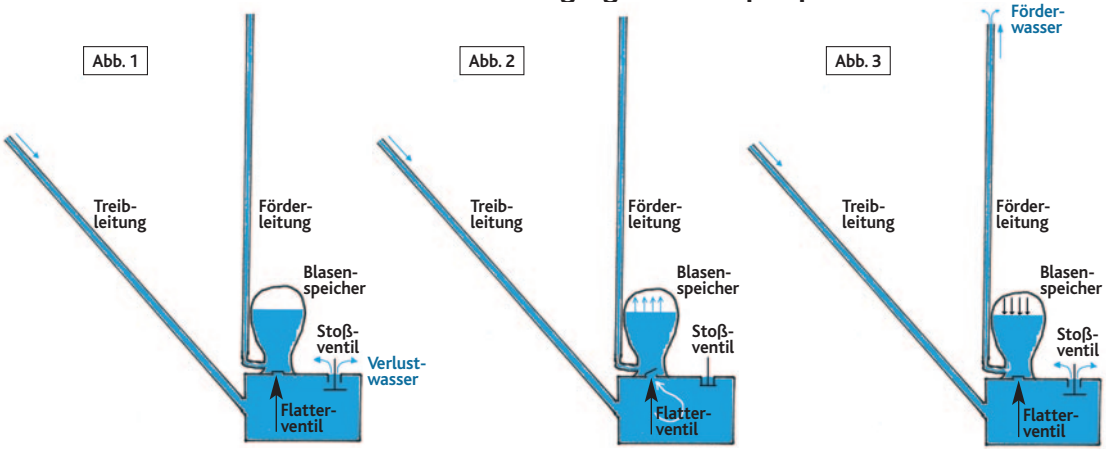
Wolfgang Weingerl

Der hydraulische Widder, eine faszinierende Möglichkeit der Wasserförderung ohne Fremdenergie

Stromausfall – was jetzt? Beleuchtung, Kühlen, Heizen – alles benötigt mehr oder weniger elektrische Energie, deren Verfügbarkeit nicht selbstverständlich ist. Wenn damit auch die Wasserversorgung stillsteht, tauchen die großen Probleme erst auf. Deshalb ist der Blick auf eine Ingenieursleistung aus dem 18. Jahrhundert interessant, mit der Wasser ohne Fremdenergie über teilweise beachtliche Höhen gepumpt werden kann. Das klingt ungewöhnlich, ist aber mit dem sogenannten hydraulischen Widder möglich. Die mechanische Energie des fließenden Wassers kann dazu benutzt werden, einen kleineren Teil des Wassers über das Ausgangsniveau zu pumpen.



Der Widder des Gasthofs Poldlwirt bei Frohnleiten, der über Jahrzehnte das Hofwasser lieferte

Geschichtliches

Bereits 1772 konstruierte John Whitehurst seine „Pulsation Engine", die 1792 von Joseph Michel Montgolfier (bekannt auch als Erfinder des Heißluftballons) gemeinsam mit Aimé Argand durch ein sich selbsttätig wieder verschließendes Ventil erweitert wurde und als hydraulischer Widder bezeichnet wurde. Der Name deutet schon auf die Funktionsweise hin, dass ein kräftiger Wasserstoß einen Teil des Wassers nach oben „stößt". Bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts waren in wasserarmen Regionen, in denen ausreichend Wasser in Tallagen zur Verfügung standen, Widder im Einsatz, um höher gelegene Häuser und Landwirtschaften mit Trinkwasser zu versorgen. Erst mit dem Aufkommen flächendeckender Elektrizitätsversorgung wurden sie durch Pumpen abgelöst – und im Sinne einer Energieunabhängigkeit wieder ins Blickfeld gerückt.

Funktionsprinzip

Wenn ein in einem Rohr fließendes Wasser z.B. durch ein Ventil (z.B. einem Kugelhahn) rasch verschlossen wird, spürt man deutlich, dass die Trägheit der fließenden Wassermenge einen Stoß auf den Kugelhahn ausübt. Diese kinetische Energie wird beim Widder dazu benutzt, Wasser über einen davor befindlichen Seitenabgang in einen Druckbehälter zu drücken. Das Wasser des Stoßes ist nicht komprimierbar, muss dadurch über dieses Ventil in den Druckbehälter entweichen, in dem eine darüber liegende Luftblase komprimiert wird. Der dadurch entstandene Überdruck presst das Wasser über ein weiteres Seitenventil in die Steigleitung und fördert Stoß für Stoß Wasser hinauf. Das von Montgolfier entwickelte Stoßventil ersetzte das von Whitehurst manuell zu bedienende Ventil (entsprechend dem von uns anfänglich gedachten Kugelhahn). Es lässt Wasser durchlaufen, bis dieses eine entsprechende Geschwindigkeit (und damit kinetische Energie) aufgenommen hat und sperrt den Durchfluss plötzlich ab (Abb 1). Der entstehende Stoßdruck entweicht durch ein Ventil in den Druckbehälter (Blasenspeicher), komprimiert in diesem den Luftpolster über dem Wasser (Abb 2), der das Wasser darauffolgend in die Förderleitung presst (Abb 3).

Da die Geschwindigkeit des Wassers beim Stoßventil somit zum Stillstand kam, öffnet sich dieses wieder und lässt das Wasser aus der Zuleitung wieder „Anlauf nehmen", bis die Geschwindigkeit zum Schließen des Stoßventils wieder erreicht ist.

Bei manchen professionellen Anlagen ist beim Druckkessel ein sogenanntes „Schnüffelventil" eingebaut, das dafür sorgt, dass die Luftblase im Blasenspeicher für den Druckaufbau nicht verlorengeht.

Vorbedingungen

Das Verhältnis von notwendigem Höhenunterschied der Treibleitung zur Förderhöhe ergibt sich aus der Relation Menge des Verlustwassers (für den Betrieb des Widders) zu Menge des geförderten Wassers. Je größer die Förderhöhe bedeutet also desto mehr Verlustwasser bzw. geringerer Menge geförderten Wassers. Ab 1,5 m Triebleitungshöhe und 0,5 Liter/min Quellschüttung kann der Widder bereits arbeiten und das 15-fache der Höhe pumpen. Es sind Anlagen in Betrieb, die bei einer Triebleitungshöhe von 54 m pro Tag 24.000 Liter 480 Höhenmeter hochpumpen. Bei dieser Höhe entstehen in der Förderleitung natürlich Drücke von 40 Bar und mehr. Die Anzahl der Stöße kann zwischen 100 bis 300 je Minute betragen und ist von der Dimensionierung der Anlage abhängig.

Einsatzbereiche

Vor allem zur Versorgung hochgelegener Almen mit Viehhaltung (eine Kuh kann bis zu 100 Liter Wasser täglich benötigen), aber auch für die nahezu wartungsfreie und ökologische Wasserversorgung von Hochbehältern in Siedlungsräumen oder landwirtschaftlichen Bereichen ist die Errichtung von Widdern empfehlenswert. Ebenso überall, wo konstant größere Wassermengen ohne Abhängigkeit zur öffentlichen Wasserversorgung zur Verfügung stehen sollen. Als Beispiel sei hier die Silberkarhütte in der Ramsau genannt, die aus der Silberkarklamm mit hochwertigem Quellwasser über 72 Höhenmeter mittels eines Widders problemlos versorgt werden kann. ■