

# Wirbelsturm und Wirbelkraftwerk

Prof. Alfred Evert

(2. Teil)

Im Teil 1 in Heft 1/2, 2006, wurden die Vorgänge innerhalb eines Wirbelsturms detailliert beschrieben. Es erscheint demnach möglich, die gigantischen Prozesse, die in einem Wirbelsturm stattfinden, technisch zur Energieerzeugung zu nutzen. Im Teil 2 soll deshalb auf die praktische Anwendbarkeit dieser Erkenntnisse eingegangen werden.

## Wirbelkraftwerk

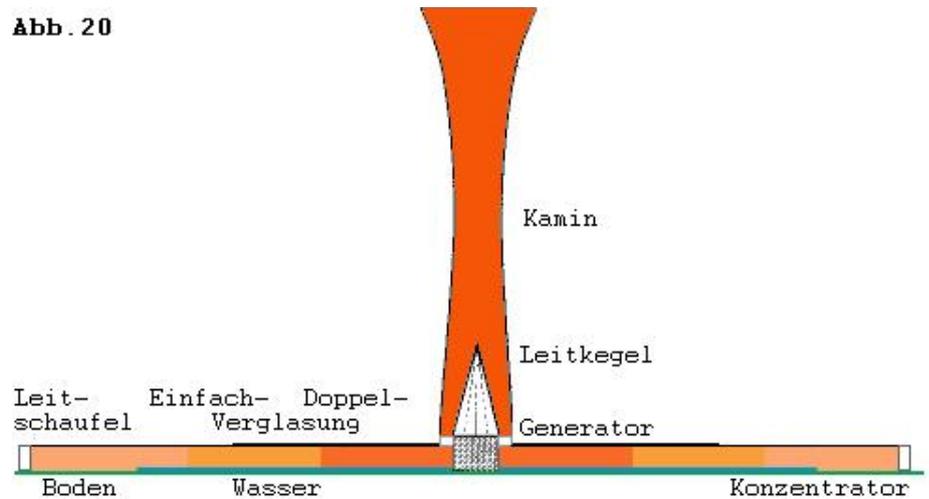
Daudrich (der Autor geht im 1. Teil auf das Buch "Der tropische Wirbelsturm und das Wirbelkraftwerk" von David Daudrich ein, d. Red.) leitet aus seinen Erkenntnissen eine zweckdienliche Konstruktion eines Wirbelkraftwerks ab, dessen wesentliche Komponenten in Abb.20 schematisch dargestellt sind. Auffällig ist der hohe Kamin, wie er charakteristisch ist für reale Experimente. Auch für andere Aufwind-Kraftwerke wurden Türme von vielen hundert Meter Höhe geplant. Daudrich weist durch Berechnungen nach, dass dieser Kamin wesentlich niedriger zu bauen ist (und diese Skizze ist darum keinesfalls maßstabgerecht).

In einen weitläufigen Konzentrator (von zehn bis einigen hundert Meter Durchmesser) strömt außen Umgebungsluft ein, wobei schon dort durch Leitschaufeln eine Drallrichtung vorgegeben wird. Am Boden können Wasserbecken vorgesehen sein für die Verdunstung.

Daudrich beschreibt diese Einrichtung im Detail, z.B. auch wie Meerwasser entsalzt und Süßwasser gewonnen wird (durch Kondensation im Kamin), so dass dieser Aspekt hier nicht weiter diskutiert werden muss. Allerdings kann erst mit diesem "Warm-Wasser-Speicher" die Anlage auch nachts und bei "schlechtem Wetter" arbeiten.

Als Dach des Konzentrators ist außen Einfach-Verglasung ausreichend, weiter innen kann Doppel-Verglasung angewandt werden. Die

Abb. 20



Luft wird damit zunehmend heißer und feuchter (in unterschiedlichem Rot markiert), sie strömt dann in den zentralen Generator und entweicht entlang eines Leitkegels durch den Kamin (Farbdarstell. auf Webpage).

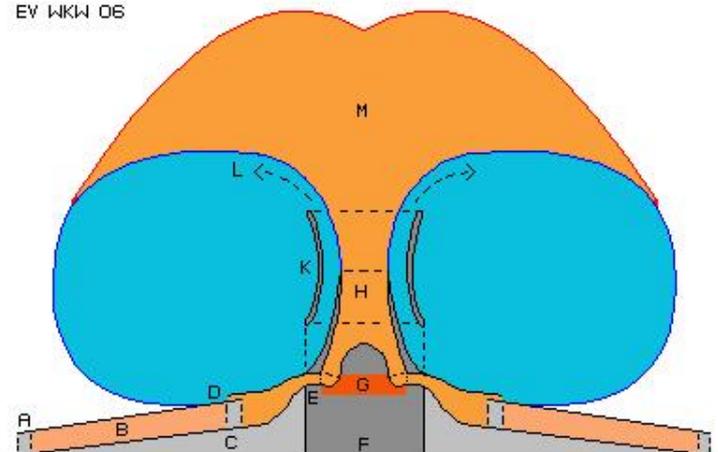
## Optimierter Strömungsverlauf

In Bild EV WKW 06 sind schematisch einige Verbesserungsvorschläge skizziert, die nach meinem Verständnis der Wirbelstürme einen wesentlich besseren Massedurchsatz und mehr Effizienz ergeben werden. Auch diese Skizze ist nicht maßstabgerecht, im Vergleich zur Höhe des Kamins wird der Konzentrator wesentlich größeren Durchmesser aufweisen.

Die Umgebungsluft strömt außen durch Leitbleche (A) in den Konzentrator (B), welcher zumindest zum Zentrum hin ansteigend anzulegen ist. Auch weiter innen sollte die Drallbewegung durch entsprechende Leitbleche (C) nochmals zu regeln sein. Vor dem Generator (G) sollte eine Düse (E) gebildet werden.

Theoretisch gilt Konstanz der Drücke in Strömungen. Dennoch ist in der Strömungslehre bekannt, dass ein Diffusor (Ausweitung des Querschnitts) wesentliche Verluste bedingt, während in einer Düse die schnellere Strömung widerstandslos generiert wird. Die Moleküle erfahren entlang der enger werdenden Wand eine "Totalspiegelung", womit die Strömung nochmals gestreckter, gleichförmiger und dichter wird.

EV WKW 06



Hier sollten also die obere und untere Begrenzung des Konzentrators in "weicher" Linie zusammengeführt werden, so dass die Luft durch einen ringförmigen Schlitz in den Generator eintritt - mit enormer Geschwindigkeit und durchaus mit "Trägheitswirkung".

Oberhalb des Generators kann die Luft durch den Kamin (H) entweichen. Wirklichen Auftrieb kann diese Luft aber nur erfahren, wenn sie sich innerhalb eines schwereren Mediums befindet. Wenn sich z.B. warme Luft in einem unten geschlossenen Becher befindet, wird sie nach oben nur entweichen, weil in den Becher über den Rand dafür kältere Luft hinein fällt. Es ist ein Trugschluss zu glauben, dass in kilometerhohen Türmen die Luft automatisch abgezogen wird (vielmehr wird die Luft durch den Turm vor seitlichem Druck geschützt, d.h. kann nicht im schweren Medium nach oben gedrückt werden). Der Turm darf unten nicht geschlossen sein (wie bei vorigem Beispiel des Bechers) und kann dafür viel niedriger gebaut werden.

Im zentralen Gebäude (F, dunkelgrau) muss über dem Generator (G) ein Kamin (H) gebaut sein, der sich nach oben hin durchaus noch verjüngen kann (also nicht wie ein Diffusor zunehmenden Durchmesser aufweist). Der darin aufsteigende Luftwirbel muss nochmals beschleunigt werden, damit direkt nach dem Generator tatsächlich ein relativer Unterdruck besteht. Ein Wirbelsystem kann immer nur beschleunigt werden durch statischen Druck der Umgebung.

Darum ist auf dem Zentralen Gebäude ein zweiter "Kamin" (K) zu installieren, schalenförmig mit etwas größerem Durchmesser als der innere Kamin (H) und der äußere Kamin sollte nach oben etwas auskragen. Zwischen äußerem und innerem Kamin sollten Leitbleche installiert sein, die nach oben hin zunehmend gekrümmt sind (siehe unten).

Nur ganz schematisch ist hier angedeutet, dass die Umgebungsluft (L, blau) damit ein ringförmiges "Roll-Lager" bildet, in dessen Mitte die Abluft (M, rot) tatsächlich Auftrieb erfährt. Diese Luftwalze weist die Strömungsform eines Ringwirbels

(Torus) auf. Teile davon können durchaus in den Konzentrator (bei D) zurück geführt werden (und werden dort widerstandslos wie bei einer Wasserstrahlpumpe hinein gesaugt), um nochmals höheren Massedurchsatz zu schaffen.

## Energie-Umsetzung

Entscheidend ist nun, die in diesem Wirbelsystem generierte kinetische Energie auch tatsächlich bzw. bestmöglich in mechanisches Drehmoment umzusetzen. Daudrich schlägt dazu eine Turbine vor, deren wesentliche Elemente in Abb.22 schematisch skizziert sind (s. Teil 1).

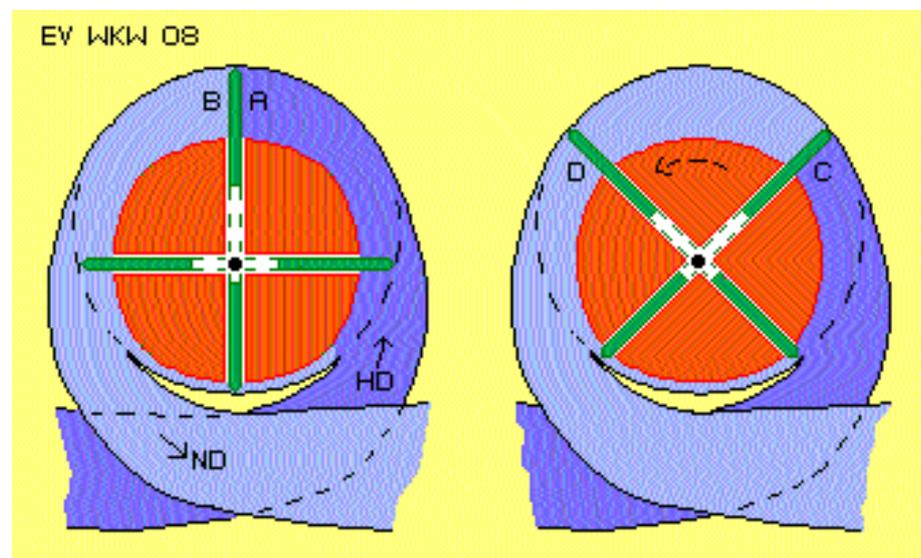
Die im Konzentrator zum Zentrum strömende Luft (rot) wird an Leit-schaufeln (grün, eines 'Leitrads' als Stator) umgelenkt nach oben und nach vorn (im Drehsinn der Turbine).

sion durch den Kanal zwischen den Schaufelblättern fliegen. Bei jeder von der Bewegungsrichtung zurückweichenden Fläche ergibt sich ein Bereich relativer Leere, in welche die Moleküle hinein fallen, siehe spontane Richtungsänderung von Strömungen in Bild EV WKW 06 bei M.

## Schieber-Turbine

Dieser negative Effekt ist nur bei Freistrah-Wasserturbinen und einigen anderen Konzeptionen zu vermeiden. Ein Beispiel hierfür ist in Bild EV WKW 08 schematisch dargestellt.

Die einströmende Luft hohen (kinetischen oder statischen) Drucks (HD, dunkelblau) trifft auf die Druckseite (A) eines Schiebers (grün). An dessen Rückseite (B) weist die Luft niedrigeren Druck (ND, hellblau) auf,



Die Luft strömt zwischen den Schaufeln (hellblau) des Schaufelrads (blau, der Rotor der Turbine) hindurch. Die Luft strömt dann zwischen dem mittigen Leitkegel (grau) und dem Kamin (grau) nach oben ab.

Durch Umlenkung der Strömung an den Druckseiten der Schaufeln (B) wird kinetische Energie der Strömung in mechanisches Drehmoment umgesetzt. Die eigentliche Energie-Umsetzung kann immer nur per Druck erfolgen, indem Moleküle der Luft mit der Druckseite kollidieren.

Bei solchen Turbinen kann die Umsetzung nicht vollständig sein, weil Teile der Luft entlang der "Sog-seite" der Schaufeln (A) ohne Kollidi-

so dass am Schieber die gesamte Druckdifferenz als Drehmoment am Rotor (rot) wirksam wird. Auch in der nachfolgenden Phase (C und D) ist diese Differenz zwischen einer Vorder- und einer Rückseite von Schiebern gegeben.

Bei dieser Konzeption müssen die Ein- und Auslassbereiche in axialer Richtung versetzt sein, beispielsweise spiralförmig geführt sein wie hier schematisch angedeutet ist. Es können durchaus auch mehrere solcher Module auf einer Achse installiert werden. Es ist ein kontinuierlicher Massedurchsatz gegeben mit praktisch konstantem Drehmoment. Darum sind Turbinen mit Schieber-

steuerung besonders für kleine Anlagen oder geringe Druckdifferenzen geeignet (z.B. auch bei oben erwähnten 'Autonom arbeitenden Sogturbinen'), auch wenn Mechanik und Dichtung relativ aufwändig sind.

## Umlenkung

Im Wirbelsturm erfolgt die Umlenkung aus horizontaler Strömung in die Vertikale am Rand des Auges, weitgehend durch den "Sog" der bereit aufwärts drehenden Wirbelströmung. In Daudrichs Konzeption (Abb. 22) erfolgt die Umlenkung an ortsfesten Leitschaufeln. Andererseits kann nur durch Umlenkung der Strömung an beweglichen Bauteilen ein Drehmoment erfolgen. Entsprechend sollte die Strömung im Turbinenrad organisiert werden.

In Bild EV WKW 09 sind Ausschnitte des Rotors (RO, dunkelrot) schematisch dargestellt. Anstelle von Schaufeln sind darin Kanäle (KA, hellrot) eingezeichnet, die sich in geeigneten Abstand zur Systemachse (SA) befinden. Die Strömung wird von der Außenseite des Rotors zu dessen Oberseite geführt.

Rotors dargestellt. Die Umlenkung im Kanal erfolgt vom Einlass unten zum Auslass oben. Bei C ist eine Sicht von oben auf den Rotor dargestellt. Der Kanal ist hier in radialer Richtung (blau gestrichelt) eingezeichnet.

Ein Drehmoment aus Umlenkung kann nur entstehend, wenn der Kanal diagonal zum Radius angelegt ist, z.B. wie bei D schematisch dargestellt ist. Aus der Sicht von außen (E) verläuft der Kanal im Rotor nach innen schräg aufwärts nach vorn im Drehsinn der Turbine. Im schematischen Längsschnitt (F) erscheint der Kanal gewandelt.

Maximales Drehmoment kann sich nur ergeben, wenn die Umlenkung rechtwinklig zum Radius erfolgt. Der Kanal müsste also noch stärker gekrümmt bzw. gewandelt sein, wie in diesem Bild in der unteren Zeile skizziert ist.

In der Sicht von oben bei G verläuft der Kanal schräg nach vorn und wird entlang eines Radius (obere blau gestrichelte Linie) nach oben geführt, danach jedoch weiter nach oben innen geführt. Der Auslass ist damit radial angeordnet (hier als Rechteck gezeichnet, real wäre ein

## Vielfach gewunden

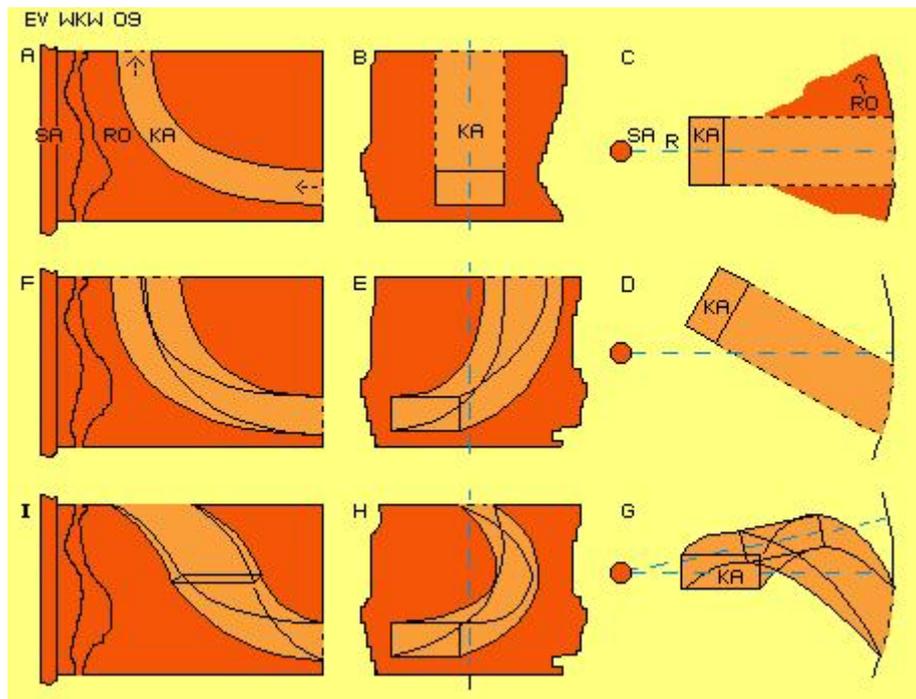
Wenn in einer Turbine die Strömung aus radialer in axiale Richtung umgelenkt wird, sind also sehr komplexe Formen der Schaufeln bzw. Kanäle (Räume zwischen Schaufeln) einzusetzen. In Bild EV WKW 10 ist der Rotor als runder Zylinder skizziert und es sind die diversen Windungen der Längsachse des Kanals schematisch eingezeichnet. Zunächst ist eine Umlenkung (R) aus radialer in vertikale Richtung gegeben. Die Längsachse des Kanals weist zweitens eine Beugung in tangentialer Ebene (T) auf. Drittens erfolgt die Umlenkung in einer Kurve der axialen Ebene (A). Der Querschnitt des Kanals erfährt dabei eine Wendelung (W) und nimmt unterschiedliche Form an (wobei allerdings die Querschnittsfläche von unten nach oben nicht kleiner werden sollte). Dieses Verdrillen könnte noch stärker sein als oben angeführt, so dass möglichst jede Seitenfläche des Kanals einmal zur vorderen Druckseite wird.

Diese Gesichtspunkte sind natürlich im Turbinenbau längst bekannt. Dennoch kann keine konventionelle Turbine hier eingesetzt werden, weil im Gegensatz z.B. zum Wasserkraftwerk oder zur Dampfturbine hier am Einlass kein statischer Druck ansteht, sondern nur kinetische Energie "empfindlicher" Luftströmung.

## Turbo-Motor

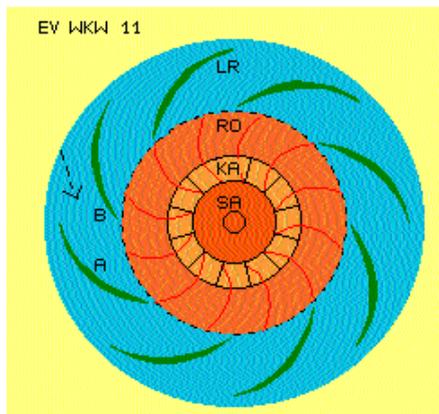
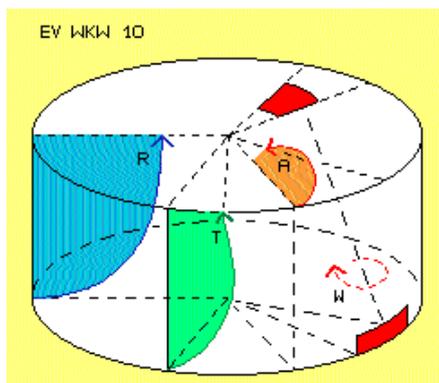
Die Strömung im Konzentrator ist im Zentrum nahezu tangential. Wenn sie nicht nach oben entweichen kann, wird dieser Wirbel binnen Kurzem zum Stillstand kommen. Die Turbine stellt einen gewissen Widerstand dar (sonst könnte mechanisches Drehmoment nicht entstehen). Also muss kurz vor der Turbine die Strömung nach innen 'gezwungen' werden, wie in Bild EV WKW 11 schematisch dargestellt ist.

Diese Umlenkung kann mittels Leitschaufeln eines Leittrads (LR, grün) erfolgen, indem die Strömung entlang deren Druckseite (A) nach innen gedrückt wird. Das kann mit relativ wenig Reibungsverlust gelingen, wenn diese Wand nur sanft gekrümmt ist.



Bei A ist ein Querschnitt durch die Systemachse dargestellt. Die Umlenkung von horizontaler in vertikale Strömung erfolgt im Rotor. Bei B ist eine Sicht radial auf den Mantel des

Kreissegment). Auch die Sicht von außen (H) zeigt nun "verdrillten" Verlauf des Kanals. Im Längsschnitt (I) zeigt sich die Umlenkung nach oben nun zugleich gewandelt.



Beschleunigung wird gewonnen jedoch durch die Strömung entlang der "Sogseite" (B). Dort hinein fallen Moleküle mit ihrer molekularen Geschwindigkeit, so dass die Strömung dort beschleunigt wird (lokal bis maximal Schallgeschwindigkeit). Dieser oben angedeutete Prozess ist bekannt z.B. von der Oberseite einer Tragfläche (hier vielfach beschrieben, z.B. im Kapitel Sog und / oder Druck). Dieser Effekt stellt wiederum einen wesentlichen Antriebsmotor dieses Systems dar.

Diese Leitschaufeln sollten in Kombination mit den bereits in Bild EV WKW 06 dargestellten Düsen installiert sein (in welchen ebenfalls Beschleunigung der Strömung ohne Reibungsverluste gegeben ist). Vorteilhaft ist, wenn die Düsen innen etwas nach unten weisen (wie in obigem Bild skizziert ist), so dass die Richtung der kompakten Strömung noch stärker umzulenken ist (und nur durch Umlenkung mechanisches Drehmoment entstehen kann).

Der Beschleunigungseffekt durch Strömung entlang zurück weichender Flächen sollte auch oberhalb der Turbine genutzt werden. Zwischen Kamin und Leitkegel sind Speichen notwendig (zur Statik des Gebäudes

bzw. zur Lagerung der Turbinenwelle). Deren Form ist so anzulegen, dass im Kamin wiederum Drallströmung begünstigt wird. Wie oben bei Bild EV WKW 06 bereits erwähnt wurde, sollten auch zwischen innerem und äußerem Kamin gekrümmte Leitschaufeln installiert sein, um dort Umgebungsluft in beschleunigte Drall-Strömung zu versetzen (als 'Roll-Lager' für den Abfluss aus dem Kamin).

## Saubere Energie-Versorgung

Dr. David Daudrich hat mit seinem Buch die Prozesse in tropischen Wirbelstürmen wissenschaftlich exakt beschrieben. Er hat nachgewiesen, dass warum und wie diese Bewegungssysteme nicht an die Limitierung der gängigen Lehrsätze der Thermodynamik gebunden sind. Diese Systeme verbrauchen keine Energie, vielmehr wird in diesen zeitweilig konzentrierte Energie wirksam.

Daudrich hat auch dargestellt, dass diese Prozesse künstlich nachzuahmen und höchst effektive Wirbelkraftwerke baubar sind. Über die Produktion von Strom hinaus weisen diese Systeme wasserwirtschaftliche Vorteile auf, können der landwirtschaftlichen Nutzung dienen und sind vollkommen umweltverträglich, selbst die Kamine sind relativ niedrig. Mit bekannter Technik und geringen Kosten können diese Kraftwerke sofort gebaut werden, je nach Bedarf von 25 bis 500 Meter Durchmesser.

Diese Systeme arbeiten keinesfalls nur bei viel Sonneneinstrahlung, sondern überall wo Verdunstung organisiert werden kann.

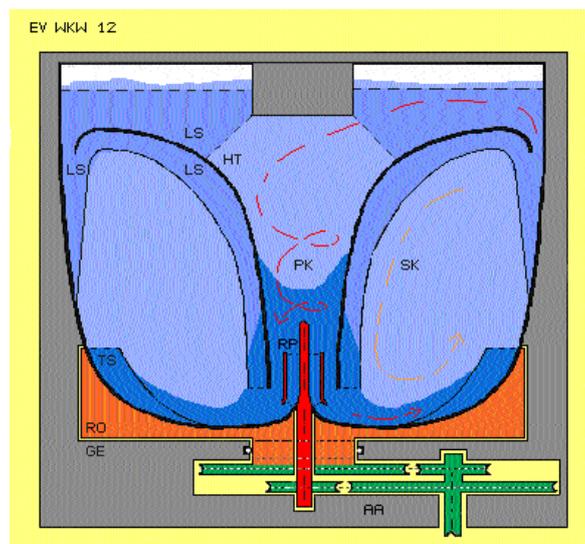
Mit dieser Ausarbeitung habe ich auf einige zusätzliche Aspekte hingewiesen und einige Vorschläge zur Effizienz der Energieumsetzung eingebracht, die Daudrichs Überlegungen bestätigen und ergänzen.

Es ist absolut grotesk, mit welcher "Gelassenheit" die Menschheit der

unweigerlichen Verknappung von Erdöl und Erdgas entgegen sieht, obwohl das Ende dieser verschwenkerischen Ära nicht Hunderte sondern nur Dutzende Jahre in der Zukunft liegt. Wer kann verantworten, das Potential von Wirbelkraftwerken nicht sofort zu nutzen?

## Nachtrag Kleines Wirbelkraftwerk

Im Rahmen meiner Fluid-Technologie habe ich vor Jahren einen Rohr-pumpenwirbler beschrieben, welcher das Prinzip obiger Wirbelsysteme in kleinem Maßstab zu realisieren erlaubt, weshalb ich mir erlaube, daran zu erinnern. Anstelle von Verdunstung und Auftrieb kann das auslösende Moment durch einen maschinellen Antrieb erzeugt werden. Der Effekt der Selbstbeschleunigung arbeitet auch in vollkommen "trockener" Umgebung, wie jede kleine Windhose beweist. Auch in einem relativ kleinen Behälter können ein Wirbelsystem nachgebildet und vorige Effekte in mechanisches Drehmoment umgesetzt werden. Allerdings wird es dann vorteilhaft sein, ein schwereres Fluid einzusetzen, z.B. Wasser oder Öl.



In Bild EV WKW 12 ist beispielhaft diese Konzeption dargestellt. In einem runden Gehäuse (GE, grau) sind oben und seitlich Leitschaufeln (LS) angebracht, die einen hyperbelförmigen Trichter (HT) halten. In der unteren engen Öffnung des Trichters

ist eine "Rohrpumpe" (RP, dunkelrot) installiert. Unten im Gehäuse ist ein Rotor (RO, hellrot) mit Turbinenschaufeln (TS) installiert. Die Rohrpumpe und der Rotor sind über ein Getriebe (grün) verbunden, über welches Antrieb (bei Start) und Abtrieb (AA) erfolgen. Die Welle der Rohrpumpe ist in einer Hohlwelle des Rotors gelagert. Die Rohrpumpe dreht schneller als der Rotor.

Der ganze Innenraum dieses Behälters ist mit Wasser gefüllt. Hellblau ist Wasser gekennzeichnet in den Bereichen relativ freier Bewegung. Mittelblau sind Bereiche gekennzeichnet, in denen das Wasser durch Leitbleche geführt wird. Dunkelblau sind die Bereiche hoher Beschleunigung bzw. Energie-Umsetzung gekennzeichnet.

Zum Start des Systems muss die Rohrpumpe in Drehung versetzt werden (wobei in dieser Ausführung auch der Rotor dreht, allerdings wesentlich langsamer). Die Rohrpumpe ist ein einfaches Stück Rohr mit z.B. nur zwei gekrümmten Schaufelblättern. Diese Pumpe fördert Wasser abwärts, das dann anschließend über den "Teller" des Rotors nach außen fließt.

Nach außen hin erheben sich aus diesem Rotor-Teller die Turbinenschaufeln, die als unsymmetrische Zähne geformt sind. Damit ergeben sich "Schaufeln ohne Rückseite", d.h. die gesamte kinetische Energie des Wassers wird an Druckseiten in Drehmoment umgesetzt (Details siehe obiges Kapitel "Rohrpumpenwirbler" bzw. der ausführlichen Beschreibung in meiner Fluid-Technologie bzw. den Zeichnungen zu Maschinen-Erfindungen, die zum download verfügbar sind).

Die Rohrpumpe sollten nur einen geringen Teil des Wassers im Auslauf des Trichters erfassen. Es wird dort ein "Vakuum" geschaffen, in das Moleküle des Wassers im Trichter hinein fallen - mit oben beschriebenen Effekt der Selbst-Beschleunigung dieses Wirbelsystems. Es ergibt sich wesentlich höherer Masse-Durchsatz, als dem Energie-Aufwand für das auslösende Moment entspricht. Der markierte Primär-Kreislauf (PK) wird durch einen Sekundär-Kreislauf (SK) unterstützt,



der praktisch eine torusförmige Strömung darstellt (also analog zur Funktion der Umgebungsluft, die durch obigen äußeren Kamin initiiert wird).

Dieses System verhält sich in kleinem Maßstab entsprechend oben diskutiertem Wirbelkraftwerk. Allerdings wird hier als Medium das Wasser eingesetzt und es bietet sich an, den Wirbel umgekehrt zu organisieren, also im Trichter abwärts. Anstelle von Verdunstung als auslösendes Moment für die Entwicklung des Wirbelsystems wird hier mechanisch "nachgeholfen", indem durch die kleine Pumpe ein Bereich relativer Leere und Drallbewegung produziert wird. Die Umlenkung der Strömung kann in dieser "Schüssel" besonders effektiv erfolgen, wo an relativ langem Hebelarm praktisch alle Moleküle mit der Druckseite der Schaufeln kollidieren. Mit dieser kurzen Darstellung und dieser Skizze sollte nur grob das Prinzip aufgezeigt werden, das in diversen Bauweisen zu realisieren ist. Und nebenbei: bei ungünstigen Wetter-Bedingungen könnte voriger "Hilfsmotor" zum Starten auch großer Wirbelkraftwerke eingesetzt werden.

### Alternativen realisieren, jetzt

Es ist wahr, dass die Gesetze der Thermodynamik zutreffend die Prozesse bei Dampfmaschinen beschreiben. Es ist einfach nicht wahr, dass damit alle Prozesse in der Natur umfassend beschrieben sein sollen. Offensichtlich nutzt die Natur einige Tricks wie Filter, Katalysatoren oder Membrane, um Strukturen zu schaffen, d.h. abnehmende Entropy zu erzeugen. Wenn diese natürlichen Prozesse in Maschinen nachgebildet werden, ist Limitierung auf hundert

Prozent Wirkungsgrad nicht gegeben. Daudrichs theoretische Ausführungen zu tropischen Wirbelstürmen (wie meine obigen Überlegungen und die vieler anderen Forscher) belegen das zweifelsfrei - und reale Wirbelstürme demonstrieren das augenscheinlich.

Es geht heute ausschließlich darum, diese zur bekannten Lehre alternativen Möglichkeiten zu erforschen, zu erschließen und zu realisieren. Obige Prinzipien kostenloser und sauberer Energie-Versorgung sind absolut tauglich, egal ob in kleinem Maßstab oder als mittelgroßes oder wirklich großes Wirbelkraftwerk.

Wirbelkraftwerke können nicht nur in heißen Landstrichen gebaut werden. Der Antriebsmotor der Verdunstung ist auch an Küsten und entlang von Flussläufen gegeben. Wo heute Kraftwerke auf Basis von Kernkraft oder Verbrennungstechnologie stehen, kann man Energie ebenso in "Gewächshäusern mit Kamin" erzeugen, auf ökologische und ökonomische Weise (während gegenwärtige Lösungen der Energieversorgung nichts weniger als Verbrechen am Planeten und an zukünftigen Generationen sind).

Dr. David Daudrich ruft Politiker, Wissenschaftler, Ingenieure und Unternehmer mit sachlichen Argumenten auf, ab sofort ausschließlich diese alternativen Möglichkeiten zu realisieren. Ich möchte es brutaler sagen: die Generationen des letzten Jahrhunderts waren stolz auf ihren technischen Fortschritt - und benahmen sich wie der letzte Abschaum. Die Generationen des aktuellen Jahrhunderts haben die reelle Chance das zu stoppen.

**Quelle:** [www.evert.de](http://www.evert.de)