

Der Tropenlandwirt

Zeitschrift für die Landwirtschaft
in den Tropen und Subtropen



Herausgeber:

Deutsches Institut für tropische und subtropische Landwirtschaft GmbH, Wismenhausen

Verband der Tropenlandwirte aus Wismenhausen e. V., Wismenhausen

Gesellschaft zur Förderung des Deutschen Instituts für tropische und subtropische
Landwirtschaft e. V., Wismenhausen

Der hydraulische Widder – eine brauchbare Wasserhebemaschine für die Einzelwasserversorgung in den Tropen und Suptropen

The hydraulic ram — a useful mechanical water lifting device for smal water supply needs in the tropics and subtropics

Von Peter Wolff*)

1. Einführung

Der hydraulische Widder oder Stoßheber wurde im Jahre 1796 von dem Franzosen Montgolfier erfunden. In der Folgezeit hat der hydraulische Widder besonders im europäischen Alpengebiet, im Osten der USA und in einigen anderen Gebieten Verbreitung gefunden. Er erfreut sich dort bis heute großer Beliebtheit. In vielen anderen Gebieten ist er jedoch noch heute weitgehend unbekannt, dies obwohl hydraulische Widder zu den im Gebrauch billigsten und einfachsten Wasserhebemaschinen im Rahmen der Versorgung von Farmen, Viehtränkestellen, kleineren Dörfern u. a. m. gehören.

Hydraulische Widder sind besonders für abgelegene Gebiete oder Gehöfte geeignet, weil sie ohne Antrieb durch fremde Kraft (Strom, Kraftstoff) und ohne Unterbrechung Wasser fördern. Sie können überall zur Wasserhebung eingesetzt werden, wo ein nutzbares Wassergefälle von wenigstens 1,5 m Höhe zur Verfügung steht.

2. Arbeitsweise

Zum hydraulischen Widder gehören (Abb. 1) eine vom Wasservorkommen oder einem Sammelschacht (Tribschacht T) zum Widder führende Triebleitung (D). Ferner eine vom Widder zu einem Hochbehälter (B) führende Steigleitung (S). Der Widder selbst besteht im wesentlichen aus dem Stoßventil, dem Druckventil und dem Windkessel.

Im einzelnen arbeitet der Widder wie folgt. Beim Öffnen des Sperrschiebers der Triebleitung (D) strömt das Wasser aus dieser mit zunehmender Geschwindigkeit durch den Unterteil des Widders und verläßt diesen durch das offenstehende Stoßventil. Dies erfolgt solange bis das durchströmende Wasser eine gewisse Geschwindigkeit erreicht hat und Kraft seiner kinetischen Energie die Schwere der Ventilklappe überwindet und das Ventil verschließt. Die in der Triebleitung in Bewegung geratene

*) Dr. Peter Wolff, Ing. agr. trop., Diplomlandwirt, Dozent für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft an der Deutschen Ingenieurschule für ausländische Landwirtschaft Witzenhausen.

Anschrift: 343 Witzenhausen, Vor der Schanze 5 a.

Wassersäule wird mit dem Schließen des Ventiles plötzlich abgebremst und es entsteht der sogenannte Widerstoß. Dieser Widerstoß öffnet das Druckventil im Windkessel und das gestaute Treibwasser wird in den Windkessel gedrückt und zwar solange bis in der Triebrohrleitung ein Unterdruck entsteht. Durch diesen Unterdruck wird das Druckventil geschlossen und das Stoßventil wieder geöffnet. Das Treibwasser strömt nun wieder mit zunehmender Geschwindigkeit durch das Stoßventil und der oben beschriebene Vorgang wiederholt sich.

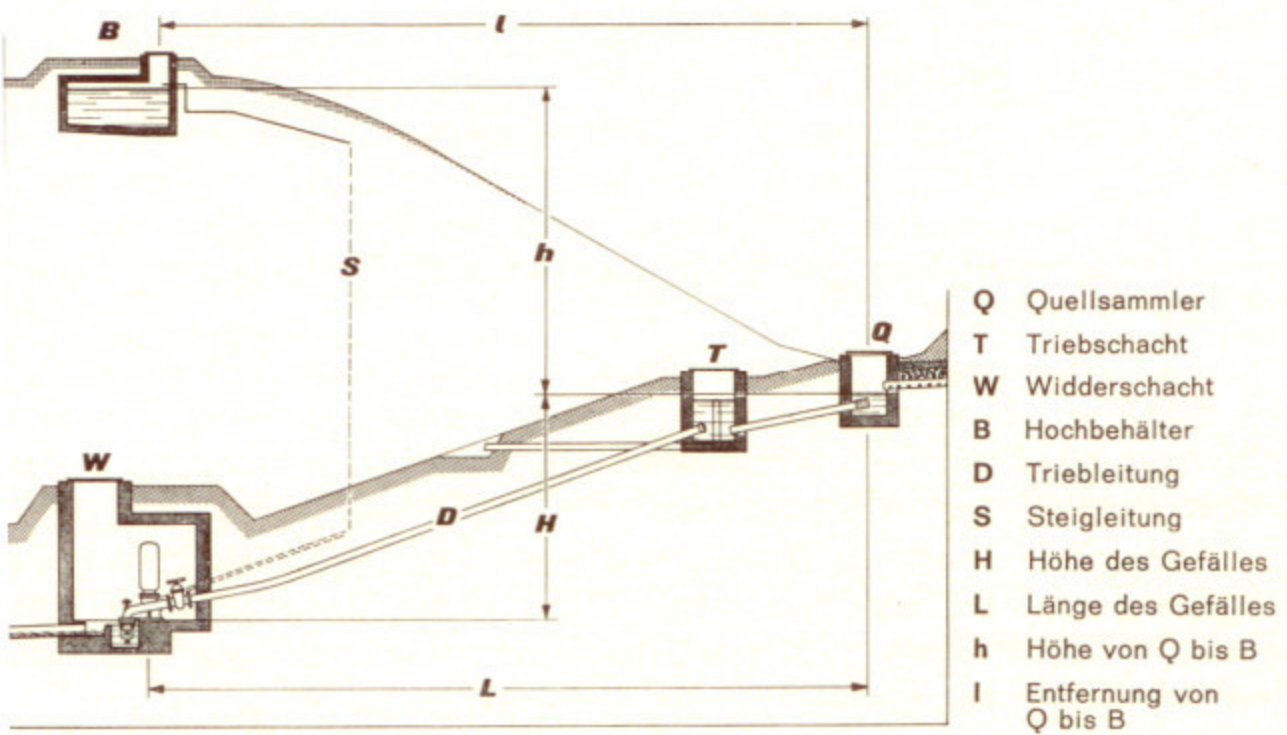


Abb. 1. Anordnung und Bestandteile einer hydraulischen Widderanlage (Quelle: Firmenprospekt SANO-Widder, Pfister & Langhans, Nürnberg/Deutschland)

Beim Eintritt des Treibwassers in den Windkessel, wird die darin befindliche Luft zusammengepreßt. Sie hat jedoch bei Nachlassen des Druckes in der Tribleitung das Bestreben, sich wieder auszudehnen, wodurch das Druckventil geschlossen wird. Das im Windkessel befindliche Wasser aber wird durch das Bestreben der Luft, sich auszudehnen, durch die Steigleitung (S) zum Hochbehälter (B) gefördert. Dieser Vorgang läuft 25 bis 100mal in der Minute ab.

3. Planung

Wie bei jeder anderen wasserbaulichen Maßnahme, so muß auch dem Einbau eines Widders eine eingehende Untersuchung und Prüfung der örtlichen Verhältnisse vorausgehen. Dies insbesondere, weil die Herstellerfirmen nur dann die für den jeweiligen Standort richtige Widdergröße liefern können, wenn sie sich aus den vom Auftraggeber übersandten Unterlagen ein genaues Bild von den örtlichen Verhältnissen machen können.

Im einzelnen sind für die Projektierung einer Widderanlage und für die Bestimmung der Widdergröße folgende Angaben erforderlich.

3.1. *Treibwasserdargebot.* Über einen längeren Zeitraum ist zu ermitteln, insbesondere auch während der Trockenzeiten, wieviel Treibwasser Quelle, Bach, See oder artesischer Brunnen in Liter pro Minute liefern können.

3.2. *Gefälle.* Vor allem interessiert hier welches Treibgefälle (Gefälle von der Wasserquelle bis zum vorgesehenen Widderstandort) erreicht werden kann. Neben dem Höhenunterschied ist auch die Länge der Gefällestrecke anzugeben.

3.3. *Steighöhe.* Entscheidend für die Berechnung der richtigen Widdergröße ist die Angabe, wie hoch das Nutzwasser gefördert werden muß, um in den Hochbehälter zu gelangen. Auch hier ist neben dem geodätischen Höhenunterschied die Entfernung vom Widder bis zum Hochbehälter zu ermitteln.

3.4. *Nutzwasserbedarf.* Bei begrenztem Wasserdargebot wird die Größe des Widders zwar durch dieses bestimmt; bei reichlichem Wasserdargebot wird man jedoch die Größe des Widders zweckmäßigerweise aufgrund des vorher ermittelten Wasserbedarfs (m^3/Tag) bestimmen.

Die Angaben zu den aufgeführten Punkten sind bei Einholung eines Angebotes oder bei Bestellung eines Widders den Herstellerfirmen mitzuteilen. Bei schwierigen Standortverhältnissen ist gegebenenfalls eine Lageskizze und ein Höhenplan mit einzureichen.

4. Einbau

Während die Ermittlung der erforderlichen Widdergröße stets von den Herstellern erfolgt, obliegt der Einbau in den meisten Fällen dem Käufer oder einem von diesem beauftragten Handwerker.

Der Einbau des Widders ist für die Funktionsfähigkeit der Anlage von entscheidender Bedeutung. Keinesfalls darf man einen Widder etwa wie eine motorgetriebene Pumpe einbauen, da die Tribleitung der Widderanlage als funktionswichtigster Bestandteil genau auf die örtlichen Gelände- und Verhältnisse und die vorgesehene Widdergröße abgestimmt sein muß.

Für die Verlegung der Tribleitung werden meist vom Hersteller bestimmte Anweisungen und Ratschläge erteilt. Im einzelnen ist jedoch auf folgendes besonders zu achten.

4.1. Der Widder sollte im Gelände so tief wie möglich verlegt werden, da die Fallgeschwindigkeit des Wassers und damit die Stärke des Widderstoßes durch die Höhe des Gefälles bestimmt wird.

4.2. Damit sich der Widderstoß nicht nach hinten auswirken kann, sondern nur auf das Druckventil des Windkessels, sollte die Länge der Tribleitung mindestens das 5—6fache des geodätischen Höhenunterschiedes

zwischen Treibschacht und Widder betragen, jedoch nicht mehr als das 10—12fache.

4.3. Um die höchste Wassergeschwindigkeit zu erreichen, muß die Größe der Triebleitung annähernd genau mit der Treibwassermenge in Einklang gebracht werden. Auch müssen aus diesem Grund unbedingt starke Krümmungen vermieden werden.

4.4. Die Triebrohrleitung darf nicht durchhängen. Da sich in einem solchen Fall Luftsäcke bilden, die den Wasserzufluß behindern oder ganz unterbinden können. Bei Verwendung von Kunststoffleitungen kommt es besonders leicht zu diesen Erscheinungen.

4.5. Es hat sich als sehr praktisch erwiesen, kurz vor dem Widder die Triebleitung mit einem Absperrschieber zu versehen.

Bei Verlegung der Steigleitung ist auf folgende Dinge zu achten.

4.6. Die Steigleitung sollte stets ansteigend verlegt werden. Ist diese ansteigende Verlegung nicht möglich und muß die Steigleitung nach Erreichung einer bestimmten Höhe noch einmal tiefer verlegt werden, dann ist an der höchsten Stelle ein Entlüftungsventil einzubauen. Bei mehrmaligen Auf und Ab ist an den jeweils höchsten Stellen ein Entlüftungsventil anzubringen.

4.7. In frostgefährdeten Lagen ist darauf zu achten, daß die Leitungen gegen Frost geschützt sind.

5. Betrieb

Für den ordnungsgemäßen Betrieb der Widderanlage ist es wichtig, daß der Windkessel weder zuviel noch zu wenig Luft enthält. Zu wenig Luft kann der Windkessel nach längerer Betriebszeit enthalten, denn durch Vermischung der Luft mit dem Wasser wird erstere allmählich verbraucht. Der Widder arbeitet dann mit einem hart klingenden metallischen Geräusch. Dieser Zustand wird durch Belüftung des Windkessels (öffnen der Belüftungsschraube) behoben.

Undichte Stellen in der Triebleitung führen zu einer Luftüberhäufung im Windkessel und einer verminderten Leistung. Unregelmäßige Arbeitsweise des Stoßventils deutet auf einen Luftüberschuß hin. Eine Abdichtung der entsprechenden Stellen ist dann notwendig. Eine Luftüberhäufung kann zur Bildung von Luftpolstern in der Steigleitung führen, wodurch die Förderung gänzlich unterbunden wird.

6. Zusammenfassung

Es wird ein Überblick über die Arbeitsweise, die Planung und den Einbau eines hydraulischen Widders gegeben. Wobei auch auf die besondere Eignung des hydraulischen Widders für die Einzelwasserversorgung in den Tropen und Subtropen hingewiesen wird.

Summary

The hydraulic ram is a simple mechanical device, automatic in operation, for raising water by water power. The ram is suitable for supplying water for stock watering purposes and to meet other water supply needs about the farm or small villages. The paper gives information on operation, design and installation of hydraulic ram.