

07.07. Rückschlag - Zentrifuge

Zielsetzung

Luft ist kompressibel, so dass Drücke und Strömungen leicht zu manipulieren sind, z.B. durch gezielte Verengung und Erweiterung von Querschnittsflächen. In vorstehendem Kapitel '07.06. Windturm-Stromgenerator' wurde ein klares Design zur Nutzung der Auftriebs- und Düsen-Effekte bei relativ kleinem Bauvolumen vorgestellt.

Wenn Wasser als Arbeitsmedium verwendet wird, müssten aufgrund größerer Dichte nochmals kleinere und effektivere Maschinen möglich sein. Allerdings spielt bei diesem schweren Medium die Fliehkraft eine wesentliche Rolle. In Kapitel '07.05. Zentrifugal-Schub-Motor' wurde eine entsprechende Konzeption zur Generierung von Drehmoment aus Fliehkraft vorgestellt. Dieses Design erfordert jedoch eine ziemlich komplexe Konstruktion.

Zielsetzung dieses neuen Kapitels ist nun, auch für einen wasser-betriebenen Motor ein möglichst einfaches Design zu entwickeln. Mit wenigen Bauteilen und geringem Bauvolumen soll ein geschlossener Kreislauf organisiert und nutzbare Energie in einem breiten Leistungsbereich verfügbar werden, beispielsweise auch für den mobilen Einsatz in Fahrzeugen.

Phänomen Fliehkraft

Trägheit der ruhenden wie der bewegten Masse ist 'selbstverständlich' eine wohl bekannte Erfahrung, wenngleich noch immer unbekannt ist, worauf dieses 'der Masse innewohnende' Phänomen beruht. Auch ohne Kenntnis von Trägheitsursache und -wirkung kann jeder mit dem Hammer einen Nagel in die Wand schlagen. Mit Erstaunen wird das Ausmaß von Trägheitswirkung meist nur bei einem Auto-Crash registriert, also bei schlagartiger Verzögerung.

07.07.01



Wenn Masse aus ihrer aktuellen Bewegungsrichtung abgelenkt wird, z.B. auf eine Kreisbahn gezwungen wird, äußert sich Trägheit in Form von Fliehkraft. Auch hierbei ist faszinierend, wie diese unerbittliche und 'phänomenale' Kraft zu erfahren ist, beispielsweise auf einer Achterbahn oder einem Ketten-Karussell (siehe Bild 07.07.01 links).

Sehr viele Maschinen haben rotierende Teile und dabei sind die auftretenden Fliehkräfte in aller Regel ein 'ärgerliches Phänomen'. Erwünscht ist die Drehbewegung, aber unvermeidlich treten Trägheits- wie Zentrifugal-Kräfte als Neben-Effekte auf, die nur durch entsprechenden Aufwand an Material und Präzision zu neutralisieren sind, beispielsweise bei Kurbelwellen von Verbrennungsmotoren.

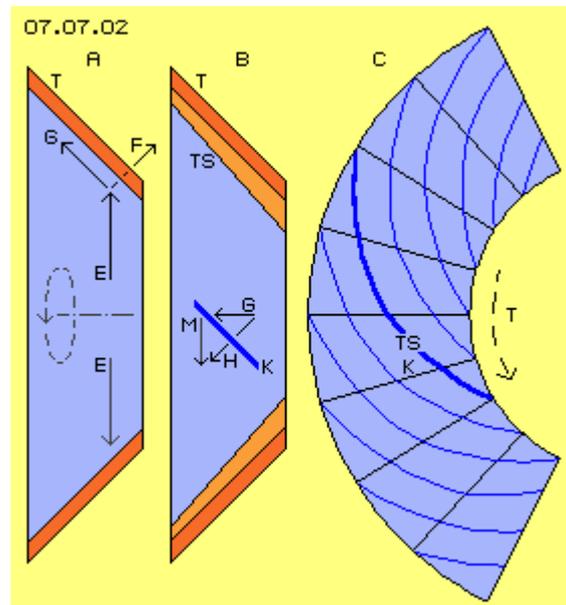
Es gibt nur relativ wenige technische Anwendungen, bei denen die Fliehkraft in produktiver Weise genutzt wird. So kann man z.B. heute noch Aufsehen erregen mit einem 'Zentrifugal-Staubsauger' (rechts-oben im Bild). Ein wirklich gelungenes Beispiel unmittelbarer Nutzung von Fliehkraft stellt die gute, alte Wäsche-Schleuder dar (rechts-unten im Bild).

Diese genial einfache Maschine könnte durchaus als Vorbild dienen bei der Entwicklung einer Maschine zur Umsetzung von Trägheits- bzw. Fliehkraft in nutzbares Drehmoment, wobei natürlich die generierte Nutz-Energie höher sein sollte als der erforderliche Energie-Einsatz. Die gängige Lehre geht davon aus, dass Fliehkräfte und andere 'Zwangskräfte' zwar enormen Umfang annehmen, aber niemals 'arbeitsfähig' sein können. Über 'Perpetuum Mobile' ist ohnehin ein Denkverbot verhängt, ungeachtet der perpetualen Bewegung jeden Gas-Partikels oder dem Mehr-Nutzen an jeder Tragfläche. Mit nachfolgend beschriebener Konzeption soll die 'Arbeits-Fähigkeit' von Trägheits- und Fliehkraft, über das gängige Maß von Effizienz hinaus, dargestellt werden.

Schubkraft aus Fliehkraft

In Gegensatz zum vorigen 'Zentrifugal-Schub-Motor' soll hier die Fliehkraft an der Innenseite eines Hohl-Zylinders genutzt werden, also analog zu obiger Wäsche-Schleuder. Im Gegensatz zu dieser soll der Hohl-Zylinder allerdings konisch angelegt sein.

In Bild 07.07.02 ist links bei A schematisch ein Querschnitt durch diese konische Turbine T (rot) dargestellt. Die Turbine rotiert und auch das Wasser (hellblau) im Innenraum (hier immer linksdrehend unterstellt). Es treten Fliehkräfte auf, die radial nach außen gerichtet sind (siehe Pfeile E). Die diagonale Wand kann Kräfte nur senkrecht zu ihrer Oberfläche aufnehmen, wie hier durch die Kraftkomponente F skizziert ist. Daraus resultiert eine zweite Kraftkomponente G, die parallel zur Innenwand gerichtet ist. Die Innenwand des Hohl-Zylinders ist hier mit einer Neigung von 45 Grad dargestellt, womit diese Schub-Komponente G einen Betrag von etwa 0.7 der Fliehkraft aufweisen wird.



In der Bildmitte bei B ist diese Schubkraft G schematisch noch einmal eingezeichnet, nun in ihrer axialen Richtung vom engen Ende des Kegels zu seinem weiten Ende hin. Wenn sich daraus ein Drehmoment ergeben soll, muss diese Schubkraft auf eine Fläche wirken, welche diagonal zu ihrem Vektor angeordnet ist. Diese Fläche K (dunkelblau) ist hier wiederum mit 45 Grad Neigung eingezeichnet. Rechtwinklig auf diese Fläche wirkt die Komponente H, womit sich eine Kraftkomponente M im Drehsinn des Systems ergibt. Dieses Drehmoment M beträgt bei grober Betrachtung wiederum 0.7 der vorigen Schubkraft G bzw. entspricht damit rund der Hälfte der originären Fliehkraft E.

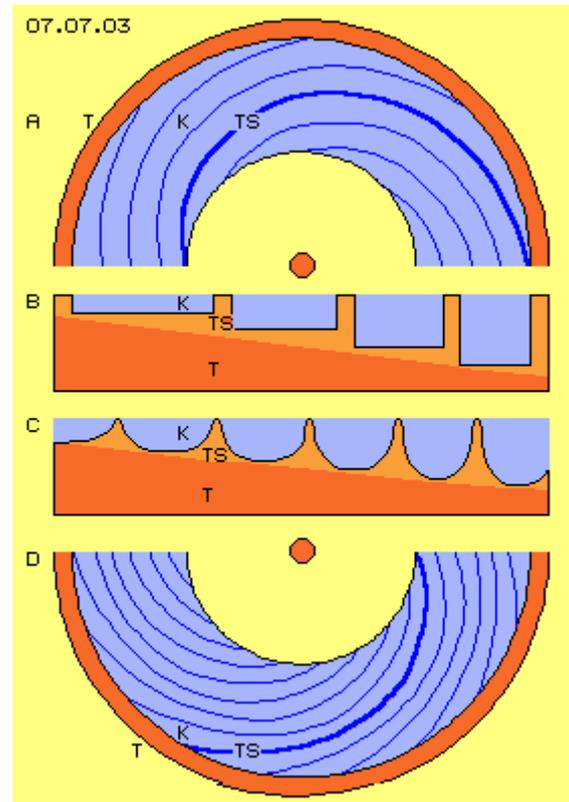
Vorige diagonale Wand K wird durch Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) entlang der Innenseite des Hohl-Zylinders gebildet. Im Bild rechts bei C ist die Mantel-Abwicklung (hellblau) der Innenseite dieses Kegelstumpfes dargestellt, wobei radiale Linien einen Sektor von jeweils 45 Grad markieren. Die eingezeichneten Kurven TS (dunkelblau, eine ist hervorgehoben) schneiden die radialen Linien jeweils mit etwa 45 Grad. Zwischen diesen Erhebungen werden also Kanäle K gebildet, welche vom engen Ende des Konus zum weiten Ende verlaufen auf spiralförmiger Bahn, im Drehsinn des Systems nach rückwärts gekrümmt.

Das Wasser am engen Ende dreht im Raum mit einer Geschwindigkeit in etwa entsprechend zur dortigen Drehgeschwindigkeit des Kanals. Das Wasser wandert im Kanal auswärts, wobei dieser jedoch am großen Umfang (bei diesem Beispiel) doppelt so schnell im Raum dreht. Da nun jeder Kanal in einem Sektor von rund 180 Grad nach hinten gekrümmt ist, könnte das Wasser dieser Bahn (in etwa) folgen, selbst wenn es nur diese Anfangs-Drehgeschwindigkeit beibehalten würde. Vorige Schubkraft G würde permanent an der Kanal-Wand K anliegen und damit auch diese Komponente M im Drehsinn des Systems gegeben sein (bei zunächst grober Betrachtung).

Querschnitt und Krümmung der Kanäle

Bild 07.07.03 zeigt oben bei A eine Hälfte dieses konischen Hohl-Zylinders T (rot). Eingezeichnet sind wieder die Kurven der Turbinen-Schaufeln TS (dunkelblau, eine hervorgehoben) bzw. der dazwischen befindlichen Kanäle K . Jeder Kanal ist um diese 180 Grad im Drehsinn nach hinten gekrümmt, vom engen zum weiten Umfang gesehen.

In radialer Richtung liegen jeweils vier Kanäle neben einander (bzw. drei Kanäle plus ein beginnender und ein endender Kanal). Bei B ist ein schematischer Querschnitt durch die Turbinen-Wand in radialer Richtung skizziert, in etwas größerem Maßstab. Die Turbinen-Schaufeln TS stellen Erhebungen dar und zwischen ihnen werden die Kanäle K gebildet. Damit dem Wasser (hellblau) in den Kanälen von innen nach außen konstante Querschnittsflächen zur Verfügung stehen, sind die Kanäle innen (hier rechts) schmal und tief angelegt, nach außen hin zunehmend länger und flacher.



In diesem Bild bei C ist ein entsprechender Querschnitt skizziert, wobei hier die Konturen der Turbinen-Schaufeln TS bzw. Kanäle K gerundet sind. Es sind hier in radialer Richtung mehr Kanäle angelegt, beispielsweise vier plus ein beginnender und ein endender Kanal.

In diesem Bild unten bei D ist der entsprechende Blick in (eine Hälfte) des konischen Hohl-Zylinders skizziert. In dieser Maschine wird das Wasser nicht nur konstant mit seiner anfänglichen Geschwindigkeit drehen, sondern von innen nach außen beschleunigt werden. Darum müssen die Kanäle nicht obigen Sektor von 180 Grad aufweisen, sondern können steiler angestellt sein. Hier nimmt eine Turbinen-Schaufel TS (dunkelblau, eine hervorgehoben) einen Sektor von z.B. 120 Grad ein, entsprechend zu vorigem Querschnitt bei C.

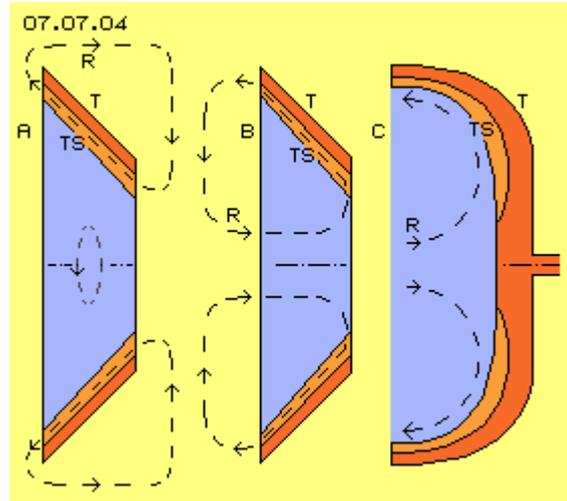
Organisation des Rücklaufes

Generell sind diese Kanäle also entlang der Innenwand dieses konischen Hohl-Zylinders der Turbine angelegt. Und generell sind diese Kanäle nicht komplett geschlossen, sondern nach innen offen. In Bild 07.07.04 ist dargestellt, dass das Wasser generell vom engen zum weiten Bereich fließt, entlang der Innenwand im Bereich dieser Turbinen-Schaufeln TS (hellrot), siehe gestrichelte Pfeile.

Hier nun sind zwei generelle Möglichkeiten zur Organisation eines geschlossenen Kreislaufes dargestellt. Links im Bild bei A ist der Rücklauf R (siehe gestrichelte Pfeile) außen herum skizziert. Diese Lösung wurde bei oben genanntem 'Zentrifugal-Schub-Motor'

vorgeschlagen. Wenn man allerdings eine möglichst einfache und kompakte Bauform erreichen will, sollte dieser Rücklauf auf möglichst kurzem Wege organisiert werden.

Diese Variante ist in diesem Bild mittig bei B skizziert. Der Einlass in die Turbine T (rot) erfolgt in axialer Richtung (hier von links nach rechts) nahe zur Systemachse. Das Wasser fließt dann durch den Bereich der Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) nach außen (hier von rechts nach links) und danach wieder nach innen. Der Rücklauf R kann damit auf kurzem Wege in einer axialen Ebene erfolgen.

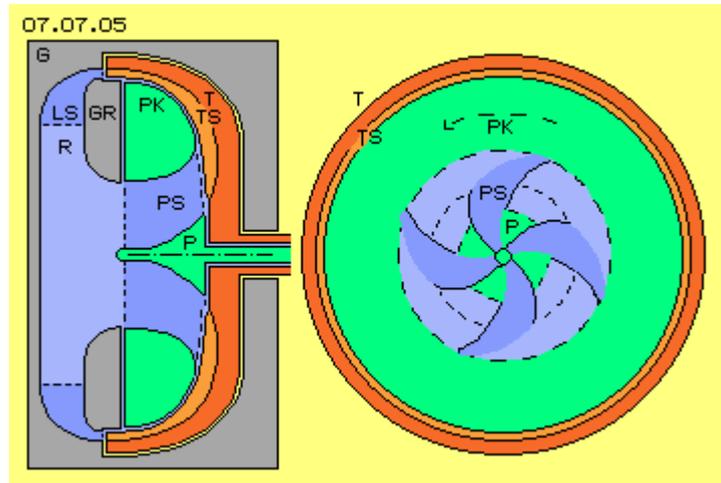


Bei dieser Führung des Wassers erfolgt der Einlass wie der Auslass also auf einer Seite der Maschine (hier links), d.h. die Turbine hat am engen Ende des Konus keine Öffnung. Diese Version mit etwas gerundeten Konturen ist im Bild rechts bei C skizziert. Die Turbine T (rot) ist glockenförmig gebildet und wird nur auf einer Seite (hier rechts) durch eine Welle im Gehäuse gelagert. An ihrer 'schüssel-förmigen' Innenseite sind die Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) angebracht, wobei auch hier die Kanäle spiralig verlaufen und dabei von innen nach außen im Drehsinn nach hinten gekrümmt sind.

Funktion und Konzeption der Pumpe

In Bild 07.07.05 ist diese Turbine T (rot) mit ihrem Bereich der Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) noch einmal dargestellt. Diese Turbine ist über eine Hohl-Welle in einem Gehäuse G (grau) drehbar gelagert. Eingezeichnet ist nun auch eine Pumpe P (hellgrün), deren Welle durch die Turbinen-Hohlwelle geführt und damit ebenfalls rechts im Gehäuse gelagert ist.

Die Pumpe nimmt den Raum innerhalb der Turbine ein. Die Pumpe besteht aus mehreren Teilen: die Pumpen-Welle P (hell-grün) ist nach links verlängert um einen keilförmigen Konus (hellgrün). Auf diesem sind Pumpen-Schaufeln PS (dunkelblau) befestigt. Außen an den Pumpen-Schaufeln ist ein ringförmiger Körper befestigt mit konusförmiger Außenseite PK (hellgrün), der bis nahe zu den Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) reicht.



Durch diese Pumpe wird das Wasser aus dem Rücklauf-Bereich R (hellblau) nach rechts geführt bis zum engen Bereich der Turbine und dabei im Drehsinn des Systems beschleunigt. Entsprechend gängiger Technik sind die Pumpen-Schaufeln dazu leicht diagonal zur Systemachse installiert, so dass Wasser von links nach rechts gedrückt wird. Die Pumpen-Schaufeln können gerade in radiale Richtung weisen oder nach außen hin leicht rückwärts gekrümmt sein, womit das Wasser im Drehsinn beschleunigt und nach außen gedrückt wird.

In diesem Bild rechts ist schematisch ein Querschnitt skizziert mit Blick von links auf die Pumpe. Auf dem mittigen, keilförmigen Teil P (hellgrün) der Pumpen-Welle sind hier beispielsweise vier Pumpen-Schaufeln PS (dunkelblau) eingezeichnet. Deren vordere und

hintere Kanten sind durch schwarze Kurven hervor gehoben. Dieser Teil der Pumpe ist also nach gängiger Technik gebaut.

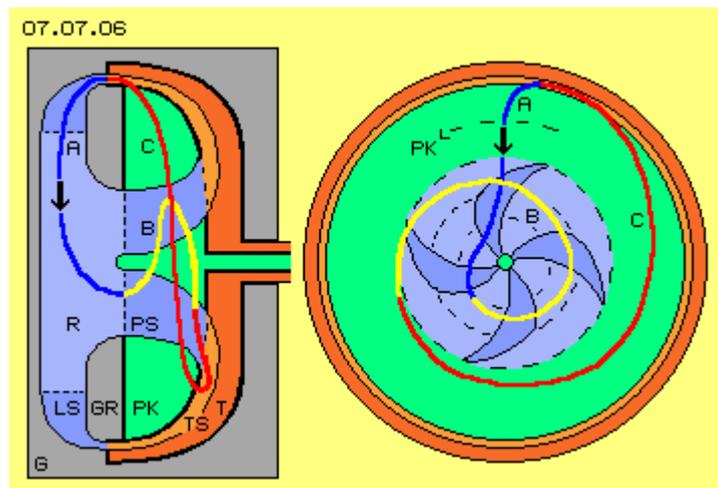
Ungewöhnlich ist allerdings der außen an den Pumpen-Schaufeln angebrachte ring-förmige Pumpen-Konus PK (hellgrün). Nach innen begrenzt dieser Ring den Bereich der Pumpen-Schaufeln. Nach außen bildet dieses Teil eine konus-förmige glatte Oberfläche, die bis nahe an die Turbinen-Schaufeln reicht. Generell wird die Pumpe etwas schneller drehen als die Turbine. Die Pumpen-Schaufeln führen also Wasser zum engen Teil der Turbine, wobei dieses Wasser etwas schneller dreht als die dortigen Kanäle. Weiter außerhalb an größerem Radius wird das Wasser durch die glatte Oberfläche des Pumpen-Konus PK im Drehsinn beschleunigt. Alles Wasser wird also immer zumindest so schnell im Raum drehen wie die jeweils gegenüber befindlichen Bereiche der Turbinen-Schaufeln bzw. Kanäle.

Natürlich kostet diese Beschleunigung von Masse im Drehsinn des Systems entsprechenden Energie-Einsatz. Diese Beschleunigung ist aber nicht aus dem Stillstand heraus zu leisten, weil auch das Wasser im Rücklauf entsprechende Strömung aufweist. Zum andern wird ein großer Teil der Beschleunigung sofort an die Turbinen-Schaufeln als Drehmoment übertragen. Erhöhtes Drehmoment allerdings kann nur aus der dabei auftretenden Fliehkraft resultieren über oben diskutierte Schubkomponente und deren Druck auf die diagonal angestellten Turbinen-Schaufeln.

Prinzipieller Kreislauf

In Bild 07.07.06 sind vorige Längs- und Querschnitte noch einmal dargestellt (in etwas vereinfachter Form). Eingezeichnet ist darin nun der prinzipielle Kreislauf des Wassers.

Vom Auslass der Turbine T fließt das Wasser in den Rücklauf-Bereich R, in nahezu radialer Richtung von außen nach innen, wie durch die dunkelblaue Kurve und Pfeil A markiert ist. Anschließend wird das Wasser in den mittigen Bereich der Pumpe P eingesaugt, dort in beschleunigte Drehbewegung versetzt und zum engen Ende der Turbine hin geführt. Dieser Weg ist hier durch die gelbe Kurve B gekennzeichnet.



Das Wasser fließt dann zwischen den Turbinen-Schaufeln TS von innen nach außen, wobei es im Raum einen lang gestreckten spiraligen Weg nimmt. Diese Bahn ist hier durch die rote Kurve C gekennzeichnet. Diese Bewegung vom engen zum weiten Ende der Turbine wird durch die Fliehkraft entlang der konischen Innenwand bewirkt, andererseits wird die notwendige Rotationsgeschwindigkeit durch Beschleunigung an der Oberfläche des Pumpen-Konus PK gewährleistet.

Durch die gekrümmten Kanäle fließt das Wasser rückwärts relativ zur Turbine, d.h. verlässt den Turbinen-Auslass mit etwas geringerer Rotationsgeschwindigkeit. Aufgrund der verbliebenen Fliehkraft würde das Wasser allerdings am größten Radius des Rücklaufbereiches verbleiben und damit den Kreislauf be- oder gar verhindern. Die Rotation des Wassers um die Systemachse muss also beendet werden, wenn das Wasser wieder nach innen geführt werden soll.

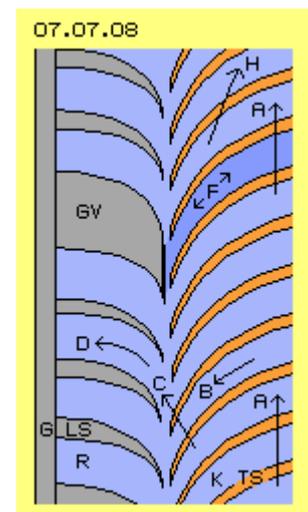
Diese Funktion wird durch Leitschaufeln LS (dunkelblau) erfüllt, die fest mit dem Gehäuse G (grau) verbunden sind. An diesen Leitschaufeln wird das Wasser direkt nach dem Turbinen-

Die beachtliche Wirkung dieses Prozesses kann aber jedermann jederzeit experimentell erfahren - allerdings auf eigenes Risiko! Erforderlich ist nur ein Wasserhahn, welcher per Hebel rasch zu schließen ist. Bei geöffnetem Hahn fließt Wasser z.B. mit 1 m/s durch die Rohrleitung. Wenn der Wasserhahn z.B. binnen einer Hundertstel-Sekunde geschlossen wird, ergibt sich eine negative Beschleunigung von 100 m/s^2 (also zehnfache Gravitations-Beschleunigung). Die am Wasserhahn gespiegelte Druckwelle rast mit Schallgeschwindigkeit von rund 1440 m/s durch das Rohrsystem zurück - mit deutlich wahrnehmbarem Schlag.

Dieses Prinzip kann in analoger Weise angewandt werden: die Abwärts-Strömung in obigem Fallrohr wird durch Gravitation bewirkt, während hier die Fliehkraft bzw. deren Schub-Komponente eine Strömung in den Kanälen auswärts bewirkt. Analog zum schlagartigen Schießen des Fallrohr-Ventils kann hier der Abfluss aus den Kanälen zeitweilig abgestoppt werden, praktisch im Sinne eines Drehventils. Die Druckwelle des Rückschlags eilt dort in den Rohren zurück und analog dazu hier im jeweiligen Kanal. Weil hier aber der Kanal nach innen offen ist, rast diese Druckwelle im Drehsinn des Systems rundum entlang der Turbinen-Oberfläche.

Dreh-Ventil

In Bild 07.07.08 ist zunächst die prinzipielle Konzeption dieses 'Drehventils' skizziert mit einem Blick von außen auf einen Teil-Bereich des Turbinen-Auslasses und des Rücklaufes im Gehäuse. Links ist ein Ausschnitt des Gehäuses G (grau) dargestellt mit seinen Leitschaufeln LS. Jeweils zwischen zwei Leitschaufeln wird ein Rücklaufkanal R (hellblau) gebildet. Diese Leitschaufeln sind so gekrümmt, dass die Rotation des Wassers um die Systemachse beendet und das Wasser radial einwärts in Richtung Systemachse geleitet wird.



Rechts davon ist ein Ausschnitt der Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) skizziert, die zum Auslauf hin rückwärts gekrümmt sind (im Drehsinn des Systems). Zwischen jeweils zwei Turbinen-Schaufeln werden die Kanäle K (hellblau) gebildet. Es wird unterstellt, dass sich die Turbine in dieser Sicht von unten nach oben bewegt, wie durch Pfeil A markiert ist.

Das Wasser fließt innerhalb der Kanäle auswärts, hier also nach links, wie durch Pfeil B markiert ist. Da aber die Kanäle (mit der ganzen Turbine) sich um die Systemachse drehen, bewegt sich das Wasser im Raum diagonal vorwärts, wie durch Pfeil C gekennzeichnet ist. In dieser Bewegungsrichtung fließt es aus der Turbine ab und in den Bereich der Gehäuse-Leitschaufeln hinein. Dort wird das Wasser umgelenkt, wie durch Pfeil D markiert ist.

Aus allen Turbinen-Kanälen verlässt das Wasser in dieser Weise die Turbine zu den Rücklauf-Kanälen hin. Nun sind aber nicht alle Rücklauf-Kanäle zwischen den Leit-Schaufeln offen, vielmehr ist hier eine Leitschaufel so breit angelegt, dass sie praktisch ein geschlossenes Ventil GV darstellt. Die Strömung im Kanal F (dunkelblau markiert) wird damit abrupt blockiert.

Pulsierende Druckwellen

Wie oben beschrieben wurde, resultiert aus dieser abrupten Verzögerung eine Druckwelle, welche durch diesen Kanal nach rechts eilt. Diese Schallwelle drückt auf beide Wände des Kanals, wird aber an der (im Drehsinn) vorderen Wand umgelenkt, so dass ein Drehmoment resultiert. Diese Schallwelle läuft nach rechts zum engeren Ende des Turbinen-Konus, womit sie noch stärker im Drehsinn abgebremst wird. An der rechten Wand des Turbinen-Konus

wird die Druckwelle wieder nach außen reflektiert und läuft damit noch einmal an den gekrümmten Turbinen-Schaufeln entlang.

Druckwellen breiten sich in Flüssigkeiten bevorzugt in Richtung des ursächlichen Impulses aus, darüber hinaus aber in alle Richtungen. Die Druckwelle läuft also nicht nur innerhalb der Kanäle von links nach rechts und zurück, sondern 'schwappt' auch über die Kanten der Turbinen-Schaufeln in den Bereich zwischen Pumpe und Turbine. Auch dieses Wasser ist drehend um die Systemachse, wie oben rechts im Bild nochmals durch Pfeil A markiert ist. Auch alles Wasser außerhalb des betroffenen Kanals wird durch die Druckwelle darum beschleunigt, etwa in der durch Pfeil H angezeigten Richtung.

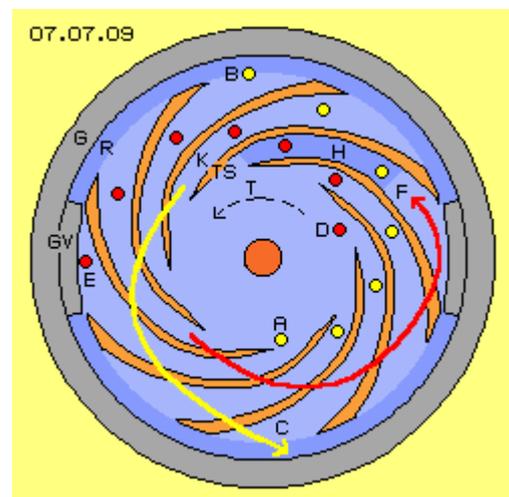
Im weiteren Verlauf 'öffnet das Ventil' und das Wasser im Kanal F kann wieder frei abfließen aufgrund der Fliehkraft aus seiner noch immer gegebenen Drehung um die Systemachse wie auch aufgrund der Schubwirkung aus der zuvor ausgelösten Druckwelle. Unmittelbar danach aber kommt der nachfolgende Kanal in den Bereich des 'geschlossenen Ventils' GV und der Vorgang wiederholt sich. Selbst wenn also nur einer von vielen Turbinen-Kanälen für kurze Augenblicke durch das Ventil geschlossen ist, rasen fortwährend pulsierende Druckwellen durch das System.

Es wird zwar die Strömung in rückwärts-gekrümmten Kanälen blockiert, aber es wird dabei stets eine im Raum vorwärts gerichtete Bewegung abgestoppt. Dieser Strömung wird nicht mehr erlaubt, weiter zum Auslass hin zu fließen und damit kann diese Bewegung nur ausweichen im Drehsinn des Systems. Dieses im Kanal abgestoppte Wasser schwappt über die (im Drehsinn) vordere Wand seiner Turbinen-Schaufel in den Bereich zwischen Pumpe und Turbine und treibt das dortige Wasser im Drehsinn vorwärts. Diese vorwärts gerichtete Bewegung wird durch die fortwährend pulsierenden Druckwellen voran getrieben. Dieser permanente Antrieb ergibt hohe Beschleunigung im Drehsinn des Systems, so dass die Pumpe nur geringen Antrieb erfordert.

Verzögerte Spiralbahn

Die Bewegung des Wassers auf spiralförmiger Bahn mit zeitweiliger Verzögerung ist in Bild 07.07.09 nochmals skizziert. Die Darstellung ist kein Querschnitt auf einer axialen Ebene, sondern ein Blick auf die Turbinen-Schaufeln und Kanäle vom engen zum weiten Ende des Konus.

Das Gehäuse G (grau) ist hier als Ring eingezeichnet, innerhalb dessen der Rücklaufbereich R (dunkelblau) beginnt. Dieser Bereich entspricht dem Auslass aus der Turbine. Das Wasser kann dort frei abfließen, sofern der Abfluss nicht verhindert ist durch das geschlossene Ventil GV (grau), das Bestandteil des Gehäuses ist, hier beispielsweise je eines links und rechts angeordnet. Die Turbine T ist linksdrehend, damit auch die Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) wie auch die Kanäle K (hellblau) zwischen jeweils zwei Turbinen-Schaufeln.



Durch gelbe Punkte sind Wasserpartikel markiert, die bei A (im Bild unterhalb der Systemachse) in einen Kanal eintreten, dann innerhalb des Kanals nach außen-vorwärts wandern und bei B (im Bild oben) in den Rücklaufbereich R (dunkelblau) abfließen. Obwohl das Wasser durch rückwärts gekrümmte Kanäle fließt, bewegt es sich im Raum diagonal-auswärts-vorwärts, wie durch die gelbe Kurve C noch einmal skizziert ist.

Durch den roten Punkt bei D ist ein anderer Wasserpartikel markiert, der sich momentan ebenfalls am Einlass eines Kanals befindet. Die anderen roten Punkte kann man als zeitliche Abfolge der Strömung betrachten. Auch dieses Wasser wird sich also auf spiraligem Weg zum Auslass hin bewegen. In der dargestellten Position streicht der Kanal am 'geschlossenen Ventil' GV (grau) entlang, so dass bei E das Wasser momentan nicht abfließen kann.

Druck und Schub

Die entsprechende Bahn ist noch einmal als rote Kurve F eingezeichnet. Man kann nun klar erkennen, dass die Auswärts-Bewegung durch die Fläche des Ventils unterbunden wird und die Strömung nur in Vorwärts-Richtung (im Drehsinn des Systems) ausweichen kann. In dieser groben Darstellung sind nur acht Kanäle eingezeichnet, während real doppelt oder drei mal mehr Kanäle installiert sein werden. Je nach Drehzahl streichen diese Kanäle sehr schnell entlang der Ventil-Fläche. Wie oben ausgeführt wurde, resultiert aus der abrupten Verzögerung eine Druckwelle. Man kann hier gut erkennen, dass diese Druckwelle als Spiegelung die originäre Strömung an der Ventil-Fläche generiert wird, d.h. nach innen-vorwärts durch den Kanal H (dunkelblau) eilen wird.

Generell breitet sich Druck in Flüssigkeiten spontan in alle Richtungen aus. Diese Druckwelle hat aber einen Vektor, der um so 'flacher' nach vorn weist, je höher die Drehzahl ist. Diese Druckwelle läuft also primär im betroffenen Kanal vorwärts-einwärts. Ein anderer Teil dieser Druckwelle wird über die (im Drehsinn) vordere Wand der Turbinen-Schaufel schwappen und das Wasser zwischen Pumpe und Turbine vorwärts treiben. Zudem findet diese Verzögerung bzw. Spiegelung der Strömung in allen Kanälen reihum statt, in rascher Folge wiederum in Abhängigkeit zur gefahrenen Drehzahl. Es läuft damit jeder Druckwelle eine analoge Druckwelle voraus, so dass eine permanente Folge pulsierender Druckwellen im Drehsinn des Systems existiert. Alles Wasser zwischen Pumpe und Turbine wird damit starken Vortrieb erfahren.

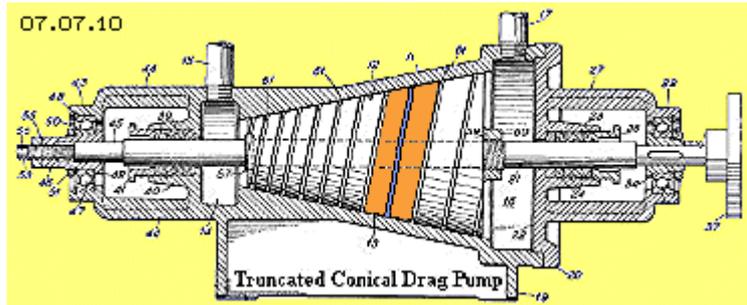
Ein anderer wichtiger Gesichtspunkt ergibt sich aus der zeitweiligen Verzögerung der Auswärts-Strömung im aktuell blockierten Kanal, hier z.B. Kanal H (dunkelblau). Alle Wasserpartikel in diesem Kanal werden in ihrer Auswärts-Bewegung blockiert, hier z.B. der rote und gelbe Partikel beidseits von H. Solange diese Partikel sich auf der weiten, spiraligen Auswärtsbahn bewegen, ist die Umlenkung und damit ihre Fliehkraft relativ gering. Wenn sie nun aber blockiert sind, bewegen sie sich auf einer engeren Kreisbahn um die Systemachse, d.h. werden stärker umgelenkt und somit ergibt sich wieder erhöhte Fliehkraft bzw. wird die obige Schub-Komponente entlang der schrägen Konus-Wand entsprechend stärker. Sobald also der Abfluss des Kanals wieder frei ist, wird das Wasser mit erhöhtem Druck zum Auslass hin geschoben.

Stop-and-Go in der Asphalt-Pumpe

Aus vorigen Überlegungen ergeben sich völlig neue Aspekte zur Funktionsweise von 'Richard Clems fuelless Engine'. Folgende (kurzgefasste) Geschichte ist überliefert: Richard Clem arbeitete im Straßenbau, unter anderem mit einer Asphalt-Pumpe. Dabei beobachtete er, dass diese Pumpe minutenlang weiter lief, nachdem der Antrieb abgeschaltet war. Analog zu dieser Pumpe baute er einen Motor, in welchem ein Öl-Kreislauf organisiert war. Diesen Motor setzte er als Antrieb in ein Auto ein und diverse Zeugen bestätigten, dass er damit meilenweit gefahren ist - ohne Verbrauch herkömmlichen Treibstoffs.

Bild 07.07.10 zeigt eine Zeichnung der Patentschrift dieser Asphalt-Pumpe. Deren wesentliches Merkmal ist ein konischer Zylinder, der innerhalb eines Gehäuses dreht. An der Oberfläche des Zylinders sind Kanäle angeordnet. Einer dieser relativ schmalen Kanäle ist hier blau markiert, beidseits davon ist hellrot die Zylinder-Oberfläche bis zum nächsten Kanal markiert. Die Kanäle weisen eine relativ geringe Steigung auf, die gleichbleibend vom Einlass (hier links) bis zum Auslass verläuft.

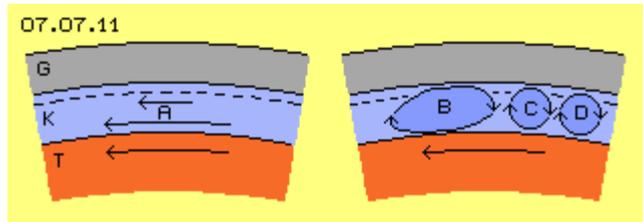
In Kapitel '05.10 Tornado-Motor' und in einem früheren Kapitel 'Auto-Motor' habe ich die Strömungen in solchen Kanäle im Detail analysiert. Diese Asphalt-Pumpe ist eher ein 'Mahlwerk mit Heizung' als ein Pumpe.



In Bild 07.07.11 ist schematisch ein Ausschnitt des Gehäuses G (grau) und der Turbine T (rot) skizziert, an deren Oberfläche die Kanäle K installiert sind. Direkt an den Oberflächen der Turbine wird der Asphalt (hellblau) fast mit deren Geschwindigkeit drehen, weiter außerhalb wesentlich langsamer (siehe Pfeile A) und direkt an der Oberfläche des Gehäuses wird der Asphalt fast anhaftend sein.

Der Asphalt wird praktisch entlang der Gehäuse-Oberfläche vorwärts gerollt, z.B. in lang gezogenen Bahnen wie bei B (dunkelblau) skizziert ist oder als einzelne Rollen wie bei C und D dargestellt ist. Zwangsläufig wird es dabei zu gegenläufigen Bewegungen kommen (siehe Pfeile) und damit auch zu 'Verstopfung'.

Die Bewegung im Kanal wird an der betroffenen Stelle abrupt gestoppt - mit allen oben beschriebenen Konsequenzen. Im Bereich vor der Blockade (also in Richtung Einlass, hier nach links) tritt die vorwärts gerichtete Druckwelle auf und der Asphalt dreht nur noch um die Systemachse mit entsprechend erhöhter Fliehkraft und Schub-Komponente.

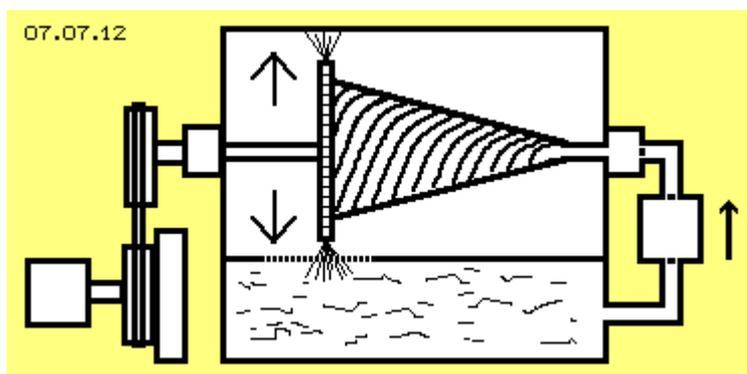


Im Bereich nach der Blockade (also Richtung Auslass, hier nach rechts) kann der Asphalt weiterhin vorwärts-auswärts fließen, d.h. es kommt relative 'Leere' auf, in die sich der Stau auflösen kann.

Durch die vielfältigen Reibungen wird der Asphalt erhitzt, dennoch wird er keine gleichmäßige Viskosität erreichen. In diesen Kanälen wird es also permanent an unterschiedlichen Stellen zu kurzfristigen Blockaden kommen, der Asphalt fließt praktisch wie bei Stop-and-Go-Verkehr. Bei jedem Stopp treten die oben beschriebenen Druck- und Schub-Effekte auf, welche insgesamt eine Beschleunigung im Drehsinn des Systems ergeben. Nur aufgrund dieser Effekte konnte diese Asphalt-Pumpe über Minuten weiter laufen ohne externen Antrieb.

Rückstau auch bei Clem

Richard Clem kannte diesen Effekt vermutlich nicht (so wie bislang im Internet nur wage bzw. nicht nachvollziehbare 'Erklärungen' zu finden sind). Darum baute Clem seinen Motor sehr ähnlich zu dieser Asphalt-Pumpe. Es sind keine präzisen Zeichnungen und Beschreibungen verfügbar, Bild 07.07.12 zeigt eine bekannte (hier aber vereinfachte) Skizze.



Clem verwendete dünnflüssiges Öl als Arbeitsmedium. Beim Start wurde der Ölkreislauf durch eine Pumpe in Gang gesetzt, im laufenden Betrieb wurde der Kreislauf durch die Sog-

Wirkung der Turbine autonom aufrecht erhalten. Die Turbine ist konusförmig und dreht in einem entsprechend geformten Gehäuse. Die Kanäle sind an der Oberfläche des Kegelstumpfes angebracht und gleiten mit ihrer offenen Seite entlang der Gehäuse-Oberfläche. Letztlich fließt das Öl durch Düsen in den luft-gefüllten Rücklauf-Bereich und zurück ins Vorrats-Becken.

In diesen Kanälen kann wiederum kein konstantes Bewegungsmuster aufkommen aufgrund fortwährend gegenläufiger Drehungen. Das Öl wurde so heiß, dass es gekühlt werden musste. Selbst bei diesem viskosen Medium wird es ebenfalls zu obigen Blockaden in den Kanälen kommen. Zeitweiligen Rückstau und damit Rückschlag könnte aber auch erst an den Düsen des Turbinen-Auslasses aufkommen, weil das Öl alternierend nach unten austritt oder nach oben gegen die Schwerkraft. Möglicherweise bewegen sich die Düsen durch bereits herab fallendes Öl oder durch einen bereits aufgestauten Öl-Sumpf. In jedem Fall steht dem austretenden Öl unterschiedlicher Widerstand entgegen, d.h. erfolgt der Abfluss nicht vollständig konstant, sondern pulsierend.

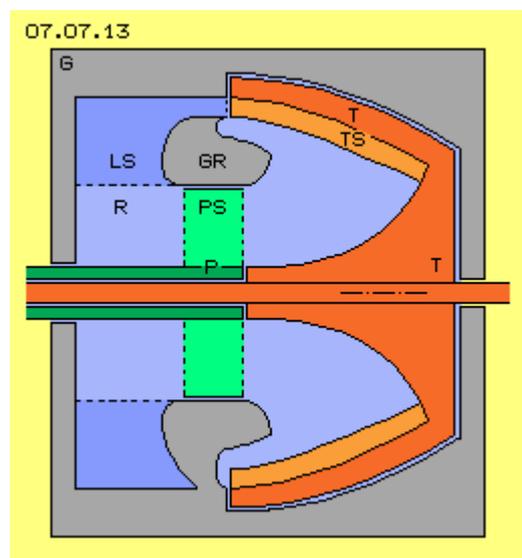
Bei analogen Experimenten wurde festgestellt, dass eine Turbine dieser Bauart schon bei relativ geringer Drehzahl mehr Öl fördert als per Gravitation wieder nach unten fallen kann. Es ist daher zu vermuten, dass auch Richard Clem einen geschlossenen Öl-Kreislauf organisiert hat (also ohne luft-gefüllte Bereiche). Der Abfluss könnte z.B. in eine Schnecke münden. Dabei muss aber das Öl tangential in die Schnecke geleitet werden und die Querschnittsflächen müssen perfekt angepasst sein, sonst ist kein gleichförmiger Abfluss möglich. Wenn Richard Clem nur einen relativ einfachen Abfluss gebaut hat, kommt es zwangsläufig zu pulsierendem Rückstau - mit oben diskutierten Konsequenzen.

Egal ob zeitweilige Blockaden in den Kanälen oder pulsierender Rückstau erst am Auslass auftrat, Richard Clem hat zweifelsfrei einen selbst-beschleunigenden Motor gebaut und konnte offensichtlich die Leistung auch kontrollieren. Es ist bekannt, dass diverse Vertreter der Naturwissenschaften und der Automobil-Industrie sich von der Funktionsfähigkeit dieses Motors überzeugen konnten. Es bleibt eine offene Frage, ob diese Konzeption nicht realisiert wurde, weil die Funktionsweise nicht geklärt werden konnte - oder wegen 'übergeordneter' Gesichtspunkte (wie bekanntlich bei diversen anderen Erfindungen). Heute allerdings ist die Energie-Situation eine andere und nachdem nun logisch nachvollziehbare Erklärungen zum Funktionsprinzip dieser Konzeption vorliegen, dürfte eine baldige Realisierung zweckdienlich sein.

Zentrifuge mit Rückschlag

In Kenntnis dieser wahren Ursache von Selbst-Beschleunigung der Asphalt-Pumpe bzw. des Motors von Richard Clem (oder auch der Schauberger-Repulsine) könnte man diese Maschinen konsequent re-konstruieren. Hier jedoch soll die Konzeption der 'Zentrifuge' nach obigem Bild 07.07.05 als Basis für die Nutzung des Rückschlag-Effekts dienen. Die Vorteile pulsierender Druckwellen werden in vielen technischen Anwendungen mit großer Effizienz genutzt. Analog dazu können sie nun hier zur Generierung von Drehmoment bei minimalem Einsatz von Antriebs-Energie genutzt werden.

Bild 07.07.13 zeigt den schematischen Aufbau dieser Maschine: in einem Gehäuse G (grau) ist eine glockenförmige Turbine T (rot) mit ihrer Welle gelagert. Innen am Hohlzylinder der Turbine sind die rippenförmigen Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) installiert, wobei jeweils



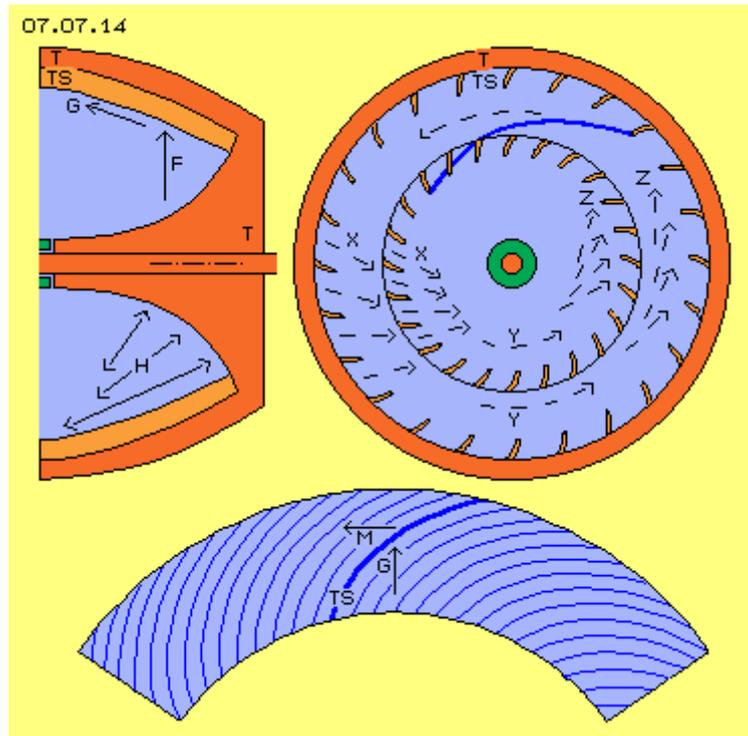
zwei Turbinen-Schaufeln die Seitenwände eines Kanals bilden, der nach innen offen ist. Am Auslass der Turbine fließt Wasser aus den Kanälen durch 'offene Ventile', die zwischen Gehäuse und einem Gehäuse-Ring GR (grau) gebildet werden (im Bild oben) oder diese Strömung wird durch geschlossene Ventile (im Bild unten) blockiert.

Mittels Leitschaufeln LS (dunkelblau) wird das Wasser wieder einwärts geführt in den Rücklaufbereich R (hellblau). Durch eine Pumpe P (dunkelgrün) bzw. deren Pumpen-Schaufeln PS (hellgrün) wird das Wasser zum mittigen Einlass der Turbine zurück geführt. Im folgenden sind diese Bauelemente detailliert beschrieben.

Glockenförmige Turbine

In Bild 07.07.14 ist nur diese Turbine T (rot) eingezeichnet, links-oben in einem Längsschnitt. Die Turbinen-Welle weitet sich kegelförmig nach rechts aus und geht dort rechtwinklig über in den konischen Hohl-Zylinder. An dessen Innenseite sind die Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) installiert, ansonsten ist der Innenraum (hellblau) frei.

Die Rotation des Wassers um die Systemachse bewirkt eine radial nach außen gerichtete Fliehkraft F. Wie oben beschrieben wurde, ergibt sich damit eine Schub-Komponente G, welche parallel zur diagonal stehenden Wand weist. Diese Schub-Kraft G bewirkt eine Strömung nach links-auswärts, praktisch so wie Gravitations-Kraft eine Strömung im Zufluss zu obigem Hydraulischen Widder bewirkt.



Wenn der Abfluss dieser Strömung aus der Turbine gestoppt wird durch das geschlossene Ventil, läuft eine Druckwelle zurück durch die vorherige Strömung bzw. breitet sich im gesamten Innenraum aus, wie hier durch Pfeile H markiert ist. Der mittige Kegel der Turbine ist nun so geformt, dass diese Druckwelle zurück geworfen wird in Richtung Turbinen-Auslass.

Gewünscht ist aber nicht diese Druckwelle in praktisch stehendem Wasser, wertvoll wird dieser Druck erst, wenn damit die Rotation des Wassers um die Systemachse beschleunigt wird (und damit größere Flieh- und Schub-Kräfte auftreten). Dieses ist zu erreichen, wenn die Druckwelle etwas (im Drehsinn) nach vorn gerichtet wird. Diese Maßnahme ist oben-rechts im Bild mit Blick auf die Querschnitte im engen und im weiten Teil des Turbinen-Hohl-Zylinders skizziert.

Die Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) weisen etwas im Drehsinn nach vorn, so dass auch die Druckwellen (siehe Pfeile X) nicht radial nach innen, sondern mehr in tangentialer Richtung weisen. Ein Kanal nach dem anderen wird blockiert, so dass diese Druckwellen eine fortwährende Beschleunigung des Wassers im Drehsinn des Systems ergeben (siehe Pfeil Y). Die schnell rotierenden Wassermassen drücken mit entsprechend erhöhter Fliehkraft wieder nach außen (siehe Pfeile Z). Hier sind diese schräg angestellten Turbinen-Schaufeln am weiten und am engen Ende der Turbine eingezeichnet. Außen wird diese Schräg-

Stellung vorteilhaft sein, weiter nach innen könnten die Rippen auch in radiale Richtung weisen.

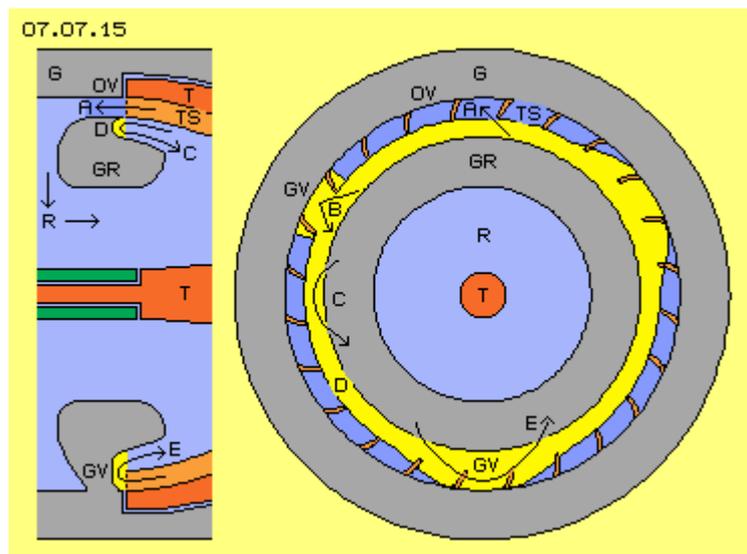
Die zeitweilige Blockierung des Abflusses aus den Kanälen ergibt eine Druckwelle, welche (im Drehsinn nach vorn) durch die Kanäle zurück bzw. in den gesamten Innenraum hinein wirkt. Die Drehung des Wassers um die Systemachse muss hier also nicht primär durch die Pumpe beschleunigt werden, sondern die Kräfte aus dem pulsierenden Rückschlag ergeben beschleunigte Rotation.

In diesem Bild unten ist die Mantelabwicklung des Bereiches der Turbinen-Schaufeln (hier hellblau) dargestellt. Der Kegelstumpf dieses Hohl-Zylinders ist hier mit einer Neigung von nur etwa 20 Grad gezeichnet. Die Turbinen-Schaufeln TS (dunkelblau, eine hervorgehoben) müssen dann z.B. nur noch innerhalb eines Sektors von rund 90 Grad nach hinten gekrümmt sein. Vorige Schub-Komponente G drückt noch immer in einem Winkel von rund 45 Grad auf diese diagonal stehenden Rippen, so dass sich das Drehmoment M ergibt (siehe Pfeile).

Offenes und geschlossenes Ventil

In Bild 07.07.15 ist der Bereich der 'Dreh-Ventile' in einem Quer- und einem Längsschnitt schematisch dargestellt. Über weite Strecken ist der Auslass zwischen Gehäuse G und Gehäuse-Ring GR (beide grau) offen, so dass Wasser aus den Kanälen zwischen den Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) abfließen kann (siehe Pfeil A) in den Rücklauf R (hellblau). Diese Bereiche stellen also ein 'offenes Ventil' OV dar (im Bild jeweils oben).

Ein 'geschlossenes Ventil' GV ist gegeben, wenn ein Kanal entlang einer geschlossenen Fläche (gelb) zwischen Gehäuse und Gehäuse-Ring dreht. Dann wird die Strömung abrupt blockiert und eine Druckwelle reflektiert (siehe Pfeil B). Die originäre Strömung verläuft zwar in den rückwärts gekrümmten Kanälen, jedoch im Raum vorwärts im Drehsinn und hier nach links. Mit der Blockierung wird die Bewegungsmöglichkeit nach links unterbunden, so dass nur noch die Bewegungsmöglichkeit nach vorwärts gegeben ist. Die Strömung wird somit in Vorwärts-Richtung umgelenkt und ebenso ist die Druckwelle vorwärts und nach rechts gerichtet (wie Pfeil B anzeigt).



Wasser fließt nicht nur in den Kanälen zum Turbinen-Auslass hin, vielmehr drückt (und fließt) auch weiter innen befindliches Wasser nach auswärts und links. Hier ist nun innerhalb der offenen und auch der geschlossenen Ventile eine rundum laufende Rinne D (gelb) skizziert, in welcher der Druck bzw. die Strömung dieses weiter innen befindlichen Wassers ebenfalls nach vorwärts und rechts umgelenkt wird (siehe Pfeile C). Es ergeben sich dann geordnete Strömungsschichten: in den Kanälen und unmittelbar daneben zum Turbinen-Auslass hin, etwas weiter innerhalb davon wieder zurück nach rechts.

Unten im Bild ist ein zweites geschlossenes Ventil GV eingezeichnet. Hierzu ist die äußere Kante voriger Umlenk-Rinne D weiter nach außen geführt und der Auslass ist ganz geschlossen, wenn sie eine geschlossene Fläche zwischen Gehäuse und Gehäuse-Ring bildet. Anschließend öffnet das Ventil wieder, indem die Außenkante der Umlenk-Rinne

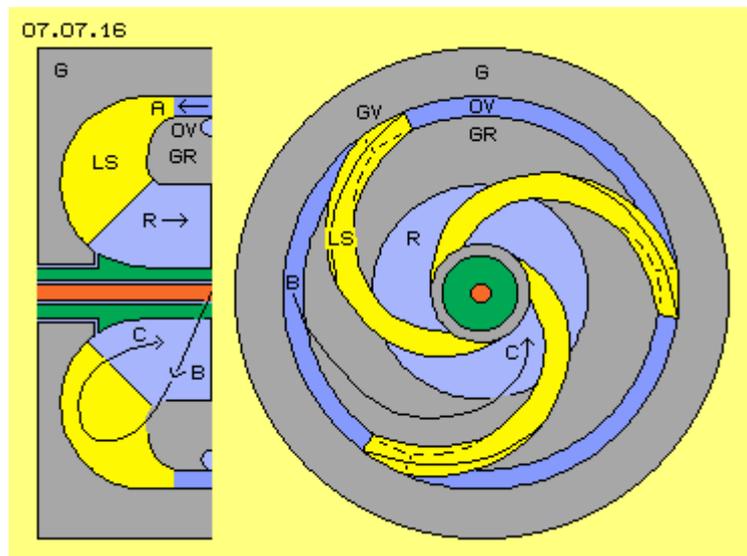
wieder nach innen geführt wird. Damit ergibt sich kein 'harter' Rückschlag, sondern die bereits zuvor gegebene Umlenkung betrifft nun die gesamte Strömung, ergibt also eine 'sanftere' Druckwelle bzw. Umlenkung (siehe Pfeil E). Durch die Kontur des Gehäuse-Rings wird die Druckwelle so gelenkt, dass sie stets im Drehsinn weiter laufen wird.

Diese Turbine könnte am Auslass einen Radius von z.B. 20 cm aufweisen. Am Umfang von rund 125 cm sind hier 24 Turbinen-Schaufeln eingezeichnet. Ein Kanal ist also rund 5.2 cm lang bzw. die zwei betroffenen Kanäle der 'sanften' Schließung und Umlenkung etwa 10.4 cm. Wenn diese Strecke binnen 1/100 Sekunde zurück gelegt werden soll, muss sich der Kanal mit 10.4 m/s bewegen, d.h. 8.3 Umdrehungen je Sekunde ausführen. Wenn also diese Turbine mit nur rund 500 rpm gefahren wird, ergibt sich eine negative Beschleunigung des Hundertfachen der Strömungsgeschwindigkeit. Diese Strömung wird andererseits generiert aus der Fliehkraft, wobei z.B. 1 kg Wasser bei diesen 10.4 m/s an diesem Radius von 0.2 m mit rund 540 N nach außen drängt (und davon anteilig zum Auslass hin). Allerdings kann diese einfache Maschine mit wesentlich höheren Drehzahlen gefahren werden, mit im Quadrat ansteigenden Kräften.

In vorigem Bild sind insgesamt an drei Positionen 'geschlossene Ventile' eingezeichnet, wobei jeweils ein Kanal momentan geschlossen wird, ein Kanal ist geschlossen und einer wird momentan wieder geöffnet. Aus den jeweils folgenden Kanälen bis zur nächsten Schließung kann das Wasser frei abfließen. Auch im Bereich der geschlossenen Ventile werden bei obiger Konstruktion die Strömungen nicht komplett abgeblockt, sondern weitgehend nur umgelenkt nach vorwärts bzw. wieder zurück nach rechts. Innerhalb der Kanäle bleibt also die originäre Strömung zumindest teilweise erhalten, sodass bei erneuter Öffnung sich sofort wieder Strömung aus dem Turbinen-Auslass aufbauen wird.

Leitschaufeln und Rücklauf

In Bild 07.07.16 ist nun der Abschnitt der Leitschaufeln LS (gelb) und des Rücklaufes R (hellblau) skizziert (und gegenüber vorigem Bild ist der Querschnitt etwas gedreht). Durch das offene Ventil OV zwischen Gehäuse G und Gehäuse-Ring GR (beide grau) fließt das Wasser (dunkelblau, siehe Pfeil A) aus der Turbine in den Bereich der Leitschaufeln und des Rücklaufes. Rechts im Bild kann man im Querschnitt erkennen, dass hierfür weite Bereiche (dunkelblau) zur



Verfügung stehen. Obwohl innerhalb der Turbine die Strömung des Wassers in einzelnen Kanälen am Abfluss gehindert wird, fließt durch diese Öffnung ein kontinuierlicher Strom.

Ausgehend von jedem geschlossenen Ventil GV sind die Leitschaufeln spiralförmig einwärts gebogen. Ihre seitlichen Kanten verlaufen einerseits entlang des Gehäuse-Rings GR, andererseits entlang der Innenseite des Gehäuses G. Oben in Bild 07.07.13 wurde dieser Rücklauf-Bereich zunächst als runder Hohl-Zylinder dargestellt, hier in diesem Bild 07.07.16 ist die Kontur dieses Raumes gerundet.

Die Bereiche der geschlossenen Ventile stellen feste Verbindungen zwischen Gehäuse und Gehäuse-Ring her, jeweils etwa von der Breite eines Kanals. Im weiteren Verlauf verjüngt sich dieser Steg keilförmig zu einer flachen Leitschaukel. Hier im Bild ist dieser Keil

ausgehend von einem 'scharf-schließenden' Ventil, während bei einer 'sanften' Umlenkung die Seitenflächen dieses Keils entsprechend flacher verlaufen.

Mit diesen Leitschaufeln muss die Rotation des Wassers um die Systemachse unterbunden werden, damit das Wasser nicht länger an die Außenwände gedrückt wird. Diese Rotation kann komplett unterbunden werden, wenn die Leitschaufeln innen in radiale Richtung enden. Die Strömung durch die offenen Ventile fließt ohnehin schon in einem Winkel von z.B. 30 Grad zur axialen Richtung und muss z.B. nur noch um weitere 30 Grad umgelenkt werden. Das Wasser wird dann entlang der runden Gehäuse-Oberfläche durch die Leitschaufeln in den Rücklauf-Bereich geführt, wobei praktisch eine 180-Grad-Drehung zustande kommt, wie durch Pfeil von B nach C markiert ist.

Pumpe und Steuerung

Bild 07.07.17 zeigt als Ausschnitt den linken Teil der Maschine und darin eingezeichnet ist nun der Bereich der Pumpe P (dunkelgrün) mit den Pumpen-Schaufeln PS (hellgrün). Diese Pumpe ist mit einer Hohlwelle (um die Turbinenwelle) im Gehäuse G (grau) gelagert.

Die Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) und auch die Öffnung zwischen Gehäuse und Gehäuse-Ring GR (beide grau) könnten beispielsweise zwischen Radius 20 cm und 18 cm angelegt sein, also eine Querschnittsfläche von rund 240 cm^2 bilden. Abzüglich der Flächen

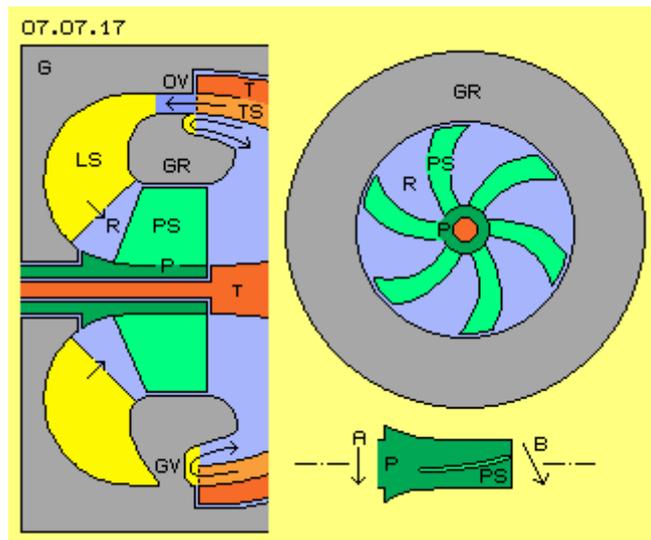
geschlossener Ventile verbleiben netto rund 180 cm^2 . Die Pumpen-Schaufeln sind beispielsweise zwischen Radius 11 cm und etwa 2.5 cm angelegt, so dass eine Querschnittsfläche von rund 360 cm^2 gegeben ist.

Im Bereich der Leitschaufeln LS (gelb) und des Rücklaufs R (hellblau) steht dem Wasser damit ein zunehmend größerer Querschnitt zur Verfügung. Das Wasser fließt in flachem Winkel relativ schnell aus der Turbine ab. Sehr viel langsamer, aber mehr in axialer Richtung fließt das Wasser im Rücklauf-Bereich zur Pumpe. Das Wasser muss also durch die Pumpe wieder in verstärkte Drehbewegung um die Systemachse gebracht werden.

Rechts-oben im Bild ist schematisch ein Querschnitt durch die Pumpe und die Pumpen-Schaufeln skizziert. Beispielsweise sechs Schaufeln gängiger Bauart könnten ausreichend sein. Rechts-unten im Bild ist ein Blick in radialer Richtung auf die Pumpe P (dunkelgrün) dargestellt, deren Oberfläche sich in Richtung A bewegt. Die Pumpen-Schaufeln PS (hellgrün) weisen eine leicht gekrümmte Kontur auf, so dass Wasser etwa in Richtung B zum Einlass der Turbine gefördert wird.

Alles Wasser im gesamten Innenraum der Turbine ist in drehender Bewegung, wobei diese vorwiegend zustande kommt durch die kontinuierlich umlaufenden Druckwellen aus der Blockierung bzw. Umlenkung der Strömungen im Bereich der geschlossenen Ventile. Alles Wasser im gesamten Innenraum der Turbine drängt damit nach außen und durch die kegelförmige Wand zum Turbinen-Auslass hin. Diese Drehbewegung und Strömung wirkt zurück in den Turbinen-Einlass, so dass dort das Wasser mehr 'ein-gesaugt' wird als dass es durch die Pumpe 'hinein-gedrückt' werden müsste.

Die Förderleistung der Pumpe ist praktisch nur zum Start des Systems erforderlich bzw. wenn der Motor auf höhere Leistung hoch zu fahren ist. Im laufenden Betrieb wird die Pumpe



kaum Antrieb erfordern, sondern praktisch im 'Leerlauf' mit der Strömung drehen. Die Pumpe dient mehr zur Steuerung des Systems, z.B. indem durch geringere Drehzahl der Durchsatz und damit die Leistung des Motors reduziert werden. Das System wird herunter gefahren, indem die Pumpe zum Stillstand gebracht wird, notfalls muss die Pumpe sogar rückwärts drehen.

Selbst-Beschleunigung und Haftungs-Ausschluss

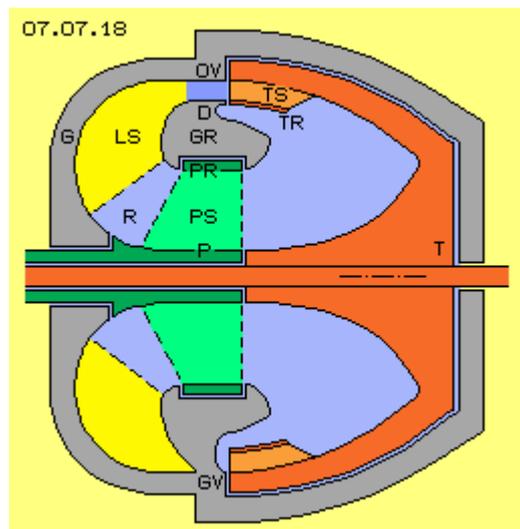
Die Fliehkraft wächst im Quadrat zur Geschwindigkeit und damit auch die Schubkraft-Komponente entlang der konischen Turbinen-Wand. Mit steigender Drehzahl schließen die Ventile schneller und damit wird die negative Beschleunigung größer und die Druckwelle entsprechend stärker. Die Leistung des Motors steigt also progressiv zur Drehzahl und sehr wohl kann Selbst-Beschleunigung aufkommen. Es muss also immer ausreichend Last am Abtrieb anliegen bzw. die Pumpe muss im Bedarfsfall ausreichend bremsende Wirkung erzeugen können. Notfalls sind beispielsweise drehbare Klappen zwischen den Leitschaufeln anzubringen, um den Durchsatz regulieren zu können.

Ich muss also wiederum klar zum Ausdruck bringen, dass ich nur rein theoretische Überlegungen zur zweckdienlichen Gestaltung einer Maschine darstelle. Das Risiko realer Maschinen liegt ausschließlich bei den Herstellern und Betreibern solcher Maschinen.

Diverse Möglichkeiten und Anwendungen

In Bild 07.07.18 ist diese 'Rückschlag-Zentrifuge' noch einmal im Längsschnitt dargestellt, wobei drei Variationen gegenüber vorigen Zeichnungen skizziert sind. Zum einen enden hier die Pumpen-Schaufeln PS (hellgrün) außen in einem Pumpen-Ring PR (dunkelgrün), der innerhalb einer entsprechenden Aussparung des Gehäuse-Ringes GR (grau) dreht. Damit erreicht die Pumpe bessere Wirkung.

Zum andern sind die Turbinen-Schaufeln TS (hellrot) hier sehr viel kürzer angelegt, nur noch im Bereich vor dem Auslass der Turbine. Der Innenraum zum engen Ende der Turbine ist vollkommen frei, d.h. dort wird die Beschleunigung des Wassers durch die im Drehsinn umlaufenden Druckwellen nicht mehr behindert.



Drittens sind diese kurzen Turbinen-Schaufeln nun innen durch einen Turbinen-Ring TR (dunkelrot) abgeschlossen und miteinander verbunden. Damit werden die Strömungen getrennt: außerhalb dieses Turbinen-Rings fließt das Wasser auswärts bzw. nach links, innerhalb dieses Rings fließt das Wasser im Drehsinn vorwärts bzw. nach rechts, nachdem es in der Rinne D bzw. in einem geschlossenen Ventil GV umgelenkt wurde (also in Richtung der Druckwellen).

Natürlich kann bzw. muss diese Konzeption noch an einigen Positionen verbessert werden bzw. es sind umfangreiche Berechnungen und Experimente zur Optimierung der Maschine erforderlich. Darüber hinaus kann dieses Bewegungs-Prinzip in vielerlei Versionen umgesetzt werden.

Zweifelsohne aber kann Fliehkraft genutzt werden, um Schubkraft und Strömung entlang konischer Wände zu erzeugen. Zweifelsohne ergibt sich aus schnell schließenden Ventilen enorme Verzögerung mit entsprechend starken Druckwellen. Innerhalb eines rotierenden Systems laufen solche Druckwellen (wie auch die in Auswärtsrichtung zeitweilig blockierten Strömungen) zwangsläufig vorwärts im Drehsinn des Systems. Damit ergibt sich eine

enorme Beschleunigung der Rotation und damit wiederum erhöhte Fliehkraft. Die Kombination dieser beiden Effekte ergibt einen Motor mit deutlichem Leistungs-Überschuss, welcher sogar progressiv zur Drehzahl ansteigt, inklusiv der Gefahr unkontrollierter Selbst-Beschleunigung.

Bei oben genannten Abmessungen weist die Turbine einen maximalen Radius von etwa 22 cm auf. Das Gehäuse dieser Rückschlag-Zentrifuge könnte damit einen runden Zylinder von etwa 50 cm Durchmesser und 50 cm Länge bilden. Eventuell kann der Motor auch etwas kleiner gebaut werden. Der Motor wird schon bei relativ geringen Drehzahlen eine brauchbare Leistung abgeben. Durch die kompakte und relativ einfache Bauweise sind aber auch hohe Drehzahlen zu fahren und sehr große Leistung zu erzielen.

Dieser Motor verbraucht keine herkömmlichen Energieträger, er produziert nutzbares Drehmoment eigentlich nur aus der geschickten Organisation der Vektoren des 'Phänomens' der Masse-Trägheit - hier in Form von Fliehkraft sowie negativer Beschleunigung. Mit dieser Motoren-Konzeption werden viele stationäre Energie-Bedarfe abzudecken sein und aufgrund seiner kompakten Bauweise wird er zum Antrieb von Fahrzeugen geeignet sein. Vor einigen Jahrzehnten schon hatte Richard Clem diese Möglichkeiten aufgezeigt und es ist überfällig, dass diese nun Realität werden.

07. Fluid-Maschinen