
Der
hyperbolische
Kegel
nach
Walter
Schauberger

# Vorwort zur 2. Auflage

Bei führenden Autoren von naturwissenschaftlichen Büchern ist nachzulesen: das vielleicht wichtigste Fachgebiet des 21. Jahrhunderts wird ein neuer Zweig der Mathematik sein, die „Bio-Mathematik". Schließlich ist die Mathematik die Grundlage der restlichen Naturwissenschaften und wird nicht ohne Grund als deren Königin bezeichnet. Daher liegt es nahe, auch der Biophysik, der Biochemie, der Biotechnik insgesamt und nicht zuletzt der Biologie selbst eine adäquate und solide Basis EU gcben.

Mein Großvater Viktor Schauberger hat bereits vor vielen Jahrzehnten zu den ersten gehört, die den Begriff Bio-Technik (im Sinne einer Technik mit der Natur, nich gegen sie) verwendet haben. Mein Vater Walter hat nach denselben Prinzipien ein eigenes physikalisch-mathematisches Weltbild entworfen.

Im vorliegenden Buch von Dipl.-Ing. Claus Radlberger kann der Leser die spannende Entwicklung eines neuen mathematischen Konzeptes mitverfolgen - eines biomathematischen Konzeptes, das harmonikale Gesetzmäßigkeiten der Natur zum Vorbild hat. Das Buch soll dabei nicht als Lehrbuch verstanden werden (auch wenn viele Formeln darin vorkommen). Vielmehr möchte es beim Leser die Freude am Entdecken faszinierender neuartiger Zusammenhänge wecken.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf den Erfolg der ersten Auflage, der such uns überrascht hat, hinweisen. Wir haben zahlreiche Anregungen bekommen, einige davon konnten wir in der nunmehrigen zweiten Auflage berücksichtigen. Der besondere Dank gilt in diesem Zusammenhang den Professoren Dr. Ines Rennert und Dr. Norbert Harthun, Leipzig, sowie Dipl.-Phys. Michael Jacobi vom Institut für Stromungswissenschaften, Herrischried.

Mag. Jörg Schauberger, Jänner 2002

# Vorwort

Der hyperbolische Kegel wurde mit Hilfe der Erkenntnisse der alten Pythagoräer von Walter Schauberger entwickelt, um den vielfältigen Beobachtungen seines Vaters Viktor Schauberger über Wirbelbewegungen und Eiformen eine theoretische Basis zugrundezulegen.

Bei einer eingehenden Untersuchung dieses Kegels tauchen neben grundlegenden Eigenschaften von Spiralformen und Eikurven auch bisher unbeschriebene mathematische Zusammenhänge auf und man entdeckt die mehrfache Verbindung zu harmonikalen Gesetzmäßigkeiten und im weiteren zu naturphilosophischen Überlegungen, wodurch die von Viktor Schauberger immer wieder betonte Bedeutung der Wirbelbewegung für die Formenbildung in der Natur unterstrichen wird.

Der hyperbolische Kegel stellte sich als geeignetes Mittel heraus, grundlegende Prinzipien dieses Formbildungsprozesses zu verstehen. Darüber hinaus führte er Walter Schauberger auch auf eine neue Betrachtung bzw. sogar Erweiterung der Keplerschen Gesetze, auf die ebenfalls näher eingegangen wird.

Dieses Buch wurde als Diplomarbeit an der TU-Wien in Zusammenarbeit mit dem Institut für harmonikale Grundlagenforschung der Hochschule für Musik und darstellende Kunst in Wien verfaßt. Das Ziel dieser Arbeit ist es, interessierten Leuten eine umfassende und nachvollziehbare Aufarbeitung der Arbeiten und Gedanken Walter Schaubergers über Herkunft und Bedeutung des hyperbolischen Kegels zugänglich zu machen.

# Einleitung

Im Laufe meines Studiums bin ich den Arbeiten eines Mannes begegnet, die mich vom ersten Augenblick an so fasziniert haben, daß sie mich während der letzten drei Jahre nicht mehr losließen. Diese Arbeiten zeigten mir einen Brückenschlag zwischen alten Kulturen und moderner Technik, zwischen Natur und Naturwissenschaft und zwischen Mathematik und Musik. Sie eröffnen eine naturwissenschaftliche Anschauung, die nicht nur für die Mathematik, sondern vor allem für die Physik und die Biologie und im weiteren auch für angrenzende Gebiete von entscheidender Bedeutung werden kann. Dieser Mann war der Österreicher Viktor Schauberger.

Viktor Schauberger (1885-1958) lebte als Förster und Forscher in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts und konnte durch seine außergewöhnliche Beobachtungsgabe und seinen täglichen Umgang mit der Natur dieser Geheimnisse entlocken, die für unser zukünftiges Verständnis von den Vorgängen in der Natur völlig neue Perspektiven eröffnen könnten.

Schauberger erkannte, daß die allem zugrundeliegende Bewegungsform in der Natur die Wirbelform ist. Und da sich die Natur nicht, wie die euklidische Mathematik die gerade Verbindung von Punkt zu Punkt als kürzesten Weg sucht (ein Fluß schlängelt sich in Mäandern, die Wetterwirbel bewegen sich kreiselnd fort, das Wasser fließt wirbelnd aus der Badewanne ab, etc.), muß in dieser Wirbelbewegung eine Besonderheit liegen, die für den Energiehaushalt der Natur eine ganz entscheidende Bedeutung hat. Dazu bemerkte Schauberger, daß der Verlauf des Mediums in dieser Spirale immer von außen nach innen ging, um sich immer mehr dem Zentrum anzunähern, und daß sich mittels dieser Bewegungsform ungeheure Kräfte entwickeln konnten, wie man es am Beispiel des Wirbelsturmes eindrucksvoll vorgeführt bekommt. Diesen in der Natur vorrangig vorkommenden zentripetalen Bewegungsverlauf nennt Schauberger die Implosion.

Im Gegensatz dazu verwendet unsere heutige Technik zur Energiegewinnung ausschließlich die zentrifugale Methode der Explosion und des Strukturabbaues. Dieser offensichtliche Gegensatz und die daraus resultierenden Folgen für Mensch und Umwelt veranlaßten Schauberger zu seinem berühmten Ausspruch:

*»Ihr bewegt falsch!«*

Da er ein Praktiker war, suchte er stets seine Ideen auch umzusetzen und erzielte dabei erstaunliche Ergebnisse, auf die ich später noch hinweisen werde.

Schauberger hatte dadurch, daß er in ein traditionsreiches Förstergeschlecht geboren wurde, ein sehr reiches Wissen über alte Kulturen, und wir werden sehen, daß bei vielen seiner Erkenntnisse sehr starke Parallelen zu Aussagen alter Weisheitslehren (z.B. griechische Antike, indische Veden, germanische Kultur etc.) festgestellt werden können. Die Spiralform an sich hatte ja für alle Kulturen immer schon eine besondere Faszination, was in unzähligen Bildern, Kunstwerken und auch Tanzen ausgedrückt wurde.[1] Aber auch Schaubergers Aussagen über Materie und Energie, die Rolle der Bewegung und das Zustandekommen der Form überhaupt zeugen von einer tiefen Einsicht in die Vorgänge der Natur.

Da Schauberger ein Mann des Waldes war, wählte er für seine Erläuterungen oft sehr eigenwillige Begriffe und wurde so von seiner Umwelt und vor allem von den Wissenschaftern kaum verstanden, sodaß seine Erkenntnisse oft als unbedeutende Theorien abgetan wurden. Da die Einsichten Schaubergers vor allem qualitativer und umfassender Art waren, war es ihm nicht möglich, sie in quantifizierter Weise nach kausalen Gesichtspunkten zu erklären. Er sprach viel mehr von Formveränderungen, suchte nach finalen Gesichtspunkten und versuchte, seine Ansichten mit ähnlichen Vorgängen in ganz anderen Gebieten und Gleichnissen aus dem täglichen Leben verständlich zu machen.

Prof. Viktor Gutmann von der TU Wien schreibt in einem Artikel über Qualitative und Quantitative Untersuchungen in der Chemie:[2]

*»Nach der umfassendsten Definition ist Qualität >Form in Bewegung<, womit ausgedrückt ist, daß eine bestimmte Form sich aktiv der Umgebung mitteilt.«* Die Natur benutzt also die Formensprache, was für die Naturwissenschaft bedeutet, daß sie sich intensiv mit der Morphologie auseinandersetzen muß, möchte sie die Natur verstehen. Mathematisch können wir nur die >eingefrorene Form< untersuchen. Um zu den Qualitäten vorzudringen ist es aber von Bedeutung, die Formen in ihrer ständigen Veränderung zu begreifen. Diese Formveränderung ermöglicht es, der jeweiligen Finalität gerecht zu werden und ist daher Ausdruck der Qualität. Prof. Gutmann schreibt weiter:

*»Diese Mitteilungen nimmt der Mensch mit Hilfe seiner Sinnesorgane wahr und erkennt aufgrund von Ähnlichkeitsbetrachtungen unterschiedliche Qualitäten.«*

---

1 Siehe z.B.: György Doczi: The Power of Limits, Shamballa 1994 bzw. Jill Purce: Die Spirale, Kösel Verlag, München 1988

2 V.Gutmann u. G. Resch: Qualitative und quantitative Untersuchungen in der Chemie, ÖChemZ 1989/12 S. 364

Die Analogien scheinen also ein geeignetes, von Schauberger häufig verwendetet, Instrumentarium zu sein, um Zugang zu dieser Formveränderung zu bekommen.

Vom wissenschaftlichen Standpunkt aus brauchte es nun jemanden, der die vielfältigen Ideen Viktor Schaubergers soweit möglich in eine formale, uns verständliche Sprache zu übersetzen verstand. Dieser Aufgabe hat sich sein Sohn Walter zugewandt.

Walter Schauberger (1914-1994) studierte Maschinenbau und war anfänglich den Thesen seines Vaters sehr skeptisch gegenübergestanden. Nachdem er aber die praktischen Erfolge seines Vaters sah und sich von diesem die Zusammenhänge genauer erklären ließ, wurde er sich der Konsequenzen dieser Bemühungen bewußt und widmete von da an sein ganzes Leben der Erforschung dieser Bewegungsabläufe, die sich nicht allein durch die Newtonsche Bewegungslehre erklären lassen.

Er strebte danach, die Entdeckungen und Theorien der klassischen Physik zu durchforsten, um Bestätigungen für die Ansichten seines Vaters zu bekommen. Er arbeitete an Modellen der physikalischen Wirklichkeit der klassischen Wissenschaften und verglich sie mit der Natur, um Fehlinterpretationen aufzudecken und zu korrigieren. Walter Schauberger stieß dabei auf die Pythagoräer und deren Erkenntnisse über akustische Gesetzmäßigkeiten, die ihm dazu verhalfen, den hyperbolischen Kegel zu entwickeln. Dadurch war es ihm vor allem gelungen, ein Modell zu schaffen, mit dessen Hilfe er die Wirbelbewegungen der Natur hervorragend beschreiben konnte und anhand dessen man viele Vorgänge in der Natur äußerst einsichtig und anschaulich erklären konnte.

Der hyperbolische Kegel, mit dem ich mich in dieser Arbeit hauptsächlich beschäftigen möchte, baut in seiner Form sehr stark auf die harmonikalen Erkenntnisse der Pythagoräer auf, mit denen sich Walter Schauberger sehr intensiv beschäftigte. Diese fanden heraus, daß man, wenn man auf einem einsaitigen Instrument (dem Monochord) die Länge der Saite halbiert, eine doppelt so hohe Frequenz erhält und somit einen um eine Oktave höheren Ton zum Erklingen bringt; beim Dritteln der Saite eine drei mal so hohe Frequenz u.s.w. (Frequenz = reziproke Periodendauer). Daraus lassen sich Gesetzmäßigkeiten ableiten, die in der Musik bekannt sind, aber vermehrt auch in naturwissenschaftlichen Gebieten entdeckt werden und die, wie wir sehen werden, mit dem hyperbolischen Kegel untrennbar verbunden sind.

Walter Schauberger entwickelte auf dieser Grundlage eine Vielzahl von Methoden und Geräten für den Umweltschutz und baute ein Forscherteam in der von ihm gegründeten Akademie der Phythagoras-Kepler-Systeme in Lauffen/Bad Ischl auf, um die Vorgänge der Implosion zu erforschen. Damit eröffnete er der Außenwelt und vor allem der Wissenschaft das Tor zu den Erkenntnissen seines Vaters.

Mir soll es in dieser Arbeit vor allem darum gehen, diesen hyperbolischen Kegel und die sich daraus ergebende Spiralform vorzustellen und deren vielen Eigenschaften und

Eigenheiten mathematisch zu erklären. Es soll eine strukturierte Erarbeitung der mathematischen Arbeiten von Walter Schauberger sowie der wichtigsten Veröffentlichungen, die in diesem Zusammenhang verfaßt worden sind, vorgenommen werden. Es werden dabei mathematische Zusammenhänge auftreten, die meines Wissens bis heute noch nicht beschrieben wurden. Besonders eingehen möchte ich auf die Ebenenschnittc durch den hyperbolischen Kegel, die abhängig von Höhe und Winkel die verschiedensten Eiformen liefern, auf deren besondere Bedeutung Schauberger immer wieder hingewiesen hat. Ein Kapitel dieser Arbeit soll der Verbindung der Spiralkurven zu den harmonikalen Grundlagen, die in der Musik am deutlichsten erkannt werden können, gewidmet werden.

Es mag befremdlich erscheinen, als Abschluß eines Studiums der technischen Mathematik ein derartiges Thema als Diplomarbeit zu wählen. Es ist richtig, daß ein solcher Themenbereich die engen Grenzen eines spezialisierten Studiums bei weitem übersteigt, dennoch denke ich, daß es eines Versuches wert ist, dieses Thema von der Seite des Mathematikers zu beleuchten in der Hoffnung, daß viele andere Perspektiven folgen werden. Ich werde hierbei versuchen, den induktiven Weg der Annäherung von unten zu beschreiten und gehe daher von den direkten Beobachtungen Schaubergers beziehungsweise der Pythagoräer aus.

Erst wenn dem Analogiedenken und einem echten Erfassen der Qualitäten wieder Einzug in unsere Wissenschaft gewährt wird, wird es uns möglich sein, das Gesamtbild von einer höheren Perspektive aus betrachten und verstehen zu können. Viktor Schauberger bekam dieses aufgrund seiner ehrlichen Demut gegenüber der Natur am Wege der Intuition geschenkt. Wir können nur den bescheidenen Versuch unternehmen, mit Hilfe der uns vertrauten Mittel uns diesem-Gesamtbild anzunähern und möglichst gut zu begreifen. Um ein tiefergehendes Verständnis der dahinterliegenden, ursprünglichen Prinzipien zu erlangen, wird ein Schritt zu einer unvoreingenommenen und offenen Beobachtung der natürlichen Gegebenheiten unabdingbar sein.

In der Geschichte der Menschheit waren es immer wieder Einzelpersonen (wie Kolumbus, Kopernicus, Otto von Lilienthal, Paracelsus u.v.a.m.), die diesen Schritt gewagt haben und so trotz größter Widerstände der öffentlichen Meinung und meist unbedankt der Wissenschaft den entscheidenden Impuls für eine Bewußtseinserweiterung gegeben haben.

Wer war nun dieser Mann, Viktor Schauberger, der wohl auch einer dieser herausragenden Persönlichkeiten gewesen ist?

# Viktor Schauberger

Viktor Schauberger wurde als fünftes von neun Kindern am 30. Juni 1885 als Sohn eines Forstmeisters in Holzschlag am Plöckenstein (OÖ) geboren. In einer langen Tradition haben sich schon sein Vater und seine Großväter der Pflege des Waldes verschrieben. *»Fidus in silvis silentibus"* war ihr Treuespruch. So wuchs auch Viktor als echter >Sohn des Waldes< auf, verbrachte seine Zeit meist mit der Beobachtung von Wald und Wasser, und es war auch bald sein innigster Wunsch, als Förster in die Fußstapfen seiner Vorväter zu treten. Sein Vater, der die außergewöhnliche Wissbegierde des Jungen bemerkte, bot ihm an, ihn zum akademischen Forsttechniker ausbilden zu lassen. Viktor entschied sich allerdings für eine einfache, praktisch orientierte Försterschule. Später schwor er sich, nur mehr >Mutter Natur< alleine als Lehrmeisterin anzuerkennen.

Sein erstes, ihm anvertrautes Revier, 21.000 Hektar beinahe unberührter Urwald des Fürsten Adolf Schaumburg Lippe, gab ihm die einzigartige Möglichkeit, Tierwelt, Vegetation und Wald in einer Qualität zu beobachten, wie sie heute wohl nicht mehr aufzufinden ist. Vor allem das Wasser übte eine ganz besondere Faszination auf ihn aus.

Er sah, daß bei den Gebirgsquellen, in denen das Wasser der Temperatur seines Dichtemaximums bei +4°C nahe war, die Vegetation am üppigsten war und daß es diese Quellen waren, die sich die Forellen im Frühjahr als Laichplätze auserwählten. Niedrige Temperatur und gesetzmäßige Bewegung betrachtete er als Grundvoraussetzungen für ein gesundes Wasser. In der Wirbelbewegung sah er die allem zugrundeliegende Bewegungsform in der Natur. Sie findet sich im Wasscrstrudel und im

Wirbelsturm, von Muscheln, Pflanzenformen und Tiergehörnen über Wind und Wetterwirbel bis hinauf zu Planetenbewegungen und den Formen von Galaxien.
Es mußte einen Grund geben, wieso die Natur in so verschiedenartiger Weise immer

wieder auf diese Form der Bewegung und Formbildung zurückgriff.

Unter Berücksichtigung der Wirbelbewegung des Wassers entwickelte Schauberger die Grundzüge für eine neuartige Konstruktionsweise von **Holzschwemmanlagen**, mit denen er Holz, dessen spezifisches Gewicht höher als das des Wassers war, transportieren konnte. Sie waren aus Rinnen mit eiförmigem Querschnitt gebaut und führten mäanderförmig, den jeweiligen Bedingungen der Umgebung angepaßt, ins Tal. Man versuchte seine Methode zu kopieren, hatte aber keinen Erfolg damit, da Schauberger viele scheinbar unbedeutende Details in seine Anlagen einbaute (z.B. ließ er in gewissen Abständen kaltes Quellwasser zufließen, schwemmte das Holz

in kalten Mondnächten und baute Leitschienen ein, die spiralförmige Bewegungen im Wasser erzeugten), die für das Gelingen von entscheidender Bedeutung waren.
Unbeachtet blieben seine Erkenntnisse die Flußregulierungen betreffend, die er folgendermaßen zusammenfaßte:

*»Man reguliert einen Wasserlauf nie von seinen Ufern aus, sondern von innen her, vom fließenden Medium selber.«*

Ein Phänomen, das ihn sehr stark beeindruckte, war das der stehenden Forelle. Wie konnte sie in reißenden Gebirgsbächen gegen die Strömung ohne Anstrengung beinahe regungslos stundenlang verharren und flüchtete, wenn man sie erschrak, sogar gegen die Strömungsrichtung? Wenn man aber viele Meter oberhalb ihres Standortes warmes Wasser in den Fluß goß, kam sie ins Taumeln und wurde vom Fluß mitgerissen. Das bewog Schauberger dazu zu behaupten, daß schon Zehntelgrade an Temperaturveränderung die Eigenschaften des Wassers entscheidend beeinflussen würden. Es mußten also der Strömungsrichtung entgegenlaufende energetische Kräfte im

Wasser erzeugt werden, die mit zunehmender Wirbelbildung und daraus folgender abnehmender Temperatur an Zugkraft gewinnen und so der Forelle ermöglichen, gegen die Strömung zu schwimmen. Völlig verblüfft war Schauberger allerdings, als ihm folgende Beobachtung widerfuhr:[3]

*»Es war zur Laichzeit in einer mondhellen Frühjahrsnacht. Ich saß neben einemWasserfall auf Vorpaß, um einen gefährlichen Fischdieb abzufangen. Was sich in dieser Nacht abspielte ging so schnell vor sich, daß zu einem Mitdenken kaum Zeit blieb. Im klaren und winkelrichtig einfallenden Mondlicht war im kristallklaren Wasser jede Bewegung der zahlreich versammelten Fische zu erkennen. Plötzlich stoben die Forellen auseinander. Die Ursache dieser Flucht war das F.rscheinen einer besonders starken Forelle, die von unten kommend, dem Wasserjall zustrebte. Sie begann diesen ungesäumt zu umschwimmen. Es schien, als würde sich die Forelle wiegen und sie tanzte in stark ausgeprägten Schlingerbewegungen eine Art Reigen im wellenden Wasser. Plötzlich verschwand sie unter dem wie Metall einfallenden Wasserstrahl. Die Forelle richtete sich kurz auf und ich sah in dem sich nach oben konisch zuspitzenden Wasserstrahl eine wilde Kreiselbewegung, deren Ursache ich zuerst nicht wahrnehmen konnte. Aus dieser Kreiselbewegung löste sich die verschwundene Forelle und schwebte bewegungslos aufwärts. Nach der Erreichung der unteren Krümmungskurve überschlug sie sich und wurde mit einem schweren Aufschlag hinter der oberen Krümmungskurve in das rasch anfließende Wasser geworfen. Dort machte sie einen starken Schwanzflossenschlag und war verschwunden.*
*Gedankenvoll stopfte ich mir eine Pfeife und rauchte sie zu Ende. Jede Vorsicht gegenüber dem zu erwartenden Fischdieb war vergessen. Gedankenschwer ging ich nach Hause. Ich sah auch später oftmals, wie Forellen Wasserfälle in großen Höhen spielend überwanden. Aber wie und warum sie das konnten, sollte ich erst nach Jahrzehnten durch andere Beobachtungen, die sich wie eine Perlenkette aneinanderreihten, erfahren. Kein Wissenschaftler konnte mir den eben erwähnten Vorfall erklären. «*

Aufgrund seiner Erfolge bei Holzschwemmanlagen und Flußrenaturierungen wurde er zu Vorträgen u.a. auf der BOKU, Wien geladen, wo er stets darauf hinwies, dass man das Wasser in seiner natürlichen Umgebung beobachten müsse und nicht im Labor, wo es seine besonderen Fähigkeiten längst verloren habe.

Schauberger machte sich viele Gedanken über die moderne Technik und deren schwerwiegenden Folgen auf Wald, Wasser und Luft. Er kritisierte, daß sich die Technik im Gegensatz zur Natur ausschließlich der zersetzenden und auflösenden Bewegungsrichtung (Verbrennung und Explosion) bediene, was konsequentcrwcise eine Zerstörung der Umwelt und im weiteren auch der Kultur zur Folge haben müsse.

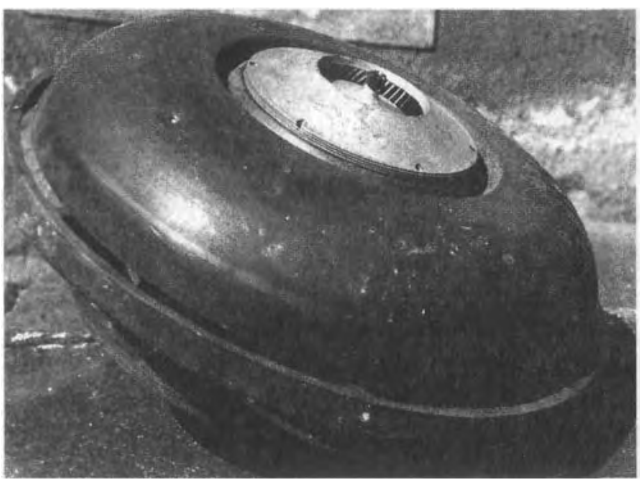
---

3 Olof Alexandersson: Lebendes Wasser, Ennsthaler Verlag, Steyr 1998, 8. Auflage, Seite 26

Aufgrund seiner Beobachtung bei Forellen ging er daran, die sogenannte Forellenturbine, die nach dem Prinzip der Implosion funktionierte, zu bauen. Er baute diese Maschinen alt Heimkraftwerke, die in der Lage waren, einen gesamten Haushalt mit Energie zu versorgen, ohne Benötigung von Rohstoffen. Da es auch bei diesem Gerät auf viele kleine Details ankam, die heute nicht mehr bekannt sind, ist man nicht mehr in der Lage, die genaue Funktionsweise der Turbine zu rekonstruieren. Meist waren seine Geräte nach der Eiform gebaut, die für Schauberger die optimale, von der Natur vorgesehene Form der Energieeinspeicherung darstellte und die untrennbar mit der Spiralbewegung gekoppelt war.[4]

In der Zeit des zweiten Weltkrieges wurde Adolf Hitler auf Schauberger aufmerksam und stellte ihm Personen und Mittel zur Verfügung, um seine Maschinen zu entwikkeln. Schauberger, der unter Lebensbedrohung gezwungen wurde für das dritte Reich zu arbeiten, stellte als Bedingung, daß die inhaftierten Techniker und Wissenschafter, die ihm zur Verfügung gestellt wurden, wie Zivilisten behandelt werden sollten und daß sie normale Behausung und Verpflegung bekommen sollten. Das Projekt, das in Angriff genommen wurde, war auf einen unkonventionellen Antrieb für Flugobjekte ausgerichtet. Schauberger hatte das Konstruktionsprinzip bereits ausgearbeitet:[5]

*»Dreht man...Wasser oder Luft in hochtourigen Schwingungsformen »zykloid«, so kommt es zu einem Energie- oder Qualitätsstoffaußau, der mit ungeheurer Kraft levitiert. Er nimmt die Erzeugerform ins Schlepptau.*
*Dieser Gedanke naturrichtig zu Ende gedacht, ergibt das ideale Flugzeug oder Unterseeboot,...Das alles fast betriebsstofflos.«*



Das Resultat der Forschungsarbeit zum Ende des Krieges war eine echte Überraschung. Es war sowohl ein Fortschritt als auch ein Fehlschlag. Schauberger berichtete selbst kurz darüber an den damaligen westdeutschen Verteidigungsminister Strauss am 28.2.1956:[6]

4 Sein Sohn Walter wird später zeigen können, worin diese Koppelung besteht.
5 Olof Alexandersson: Lebendes Wasser, Ennsthalter Verlag, Steyr 1993, 7. Auflage, Seite 102
6 Olof Alexandersson: Lebendes Wasser, Ennsthaler Verlag, Steyr 1993, 7. Auflage, Seite 102

*"... ca. ein Jahr darauf ging unerwarteter Weise die erste »Fliegende Untertasse" beim ersten Versuch hoch, prallte am Plafond der Werkstatt derart auf, daß sie z. T. zertrummert wurde. Wenige läge darauf erschien eine amerikanische Abteilung, die genau orientiert war und alles beschlagnahmte. — Und nach einer sehr eingehenden Untersuchung durch einen höheren amerikanischen Gerichtsoffizier wurde ich in Schutzhaft genommen und ca. neun Monatevon sechs Gendarmen scharf bewacht. —Ein wichtiger Teil dieses Gerätes wurde von den Russen in meiner Wiener Wohnung gefunden."'*

Nach Kriegsende wurde Schauberger ungefähr ein halbes Jahr unter Bewachung gestellt. Seine Wohnung in Wien wurde durch Kriegseinwirkung zerstört. Die restliche Einrichtung sowie alle Arbeitsunterlagen und Dokumente wurden entweder geplündert oder vernichtet. Schauberger verlor sein ganzes Vermögen. Nach seiner Entlassung beschäftigte er sich in erster Linie mit den Problemen der Landwirtschaft und setzte erst nach Unterzeichnung des Staatsvertrages seine technischen Forschungen wieder fort, die nun allerdings aufgrund der fehlenden finanziellen Mittel nur sehr schleppend vorangingen.

1952 beauftragte das deutsche Ministerium für Wasserwirtschaft den anfangs nicht sonderlich gewillten Prof. Franz Pöpel von der TH Stuttgart Schaubergers Theorien experimentell zu untersuchen. Der Verlauf der Experimente weckte aber auch in ihm die Begeisterung, und das Ergebnis dieser Forschungstätigkeit waren die sogenannten »Stuttgarter Versuche«, die ergaben, daß der Widerstand von durch Röhren fließendes Wasser gesenkt werden konnte, wenn die Röhren spiralförmig gewunden waren. Mit steigender Durchflußgeschwindigkeit gab es in dieser Röhre Resonanzpunkte bei bestimmten Wassermengen, bei denen die Reibung auf ein Minimum sank, während bei einem geraden Rohr der Widerstand immer höher anstieg. Es konnte auch gezeigt werden, daß das Material eine ganz entscheidende Rolle spielte und daß das Kupferspiralrohr, das nach dem Vorbild eines Hornes der Kuduantilope gebaut war, die besten Ergebnisse erzielte.

Als 1958 Schaubergers Gesundheitszustand schlechter wurde und er, im Bewußtsein nicht mehr lange zu leben, verbissen an der Perfektionierung des Implosionsmotors arbeitete, tauchten zwei Amerikaner auf, die ihm anboten, seine Ideen im großen Stil zu verwirklichen. Nach langem Zweifeln und Überlegen ließ er sich überreden mit seinem Sohn Walter nach Amerika zu fliegen, um dort verwirklichen zu können, was ihm in Europa immer wieder verwehrt geblieben war. Er bestand aber darauf, nicht länger als drei Monate dort zu verweilen.

Als man aber nach 3 Monaten von Schauberger verlangte, länger zu bleiben und Viktor Schauberger zunehmend fürchtete, daß seine Ideen für militärische Zwecke missbraucht werden könnten, bestand er darauf, nach Hause zurückzukehren. Man sagte ihm zu, seine Rückreise nur unter der Bedingung antreten zu dürfen, daß er einen ihm vorgelegten Schriftsatz in englischer Sprache (deren Schauberger nicht kundig war)

unterzeichne. In Verzweiflung und Angst, er würde seine Heimat nicht mehr sehen, unterzeichnete Viktor Schauberger.
Der Vertrag verpflichtete ihn zum totalen Schweigen über seine bisherigen und künftigen Erkenntnisse und Arbeiten. Seine gesamten Entwicklungen wurden zum Eigentum der amerikanischen Gruppe.

Fünf Tage nach seiner Rückkehr am 25. September 1958 starb Viktor Schauberger in Linz als gebrochener Mann, Verzweifelt wiederholte er:

*»Alles haben sie mir genommen! Ich besitze nicht einmal mich selber!«*

Nach dem Tod seines Vaters beschloß Walter Schauberger dessen Werk weiter zu führen, um der Welt die Einsichten seines Vaters näher zu bringen und weitere Entwicklungen in diesem Bereich voran zu treiben.

Viktor Schauberger blieb unverstanden, obwohl (oder gerade weil) er, wie kaum ein anderer, die Fähigkeit hatte, in der Natur zu lesen. Er sah das, was wirklich geschah. Immer wieder wies er auf die Bedeutung der nach innen gerichteten zentripetalen Wirbelbewegung hin, die der Schlüssel zur naturrichtigen Energiegewinnung sei. Es gilt nun zu versuchen, seine Gedanken nachzuvollziehen und seine Einsichten zu verstehen, denen wir uns durch den Versuch einer mathematischen Beschreibung der Implosion an Hand des von Walter Schauberger entwickelten hyperbolischen Kegels annähern wollen, damit wir imstande sind, die erforderlichen Konsequenzen aus Schaubergers tiefer Naturerkenntnis zu ziehen.

*»Man hält mich für verrückt. Mag sein,*
*daß man recht hat. In diesem Fall*
*spielt es keine Rolle, ob ein Narr*
*mehr oder weniger auf der Welt ist.*
*Wenn es aber so ist, daß ich recht habe*
*und daß die Wissenschaft irrt, dann möge*
*der Herr sich der Menschheit erbarmen.«*

Viktor Schauberger

# Walter Schauberger

Die unkonventionellen Einsichten von Viktor Schauberger hätten bis heute wohl kaum überlebt, wenn es nicht jemanden gegeben hätte, der die anspruchsvolle Aufgabe übernahm, sich in dessen Gedankenwelt hineinzuversetzen, um diese neuen Erkenntnisse weiter zu erforschen und vor allem hinauszutragen.

Walter Schauberger hatte vielleicht nicht den intuitiven Zugang wie sein Vater und war die ersten drei Jahrzehnte seines Lebens dessen Theorien auch stets sehr kritisch gegenübergestanden. Die nähere Auseinandersetzung mit der Thematik in Folge der Forschungsaufträge, bei denen er seinen Vater begleitete, und die beeindruckenden Ergebnisse, die dabei erzielt wurden, überzeugten ihn jedoch von der Richtigkeit und vor allem von der weitreichenden Bedeutung dieser Erkenntnisse.

Da er, wie auch sein Vater, eine geradlinige und kompromißlose Persönlichkeit war, gelang es ihm, die neuartigen Ansichten seines Vaters weiterzuführen und gegen manche Widerstände zu verteidigen. Vor allem sollte es ihm gelingen, die Erkenntnisse seines Vater in mathematischer Sprache und geometrischen Bildern zu ergänzen.

Walter Schauberger wurde am 26. Juli 1914 in Steyrling in Oberösterreich geboren. Da er in der Goethe-Realschule in Wien sehr von seinem hervorragenden Physik- und Mathematikprofessor beeindruckt wurde, entschied er sich, nach der Matura 1933, gegen den Willen seines Vaters, Technik zu studieren.

Im Zuge seiner Maturareise kam er nach Berlin, wo damals alle Österreicher zur sogenannten österreichischen Legion zusammengefaßt wurden, worauf ihm eine Rückkehr nicht mehr möglich war. So studierte er Maschinenbau an der TH Breslau, wo er auch einen Assistenzposten erhielt. Diesen kündigte er allerdings, als er 1938 von seinem Vater nach Nürnberg gerufen wurde, um dort mit ihm den Wasserfadenversuch, bei dem überraschend hohe elektrische Ladungen im Wasserstrahl festgestellt wurden[7], durchzuführen.

Im Herbst 1938 wurde Walter Schauberger ins Militär eingezogen und verlor bereits nach einer Woche sein linkes Bein. Er wurde daraufhin ins Reichsluftfahrtsministerium nach Berlin und danach in den Rüstungsstab überstellt. 1945 evakuierte er seine Familie nach Bad Ischl (Engleithen), wo bis heute der Wohnsitz der Familie Schauberger ist.

Eine schwere Rückenmarksentzündung zwang ihn, nach Kriegsende wochenlang zu liegen. In dieser Zeit begann er sich intensiv mit der modernen Physik von Planck, Heisenberg und Einstein auseinanderzusetzen und fand so, über deren Kritik an der Newtonschen Bewegungslehre und der Euklidischen Geometrie, wieder zurück zu den Arbeiten seines Vaters. Er stieß dabei vor allem auf die Problematik des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik. (Viktor Schauberger meinte dazu: *»Wenn die Natur nicht aufbauen könnte, wären wir schon lange nicht mehr da.«)*

Gemeinsam mit seinem Vater gründete Walter Schauberger 1949 die »Grüne Front«, eine Organisation zum Schutz und zur Regeneration des Waldes, lange bevor Umweltschutz ein Thema im allgemeinen Bewußtsein der Menschen wurde. In der Folge bemühte er sich um viele Kontakte mit internationalen Ökologen und Physikern, um ein Konzept einer naturnahen Technik zu erarbeiten.

Nachdem 1958, nach der Rückkehr aus Amerika, Viktor Schauberger verstarb, beschloß Walter Schauberger das Erbe seines Vaters zu bewahren und weiterzuführen. Gemeinsam mit Alois Kokaly, einem ehemaligen Mitarbeiter seines Vaters, gründete er 1959 die Biotechnische Akademie mit Sitz in Neviges, Wuppertal.

Ende der sechziger Jahre gründete Walter Schauberger die Pythagoras-Kepler-Schule (PKS) in Lauffen/Bad Ischl, als Zentrum für Forschungen, die auf technischem Wege die Natur zu kopieren versuchten. Zur Gegenwartssituation vermerkte Schauberger u.a.:[8]

*»Wir leben in einer Zeit, die durch eine gewaltsame Technik geprägt ist. Mechanistisch orientiert ist sie zum Selbstzweck geworden und schafft mehr Probleme, als sie zu lösen vermag ... Es gilt nun den Übergang zu schaffen zu einem Jahrhundert technischer Kultur, in welcher sich — angesichts der ökologisch-biologischen Gebundenheit der menschlichen Existenz —Wissenschaft und Technik nicht mehr im Gegensatz zur Natur*

---

7 Olof Alexandersson: Lebendes Wasser, Ennsthaler Verlag, Steyr 1998, 8. Auflage, Seite 113

8 Kosmische Evolution, Mensch und Technik naturgemäß, Sonderausgabe 1985, Seite I

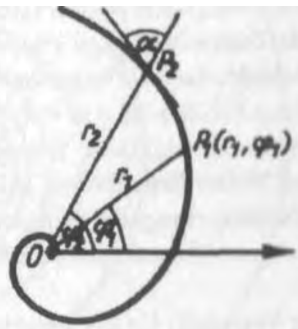
*befinden. ... Gesucht wird eine Technik mit Maß und Ziel, eine Biotechnik, die mit der Natur wieder in Übereinstmmung kommt.»*

In diesem Sinne machte er sich auf die Suche nach einer mathematischen Beschreibung der Wirbelbewegung, derer sich die Natur so häufig bediente.

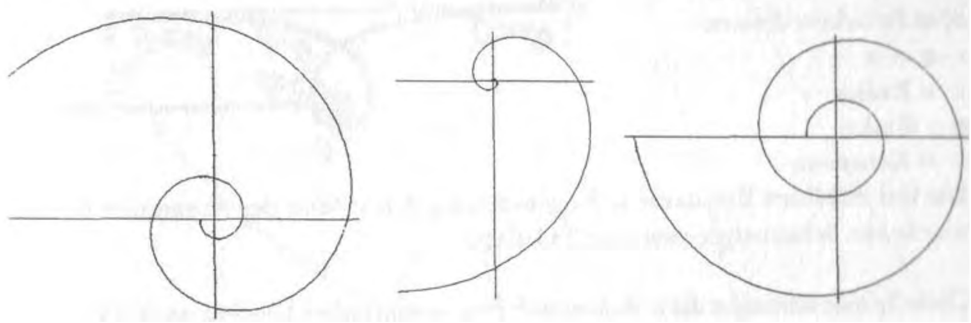
Dabei favorisierte er zuerst die logarithmische Spirale. Die logarithmischc Spirale bildet sich nach der Vorschrift:

$\mathbf{r = a \cdot e^{k\varphi}}$, $\quad k>0;\ a>0$

wobei r der Radius (Abstand eines Kurvenpunktes vom Koordinatenursprung) und $\varphi$ der Winkel ist, den die Verbindung vom Kurvenpunkt zum Ursprung mit der x-Achse einschließt. a und k sind beliebig wählbare Konstanten.




Der Pol ist ein asymptotischer Punkt. Die Konstante a ändert nur die Wahl des Maßstabes und ist für das Erscheinungsbild nicht relevant. k = cotan$\alpha$ , wobei $\alpha$ der Schnittwinkel der Kurventangente mit dem vom Ursprung ausgehenden Strahl ist. Für eine unterschiedliche Wahl von $\alpha$, bekommt man unterschiedliche Spiralen:



In dieser Zeit wurde Schaubcrger durch den Berliner Musiklehrer Alexander Truslit auf die Lehren der Pythagoräer aufmerksam und lernte dadurch auch Hans Kayser kennen, der diese Lehren über die Harmonik in unserem Jahrhundert wiederbelebte. Die Gesetzmäßigkeit der schwingenden Saite (Wellenlänge * Frequenz = konstant) motivierte Schauberger zur naturphilosophischen Interpretation, daß das Produkt aus einer quantitativen und einer qualitativen Größe stets konstant sein müsse. Er untersuchte daraufhin vor allem Gleichungen der Art a * b = konst., welche dieses reziproke Verhältnis zweier polarer Größen ausdrückt. Schauberger fiel auf, daß es in der Physik viele Zusammenhänge gibt, deren Beschreibung durch ein Produkt zweier Größen geschieht, das stets konstant bleibt. Zwei prominente Beispiele sind die Gleichung von Albert Einstein ($E = m * c^2$) und von Max Planck ($E = h * v$).

Ein damals im Hause Schauberger wohnender Forstingenieur namens Hans Bloch wies Walter Schauberger auf die hyperbolische Spirale hin, in der nicht nur dieses Polaritätsprinzip deutlich zum Ausdruck kam und die harmonische Reihe eine Rolle spielte, sondern die auch die Forderung nach einer zunehmenden Krümmung erfüllte.

Die Vorschrift für die hyperbolische Spirale lautet:

a) in Parameterdarstellung:

$$x = \frac{a \cdot \cos \varphi}{\varphi}, \quad y = \frac{a \cdot \sin \varphi}{\varphi}$$

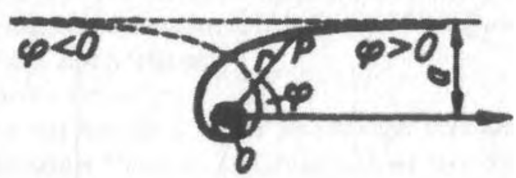
b) in Polarkoordinaten:

$r \cdot \varphi = a$

r = Radius

φ = Winkel

a = Konstante

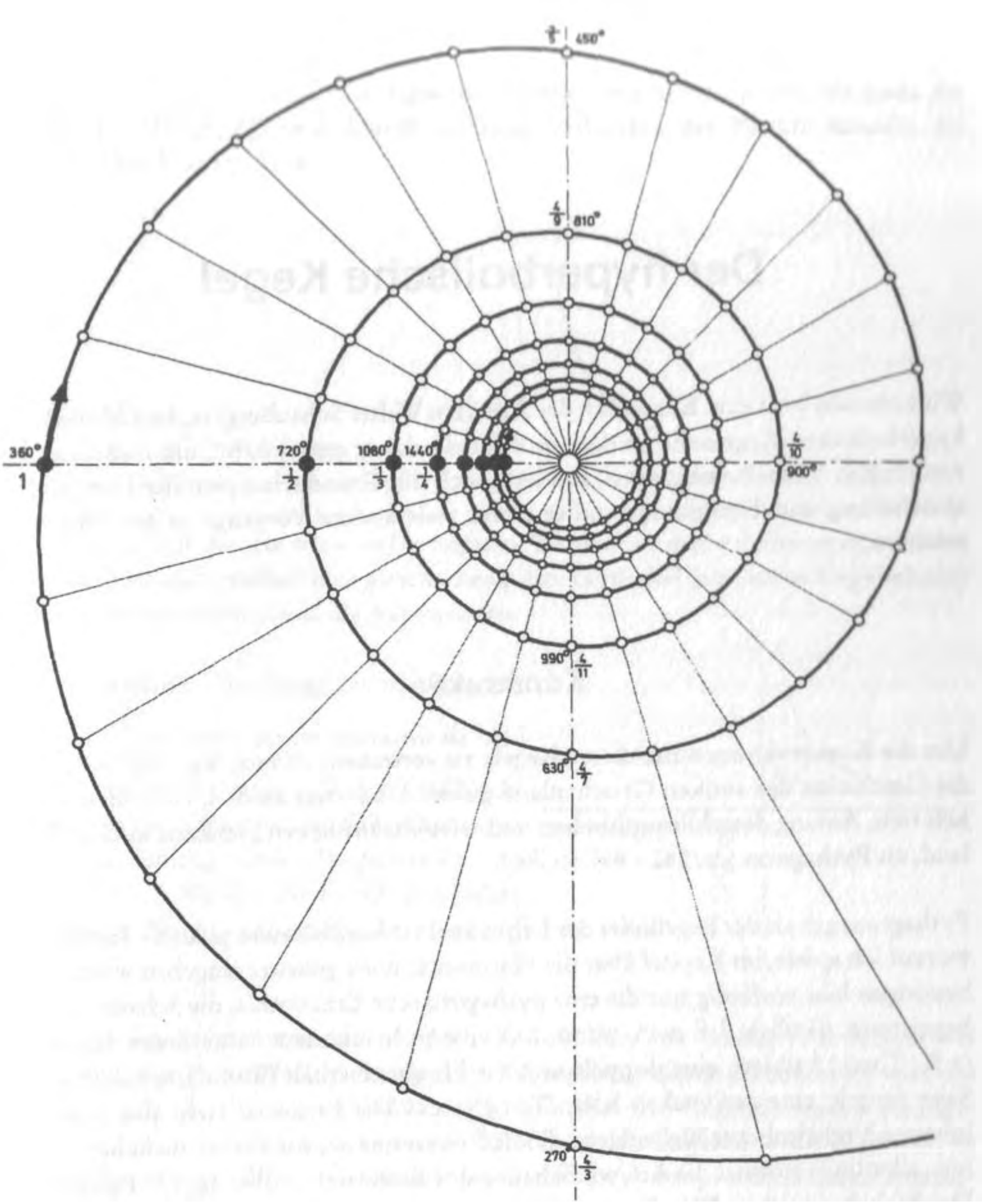



Die frei wählbare Konstante a, die gleichzeitig den y-Wert der Asymptote festlegt, wurde von Schauberger meist mit 2*pi belegt.

Diese Spirale schneidet die x-Achse nach ihrer ersten vollen Umdrehung bei x = 1 und dann nach jeder weiteren bei x = 1/2, x = 1/3, etc. und folgt damit exakt den Werten der harmonischen Folge.

---

Anm.: Die Gleichung a • b = konst, wurde in diesem Zusammenhang zum ersten Mal von N. Harthun untersucht. Siehe „Kosmische Evolution", 1979, Heft 1, S 10 - 19




Mit zunehmender Krümmung nähert sie sich ihrem Ziel, dem inneren Zentrum. Damit war nun die Spirale gefunden, die Walter Schauberger den Rest seines Lebens beschäftigen sollte und die auch die Grundlage für die Entwicklung seines hyperbolischen Kegels war, welchen wir im Folgenden eingehend untersuchen wollen.

# Der hyperbolische Kegel

Wir kommen jetzt zum Kernstück der Arbeiten Walter Schaubergers, dem Modell des hyperbolischen Kegels. Es ist dies ein Modell, das er entwickelte, um nicht nur die natürlichen Wirbelbewegungen, sondern auch die Grundprinzipien der Energieeinspeicherung und Energieumwandlung und viele andere Vorgänge in der Natur zu erklären.

## Konstruktion

Um die Konstruktionsweise dieses Kegels zu verstehen, müssen wir weit zurück in die Geschichte des antiken Griechenland gehen. Und zwar an den, zumindest überlieferten, Anfang des philosophischen und wissenschaftlichen Denkens in Griechenland, zu Pythagoras (ca. 582 - 497 v.Chr.).

Pythagoras gilt als der Begründer der Lehre der Harmonik im abendländischen Raum, worauf ich später, im Kapitel über die Harmonik, noch genauer eingehen werde. Wir benötigen hier vorläufig nur die eine pythagoräische Erkenntnis, die Schauberger so begeisterte, nämlich daß man, wenn man eine Saite mit einer bestimmten Frequenz (z.B.: Ton c) halbiert, eine doppelt so hohe Frequenz erhält (Ton c'), wenn man die Saite drittelt, eine drei mal so hohe (Ton g') usw. Die Frequenz steht also in einem inversen Verhältnis zur Wellenlänge. Diese Erkenntnis ist, wie gesagt, nicht besonders neu, allerdings eröffnet die Art, wie Schauberger sie umsetzt, völlig neue Perspektiven. Der Nobelpreisträger W.L. Bragg (1915) meinte in diesem Zusammenhang:[9]

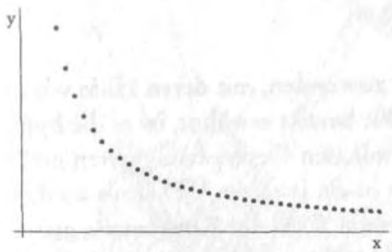
*»Das Wichtigste in der Wissenschaft besteht nicht darin, neue Fakten zu finden, sondern darin, auf eine neue Weise über sie nachzudenken.«*

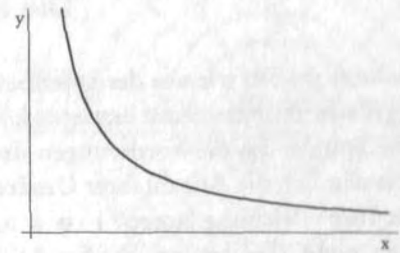
Wenn wir nun in einem Koordinatensystem die x-Achse für die Wellenlänge und die y-Achse für die Frequenz hernehmen und das Verhältnis so normieren, daß für eine

---

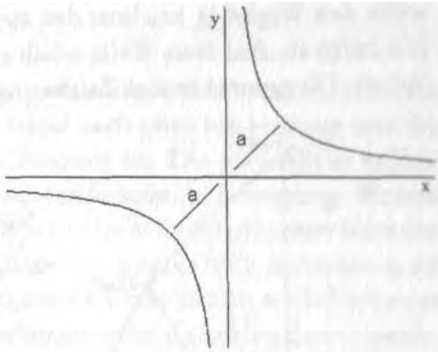
9 Kosmische Evolution, Mensch und Technik naturgemäß, Sonderausgabe 1985, Seite 31

gegebene Wellenlänge eins die dazugehörige Frequenz ebenso eins sei, können wir diesen »Ton« als Punkt (1,1) einzeichnen. Die nächsten Punkte wären aufgrund obiger Vorschrift (1/2,2), (1/3,3) usw. Umgekehrt erhalten wir mit derselben Methode die Punkte (2,1/2), (3,1/3) usw. Durch richtiges Verbinden der Punkte entsteht die bekannte Funktion y = 1/x.




Nachdem obiges theoretisch auch für negative Werte von x und y definiert ist, erhalten wir mathematisch gesehen eine gleichschenkelige Hyperbel (also einen Kegelschnitt) mit den Koordinatenachsen als Asymptoten.

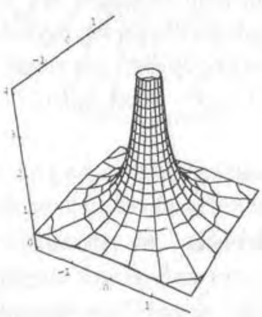



Die allgemeine Gleichung hierfür lautet:[10]

$x \cdot y = \frac{a^2}{2}$, wobei a eine Konstante ist und den kürzesten Abstand von Kurve und Koordinatenursprung bezeichnet. (Wir erkennen in obiger Gleichung wieder das polare Prinzip $a \cdot b = \text{konst.}$). Wählen wir $a = \sqrt{2}$, so erhalten wir wieder die obige normierte Darstellung:

$x \cdot y = 1$

Um nun den dreidimensionalen hyperbolischen Kegel zu erzeugen, brauchen wir diese Funktion nur mehr um die vertikale Asymptote rotieren zu lassen. Es wird die Abbildungsvorschrift also folgendermaßen verallgemeinert: Wählen wir als Basisebene die xy-Ebene, so wird jedem Punkt (x,y) entsprechend seines Abstandes zum Ursprung der inverse Funktionswert zugeordnet:



$r = \sqrt{x^2 + y^2}$

$z = \frac{1}{r}$

10 Zur Herleitung dieser Formel siehe Anhang B

Wegen der Entstehung aufgrung und von musikalischen Gesetzmäßigkeiten, nannte Walter Schauberger diesen Kegel auch den »tönenden Turm« und legte ihm die denkbar einfache mathematische Gleichung $(1/n) * n = 1$ zugrunde.

## Die Spirale

Als nächstes wollen wir uns der Spiralbewegung zuwenden, mit deren Hilfe wir uns am Kegel schrittweise hinauf bewegen können. Wie bereits erwähnt, ist es die hyperbolische Spirale, die die Forderungen der harmonikalen Gesetzmäßigkeiten erfüllt. Sie stellt nämlich die Anzahl ihrer Umdrehungen in ein inverses Verhältnis zu ihrem Radius. Ihre Gleichung lautet: r * fi = a, wobei die Wahl der Konstante a nur den Maßstab, nicht aber das optische Erscheinungsbild ändert. Schauberger belegte a mit 2*PI (= 360°).

Wir wollen die Spirale zuerst in der Ebene konstruieren. Der Vorgang ist einfach: Man wählt den Winkel fi, zeichnet den zugehörigen Strahl ein, und schlägt den Radius (r = 2*pi/fi) ab. Auf diese Weise erhält man jeden beliebigen Punkt der hyperbolischen Spirale. Die unteren beiden Zeichnungen (Abb. 1 und 2) illustrieren diesen Vorgang:[11]

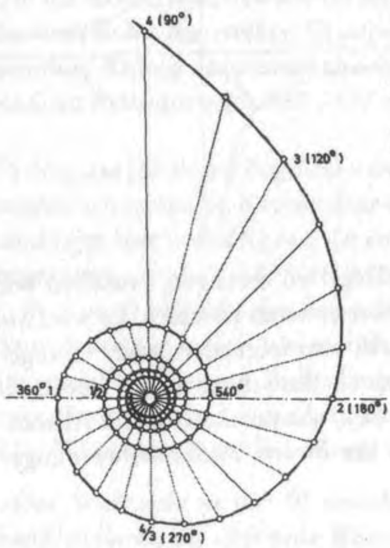



Abb.1

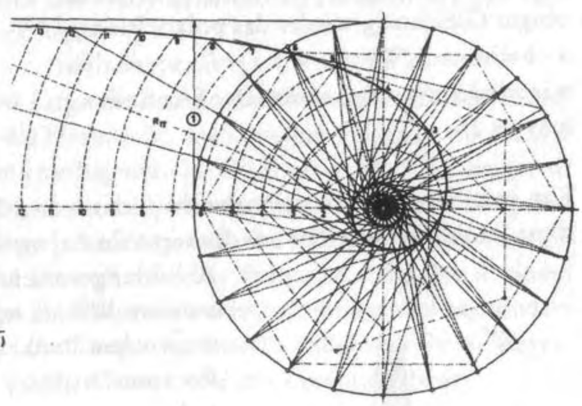


Abb. 2

11 Diese Zeichnungen wurden, wie sämtliche nachfolgenden Handzeichnungen von Ing. Mack gezeichnet und mir freundlicherweise von der PKS zur Verfügung gestellt.

Wenn wir nun wiederum jedem Punkt auch «eine Höhe auf der z-Achse zuweisen ($z = 1/r$), ao erhalten wir die Raumspirale, die sich mit zunehmender Steigung um den hyperbolischen Kegel windet (Abb. 3 und 4).

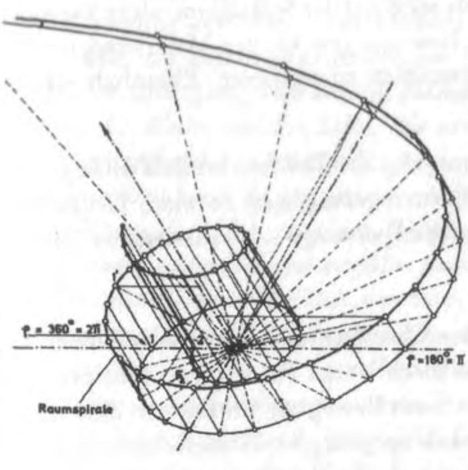



Abb. 4

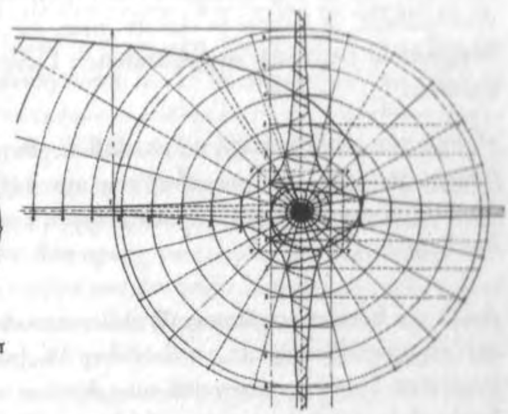


Abb. 5

Wir erkennen also, daß die Raumspirale in jedem ganzzahligen Schritt auf der z-Achse genau eine Umdrehung vollzieht. Da sich der Kegel nach oben hin verjüngt und die Krümmung der Spirale zunimmt, nimmt die Steigung zu. Die anfängliche radiale Bewegung ändert sich in eine immer steiler werdende achsiale Bewegung. Weiters sehen wir (man betrachte Abb. 2), daß sich die hyperbolische Spirale aus einer Geraden (mit der sie im Unendlichen zusammenfällt) über die zunehmende Krümmung zu immer kleineren Windungen zusammen dreht, um im Unendlichen schließlich zum Punkt zu werden. Die hyperbolische Spirale verbindet somit die beiden Extrempunkte euklidischer Geometrie (Gerade = Kreis mit Radius unendlich; Punkt = Kreis mit Radius Null), indem sie alle möglichen Kreisradien durchläuft, ohne allerdings selber jemals zum Kreis zu werden. Während nämlich beim Kreis eine ständige Wiedeholung des Gleichen stattfindet, und auch bei der logarithmischen Spirale immer dir Krümmungsänderung beibehalten wird, ist die hyberbolische Spirale in einer ständigen Veränderung begriffen, wodurch jeder Punkt auf der Spirale einer eigenen Individualität entspricht.

Die hyperbolische Spirale ist (im Unterschied zum in sich geschlossenen Kreis) ein nach beiden Seiten offenes und verbindendes System, welches darüber hinaus auf ein Ziel gerichtet ist, und beweist dadurch ihre Relevanz für die Natur. Dieses Prinzip begegnet uns in den verschiedensten Erscheinungsweisen -in allerdings um einiges komplexeren Formen, als es unser Modell nachzuvollziehen imstande ist.

Man denke nur an das Beispiel einer Spinne, die sich ihr Netz von außen nach innen in Spiralform baut oder an die vielen verschiedenen Schnecken- und Muschelgehäuse, die in ähnlicher Weite aufgebaut lind, wobei interessant ist, daß laut Drooger[12] das Verhältnis der Volumina von jeweils zwei aufeinanderfolgenden Kammern eine Konstante ist.

Der Wiener Physikprofessor Felix Ehrenhaft stieß auf die Spiralform, als er Versuche durchführte, in denen es darum ging, die Bewegungen kleiner Materieteilchen im Magnetfeld und/oder in gebündelten Lichtstrahlen zu studieren. Ehrenhaft schrieb darüber:[13]

*»Ganz neu und verblüffend ist, daß die Bewegung der Teilchen im Feld nicht geradliniger, sondern Schraubenbahnen mit äußerst regelmäßigen Formen, Größe und Umlauffrequenz folgen ... auch Tropfen von Methylorange ... drehen sich in Schraubenbahnen.«*

Auch die bereits erwähnten Windhosen oder Wirbelstürme drehen sich bekanntermaßen spiralförmig ein, wobei ihre Dichte nach unten (bzw. zum Zentrum hin) zunimmt. Interessanterweise entsteht durch diese Bewegung im Inneren eine starke Sogkraft in entgegengesetzter Richtung, die kräftig genug ist, Hausdächer und Autos in die Luft zu wirbeln.
Diese Luftwirbel sind also in der Lage, die Wärmeenergie in Bewegungsenergie von enormen Ausmaß umzuwandeln. Sie sind geradezu ein Paradebeispiel für die Implosionstechnik, wie sie Viktor Schauberger zum Beispiel in den Augsburger Versuchen mit überraschenden Effekten umgesetzt hat.[14]

Anhand der Raumspiralen erkennen wir einen Wechsel von äußerer Bewegung (radiale Richtung) zu innerer Bewegung (achsiale Richtung), was zu einer Verdichtung des Mediums führt. Walter Schauberger schreibt dazu:[15]

*»In der Welt der Wirklichkeit drehen die Dinge im Inneren schneller als weiter außen. Das >einrollende System< ist ein zentripetales System. Die Konzentration der Energie (Masse) strebt in radialer Richtung, von außen nach innen, einem Unendlichkeitswert zu. Im sogenannten >Zentrum des Atoms< befindet sich auf winzigstem Raum der >Kern<, der nahezu die ganze Masse des Atoms in sich vereinigt. [...] Im >FAST-NICHTS< ist >FAST-ALLES<«*

Wir haben also grundsätzlich zwischen zwei Bewegungsrichtungen zu unterscheiden. Einer nach innen gerichteten, verdichtenden und einer nach außen gerichteten, entdichtenden.

---

12 C.W. Drooger: Evolutie en de filosofie, de biologie, de kosmos, Aula boeken, Utrecht 1967

13 Olof Alexandersson: Lebendes Wasser, Ennsthaler Verlag, Steyr 1998, 8. Auflage, Seite 148

14 ebd. Seite 178

15 Kosmische Evolution 1969, Heft 1, Seite 4

Wollen wir an dieser Stelle noch einmal Viktor Schauberger zu Wort kommen lassen, um diese Unterscheidung zu erläutern:[16]

*»Die Bewegungsform, die erschafft, entwickelt, veredelt und aufbaut, ist die zykloide Raumkurvenbewegung, eine spiralige Bewegung von außen nach innen in Richtung eines Bewegungszentrums —eine zentripetale Bewegung. Wir finden sie überall in der Natur dort, wo aufbauende Kräfte am Werk sind: in den Spiralnebeln draußen im Weltall, im Bewegungsbild unseres Planetensystems, in der Bewegung des natürlichen Wassers, des Blutes und der Säfte. Die zersetzende, auflösende Bewegungsform dagegen ist zentrifugal. Sie zwingt das Bewegungsmedium von einem Zentrum hinaus in Richtung Peripherie. Es ist eine >gerade< Bewegung. Die Teilchen im Medium werden förmlich aus dem Zentrum zur Peripherie hinausgeschleudert. Das Medium wird aufgelockert, aufgelöst und zerfällt. Diese Bewegung verwendet die Natur, um verbrauchte Komplexe aufzulösen, um dann erneut aus den einzelnen Bruchstücken neue Formen, neue Ganzheiten durch die konzentrierende Bewegung zusammenzusetzen. Die zentripetale, zykloide Spiralbewegung entspricht der fallenden Temperatur, der Kontraktion und der Konzentration. Die zentrifugale Bewegung ist gleichbedeutend mit steigender Temperatur, Wärme, Ausdehnung, Expansion und Explosion. In der Natur findet eine ständige Wechselwirkung zwischen beiden Bewegungsformen statt, aber die aufbauende Bewegung muß überwiegen, um eine Entwicklung überhaupt ablaufen lassen zu können.«*

## Praktische Arbeiten Walter Schaubergers

Walter Schauberger gelang es, wie auch seinem Vater, die theoretischen Überlegungen aus der Implosionsforschung auch praktisch mit einer Vielzahl von Entwicklungen und Patenten unter Beweis zu stellen. Dabei ging es ihm vor allem darum, sein Wissen in den Dienst der Umwelt zu stellen.

So konstruierte er zum Beispiel eine Anlage zur Sauerstoffeinmischung ins Wasser, die zum Beispiel in Kläranlagen verwendet werden kann. Er entwickelte verschiedene Prototypen zur Abgasreinigung, die völlig ohne Verwendung irgendwelcher Zusätze oder Katalysatoren konstruiert waren und führte einige Patentanmeldungen durch. Gemeinsam mit dem Verein zur Förderung der Biotechnik wurde ein Wasserveredelungsgerät, das nach dem Prinzip der Implosion arbeitete, hergestellt. Die genaue Erklärung der Funktionsweise dieser und einer Anzahl anderer Entwicklungen kann im Buch »Lebendes Wasser« des schwedischen Ingenieurs Olof Alcxandersson bzw. in der Schriftenreihe »Kosmische Evolution« (später »Mensch und Technik - naturgemäß«) nachgelesen werden und würde hier zu weit führen.

---

16 Olof Alexandersson: Lebendes Wasser, Ennsthaler Verlag, Steyr 1998, 8. Auflage, Seite 122

Professor G. Pleskot von der Universität Wien hat folgendes über die Arbeit von Walter Schauberger und dessen Forscherteam geäußert:[17]

*»Bei diesem Forschungsprojekt handelt es sich um ein völlig unkonventionelles Konzept zur Erneuerung der theoretischen Basis für die technische Entwicklung, mit dem Ziel einer >Humanisierung der Technik<, also der Initiierung einer technischen Entwicklung, die einer harmonischen Weiterentwicklung der Menschheit konform geht, statt ihr —wie derzeit —entgegenzuwirken.*
*Während die derzeitige Technik sich auf der Basis der euklidischen Geometrie und der geistigen Konzeption Newtons entwickelt hat, wurde in der Pythagoras-Kepler-Schule Dipl. Ing. Schaubergers die Erkenntnis entwickelt, daß das euklidische Prinzip zwar den transzendenten Bereich repräsentiert, in der realen Wirklichkeit aber das nicht-euklidische Prinzip beheimatet ist.*
*In Fortsetzung der geistigen Konzepte von Pythagoras-Kepler-Gauß-Planck-Hasenöhrl-Einstein erkannte Schauberger im Tongesetz die Synthese der beiden Prinzipien als Urgesetz des Universums.*
*Durch dieses Urgesetz wird die naturgegebene Verknüpfung von dialektischen Begriffspaaren, wie Unendlichkeit —Endlichkeit oder Kontinuität —Diskontinuität oder Zeit — Energie dargestellt.*
*Sein Anliegen ist es nun, die große Revision des euklidisch-newtonschen Denkens durch die Konzeption der Pythagoräer, die seit Kepler in vier Jahrhunderten weiterentwickelt wurden, nun auch im Bereich von Technik, Wirtschaft und Politik zum Tragen zu bringen und damit neue Voraussetzungen für eine naturgemäße und menschenwürdige Weiterentwicklung auf diesen Gebieten zu schaffen.*
*Es handelt sich also um ein großartiges und äußerst zeitgemäßes Vorhaben. Eine großzügige Unterstützung erscheint mir in jeder Hinsicht gerechtfertigt und ratsam.«*

Abschließend möchten wir noch einmal kurz wiederholen, welche Aussagen Schauberger über die Vorgänge in der Natur mit Hilfe des hyperbolischen Kegels herausgearbeitet hat:

---

17 Olof Alexandersson, Lebendes Wasser, Ennsthaler Verlag, Steyr 1998, 8. Auflage, Seite 219

## Zusammenfassung

- Die gesamte Natur **ist in einem** dynamischen Zustand **zielgerichteter Bewegung.**
- Die Natur kennt keine geraden Bahnen; die Bewegungen sind immer gekrümmt.
- Es gibt in der Natur keine Wiederholung des Gleichen (dementsprechend auch keine Kreise oder Ellipsen). Sie ist nicht-euklidisch konzipiert.
- Der hyperbolische Kegel ist, wie die Natur, polar und beidseitig offen. Er **verbindet** Gegensätze wie:

| | | |
|---|---|---|
| Gerade | und | Punkt |
| Bewegung | und | Masse |
| Explosion | und | Implosion |
| (zentrifugal) | und | (zentripetal) |

- Die Natur funktioniert nach dem Beschleunigungsprinzip, wobei jedes neu geschaffene eine Einzigartigkeit darstellt. (Somit kann es auch keine zwei identischen Wirbel in der Natur geben).
- Der hyperbolische Kegel ist die elementare Form eines natürlichen Verdichtungsprozesses; er stellt Bewegung und Masse in ein allgemeingültiges, inverses Verhältnis zueinander.
- Die Vorgänge in der Natur folgen, wie der hyperbolische Kegel, harmonikalen Gesetzmäßigkeiten. Belebte und unbelebte Substanzen in ihren unzähligen Erscheinungsformen sind »Klang-Phänomene«.
- *»Ganzheiten sind keine additiven Häufungen. Ganzheiten sind Systeme aus ganzheitsbezogenen Gliedern, sind Strukturen, bei denen alle Teile sich gegenseitig tragen und bestimmen. Ganzheiten sind hierarchische Systeme. Sie tragen das Merkmal einer Gliederung mit aufsteigender Bedeutung der Glieder. Jede höhere Schicht wurzelt in der unteren. Entwicklung ist das Aufsteigen vom niedrigen zum Höheren.«*

Über unseren Zeitbegriff schreibt Walter Schauberger:[18]

*»Das naive Zeitdenken muß abgelegt werden. Wir müssen lernen, mit der Relativität der Zeitmaßstäbe zu arbeiten. Nichts ist klarer, als der Tatbestand, daß sich alle Vorgänge und Ereignisse mehr und mehr beschleunigen. Die Zeitstrecken der Vergangenheit hatten ein anderes Maß als die der Gegenwart und die Zeitmaßstäbe der*

---

18 Kosmische Evolution, Heft 1,1969

*Zukunft werden nicht jenen der Gegenwart gleichen. Das Universum in relativistischer Sicht ist ein Beschleunigungsystem.*
*Evolution bedeutet Wandlung da Werdenden. Eine Bahn mit einer von Punkt zu Punkt wechselnden Krümmung ist daher die Kardinalbewegung der Evolution.«*

Werner Heisenberg wurde einst nach der wahrscheinlichen Struktur einer Grundgleichung der Materie gefragt, worauf er folgende Antwort gab:

»£5 *handelt sich um eine nichtlineare Wellengleichung, die dem gleichen Prozeß folgt, durch den man die harmonischen Schwingungen der Saiten ableiten kann. Es sieht so aus, als wenn am Ende des Weges der physikalischen Forschung eine sehr einfache Formulierung der Naturgesetze steht.«*

Auch Albert Einstein meinte dazu:

*»Die Natur ist die Realisierung des mathematisch denkbar Einfachsten.«*

Die reinen Musikintervalle sind im Grunde auf äußerst einfache Verhältnisse zurückzuführen (Oktave 1:2, Quinte 2:3, etc.), aber welch wunderbare Symphonien kann man damit zum erklingen bringen, wenn man sie beherrscht!
Man darf natürlich nicht vergessen, daß auch der hyperbolische Kegel nur ein Modell darstellt, und in dieser abstrakten Form in der Natur natürlich nicht eins zu eins vorkommt. (z.B. müssen auch die Achsen wiederum gekrümmt sein —eine Windhose ist, obwohl dem Kegel sehr ähnlich aufgebaut, in sich wieder spiralförmig gewunden.) Dennoch ist er ein ausgezeichnetes Mittel, um natürliche Vorgänge zu erklären. Die Großartigkeit der Natur liegt ja gerade in der Vielgestaltigkeit, die in ihren vielfachen Ausformungen doch immer wieder den gleichen Grundprinzipien folgt. Ein Monochord veranschaulicht so einleuchtend die verschiedenen Tonintervalle, auf die die Instrumente abgestimmt sind, doch das Großartige an einem Orchester macht ja gerade das Zusammenspiel der vielen verschiedenen Instrumente aus.

Um diese Vielgestaltigkeit in allen ihren Details erfassen zu können, ist es allerdings zuerst notwendig, die Grundprinzipien möglichst umfassend erarbeitet zu haben. Wir wollen uns im Weiteren in erster Linie um eine ausgiebige mathematische und geometrische Betrachtung der äußerst interessanten Eigenschaften des Kegels und der Spiralform bemühen.

Im darauffolgenden vierten Kapitel werden wir uns noch einmal den Tongesetzen zuwenden, um die harmonikalen Aspekte des hyperbolischen Kegels genauer zu beleuchten.

# Die Mathematik des Kegels

Auf welche Weise windet sich nun die Raumspirale um den hyperbolischen Kege1? Wie ändert sich die Länge eines Umlaufs von Stufe zu Stufe und wo erfolgt der Wechsel von Krümmung in radialer Richtung zu dem in achsialer Richtung? Wie schnell nähert sie sich der Zentralachse und wann erreicht sie diese? Welche mathematischen Besonderheiten stecken im hyperbolischen Kegel?

Mit diesen und anderen Fragen wollen wir uns im folgenden Kapitel beschäftigen, in dem es darum gehen soll, die mathematischen Aspekte der Spirale und des Kegels möglichst vollständig zu erarbeiten. Dieses Kapitel wird aus mehreren, mehr oder weniger voneinander unabhängigen Teilen bestehen und stützt sich in erster Linie auf Artikel, die in der Schriftenreihe »Die Kosmische Evolution« bzw. spater »Mensch und Technik —naturgemäß« erschienen sind, sowie auf unveröffentlichte Manuskripte von Walter Schauberger.

Ich habe versucht, die wichtigsten, zu diesem Thema publizierten Beiträge in einer strukturierten und nachvollziehbaren Weise zusammenzufassen und an mehreren Stellen zu ergänzen. Ich hoffe, daß es mir gelungen ist, die Thematik auch für den mathematischen Laien les- und verstehbar aufzubereiten. Die genaueren Ausführungen bzw. Herleitungen habe ich aus diesem Grund im Anhang B angeführt.

## Grundlegende Eigenschaften

Zu Beginn wollen wir der hyperbolischen Spirale einmal auf ihrem Weg um den Kegel folgen. Wir kennen inzwischen die Gleichung r *fi = 2*pi und wissen, daß jeder Punkt der Spirale in der Höhe l/r seinen Platz am Kegel zugewiesen bekommt.

Wir kommen sozusagen aus dem Unendlichen (wo die x-Achse und die dazu parallele Asymptote zusammenfallen) und wandern langsam den Kegel entlang, bis wir nach einer vollen Umdrehung genau am Punkt n = 1 landen und uns zugleich auf der Hohe n = 1 befinden. Nach einer zweiten Umdrehung haben wir an Höhe gewonnen, n ist nun gleich 2 und wir sind der Zentralachse bis auf r = 1/2 nähergekommen. Wir sehen also, daß die gewonnene Höhe gleich der Anzahl der Umläufe ist und wir uns dabei der Zentralachse in harmonikalen Schritten nähern. Während wir nach jeder Umdrehung genau eine Stufe an Höhe gewinnen, nähern wir uns der Achse in sogenannten harmonisch gedämpften Schritten an:

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$$

...

Allgemein:

$$\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} = \frac{1}{n\,(n+1)}$$

also:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \frac{1}{20}, \frac{1}{30}, \frac{1}{42}, \frac{1}{56}, \frac{1}{72}, \frac{1}{90}, \ldots$$

Diese Folge konvergiert gegen Null, während die Folge der Teilsummen

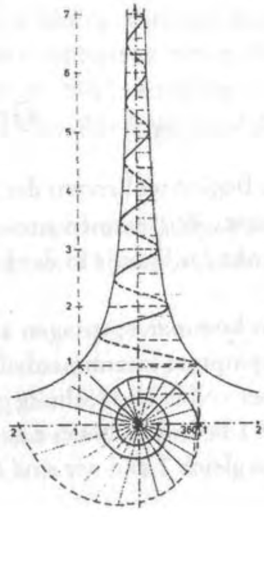
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\,(n+1)}$$

gegen Eins konvergiert (in unendlicher Höhe wird also die Zentralachse erreicht).

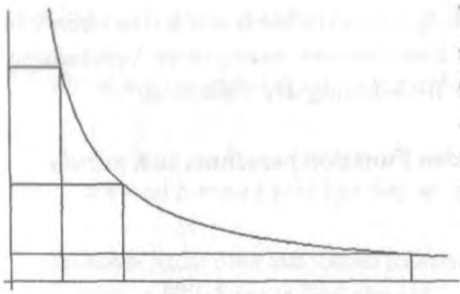
Schauberger schrieb die Gleichung der gleichseitigen Hyperbel $x \cdot y =$ konst. gerne als $\frac{1}{n} \cdot n = 1$, um zu zeigen, daß durch dieses n alle charakteristischen Werte sofort erhalten werden können!

Wähle ich nämlich n als Wert für die Höhe am Kegel, so erhalte ich automatisch:

- den Abstand von der Zentralachse (1/n)
- die Anzahl der Umdrehungen der Raumspirale (n)
- den Winkel, den die Verbindung zum Ursprung (Richtstrahl) mit der Basisebene einschließt ($\tan\alpha = n^2$) und damit auch die Steigung der Tangente.
- die Länge des Richtstrahles $\left(\sqrt{n^2 + \frac{1}{n^2}}\right)$

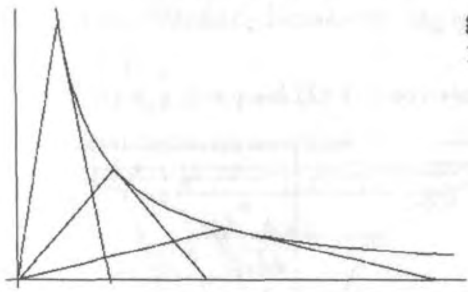


## Flächen unter **der Kurve**

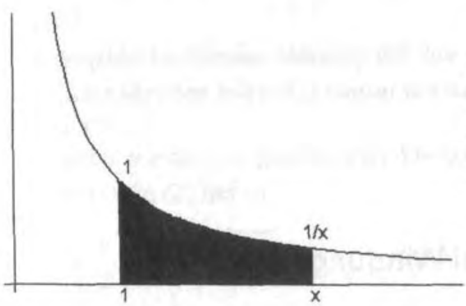


Wir bestimmten den hyperbolischen Kegel über die Funktion $x \cdot y = 1$. Graphisch bedeutet das, daß jedes Rechteck, das einen Eckpunkt im Ursprung und dem diagonal gegenüberliegenden auf der Kurve hat, den gleichen Flächeninhalt $A = 1$ besitzt.

Ähnliches gilt auch für Dreiecke. Zeichnen wir nämlich in einem beliebigen Punkt (n;1/n) sowohl deren Tangente als auch deren Leitstrahl[19] ein, so bilden die beiden Geraden die Schenkel eines gleichschenkeligen Dreiecks mit Basislänge 2n und Höhe 1/n, also dem Flächeninhalt 1!



Ein sehr interessanter Zusammenhang findet sich zwischen der Hyperbel $x \cdot y = 1$ und der Eulerschen Zahl bzw. dem natürlichen Logarithmus und zwar über die Fläche.




Benennen wir die schraffierte Fläche unter der Kurve zwischen dem Punkt 1 und einem beliebigen Punkt x mit F, so ergibt sich folgende Gleichung: $e^F = x$, was durch die Berechnung der Fläche F einfach zu zeigen ist:

$$F = \int_1^x \frac{1}{u}\,du = \ln u\Big|_1^x = \ln x - \ln 1 \Rightarrow F = \ln x \Rightarrow$$

$$e^F = x$$

19 mit »Leitstrahl« wird die Verbindung eines Punktes zum Ursprung bezeichnet

## Das Volumen des Kegels

Wir sprachen davon, daß der hyperbolische Kegel die verschiedenen Kreisradien von Unendlich bis Null miteinander verbindet. Eine weitere interessante Verbindung, nämlich über die Zahl pi finden wir durch die Berechnung des Volumens:

Das Volumen einer um die y-Achse rotierenden Funktion berechnet sich mittels:

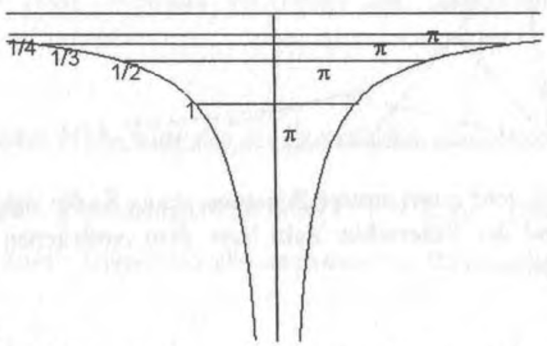
$$V = \pi \int_{y_1}^{y_2} x^2 \, dy$$

$$y = \frac{1}{x} \Rightarrow \quad x^2 = \frac{1}{y^2}$$

Berechnen wir zuerst das Volumen von der Höhe y = 1 bis y = unendlich:

$$V = \pi \int_1^\infty \frac{1}{y^2} \, dy = \pi \left( \frac{-1}{y} \right)_1^\infty = \pi \left( \frac{-1}{\infty} + \frac{1}{1} \right) = \pi$$

Analog können wir die einzelnen »Scheiben« von y = 1/2 bis y = 1; y = 1/3 bis y = 1/2; etc. berechnen:




$$\pi \left( -\frac{1}{1} + \frac{1}{½} \right) = \pi$$

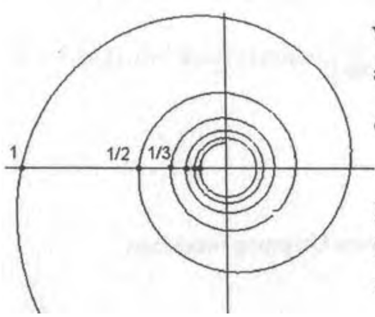
$$\pi \left( -\frac{1}{½} + \frac{1}{⅓} \right) = \pi$$

$$\pi \left( -\frac{1}{⅓} + \frac{1}{¼} \right) = \pi$$

...

Wir sehen also, daß im »Trichter« der Teil von 1 bis 1/2 ebensoviel Inhalt hat wie der gesamte untere sich zuspitzende Teil. Nach oben hin verbreitert sich der Inhalt auf immer schmäler erdenden Scheiben immer weiter.

## Abstand von zwei Windungen




Wir wissen nun, daß der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Windungen auf der x-Achse

$$d = \frac{1}{n\,(n+1)} \quad \text{beträgt.}$$

Die Annäherung zur Mitte hin geht also in immer kleineren Schritten vor sich, während die Schritte nach oben hin immer größer werden (achsialer Steigungswinkel steigt von 45° (r=1), 63° (r=1/2), 71° (r=1/3) bis zu 90° im Unendlichen).

Wie lautet aber die Gleichung für den Abstand von zwei beliebigen Windungen?[20]

Windung a schneidet die x-Achse bei 1/a; Windung b bei 1/b. Sei nun b>a so folgt:

$$d_{ab} = \frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{b-a}{a \cdot b}$$

(für a = n und b = n+1 erhalten wir wieder obige Formel)

Umgekehrt kann man aus einem bekannten Abstand, da dieser eindeutig ist, auch die zugehörigen Windungen berechnen!

Sei d als Bruch u/v gegeben, so können wir $u = \frac{b-a}{k}$ und $v = \frac{a \cdot b}{k}$ setzen. (k bezeichnet eine Konstante, durch die der Bruch gekürzt worden sein könnte.)

Die zweite Gleichung formen wir um zu:

$$(1) \quad a = \frac{k \cdot v}{b}$$

und setzen sie in die erste ein:

$$u = \frac{b - \frac{k \cdot v}{b}}{k} = \frac{b^2 - k\,v}{b\,k}$$

Das führt auf die quadratische Gleichung $b^2 - u\,k\,b - k\,v = 0$, die wir mittels

$$(2) \quad b_{1,2} = \frac{u\,k}{2} \pm \sqrt{\frac{u^2\,k^2}{4} + k\,v}$$

lösen können, wenn wir k derart wählen, daß die Diskriminante eine Quadratzahl ergibt.

Durch einsetzen in (1) erhalten wir a.

Beispiel:

Nehmen wir an, wir kennen den Abstand d = 1/8. Wir setzen also u = 1 und v = 8.

Einsetzen in (2) liefert:

$$b_{1,2} = \frac{k}{2} \pm \sqrt{\frac{k^2}{4} + 8\,k}$$

für k = 4 erhalten wir b = 8 (b = -4).

Durch einsetzen in (1) erhalten wir a = 4.

Es war also der Abstand zwischen der vierten und achten Windung gegeben.

---

20 siehe: N. Harthun, Kosmische Evolution, Heft 2,1979

## Die Raumspirale

Eine wichtige Fragestellung, die auch in den Bereich der mathematischen Behandlung fällt, ist die nach der Länge der Wegstrecke, die die Raumspirale am Weg um den Kegel zurücklegt. Offensichtlich ändert sich diese von einer Umdrehung zur nächsten.Im folgenden Abschnitt, der im ersten Teil auf den Artikel von Ing. Mack[21] aufbaut, wollen wir versuchen diese Wegstrecke und deren Änderung zu berechnen.

Der mathematische Begriff, den wir hierfür benötigen, ist die Bogenlänge.
Um nun die Bogenlänge der Raumspirale zu berechnen, ist es allerdings zuerst erforderlich die Länge der »ausgestreckten« hyperbolischen Spirale der Ebene zu kennen.

Diese berechnet sich wie folgt:
Unsere Kurve lautet:

$$r = \frac{2\pi}{\varphi}$$

Die allgemeine Formel für die Bogenlänge ist:

$$B = \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sqrt{r^2 + \left(\frac{dr}{d\varphi}\right)^2}\, d\varphi$$

also für unseren Fall:

$$B = \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sqrt{\frac{4\pi^2}{\varphi^2} + \left(\frac{-2\pi}{\varphi^2}\right)^2}\, d\varphi = 2\pi \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sqrt{\frac{1}{\varphi^2} + \frac{1}{\varphi^4}}\, d\varphi$$

Wir substituieren $1/\varphi$ durch x:

$$\varphi = \frac{1}{x} \Rightarrow d\varphi = -\frac{1}{x^2}\, dx$$

$$\Rightarrow B = -2\pi \int \frac{\sqrt{x^2 + x^4}}{x^2}\, dx = -2\pi \int \frac{\sqrt{1 + x^2}}{x}\, dx =$$

$$= -2\pi \left[ \sqrt{1 + \frac{1}{\varphi^2}} - \ln \frac{1 + \sqrt{1 + 1/\varphi^2}}{\frac{1}{\varphi}} \right] \Rightarrow$$

Nach Rücksubstitution erhalten wir:

21 Kosmische Evolution, Heft 1-2,1974, Seite 58

$$B = -2\pi \left[ \sqrt{1+\frac{1}{\varphi^2}} - \ln \frac{1+\sqrt{1+1/\varphi^2}}{\frac{1}{\varphi}} \right] \Rightarrow$$

$$B = -2\pi \left[ \sqrt{1+\frac{1}{\varphi^2}} - \ln \left(\varphi + \sqrt{\varphi^2+1}\right) \right]_{\varphi_1}^{\varphi_2} \Rightarrow$$

$$(1) \quad B = -2\pi \left[ \sqrt{1+\frac{1}{\varphi_1^2}} - \sqrt{1+\frac{1}{\varphi_2^2}} + \ln \frac{\varphi_2+\sqrt{\varphi_2^2+1}}{\varphi_1+\sqrt{\varphi_1^2+1}} \right] \Rightarrow$$

Um eine einfacher zu handhabende Näherungslösung zu bekommen, müßten wir einfach den Wert $1/\varphi^4$ gleich Null setzen. (Dieser Wert ist im Verhältnis zu $1/\varphi^2$ sehr klein und kann vernachlässigt werden).

$$\Rightarrow \quad B = 2\pi \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sqrt{\frac{1}{\varphi^2}}\, d\varphi = 2\pi \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \frac{1}{\varphi}\, d\varphi = 2\pi \ln\varphi \Big|_{\varphi_1}^{\varphi_2} \Rightarrow$$

$$(2) \quad B = 2\pi \ln \frac{\varphi_2}{\varphi_1}$$

Diese Näherung ist, vor allem für eine große Anzahl von Windungen sehr genau (Der Fehler sinkt von 0,6% bei der zweiten Windung auf 0,2% bei der zehnten).

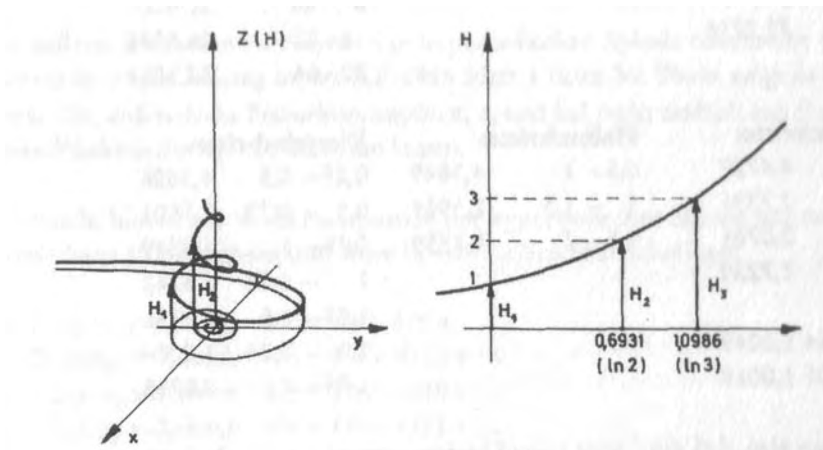
Da die Spirale im Unendlichen beginnt, macht es Sinn die Bogenlänge standardmäßig von ($fi_1$ = 2*PI (also vom Punkt n = 1) an zu messen. Somit ändert sich (2) zu B = 2*pi*ln n, wobei n die Anzahl der Umdrehungen bzw. die Höhe ist.

Die folgende Tabelle wurde von Ing. Mack zusammengestellt und gibt die genauen und angenäherten Werte für die Bogenlänge bis zur jeweiligen Höhe an:

| n = Höhe | Genaue Länge | Angenäherte Länge | φ in Grad |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 360 |
| 1,04166 | 0,25959 | 0,25649 | 375 |
| 1,08333 | 0,50877 | 0,50292 | 390 |
| 1,125 | 0,50292 | 0,74005 | 405 |
| 1,16666 | 0,97905 | 0,96855 | 420 |
| 1,20833 | 1,20151 | 1,18904 | 435 |
| 1,25 | 1,4163 | 1,40205 | 450 |
| 1,29166 | 1,62393 | 1,60807 | 465 |
| 1,33333 | 1,82488 | 1,80775 | 480 |
| 1,375 | 2,01995 | 2,0009 | 495 |
| 1,4,666 | 2,20834 | 2,18847 | 510 |
| 1,45833 | 2,39159 | 2,3706 | 525 |
| 1,5 | 2,56961 | 2,54761 | 540 |
| 1,54166 | 2,7427 | 2,71976 | 555 |
| 1,58333 | 2,91113 | 2,88732 | 570 |
| 1,625 | 3,07515 | 3,05053 | 585 |
| 1,66666 | 3,23496 | 3,20961 | 600 |
| 1,70933 | 3,3908 | 3,36476 | 615 |
| 1,75 | 3,54285 | 3,51616 | 630 |
| 1,79166 | 3,69129 | 3,66401 | 645 |
| 1,83333 | 3,8363 | 3,80846 | 660 |
| 1,875 | 3,97802 | 3,94966 | 675 |
| 1,91666 | 4,1166 | 4,08776 | 690 |
| 1,95833 | 4,25218 | 4,22288 | 705 |
| 2 | 4,38489 | 4,35517 | 720 |
| 2,5 | 5,79051 | 5,75722 | 900 |
| 3 | 6,93802 | 6,90278 | 1080 |
| 3,5 | 7,90774 | 7,87134 | 1260 |
| 4 | 8,7475 | 8,7103 | 1440 |
| 4,5 | 9,4881 | 9,4503 | 1620 |
| 5 | 10,1504 | 10,1123 | 1800 |

Wenn wir nun die Wegstrecke der hyperbolischen Spirale (also B) als x-Achse wählen und die Höhe all y-Achse, bekommen wir als Funktion die abgewickelte hyperbolische Raumspirale.

Die folgende Zeichnung von Ing. Mack illustriert diesen Vorgang:




Nun erst können wir die Bogenlänge der Raumspirale berechnen. Wir bezeichnen sie mit B (E muß natürlich größer sein als B). Für die weitere Rechnung verwenden wir allerdings die Näherungslösung für B, die sich als einfach und brauchbar erwiesen hat: B = 2*pi*ln n

Die allgemeine Formel lautet:

$$B = \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\, dx$$

$$\frac{dy}{dx} \equiv \frac{dB}{dn} = 2\pi \frac{1}{n} \Rightarrow$$

$$B = \int_{n_1}^{n_2} \sqrt{1+\left(\frac{2\pi}{n}\right)^2}\, dn = \int_{n_1}^{n_2} \frac{\sqrt{n^2+(2\pi)^2}}{n}\, dn =$$

$$\left[\sqrt{n^2+(2\pi)^2} - 2\pi \ln \frac{2\pi + \sqrt{n^2+(2\pi)^2}}{n}\right]_{n_1}^{n_2} =$$

$$\sqrt{n_2^2+4\pi^2} - \sqrt{n_1^2+4\pi^2} + 2\pi \ln \frac{n_2\,(2\pi + \sqrt{n_1^2+4\pi^2})}{n_1\,(2\pi + \sqrt{n_2^2+4\pi^2})}$$

In der untenstehenden Tabelle sind einige illustrierende Ergebnisse ausgewiesen:

| B ab n =1: | | B vor n = 1: | | Oktavenschritte: | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 – 2 | 4,4727 | 0,0001 – 1 | 57,9099 | 1 – 2 | 4,4727 |
| 1 – 3 | 7,2117 | 0.001 – 1 | 43,4423 | 2 – 4 | 4,8061 |
| 1 – 4 | 9,2787 | 0.5 – 1 | 4,3849 | 4 – 8 | 5,9422 |
| 1 – 8 | 15,2208 | | | 8 – 16 | 9,1406 |
| 1 – 64 | 73,2718 | | | 16 – 32 | 16,6036 |
| | | | | 32 – 64 | 32,3061 |

| Einzelschritte: | | Halbschritte: | | Viertelschritte: | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 – 2 | 4,4727 | 0,5 – 1 | 4,3849 | 0,25 – 0,5 | 4,3626 |
| 2 – 3 | 2,7391 | 1 – 1,5 | 2,5968 | 0,5 – 0,75 | 2,5601 |
| 3 – 4 | 2,0761 | 1,5 – 2 | 1,8759 | 0,75 – 1 | 1,8249 |
| 4 – 5 | 1,7229 | | | 1 – 1,25 | 1,4243 |
| | | | | 1,25 – 1,5 | 1,1726 |
| 63 – 64 | 1,0049 | | | 1,5 – 1,75 | 1,0004 |
| 100 – 101 | 1,0019 | | | 1,75 – 2 | 0,8755 |

Wir sehen also, daß die Länge einer Umdrehung sehr rasch abnimmt und für n gegen Unendlich, gegen eins konvergiert (=1 wäre das Zusammenfallen mit der Zentralachse). Die Kurve wird also beständig steiler, was eine Beschleunigung in achsialer Richtung bedeutet. Umgekehrt bedeutet das, daß die Spirale bei gleichbleibender Länge (d.h. gleicher Zeitdauer, wenn konstante Bahngeschwindigkeit vorausgesetzt wird) immer mehr Umdrehungen (bzw. Stufen) vollzieht.

Interessant ist auch, daß die Spirale für den Weg von n = 0,25 bis n = 0,5 (Viertelschritt; 4,36) ähnlich lange braucht, wie für den von n = 0,5 bis n = 1 (Halbschritt; 4,38) und wie auch für den von n = 1 bis n = 2 (Ganzschritt; 4,47).

Auch ein Blick auf die Oktavenschritte zeigt, daß im Verhältnis zu den Abständen die Oktaven immer rascher durchlaufen werden:

$$\frac{4{,}47}{1} = 4{,}47$$

$$\frac{4{,}806}{2} = 2{,}403$$

$$\frac{5{,}942}{4} = 1{,}486$$

$$\frac{9{,}141}{8} = 1{,}142$$

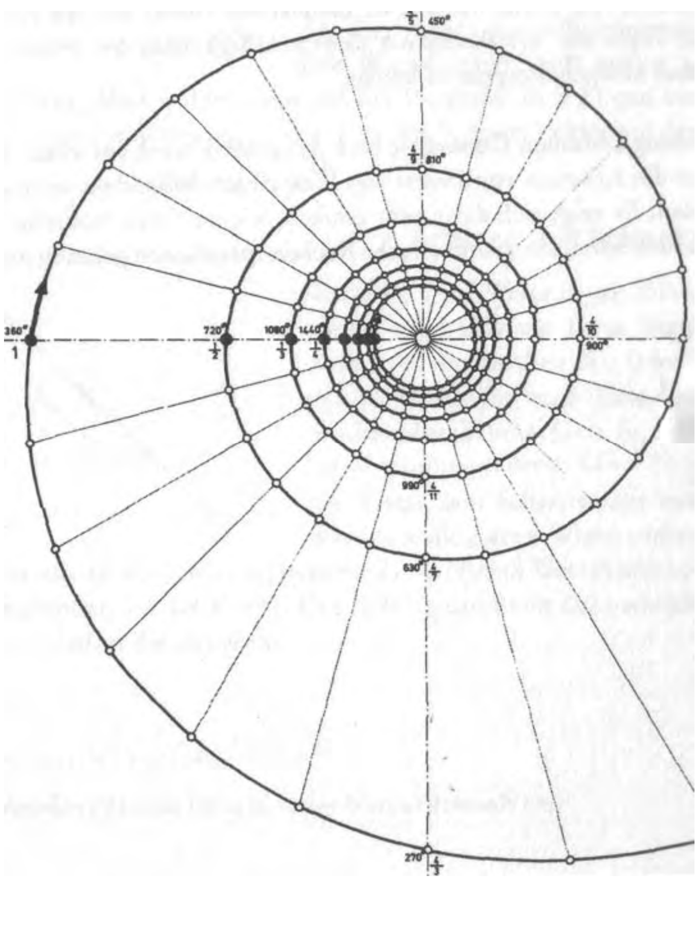
Es wurde nun immer eine konstante Bahngeschwindigkeit vorausgesetzt. Die mathematische Analyse kann allerdings keine Aufschlüsse über eventuelle Veränderungen der Bahngeschwindigkeit selber geben. In empirischen Versuchen wurde festgestellt, daß auch diese aufgrund der Spiralform zunimmt und sich dadurch noch eine zusätzliche Beschleunigung ergibt.

## *pi* und e in der hyperbolischen Spirale

Einen äußerst interessanten Aspekt der hyperbolischen Spirale beschreibt Gerfried Hartmetz in einem Beitrag in der KE 1969 Heft 1 Seite 36. Darin zeigt er auf sehr elegante Art, daß sich die Naturkonstanten pi*,* e, und ln 2 recht einfach aus charakteristischen Punkten der Spirale herleiten lassen.

Man braucht hierzu nur die Schnittpunkte der hyperbolischen Spirale mit den Koordinatenachsen zu betrachten und diese in vier Reihen anzuschreiben:

Reihe I (pos. y-Achse): 4/1 + 4/5 + 4/9 + ...
Reihe II (neg. y-Achse): 4/3 + 4/7 + 4/11 + ...
Reihe III (pos. x-Achse): 4/2 + 4/6 + 4/10 + ...
Reihe IV (neg. x-Achse): 4/4 + 4/8 + 4/12 + ...



Subtrahiert man nun die Reihe II von der Reihe I, so erhält man folgende Reihe:

$$4 \cdot \left(1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \ldots\right) \quad \text{(durch gliedweise Subtraktion)}$$

Diese Reihe kennen wir als Leibnizsche Reihe. Sie ergibt als Grenzwert $\pi/4$. Da sie mit 4 multipliziert wurde erhalten wir also $\pi$ !

Addiert man jeweils die beiden Reihen der y-Achse (I und II) und die der x-Achse (III und IV) und subtrahiert dann das zweite Ergebnis vom Ersten, erhalten wir:

$$4 \cdot \left(1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \ldots\right)$$

wobei der Klammerausdruck als Grenzwert **ln2** hat.

Wenn wir in der Reihe IV von jedem Wert die Faktorielle nimmt, bekommen wir die Reihe

$$1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \ldots$$

welche identisch mit der Zahl e-1 ist!

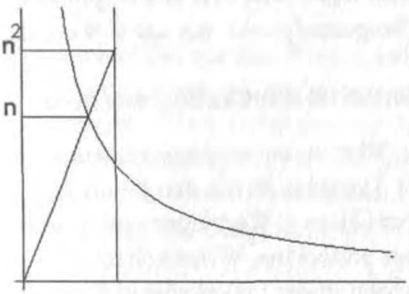
Es mag wie willkürliche Zahlenspielerei aussehen. Man kann es aber auch als äußerst bemerkenswertes Beispiel erkennen, auf welch einfache und einprägsame Art die hyperbolische Spirale in der Lage ist, Geometrie und Arithmetik zu verbinden, was umso erstaunlicher ist, wenn wir uns in Erinnerung rufen, daß die hyperbolische Spirale ja mit Hilfe der musikalischen Gesetzmäßigkeiten, die durch das Gehör erfahren werden können, hergeleitet wurde.

Diese Verbindung zwischen Geometrie und Arithmetik wird vor allem im nächsten Abschnitt, der die Arbeiten von Horst von Hasselbach behandelt, noch einmal sehr deutlich werden. Es zeigt sich darin sehr einfach, wie der hyperbolische Kegel dazu verwendet werden kann, um arithmetische Rechenoperationen geometrisch durchzuführen.

## Rechnen am hyperbolischen Kegel

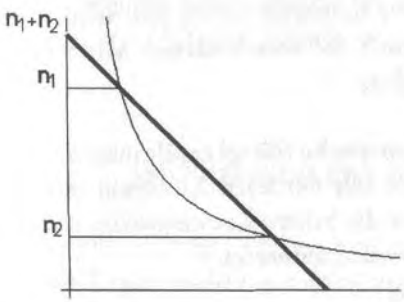
An dieser Stelle wollen wir einen kleinen Exkurs zu einer sehr interessanten geometrischen Anwendung der hyperbolischen Kurve einfügen. Horst von Hasselbach hat in einer Reihe von Beiträgen in der »Kosmischen Evolution« gezeigt, daß sich die hyperbolische Kurve hervorragend eignet, arithmetische Rechenaufgaben geometrisch zu lösen.

Die einfachen Verfahren für die Grundrechnungsarten und die Mittelwertsbildung sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden.
Die Beweise für die verschiedenen Methoden sind wieder in Anhang B zu finden.




### Quadrieren und Wurzelziehen

Um eine Zahl **n** zu quadrieren[22], trage man sie einfach auf der y-Achse auf und verbinde den zugehörigen Punkt der hyperbolischen Kurve mit dem Ursprung. Diese Strecke verlängere man über die Kurve hinaus, bis sie sich mit der Parallelen zur y-Achse mit Abstand eins schneidet. Der y-Wert dieses Schnittpunktes ist $\mathbf{n^2}$.
Das Wurzelziehen läuft analog nur in umgekehrter Richtung. Man wähle n nun auf der Parallelen (x = 1) und verbinde diesen Punkt wieder mit dem Ursprung. Der y-Wert des Schnittpunktes mit der Kurve liefert die $\sqrt{\mathbf{n}}$ .

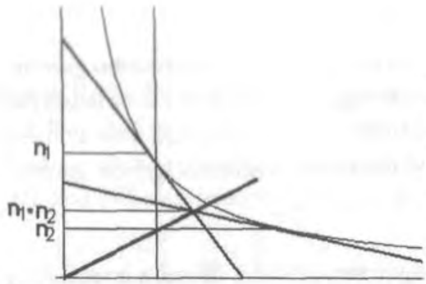



### Addition und Subtraktion

Wenn wir zwei Werte $\mathbf{n_1}$ ,$\mathbf{n_2}$ addieren wollen, so tragen wir wiederum ihren Betrag auf der y-Achse auf und suchen den jeweiligen Kurvenpunkt. Verbindet man diese beiden Kurvenpunkte durch eine Gerade, so liefert deren Schnittpunkt mit der y-Achse die gesuchte Summe $\mathbf{n_1+n_2}$. (am Schnittpunkt mit der x-Achse wurden analog die x-Werte addiert).
Für die Subtraktion wählt man umgekehrt den größeren Wert direkt auf der y-Achse, den abzuziehenden auf der Kurve. Der Schnittpunkt von der verbindenden Gerade mit der Kurve liefert die Differenz.

22 Im Folgenden gibt n die Höhe an (der x-Wert ist demnach l/n)

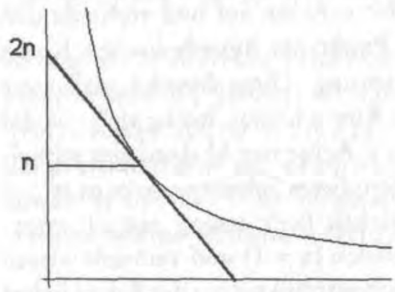
## Multiplikation und Division




Um zwei Zahlen zu multiplizieren, muß man deren Tangenten schneiden. Dort, wo der »mittlere Leitstrahl«, der den Ursprung mit diesem Schnittpunkt verbindet, die y-Parallele (mit Abstand eins) schneidet, kann das Produkt $n_1 \cdot n_2$ abgelesen werden. (auf dem Schnittpunkt der x-Parallelen kann das Produkt der Kehrwerte abgelesen werden.).

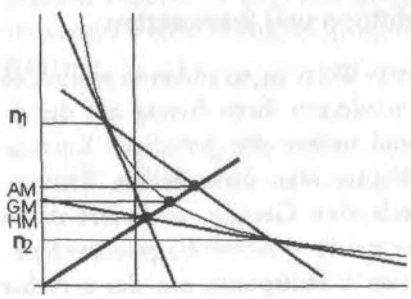
Für die Division muß man wieder den umgekehrten Weg gehen: Man wählt den Dividenden auf der y-Parallelen, den Divisor auf der Kurve, schneidet den Leitstrahl des Dividenden mit der Tangente des Divisors und legt durch den Schnittpunkt die zweite mögliche Tangente an die Kurve. Der Tangentialpunkt hat als y-Wert den Betrag des Quotienten.

## Sonderfall Multiplikation mit zwei




Um einen Wert **n** zu verdoppeln, muß man einfach die Tangente durch den Kurvenpunkt mit dem gewählten y-Wert legen und diese mit der y-Achse schneiden. Wir erhalten **2n.** Halbierung erfolgt in der umgekehrten Richtung.

## Bildung von Mittelwerten




Der mittlere Leitstrahl liefert uns neben dem Produkt auch die verschiedenen Mittelwerte von $n_1$ und $n_2$:

Das **Arithmetische Mittel** erhält man einfach, indem man den mittleren Leitstrahl mit der Sekante, die die beiden Kurvenpunkte miteinander verbindet, schneidet.

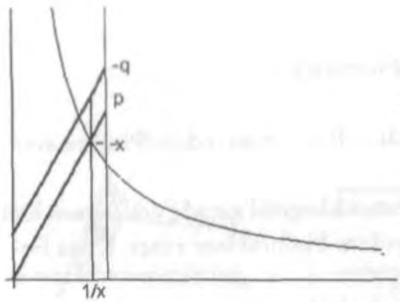
$$y = \frac{n_1 + n_2}{2}$$

Das **Geometrische Mittel** entsteht durch den Schnitt des mittleren Leitstrahls mit der Kurve.

$$y = \sqrt{n_1 \cdot n_2}$$

Auf das **Harmonische Mittel** stößt man schon bei der Herleitung für die Berechnung von Produkten. Es ist der y-Wert vom Schnittpunkt der Tangenten.

$$y = \frac{2\, n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}$$




### Lösen von quadratischen Gleichungen

Auch die Lösung der quadratischen Gleichung kann geometrisch recht einfach eruiert werden: Die allgemeine Gleichung lautet $x^2 + px + q = 0$

Durch Umformung erhalten wir $x(x + p) = -q$ Nun läßt sich diese Gleichung leicht als Proportion darstellen:

$$(x+p) : \left(\frac{1}{x}\right) = (-q) : (1)$$

Mit Hilfe von ähnlichen Dreiecken kann diese geometrisch dargestellt werden und führt so zu unserer graphischen Lösung:

Wir müssen also nur den Wert -q auf der y-Parallelen auftragen, die Verbindung zum Ursprung einzeichnen und diese um p parallel verschieben, woraus der x-Wert als Schnittpunkt dieser Parallelen mit der Kurve abgelesen werden kann. (Die zweite Lösung ergäbe sich aus dem zweiten Schnittpunkt mit der jeweiligen Spiegelung der Kurve in einem anderen Quadranten, wird aber von H. von Hassclbach anders gelöst. Die Frage nach der zweiten Lösung, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll, wird von ihm in Heft 3 1975 auf Seite 97 ausführlich diskutiert, was ihn auf interessante Interpretationen über diese führt und kann dort nachgelesen werden.)

Horst von Hasselbach zeigt auch, daß kubische Gleichungen mit Hilfe der hyperbolischen Kurve graphisch gelöst werden können (siehe KE 3, 1976, Seite 108). Weitere seiner Arbeiten behandeln die Winkelfunktionen, sowie das Rechnen mit Potenzen, Integral und Differential (siehe vor allem KE 2/3,1976).

## Grundlagen der Nichteuklidischen Geometrie

Bevor wir uns dem nächsten Kapitel, das sich mit den Schnitten durch den hyperbolischen Kegel beschäftigen wird, zuwenden wollen, möchte ich noch einmal kurz auf die geschichtliche Entwicklung der nichteuklidischen Geometrie, die Walter Schauberger als Erklärungsgrundlage für die Vorgänge in der Natur bevorzugte, eingehen.

Die heutige, von uns verwendete Geometrie fußt im wesentlichen auf den umfassenden Arbeiten des großen griechischen Geometers Euklid, der um 300 v.Chr. lebte und in Alexandria lehrte. In seinen berühmten 13 Lehrbüchern der »Elemente« erarbeitete er die Grundlagen der Geometrie mit Hilfe eines logischen und in sich widerspruchsfreien Systems von Definitionen, Postulaten und Axiomen, die in dieser Form auch über 2000 Jahre als wissenschaftlich unantastbar galten.

Bedeutende Definitionen sind u.a. die det Punktes: "*Ein Punkt ist, was keine Teile hat.*" bzw. die einer Linie: "*Eine Linie ist eine Länge ohne Breite.*"
Nach einer Reihe von Definitionen folgen fünf Postulate:[23]

I Es soll gefordert werden, daß man von jedem Punkte zu jedem Punkte eine Gerade ziehen kann.
II Und daß man jede begrenzte Gerade zusammenhängend gerade verlängern kann.
III Und daß man um jeden Mittelpunkt mit jedem Halbmesser einen Kreis beschreiben kann.
IV Und daß alle rechten Winkel einander gleich sind.
V Und wenn eine Gerade zwei andere Geraden trifft und mit ihnen auf derselben Seite innere Winkel bildet, die zusammen kleiner als zwei Rechte sind, sollen jene beiden Geraden, unbegrenzt verlängert, auf der Seite zusammentreffen, auf der die Winkel liegen, die zusammen kleiner als zwei Rechte sind.

Die Axiome lauten:

I Dinge, die demselben Ding gleich sind, sind auch einander gleich.
II Und wenn man Gleiches zu Gleichem hinzufügt, dann sind auch die Summen gleich.
III Und wenn von Gleichem Gleiches abgezogen wird, dann sind auch die Reste gleich.
IV Und Dinge, die einander decken, sind einander gleich.
V Und das Ganze ist größer als sein Teil.

Die drei wichtigsten Forderungen für ein Axiomensystem, wie das von Euklid eines ist, sind Widerspruchsfreiheit, Unabhängigkeit und Vollständigkeit.

### Das Parallelenaxiom

Die Postulate und Axiome enthalten großteils naheliegende Grundannahmen. Das fünfte Postulat (welches als das Parallelenaxiom bekannt ist) mächte allerdings den Eindruck eines verwickelten geometrischen Satzes, dessen Verwendung für die Beweisführung Euklid außerdem sehr lange vermied. Dazu kommt noch, daß der Satz 28 des ersten Buches (»Schneidet eine Gerade zwei andere Geraden und bildet mit ihnen auf einer Seite innere Winkel, deren Summe zwei Rechte beträgt, dann sind die beiden parallel.«) formal und inhaltlich mit dem Parallelenaxiom engstens verwandt ist.

Aus diesem Grunde versuchte man schon sehr bald dieses Axiom aus den übrigen herzuleiten und damit zu beweisen, daß es sich eigentlich um einen Satz und nicht um

23 siehe: Baldus, Löbell: Nichteuklidische Geometrie, W. De Gruyter & Co, Berlin 1964

ein Axiom handle. Diese Versuche dauerten, ohne Erfolg, bis zum Beginn des 19 Jahrhunderts an.

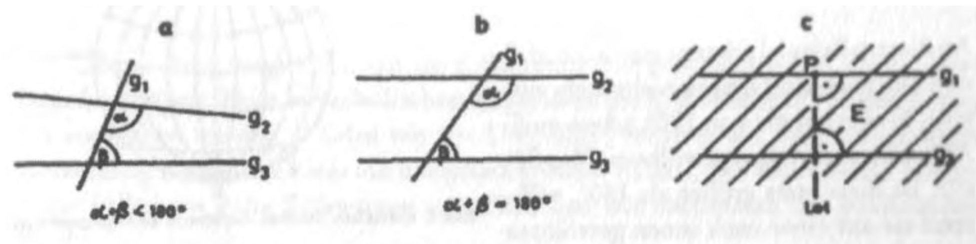



**Bild 1: Euklids Parallelenpostulat**

### Die Entdeckung der Nichteuklidischen Geometrie

Dem großen Göttinger Mathematiker C.F. Gauß (1777-1855) war es vorbehalten, als erster die Lösung des Rätsels um das Parallelenaxiom zu finden. Ihm kam der geniale Gedanke, daß eine Geometrie möglich ist, dem ein dem Parallelenaxiom widersprechendes Axiom sowie die anderen euklidischen Axiome zugrunde liegen. Er entwikkelte diese neue, nicht-euklidische Geometrie und konnte zeigen, daß diese ebenso logisch und widerspruchsfrei war, wie die euklidische.

Während Gauß diese Untersuchungen nicht veröffentlichte, sondern nur gelegentlich in Briefen erwähnte, taten dies zwei andere Mathematiker sehr wohl. Es waren dies der Russe N.I. Lobatschefskij (1793-1856) und der Ungar J. Bolyai (1802-1860), die beide unabhängig von Gauß, sowie voneinander, ungefähr zur gleichen Zeit auf ähnliche Weise diese neue Geometrie entwickelten.

Nun war auch klar, daß die bisherigen Versuche, das Parallelenaxiom zu beweisen scheitern mußten, da dieses ja nicht von den übrigen Axiomen abhing. Man hatte nun also zwei verschiedene Geometrien, denen als ihr Grundgerüst das gleiche Axiomensystem zugrunde liegt. (Alle Sätze, die ohne das Parallelenaxiom beweisbar sind, gelten gleichzeitig für die euklidische wie für die nicht-euklidische Geometrie). In allen anderen Sätzen widersprechen sich die beiden Systeme, da das euklidische auf dem Parallelenaxiom und das nichteuklidische auf einem diesem widersprechenden fusst. (z.B.: »Es gibt eine Punktreihe (Gerade) g und einen Punkt P außerhalb g von der Eigenschaft, daß (mindestens) zwei Punktreihen (Geraden) durch P die Punktreihe g nicht treffen.«)

### Die Bedeutung der Nichteuklidischen Geometrie

Daß die nichteuklidische Geometrie in der reellen Natur durchaus ihre Berechtigung hat, zeigt u.a. folgendes Beispiel:
Der Satz aus der euklidischen Geometrie, »Stehen zwei Geraden $g_1$ und $g_2$ senkrecht auf einer sie schneidenden Geraden $g_3$, so sind $g_1$ und $g_2$ parallel.«, hat z.B. bezogen

auf unsere Erdkugel keine Gültigkeit, da geodätische Geraden senkrecht auf der Äquatorgeraden angetragen, sich genau in den Polen schneiden.

An diesem Beispiel erkennt man auch, daß nun plötzlich ein Dreieck nicht mehr nur eine Winkelsumme von 180° haben muß. Auf einer nach außen gewölbten Oberfläche, ist diese stets größer als 180°, während sie auf einer nach innen gewölbten stets kleiner als 180° ist. Nur auf der exakten Ebene (Krümmung Null) ist die Winkelsumme genau 180°.

Bild 2: Euklidisch parallele Geraden in der Kugelgeometrie

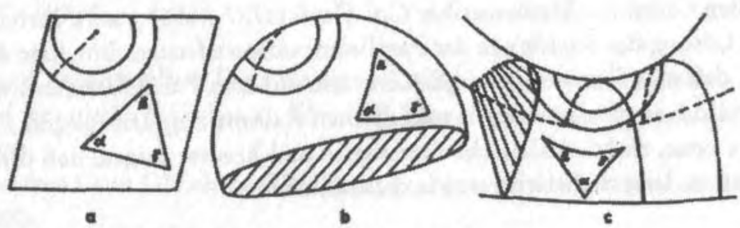


Bild 3: Drei verschiedene Arten von Oberflächen

Wir erkennen plötzlich, daß die euklidische Geometrie einer idealisierten Vorstellung der Realität entspricht, während die nichteuklidische, auch manchmal hyperbolische Geometrie genannt, eher in der Lage ist, sich den reellen Gegebenheiten anzunähern.

Baldus schreibt:[24]

*»Mit der Entdeckung der nichteuklidischen Geometrie hatte der mathematische Geist Fesseln gesprengt, von denen er sich zwei Jahrtausende lang vergeblich zu befreien versucht hatte.«* Dementsprechend groß waren die Widerstände, die es in der Folge zu überwinden galt. Diese Entdeckung löste eine ähnliche Erschütterung in der Mathematik aus, wie es die Quantentheorie in der Physik tat. Allerdings zeigen eben die modernen Resultate der Physik, z.B. in der Kosmologie, wo man über den gekrümmten Raum spricht, welche Bedeutung dieser neuen Geometrie zukommt.

Die offizielle Lehrmeinung gibt heute keiner Geometrie den Vorzug, und laut Baldus ist die Frage, welche der beiden die »wirklichere« sei, eine philosophische. Das entbindet den Naturwissenschafter allerdings nicht von der Notwendigkeit, sich über

---

24 Baldus, Löbell: Nichteuklidische Geometrie, W. De Gruyter & Co, Berlin 1964, Seite 18

die Beziehung der beiden Geometrien zur Realität und zueinander versuchen bewusst zu werden. Auch Walter Schauberger hat vor dieser Fragestellung nicht halt gemacht. Vielmehr ist es ihm durch seinen hyperbolischen Kegel gelungen, diesc Beziehung in einer äußerst anschaulichen Weise darzustellen.

Wir haben bereits festgestellt, daß die Krümmung eine entscheidende Rolle für diese Beziehung spielt. Beim hyperbolischen Kegel kann die Krümmung durch den Betrag l/r angegeben werden. Wählen wir r = Unendlich, erhalten wir bei dazugehöriger Krümmung Null einen Kreis mit unendlich großem Radius, also eine Gerade. Umgekehrt ist bei r = 0 die Krümmung unendlich und wir bekommen den euklidischen Punkt.
Wir können diese beiden Fälle graphisch nicht nachvollziehen, da sie sich an den real nicht darstellbaren, im Unendlichen angesiedelten Polen befinden. Es sind somit transzendente Größen.

Das dritte euklidische Element, den Kreis, erhält man, wenn man die Krümmung l/r konstant halten würde. Die Bewegung verläuft aber entlang des Kegels in ständiger Veränderung der Krümmung, sodaß auch dieser Fall einen theoretischen Sonderfall darstellt.

Die euklidischen Elemente sind statisch und unveränderlich, was dem Ewigkeitsaspekt des Transzendenten entspricht, während das physisch Reale sich bekanntermaßen in ständiger Bewegung und Veränderung befindet. Die nichteuklidische Geometrie beschäftigt sich mit den Projektionen dieser idealen Elemente auf die verschiedenen Krümmungszustände des physikalisch Manifestierten, wie es das Beispiel mit den Dreiecken illustrierte. Diese Unterscheidung enthält natürlich keinerlei Wertung in dem Sinne, daß eine der beiden die »richtigere« Geometrie wäre.

Walter Schauberger schreibt zu diesem Thema:[25]

*»Im Raum der Wirklichkeit herrschen nicht die Gesetze der Geometrie Euklids. Das physikalisch Reale, die evolutive Wirklichkeit, ist nichteuklidisch konstruiert. Im physikalischen Universum gibt es keine geraden Linien, keine Kreise, keine Ellipsen, keine geschlossenen Bahnen und keinen materiellen Punkt. Die Welt der Wirklichkeit kennt kein statisches Traggerüst. Sie ist >dynamisch< gesichert. Alles ist in Bewegung. Bewegung ohne Ziel ist sinnlos. Die Natur ist ein zielgerichteter Prozeß; das fordert aber ein offenes, hyperbolisches System, eine Startrampe, eine Flugbahn und ein Ziel."*

Zum Abschluß möchte ich zusammenfassend noch den deutschen Physiker Marcus Schmieke zu Wort kommen lassen, der in seinem Buch »Das Lebensfeld« schreibt:"

---

25 Kosmische Evolution, Mensch und Technik naturgemäß, Sonderausgabe 1985, Seite 111
26 Marcus Schmieke: Das Lebensfeld, INES Verlag, Schloß Weißenstein 1997, Seite 67

*Im physikalischen Universum gibt et keine idealen geometrischen Formen oder Bahnen. Die ideale euklidische Geometrie ist lediglich ein Grenzfall der beobachtbaren Natur, deren Phänomene in Wirklichkeit niemals die vollkommene Symmetrie und Abgeschlossenheit geometrischer Formen erreichen, sondern diese höchstens bis zu einem gewissen Grade annähern können. Demnach ist die Formulierung einer "idealen geradlinigen Bewegung" eines Körpers irreführend, da es eine solche Bewegung tatsächlich nicht geben kann.«*

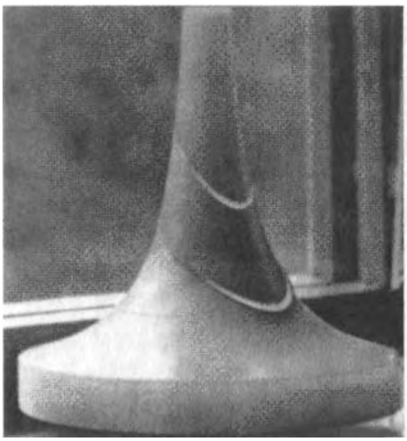
Schmieke schreibt weiter:

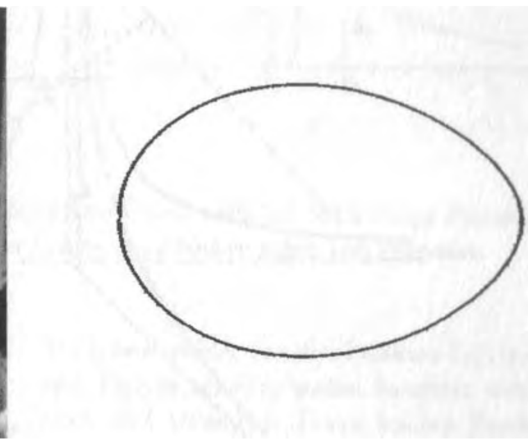
*»Kreise oder Kugeln kommen als Form physikalischer Bahnen oder Körper ebenfalls nicht in Betracht, da die vollkommene Kugelsymmetrie in einer von Natur her asymmetrischen Welt nicht erreicht werden kann. Die ursprüngliche Asymmetrie besteht in der allen materiellen Prozessen zugrunde liegenden Polarität von Raum und Zeit, Masse und Energie oder Materie und Bewußtsein. Der Fluß der Zeit bzw. die Richtung allen physikalischen Geschehens ist Ausdruck dieser Polarität. Im Fall eines Ausgleiches der Polarität verliert die materielle Welt ihr Dasein, da sie erst durch den dynamischen Prozeß dieser Polarität in Erscheinung tritt.*
*[.. ] Die euklidische Geometrie mit ihren Geraden, Punkten, Kreisen und Ellipsen stellt somit lediglich den Grenzfall der Formen einer realen Welt dar, der dadurch erreicht wird, daß sich Form und Prozeß bzw. Raum und Zeit trennen. Nur ein zeitloser Raum kann euklidisch sein, vollkommene Symmetrien beherbergen und isoliert voneinander existierenden Gegenständen Platz bieten. In der physikalischen Wirklichkeit existieren nur offene Bewegungsformen, die miteinander in Berührung sind und einem ständigen systematischen Wandel oder einer gerichteten Evolution unterworfen sind.«*

# Die Eiform

Wir kommen jetzt zu einem äußerst interessanten Aspekt des hyperbolischen Kegels, vor allem vor dem Hintergrund des Implosionsvorganges. Walter Schaubergcr sprach ja immer von einer Verdichtung des Mediums, das sich entlang des hyperbolischen Kegels nach innen bewegt, bzw. von der Energieeinspeicherung durch den zentripetalen Verlauf nach innen.

Schneiden wir den Kegel mit einer Ebene, erhalten wir auf mathematischem Wege die Form, die Schauberger als die optimale Form zur Speicherung von Energie bezeichnete: Die Eiform.





Tatsächlich ergibt sich durch obigen Schnitt nicht, wie beim herkömmlichen linearen Kegel, eine Ellipse, sondern aufgrund der hyperbolischen Verjüngung eben eine Eikurve.

Eiformen kommen bekanntermaßen in der Natur sehr häufig vor, wenn es darum geht, etwas Lebendiges hervorzubringen. (Man denke neben den verschiedensten Eiern von Tieren auch an Samen, Getreidekörner, Knospen u.v.m.). Das Ei symbolisiert somit die Keimzelle des Lebens.

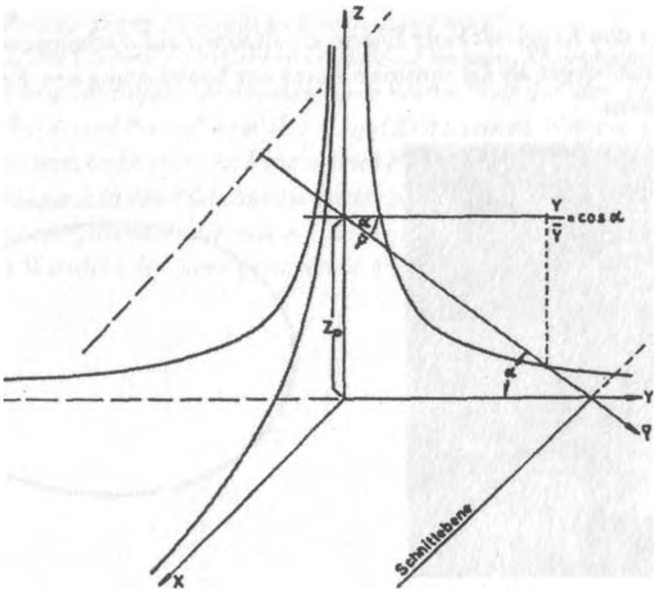
Da diese Form also eine große Bedeutung zu haben scheint und sie in den verschiedensten Formen und Größen vorkommt, wollen wir uns im folgenden Kapitel ausführlicher damit auseinandersetzen.

## Der Ebenenschnitt durch den hyperbolischen Kegel

Wir erhalten auf mathematischem Wege die Eikurve also dadurch, daß wir den hyperbolischen Kegel mit einer Ebene schneiden. Da dies in verschiedenen Höhen und mit verschiedenen Schnittwinkeln geschehen kann, kann man eine Vielzahl von unterschiedlichen Eikurven erwarten. Die genauere Analyse dieser Kurven und ihrer Entstehung in Abhängigkeit von Schnittwinkel und Höhe setzt allerdings notwendigerweise eine Formel, die diese Schnittkurve erzeugt, voraus.

Also werden wir zu Beginn versuchen, diese herzuleiten. Wir werden dabei auf eine von I. Rennert vorgeschlagene Weise vorgehen:

Wir definieren auf der Schnittebene ein neues Koordinatensystem x, y, z, das ihren Ursprung im Schnittpunkt mit der Zentralachse hat (siehe Graphik).




Daraufhin schneiden wir den Kegel mit dieser neuen Basisebene (also z = 0) und erhalten die folgende explizite Gleichung für die Eikurve:[27]

$$\bar{x} = \pm\sqrt{\frac{1}{(z_0 - \bar{y}\sin\alpha)^2} - (\bar{y}\cos\alpha)^2}$$

27 Die genaue Herleitung ist wieder in Anhang B ausgeführt. Sie stammt von I. Rennert.

(Fur den Sonderfall alfa = 0 erhalten wir die Kreisgleichung mit Mittelpunkt (0,0). Die Wahl von $z_0$ - die Höhe, in der die Ebene die Zentralachse schneidet - und alfa entscheidet über die Anzahl der Schnittpunkte (0 bis 3). Für eine Eikurve sind mindestens zwei Schnittpunkte erforderlich).

Da anstatt von $z_0$ und alfa oft nur die zwei gegenüberliegenden Punkte am Kegel, durch die der Schnitt gelegt werden soll, bekannt sind, werden hier noch die Gleichungen, mit deren Hilfe man auf $z_0$ und umrechnen kann, angegeben:

Eischnitt vom Punkt $P_1(y_1,z_1)$ zu $P_2(y_2,z_2)$> (x = 0), wobei $y_2$ als Absolutwert (also positiv) in die Formel einzusetzen ist:[28]

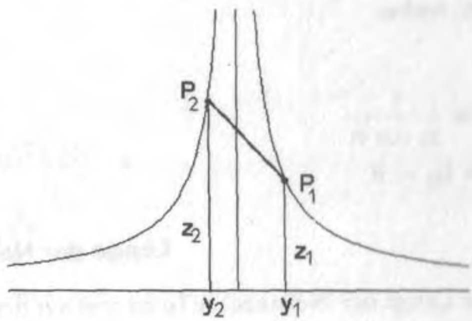
$$\alpha = \arctan \frac{z_2 - z_1}{y_2 - y_1}$$

$$z_0 = \frac{z_1 y_2 + z_2 y_1}{y_2 + y_1}$$

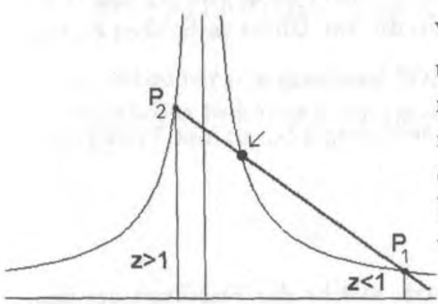
Da allerdings $y_i = 1/z_i$ ist, können wir die Formeln auch umformen zu:

$$\alpha = \arctan \frac{(z_2 - z_1)\, z_1 z_2}{z_1 + z_2}$$

$$z_0 = \frac{z_1^2 + z_2^2}{z_1 + z_2}$$




Außer der eigentlichen Gleichung der Eikurve sind natürlich auch einige charakteristische Werte, wie z.B. die Länge der Haupt- und Nebenachse, von Interesse.
Sie sind einfach zu berechnen:




Wir gehen wieder von den Punkten $P_1(1/z_1,z_1)$ und $P_2(1/z_2,z_2)$ aus, wobei beachtet werden muß, daß zwischen diesen beiden Punkten nicht noch ein weiterer Schnittpunkt existiert, da sonst nicht die Werte der eigentlichen Achse berechnet werden. (Dieses Problem tritt auf, wenn ein z >1 und das andere z <1 ist.)

28 siehe ebenfalls Anhang B

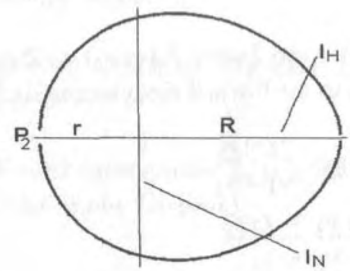
## Länge der Hauptachse

Die Länge der Hauptachse $l_H$ (also des Abstandes vom Scheitel $P_1$ zu $P_2$) läßt sich einfach mit Hilfe des Satzes von Pythagoras oder durch den Sinus bestimmen:

$$l_H = \sqrt{\left(\frac{1}{z_1}+\frac{1}{z_2}\right)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

bzw.

$$l_H = \frac{z_2 - z_1}{\sin \alpha}$$




Da bei der typischen Eiform ein Teil der Hauptachse immer länger ist als der andere, werden wir sie mit **R** bzw. **r** bezeichnen, wobei

$$R = \frac{1}{z_1 \cos \alpha}$$

$$r = l_H - R$$

## Länge der Nebenachse

Die Länge der Nebenachse $l_N$ ist einfach der Durchmesser des Kegels auf der Höhe $z_0$, also

$$l_N = 2/z_0.$$

## Kennwerte

Um die spatere Analyse der Eiformen zu vereinfachen, ist es von Vorteil, gewisse Kennwerte bzw. Verhältniszahlen einzuführen, die zur Übersichtlichkeit beitragen sollen.

Harthun definierte die Größe ks, den »Schlankheitsgrad«, als das Verhältnis der beiden Achsen:

$$k_S = \frac{l_H}{l_N}\ ; \qquad k_S \geq 1$$

Wir führen noch eine weitere Kenngröße $k_E$ ein, welche das Verhältnis der beiden Halbachsen angibt:

$$k_E = \frac{R}{r}\ ; \qquad k_E \geq 1$$

$k_E$ sagt etwas darüber aus, ob eine Kurve typische Eigestalt hat ($k_E$ groß), oder ob sie eher kreis- bzw. ellipsenähnlich ist. Beim Kreis wären sowohl $k_S$ als auch $k_E$ gleich eins.

(Im Falle eines harmonikalen Verhältnisses der beiden Scheitelpunkte, kommt dieses übrigens auch durch $k_E$ zum Ausdruck: Prime ($k_E = 1$), Oktave ($k_E = 2$), Quinte ($k_E = 3/2$) usw.)

## Das Eivolumen

Bisher sprachen wir über die zweidimensionale Eikurve; wenn wir diese nun um ihre Hauptachse rotieren lassen, bekommen wir ein komplettes Ei.
Dessen Rotationsvolumen läßt sich leicht berechnen. Wir benötigen dazu nur dir Eikurve und deren Nullstellen ($N_1$,$N_2$ —und zwar die jeweils kleinste negative und positive).

Die rotierende Kurve integrieren wir:

$$V = \pi \int_{N_1}^{N_2} \left( \frac{1}{(z_0 - \bar{y} \sin \alpha)^2} - (\bar{y} \cos \alpha)^2 \right) d\bar{y} \Rightarrow$$

$$V = \pi \left( \frac{1}{(z_0 - \bar{y} \sin \alpha) \sin \alpha} - \frac{\bar{y}^3 \cos^2 \alpha}{3} \right)_{N_1}^{N_2} \Rightarrow$$

$$V = \pi \left[ \frac{1}{(z_0 - N_2 \sin \alpha) \sin \alpha} - \frac{1}{(z_0 - N_1 \sin \alpha) \sin \alpha} + \frac{N_1^3 \cos^2 \alpha}{3} - \frac{N_2^3 \cos^2 \alpha}{3} \right]$$

diese Gleichung kann vereinfacht werden zu:

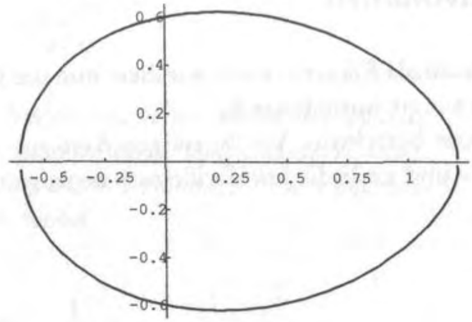
$$V = \pi \left[ \frac{N_2 - N_1}{(z_0 - N_2 \sin \alpha)(z_0 - N_1 \sin \alpha)} + \frac{(N_1^3 - N_2^3) \cos^2 \alpha}{3} \right]$$

Hiermit haben wir nun genügend Werkzeug erarbeitet, um die verschiedenen Eikurven untersuchen zu können, was im nächsten Abschnitt ausführlich geschieht.

Betrachten wir als erstes die Eikurve, die entsteht, wenn man den Ebenenschnitt vom Punkt (1,1) nach (-1/2,2) legt (Im harmonikalen Sinn wäre das die erste »Oktave«):

$z_0 = 5/3$ $\alpha = 33.69°$

$l_H = 1.803$ ($R = 1.202$ ; $r = 0.601$) $l_N = 1.2$ $k_S = 1.503$ $k_E = 2$ $V = 1.418$

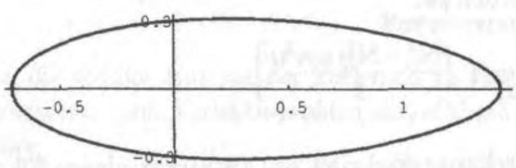



Zum Vergleich können wir uns nun die Eikurven der zweiten und dritten »Oktave« ((1/2,2) -» (1/4,4) bzw. (1/4,4) -> (1/8,8)) anschauen:

$z_0 = 10/3$ $\alpha = 69.44°$

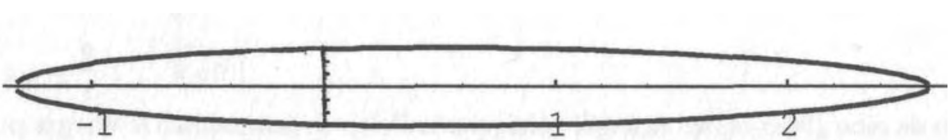
$l_H = 2.136$ ($R = 1.424$ ; $r = 0.712$) $l_N = 0.6$ $k_S = 3.56$ $k_E = 2$ $V = 0.419$

$z_0 = 20/3$ $\alpha = 84{,}6°$




$l_H = 3.988$ ($R = 2.653$ ; $r = 1.335$) $l_N = 0.3$ $k_S = 13.29$ $k_E = 2$ $V = 0.196$

Wir sehen also, daß sich, abhängig von Schnittwinkel und Höhe, völlig verschiedene

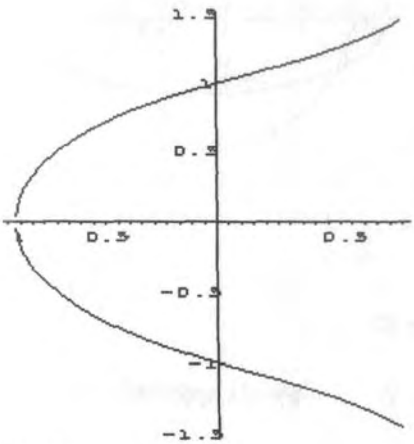


Eikurven ergeben. Die Auswirkung dieser beiden Parameter wollen wir im weiteren genauer untersuchen Dazu halten wir zuerst den Schnittwinkel fest und variieren die Höhe $z_0$ :

a = 30°

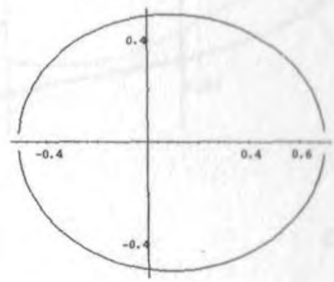
$z_0 = 1$

$k_S$ = –*–  $k_E$ = –*–  V = –*–




$z_0 = 2$

$k_S = 1.212$  $k_E = 1.367$  $V = 0.648$

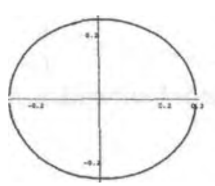



$z_0 = 4$

$k_S = 1.158$  $k_E = 1.075$  $V = 0.076$

$z_0 = 10$

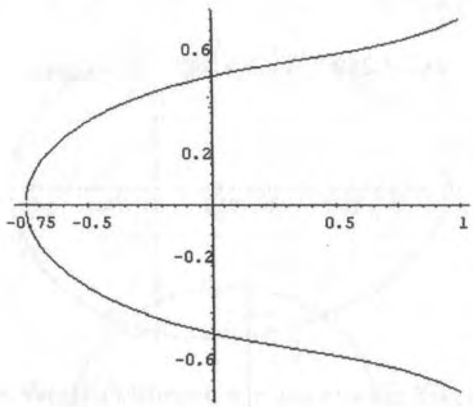
$k_S = 1.155$  $k_E = 1.012$  $V = 0.005$



a = 60°

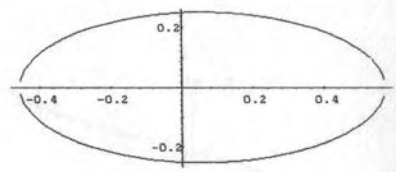
$z_0 = 2$

$k_S = –*–$ $k_E = –*–$ $V = –*–$



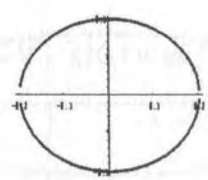

$z_0 = 4$

$k_S = 2.05$ $k_E = 1.253$ $V = 0.159$



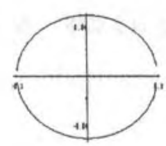

$z_0 = 10$

$k_S = 2.005$ $k_E = 1.036$ $V = 0.008$



$z_0 = 20$

$k_S = 2$ $k_E = 1.009$ $V = 0.001$

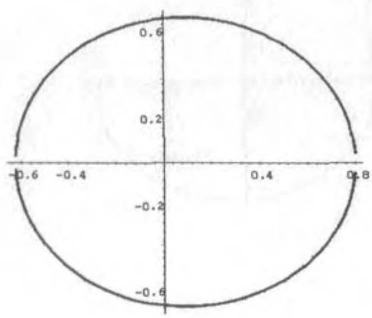


Als nächstes werden wir die Höhe ($z_0$) festhalten und die Schnittwinkel variieren:

$z_0 = 1.5$

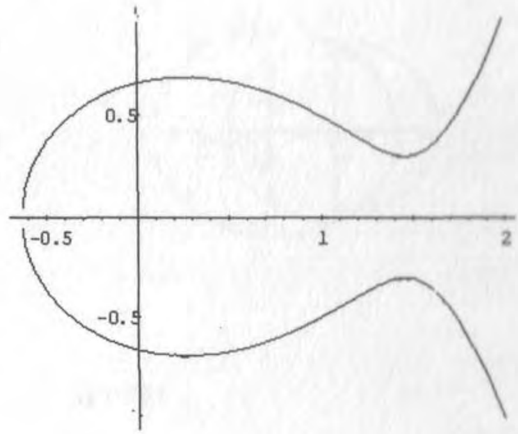
$a = 15°$

$k_S = 1.068$ $k_E = 1.285$ $V = 1.345$



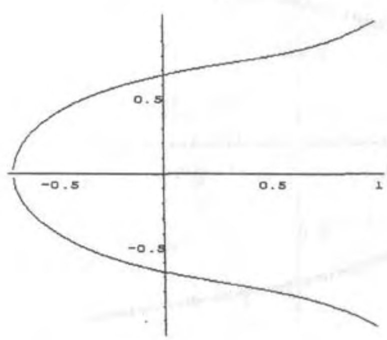

$\alpha = 30°$

keine geschlossene Eikurve!



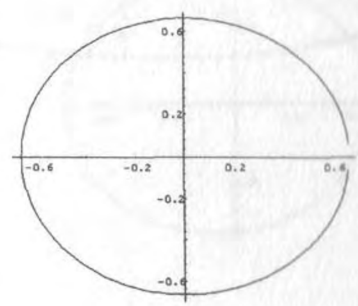

$a = 45°$

keine geschlossene Eikurve!




$\alpha = 0°$

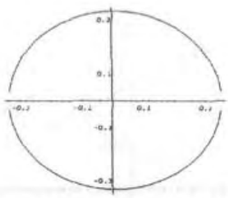
$k_S = 1$ $k_E = 1$ $V = 1.241$



$z_0 = 3$

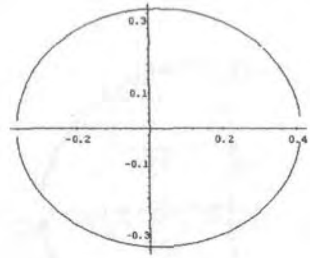
$a = 15°$

$k_S = 1.037$ $k_E = 1.062$ $V = 0.161$



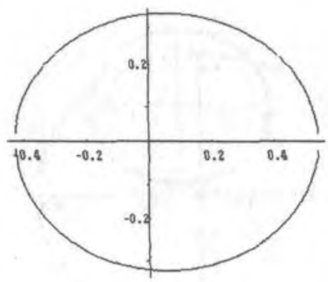
$\alpha = 30°$

$k_S = 1.164$ $k_E = 1.139$ $V = 0.18$



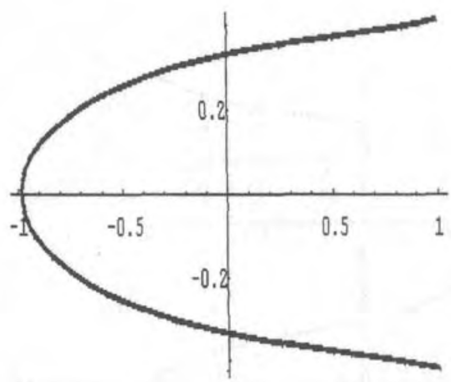

$a = 45°$

$k_S = 1.453$ $k_E = 1.262$ $V = 0.228$




$\alpha = 75°$

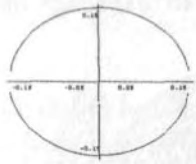
keine geschlossene Eikurve!

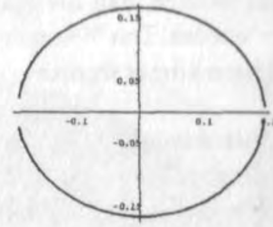


$z_0 = 6$

a = 15° $\alpha = 30°$

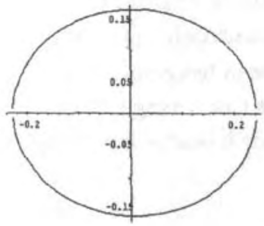
$k_S = 1.035$ $k_E = 1.015$ $V = 0.020$ $k_S = 1.155$ $k_E = 1.033$ $V = 0.022$

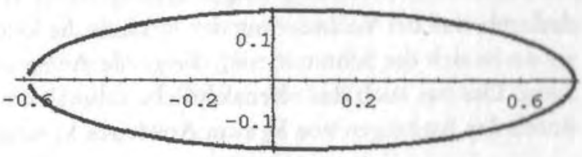





a = 45° $\alpha = 75°$

$k_S = 1.416$ $k_E = 1.057$ $V = 0.027$ $k_S = 3.954$ $k_E = 1.240$ $V = 0.077$



## Schlußfolgerungen

Fassen wir zusammen, wie die verschiedenen Parameter die Gestalt und Größe der Eikurve beeinflussen:

a) fixer Schnittwinkel

Es ist augenscheinlich, daß die Eikurven mit zunehmender Höhe ($z_0$) kleiner und »rundlicher« werden. Das Volumen nimmt dabei sehr rasch ab (da ja nach oben hin sämtliche Achsen kürzer werden).

Das »rundlicher werden« kann sehr schön am Kennwert $k_E$ (Grad für die Ei- bzw. Ellipsengestalt) abgelesen werden, da er sich immer mehr dem Wert eins annähert, was bedeutet, daß sich die beiden Halbachsen immer ähnlicher werden (also die Form ellipsenähnlicher wird), was wiederum darauf zurückzuführen ist, daß der Kegel nach oben hin immer konischer wird.

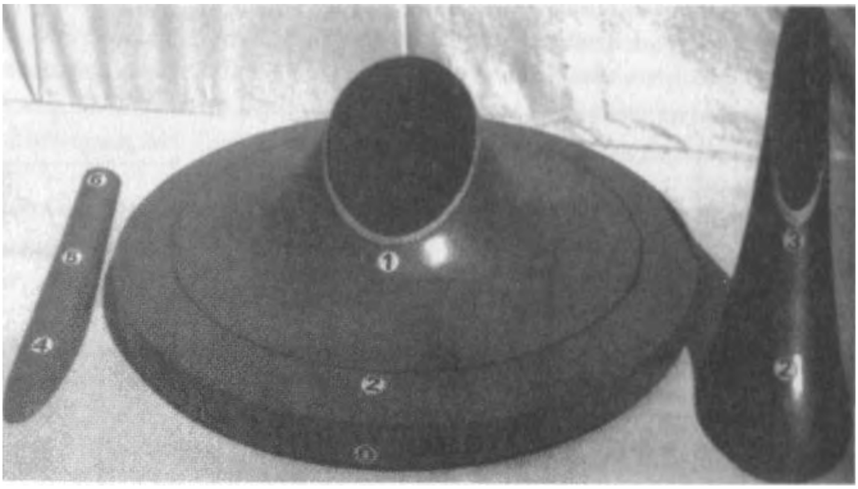
Interessant ist, daß $k_S$ (Schlankheitsgrad der Kurve) keiner sehr großen Veränderung unterliegt, da dieser, wie wir später sehen werden, stärker von einem variierenden Winkel beeinflußt wird.

b) fixe mittlere Höhe

Hier beobachten wir, bei zunehmendem Winkel, vor allem eine Zunahme der Eigröße, die sich auch in (allerdings langsam) steigendem Volumen ausdrückt. Das erklärt sich dadurch, daß bei Veränderung des Winkels die kleine Achse ja festgehalten wird (um sie dreht sich die Schnittebene), die große Achse allerdings rasch vergrößert werden kann. Das hat auch das offensichtliche schmäler werden der Eikurve zur Folge, was durch das Ansteigen von $k_S$ zum Ausdruck kommt.

Allerdings nimmt auch $k_E$ zu, was durch die abnehmende Krümmung der Oberfläche des hyperbolischen Kegels erklärt werden kann. Beim Kippen stößt die stumpfe Seite, die nach »oben« zeigt, rascher an die enger werdende Kegeloberfläche, welche sich jedoch nach unten hin durch die stärkere Krümmung nach außen verhältnismäßig mehr öffnet und die größere Achse daher rascher wächst als die kleine.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass man bei kleinen Winkeln rundlichere, bei großen schmälere Eikurven erhält und daß am oberen Teil des Kegels die Kreis- bzw. Ellipsenähnlichen Kurven zu finden sind (sie erinnern zum Teil an die Form von Getreidekörnern), während im unteren Teil die starke Krümmung zu den typischen Eiformen führt.[29]

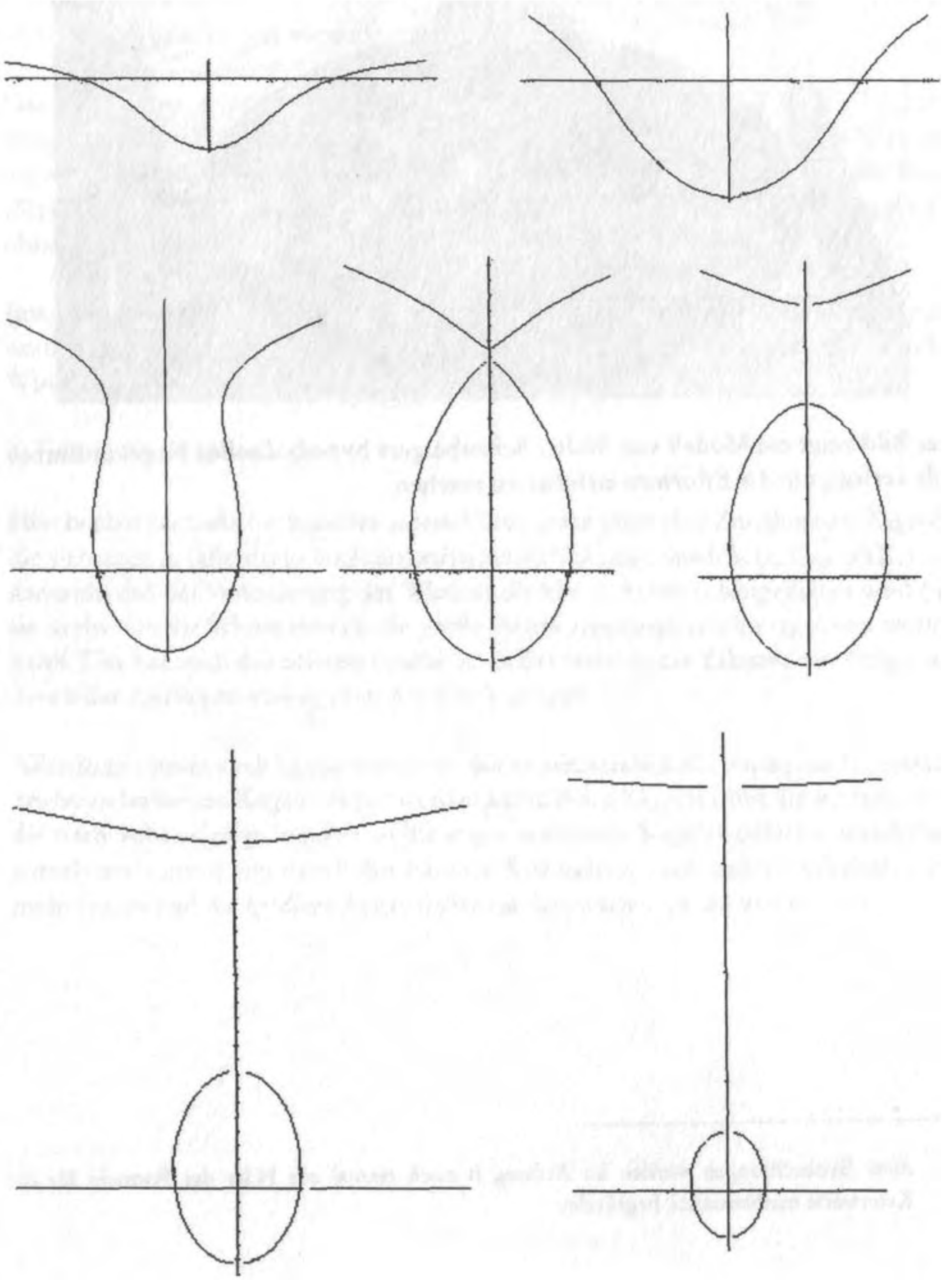



Das Bild zeigt ein Modell von Walter Schaubergers hyperbolischen Kegel in Einzelteile zerlegt, um die Eiformen sichtbar zu machen.

29 diese Beobachtungen werden im Anhang B noch einmal mit Hilfe der Formeln für Kennwerte mathematisch begründet.

# Ein Tropfen löst sich

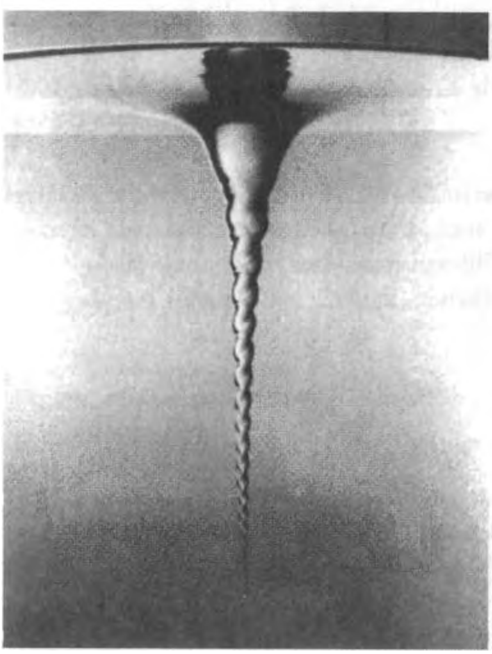
Zum Abschluß dieses Abschnittes möchte ich noch eine schöne Bilderfolge von Schnitten am hyperbolischen Kegel zeigen, die die einzelnen Phasen eines sich lösenden Wassertropfens zu simulieren scheint. Es sind dies Schnitte mit einem konstanten Winkel von 45°, mit den Höhen von 0.5 über l, 1.9,2,2.3 bis $z_o= 3$:



# Schlußbemerkungen

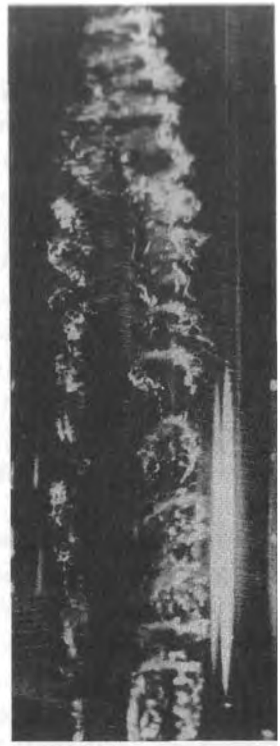
Die Eiform hatte für Viktor Schauberger zentrale Bedeutung in seinen Untersuchungen über die energetischen Prozesse in der Natur.
Er sah, daß die Natur in vielfältiger Weise Eiformen dazu verwendet, um Lebendiges daraus entstehen zu lassen: Das Küken schlüpft aus dem Hühnerei, die Weizenähre entsteht aus dem Samenkorn, die Blüte entspringt aus der Knospe usw.
Eine zentrale Einsicht Viktor Schaubergers war der Zusammenhang von Form und Bewegung. So wies er im Besonderen auf die enge Beziehung zwischen Eiform und Wirbelbewegung hin. Zum einen bringe die Wirbelbewegung die Eiform hervor, zum anderen kann sich im Ei der Wirbel ungehindert entwickeln. So stellte er zum Beispiel fest, daß Steine in einem reißenden wirbelnden Fluß oft eiförmige Gestalt bekamen
Den mathematischen Zusammenhang, wie er in diesem Kapitel dargestellt wurde, aufzuzeigen, gelang seinem Sohn Walter Schauberger.

Hierbei ist es wichtig festzuhalten, daß der *mathematisch* problemlos durchführbare *Ebenenschnitt physikalisch* nicht falsch interpretiert werden darf. Bewegungen in der Natur verlaufen, wie Schauberger stets betonte, auf *offenen* Eibahnen. Diese Offenheit ist auch der Grund dafür, daß Eiformen in der Natur (auch in der Längsachse) niemals symmetrisch sind, sondern immer eine »bauchigere« und eine flachere Seite haben. Dazu kommt noch, daß auch der hyperbolische Kegel selber nur das abstrakte Grundprinzip darstellt. Die in der Natur vorkommenden Formen (z.B.: der Wirbelsturm) weisen eine viel komplexere Bauart auf (sie sind in sich selber wieder verwirbelt, besitzen regelmäßige Verengungen, sind in eine Richtung gekrümmt etc.). Wollen wir, wie Schauberger meinte, die Natur *kapieren und kopieren,* reicht es nicht aus, bei den einfachen Grundprinzipien stehenzubleiben, sondern wird es notwendig, die Details auf immer feineren und unscheinbareren Ebenen zu beachten. In dem Maße, wie es uns gelingt die Aufmerksamkeit immer mehr zu verfeinern, wird es uns möglich werden, die genauen Vorgänge in der Natur zu verstehen und nachvollziehen zu können.



Sehr schön kann man eine derart koplexe Form beobachten, wenn man Wasser durch einen hyperbolischen Trichter fließen läßt, wodurch sich ein »Zopf« mit obigen Eigenschaften bildet. Ab einer bestimmten Länge dieses »Zopfes«, erkennt man ganz deutlich, daß sich dieser selber auch wieder windet.

Das rechte Bild zeigt einen Teil aus dem unteren Abschnitt dieser Figur und entspricht im wahrsten Sinne des Wortes einer *Wirbel-säule.*



Wenn Viktor Schauberger über die Wirbelbewegung sprach, verwendete er oft den Begriff der planetaren Bewegung, ohne zu konkretisieren, was exakt darunter zu verstehen war. In diesem Zusammenhang ist es allerdings sehr interessant, daß auch Johannes Kepler in seinem Frühwerk »Über die Bewegung des Marsgestirnes«[30] die Planetenumlaufbahnen zuerst als oval, also eiförmig (lat. ovum = das Ei) beschrieb. Erst später verwendete er in seinen Berechnungen die Ellipse, da er zeigen konnte, daß die Unterschiede mathematisch vernachlässigbar waren und Ellipsen einfacher zu handhaben sind. Allerdings hat eine Ellipse zwei Brennpunkte, wobei die Sonne in einem der beiden (in welchem?) stehen solle. Die Eikurve hat allerdings nur einen Brennpunkt – die einzige logische Position für die Sonne. Walter Schauberger, der ein großer Verehrer von Kepler war, erweiterte dessen Erkenntnisse dahingehend, daß auch die Planetenbahnen **offene** Eikurven beschreiben müssen und sie somit niemals wieder an den Anfangspunkt wiederkehren, sondern stetig eine neue Position einnehmen. Zitat Schauberger:[31]

*»Die Planetenbahnen sind keine Ellipsen, sondern >offene Eibahnen<.«*

Somit ist auch jeder Augenblick ein völlig neuer und kein Jahr gleicht dem vorangegangenen. Dieser Sachverhalt ist alleine daher schon einsichtig, da die Sonne selber sich ja auch auf einer Bahn befindet und die sie umkreisenden Planeten daher mit ihr mitwandern.

Schauberger selber baute seine Geräte meist in Eiform, da er sie für die optimale Form der Energiespeicherung hielt. Er empfahl auch, Flüssigkeiten und Getreide in eiförmigen Behältern zu lagern, wobei er für Flüssigkeiten eher rundlichere (siehe Weinfässer) und für Getreide eher schmale Behälter (ähnlich den antiken Amphoren)[32] vorschlug.

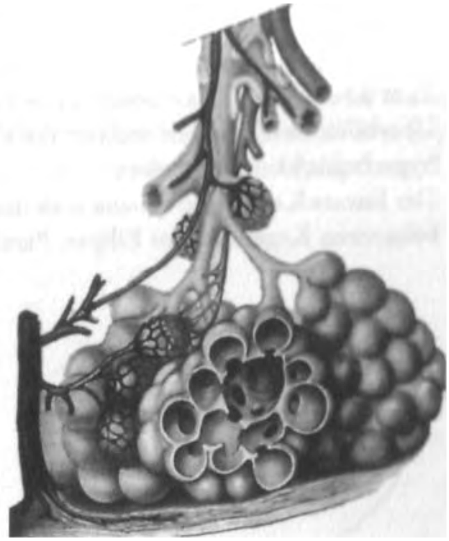
---

30 siehe auch: Abschnitt Kepler & Schauberger im nächsten Kapitel

31 Kosmische Evolution, Mensch und Technik naturgemäß, Sonderausgabe 1985, Seite 61

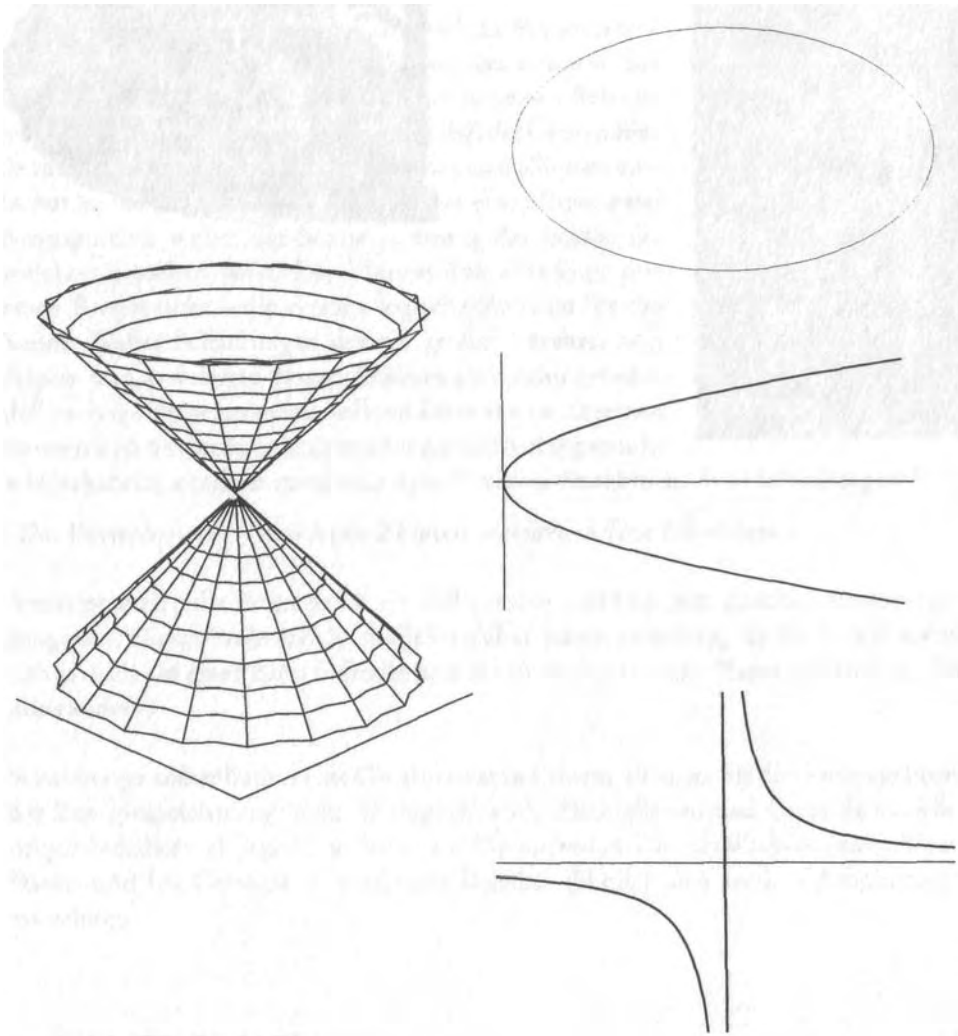
32 Es ist bekannt, daß sich in solchen Amphoren das Getreide Jahrhunderte lang keimfähig erhalten konnte.

Die Vielfalt und Komplexität Ei-ähnlicher Formenbildung in der Natur läßt sich besonders schön anhand von Früchten bzw. Organen studieren. Die Skizze des Bronchialsystems zeigt sehr deutlich die Ausbildung einzelner Eiformen, die sich wiederum zu einer größeren Eiform zusammensetzen. Wir kennen ein ähnliches Bild von Weintrauben.

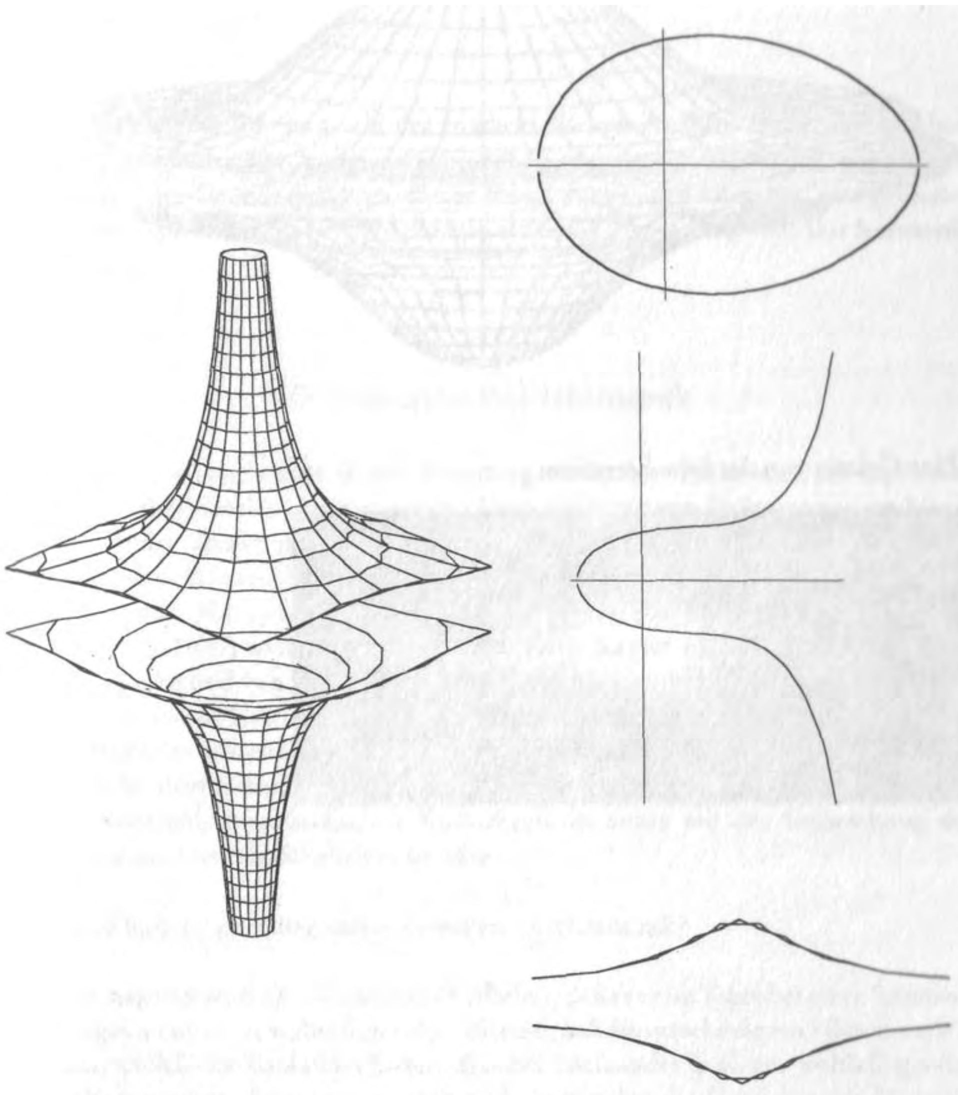


## Kegelschnitte

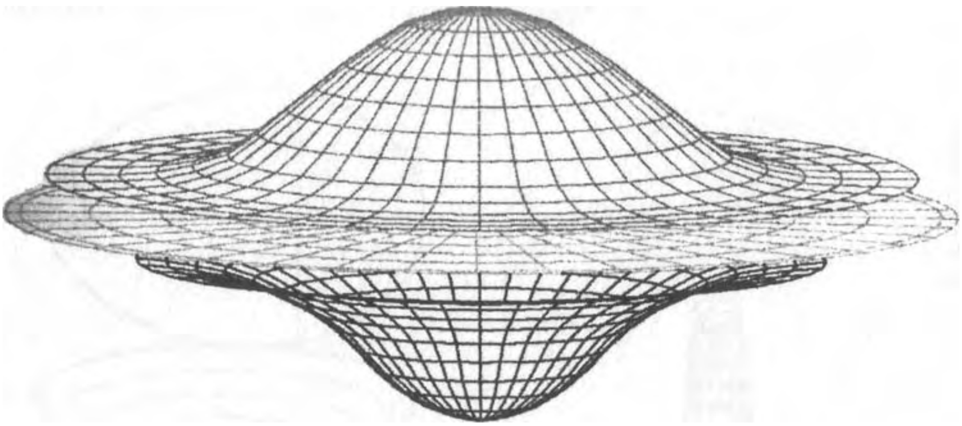
Zum Abschluß des mathematischen Teils der Arbeit, möchte ich noch einen kurzen Überblick über die Verbindung der klassischen Kegelschnitte zu den Schnitten am hyperbolischen Kegel geben:
Der lineare Kegel liefert, wenn man ihn auf unterschiedliche Arten schneidet, die drei bekannten Kegelschnitte: Ellipse, Parabel und Hyperbel.



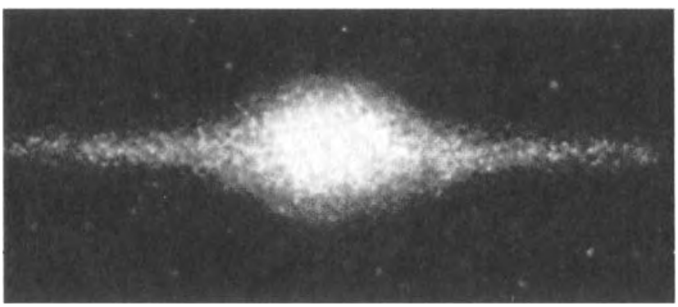
Läßt man nun die Hyperbel (in unserem Falle eine gleichseitige) um eine ihrer Asymptoten rotieren, erhält man den hyperbolischen Kegel. Allerdings als Doppcl-kegel -nun mit den Spitzen nach außen. Schneidet man diesen nun auf ähnliche Weise wie den linearen Kegel, so erhalten wir: Die Eikurve, eine »hyperbolische Parebel", sowie eine neuartige »Hyperbel« mit hyperbolischen anstatt linearer Asymptoten.



Würden wir nun auch diesc neue Form der Hyperbel (die hyperbolischen Asympto-
ten sind nicht eingezeichnct) um die senkrechte Achse rotieren lassen, bekommen wir zu unserem Erstaunen die Form, die Schauberger für seine Flugkrcisel verwendete und die wir z.B. von den galaktischen Spiralnebeln her kennen.



Eine Galaxie von der Seite betrachtet.



*"Schlaft ein Lied in allen Dingen,*
*die da traumen fort und fort,*
*und die Welt bebt an zu singen,*
*triffst du nur das Zauberwort."*
(EICHENDORFF)

# Harmonik

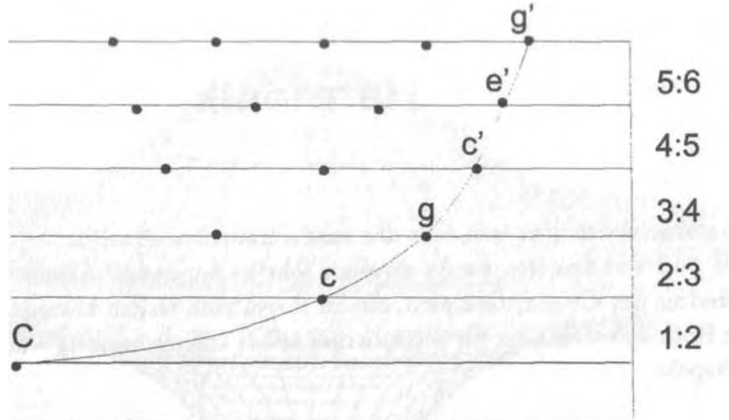
Wir verabschieden uns nun von der mathematischen Analyse des hyperbolischen Kegels und wenden uns einem zweiten sehr bedeutenden Aspekt zu, der für das Verständnis der Grundprinzipien, die im Kegel zum tragen kommen, eine grundlegende Rolle spielt und der für Schauberger selber äußerst wichtig war: Der harmonikale Aspekt.

## Grundlagen der Harmonik

Wie bereits erwähnt, wurde Walter Schauberger bei seiner Suche nach der mathematischen Beschreibbarkeit der von seinem Vater beobachteten Phänomene vom Musiker Alexander Truslit mit der Harmonik von Hans Kayser (1891-1964) bekannt gemacht. Hans Kayser, ein Schweizer Privatgelehrter, war der Mann, der in unserem Jahrhundert die Harmonik eines Albert von Thimus (1806-1878) oder eines Johannes Kepler (1571-1630) wieder belebte. Diesen Hans Kayser hatte Walter Schauberger kennen gelernt und von ihm erfuhr er auch von den musikalischen Gesetzmäßigkeiten, die bereits zur Zeit der griechischen Antike bekannt waren und damals wichtige Grundlagen des wissenschaftlichen Denkens darstellten. Es war der große Universalgelehrte, Mathematiker, Philosoph und Priester Pythagoras (582?-497? v.Chr.), der sich in unserem abendländischen Kulturkreis als erster mit der Erforschung der harmonikalen Gesetzmäßigkeiten befaßte.

Was sind nun die grundlegenden Aussagen der Harmonik?

Von Pythagoras wird die Geschichte überliefert, daß er eines Tages bei einer Schmiede vorbei gekommen sei, wobei ihm aufgefallen sei, daß die verschiedenen Hämmerschlage unterschiedliche Tonhöhen hatten, die aber zueinander in einem wohlklingenden Verhältnis standen. Er ging dem nach und untersuchte die Gewichte der Hammer, wobei er feststellte, daß diese in ganzzahligen Verhältnissen zueinander standen. Pythagoras führte diese Erkenntnisse auf seinem Monochord, einem Holzkasten mit rundem Loch, über das eine Saite gespannt ist mit einem verschiebbaren Steg darunter, weiter. Analog zu den Hämmern fand er heraus, daß gewisse ganzzahlige Teilungen dieser einen Saite harmonische Tonproportioncn licferten. So erklingt z.B., wenn man eine Saite mit beliebiger Länge und dazu ihre genau halbierte Saite anschlägt, eine Oktave (1:2), das Längenverhältnis 2:3 liefert eine Quinte, 3:4 eine Quarte usw.




Bemerkenswert sind bei dieser pythagoräischen Erkenntnis vor allem drei Dinge:

1) Der **Zusammenhang zwischen Saitenlänge und Tonhöhe,** wodurch die bekannten harmonikalen Intervalle aus der Musik erhalten werden können:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 : 2 | Oktave | 5 : 8 | kleine Sexte |
| 2 : 3 | Quinte | 5 : 9 | kleine Septime |
| 3 : 4 | Quarte | 8 : 9 | große Sekunde |
| 3 : 5 | große Sexte | 8 : 15 | große Septime |
| 4 : 5 | große Terz | 15 : 16 | kleine Sekunde |
| 5 : 6 | kleine Terz | 32 : 45 | Tritonus |

2) Die Notwendigkeit der **ganzzahligen** Teilung, sowie das Vorherrschen von **niedrigzahligen** Proportionen.

3) Die Verbindung von meßbarer Länge **(Quantität)** und Gerhörsempfindung **(Qualität)**[33]**,** wobei sich das Gehör als äußerst exaktes »Meßinstrument« erweist, wenn es darum geht, den Steg am Monochord an der richtigen Stelle zu positionieren.

Daß diese Erkenntnisse auch in anderen alten Hochkulturen eine besondere Rolle

33 Hans Kayser bezeichnete die Intervallproportionen wegen dieser untrennbaren Verbindung auch als »Tonzahlen«

spielten, davon zeugen die berühmten Gebäude und Tempelanlagen Ägyptens, des Vorderen Orients, Chinas und Indiens, sowie deren alten Schriften.

Der »Gandharva Veda« zum Beispiel, ein Teil der Jahrtausende alten indischen Veden, der rein von Musiktheorie handelt, sowie der »Sthapatya Veda«, der die Grundlagen der Architektur erklärt, beschreiben beide erstaunlich detailliert die harmonikalen Proportionen, sowie deren beeindruckend genaue Anwendung in der Architektur.[14] (Die indische Musik kennt 66 Unterteilungen einer Oktave, von denen 22 auch praktisch verwendet werden. Diese 22 Hauptproportionen werden Shrutis genannt, was soviel bedeutet wie »das Gehörte« aber auch »die Wahrheit«, und sie bilden die Basis für die indischen Ragas.)

Da man heute weiß, daß vieles vom Wissen des Orients nach Ägypten gelangte und Pythagoras in das Wissen der ägyptischen Priesterklasse eingeweiht wurde, verwundert es auch nicht, daß er es war, der dieses uralte Wissen in das abendländische Denken einführte.

Daß diese Erkenntnisse nicht nur für die Musik von Bedeutung sind, ist im Laufe der Jahrhunderte mehrmals belegt worden. Allen voran ist hier Johannes Kepler zu nennen, der die berühmten »Harmonices mundi libri V« verfaßte, in denen er die Verhältnisse der Winkelgeschwindigkeiten der Planeten berechnete und daraus harmonikale Proportionen ableiten konnte. Aus diesem Werk stammen auch die drei bekannten Keplerschen Gesetze, auf die ich später kurz eingehen werde.

Harmonikale Proportionen konnten auch in vielen Gebieten der Naturwissenschaft nachgewiesen werden (Zoologie, Botanik, Chemie, etc.)[35]. Hervorzuheben sind hier vor allem die Kristallographie (Die Flächenbildungen stehen zueinander in harmonikalen Verhältnissen), die Quantenphysik (Max Planck begründete diese mit der Erkenntnis, daß die möglichen Energiezustände immer nur ganzzahlige Vielfache eines konstanten Wertes sind — Plancksches Wirkungsquantum; $E = h * v$) und die Vermessung der menschlichen Körperproportionen (harmonikale Verhältnisse sind in den verschiedensten Proportionen der Anatomie des menschlichen Körpers, vor allem aber in der Disposition des Gehörs nachgewiesen worden)[36]. Bereits 1919 schrieb der Physiker Arnold Sommerfeld:[37]

*»Was wir heutzutage aus der Sprache der Spektren heraus hören, ist eine wirkliche*

---

34 G. Hegendörfer, W. Blank: die Praxis des harmonikalen Bauens, raum&zeit 70/94, Seite 98f

35 siehe dazu: R. Haase: Harmonikale Synthese, Beiträge zur harmonikalen Grundlagenforschung 12, Wien 1980

36 ebd. Seite 31f, 56f

37 Atombau und Spektrallinien, 1919; zitiert nach: Kosmische Evolution, Mensch und Technik naturgemäß, Sonderausgabe 1985, Seite 46

*Sphärenmusik des Atoms, ein Zusammenklingen ganzzahliger Verhältnisse, eine bei aller Mannigfaltigkeit zunehmende Ordnung und Harmonie ... Alle ganzzahligen Gesetze der Spektrallinien und der Atomistik fließen letzten Endes aus der Quantentheorie. Sie ist das geheimnisvolle Organon auf dem die Natur die Spektralmusik spielt und nach dessen Rhythmus sie den Bau der Atome und der Kerne regelt.«*

Rudolf Haase, langjähriger Leiter des Institutes für harmonikale Grundlagenforschung an der Hochschule für Musik und darstellende Kunst in Wien, folgerte aus dem Vorkommen von überwiegend niedrigzahligen Proportionen als Naturgesetz in allen behandelten Gebieten:[38]

*»Es existieren also gemeinsame Grundprinzipien, die nicht durch kausale gegenseitige Beeinflussung entstanden sind; es handelt sich um Analogien, ähnliche bzw. sogar identische Strukturen, die nicht homolog, durch gleiche Herkunft zu erklären sind. Es besteht also ein morphologischer Zusammenhang, der sich in diesen einfachen Proportionen bekundet.«*

Zur sogenannten angewandten Harmonik ist vor allem die Architektur zu zählen. Schon der römische Architekt Vitruv beschreibt die Anwendbarkeit der pythagoräischen Harmonik für die Architektur. Das Gebiet der harmonikalen Untersuchung von Tempeln, Kathedralen und anderen bedeutenden Gebäuden ist bereits sehr weit fortgeschritten, weshalb hier nicht näher darauf eingegangen werden soll.

Für uns ist bedeutend, daß man versuchte, die grundlegende Formensprache der Natur in der Architektur (und natürlich auch in der Kunst) durch gewisse Grundmuster nachzubilden, wobei eben die harmonikalen Verhältnisse die Grundlage bildeten. Das ist deshalb an dieser Stelle erwähnenswert, da Viktor Schauberger sich ja in erster Linie mit Formen und der Bewegung, aus der sie entstehen, beschäftigt hat, und sein Sohn Walter erst durch die Beschäftigung mit den harmonikalen Grundlagen in der Lage war, diese mathematisch zu beschreiben.

Einen sehr bedeutenden Beitrag zur Illustration dieses Zusammenhanges lieferte der Schweizer Hans Jenny, der Begründer der Kymatik.[39] Jenny versetzte z.B. Metallplatten durch einen schwingenden Kristall in Vibration und streute ein Pulver darauf. Faszinierenderweise zeigt sich, daß sich das Pulver aufgrund dieser Schwingung in regelmäßigen Strukturen anordnet.

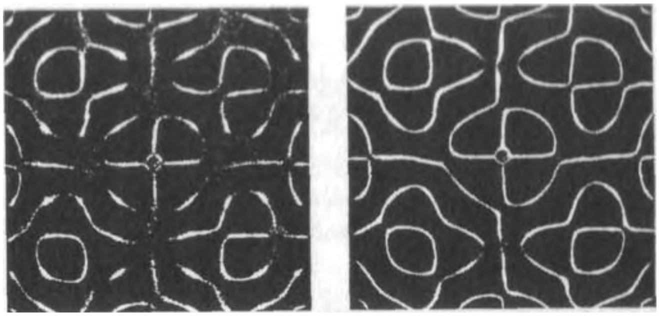
Die Strukturen werden feiner, wenn man die Schwingung und damit den Ton erhöht. Die entstandenen Muster weisen harmonikale Verhältnisse auf. Hans Jenny führte

---

38 R. Haase: Der meßbare Einklang; Grundzüge einer empirischen Weltharmonik, E. Klett Verlag, Stuttgart 1976, Seite 112

39 Hans Jenny: Kymatik, Bd. I u. II, Basler Druck und Verlagsanstalt, Basel 1974

verschiedenste Versuche dieser An durch und lieferte ein reiches Bildmaterial, das die Verbindung von Ton, Harmonik und Form in sehr anschaulcher Weise illustriert.[40]



Da dieser Zusammenhang auch für Walter Schauberger stets eine sehr bedeutende Rolle gespielt hat, wollen wir uns im Folgenden ein wenig mit den harmonikalen Aspekten des hyperbolischen Kegels auseinandersetzen.

## Harmonik bei Schauberger

### Die Obertonreihe und der tönende Turm

Die Konstruktion des hyperbolischen Kegels mit Hilfe der Saitenteilung am Monochord ist bereits mehrfach dargestellt worden und wir haben festgestellt, daß die halbe Wellenlänge die doppelte Frequenz, die gedrittelte Wellenlänge die dreifache Frequenz usw. liefert. Wir erhalten also die in der Mathematik als »harmonische Folge« bekannte Folge von Zahlen:[41]

$1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \ldots$

$1, 2, 3, 4, 5, 6, \ldots$

Bezeichnen wir den Grundton, den wir bei der Gesamtlänge eins hören, als C, so können wir auch die weiteren Folgenglieder durch Töne benennen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 : 1/2 | = 2 : 1 | Oktave | c |
| 1/2 : 1/3 | = 3 : 2 | Quinte | g |
| 1/3 : 1/4 | = 4 : 3 | Quarte | c' |
| 1/4 : 1/5 | = 5 : 4 | gr. Terz | e' usw. |

40 Videokasette: »Schwingende Welt«, Dokumentation von Hans Jenny, Landesbildstelle Baden

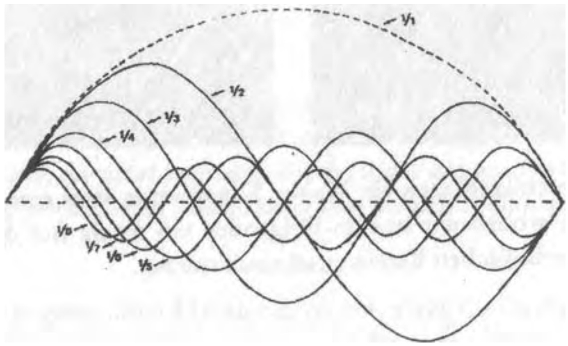
41 1,2,3, usw. wird auch als arithmetische Folge bezeichnet. Zwischen zwei Gliedern steht immer deren arithmetisches Mittel. In der harmonischen Folge steht zwischen zwei Gliedern jeweils das harmonische Mittel.

Wir erhalten:

$$1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \dots$$

C c g c e g b c ...

Diese Folge entspricht dem, was wir aus der Musik als Obertonreihe kennen, also jener Tonfolge, die bei jeder Tonerzeugung zustande kommt.




Es muß an dieser Stelle allerdings festgehalten werden, daß die Bezeichnung b für 1/7 nicht ganz korrekt ist, da es sich um einen sogenannten ekmelischen Ton, der in unserem Tonsystem nicht vorkommt, handelt. Das hängt damit zusammen, daß 7 eine Primzahl ist; auch die folgenden Primzahlen 11,13, usw. und deren Vielfachen 14,21, 22 usw. liefern ekmelische Töne.

Bemerkenswert ist, daß die Proportionen erstaunlich exakt wahrgenommen werden. Verschiebt man z.B. bei der am Monochord eingestellten Oktave den Steg ein wenig und läßt eine andere Person, die das Monochord nicht sieht, aufgrund ihres Gehörs Anweisungen geben, wohin der Steg zu verschieben sei, damit die Oktave wieder rein wird, so wird man feststellen, daß die Abweichung maximal 1 -2 Promille beträgt. Das Gehör ist also ein äußerst genaues Meßinstrument. Ähnlich verhält es sich bei Quinten und Quarten, während die sogenannten Ziehbereiche bei Terzen und Sexten etwas größer werden.

Diese Bevorzugung der genauen ganzzahligen Proportionen beschäftigte auch Walter Schauberger in verschiedenen Versuchen. So versetzte er z.B. eine lange Saite in Schwingung und zeigte, daß Teilschwingungen -man hält die Saite an einer bestimmten Stelle fest -nur dann stabil bleiben, wenn die genauen ganzzahligen Teilungspunkte getroffen werden. Darüberhinaus bilden sich, wenn man die Saite bei z.B. einem Viertel teilt, die weiteren Knotenpunkte aufgrund der Resonanz von selber, sodaß vier gleiche Teilschwingungen entstehen. Diese Teilschwingungen bleiben auch nach dem Loslassen der Saite noch stabil.
Das vorrangige Vorkommen ganzer Zahlenwerte in der Natur veranlaßte den be-

**rühmten Mathematiker Leopold Kronecker zu folgender Aussage auf einem Kongreß 1886 in Berlin:[42]**

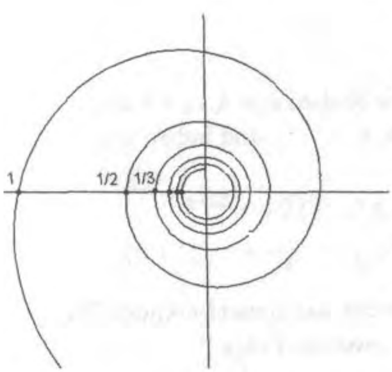
*»Der gute Gott erschuf die ganzen Zahlen, alles andere ist das Werk menschlicher Hande.**

Doch zurück zur harmonischen Folge. Wir haben also eine Entsprechung zwischen ihr und der Obertonreihe festgestellt. Da der hyperbolische Kegel auf diese Folge aufbaut, wurde er von Walter Schauberger, wie bereits erwähnt, auch »tönender Turm« genannt. Analog dazu gibt es eine Entsprechung zwischen der Folge der natürlichen Zahlen und den Tonintervallen:
Die Intervalle, der Größe nach geordnet —Oktave, Quinte, Quarte, gr. Terz, kl. Terz -, liefern nämlich die Verhältnisse: 1:2, 2:3, 3:4, 4:5, 5:6. Interessant hierbei ist, wie schon erwähnt, der Umstand, daß sich die Harmonik vor allem im Bereich der niedrigen Zahlen aufhält. Ebenso sind die interessanten Phänomene des tönenden Turmes vor allem im niedrigzahligen Bereich (wo die Krümmungsveränderung am stärksten ist) zu beobachten.

Die harmonische Folge tritt nicht nur beim hyperbolischen Kegel, sondern auch bei der dazugehörigen hyperbolischen Spirale auf. Diese führt uns auch zum sogenannten Lambdoma, das harmonikal gesehen von großem Interesse ist und ebenso eine interessante Parallele zur hyperbolischen Spirale aufweist.

### Harmonische Folge und hyperbolische Spirale

In unserer Behandlung der hyperbolischen Spirale trat die harmonische Folge bereits einmal auf und zwar als Schnittpunkte der Spirale mit der x-Achse.

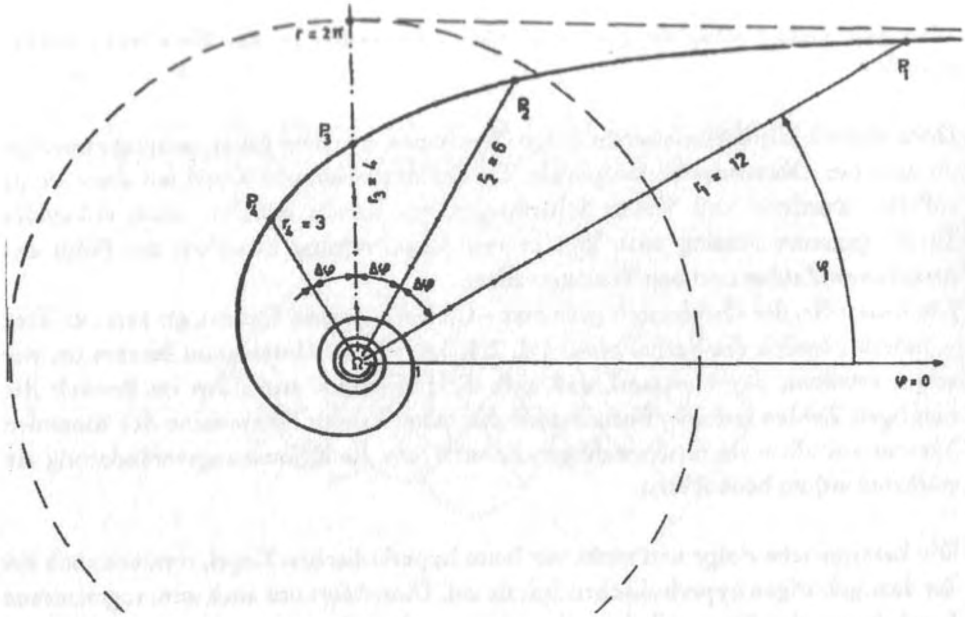



Wir erhalten sie aber auch auf andere Arten:[43] Wir wählen einen willkürlichen Winkel $\varphi_1$ und zeichnen den dazugehörigen Radius $r_1$ ein, wodurch wir zum Punkt $P_1$ gelangen. Schrittweise vergrößern wir nun den Winkel jeweils um den gleichen Winkel $\varphi_1$, wodurch wir die Winkel $\varphi_2 = (\varphi_1 + \varphi_2)$, $\varphi_2$ usw. sowie die Radien $r_2$, $r_3$ usw., und die dazugehörigen Punkte erhalten.
Aufgrund des Bildungsgesetzes $r * \varphi = 2\pi$, teilen sich die Radien im gleichen Verhältnis wie sich die Winkel vervielfachen.

---

42 zitiert nach: Milos Conac: Harmony and the mathematical theory of music, Phlogiston -Journal of the history of science, Belgrad 1998

43 H. Pfau: Das Bildungsgesetz der hyprebolischen Spirale, Kosmische Evolution Heft 3, 1969




Das folgende Beispiel soll den Vorgang illustrieren:

Wir starten mit dem Winkel $\varphi_1 = 30°$.

$$\Rightarrow \quad r_1 = \frac{2\pi}{\varphi_1} \equiv \frac{360}{30} = 12$$

Der nächste Winkel ist $\varphi_2 = 30 + 30 = 60$

$$\Rightarrow \quad r_2 = \frac{360}{60} = 6$$

Analog erhalten wir aus $\varphi_3 = 90$, $\varphi_4 = 120$ usw. die Radien $r_3 = 4$, $r_4 = 3$ usw. Schreiben wir die Radien als Folge an – $r_i = 12, 6, 4, 3, \ldots$ – und heben den Faktor 12 heraus, so erhalten wir die harmonische Folge:

$$r_i = 12 \cdot \left(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \ldots\right)$$

Wählt man den Startwinkel verschieden vom jeweils dazuzuaddierenden Winkel, so erhält man unterschiedliche Teilfolgen der harmonischen Folge.[44]

44 siehe: ebd.

An dieser Stelle soll auch noch einmal die Abstandsverkürzung, die bereits im mathematischen Teil behandelt wurde, erwähnt werden. Wir stellten fest, daß für die Abstände zwischen zwei benachbarten Radien folgende Formel gilt:

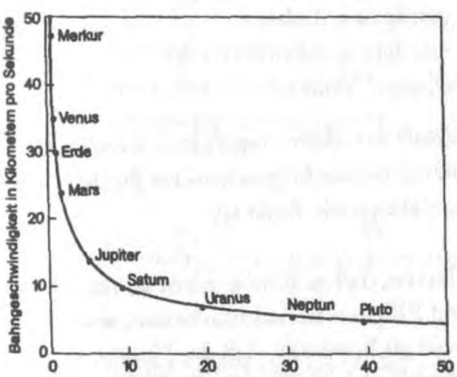
$r_n - r_{n+1} = \frac{1}{n(n+1)}$, welche auch als Produkt zweier Glieder der harmonischen Folge geschrieben werden kann: $r_n - r_{n+1} = \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{n+1}$

## Kepler und Schauberger

Wenn man die harmonikalen Aspekte der Arbeiten Walter Schaubergers untersuchen möchte, taucht ein Name sehr bald auf: Johannes Kepler.

Johannes Kepler (1571-1630) hat Schauberger sehr beeindruckt, sowohl was seine harmonikalen Forschungen betrifft, als auch die Art wie Kepler wissenschaftliches Arbeiten verstand. Wie Kepler legte auch Schauberger großen Wert auf finale Gesichtspunkte sowie auf das Arbeiten mit Analogien.

Vor allem die drei Keplerschen Gesetze haben Schauberger sehr beschäftigt, wobei besonders das dritte eine schöne Parallele zu Schaubergers hyperbolischem Tongesetz aufweist:




Das **dritte Keplersche Gesetz** besagt bekanntlich, daß sich die Quadrate der Umlaufzeiten eines Planeten wie die dritten Potenzen der mittleren Bahnradien verhalten.

$$\frac{T^2}{r^3} = \text{konst.}$$

Walter Schauberger formte diese Gleichung folgendermaßen um: Da die mittlere Bahngeschwindigkeit v sich aus Weg durch Zeit berechnet ($v = 2\pi r/T$), können wir T durch $2\pi r/v$ ersetzen, sodaß wir

$$\frac{4\pi^2 r^2}{v^2 r^3} = \text{konst.} \Rightarrow \frac{1}{v^2 r} = \text{konst.} \Rightarrow v^2 r = \text{konst.}\ \text{erhalten.}$$

Diese Gleichung entspricht aber dem Grundmuster $a * b = \text{konst.}$ und erzeugt graphisch eine Hyperbel:

Ebenso kann das zweite Keplersche Gesetz auf eine solche Grundgleichung zurück geführt werden:

Der von der Sonne nach einem Planeten gezogene Fahrstrahl überstreicht in gleichen Zeiten gleiche Flächen. (Fläche: $r^2 * \omega = \text{konst.}$; da $v = r * \omega \Rightarrow r * v = \text{konst.}$)

Auch das erste Kcplcrsche Gesetz widerspricht nur scheinbar den Aussagen Schaubergers, daß sich nichts in der Natur auf Kreis- bzw. Ellipsenbahnen bewegt. Liest man nämlich in Keplers Werken nach, so entdeckt man, daß er aufgrund der Beobachtungsdaten Tycho Brahes die Umlaufbahnen der Planeten als eiförmig bezeichnete. Die folgenden Zitate stammen aus Keplers Werk Astronomia nova — physica coelestis -de motibus stellae MARTIS (1609):[45]

Nach einigen Berechnungen und Herleitungen erklärt Kepler im IV Teil (Der Denkschrift über die Bewegungen des Marsgestirnes):[46]

* *Und so ist wiederum gezeigt, was ich oben im XX und XXIII Abschnitte nachzuweisen versprochen habe:* ***die Bahn eines Wandelsternes ist kein Kreis, sondern von eiförmiger Gestalt.«***
Und etwas später: *»Man zeigt, daß die so gewonnene Bahn tatsächlich eiförmig ist und nicht elliptisch.«*

Im weiteren wird die Problematik der Berechnung eiförmiger Bahnen bzw. deren Flächen behandelt, sodaß Kepler folgert:[47]

*»Also ist klar, daß die Bahn ausgebaucht ist. Sie ist nicht geradezu eine Ellipse. Da die Ellipse aber gut verwendbare Mittelpunktsgleichungen liefert, so wird diese ausgebauchte Gestalt offenbar unzweckmäßige Gleichungen liefern. [...] Ich wußte sofort, daß sie [die Gleichungen der Ellipse, Anm.] genügen würden.«*

Aus diesem Grunde schließt Kepler:[48]

*»...daß den Wandelsternen keine andere Gestalt der Bahn zugelassen werden kann, als eine vollkommene Ellipse.«,* weswegen auch in seinen folgenden fünf Büchern über die Weltharmonik nur mehr von elliptischen Bahnen die Rede ist.

Man darf hierbei allerdings nicht außer acht lassen, daß es Kepler nicht so sehr darum ging, den Unterschied zwischen Eibahnen und Ellipsen herauszuarbeiten, was Walter Schaubergers Anliegen war, sondern erst einmal zu beweisen, daß die Planetenbahnen *nicht* kreisförmig sind, wie es seit der Antike angenommen wurde, da der Kreis als die perfekte Form schlechthin galt und diese daher als die einzig mögliche Form für

---

45 zitiert nach der Übersetzung von Otto J. Bryk: »Wissenschaft & Technik«; J. Kepler, Die Zusammenklänge der Welten, E. Diederichs, Jena 1918

46 ebd. Seite 295

47 ebd. Seite 305

48 ebd. Seite 306

Planetenbahnen erachtet wurde. Kepler mußte einiges an Beweismaterial und Argumentation vorlegen, um diese Meinung zu widerlegen, in dessen Folge ihm wohl der Unterschied zwischen Eiform und Ellipse als vernachlässigbar erschien.

Walter Schauberger wies nun darauf hin, dass dieser Unterschied sehr wohl von Bedeutung ist, um so mehr, da dadurch die Position der Sonne um einiges logischer erscheint, da Eiformen im Unterschied zu Ellipsen nur einen Brennpunkt haben.

Schauberger, und das ist eine echte Erweiterung der Keplerschen Gesetze, betonte allerdings auch, daß sich, wie im Kapitel über Eikurven bereits angedeutet, die Planeten auf *offenen* Eibahnen bewegen.

## Der Goldene Schnitt

Wenn man über harmonikale Proportionen spricht, dauert es meist nicht lange, bis auch der Begriff des Goldenen Schnittes fällt. Ich möchte dem Goldenen Schnitt (G.S.) einen kleinen Abschnitt widmen, da auch hier eine Beziehung zwischen Harmonik, Ganzzahligkeit und Spiralform auftritt.

Der G.S. ist gerade in der heutigen Zeit wieder sehr modern geworden und findet sich, vielen populären Abhandlungen darüber zufolge, in Natur, Kunst und Körperbau und überall, wo sonst noch wohlproportionierte Formen auftreten.

Die grundsätzliche Herleitung und die vielen Eigenschaften des G.S. sind in der Literatur ausreichend behandelt[49], weshalb ich hier nur die wichtigsten Grundeigenschaften kurz wiederholen möchte.


Definition: Eine Strecke sei im Verhältnis des »Goldenen Schnittes« geteilt, wenn sich das kürzere Teilstück zum längeren verhält, wie das längere Teilstück zur ganzen Strecke.

49 siehe z.B.:H. Walser: Der Goldene Schnitt, vdf Stuttgart, Leipzig, Teubner 1993 bzw. H. Reis: Der Goldene Schnitt und seine Bedeutung für die Harmonik, Verlag für systematische Musikwissenschaften, Bonn 1990

Mathematisch ausgedrückt: Eine Strecke AC wird durch den Punkt B im G.S. geteilt, wenn AB : BC = BC : AC

Wenn wir für die Strecke AC die Länge 1 annehmen, führt obige Definition auf die Gleichung (1-x) : x = x : 1, welche die positive Lösung

$x = \frac{-1+\sqrt{5}}{2} = 0{,}61803\ldots$ besitzt. Diese Zahl wird mit φ bezeichnet.

Es gelten z.B. folgende erstaunliche Eigenschaften:

$$\frac{1}{0{,}618} = 1{,}618$$

$$\left(\frac{1}{0{,}618}\right)^2 = 2{,}618$$

$$(0{,}618)^2 + 0{,}618 = 1$$

Man kann φ auch als Kettenbruch der folgenden Art darstellen:

$$\varphi = \cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\ldots}}}}$$

Diese Darstellung führt auf die ebenfalls sehr bekannte Fibonaccireihe: 1,1,2,3,5,8,13,21,34,... bei der jedes Glied die Summe der beiden vorangegangenen ist, und die sich nachweislich in natürlichen Wachstumsprozessen (z.B. Blattbildung bei Pflanzen) findet.[50] Diese Reihe ist es auch, die den Zusammenhang mit der Harmonik herstellt. Setzt man nämlich jeweils zwei aufeinanderfolgende Glieder in ein Verhältnis, so erhält man bekannte harmonikale Proportionen:

1 : 1 Prime
1 :2 Oktave
2 : 3 Quinte
3:5 gr. Sexte
5:8 kl. Sexte

Alle darauffolgenden Verhältnisse liegen im Zurechthörbereich[51] von großer und kleiner Sexte.

---

50 siehe z.B.: Vajda Steven: Fibonacci & Lucas numbers and the golden section bzw. Peter Binek: Fibonacci Zahlen und ihre Anwendungen.

51 Als Zurechthörbereich wird der Bereich bezeichnet, in welchem das Gehör zwar die Art des Intervalls noch klar erkennen kann, dieses aber nicht mehr als rein empfindet.

Verwandelt man obige Verhaltnisse in Bruche, bekommen wir eine Folge, die gegen den G.S. konvergiert: 1,0.5,0.666,0.6,0.625,0.615,0.619,... Dieser erstaunliche Umstand führt mancherorts zu Mißinterpretationen, welche auch von Rudolf Haase in seinem Buch »Der meßbare Einklang« zurecht kritisiert werden. Es ist nämlich nicht korrekt, wie manchmal zu lesen ist, wenn bei einem natürlichen Objekt die Proportion 3 : 5 nachgewiesen wird, von einem Hinweis auf den G.S. zu sprechen, da es sich nur um *ein* Glied der Folge handelt, der G.S. sich allerdings als Grenzwert der gesamten Folge ergibt. Man darf nicht übersehen, daß in der aus der Fibonacci-Reihe gebildeten Folge von Brüchen eine *Entwicklung* in Richtung G.S. zu beobachten ist. Es ist dies also ein dynamischer Vorgang (zusammengesetzt aus diskontinuierlichen Sprüngen). Wenn wir aber von einer einzelnen Proportion, z.B. 3 : 5, sprechen, so ist diese eine eigenständige und daher vom G.S. völlig unabhängige Größe . Es ist aber sehr wohl eine harmonikale Proportion (gr. Sexte). Werden nun z.B. in einer Architektur mehrere Proportionen, die eben dieser Fibonacci- Reihe entsprechen verwendet, so kann eine Dynamik entstehen, der man als Ziel durchaus den G.S. zusprechen könnte.

Der G.S. selber ist eine irrationale Zahl und, wie z.B. auch *n,* eine transzendente Größe und daher exakt gar nicht erreichbar. Jedoch kann man sich ihr annähern, so wie die Spirale um den Kegel Schaubergers sich dem Zentrum und damit dem ebenso transzendenten Punkt annähert.

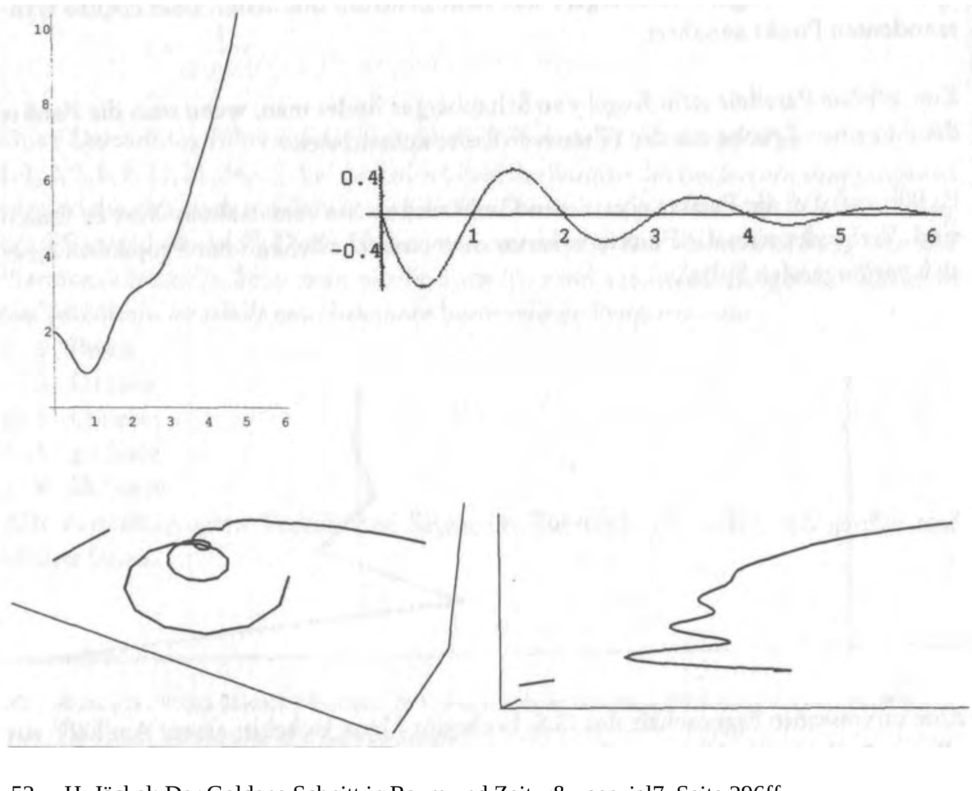
Eine schöne Parallele zum Kegel von Schauberger findet man, wenn man die Punkte der einzelnen Brüche aus der Fibonacci-Reihe aufzeichnet. Es fällt auf, daß die Punkte alternierend links und rechts vom exakten Wert zu finden sind. Verbindet man die Punkte, erkennt man eine Ähnlichkeit zur Projektion einer sich verjüngenden Spirale.

$(-1.618)^{-n} + 1.618^{n} = Z$
wobei n und Z jeweils natürliche Zahlen sind.
$(-1.618)^{-0} + 1.618^{0} = 2$
$(-1.618)^{-1} + 1.618^{1} = 1$
$(-1.618)^{-2} + 1.618^{2} = 3$
$(-1.618)^{-3} + 1.618^{3} = 4$
$(-1.618)^{-4} + 1.618^{4} = 7$

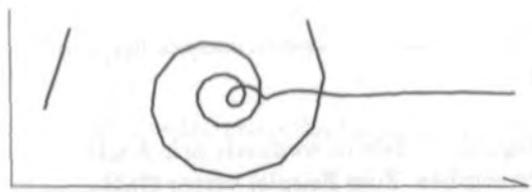
Die neu entstandene Folge 2, 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, … entspricht dem gleichen Muster wie die Fibonacci Reihe, da jedes Glied wieder die Summe der beiden vorangegangenen ist.
Jäckel erweitert diese diskrete Folge durch den Übergang zu den komplexen Zahlen zu einer kontinuierlichen Form mit folgender Gestalt:

$r\&i = 1.618^{n} + (-1.618)^{-n} (\cos x\pi - i \sin x\pi)$
wobei r für den Realteil und i für den Imaginärteil des Ausdrucks steht.

Graphisch erhalten wir so zwei verschiedene Kurven, die zusammengesetzt eine räumliche Spirale ergeben:




52 H. Jäckel: Der Goldene Schnitt in Raum und Zeit, r&z spezial7, Seite 296ff

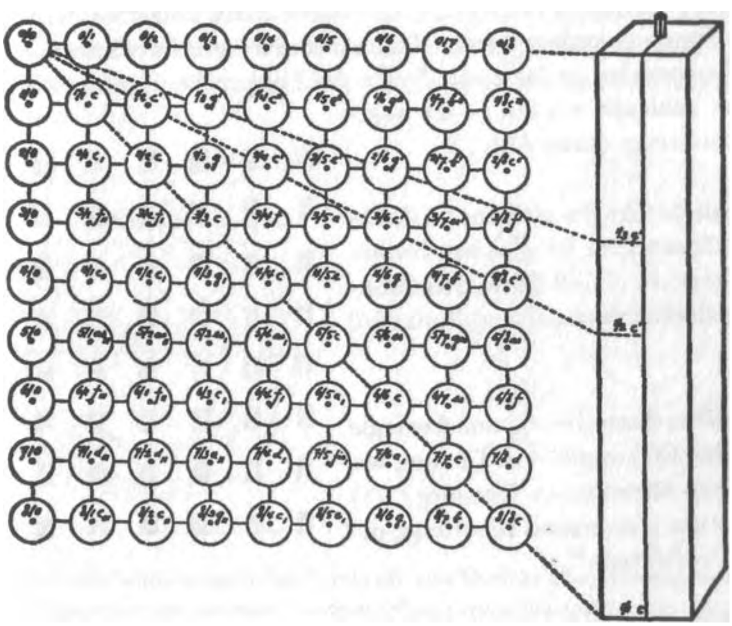


Wir erhalten also eine Raumspirale, die sich allerdings in zunehmendem Maße krümmt. Und zwar wächst diese Krümmung logarithmisch. Hierdurch wird einmal mehr die Verbindung zwischen Harmonik, natürlichen Zahlenfolgen, sowie der Wirbelbewegung deutlich, diesmal allerdings anhand der bemerkenswerten Eigenschaften des G.S.

Eine weitere derartige Beziehung tritt zu Tage, wenn man die Formen des sogenannten Lambdoma genauer untersucht, was wir im nun folgenden letzten Teil dieses Kapitels nachvollziehen wollen.

## Das Lambdoma

Das Lambdoma spielt vor allem in der jüngeren harmonikalen Forschung wieder eine zentrale Rolle. Es ist ein vieldeutiges Zahlenschema, das uns, wie wir sehen werden, auf interessantem Wege zur hyperbolischen Spirale Schaubergers zurückführen wird.



Das Lambdoma ist eine sehr einfache und vielleicht anfangs nicht sehr beeindruckende Zahlentafel, die in dieser Form zum ersten Mal bei Albert v. Thimus in seinem **Buch** »Die harmonikale Symbolik des Alterthums« aufscheint.

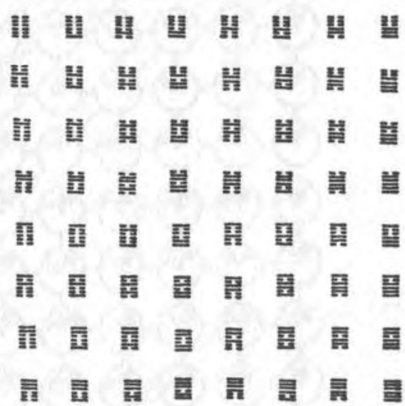
Der Name Lambdoma kommt daher, daß frühere, ähnliche Zahlenschemata stets in der Form des griechischen Buchstaben Lambda (Λ) angeordnet waren, wobei diese Zahlenanordnungen oft antiken zahlensymbolischen Schriften entsprachen (z.B. Platons Weltseelen-Tonleiter in Timaios).

Albert v. Thimus erweiterte, wie gesagt, diese Tafeln, wodurch sich Analogien zu Tafeln aus anderen Forschungsgebieten ergaben. Zum Beispiel Viktor Goldschmieds Tafel über die Systematik von Flächenbildungen bei Kristallen, oder die kombinatorische Tafel der möglichen Anordnungen der Basentripletts beim genetischen Code.[53]

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{1}{1}$ AAA | $\frac{2}{1}$ CAA | $\frac{3}{1}$ GAA | $\frac{4}{1}$ UAA | $\frac{5}{1}$ ACA | $\frac{6}{1}$ CCA | $\frac{7}{1}$ GCA | $\frac{8}{1}$ UCA |
| $\frac{1}{2}$ AGA | $\frac{2}{2}$ CGA | $\frac{3}{2}$ GGA | $\frac{4}{2}$ UGA | $\frac{5}{2}$ AUA | $\frac{6}{2}$ CUA | $\frac{7}{2}$ GUA | $\frac{8}{2}$ UUA |
| $\frac{1}{3}$ AAC | $\frac{2}{3}$ CAC | $\frac{3}{3}$ GAC | $\frac{4}{3}$ UAC | $\frac{5}{3}$ ACC | $\frac{6}{3}$ CCC | $\frac{7}{3}$ GCC | $\frac{8}{3}$ UCC |
| $\frac{1}{4}$ AGC | $\frac{2}{4}$ CGC | $\frac{3}{4}$ GGC | $\frac{4}{4}$ UGC | $\frac{5}{4}$ AUC | $\frac{6}{4}$ CUU | $\frac{7}{4}$ GUC | $\frac{8}{4}$ UUC |
| $\frac{1}{5}$ AAG | $\frac{2}{5}$ CAG | $\frac{3}{5}$ GAG | $\frac{4}{5}$ UAG | $\frac{5}{5}$ ACG | $\frac{6}{5}$ CCG | $\frac{7}{5}$ GCG | $\frac{8}{5}$ UCG |
| $\frac{1}{6}$ AGG | $\frac{2}{6}$ CGG | $\frac{3}{6}$ GGG | $\frac{4}{6}$ UGG | $\frac{5}{6}$ AUG | $\frac{6}{6}$ CUG | $\frac{7}{6}$ GUG | $\frac{8}{6}$ UUG |
| $\frac{1}{7}$ AAU | $\frac{2}{7}$ CAU | $\frac{3}{7}$ GAU | $\frac{4}{7}$ UAU | $\frac{5}{7}$ ACU | $\frac{6}{7}$ CCU | $\frac{7}{7}$ GCU | $\frac{8}{7}$ UCU |
| $\frac{1}{8}$ AGU | $\frac{2}{8}$ CGU | $\frac{3}{8}$ GGU | $\frac{4}{8}$ UGU | $\frac{5}{8}$ AUU | $\frac{6}{8}$ CUU | $\frac{7}{8}$ GUU | $\frac{8}{8}$ UUU |

Diese Anordnung zeigt wiederum eine sehr interessante Analogie zum Aufbau des chinesischen I-Ging, das mit seinen 64 Feldern sozusagen einem »Schachbrett der Natur« ähnelt.

Nun aber zur harmonikalen Interpretation des Lambdomas: Den eingetragenen Brüchen können, werden sie als Verhältnisse aufgefaßt, leicht die entsprechenden Töne zugeordnet werden. In der ersten waagrechten Zeile haben wir die bekannte Obertonreihe, in der ersten Spalte die Entsprechung, wenn die Intervalle nach »unten« geklappt werden, – die sogenannte Untertonreihe. (siehe Abb.1 )



Wir sehen, daß bereits die einzelnen Gleichtonlinien, auf denen Töne der gleichen Tonhöhe liegen, eingezeichnet sind. Diese Gleichtonlinien fallen auffälligerweise alle im Punkt 0/0 zusammen.

Hans Kayser betrachtete dies als eine Analogie zu Platons Schöpfungsmythos in Timaios, wo Gott (0/0) einen sogenannten Demiurg (1/1) als Baumeister des Universums beauftragt, die Schöpfung zu vollziehen.[54]

53 R. Haase: Natur-Geist-Seele, Harmonik und Metaphysik des quadratischen und des runden Lambdoma, Baumüller, Wien 1985

Wie schon einmal erwähnt, sehen wir auch hier, daß die Mitte zwischen zwei beliebigen Werten in der Senkrechten stets das arithmetische Mittel,

$$AM = \frac{a+b}{2}$$

in der Waagrechten stets das harmonische Mittel darstellt.

$$HM = \frac{2\,ab}{a+b}$$

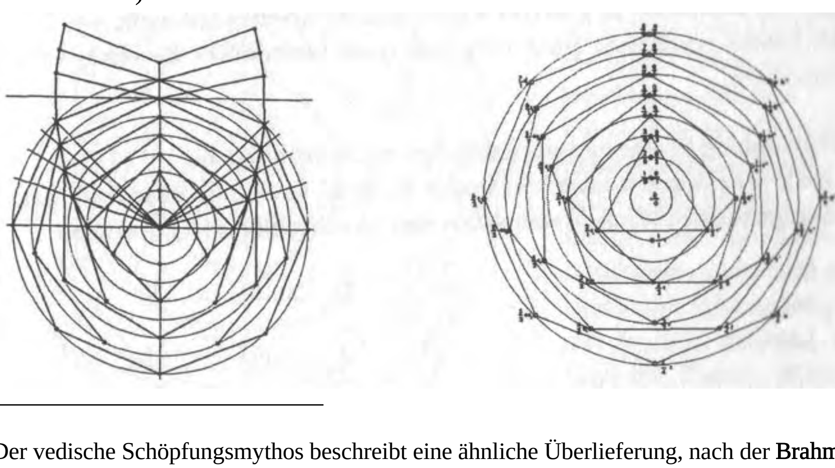
Die sogenannte Zeugertonlinie (die Diagonale mit dem »Zeugerton« c) kann darüber hinaus als geometrisches Mittel zweier normal dazu im gleichen Abstand befindlichen Werte gesehen werden.

$$GM = \sqrt{a \cdot b} \quad \left(\text{z B. } \sqrt{\frac{2}{6} \cdot \frac{6}{2}} = \sqrt{\frac{4}{4}} = 1\right)$$

Es wird in der neueren harmonikalen Literatur auch eine runde Form des Lambdoma angeführt.[55] Rudolf Haase schreibt zur Herkunft dieser Form des Lambdoma:[56]

*»…daß auch eine kreisförmige, bis dahin völlig unbekannte Version des Lambdoma durch eine Vision, die Frau Gertrude Degenring-Scherer empfing, bekannt wurde, begleitet von dem Hinweis, daß es sich um ein äußerst wichtiges und für unser Zeitalter hochbedeutendes Ordnungsschema handle.«*

Die ursprüngliche Form dieser Vision hatte folgendes Aussehen (siehe linkes Bild), allerdings in verschiedenen Farben, welche hier weggelassen wurden.
Haase ordnete die Verhältnisse, sowie die entsprechenden Töne folgendermaßen an (siehe rechtes Bild):



54 Der vedische Schöpfungsmythos beschreibt eine ähnliche Überlieferung, nach der Brahma als Schöpfergott von der höchsten Gottheit (Visnu) erschaffen und mit der Schöpfung beauftragt wird.

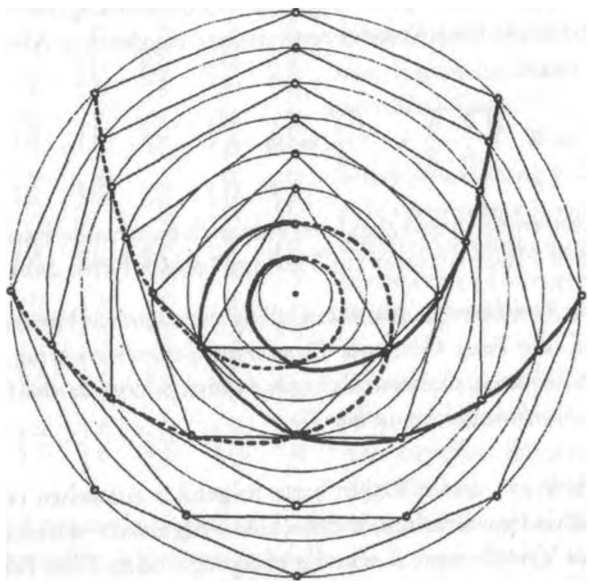
55 R. Haase: Natur-Geist-Seele, Wien 1985

56 ebd. Seite 5

Wir können auch hier Gleichtonlinien ziehen, das Zentrum befindet sich bei 0/0, und auch sonst sind einige Parallelen zum quadratischen Lambdoma zu finden.[57]

Wir wollen hier aber nicht näher auf die Aspekte des Lambdoma eingehen, sondern uns auf einen Sachverhalt konzentrieren, auf den auch Haase hinweist.

Verbindet man nämlich die Punkte der ersten Zeile (also der Obertonreihe), so erhalten wir im runden Lambdoma einen Abschnitt einer Spirale.



Zu unserem Erstaunen ist dies eine hyperbolische Spirale (und nicht, wie R. Haase in seinem bereits erwähnten Buch aufgrund eines fehlerhaften Beweises folgert, eine archimedische).

Die Begründung für die hyperbolische Spirale ist sehr einfach:
Man stellt jeweils den Radius (der innere Kreis sei der Einheitskreis mit Länge eins) dem dazugehörigen Winkel (von außen nach innen gemessen) gegenüber:

| r | φ |
|---|---|
| 1 | 360 |
| 2 | 180 |
| 3 | 120 |
| 4 | 90 |
| 5 | 72. |

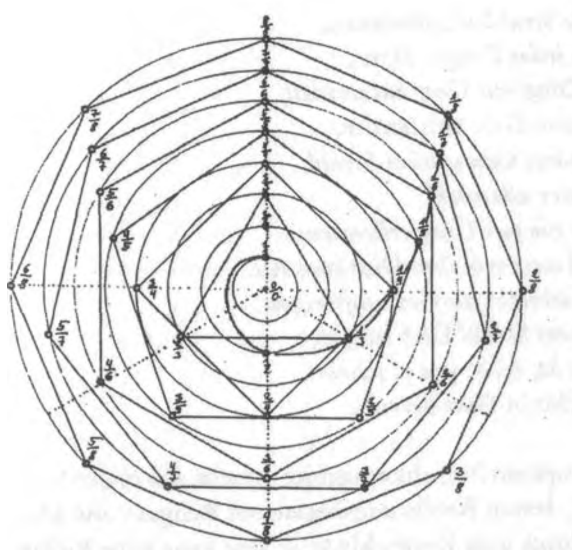
57 Interessanterweise hat das runde Lamdoma 8 Kreise und entspricht damit wieder den 64 Feldern des I-Ging, obwohl man es rein logisch beliebig fortsetzen hätte können.

Man erkennt sofort die Beziehung $r * \varphi = 360°$, wobei 360° genau die Wahl der Konstanten c ist, die auch Schauberger vorschlug.
(Die nächste, äußere Spirale liefert übrigens auch eine hyperbolische, allerdings mit c = 720°)

**Sehr** schön sieht man in diesem Bild auch, wie der Kreis durch die verschiedenen Vielecke, angefangen vom Punkt (Ein-eck), immer mehr angenähert wird und wie einmal mehr die Spirale die Verbindung zwischen den Formen herstellt.

Leider kannte Schauberger die runde Form des Lambdoma nicht, da ihn dieser weitere Zusammenhang zur harmonikalen Theorie sicher sehr beeindruckt hätte. Der Vergleich mit den Erkenntnissen Schaubergers würde aber auch eine kleine Korrektur **der** Anordnung der Zahlen nahelegen, die ich hier zur Diskussion stellen möchte:

Und zwar wäre es naheliegender, die Spirale anstatt bei 1/0, 0/1 direkt bei 1/1 starten EU lassen, da Schauberger diesen Punkt auch als den eigentlichen Umkehrpunkt bezeichnete. In der Folge würden sich alle Punkte der Obertonreihe um eine Stufe nach innen verschieben, was durchaus Sinn machen würde, da dann der Nenner des Bruchs gleichzeitig den Radius (also die entsprechende Kreisschale) angeben würde. Noch dazu wären dann die Punkte der Vielecke logisch angeordnet (der Nenner gibt die Art des Vieleckes an).



Interessanterweise ergibt sich dadurch gespiegelt zur Obertonreihe die Folge der Intervalle (1:2 Oktave, 2:3 Quinte, 3:4 Quarte, usw.) Die Gleichtonlinien bleiben auch in diesem System erhalten.
Die beiden das ›Geistige‹ repräsentierenden Reihen (1/0, 2/0, … und 0/1, 0/2, …), die schon im quadratischen Lambdoma außerhalb des eigentlichen Schemas angeordnet waren, müßten, wenn man die Theorie Schaubergers nachvollzieht, am Punkt 1/1 in das Innere des Einheitskreises gespiegelt werden, wo die Spirale ja noch unendlich viele Drehungen vollzieht, indem sie sich dem Punkt 0/0 annähert.
Dadurch würde nun auch die Zeugertonlinie, die eine zentrale Stellung im quadratischen Lambdoma einnimmt, diese auch im runden Lambdoma zugeteilt bekommen.

Trägt man nun die im runden Lambdoma vorkommendcn Bruche in quadratische ein, fällt auf, daß nur die rechts von der Zeugcrtonlinie liegende Seite vertreten ist, da im Schema ausschließlich »echte« Brüche vorkommen. Da die zweite Hälfte gewissermaßen eine Spiegelung der ersten ist, wäre dies auch keine wirkliche Einschränkung, während bei der ursprünglichen Version gewisse Proportionen tatsächlich fehlen (z.B. 5:6,5:8,...).

Wie Schauberger wäre wohl auch Kepler, wie Haase erwähnt, von dieser Form des Lambdoma angetan gewesen, da ja vor allem er es war, der einen Bezug zwischen harmonikalen Überlegungen und Polygonen bzw. regelmäßigen Körpern, die er zwischen die einzelnen Umlaufbahnen einschrieb, herstellte.

Zusammenfassend wollen wir noch einmal festhalten, daß durch das Lambdoma, das vielleicht anfangs wie eine reine Zahlenspielerei erscheinen mag, Zusammenhänge und Analogien —auch metaphysischer Art -, die R. Haase in seinem Buch sehr ausführlich bespricht, offenbar werden, sodaß es mehr als gerechtfertig erscheint, dieses Zahlenschema eingehend zu untersuchen.

Haase weist darauf hin, daß die Bedeutung des Lambdoma nicht nur im rein wissenschaftlichen Bereich zu suchen ist und zitiert dazu ein Gedicht von Friedrich Rückert aus dessen Buch »Weisheit der Brahmanen« mit frei nachgeschaffenen östlich religiösen Sprüchen und Erzählungen:

*Wie von der Sonne gehen viele Strahlen erdenwärts,*
*So geht von Gott ein Strahl in jedes Dinges Herz,*
*An diesem Strahle hängt das Ding mit Gott zusammen,*
*Und jedes fühle sich dadurch von Gott entstanden.*
*Von Ding zu Dinge geht seitwärts kein solcher Strahl,*
*Nur viel verworrene Streiflichter allzumal.*
*An diesen Lichtern kannst Du nie das Ding erkennen:*
*Die dunkle Scheidewand wird stets von ihm Dich trennen.*
*An Deinem Strahl mußt Du vielmehr zu Gott aufsteigen,*
*Und in das Ding hinab in seinem Strahl Dich neigen,*
*Dann siehst Du das Ding wies ist, nicht wie es scheint,*
*Wenn Du es siehest mit Dir selbst in Gott vereint.*

Die Harmonik scheint überhaupt ein Forschungsgebiet zu sein, das es der Naturwissenschaft ermöglichen könnte, dessen Berührungsängste mit Religion und Metaphysik wieder abzulegen und dadurch eine Entwicklung in eine ganz neue Richtung zu nehmen.

So schrieb schon Ptolemaios (83? -161?) in Harmonika:[58]
*»Die harmonische Kraft wohnt allem inne, was seiner Natur nach vollendet ist, und erscheint am deutlichsten in der menschlichen Seele und in den Bewegungen der Gestirne.«*

An dieser Stelle ist et allerdings **Angebracht** darauf hinzuweisen, daß, was leider oft vergessen wird, zwischen Harmonie und Harmonik unterschieden weiden muss. Haase schreibt hierzu:[59]

*»Etwas als harmonisch zu bezeichnen, wäre vor allem ein ästhetisches Urteil, und Harmonien kann es auch außerhalb der Harmonik in unterschiedlichsten Berechen geben. Harmonik dagegen ist ein wissenschaftlicher Begriff, der, wie schon angedeutet, besagt, daß zu bestimmten Sinnesqualtiäten (Intervallempfindungen) naturgesetzlich festliegende Zahlen (Proportionen) gehören; zu diesen qualitativ-quantitativ ambivalenten Intervallproportwnen zählen sehr wohl auch die musikalischen Dissonanzen, also Empfindungen, die wir nicht als harmonisch bezeichnen. Die Begriffe Harmonik und Harmonie überdecken sich nur im Begriff der Konsonanz, mit dem sich die Vorstellung des Harmonischen verbindet und der andererseits auch harmonikal definiert ist.«*

Über diesen harmonikalen Weg hat sich schließlich auch die Verbindung zu den Arbeiten Schaubergers ergeben, der fest von der Bedeutung der musikalischen Gesetzmäßigkeiten für ein grundlegendes Verständnis der Natur überzeugt war: [60]

*»>Belebte< und >Unbelebte< Systeme in ihren unzähligen Erscheinungsformen sind >Klang-Phänomene<. Das Licht, die Materie, die kosmologischen Umläufe und alle anderen Kundgebungen der Natur tragen das Wesensmerkmal des Tones.«*

---

58 Harmonika, ed. I Düring, Göteborgs Högskolas Arsskrift 36, Göteborg 1930

59 R. Haase: Der meßbare Einklang, E. Klett Verlag, Stuttgart 1976, Seite 14

60 Kosmische Evolution, Mensch und Technik naturgemäß, Sonderausgabe 1985, **Seite I**

# Abschluß und weiterführende Gedanken

Bevor ich zum Ende der Arbeit kommen, möchte ich noch einmal kurz Revue passieren lassen, welche Themen wir behandelt haben und welche Schlußfolgerungen wir daraus ziehen können.

Wichtig ist festzuhalten, daß wir von den Naturbeobachtungen eines Viktor Schauberger ausgegangen sind, die uns die Bedeutung von Wirbelbewegungen und Eiformen veranschaulichten. Die tiefgehende Auseinandersetzung mit diesen Bewegungsabläufen eröffnete Schauberger unter anderem die grundlegende Erkenntnis, daß das Grobstoffliche *immer* vom Feinstofflichen gelenkt und geformt wird, und daß daher die grobstofflichen Formen Aufschluß über die darin zirkulierenden feineren Energien geben. Viktor Schauberger formuliert das beispielsweise folgendermaßen:[61]

*» Was wir rund um uns sehen oder sonstwie wahrnehmen können, hat seine Entstehung und sein kurz vorübergehendes Dasein den wirklichen Realitäten zu verdanken, die als das Ursächliche weder greifbar oder meßbar, ja nicht einmal wahrnehmbar sind.«* oder:[62] *»Energie erschafft sich die Form, in der es sich bewegen möchte; die Form ist daher der Spiegel des Energieflusses.«*

Dementsprechend kommt der Untersuchung der Morphologie, wie wir es in dieser Arbeit zumindest ansatzweise versucht haben, eine ganz entscheidende Rolle in einer umfassenden Untersuchung der natürlichen Gegebenheiten zu. Es zeigt uns vor allem, daß die Formen in der Natur weit mehr als nur ästhetischen Charakter haben.

Im zentralen Teil der Arbeit haben wir uns mit der mathematischen Untersuchung der Theorien Walter Schauberger auseinandergesetzt und konnten dadurch die wichtigsten theoretischen Aspekte des hyperbolischen Kegels, als hervorragendes Erklärungsmodell der beobachtbaren Vorgänge in der Natur, erarbeiten.

Auf diesem Weg wurde uns schließlich die besondere Verbindung zur Harmonik und

---

61 Viktor Schauberger, zitiert nach Tattva Viveka Nr. 8, Seite 27

62 Callum Coats: Living Energies, Gateway books, 1996, Seite 46

damit zur Musiktheorie offenbar. Da, wie wir festgestellt haben, Formen unterschiedliche musikalische Proportionen widerspiegeln, scheint es gar so, als wolle die Natur uns durch ihre Formensprache etwas mitteilen. Das Wort *In-formation* drückt diesen Zusammenhang ja deutlich aus.

Die bereits angesprochenen Experimente von Hans Jenny belegen auf sehr anschauliche Weise die Tatsache, daß die Klangschwingung Erzeugerin von Formen und Strukturen ist. Daß durch Überlagerung, Interferenzen und ähnlichem aus einfachen harmonikalen Verhältnissen sehr komplexe und vielfältige Strukturen entstehen, darf hier natürlich nicht vergessen werden.

Wir sehen schon, daß für ein umfassendes Verständnis der Zusammenhänge bisher vielleicht vernachlässigte Bereiche wieder einen neuen Stellenwert bekommen müssen. Viktor Schauberger hat in vielerlei Hinsicht unkonventionelle Auffassungen von Natur und Technik gehabt, womit er auch auf sehr viel Widerstand gestoßen ist. *Ich* bin aber überzeugt, daß er durch seine tiefgehenden Erkenntnisse einen vielversprechenden Weg aus der Sackgasse, in der wir uns heute in mancher Hinsicht vielleicht befinden, eröffnet hat. Er zeigt durch die Methode der Implosion eine Alternative zur derzeitigen unheilvollen Explosions- und Verbrennungstechnik auf:
Den Weg *nach innen!*

Selbstverständlich ist die mathematische Annäherungsweise, wie wir sie in dieser Arbeit zumeist verwendet haben, nur sehr bedingt imstande, die vielen Aspekte dieser Thematik zu ergründen. Vor allem eine Untersuchung der Qualitäten verlangt, wie wir anfangs bereits erwähnt haben, die Methode der Ähnlichkeitsbetrachtung.
Rudolf Haase schreibt dazu:[63]

*»Vergleicht man die Naturgesetze mit einem Tepp ich gewebe, so fallen darin den Naturwissenschaften die Längsfäden zu, der Harmonik jedoch die Querfäden, da sie Analogien, Querverbindungen zwischen den Einzelwissenschaften aufzuzeigen vermag, die bisher nicht in den Griff kamen.«*

Auch Johannes Kepler meinte:[64]

*»Ganz besonders liebe ich die Analogien als meine zuverlässigsten Lehrmeister, die um alle Geheimnisse der Natur wissen.«*

Freilich genoß das Denken in Analogien zu Keplers Zeit noch einen viel größeren Stellenwert als heute, mußte man ja vor dem eigentlichen Studium noch das Quadrivium (Arithmetik, Geometrie, Musik und Astronomie) durchlaufen.

63 R. Haasse: Harmonikale Synthese, Wien 1980, Seite 6

64 Astronomia pars optica, München 1934 (Frankfurt 1604), zitiert nach: R. Haase: Keplers Weltharmonik heute, Param 1989

Neben den Analogien waren es auch finale Gesichtspunkte, die fur Viktor Schauberger stets eine wichtige Rolle spielten. Überhaupt betrachtete er das Zugprinzip, die auf ein Ziel gerichtete Bewegung, als das vorherrschende Prinzip in der Natur.

## Weiterführende Gedanken zum Kegel

Da, wie gesagt, einige Aspekte des Kegels in der mathematischen Behandlung nicht beleuchtet werden können, diese für ein grundlegendes Verständnis allerdings nicht vernachlässigt werden sollten, möchte ich einige dieser Aspekte an dieser Stelle kurz erwähnen.

Ein erster bedeutender Begriff in diesem Zusammenhang ist die **Polarität.**
Die Polarität war für Schauberger eines der Grundprinzipien in der Natur. Die Polarität bezeichnet Begriffspaare, die einander entgegengesetzt sind, sich jedoch trotzdem (oder gerade deswegen) gegenseitig bedingen und gemeinsam eine untrennbare Einheit bilden. Als typische polare Begriffspaare nennt Schauberger:

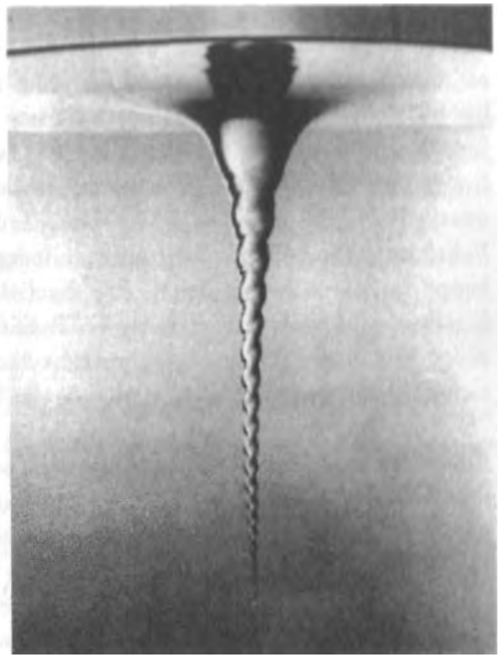
| | | |
|---|---|---|
| zentrifugal | zentripetal | |
| Druck | Zug | |
| Energie | Materie | |
| Explosion | Implosion | |
| männlich | weiblich | |
| Gravitation | Levitation | |
| Kontinuität | Diskontinuität | |
| Quantität | Qualität | usw. |

Die Beziehung zwischen diesen Begriffen fand Schauberger in der allgemeinen Formel **a** * **b** = konst., auf die auch der Kegel aufbaut, wieder.

Es ist daher auch die Form des Kegels, die zwischen diesen polaren Begriffen vermittelt. Der Kegel ist somit auch keine Einbahn, da immer beide Aspekte zum tragen kommen. In einem Wirbelsturm bewegt sich die zirkulierende Luft dem Wirbel entlang nach unten, während im Inneren ein Sog entsteht, sodaß z.B. ein Hausdach abhebt. Dieser Gegenwirbel (Kraft *erzeugt* Gegenkraft, Aktion *erzeugt* Reaktion) entsteht also bei jeder Wirbelbewegung und darf daher auch nicht außer acht gelassen werden.

Ein weiterer Begriff, der für die Formenbildung eine grundlegende Rolle spielt, ist die **Abgrenzung.**

Wenn wir das rechte Bild betrachten, sehen wir einen sogenannten »Wirbelzopf«, der sich im Wasser gebildet hat. Der Innenraum dieses Wirbels ist Luft. Wir sehen aber weder das Wasser noch die Luft wirklich, sondern erkennen nur die Fläche, wo sich die beiden berühren, also die Begrenzung zwischen den beiden. So ist jede Form dadurch charakterisiert, daß sie sich von ihrer Umgebung auf irgend eine Weise abgrenzt. Auch der Wirbelsturm wird dadurch sichtbar, daß sich ein Teil der Luft schneller bewegt und sammelt und sich dadurch von der umgebenden Luft abhebt. Gleichen sich Geschwindigkeit und Dichte wieder an, verschwindet der Wirbel und die Luft ist wieder »unsichtbar«.



Dieses Prinzip der Abgrenzung führt dementsprechend auch zur Ausbildung der Eiform, die sich an einem gewissen Punkt vom umgebenden Energiewirbel abgrenzt und dadurch schließt. Diese Abgrenzung währt aber, wie alles materiell geschaffene, nicht ewig, weswegen nach einer gewissen Zeitdauer das Ei aufbricht, damit das Küken schlüpfen kann, die Knospe sich öffnet oder der Same keimt. Somit wird die gespeicherte Energie wieder frei und kann sich zu neuem Leben entwickeln.

Sehr eng damit verbunden ist auch ein weiterer Punkt, nämlich die Frage, ob das Medium im Kegel sich ewig einwirbelt oder ob es da eine Grenze gibt, und wenn ja, wie sie verläuft.

»Bäume wachsen nicht in den Himmel« lehrt uns die Erfahrung, und ein Baum ist auch ein schönes Beispiel, wie eine Lösung zu unserer Frage aussehen kann. Der Stamm verdichtet und verjüngt sich zunehmend bis an einem gewissen Punkt plötzlich Äste ausgebildet werden. Der Baum verzweigt sich auf einmal und breitet sich dadurch räumlich aus. Ähnliches passiert an der anderen Seite des Kegels (Stammes), wo die Wurzeln sich bilden. Vergleichbare Phänomene beobachtet man z.B. bei Nerven, Dendriten, Blitzen, und bei einem Flußlauf, der durch ein Delta ins Meer mündet. Die Verästelung setzt sich in immer feinere Bereiche fort; jeder Ast verzweigt sich in immer dünnere Zweige, und sogar in der Blattstruktur kann man ein ähnliches Muster wieder erkennen. Die Art der Verästelung folgt sehr oft einem fraktalen Muster.[65]

65 siehe: Marcus Schmieke: Das Lebensfeld, INES Verlag, Schloß Weißenstein Seite 146f

Dies fught uns allerdings wiederum zu einem nachsten Punkt, der von Schauberger immer wieder betont wurde, nämlich daß Medien in der Natur pulsieren. Wir kennen es vom Blutkreislauf, können es aber auch bei Wasserfällen oder Flußläufen beobachten.
Das Pulsieren ist, wie eben auch das Phänomen der Verästelung (Eine Verzweigung findet statt oder nicht) ein diskontinuierliches. Es verläuft in Schritten. Wir können unsere Pulsschläge zählen, sowie wir unsere Atemzüge zählen können (Diese beiden Faktoren stehen übrigens im harmonikalen Verhältnis 4 : 1 zueinander[66], wie überhaupt die Harmonik in erster Linie die diskontinuierlichen Phänomene untersucht). Ein Beispiel für die Auswirkung des Pulsierens auf die Formenbildung zeigt uns das obige Bild vom »Wasserzopf«, wo sehr deutlich schmälere und weitere Bereiche, die sich in bestimmten Abständen zueinander befinden, zu erkennen sind.

Obwohl wir es hier nur anreißen konnten, sehen wir, wie viele verschiedene Prinzipien hier zum tragen kommen und wie sorgfältig man die Natur beobachten muß, möchte man ihre Gesetzmäßigkeiten wirklich verstehen. Es zeigt auch, wie tief die Einsichten von Viktor Schauberger in die natürlichen Vorgänge gewesen sein müssen, daß er in der Lage war, sie in seinen Konstruktionen weitgehend zu kopieren. Er legte sehr großen Wert auf Details, da diese, wie wir von den Holzschwemmanlagen wissen, die er je nach Umgebung unterschiedlich konstruieren mußte, für das reibungslose Funktionieren von entscheidender Bedeutung waren.

## Persönliche Anmerkungen

Nun, da wir an den Schluß dieser Arbeit gelangt sind, möchte ich sie mit etwas beenden, was mich im Laufe der Beschäftigung mit dieser Thematik persönlich überaus beeindruckt und mich sehr zum Nachdenken gebracht hat.
Ein zentrales Thema in dieser Arbeit war der Zusammenhang von Form und Bewegung auf der einen Seite und Harmonik auf der anderen. Viktor Schauberger erklärt, daß die feinen energetischen Schwingungen primär sind und sich daraus grobstoffliche Formen bilden. Da die Schwingungen den Gesetzen der Musik gehorchen, ist es eigentlich der Klang, der im Schöpfungsprozeß die erste wahrnehmbare Stufe einnimmt. (Siehe die Experimente von Hans Jenny).

Das, was mich hierbei so beeindruckt, ist nicht nur diese Erkenntnis an sich, sondern die Tatsache, daß uralte Mythen und Schöpfungsgeschichten genau dasselbe beschreiben.
So herrschte in allen alten Hochkulturen die Auffassung, daß die Welt aus einem Klang

66 G. Hildebrandf: Die rythmische Funktionsordnung von Puls und Atem, Stuttgart 1960

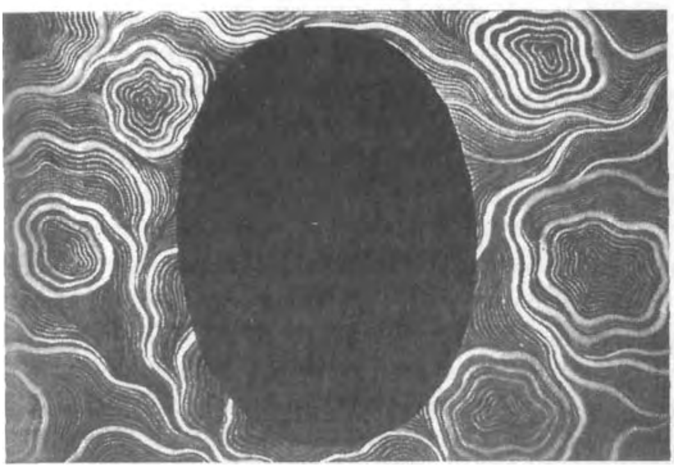
entstanden sei, und dass aus diesem klingenden Kosmos untere irdische Musik abgeleitet sei.

Zum Beispiel heißt es im ägyptischen Mythenkreis, daß der erste Bildner Kneph, das geistige Prinzip, aus seinem *Munde* das Weltei (!) aushaucht. Aus diesem entsteht Ptah, der Demiurg, der eigentliche Gestalter und Ordner, dessen Zunge das *Gotteswort* ausspricht und dadurch erst die Welt artikuliert.
Aus diesem Grund bemühten sich die Ägypter auch schon sehr früh um die harmonikale Forschung, weshalb auch Kepler in seinen fünf Büchern der Weltharmonik in der Einleitung zum fünften Buch auf Ptolemaios aus Alexandrien anspielend schreibt:[67]

*»Ich trotze höhnend den Sterblichen mit offenem Bekenntnis: Ich habe die goldenen Gefäße der Ägypter geraubt, um meinem Gott daraus eine heilige Hütte einzurichten weitab von den Grenzen Ägyptens.«*

Wir erwähnten bereits Piatons Schöpfungsgeschichte im Timaios, wo ebenfalls ein Demiurg auftritt, der mit Hilfe von harmonikalen Zahlenverhältnissen die Welt erschafft.

Der Schöpfungsmythos der indischen Veden berichtet, daß aus dem Nabel Vishnus (Gottes) eine Lotusblüte entsprang, auf der Brahma erschien, dessen Aufgabe die Schöpfung des Universums werden sollte. Brahma vernahm den ersten kosmischen *Klang: ta-pa ta-pa* (Gottes Wort), wonach er seine Aufgabe erkannte.



Interessanter weise beschreibt die vedische Überlieferung, wie auch diese Abbildung einer alten indischen Tempelmalerei illustriert, daß Vishnus Blick den Ozean der Ursachen (karana-udaka) aufwühlt, sodaß dieser spiralförmig schwingt, woraus die Urform der verdichteten Materie, das Ei des Universums, hervorgeht.

67 Welt-Harmonik, Johannes Kepler, Übersetzt und eingeleitet von Max Caspar, wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, 1973

Auch auf die Bedeutung der Spiralform wird in den Schriften hingewiesen:[68]

*»Einflußreiche Sterne, Planeten, die leuchtenden Konstellationen und andere bis hin zu den Atomen im gesamten Universum folgen ihren jeweiligen Umlaufbahnen (cakra - sthah, »spiralförmig kreisend») […]«*

Sehr detailliert beschreiben die Veden die Entstehung der fünf Grundelemente, indem aus dem Klang der Äther, der die Information trägt, entsteht und danach über die Luft (Impuls), das Feuer (Form) und das Wasser (Geschmack) schließlich die Erde (Geruch) entsteht.[69]

Und schließlich entsteht auch in der Genesis unseres christlichen Kulturkreises die Schöpfung aufgrund des göttlichen Wortes:

* *Und Gott sprach …« (1.* Mose 1.3)

Sehr schön lesen wir es auch im Prolog des Evangelisten Johannes:

*»Im Anfang war das Wort (λογοσ), und das Wort war bei Gott, und das Wort war Gott. Im Anfang war es bei Gott. Alles ist durch das Wort geworden, und ohne das Wort wurde nichts, was geworden ist. In ihm war das Leben und das Leben war das Licht der Menschen.«* (Joh. 1.1-4)

---

68 Srimad Bhagavatam 3.11.13, zitiert nach Armin Risi: Gott und die Götter, Govinda Verlag, Zürich 1995

69 für genauere Erklärungen siehe Armin Risi: Gott und die Götter, Govinda Verlag, bzw. Marcus Schmieke: Das Lebensfeld, INES Verlag, Schloß Weißenstein 1997

# Anhang A

## Chronologische Kurzlebensläufe

### Viktor Schauberger

1885 Viktor Schauberger wird am 30.6. in Holzschlag, Mühlviertel/OÖ, geboren- Försterlaufbahn; Teilnehmer des 1. Weltkrieges (1914-1918 )
1919 Förster, Oberförster, Wildmeister, 1920/1924 Leiter des Wald- und Forstgutes im Brunnenthal/Steyerling, Bezirk Kirchdorf a.d. Krems in OÖ, beim regierenden Fürsten Adolf zu Schaumburg - Lippe.
1922 Schauberger konzipiert und errichtet Holzschwemmanlagen auf der Basis seiner Naturbeobachtungen in Steyrling und verringert die Bringungskosten auf ein Zehntel. Beförderung zum Wildmeister.
1924 Reichskonsulent für Holzschwemmanlagen
1926 Schwemmanlage in Neuberg an der Mürz/Steiermark
1928 Bau weiterer Schwemmanlagen in Österreich, Yugoslawien, Bulgarien
1929 Erste Patentanmeldungen im Bereich Wasserbau, Turbinenbau
1930 Film »Tragendes Wasser« über die Neuberg-Anlage
1931 Versuche zur direkten Erzeugung von Elektrizität aus Wasser (»Wasserfaden-Versuch«)
1932 Erzeugung von »Edelwasser«, Treibstoff-Herstellung aus Wasser
1933 Erstes und einziges Buch »Unsere sinnlose Arbeit« erscheint in Wien
1934 Gespräch mit Hitler über Grundlagen von Land- und Forstwirtschaft sowie Wasserbau. Schauberger lehnt Arbeit für Deutsches Reich ab
1935 Bau einer »Implosionsmaschine« bei SiemensPatente: »Luftturbine«, »Verfahren zum Heben von Flüssigkeiten oder Gasen«
1937 Die bei Siemens gebaute »Wärme-Kälte Maschine« schmilzt bei unautorisiertem Probelauf
1938 Er beauftragt seinen Sohn Walter mit der Wiederholung der »Wasserfaden-Versuche«: Es werden Spannungen bis 20.000 Volt erreicht.
1940 Die »Repulsine« wird in Wien konstruiert.
1941 Von Wiener Ingenieurs-Verein angezettelte Intrige gipfelt in vorübergehender

Einweisung Schaubergers in die Irrenanstalt Mauer-Öhling, anschließend Überwachung durch die SS.

Schauberger arbeitet in Augsburg bei Messerschmidt an Motorkühlungen

Korrespondenz mit Konstrukteur Heinkel über Flugzeug-Turbinen-Antriebe

1942 Die »Repulsine« wird gestartet und zerschellt an der Decke der Werkshalle

1943 Beginn der Arbeiten an einer weiterentwickelten »Repulsine« im KZ Mauthausen. Ziel ist die Entwicklung eines U-Boot Antriebes.

1944 Fortführung der Arbeiten am »Repulsator« in Wien, SS-Ingenieurschule Rosenhügel.

1945 Beginn der Arbeit am »Klimator«

Nach Kriegsende Überwachung Schaubergers durch US-Besatzungstruppen und Beschlagnahme sämtlicher Geräte und Materialien.Überstellung nach Leonstein, OÖ

1947 Weitere »Wasserveredelungsapparaturen« werden in Salzburg gebaut

1948 Kooperation mit Fa. Rosenberger in Salzburg bezüglich legierter Bodenbearbeitungsgeräte (»Goldener Pflug«); Schauberger erfindet das »Spiralrohr«

1950 Patenterteilung »Bodenbearbeitungsgeräte aus Kupfer«

1952 Das »Gewendelte Spiralrohr« wird am Institut für Gesundheitstechnik an der TH Stuttgart untersucht. Schaubergers Behauptungen bezüglich geändertem Reibungsverhalten flüssiger Medien in Wendelrohren bewahrheiten sich. Kontrollversuche mit Kupferpflügen durch die landwirtschaftlich Versuchsanstalt in Linz

1954 Die »Sogwendel« wird entwickelt und bildet das Kernstück des »Heimkraftwerkes«. Dieses wird bei den ersten Probeläufen durch Regulierungsprobleme zerstört

1955 »Implosion statt Explosion« von Leopold Brandstätter erscheint.

1957 Zusammenarbeit mit der Firma Swarovski, Tirol. Weitere Heimkraftwerke werden gebaut. Die Probleme der Regulierung der Tourenzahlen können nicht gelöst werden

1958 Ein amerikanisches Firmenkonsortium bietet Schauberger finanzielle Mittel zur praktischen Erforschung der »Implosionsenergie«

Reise mit Sohn Walter nach den USA

Nach schwerwiegenden Auseinandersetzungen verläßt Schauberger die USA, nachdem er gezwungen wurde, einen Vertrag zu unterschreiben, der ihm jede weitere Forschung an der Implosion verbietet. Sämtliche Modelle und Arbeitsunterlagen bleiben in den USA

Viktor Schauberger stirbt am 25.9.1958 in Linz, fünf Tage nach seiner Heimkehr aus den USA

# Walter Schauberger

| | |
|---|---|
| 1914 | Walter Schauberger wird am 26. Juli in Steyrling/Bez. Kirchdorf a. d. Krems (OO) geboren |
| 1925-1933 | Bundesrealschule in Wien XIII |
| 1933-1937 | Technische Hochschule (München, Stuttgart, Breslau) |
| 1937-1938 | Assistent an der TH Breslau |
| 1938 | Forschungsauftrag (Nürnberg-Dresden) |
| 1938-1940 | Wehrdienst (schwertkriegsbeschädigt - beinamputiert) |
| 1940-1944 | Ingenieur-Korps der Luftwaffe; Reichsluftfahrtsministerium-Berlin |
| 1944-1945 | Rüstungsstab; Evakuierung der Familie nach Bad Ischl; Ab Herbst 1945 Internierung in Traunkirchen mit Hanna Reitsch, Prof. Georgii, Prof. Lippisch |
| 1946 | Wohnung in Engleithen (Villa Rothenstein), Herbst 1946: Ehescheidung |
| 1947 | Schwere Erkrankung (Rückenmarksentzündung), Beginn der Auseinandersetzung mit »moderner« Physik, vor allem Planck, Einstein. Rückkehr zu Ideen seines Vaters |
| | Beginn seiner Arbeit zum Aufbau der »Grünen Front« |
| | Kontakt mit Richard St. Barb-Baker, der in England die Vereinigung »Man of the trees« gegründet hatte. |
| | Reise nach England, Vertiefung der Kontakte zu Ökologen und Physikern |
| | Gemeinsam mit Baker Vortragsreisen durch Österreich (Thema »Wald und Wasser). »Schutzgemeinschaft Deutscher Wald« |
| | Vortrag auf der Tagung der »Schutzgemeinschaft Deutscher Wald« in Kaiserslautern |
| | »Implosion statt Explosion« von Leopold Brandstätter erscheint |
| | Nach der Rückkehr aus Amerika und dem Tod des Vaters folgt der Entschluß, das Erbe des Vaters zu bewahren und fortzuführen |
| | Kontaktaufnahme mit Alois Kokaly (ehemaliger V.S. Mitarbeiter) |
| | Gründung der »Biotechnischen Akademie e. V.« mit Sitz in Neviges, Wuppertal |
| | Beginn der »Biotechnischen Lehrgänge« in Deutschland, Schweiz und Österreich |
| | Versuche zur Wasseraufbereitung in Hamburg (Wasserwerke); Patent » Einrollverfahren« |
| ab 1970 | Arbeitsschwerpunkt Physik (Kernphysik), Harmonik und Mathematik (Primzahlen), Verfassung des »Naturtongesetzes«, verschiedene Patentanmeldungen (Land- und Forstwirtschaft, Wasseraufbereitung etc.) in der Pythagoras-Kepler-Schule (PKS), Engleithen/Bad Ischl |

Gestorben am 5.2.1994 in Bad Ischl, Villa Rothenstein

# Anhang B

## Herleitung der allgemeinen Gleichung für die gleichseitige Hyperbel

Die bekannte Gleichung für die allgemeine Hyperbel lautet:
$b^2x^2 - a^2y^2 = a^2b^2$
Für eine gleichseitige Hyperbel (a = b) erhalten wir also:
$a^2x^2 - a^2y^2 = a^4 \Rightarrow$ (1) $x^2 - y^2 = a^2$
Nun müssen wir die Achsen um 45° drehen, was, in Polarform geschrieben, bedeutet, daß $x = r\cos\varphi \Rightarrow \tilde{x} = r\cos(\varphi + 45^\circ)$
nach der Drehung zu $y = r\sin\varphi \Rightarrow \tilde{y} = r\sin(\varphi + 45^\circ)$ wird.

Aufgrund der Summenformeln ergibt sich
$\tilde{x} = r\cos\varphi\cos 45^\circ - r\sin\varphi\sin 45^\circ$
$\tilde{y} = r\sin\varphi\cos 45^\circ - r\cos\varphi\sin 45^\circ$
bzw. in kartesischer Schreibweise:

$$\tilde{x} = x \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} - y \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\tilde{y} = y \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} + x \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Nach einfachen Umformungen erhalten wir:

$$x = \frac{\tilde{x} + \tilde{y}}{2}$$

$$y = \frac{\tilde{y} - \tilde{x}}{2}$$

und durch einsetzen in Gleichung (1):

$$\frac{(\tilde{x} + \tilde{y})^2}{2} - \frac{(\tilde{y} - \tilde{x})^2}{2} = a^2 \Rightarrow$$

$$\tilde{x} \cdot \tilde{y} = \frac{a^2}{2}$$

q.e.d.

## Beweise für »Rechnen am hyperbolischen Kegel«

### Quadrieren und Wurzelziehen

Die Verbindungsgerade hat die Gleichung:

I $\quad y = nx$

Die Kurve hat die Gleichung:

II $\quad y = 1/x$

Wir schneiden I und II und formen um:

$$\frac{1}{x} = n \cdot x \;\Rightarrow\; \frac{1}{n} = x^2 \;\Rightarrow\; x = \frac{1}{\sqrt{n}} \;\Rightarrow$$

$$y = \sqrt{n}$$

### Addition und Subtraktion

Wir haben die beiden Punkte

$$\left(\frac{1}{n_1}, n_1\right), \left(\frac{1}{n_2}, n_2\right)$$

Die Gerade, auf der beide Punkte liegen, hat die Gleichung:

$y = -n_1 n_2 \cdot x + n_1 + n_2$

Setzen wir für $x = 0$ (Gleichung der y-Achse), so sehen wir, daß y die Summe aus $n_1$ und $n_2$ liefert.

### Multiplikation und Division

Die Gleichung für die Tangente im Punkt $(n_1, 1/n_1)$ lautet $y = -n_1 2+2n_1$.
Analog die Tangente für den zweiten Punkt. Diese beiden Tangenten werden nun geschnitten:

$- n_1^2 x + 2n_1 = - n_2^2 x + 2n_2 \;\Rightarrow$

$- n_1^2 x + n_2^2 = 2n_2 - 2n_1 \;\Rightarrow$

$$x = \frac{2\,(n_2 - n_1)}{(n_2^2 - n_1^2)} = \frac{2}{n_2 + n_1}$$

Wir setzen x in die Tangente ein:

$$y = -n_1^2 \cdot \frac{2}{n_2 + n_1} + 2\,n_1 = \frac{-2\,n_1^2}{n_2 + n_1} + \frac{2\,n_1\,(n_2 + n_1)}{n_2 + n_1} \;\Rightarrow$$

$$y = \frac{2\,n_1 n_2}{n_2 + n_1}$$

Anmerkung: Wir haben für y das **Harmonische Mittel** erhalten.

Nun berechnen wir den Leitstrahl, der durch diesen Schnittpunkt geht:
L: $y = kx + d$, wobei $d = 0$.

$$k = \frac{y}{x} = \frac{\frac{2\,n_1 n_2}{n_2 + n_1}}{\frac{2}{n_2 + n_1}} = n_1\, n_2 \quad \Rightarrow$$

$y = (n_1\, n_2)\, x$
Wenn wir nun diese mit der y-Parallelen ($x = 1$) schneiden, erhalten wir als y-Wert:
$y = n_1 \cdot n_2$

## Mittelwerte

Der Beweis für das **Harmonische Mittel** ist bereits im gerade geführten Beweis für die Multiplikation aufgetreten.

**Arithmetisches Mittel:**

Die Leitlinie hatte die Gleichung:
$y = (n_1\, n_2)\, x$

Die Sekante durch die beiden zu addierenden Kurvenpunkte hat die Gleichung:
$y = -(n_1\, n_2)\, x + (n_1 + n_2)$
Schneiden wir die beiden, indem wir den Wert für x aus der Leitlinie in die Gleichung der Sekanten einsetzen, so bekommen wir:

$$y = -(n_1 n_2) \cdot \frac{y}{(n_1 n_2)} + (n_1 + n_2) \quad \Rightarrow$$

$$y = \frac{n_1 + n_2}{2}$$

**Geometrisches Mittel:**

Wir benötigen wiederum die Leitlinie, sowie die Gleichung für die Kurve:

$$y = \frac{1}{x}$$

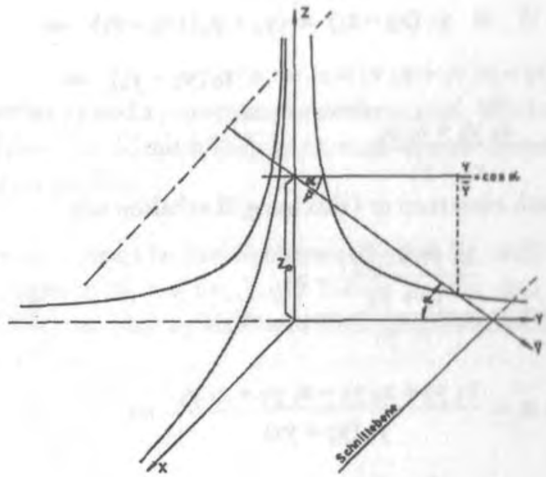
Diese beiden werden geschnitten und dann die Gleichung umgeformt:

$$y = \frac{1}{\frac{y}{n_1 n_2}} \quad \Rightarrow \quad y^2 = n_1 n_2 \quad \Rightarrow$$

$$y = \sqrt{n_1\, n_2}$$

## Herleitung der Eikurven

Zuerst führen wir die Koordinatentransformation durch, wobei x, y, z die ursprünglichen und $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$ die neu eingeführten Variablen bezeichnen.
(x bleibt unverändert, das neue z entsteht durch eine Translation von $z_0$ und y wird um $\alpha$ gedreht)




Daraus folgt (siehe Graphik):

$x = \bar{x}$

$\frac{y}{\bar{y}} = \cos\alpha \Rightarrow y = \bar{y}\cos\alpha$

$\sin\alpha = \frac{z_0 - z + \bar{z}}{\bar{y}} \Rightarrow$

$z = z_0 - \bar{y}\sin\alpha + \bar{z}$

Wir kennen die Gleichung unseres hyperbolischen Kegels bereits als

$$z = \frac{a^2}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

Wir ersetzen die ursprünglichen durch die neuen Koordinaten:

$$z_0 - \bar{y}\sin\alpha + \bar{z} = \frac{a^2}{\sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2\cos^2\alpha}}$$

Da die Schnittebene die neue x-y Basisebene ist, müssen wir $\bar{z} = 0$ setzen, um die Schnittkurve mit dem hyperbolischen Kegel zu erhalten:

$$z_0 - \bar{y}\sin\alpha = \frac{a^2}{\sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2\cos^2\alpha}}$$

Wir belegen a wieder mit eins und formen dann die Gleichung um, um eine explizite Form zu erhalten:

$$(z_0 - \bar{y}\sin\alpha)^2 = \frac{1}{\bar{x}^2 + \bar{y}^2\cos^2\alpha}$$

$$\Rightarrow \bar{x}^2 = \frac{1}{(z_0 - \bar{y}\sin\alpha)^2} - \bar{y}^2\cos^2\alpha$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \pm\sqrt{\frac{1}{(z_0 - \bar{y}\sin\alpha)^2} - (\bar{y}\cos\alpha)^2}$$

## Berechnung von $z_0$ und $\alpha$

$$\mathrm{I}: \tan\alpha = \frac{z_2 - z_1}{y_2 + y_1}$$

$$\mathrm{II}: \tan\alpha = \frac{z_0 - z_1}{y_1}$$

$$\mathrm{I} - \mathrm{II} \Rightarrow y_1 (z_2 - z_1) = (y_2 + y_1)(z_0 - z_1) \Rightarrow$$

$$y_1 z_2 - y_1 z_1 + z_1 y_2 + z_1 y_1 = z_0 (y_2 + y_1) \Rightarrow$$

$$z_0 = \frac{z_1 y_2 + z_2 y_1}{y_2 + y_1}$$

durch einsetzen in Gleichung II erhalten wir:

$$\tan\alpha = \frac{\frac{z_1 y_2 + z_2 y_1}{y_2 + y_1} - z_1}{y_1} \Rightarrow$$

$$\tan\alpha = \frac{z_1 y_2 + z_2 y_1 - z_1 y_2 + z_1 y_1}{y_1 (y_2 + y_1)} \Rightarrow$$

$$\alpha = \arctan \frac{z_2 - z_1}{y_2 + y_1}$$

da allerdings $y_i = \frac{1}{z_i}$ können wir die Gleichungen vereinfachen zu:

$$z_0 = \frac{\frac{z_1}{z_2} + \frac{z_2}{z_1}}{\frac{1}{z_2} + \frac{1}{z_1}} = \frac{\frac{z_1^2 + z_2^2}{z_1 z_2}}{\frac{z_1 + z_2}{z_1 z_2}} \Rightarrow$$

$$z_0 = \frac{z_1^2 + z_2^2}{z_1 z_2}$$

sowie

$$\alpha = \arctan \frac{z_2 - z_1}{\frac{1}{z_2} + \frac{1}{z_1}} = \arctan \frac{z_2 - z_1}{\frac{z_2 + z_1}{z_1 z_2}} \Rightarrow$$

$$\alpha = \arctan \frac{(z_2 - z_1)\, z_1 z_2}{z_2 + z_1}$$

## Interpretation der Kennwerte

$k_S$, $l_H$, $l_N$:

$$l_H = \frac{z_2 - z_1}{\sin \alpha}$$

$$l_N = \frac{2}{z_0}$$

$$k_S = \frac{l_H}{l_N}$$

d.h.: die Hauptachse $l_H$ steigt, je weiter $z_2$ und $z_1$ voneinander entfernt sind. Wird nun die Nebenachse $l_N$ festgehalten (also fixe Schnitthöhe), kann man $l_H$ und damit $k_S$ steigern, wenn man den Winkel $\alpha$ vergrößert.

Für eine festgelegte Differenz ($z_2$ -$z_1$), steigt $l_H$ mit flacherem Winkel (!), weil das bedeutet, daß der Eischnitt tief liegen muß, wo der Kegel breiter ist. Da aber bei flachem Winkel und festgelegter Differenz auch $z_0$ klein sein muß, steigt nun auch $l_N$, wodurch sich $k_S$ wiederum eins annähert.

$k_E$ , R, r:

$$R = \frac{1}{z_1 \cos \alpha}$$

$$r = \frac{1}{z_2 \cos \alpha}$$

Beide Halbachsen wachsen also mit $\alpha$ und mit niedrigem z. Je größer (bei festem Winkel ) die beiden z werden, desto ähnlicher werden sich R und r; d.h. wir nähern uns der Ellipse an ($k_E = 1$).

# Literaturliste


ALEXANDERSSON, OLOF: Lebendes Wasser, Ennsthaler Verlag, Steyr 1998, 8. Auflage

BALDUS, LÖBELL: Nichteuklidische Geometrie, hyperbolische Geometrie der Ebene, Walter de Gruyer 8c Co, Berlin, 1964

BALTZER, EDUARD: Pythagoras der Weise von Samos, Heilbronn 1868, 3.Aufl.,1991

BARTSCH, HANS J.: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag, Leipzig 1991

BRONSTEIN, SEMENDJAJEV: Taschenbuch der Mathematik, Teubner Verlag, Leipzig, Stuttgart 1991

BRYK, OTTO J.: Johannes Kepler - Die Zusammenklänge der Welten, Eugen Diederichs, Jena 1918

CASPAR, MAX: Johannes Kepler - Die Weltharmonik, wissenschaftl. Buchgesellschaft Darmstadt 1973

COATS, CALLUM: Living Energies, Gateway books, Bath UK 1996

Doczi, GYÖRGY: The Power of Limits,Proportional Harmonies in Nature, Art and Architecture, Shamballa, Boston, London 1994

GOFFITZER, FRIEDRICH: Harmonik und Proportion in der Architektur, Hochschule für künstlerische und industrielle Gestaltung, Linz 1996

GUTMANN V., RESCH G.: Wissenschaftliche Grundlagen der Homöopathie, Barthel & Barthel Verlag, 1994

HAASE, RUDOLF: Der meßbare Einklang, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 1976

HAASE, RUDOLF: Harmonikale Synthese, Verlag Elisabeth Lafite, Wien 1980

HAASE, RUDOLF: Natur - Geist - Seele, Harmonik und Metaphysik des quadratischen und des runden Lambdoma, Braumüller, Wien 1985

HAASE, RUDOLF: Keplers Weltharmonik heute, Param, Ahlerstedt 1989

HAASE, RUDOLF: Geschichte des harmonikalen Pythagoreismus, Verlag Elisabeth Lafite, Wien 1969

HARTHUN, NORBERT: Wege für die Forschung nach Viktor Schauberger, Delta Pro Design Verlag, Berlin 1996

JAHODA, GERHARD: Identische Strukturen pythagoreischer Zahlenschemata, Verlag Elisabeth Lafite, Wien 1971

JENNY, HANS: Kymatik, Bd. I u II, Basler Verlagsanstalt, Basel 1974

KAUFMANN, STEPHAN: Mathematica als Werkzeug, Birkhäuser, Basel 1992

KLEIN, F.: Vorlesungen über nichteuklidische Geometrie, Verlag v. J. Springer, Berlin 1928

NORDEN, A. P.: Elementare Einführung in die Lobatschewskische Geometrie, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1958

PLICHTA, PETER : Das Primzahlenkreuz Quadropol Verlag, 1991

PURCE, JILL: Die Spirale, Kösel Verlag, München 1974

REIS, HELMUT: Der Goldene Schnitt und seine Bedeutung fur die Harmonik, Verlag fur systematische Musikwissenschaften, Bonn 1990

RISI, ARMIN: GOtt und die Götter, Govinda Verlag, Zürich 1995

RÜSSEL, WALTER: Atomic suicide, University of science and philosophy, Virginia 1981

SCHMIEKE, MARCUS: Das letzte Geheimnis, Naturwissenschaft und Bewußtsein, INES Verlag, Frankfurt a.M. 1995

SCHMIERE, MARCUS: Das Lebensfeld, INES Verlag, Schloß Weißenstein 1997

SCHWENK, THEODOR: Das sensible Chaos, Verlag freies Geistesleben, Stuttgart 1962

WAERDEN VAN DER, B.L.: Die Pythagoreer, religiöse Bruderschaft und Schule der Wieesnschaft, Artemis Verlag, Zürich/München 1979

WALSER, HANS: Der Goldene Schnitt, Teubner Verlag, Leipzig 1993

WEDEMEYER V., INGE: Pythagoras, Weisheitslehrer des Abendlandes, Param, Ahlerstedt 1988

WIEDERGUT, WOLFGANG: Das Wesen der Lebensenergie, Eigenverlag, 1997

WILKENS, JACOBI, SCHWENK: Wasser - verstehen lernen, Institut für Stömungswissenschaften, Herrischried 1995

WOLFRAM, STEPHEN: Mathematica, Addison-Wesley Verlag, 1992

## Zeitschriften

| | |
|---|---|
| IMPLOSION | Verein für Implosionsforschung, e.V., Zeil a. H. |
| KOSMISCHE EVOLUTION BZW. MENSCH UND TECHNIK -NATURGEMÄSS | Gruppe der Neuen, e.V., Achen |
| RAUM & ZEIT | Hans - Joachim Ehlers, Sauerlach |
| SENSIBLES WASSER | Institut f. Strömungswissenschaften, Herrischried |
| TATTVA VIVEKA | Ronald Engert, Darmstadt |

## Sonstige Quellen

| | |
|---|---|
| WASSER, DAS BLUT DER ERDE - CD ROM | PKS |
| PKS -SYSTEME -SOFTWAREPROGRAMM | Callum Coats |

## Hinweis auf eine Wiederveröffentlichung 2001

VIKTOR SCHAUBERGER: UNSERE SINNLOSE ARBEIT, J.SCHAUBERGER VERLAG BAD ISCHL