Matthias Ruile

München, November 2003

Schallgeschwindigkeit – im Hinblick auf Naturprozesse und Vorgänge in den Biomaschinen von Viktor Schauberger

1 Einleitung

Das Werk von Viktor Schauberger hat größtenteils noch keinen Eingang in die offizielle Wissenschaft und Technik gefunden. Dies hat unterschiedliche Gründe. Viele der von ihm beschriebenen (Natur-)Phänomene können mit der derzeitigen offiziellen Wissenschaft (noch) nicht beschrieben werden und sind dementsprechend „weiße Flecken“ auf der wissenschaftlichen Landkarte. Weiterhin benutzte Viktor Schauberger zur Beschreibung von Naturprozessen und der Vorgänge in seinen Konstruktionen oft eine eigenwillige Sprache, welche zur momentan verwendeten naturwissenschaftlichen Fachsprache häufig sehr verschieden ist.

Dennoch lässt die große Zahl seiner Patente[1] (vgl. z. B. [P1], [P2], [P3], [P4], [P5]) sowie wissenschaftliche Untersuchungen des Durchströmungsverhaltens von ihm vorgeschlagener Wendelrohre [1] eine große Relevanz seiner Arbeiten und Schriften vermuten.

In diesem Artikel wird vorgeschlagen, Konstruktionsdetails seiner Maschinen sowie einige seiner Erklärungen zu Naturprozessen zum Phänomen des Peitschenknalls in Beziehung zu setzen.
Das Phänomen des Peitschenknalls ist in der technischen Mechanik beschrieben [2]. Es handelt sich dabei um einen Überschallknall, wie sich rechnerisch zeigen lässt.
In seinen Schriften berichtete Viktor Schauberger in Zusammenhang mit der Konstruktion der Repulsine mehrfach über die Schallgeschwindigkeit (z. B. [3]).
Die gemeinsame Betrachtung des Peitschenknallphänomens mit Konstruktionsdetails seiner Maschinen und bestimmter Naturvorgänge könnte ein besseres Verständnis ermöglichen, was Viktor Schauberger mit dem Begriff „Schallgeschwindigkeit“ möglicherweise meinte.
Weiterhin zeigen sich interessante Aspekte der Schallgeschwindigkeit, die in dieser Form vielleicht noch nicht betrachtet wurden.

2 Vorstellungen von Viktor Schauberger zur Schallgeschwindigkeit und zu „Umbauvorgängen“

Zunächst jedoch sei auf die Vorstellungen und Anmerkungen von Viktor Schauberger zur Schallgeschwindigkeit eingegangen.
Er postulierte „molekulare und atomare Umbauvorgänge“ bei Medien, die mit hohen Geschwindigkeiten und/oder Geschwindigkeiten größer als Schallgeschwindigkeit bewegt

[1] Dem Verfasser sind mindestens 16 Patente bekannt. In [4] wird als Gesamtzahl 42 Patente genannt (S. 141).

werden. Er beschrieb diese Vorgänge als „Zerreibung der Grundstoffbestände“, Befreiung der eingesargten Werte“, usw. (z. B. [3]). Dies gibt Hinweise auf seine Sprache zur Beschreibung der von ihm vermuteten Phänomene.

Bei der Zusammenführung der entsprechend (atomar, physikalisch, chemisch) veränderten, „umgebauten“ Medien mit unverändertem, frischem Medium (Luft, Wasser) könnte es zu „Reaktionen“ unter Arbeitsfreisetzung kommen. Zur Erklärung dieser Annahme können seine Vorstellungen zu Vorgängen in der Kieme bei Forellen [4] betrachtet werden. In seinen Maschinen versuchte Viktor Schauberger das Zusammenführen von „umgebautem“ Medium mit unverändertem, frischen Medium entsprechend zu realisieren (vgl. z. B. Repulsator; Bild 1, Bild 2, [5], [P1]). Möglicherweise war dies ein wichtiges Konstruktionsdetail seiner Maschinen.

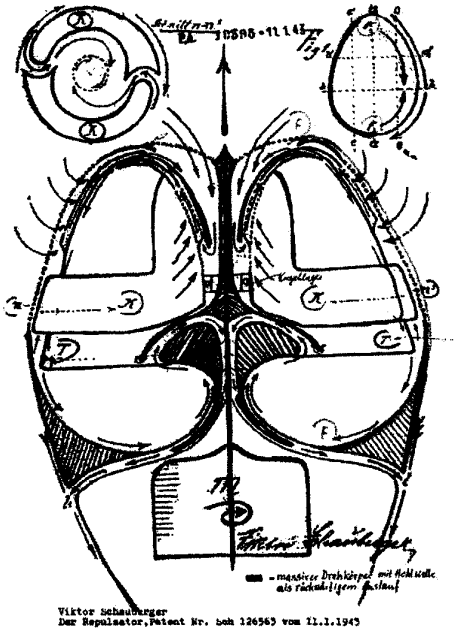

Bild 1:
Repulsator, nach [5]; sowie [P1]

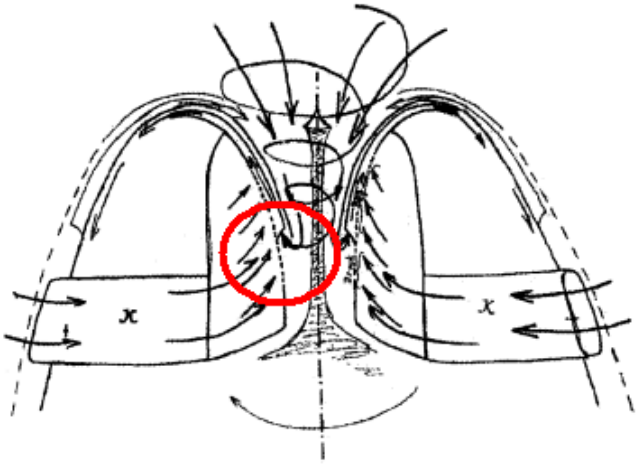

Bild 2:
Repulsator, nach [5] (Zeichnung modifiziert); sowie [P1]
Hervorhebung einer Stelle der Richtungsumkehr des Luftstromes

Ingesamt bleibt festzustellen, dass Viktor Schauberger diese „Umbauvorgänge“ als Voraussetzung für die Funktion seiner Maschinen ansah. Folglich war die Erzielung der Umbauvorgänge eine technische Anforderung an seine Maschinen. Diese Anforderung versuchte er anscheinend u. a. durch Beschleunigung der bewegten Medien auf Schallgeschwindigkeit zu realisieren. Im Falle der Repulsine (vgl. Bild 3, [4], [P4]) ist die

Beschleunigung der Medien auf Schallgeschwindigkeit relativ offensichtlich und nachvollziehbar, im Falle anderer Konstruktionen wie dem Repulsator (vgl. Bild 1, Bild 2, [5], [P1]) und dem Klimator (vgl. Bild 11, [2]) hingegen - auf den ersten Blick - weniger.

Unter der Voraussetzung, dass bei Bewegung eines Mediums mit Geschwindigkeiten größer als die Schallgeschwindigkeit tatsächlich wissenschaftlich bisher unbekannte chemische und/oder physikalische Veränderungen, - oder nach Viktor Schauberger „molekulare und/oder atomare Umbauvorgänge“ - auftreten, stellen sich die Fragen:

1. Wie kann ein Medium (Luft, Wasser) möglichst effizient auf Schallgeschwindigkeit beschleunigt werden?

2. Wie ist diese Betrachtung vereinbar mit Naturprozessen, auf die sich Viktor Schauberger oft als „Vorbild“ bei der Konstruktion seiner Maschinen beruft wie:

   - Blutfluss in Adern (Geometrie der Adern)
   - still stehende Forellen in Wasserströmungen (Vorgänge an Kiemen)
   - ortsfest schwebende Vögel in Luftströmungen (Vorgänge an Federn)
     usw. ?

Mit Schallgeschwindigkeit bewegte Medien (Luft, Wasser) scheinen zunächst wenig vereinbar mit Lebensprozessen zu sein. Gründe hierfür sind etwa die erwarteten hohen Reibungskräfte und mechanischen Beanspruchungen der medienführenden Strukturen. Möglicherweise kann das Phänomen des Peitschenknalls zu Antworten auf die genannten Fragen beitragen.

Zunächst sei ein Blick auf den Stand der offiziellen Wissenschaft bezüglich der Schallgeschwindigkeit geworfen sowie eine Abschätzung der Bewegungsgeschwindigkeit der in der Repulsine bewegten Luft nach den Angaben in [3] und in [P4] durchgeführt.

3 Schallgeschwindigkeit C_v – Stand der offiziellen Wissenschaft

Einige Daten zur Schallgeschwindigkeit können [6] entnommen werden.

Die Schallgeschwindigkeit zeigt eine Temperaturabhängigkeit:

$$C_v = f(t)$$

Für trockene Luft atmosphärischer Zusammensetzung (78 % Stickstoff, 21 % Sauerstoff, Rest Kohlendioxid, Edelgase) ergibt sich mit der Temperatur T [° C] folgender Zusammenhang:

$$C_v = 331 \cdot \sqrt{1 + 0.00367 \cdot T} \quad \left[\frac{m}{s}\right]$$

d. h. für 20 °C: C_v (20 °C) = 342, 93 m/s
4 °C: C_v (4 °C) = 333, 42 m/s

Für fallende Temperaturen ergibt sich also eine leichte Verringerung der Schallgeschwindigkeit.

In sehr guter Näherung ist die Schallgeschwindigkeit druckunabhängig:

$$C_v \neq f(p)$$

Weitere Schallgeschwindigkeiten:

Medium	C_v **bei 20 °C, in** $\left[\frac{m}{s}\right]$ (nach [6])
Sauerstoff	326
CO_2	267
Wasser	1465
Kupfer	3710
Messing	3490
Gold	2030

4 Abschätzung der Bewegungsgeschwindigkeit eines Luftpaketes in der Repulsine

In diesem Abschnitt soll versucht werden, die erreichte Bewegungsgeschwindigkeit von Luftmassen in der Repulsine abzuschätzen.
Zunächst wird auf das Zustandekommen einer Schraubenbewegung der Luftmassen in der Repulsine eingegangen. Weiterhin werden die vermuteten beschleunigenden Wirkungen dieser Bewegungsform kurz erläutert. Schließlich erfolgt die Abschätzung der Bewegungsgeschwindigkeit der Luftmassen in der Repulsine. Als Anhaltspunkt sollen dabei Daten aus den zum Patent eingereichten Unterlagen [P4], Hinweise aus Schriften [3] sowie Betrachtungen der zu erwartenden Strömungsvorgänge in dieser Apparatur dienen.

4.1 Das Zustandekommen der Schraubenbewegung der Luftmassen in der Repulsine

Die Repulsine wurde mit Hilfe eines kleinen Elektromotors gestartet. Ab einer gewissen Mindestgeschwindigkeit wurde die bewegte Luft in der Repulsine in einer Schraubenbewegung geführt (vgl. Bild 6). Dies lässt sich durch Überlegungen zur Geometrie des Aufbaues der Wellenmembranen in der Repulsine und der Luftbewegung von innen nach außen zeigen.
Im Folgenden soll dies näher erläutert werden. Die Schraubenbewegung ist eine dreidimensionale Bewegung. Zum besseren Verständnis wird zunächst nur der Anteil der Bewegung in der xy-Ebene betrachtet. Für die Repulsine ist dies der Anteil in der Ebene der Wellenmembranen. In Bild 3 ist die xy-Ebene von der Seite aus betrachtet, d. h. die xz-Ebene ist dargestellt. Man erkennt hier den Raum senkrecht zur xy-Ebene; es zeigen sich die Wellenprofile der Mäanderscheiben der Repulsine. Bild 4 zeigt die Scheibe schematisch von oben (nur xy-Ebene). Weg **a** ist der Weg des sich von innen nach außen bewegenden

Luftstromes für den Fall der still stehenden Scheibe. Der Weg des Typs **b** (**b_1**, **b_2**, **b_3** usw.) zeigt einen möglichen Weg des Luftstromes für den Fall einer konstant rotierenden Scheibe.

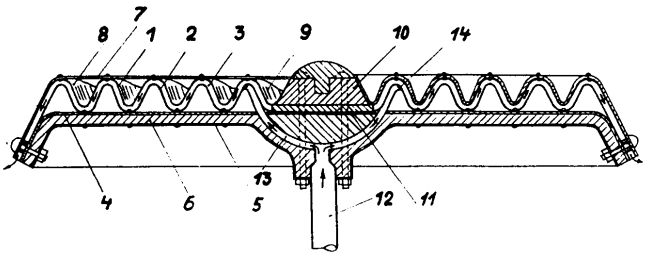

Bild 3:
Repulsine, Ebene der Wellenmembranen von der Seite aus betrachtet, nach [P4]

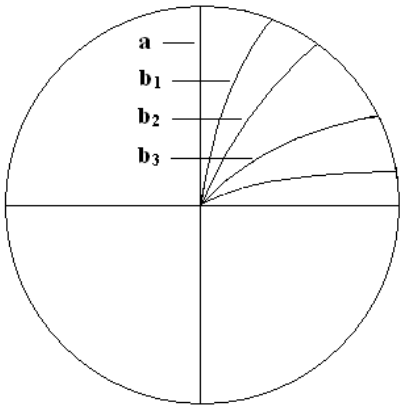

Bild 4:
Ebene der Wellenmembranen der Repulsine von oben betrachtet

Je schneller die Scheibe rotiert, desto stärker wird die Krümmung des sich ergebenden Bewegungsweges nach außen.
Nun ist jedoch zu beachten, dass sich die Luft nicht auf geradem Wege nach außen bewegt, sondern durch das Wellenprofil der Scheibe in ihrer Bewegung periodisch verzögert wird (vgl. Bild 3). Nur am Punkt eines Wellenberges oder Wellentales ist die an den Bewegungsweg angelegte Tangente horizontal und damit parallel zur direkten Bewegungsrichtung nach außen. Für diese Punkte wird die Bewegungsrichtung eines Luftpaketes auf den in Bild 4 dargestellten Krümmungskurven des Typs **b** (**b_1**, **b_2**, **b_3** usw.) liegen. Für die Punkte zwischen Wellenberg und Wellental ist der Betrag der Steigung der angelegten Tangente ungleich Null. Dies bedeutet das Vorhandensein einer Bewegungskomponente in z-Richtung und damit – bei gleich bleibender Bewegungsgeschwindigkeit des betrachteten Luftpaketes – eine Verringerung der radialen Bewegungsgeschwindigkeitskomponente (xy-Ebene, nach außen). Zugleich erhöht sich die axiale Bewegungsgeschwindigkeitskomponente (xy-Ebene, parallel zur Rotationsachse). Dementsprechend verlässt das Luftpaket die gekrümmte Kurve des Typs **b** (z. B. **b_1**) und erfährt eine stärkere Ablenkung in axialer Richtung. Das Luftpaket folgt damit stärker der sich drehenden Wellenmembranen. Nach Durchschreiten des Wendepunktes im Wellenprofil verringert sich der Betrag der Steigung der an das Wellenprofil angelegten Tangente wieder.

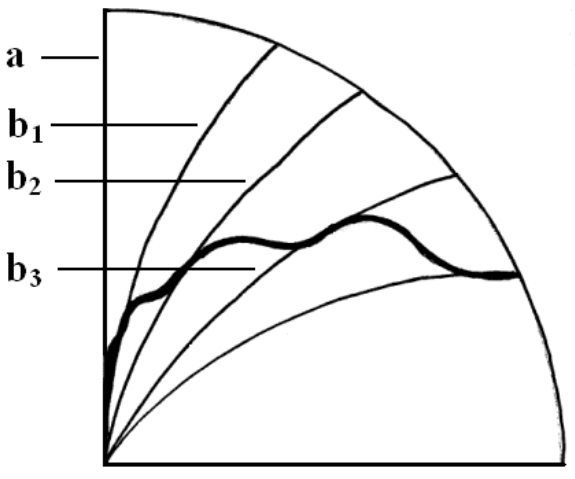

Bild 5:
Weg eines Luftpaketes zwischen den rotierenden Wellenmembranen der Repulsine, in Ebene der Wellenmembranen

Beim Erreichen des nächsten Wellenberges bzw. Wellentales hat die Tangentensteigung wieder den Wert Null. Damit liegt dann die Bewegung des Luftpaketes wieder auf einer gekrümmten Kurve des Typs **b** (z. B. $\mathbf{b_2}$). Dieser Vorgang wiederholt sich mehrfach und es ergibt sich der in Bild 5 dargestellte Bewegungsweg des Luftpaketes zwischen den rotierenden Wellenmembranen von innen nach außen. Die Bewegungskurve ist hier nur schematisch skizziert und ist nicht mathematisch exakt konstruiert. Wichtig ist, dass sich die Verweildauer auf Kurven des Typs **b** verringert, je weiter außen sich das Luftpaket befindet wegen der dort höheren Winkelgeschwindigkeit. Außerdem verstärkt sich aus dem gleichen Grund die Krümmung der Bewegungskurve des Luftpaketes im Bereich zwischen den Kurven des Typs **b** (höhere axiale Bewegungskomponente, s. o.). Hiermit zeigt sich der Einfluss der Ausgestaltung des Wellenprofils auf die Form der erhaltenen Bewegungskurve.
Bis hierher wurde nur der zweidimensionale Anteil der Bewegungskurve in der xy-Ebene betrachtet. Die dreidimensionale, schraubenförmige Raumkurve erhält man durch Hinzunehmen des Bewegungsanteils in z-Richtung (senkrecht zur xy-Ebene, vgl. Bild 3). Die Bewegung in z-Richtung überlagert sich der in Bild 5 dargestellten Kurve und als Resultierende erhält man einen dreidimensionale Schraubenbewegung.
Wichtig zum Verständnis ist der *zweifache*, in der Betrachtung auseinanderzuhaltende Beitrag der Bewegung in z-Richtung für die dreidimensionale Schraubenkurve, dieser sei hier nochmals zusammengefasst:

1. Bei Bewegung in z-Richtung verringert sich (bei gleichbleibender Geschwindigkeit) automatisch die radiale Bewegungsgeschwindigkeitskomponente. Wie oben bereits beschrieben, führt dies zum Verlassen der jeweiligen Kurvenbahn des Typs **b** (s. o.)
2. Bei Bewegung in z-Richtung erhält man eine Bewegungskomponente senkrecht zur xy-Ebene, die sich mit der in Bild 5 dargestellten Bewegungskurve zu einer dreidimensionalen Schraubenform überlagert.

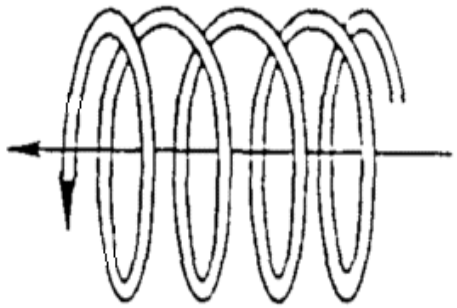

Bild 6:
Schraubenbewegung[2], aus [8], Zeichnung modifiziert

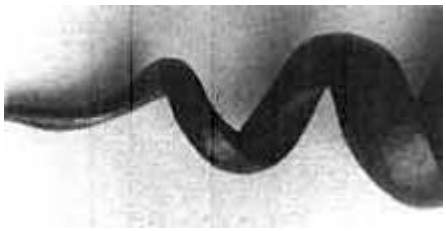

Bild 7:
Wendelrohr entsprechend dem Horn der Kudu-Antilope, aus [2] (vgl. auch [P5])

4.2 Beschleunigungswirkungen der Schraubenform eines Rohres auf durchströmende Medien

Diese Schraubenbewegung ist qualitativ ähnlich zur Form des Horns einer Kudu-Antilope (vgl. Bild 6, Bild 7). Das Durchströmungsverhalten (Reibungswiderstand von Wasser) eines Spiralrohres, welches der Form des Kudu-Horns nachgebildet wurde, ist bereits wissenschaftlich untersucht worden [1]. Dabei zeigte sich für bestimmte

[2] Die Schraubenbewegung ist an dieser Stelle nur qualitativ angegeben. Wahrscheinlich gibt es verschiedene geeignete Formen, welche in biotechnischen Maschinen Anwendung finden können (verg. auch [P5]).

Strömungsgeschwindigkeiten das Verschwinden der Reibung in der Wasserströmung sowie das Aufkommen einer Sogwirkung („negative Reibung“). Da dieser Befund nur für ganz bestimmte Werte der Durchflussgeschwindigkeit auftrat, ist ein Resonanzeffekt zu vermuten. Bei anderen, charakteristischen Strömungsgeschwindigkeiten zeigten sich hingegen zum Teil stark erhöhte Reibungswerte.

4.3 Abschätzung der Bewegungsgeschwindigkeit von Luftmassen in der Repulsine

Wie schon erwähnt, wurde die Luft in der Repulsine in eine Schraubenbewegung gebracht. Es ist zu vermuten, dass bei richtiger geometrischer Dimensionierung nach Überschreitung einer Mindestgeschwindigkeit hier ebenso ein Sog- bzw. Resonanzeffekt auftritt. Der Sogeffekt in der bewegten Luftströmung bewirkte nun selbst die weitere Beschleunigung der Wellenmembranen. Entsprechend bewegten sich die Wellenmembranen maximal so schnell wie die Luftmassen in der Repulsine. Damit kann die Geschwindigkeit der sich in der Repulsine bewegenden Luftmassen anhand der Bewegungsgeschwindigkeit der Wellenmembranen abgeschätzt werden.
Hierzu wird ein sich auf der Außenbahn der Repulsine (maximaler Radius) bewegendes Luftpaket betrachtet.

Radius Repulsine: $r = 0{,}3$ m

Für die Umdrehungszahl n der Repulsine werden in [3] genannt:

$n = 12000$ U/min, oder
$n = 20000$ U/min

Unter Berücksichtigung der Formeln für die Bahngeschwindigkeit

$$V_{Bahn} = n \cdot \frac{U}{t} \qquad \text{sowie des Umfanges} \qquad U = 2 \cdot r \cdot \Pi$$

ergibt sich

$$V_{Bahn} = n \cdot \frac{2 \cdot r \cdot \Pi}{t}$$

mit: $\prod = 3.1416$
$r = 0{,}3$ m
$t = 60$ sec

$$V_{Bahn} = n \cdot 0{,}0031416 \left[\frac{m}{s}\right]$$

V_{Bahn} ($n = 12000$) = 377,00 m/s, oder
V_{Bahn} ($n = 20000$) = 628,32 m/s .

Wegen der Zunahme der Bahngeschwindigkeit bei Bewegung von innen nach außen überschreitet die Bewegungsgeschwindigkeit der Luft in der Repulsine die Schallgeschwindigkeit während der Bewegung des Luftstromes von innen nach außen. Weiterhin zeigt V_{Bahn} jeweils eine lineare Abhängigkeit von n und r.

Bei dieser Betrachtung wurde nur die Bewegungskomponente der Luftmasse in Richtung der Bahngeschwindigkeit (axialer Anteil) berücksichtigt. Dies erscheint gerechtfertigt, da diese Komponente alleine die beschleunigende Komponente auf die Wellenmembranen darstellt. In der Schraubenkurve wirkt noch eine Komponente in der Außenrichtung sowie Komponenten senkrecht zur Wellenmembranebene (abwechselnd nach oben und unten).
Es sei darauf hingewiesen, dass das wissenschaftlich untersuchte Strömungsverhalten von Wasser bei Spiralrohrgeometrie [1] in der vorliegenden Betrachtung auf Luft übertragen wurde. Die Gültigkeit dieser Übertragung kann zwar hinsichtlich des Gesamtwerkes von Viktor Schauberger als sehr wahrscheinlich angenommen werden, jedoch sind dem Verfasser keine entsprechenden Publikationen der offiziellen Wissenschaft dazu bekannt.

Insgesamt scheint sich mit der durchgeführten Betrachtung die Bewegungsgeschwindigkeit der Luftmassen in der Repulsine auf um bzw. oberhalb der Schallgeschwindigkeit abschätzen zu lassen.
Für andere Konstruktionen wie Repulsator [5], [P1] (vgl. Bild 1, Bild 2) sowie Klimator [2] (vgl. Bild 11) lässt sich wie bereits angedeutet aufgrund der vorliegenden Schriften die Betrachtung nicht in dieser Weise durchführen. Es gibt keine Hinweise auf Bewegungsgeschwindigkeiten der Medien Luft und Wasser in diesen Apparaturen. Dennoch wurden auch in diesen Konstruktionen die „Umbauvorgänge“ zu erreichen versucht. Das Phänomen des Peitschenknalls ist möglicherweise geeignet, einen Beitrag zu leisten, dies zu erhellen.

5 Phänomen des Peitschenknalls und Erläuterungen zur mathematischen Ableitung

Das Schnurende einer mit mäßiger Geschwindigkeit (z. B. $v_0 = 3$ m/s) gleichmäßig bewegten Peitschenschnur erreicht schließlich Schallgeschwindigkeit ($v_S \approx 330$ m/s). Das Schnurende und der Rest der Peitschenschnur sind dabei ein starres (d. h. unelastisches), aber flexibles und gekoppeltes mechanisches System. Zwingend notwendig zum Erreichen des Effektes ist eine scharfe Richtungsumkehr der bewegten Peitschenschnur (180 °).
In [2] findet sich eine mathematische Ableitung des Peitschenknalls, welche im Folgenden kurz erläutert werden soll.

5.1 Peitschenschnursystem

Beim betrachteten Peitschenschnursystem (vgl. Bild 8) handelt es sich um ein starres System. Die Peitschenschnur wird um einen als fix angenommenen Umkehrpunkt abgespult (vgl. Bild 9). Die Peitschenschnur selbst ist starr (d. h. unelastisch), aber flexibel. Sie wird mit konstanter Geschwindigkeit in einem Halbkreisbogen um den Umkehrpunkt bewegt. Bei der mathematischen Herleitung lässt man den Radius des Halbkreisbogens gegen Null gehen.

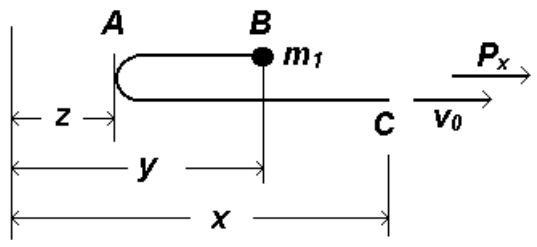

Bild 8:
Peitschenschnursystem, nach [2]

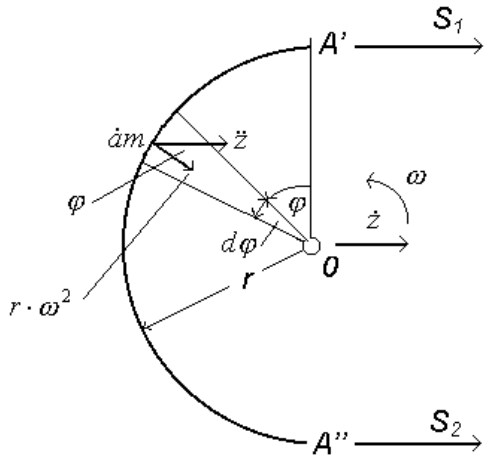

Bild 9:
Kräfteverhältnisse am Umkehrpunkt, nach [2]

5.2 Hergeleitete Formeln

Es wird eine Formel für die Geschwindigkeit im Umkehrpunkt hergeleitet:

$$\dot{y}_{extr} = -v_0\left[\sqrt{\frac{m_1 + \mu(y_0 - z_0)}{m_1}} - 1\right]$$

mit:

$\dot{y}_{extr}$	:	Geschwindigkeit im Umkehrpunkt
v_0	:	konstante Geschwindigkeit zur Vorwärtsbewegung der Peitsche
m_1	:	Masse des Peitschenschnurendes
μ	:	Seilmasse je Längeneinheit
y_0 , z_0	:	Längen der Abschnitte der Peitschenschnur zu Beginn der Bewegung (vgl. Bild 8)

Ferner wird eine Formel für die im Umkehrpunkt maximal mögliche Geschwindigkeit $(\dot{y}_{extr})_0$ hergeleitet. Hierzu geht man von $y_0 - z_0 \rightarrow Max$ aus; dies wird für $y_0 - z_0 = l$ erreicht. Dies entspricht der vollständig ausgestreckten Peitsche zu Beginn der Bewegung (vgl. Bild 10).

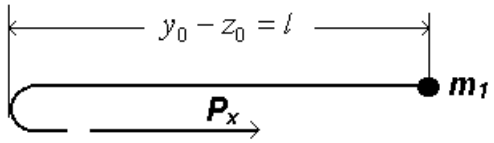

Bild 10:
Ausgestreckte Peitsche, nach [2]

Weiterhin wird mit Hilfe der Gleichung $\mu\, l = G/g$ umgeformt. Dabei ist l die Gesamtlänge der Peitschenschnur und G das Gewicht der Peitschenschnur.

Man erhält:

$$(\dot{y}_{extr})_0 = -v_0\left[\sqrt{\frac{G_1 + G}{G_1}} - 1\right]$$

mit:

$(\dot{y}_{extr})_0$: maximal mögliche Geschwindigkeit im Umkehrpunkt

v_0 : konstante Geschwindigkeit zur Vorwärtsbewegung der Peitsche
G : Gewicht der Peitschenschnur
G_1 : Gewicht des Peitschenschnurendes

5.3 Herleitung und Annahmen

Der Umkehrpunkt wird in der Mitte des Halbkreisbogens angenommen (vgl. Bild 9). Es wird ein Kräftegleichgewicht der vor und nach dem Umkehrpunkt in der Peitschenschnur wirkenden Seilkräfte angesetzt ($S_1 = S_2$). Mit Hilfe von Schwerpunktsatz, Momentensatz und Drallsatz werden die wirkenden Seilkräfte berechnet. Der erwähnte Grenzübergang $r \rightarrow 0$ liefert schließlich die Seilkraft S_0 (entspricht $S_1 = S_2$ für r $\rightarrow$ 0). Damit lassen sich Bewegungsgleichungen für die bewegten Seilstücke aufstellen, welche die Berechnung der Geschwindigkeit im Umkehrpunkt $\dot{y}_{entr}$ sowie des Maximalwertes der Geschwindigkeit im Umkehrpunkt $(\dot{y}_{entr})_0$ gestatten. Die Berechnung erfolgt über Differentialgleichungen und Substitution. Beim Einsetzen „peitschentypischer“ Werte für die Masse des Peitschenschnurendes und der Länge der Peitschenschnur zeigt sich mathematisch die Überschreitung der Schallgeschwindigkeit für das Schnurende im Umkehrpunkt.

Als sehr interessante Beobachtung ist festzustellen, dass es offensichtlich gleichmäßig bewegte, starre, flexibel gekoppelte mechanische Systeme gibt, deren Einzelpunkte zur gleichen Zeit sehr unterschiedliche Geschwindigkeiten besitzen können. Im Falle der Peitschenschnur zeigt sich im Umkehrpunkt die Schallgeschwindigkeit $v_s > 330$ m/s, während die meisten restlichen Punkte der Peitschenschnur sich mit $v = 3$ m/s bewegen.

6 Versuch der Übertragung des Peitschenknallphänomens auf Naturprozesse und Vorgänge in Biomaschinen

6.1 Mögliche Analogien zu den biotechnischen Maschinen

In mediendurchströmten Apparaturen von Viktor Schauberger könnte es einzelne Stellen geben, an denen die Schallgeschwindigkeit überschritten wurde ($v_{max} > v_S$), während die durchschnittliche Bewegungsgeschwindigkeit des bewegten Mediums in der Biomaschine deutlich geringer war ($v_{mittel} << v_S$). Der Grund für eine mögliche Überschreitung der Schallgeschwindigkeit könnte die durch die Geometrie vorgegebene scharfe Richtungsumkehr (vgl. z. B. Bild 2) und eine damit verbundene lokale begrenze Geschwindigkeitserhöhung sein, analog zum Verhalten der Peitschenschnur an der Knickstelle.
Nach Vermutungen von Rothenberg [5] könnten diese Stellen geeignet sein, die von Viktor Schauberger postulierten „Umbauvorgänge“ auszulösen (vgl. Bild 2).

Auf diese Weise könnten auch im Repulsator und im Klimator die geforderten „Umbauvorgänge“ abgelaufen sein. Ausgelöst werden sie demnach - entsprechend dem Vorschlag in diesem Artikel - durch Beschleunigung des bewegten Mediums auf Schallgeschwindigkeit. Im Gegensatz zur Repulsine erfolgte die Beschleunigung hier jedoch auf einem räumlich sehr stark begrenzten Bereich, der mikroskopisch klein sein könnte.

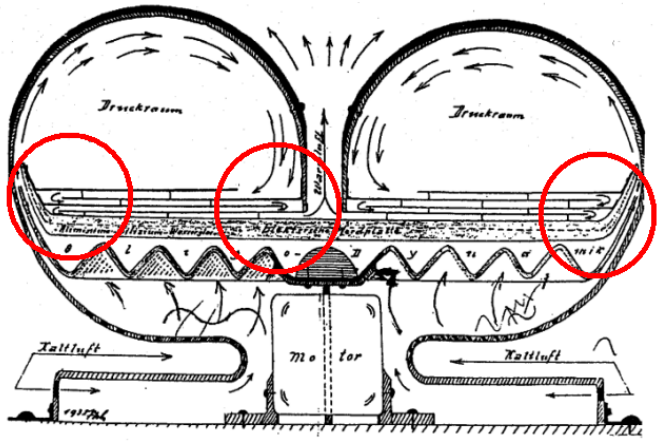

Bild 11:
Klimator, nach [2]
Hervorhebung von Stellen der Richtungsumkehr des Luftstromes

6.2 Mögliche Analogien zu Naturvorgängen

Wie bereits erwähnt, erscheint die Bewegung von Medien (Luft, Wasser) mit Schallgeschwindigkeit zunächst nicht zu Naturprozessen in und an Lebewesen zu passen. Gründe sind etwa die erwarteten Reibungskräfte und die damit verbundenen mechanischen Beanspruchungen der medienführenden Strukturen.
Jedoch findet sich eine sehr feine Strukturierung von Kiemen, Blutgefäßen und Vogelfedern. Diese könnte auf sehr kleinem Raum eine ähnliche „Richtungsumkehr“ des durchströmten Mediums bewirken und somit dessen lokale Beschleunigung. Auf mikroskopischer Ebene könnte das durchströmende Medium möglicherweise rechnerisch die Schallgeschwindigkeit an den Stellen der Richtungsumkehr erreichen.
Damit wäre der Begriff „Schallgeschwindigkeit“ in besserer Übereinstimmung mit Naturprozessen als bislang angenommen.

Es sei noch ein Blick auf das Strömungsverhalten eines sich natürlich bewegenden Flusses geworfen. In seiner Beobachtung von mäandernd fließenden Flüssen identifizierte Viktor Schauberger Strömungsverhältnisse entsprechend Bild 12:

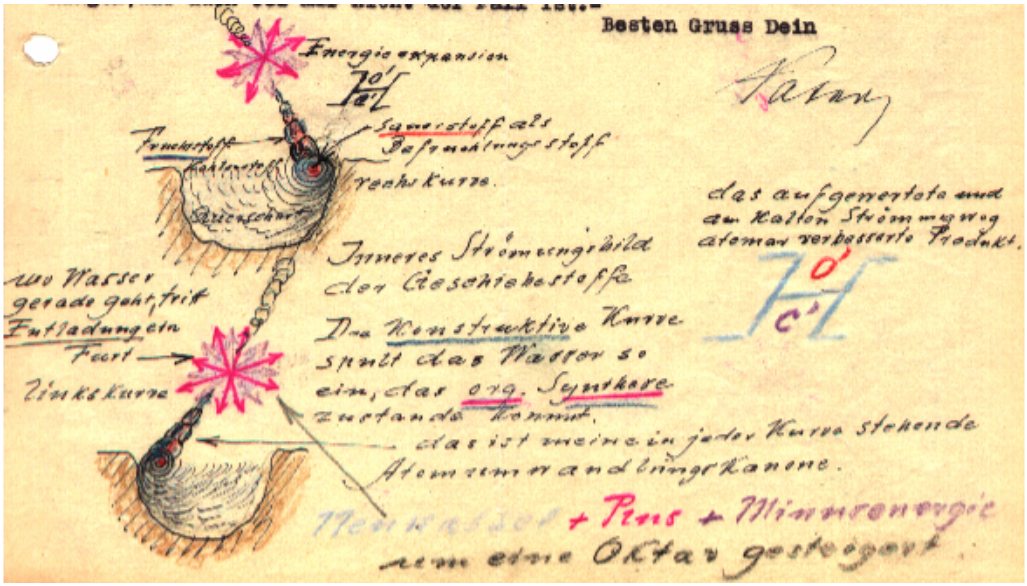

Bild 12:
Strömungsverhältnisse in einem Fluss nach Viktor Schauberger, nach [7] (Bildausschnitt)

In den Kurven des Flusses kommt es zu einer kräftigen Einrollbewegung. Nach Verlassen der Kurve verringert sich die Einrollbewegung, um einen Umkehrpunkt zu durchlaufen und sich danach in der gegensätzlichen Weise erneut aufzubauen zur nächsten Flusskurve hin. Für den Umkehrpunkt und durch die dort ablaufende scharfe Drehsinnänderung (180°) der Wasserströmung postulierte Viktor Schauberger lebensfördernde Entladungen und Abstrahlungen.
Möglicherweise kommt es auch hier im Umkehrpunkt der Richtungsänderung zu einer lokal stark begrenzten, kräftigen Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers und zur Auslösung der postulierten „Umbauvorgänge“ und der damit verbundenen lebensaufbauenden Abstrahlungen.
Die wasserbautechnischen Patente (z. B. [P2], [P3]) von Viktor Schauberger zielten darauf ab, die in Bild 12 skizzierten Strömungsverhältnisse in Flüssen hervorzurufen und zu unterstützen. Tatsächlich findet man eine große Bodenfruchtbarkeit in Auwäldern und in der Nähe von mäandernd fließenden Flüssen.
Das Phänomen des Peitschenknalls kann damit vielleicht einen Beitrag leisten, die im Umkehrpunkt des Drehsinns der Wasserströmung in einem mäandernden Fluss ablaufenden Vorgänge besser zu verstehen.

7 Annahmen, Hinweise und Einschränkungen

Im Zuge der Anstrebung einer - der Thematik angemessenen - bestmöglichen wissenschaftlichen Exaktheit und Sorgfalt sei an dieser Stelle auf mögliche Schwachstellen der Betrachtung im vorliegenden Artikel hingewiesen.

Übertragbarkeit
Die Übertragbarkeit der in der Schrift [2] gezeigten Ableitung des Peitschenknalls (festes, starres (d. h. unelastisches) mechanisches System) auf ein flüssiges Medium wird angenommen.

Gleichgewichtszustand
Die Ableitung des Peitschenknalls [2] geht von einem (konstant) bewegten System aus, nicht von einem stationären Gleichgewichtszustand.
Naturvorgänge wie die in einer Wasserströmung still stehende Forelle oder der in einer Luftströmung ortsfest schwebende Vogel sowie die erwarteten Strömungsprozesse in einer konstant laufenden Biomaschine könnten hingegen auch Gleichgewichtszustände sein.

Radius
Für den Umkehrpunkt in der Literaturstelle [2] wird der Grenzübergang Radius $r \rightarrow 0$ vollzogen. In Wirklichkeit ist im Falle des Peitschenknalls r zwar sehr klein, aber $r \neq 0$. Das Gleiche gilt für die Geometrien der Strukturen in Kiemen, Vogelfedern und Blutgefäßen sowie für den Aufbau der Strukturen in den Biomaschinen von Viktor Schauberger.

Umbauvorgänge
Viktor Schauberger postulierte für mit hohen Geschwindigkeiten bewegte Medien wie bereits erwähnt „molekulare“ und „atomare“ Umbauvorgänge im Medium. Von der offiziellen Wissenschaft konnten diese Vorgänge bisher weder beobachtet noch beschrieben werden.
Möglicherweise kommt es zur Auslösung dieser Vorgänge nicht allein auf die Bewegung des Mediums mit hoher Geschwindigkeit an, sondern auch auf die Bewegung des Mediums in einer spezifischen Weise („planetare“ Bewegung, vgl. [8]). Sehr wahrscheinlich wurden bei bisherigen Untersuchungen für Medien bei Schallgeschwindigkeit diese nicht in

entsprechender Weise bewegt. Dies könnte der Grund sein, warum die von Viktor Schauberger postulierte Veränderung entsprechend bewegter Medien wissenschaftlich noch nicht beschrieben werden konnte.

8 Ausblick und Fortsetzung

Im Folgenden einige Vorschläge, wie die vorgeschlagene wissenschaftliche Argumentation verfeinert und erweitert werden könnte.

1. Herleitung einer Formel, welche die momentane Geschwindigkeit *v(x)* eines festen Punktes *P* der Peitschenschnur an einem variablen Ort *x* ergibt.

   - Die Auftragung der momentanen Geschwindigkeit *v(x)* gegen den Ort könnte sehr gut den starken Anstieg der Geschwindigkeit bei Annäherung an den Umkehrpunkt zeigen.
   - Weiterhin ließe sich damit noch klarer zeigen, dass verschiedene Punkte der bewegten Peitschenschnur zur gleichen Zeit sehr unterschiedliche Geschwindigkeiten haben können.

2. Herleitung einer Formel für $v_{Umkehrpunkt}$ unter Annahme einer eiförmigen Geometrie des Umkehrpunktes (idealer weise der bauchigen Kurvenform, der spitzen Kurvenform und der Kurvenform über die Längsachse des Eies). Die von Harthun und Rennert zur Beschreibung der Eikurve hergeleiteten Formeln [9] könnten hierzu Verwendung finden.

   - Möglicherweise ist in diesen Fällen die erforderliche „Durchschnittsgeschwindigkeit“ v_0 zum Erreichen der Schallgeschwindigkeit im Umkehrpunkt des bewegten Mediums geringer als im Falle der kreisförmigen Richtungsumkehr.

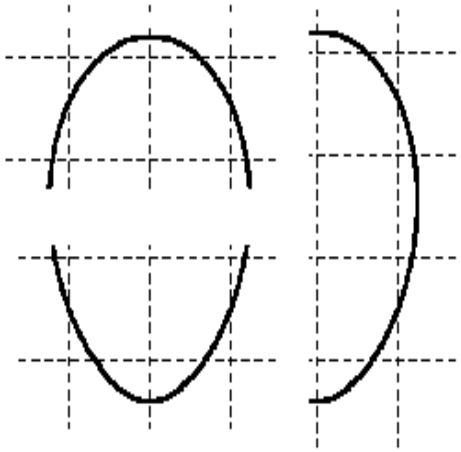

Bild 13:
Eiformen; bauchiges Ende, spitzes Ende und Kurvenform über die Längsachse des Eis; nach [9] (Zeichnung modifiziert)

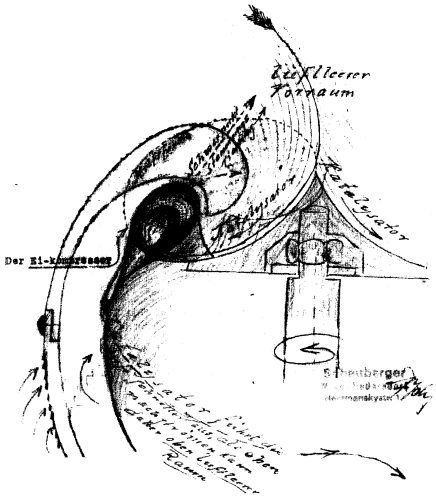

Bild 14:
Eikompressor, nach [3]

3. Weiterhin interessant wäre ein Vergleich der gefundenen Formeln für die Geschwindigkeit im Umkehrpunkt für die Annahme der Kurvenform entsprechend dem spitzen Ende des Eies, dem bauchigen Ende des Eies sowie der Kurvenform über die Längsachse des Eies (vgl. Bild 13).

   - Möglicherweise wird mathematisch für alle drei Eikurven das gleiche Ergebnis erhalten. Dies könnte eine der Eiform vielleicht innewohnende höhere Symmetrie offenbaren.

   - Möglicherweise könnte ein zusätzlicher „Beschleunigungseffekt“ belegt werden, dessen Existenz der Einsatz der sogenannten „Eikompressoren“ in der Repulsine [3] (vergl. Bild 14) vermuten lässt.

9 Zusammenfassung

In seinen Schriften erwähnte Viktor Schauberger wiederholt die Schallgeschwindigkeit. Ferner stellte er Vermutungen über „atomare“ und molekulare“ Umbauvorgänge in mit Schallgeschwindigkeit bewegten Medien an.
Anhand von Konstruktionsdaten der Repulsine und vorliegender Schriften von Viktor Schauberger wird eine Abschätzung der in dieser Apparatur potentiell erreichbaren Strömungsgeschwindigkeiten durchgeführt. Es stellt sich heraus, dass in der Repulsine Strömungsgeschwindigkeiten um oder über der Schallgeschwindigkeit plausibel erscheinen.

Anhand einer Schrift aus der technischen Mechanik wird das Phänomen des Peitschenknalls erläutert und (versuchsweise) übertragen auf Naturprozesse und auf vermutete Vorgänge in den Biomaschinen von Viktor Schauberger.
Die wichtigste Voraussetzung des Peitschenknall-Phänomens – eine scharfe Richtungsumkehr (180 °) der bewegten Peitschenschnur – sowie seine Folge – das Erreichen und Überschreiten der Schallgeschwindigkeit der bewegten Peitschenschnur im Umkehrpunkt – werden festgestellt. Weiterhin zeigt sich, dass ein gleichmäßig bewegtes, starres, flexibel gekoppeltes mechanisches System an seinen verschiedenen Punkten zu gleichen Zeiten sehr unterschiedliche Geschwindigkeiten haben kann.

Bei Betrachtung der Geometrie der Medienführung in einigen Biomaschinen finden sich vergleichbar scharfe Umkehrpunkte, welche eine Beschleunigung der bewegten Medien auf Schallgeschwindigkeit ermöglichen könnten.
Im Falle von Naturprozessen scheint eine entsprechend fein strukturierte Ausführung von medienführenden Organen (Adern, Kiemen, Federn) denkbar. Folglich könnte dies ebenso lokal eine scharfe Richtungsumkehr von bewegten Medien ermöglichen. Damit könnten die bewegten Medien lokal begrenzt (möglicherweise lediglich auf mikroskopischer Ebene) ebenso rechnerisch die Schallgeschwindigkeit erreichen.
Als mögliches Beispiel für einen Naturprozess mit einer scharfen Richtungsänderung des Drehsinns des bewegten Mediums wird ein mäandernd fließender Fluss gezeigt. Die von Viktor Schauberger hier aufgrund von Beobachtungen identifizierten Strömungsverhältnisse mit der scharfen Drehsinnänderung der Strömung werden dargestellt. Im Punkte der Drehsinnänderung kommt es nach Viktor Schauberger zu lebensaufbauenden Abstrahlungen, Entladungsvorgängen und „Umbauvorgängen“.
Somit erscheint das Erreichen der Schallgeschwindigkeit im bewegten Medium - als Voraussetzung für die von Viktor Schauberger postulierten „Umbauvorgänge“ - in den genannten Fällen denkbar.

Im Zuge einer bestmöglichen, der Thematik angemessenen wissenschaftlichen Exaktheit wird auf mögliche Schwachstellen in der Betrachtung und Argumentation hingewiesen. Schließlich wird ein Ausblick gegeben, wie die vorgeschlagene wissenschaftliche Argumentation noch verfeinert und erweitert werden könnte.

Für die Durchsicht des Manuskriptes und viele wertvolle Hinweise sei Herrn Prof. Dr.-Ing. Norbert Harthun herzlich gedankt.

10 Literaturverzeichnis

[1] Franz Pöpel; „Bericht über die Voruntersuchungen mit Wendelrohren mit verschiedener Wandform“ durchgeführt am Institut für Hygiene, TU Stuttgart, im März 1952; veröffentlicht in: Kosmische Evolution Nr. 3, S. 77 ff (Bezugsquelle siehe www.GruppeDerNeuen.de)

[2] Istvan Szabo; Einführung in die Technische Mechanik; 6. Auflage; Springer-Verlag; 1963; S. 327-330

[3] Viktor Schauberger; Implosion Nr.137; 2001; S. 3 ff

[4] Olof Alexanderson; Lebendes Wasser; Ennsthaler Verlag; A-4402 Steyr; ISBN: 3 85068377 X

[5] Bernd Rothenberg; Implosion Nr. 142; 2003; S. 16 ff

[6] Physik; Dorn/Bader; Schroedel-Verlag; ISBN: 3-507-86207-7; 1983; S. 279

[7] CD-ROM „Viktor Schauberger: Wasser - Das Blut der Erde“; ISBN 3-9500686-2-7

[8] Norbert Harthun; „Viktor Schaubergers zykloidale Raumkurvenbewegung entschlüsselt“; raum & zeit Nr. 97; 1999; S. 81-85

[9] Norbert Harthun, Ines Rennert; „Die Eikurve als Schnitt des Hyperbolischen Kegels“; PDF-Dokument der PKS, Bad Ischl (Bezugsquelle siehe www.pks.or.at)

Patente:

[P1] Patent Viktor Schauberger: „Repulsator“; Patent-Nummer 19395; erteilt 11.01.1943 in Deutschland

[P2] Patent Viktor Schauberger: „Einbau zur Wildbachverbauung und Flussregulierung“; Patent-Nummer 113487; erteilt 31.01.1927 in Deutschland

[P3] Patent Viktor Schauberger: „Wasserführung in Rohren und Gerinnen“; Patent-Nummer 134543; erteilt 12.08.1931 in Deutschland

[P4] Patent Viktor Schauberger: „Verfahren und Vorrichtung zur atomaren Umwandlung tropfbar flüssiger oder gasförmiger Stoffe (Anwendung der Doppelmembran)“; Patent-Nummer 146141; erteilt 04.03.1940 in Deutschland

[P5] Patent Viktor Schauberger: „Rohrleitung für flüssige und gasförmige Medien - Verfahren und Vorrichtung zur Beeinflussung molekularer Ab- und Aufbauprozesse in bewegten Medien“; Patent-Nummer 1057576; erteilt am 28.10.1953 in Frankreich

Anhang zu den Patenten

Patent-Nummer	Titel	Zweck
19395	Der Repulsator	Durchführung organischer Synthesen.
		Realisierung
		Die Knospenphase in der Natur wird als die Phase angesehen, an der man schwerkraftüberwindende Formen und Bewegungen studieren kann. Die wesentlichen Kennzeichen der zum Patent angemeldeten Apparatur bestehen darin, dass Parabel- und Hyperbelformen (Innenwandungs- und Außenwandungsformen einer Eiform) abwechselnd so aneinander gereiht werden, dass sich eine wellenlinige Entwicklungsbahn ergibt, die eine Spirale beschreibt, welche auf einer gemeinsamen Achse gedreht wird. Verfahren zur Durchführung organischer Synthesen, dadurch gekennzeichnet, dass entweder glatte Parabel- oder Hyperbelflächen das Abfallgut kühl, oder zweckmäßig versetzte Schaufelflächen die Fließbewegung zwangsläufig beschleunigen und dadurch das Abfallgut warm gestalten.

Patent-Nummer	Titel	Zweck
113487	Einbau zur Wildbachverbauung und Flussregulierung	1. Abbremsung der Geschwindigkeit des Wassers, damit das mitgeführte Geschiebe keine gefährlichen Zerstörungen herbeiführen kann. 2. Drängung des theoretischen Stromstrichs zur Mitte des Stromes.
		Realisierung
		1. Wasserabbremsung durch quer zum Flusslauf eingebaute, an der Seite des ankommenden Wassers hohlkehlenartig ausgebildete Bremswehre. 2. Verlegung des theoretischen Stromstrichs gegen die Mitte des Flusses durch Einbau von senkrecht zur Flussrichtung stehenden dreieckförmigen Wasserbremsen auf der Seite der Auskolkungen und Uferunterwaschungen.

Patent-Nummer	**Titel**	**Zweck**
134543	Wasserführung in Rohren und Gerinnen	Vergrößerung der Wasserdurchflussmenge im Vergleich zu glatten Wasserführungen, Verhinderung von Sedimentation.
		Realisierung
		Einbau von leitschaufelartig gekrümmten Flächen, die dem Wasser eine schraubenförmige Bewegung erteilen.

Patent-Nummer	**Titel**	**Zweck**
146141	Verfahren und Vorrichtung zur atomaren Umwandlung tropfbar flüssiger oder gasförmiger Stoffe (Anwendung der Doppelmembran)	Durchführung (Auslösung) von Stoffwechselprozessen als Basis für eine naturgemäße Schwerkraftüberwindung.
		Realisierung
		Eine mehrstufige Zentrifuge (Doppelmembran), in der sich die für die Schwerkraftüberwindung erforderlichen Stoffwechselprozesse abspielen.

Patent-Nummer	**Titel**	**Zweck**
1057576	Rohrleitung für flüssige und gasförmige Medien - Verfahren und Vorrichtung zur Beeinflussung molekularer Ab- und Aufbauprozesse in bewegten Medien	Verringerung von Strömungsverlusten (Energie-, Druck-, Geschwindigkeitsverluste) und Verhinderung von Inkrustierungen in Rohrleitungen.
		Realisierung
		Anwendung von verdrillten Rohren, deren Querschnitt eiförmig mit einer Eindellung neben der Eispitze ausgebildet ist. Die verdrillten Rohre können zusätzlich um einen gedachten Kreiszylinder oder –kegel gewendelt werden. Der Rohrquerschnitt kann zur Spitze oder zur Basis des Kreiskegels verjüngt sein.