

## 07.08. Widder - Motor

### Rückschlag-Zentrifuge

Nachfolgend wird die Konzeption des 'Widder-Motors' beschrieben als vereinfachte Variante der im vorigen Kapitel dargestellten 'Rückschlag-Zentrifuge'. Deren generelle Konstruktion ist in Bild 07.08.01 im Querschnitt nochmals dargestellt und nachfolgend kurz erläutert. Im Gehäuse G (grau) ist die Hohlwelle (dunkelgrün) einer Pumpe P (grün) gelagert. Diese Pumpe fördert das Arbeitsmedium (blau, weil hier Wasser unterstellt) von links nach rechts zu einer Turbine T (dunkelrot). Das Wasser wird dabei auch in Drehung um die Systemachse versetzt (hier immer linksdrehend unterstellt). Die Turbine ist ebenfalls im Gehäuse bzw. in voriger Hohlwelle drehbar gelagert.

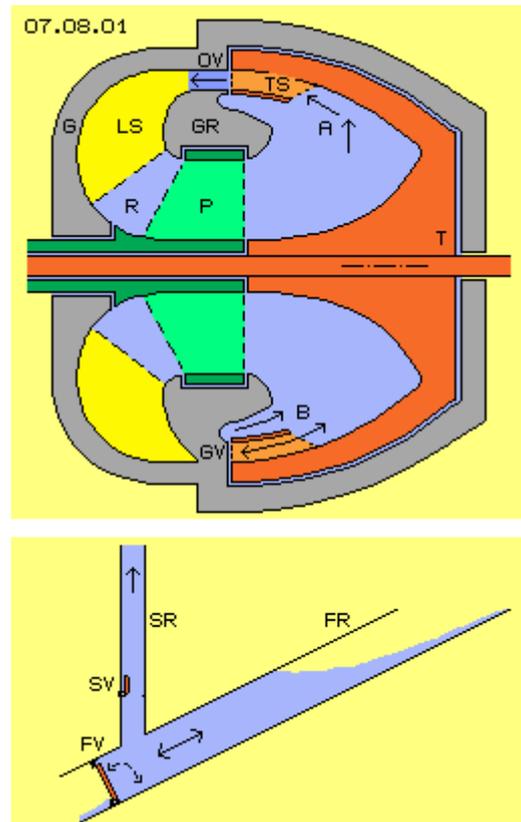
Der Innenraum der Turbine wird innen durch einen runden Kegel begrenzt und außen durch einen Hohlkegel. Das rotierende Wasser wird per Fliehkraft nach außen und entlang der diagonalen Wand nach links gedrückt (siehe Pfeile A). Dort sind Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) installiert, welche im Drehsinn nach rückwärts gekrümmt sind. Zwischen jeweils zwei Turbinen-Schaufeln wird ein Turbinen-Kanal gebildet. Die Strömung des Wassers wird dort umgelenkt und damit das Drehmoment der Turbine generiert.

Das Wasser fließt durch offene Ventile OV ab, welche als Öffnungen zwischen dem Gehäuse und einem ebenfalls ortsfesten Gehäuse-Ring GR (grau) gebildet werden. Durch Leit-Schaufeln LS (gelb) zwischen dem Gehäuse und Gehäuse-Ring wird das Wasser zurück in den mittigen Rücklauf-Bereich R geführt. Durch die Pumpe hindurch fließt das Wasser somit in einem geschlossenen Kreislauf.

Der Auslass der Turbine ist nicht überall frei, vielmehr an manchen (bevorzugt zwei) Positionen geschlossen, wie im Querschnitt unten als geschlossenes Ventil GV markiert ist. Wenn ein Turbinen-Kanal an dieser Wand vorbei gleitet, wird die Strömung im Kanal abrupt gestoppt. Es ergibt sich ein vehementer Rückschlag, welcher als Druckwelle in den Kanälen zurück läuft (hier nach rechts, siehe Pfeile B). Während der Drehung der Turbine ergeben sich fortwährend pulsierend diese Druckwellen, die im Drehsinn des Systems vorwärts gerichtet sind. Damit wird das Wasser im Innenraum der Turbine in Rotation versetzt, so dass die Pumpe eigentlich nur zum Start und zur Steuerung des Systems erforderlich ist.

### Hydraulischer Widder

In dieser Maschine ist der Bewegungsprozess der alten Konstruktion des 'Hydraulischen Widders' nachgebildet, welche schematisch in diesem Bild 07.08.01 unten skizziert ist. In einem Fallrohr FR kann Wasser (blau) nach unten fließen. Die Strömung wird gestoppt durch ein abrupt schließendes Ventil FV. Die Druckwelle des Rückschlags wirkt auch in ein Steigrohr SR und schiebt darin Wasser nach oben. Danach wird das Ventil im Fallrohr wieder geöffnet und die originäre Strömung kommt per Gravitationskraft wieder auf. Das Wasser im Steigrohr wird am Abfluss durch ein nun schließendes Ventil SV gehindert.



Mit diesem Widder kann Wasser sehr viel höher als die Wasseroberfläche im Fallrohr gepumpt werden. Durch geeignete Maßnahmen, z.B. zwischen geschaltete Druckluft-Bereiche, kann ein Wirkungsgrad bis zu 70 Prozent erreicht werden. Das ist eine beachtliche Leistung für eine solch primitive Fluid-Maschine.

In diesem Widder verpufft die Druckwelle letztlich an den Wasser-Oberflächen. Hier jedoch in dieser Rückschlag-Zentrifuge wird das Bewegungsprinzip in einem fortwährend drehenden System eingesetzt. Der Auslass der Turbinen-Kanäle gleitet entlang offener oder geschlossener 'Ventile'. Die Druckwellen der Rückschläge wirken komplett und fortgesetzt beschleunigend auf die Rotation des Wassers innerhalb der Turbine. Die Zentrifugalkraft des rotierenden Wassers wiederum bewirkt die Strömung entlang der diagonalen Turbinen-Wand. Wenn die Turbinen-Kanäle entlang der offenen Ventile gleiten, wird die Strömung in Drehmoment umgesetzt. Wenn die Kanäle entlang geschlossener Ventile gleiten, entspricht die Strömung derjenigen in vorigem Fallrohr bzw. ist auslösender Faktor für den Rückschlag-Effekt.

### **Strömung im Kanal**

Details zur Konstruktion dieser Rückschlag-Zentrifuge sind in vorigem Kapitel dargestellt und müssen hier nicht wiederholt werden. Nachfolgend soll jedoch der Bewegungsprozess der Strömung, der abrupten Verzögerung sowie der erneuten Beschleunigung etwas detaillierter diskutiert werden. In Bild 07.08.02 sind in drei Spalten jeweils acht Situationen skizziert. Zwischen jeweils zwei Turbinen-Schaufeln TS (rot) wird der Kanal K gebildet. Repräsentativ für das Wasser (blau) sind jeweils Paare von Partikeln eingezeichnet (abwechselnd grün und gelb). Durch Pfeile sind jeweils ihre Wege während der letzten Zeiteinheit markiert.

Bei Bewegung eines Festkörpers bewegen sich all seine Partikel praktisch parallel zueinander vorwärts (abgesehen von den kleinräumigen Zitterbewegungen der Atome und Moleküle im Gitter-Verbund des Materials). Bei Strömung von Gasen und Flüssigkeiten bewegen sich die Partikel aber nicht nur vorwärts, sondern auf wesentlich längeren Wegen in alle Richtungen. Die Vorwärtsbewegung ist praktisch nur eine sekundär aufgeprägte Richtung der generell 'chaotischen' molekularen Bewegungen. In diesem Bild ist dieses 'Vorwärts-Zittern' durch Zickzack-Wege der Partikel skizziert, wobei sie jeweils durch die Wand reflektiert werden bzw. bei Kollisionen mit dem Partner die Richtung wechseln.

In der linken Spalte befindet sich der Kanal K momentan vor einem offenen Ventil OV des Gehäuses G (grau). Mit der Strömung A fliegen Partikel auf diesem Zickzack-Weg durch den Kanal K und durch den Auslass nach rechts ab. Ein Partikel-Paar hat diesen Kanal-Abschnitt binnen acht Zeiteinheiten durchwandert, wie hier in den acht Zeilen der linken Spalte skizziert ist.

### **Rückschlag**

In der mittleren Spalte ist die Situation skizziert, bei welcher sich der Kanal momentan bei einem geschlossenen Ventil GV befindet. Die bisherige Strömung wird durch die Gehäusewand (grau) abrupt beendet. In der ersten Zeile dieser mittleren Spalte trifft ein grünes Partikel-Paar auf diese Sperre. Die Partikel werden an dieser Wand reflektiert und fliegen zurück nach links (siehe Pfeil B der zweiten Zeile).

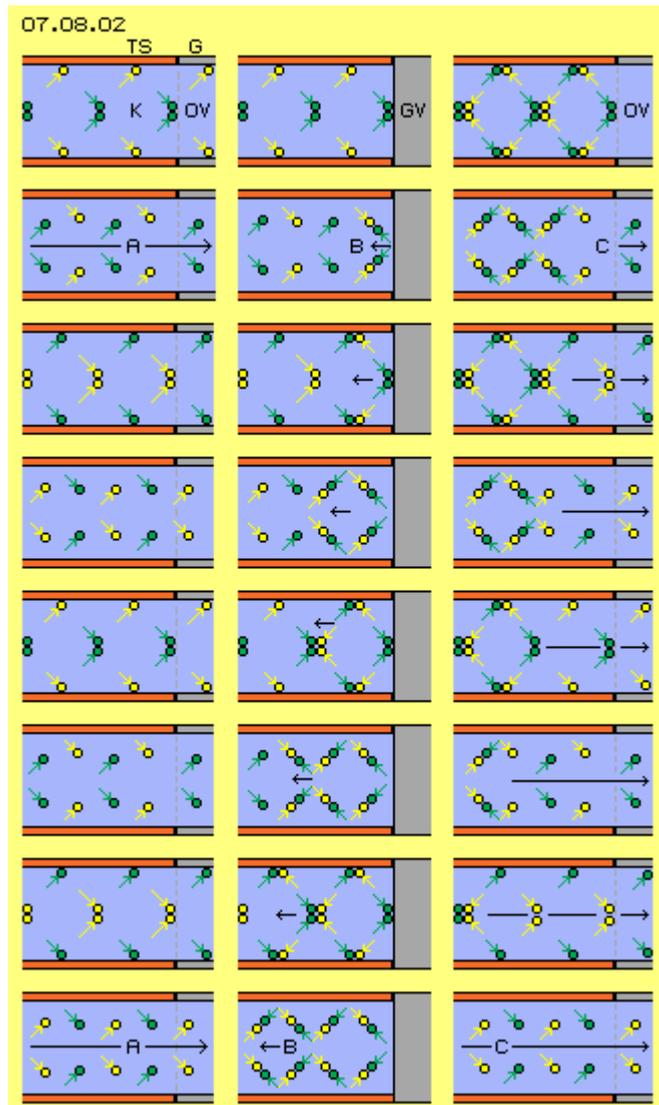
Auf 'halbem Weg' schon begegnen sie nachrückenden Partikeln, die damit ebenfalls in ihrer Vorwärts-Bewegung gestoppt bzw. zurück geworfen werden. In den acht Zeilen der mittleren Spalte sind wiederum die Situationen nach jeweils einer Zeiteinheit dargestellt. Durch Pfeile ist markiert, wo sich jeweils die Front dieser Druckwelle befindet, die 'rasend' schnell rückwärts wandert.

In diesem Bild wird der Anstieg des Drucks bzw. der Dichte ersichtlich: in der linken Spalte sind insgesamt acht Partikel innerhalb dieses Kanals eingezeichnet, in der mittleren Spalte sind zuletzt sechzehn Partikel versammelt. Diese Situation ist also nur bei kompressiblem Fluid gegeben, d.h. bei Wasser als Arbeitsmedium läuft diese Druckwelle nochmals wesentlich schneller zurück.

Am geschlossenen Ventil kommt damit nicht nur die Strömung zum 'Stillstand', vielmehr wird die Reflektion an dieser Wand als rückwärts gerichtete Bewegung in Form dieser Druckwelle mit Schall-Geschwindigkeit weiter gereicht. Verzögert wird dabei nur die relativ langsame Strömungs-Geschwindigkeit, aber daraus resultiert eine gerichtete Bewegung im Geschwindigkeits-Bereich der vielfach schnelleren molekularen Bewegung.

### Wieder-Beschleunigung

In der rechten Spalte dieses Bildes 07.08.02 ist nun die anschließende Situation dargestellt, bei welcher sich der Kanal momentan wieder vor einem offenen Ventil OV befindet. Das vorderste Partikel-Paar kann nun wieder durch die Öffnung nach rechts abfließen (siehe Pfeil C der zweiten Zeile).



Für die jeweils linken Nachbarn ist damit wieder Raum gegeben, ebenfalls weiter nach rechts zu fliegen. Wann immer Partikel im Rahmen der normalen Molekularbewegung zufällig nach rechts gestoßen werden, fliegen sie weitere Strecken dort hin. Sie fehlen damit als Kollisionspartner am vorigen Ort. Die jeweils längeren Pfeile C in den Zeilen dieser rechten Spalte zeigen die Auflösung dieses 'Staus' an. Bei Gasen löst sich die erhöhte Dichte also ebenso schnell wieder auf, wie er zuvor aufgebaut wurde. Auch Wasser geht unmittelbar nach Beseitigung des Hindernisses wieder in eine Strömung über, allein indem die normale molekulare Bewegung die neu verfügbaren Räume einnimmt.

### Druck, Entspannung, Rotation

In Bild 07.08.03 sind diese Bewegungsprozesse noch einmal schematisch dargestellt. In einem Rohr R (rot) existiert momentan eine Strömung A von links nach rechts. Wenn der Auslass dieses Rohres in die Position eines geschlossenen Ventils GV kommt, wird die Strömung abgestoppt und es ergibt sich ein Kompressions-Druck. Dieser breitet sich in alle Richtungen aus, wie rechts per Pfeil B im Querschnitt durch das Rohr markiert ist.

Entspannen kann sich dieser Druck jedoch nur durch eine im Rohr rückwärts gerichtete Bewegung, wie links im Längsschnitt durch Pfeile C markiert ist. Unabhängig von der Strömungs-Geschwindigkeit läuft diese Druckwelle mit Schallgeschwindigkeit durch das Rohr zurück (und hebt bei obigem Hydraulischen Widder das Wasser im Steigrohr an).

Bei voriger Rückschlag-Zentrifuge wird in der Turbine T (rot) zwischen jeweils zwei Turbinen-Schaufeln ein Kanal K gebildet, der nach innen offen ist (siehe zweite Zeile dieses Bildes, links im Längs- und rechts im Querschnitt). Wenn die Strömung D in diesem Kanal durch ein geschlossenes Ventil GV abrupt gestoppt wird, breitet sich der Kompressions-Druck E wiederum nach allen Seiten aus. Entspannen kann sich der Druck wiederum durch eine im Kanal zurück rasende Druckwelle F. Zusätzlich kann die Rückstoss-Bewegung nun jedoch auch nach innen laufen, wie durch Pfeile G markiert ist.

In diesem Bild 07.08.03 unten ist ein Querschnitt durch eine Rückschlag-Zentrifuge des vorigen Kapitels noch einmal skizziert. Die Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) sind etwas schräg angestellt, so dass die Kanäle K nach innen-vorwärts offen sind. Solang der Auslass des Kanals entlang einem lang gestreckten offenen Ventil gleitet, kann die Strömung abfließen (und durch ihre Umlenkung an gekrümmten Turbinen-Schaufeln wird das Drehmoment generiert).

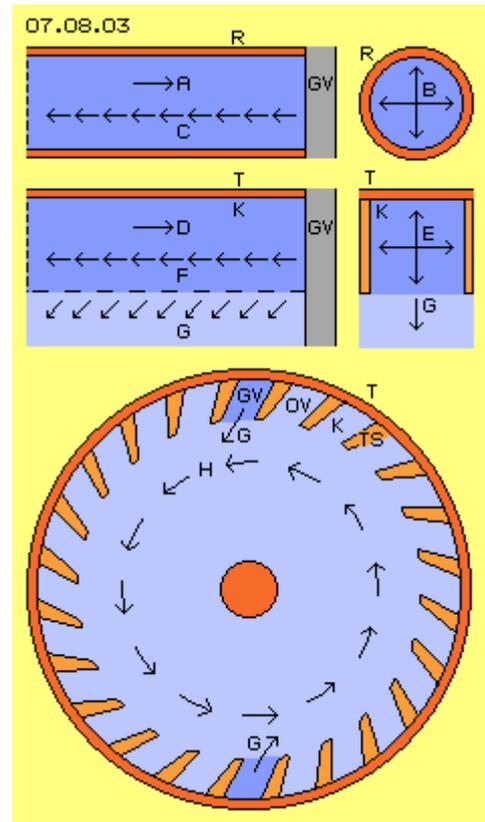
Anschließend wird der Auslass jedes Kanals entlang eines geschlossenen Ventils GV gleitet. Hier sind z.B. oben und unten zwei solcher Positionen dunkelblau markiert. Die Strömung wird abrupt gestoppt und es erfolgt der Rückschlag in Form der schall-schnellen Druckwelle. Hier ist deren nach innen-vorwärts gerichtete Bewegungs-Komponente G eingezeichnet. Diese Schläge erfolgt immer an diesen Positionen, pulsierend aus jedem umlaufenden Kanal heraus. Fortgesetzt wird das Wasser im Innenraum der Turbine im Drehsinn vorwärts 'geschlagen' und damit die Rotation H des Wassers beschleunigt. Aufgrund Fliehkraft drückt das Wasser in den Kanälen auswärts, so dass ein geschlossener Kreis-Prozess gegeben ist.

### Grund-Konstruktion des Widder-Motors

Der Widder-Motor stellt eine Variante der vorigen Rückschlag-Zentrifuge dar mit einer einfachen, symmetrischen Bauweise. Ein wesentlicher Unterschied ist, dass hier der Abfluss aus der Turbine in radiale Richtung erfolgt. Die prinzipiellen Bauelemente dieses Widder-Motors sind in Bild 07.08.04 in einem Längsschnitt schematisch dargestellt.

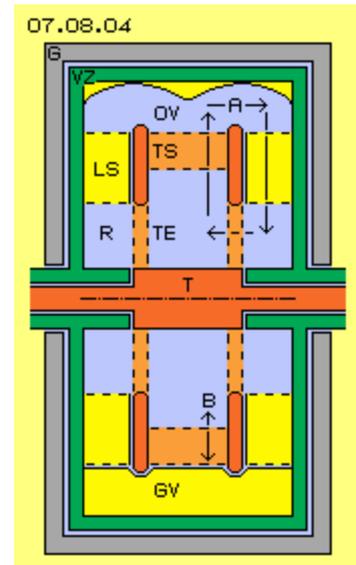
Die Turbine T (rot) ist drehbar im Gehäuse G (grau) gelagert und besteht im wesentlichen aus zwei Schiebern. Außen sind zwischen diesen Scheiben die Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) installiert. Innen sind Öffnungen in den Scheiben angebracht, welche den Einlass TE (hellrot) zur Turbine darstellen. Das Wasser (blau) fließt also von beiden Seiten in axialer Richtung in die Turbine, fließt dann auswärts durch die Turbinen-Schaufeln und verlässt die Turbine in radialer Ebene.

Die ganze Turbine wird umfasst durch einen 'Ventil-Zylinder' VZ (grün). Dieses Bauteil ist praktisch ein Stück Rohr, das beidseits durch zwei Scheiben begrenzt wird. Die Hohlwelle des Ventil-Zylinders ist ebenfalls drehbar im Gehäuse gelagert, allerdings wird zunächst unterstellt, dass der Ventil-Zylinder nicht dreht.



Im Ventil-Zylinder sind Leit-Schaufeln LS (gelb) installiert, durch welche das Wasser zurück nach innen geleitet wird. Durch den Rücklauf-Bereich R fließt das Wasser wieder in den Turbinen-Einlass TE. Dieser prinzipielle Strömungs-Kreislauf ist durch Pfeile A gekennzeichnet.

Der freie Raum außerhalb der Turbinen-Schaufeln bis zur Innen-Wand des Ventil-Zylinders stellt den Bereich eines 'offenes Ventil' OV dar, wie in diesem Bild oben skizziert ist. Jedoch ist an einigen Positionen (bevorzugt zwei) die Innenwand des Ventil-Zylinders weiter nach innen geführt. Dort ergibt sich ein 'geschlossenes Ventil' GV, wie in diesem Längsschnitt unten skizziert ist. Der Abfluss aus den Turbinen-Schaufeln ist damit verhindert, so dass sich die Druckwelle des Rückschlages ergibt, wie durch Doppelpfeil B markiert ist.



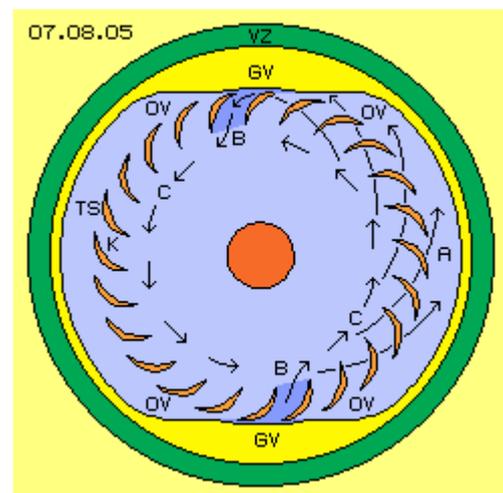
### Drehventil

In Bild 07.08.05 ist ein Querschnitt im Bereich der Turbine schematisch dargestellt. Das 'Rohr' des Ventil-Zylinders VZ (grün) weist an seiner Innenseite wechselnde Kontur auf (hier gelb markiert). In den Bereichen mit großem Abstand zu den Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) ergibt sich ein offenes Ventil OV (hier die weiten Bereiche links und rechts). In den Bereichen mit kleinem Abstand ergibt sich ein geschlossenes Ventil GV (hier die relativ kurzen Bereiche unten und oben). Die Turbine dreht innerhalb dieses Ventil-Zylinders, so dass sich aus diesem wechselnde Abstand praktisch die Funktion eines 'Dreh-Ventils' ergibt.

In diesem Querschnitt weisen die Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) eine sichelförmige Kontur auf, die außen nach rückwärts (im Drehsinn des Systems) gekrümmt sind. Jeweils zwischen zwei Turbinen-Schaufeln wird ein Kanal K gebildet. Die Turbine und alles Wasser darin befindet sich in Drehbewegung und aufgrund Fliehkraft drängt das Wasser nach außen. Es bewegt sich dabei im Raum auswärts und vorwärts (im Drehsinn des Systems), wie durch Pfeile A markiert ist. Diese Strömung drückt auf die Schaufeln bzw. wird an ihnen umgelenkt und etwas verzögert, wodurch das Drehmoment generiert wird.

Wenn der Auslass eines Kanals in den Bereich eines geschlossenen Ventils kommt, wird der freie Abfluss des Wasser unterbunden (dunkelblau markierte Kanäle). Die Auswärts-Komponente der Strömung wird behindert, so dass die Strömung nur noch vorwärts-einwärts ausweichen kann. Genau in diese Richtung wirkt auch die Druckwelle des Rückschlages (siehe Pfeile B).

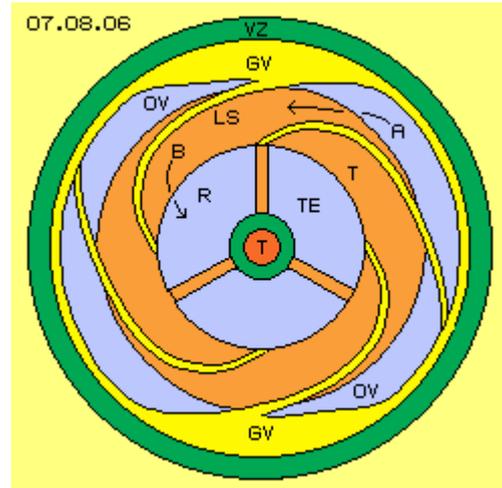
In den Kanälen läuft die Druckwelle einwärts-vorwärts, trifft also mit Schall-Geschwindigkeit auf das Wasser im Innenraum der Turbine. Alles Wasser ist dort bereits rotierend um die Systemachse und wird durch die Druckwellen vorwärts gedrückt. Durch diesen pulsierenden Antrieb wird die rotierende Strömung C beschleunigt. Die daraus resultierende Fliehkraft drängt das Wasser in den Kanälen auswärts, so dass voriges Drehmoment an den Turbinen-Schaufeln generiert wird.



## Leitschaufeln

Generell fließt das Wasser durch die Turbine nach außen, dann nach links und rechts und im Bereich des Rücklaufs wieder zurück zum mittigen Turbinen-Einlass. Diese Rücklauf innerhalb des Ventil-Zylinders ist in Bildes 07.08.06 schematisch dargestellt mit einem Querschnitt, der sich also seitlich von der Turbine befindet.

Der freie Abfluss im Bereich offener Ventile ist hier durch Pfeil A markiert. Im Bereich der geschlossenen Ventile ist die Innenwand des Ventil-Zylinders nach innen gekrümmt, so dass dieser Abfluss aus den Kanälen unterbunden wird. Durch die einwärts gekrümmt Innenwand wird auch das Wasser seitlich von der Turbinen einwärts gedrückt und muss nun weiter nach innen und zurück zum Turbinen-Einlass geführt werden.

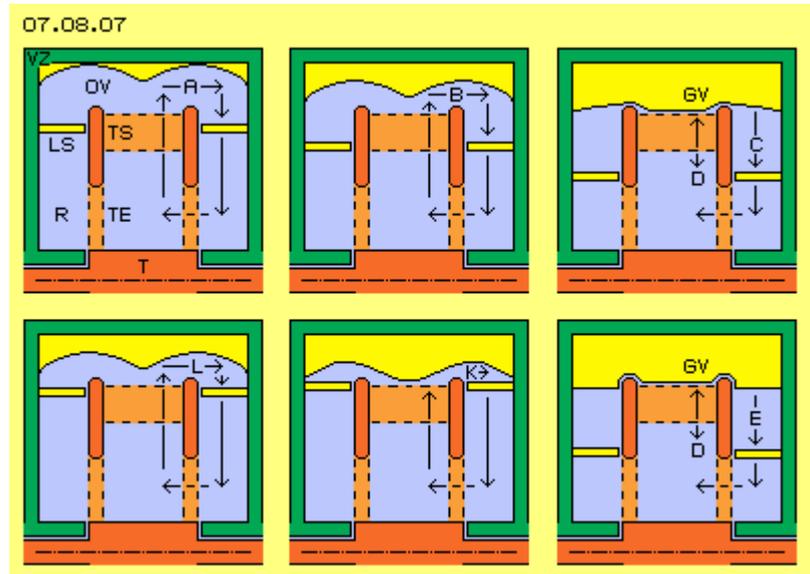


Dazu sind im Ventil-Zylinder VZ (grün) diese Leit-Schaufeln LS (gelb) installiert, die spiralförmig einwärts gekrümmt sind. Entlang dieser Flächen wird das Wasser nach innen geführt in den mittigen Rücklauf-Bereich R, wie durch Pfeil B markiert ist. Ausgehend von jedem geschlossenen Ventil sollte eine Leit-Schaukel installiert sein. Hier ist jeweils dazwischen noch eine zusätzliche Leit-Schaukel eingezeichnet.

Dieser Rücklauf-Bereich befindet sich seitlich von der Turbine, welche an diesen Leit-Schaukeln entlang gleitet. Im Hintergrund dieses Querschnitts sind die seitlichen Flächen der Turbine T (hellrot) markiert. Diese ringförmige Fläche ist mit der Turbinen-Welle durch Stäben (hellrot, hier z.B. drei) fest verbunden. Zwischen diesen Stäben fließt das Wasser vom Rücklauf-Bereich des Ventil-Zylinders in diesen mittigen Einlass-Bereich TE der Turbine.

## Kontur des Ventils

In Bild 07.08.07 ist ein Ausschnitt des Ventil-Zylinders VZ (grün) und der Turbine T (rot) in sechs verschiedenen Positionen dargestellt. Oben links zeigt die Situation eines offenen Ventils OV, bei welcher das Wasser (blau) freien Abfluss aus den Turbinen-Schaukeln TS (hellrot) nach links und rechts hat. Die Pfeile A markieren den Kreislauf zurück durch den Rücklauf-Bereich R und den Turbinen-Einlass TE.



Während der Drehung der Turbine erreicht der Turbinen-Auslass nacheinander die folgenden hier dargestellten Positionen. Eingezeichnet sind hier auch die Leit-Schaukeln LS (gelb) im jeweiligen Querschnitt. Die Leit-Schaukeln verlaufen im Drehsinn spiralförmig nach innen, sind hier in den folgenden Positionen also jeweils weiter zur Systemachse hin eingezeichnet.



### **Kontur der Leit-Schaufeln**

In Bild 07.08.08 oben sind im Querschnitt auch die Leit-Schaufeln LS (gelb) eingezeichnet, die fest verbunden sind mit dem Ventil-Zylinder VZ (grün). Weil das Wasser diagonal aus der Turbine abfließt (siehe Pfeile A und C), sollten auch die Leit-Schaufeln diagonal angeordnet sein (in dieser radialen Sicht, zugleich spiralig in axialer Sicht). Hier ist beispielsweise die Kontur nach vorn (im Drehsinn) flach verlaufend gezeichnet, während die Rückseite eine Rundung aufweist.

Das Wasser wird an diesen Leit-Schaufeln nach innen geführt, aber auch im gesamten Raum zwischen den seitlichen Flächen des Ventil-Zylinders und der Turbine fließt Wasser einwärts. Diese Turbinen-Seitenwand (plus anhaftendes Wasser) dreht entlang der Kanten der Leit-Schaufeln. Durch diese Kanten wird das Wasser 'abgeschabt' und weiter zur Seite geführt. In obiger Rundung der Leitschaufeln ergibt sich damit ein Wirbel, wie durch Pfeil B markiert ist.

In diesem Bild 07.08.08 unten ist noch einmal der Querschnitt durch den Bereich des Rücklaufs dargestellt, wobei hier nur zwei spiralige Leit-Schaufeln LS (gelb) eingezeichnet sind (beide ausgehend von einem geschlossenen Ventil GV). Die Strömung aus dem offenen Ventil OV ist wiederum durch Pfeil A gekennzeichnet.

Die ringförmige Seitenfläche der Turbine T (hellrot) ist drehend, während die Leit-Schaufeln ortsfest sind. Damit ergibt sich an den Leit-Schaufeln (bzw. in deren Rundung) dieser Wirbel B. Es entwickelt sich ein Wirbelzopf, der entlang dieser spiraligen Bahn nach innen wandert. Diese Wirbelströmung kommt in den Rücklauf-Bereich R mit einem Spin im Drehsinn des Systems, praktisch genau so wie das Wasser im Turbinen-Einlass TE dreht (aus dieser Sicht im Hintergrund des Bildes).

### **Optimaler Rücklauf**

Dieser Wirbel-Zopf wird also gespeist durch das am Turbinen-Auslass seitlich abfließende Wasser. Solche Wirbel wirken saugend in der Strömung zurück, d.h. der Wirbelzopf zieht seinerseits das Wasser aus dem Turbinen-Auslass ab. Angetrieben wird der Wirbelzopf durch die linke bzw. rechte Seitenfläche der Turbine und er wird dabei entlang der spiraligen Leit-Schaufeln nach innen geschoben.

Andererseits wird das Wasser innerhalb der Turbine durch den Rückschlag in Rotation versetzt, so dass auch im mittigen Turbinen-Einlass schnelle Drehbewegung gegeben ist, gleichsinnig zu vorigem Wirbelzopf. Auch vom Turbinen-Einlass her wird damit dieser Wirbelzopf nach innen gezogen.

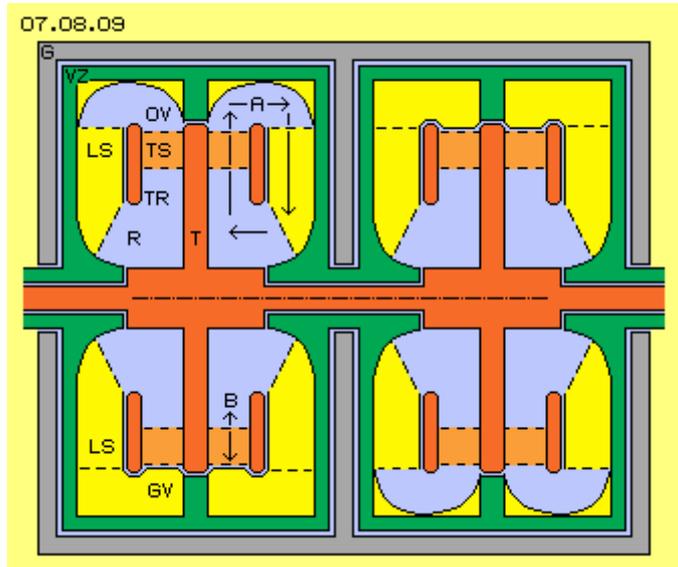
Rotierendes Wasser strebt automatisch nach außen und kann darum nur unter bestimmten Bedingungen wieder einwärts transportiert werden. Der Rücklauf sollte generell größere Querschnittsflächen aufweisen, so dass die Strömungen verzögert sind und damit die Fliehkraft geringer ist. Zudem sollte die Einwärts-Bahn relativ flach sein, diese Leit-Schaufeln also eine lang gezogene Spirale bilden. Die Seitenflächen der Turbine arbeiten per Haftreibung praktisch wie eine Pumpe. Die Bewegung des Wassers um die Systemachse wird damit durch vorige Wirbel-Bewegung überlagert. Dieser Wirbelzopf wird mit wenig Widerstand nach innen geschoben. Zugleich wird der Wirbelzopf durch das im Turbinen-Einlass rotierende Wassers nach innen gezogen, so wie dieser Wirbelzopf seinerseits das Wasser aus dem Turbinen-Einlass abzieht.

Natürlich kann auch die optimale Rück-Strömung nur durch Tests mit unterschiedlicher Formgebung der Leit-Schaufeln und Variation der jeweils verfügbaren Querschnittsflächen ermittelt werden. Generell aber wird dieser Widder-Motor kein separates Bauteil einer Pumpe erfordern für den Rücklauf oder Kreislauf des Wassers.

### Optimierte Bauform

Das Wasser wird also bereits im Rücklauf-Wirbel in passendem Drehsinn beschleunigt und der Übergang aus dem Rücklauf-Bereich in die Turbine sollte nun möglichst hindernisfrei erfolgen. In vorigem Bild ist dieser Raum bereits ohne obige Turbinen-Stege gezeichnet und in folgendem Bild 07.08.09 ist ein Längsschnitt durch eine entsprechende Konstruktion dargestellt.

In dieser Version besteht die Turbine T (rot) aus der Turbinen-Welle, auf welcher eine runde Scheibe montiert ist. Außen an dieser Turbinen-Scheibe sind beidseits die Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) installiert. Seitlich sind die Turbinen-Schaufeln begrenzt durch eine ringförmigen Fläche, die hier als Turbinen-Ring TR (dunkelrot) gekennzeichnet ist. Diese Baugruppe stellt also ein Turbinenrad dar, das mittig durch diese Turbinen-Scheibe mit der Turbinen-Welle fest verbunden ist.



Bei offenem Ventil OV fließt das Wasser beidseits in diesem per Pfeil A markierten Kreislauf. Bei geschlossenem Ventil GV ist der Abfluss aus der Turbine unterbunden und es ergibt sich die Druckwelle des Rückschlages B. Dort beginnen jeweils die Leit-Schaufeln LS, deren prinzipieller Bereich hier gelb markiert ist. Selbstverständlich sollte der Rücklauf runde Konturen aufweisen, wie hier z.B. auch innen skizziert ist. Ebenfalls ist hier angedeutet, dass die Leit-Schaufeln auch weiter nach innen reichen können.

Je kleiner der Radius rotierender Masse ist, desto stärker sind die auftretenden Fliehkräfte. Diese Maschine sollte darum möglichst kompakt gebaut werden, so dass das Gehäuse dieses Motor z.B. maximal 50 cm Durchmesser aufweist. Auf gleicher Achse können durchaus mehrere Module installiert werden. Hier sind z.B. zwei Module skizziert und dieser 'Vierzylinder-Motor' wird auch nur etwa einen halben Meter lang sein. Dieser Motor kann mit hoher Drehzahl gefahren werden, so dass möglicherweise je Modul nur ein geschlossenes Ventil ausreichend sein könnte (hier links unten und rechts oben).

### Betriebs-Modi

Dieser Widder-Motor unterscheidet sich gegenüber der Rückschlag-Zentrifuge des vorigen Kapitels im wesentlichen also durch den Turbinen-Auslass in radialer Richtung. Zweitens ist bei diesem Widder-Motor kein separates Bauelement einer Pumpe erforderlich, weil die seitlichen Wände der Turbine die Funktion einer Pumpe erfüllen durch die dort generierten Wirbelzöpfe. Der dritte wesentliche Unterschied ist dieser Ventil-Zylinder VZ, welcher ebenfalls drehbar im Gehäuse gelagert ist. Bislang wurde dieser Zylinder als ortsfest stehend beschrieben. Dieser Zylinder ist aber drehbar angelegt, weil damit die Maschine zu steuern ist. Die Hohlwelle des Ventil-Zylinders sollte einen steuerbaren Antrieb aufweisen und auch die Welle der Turbine sollte mit einem Motor-Generator gekoppelt sein.

Zum Starten des Systems wird die Turbine in Drehung versetzt und damit wird auch das Wasser in der Turbine um die Systemachse rotierend sein. Aufgrund Fliehkraft drängt es nach außen und kann im Bereich der offenen Ventile frei abfließen. Alle Turbinen-Kanäle kommen nach einander in den Bereich geschlossener Ventile. Die Auswärts-Strömung wird zeitweilig unterbunden und das System beschleunigt sofort und autonom durch die pulsierenden Druckwellen des jeweiligen Rückschlages.

An der Turbinen-Welle kann nun Last angelegt werden, wobei in aller Regel ein Elektro-Generator angetrieben wird. Bei entsprechender Last dreht das System nun mit konstanter Drehzahl - bei nicht drehendem Ventil-Zylinder (wie bislang unterstellt wurde). An den Leit-Schaufeln wird Wasser nach innen gedrückt bzw. das Wasser übt Druck auf die Leit-Schaufeln aus. Vorige konstante Leistung wird also nur abgegeben, wenn der Ventil-Zylinder am Mit-Drehen gehindert, d.h. in seiner Position fest gehalten wird.

Die Leistung des Systems ist aber auch steuerbar, wenn der Ventil-Zylinder ebenfalls drehend ist: eine höhere Rotations-Geschwindigkeit des Wasser innerhalb der Turbine wird erreicht, wenn die Rückschläge häufiger auftreten. Dieses wird erreicht, indem der Ventil-Zylinder gegen den Drehsinn der Turbine gedreht wird. Umgekehrt wird die Frequenz der Rückschläge niedriger, wenn dem Ventil-Zylinder erlaubt wird, im Drehsinn der Turbine mit zu drehen. Je nach Dreh-Richtung und -Geschwindigkeit des Ventil-Zylinders kann also die Turbine mehr oder weniger Leistung abgeben.

Dieses System ist selbst-beschleunigend und wird durchgehen, wenn bei nicht-drehendem Ventil-Zylinder keine Last an der Turbinen-Welle anliegt. Wenn andererseits der Ventil-Zylinder frei gegeben wird, dreht dieser zunächst hoch bis zur Drehzahl der Turbine. Damit ergeben sich weniger bzw. letztlich keine Rückschläge mehr. Aufgrund interner Reibungsverluste wird das System dann herunter fahren bis zum Stillstand. Insofern besteht bei dieser Maschine durchaus die Gefahr der Selbstzerstörung durch unkontrolliertes Hochfahren, andererseits bietet dieser drehbare Ventil-Zylinder gute Steuerungsmöglichkeiten.

### **Zielsetzung**

Dieser simple alte 'Hydraulische Widder' arbeitet mit zuverlässigem Effekt und erstaunlicher Effizienz. Wenn dieses Prinzip in einem geschlossenen Rotor-System in analoger Weise eingesetzt wird, arbeitet es noch effektiver. Die Druckwellen können nicht nach außen verpuffen, sondern laufen im System rundum. Die Rotation des Arbeitsmediums wird damit fortwährend pulsierend beschleunigt. Dazu muss nur ein geringer Anteil aller Strömungen im Bereich geschlossener Ventile abrupt verzögert werden. Durch die generierte Fliehkraft drängt alles Wasser nach außen und der größere Anteil dieser radialen bzw. tangentialen Strömungen kann an Turbinen-Schaufeln in Drehmoment umgesetzt werden.

Problematisch bei geschlossenen Systemen ist die Rückführung des Wassers (gegen die Fliehkräfte) zum mittigen Einlass der Turbine. Mit den hier aufgezeigten Maßnahme der Leit-Schaufeln und der dort generierten Wirbelzöpfe sowie der 'Sogwirkung' zum Turbinen-Einlass hin ist diese Rückführung jedoch mit minimalem Krafteinsatz zu organisieren.

Natürlich wird der erste Versuch beim Bau dieser Maschine keinen sehr leistungsfähigen Motor ergeben. Optimale Leistung wird erst nach vielen Experimenten möglich sein und nach Abstimmung aller Dimensionen und zweckdienlicher Formgebung aller Oberflächen, innerhalb der Turbine wie im Rücklauf. Andererseits sind alle Gesetzmäßigkeiten dieser Fluid-Technologie und die hier eingesetzten Effekte wohl bekannt.

Dieser Motor ist sehr kompakt zu bauen und damit prädestiniert für den mobilen Einsatz. Weite Bereiche der stationären Energie-Bedarfe sind mit unterschiedlichen Techniken regenerativer Energiequellen abzudecken. Aber gerade für den Antrieb von Fahrzeugen liegt derzeit keine wirkliche oder effektive Alternative zu den Verbrennungsmotoren vor. Binnen weniger Wochen kann durch Experimente die prinzipielle Tauglichkeit dieser Konzeption festgestellt werden und binnen weniger Jahre kann dieses Antriebsprinzip den Verbrauch fossiler Energieträger wesentlich reduzieren. Vielen mag diese Suche nach prinzipiell anderen Lösungsansätzen noch immer sehr ungewiss erscheinen - aber ganz gewiss wird Öl und Gas zur Neige gehen und es ist höchste Zeit, wirkliche Alternativen anzugehen.