

Der Antriebsmechanismus der Pumpe im Brunnen auf dem Schiffenberg

ARNULF KUSTER UND FLORIAN KUPFER

Der Brunnen auf dem Schiffenberg war ursprünglich ein Ziehbrunnen. Wohl in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde eine Mechanik aus Hebeln, Zahnradgetrieben und Antriebswellen eingebaut. Diese sogenannten **Kraftwandler** setzen die eigentliche Pumpe in Bewegung. Denn das Wasserschöpfen aus einer Tiefe von ca. 32 m (lt. Längsschnittzeichnung von 1887) erfordert große menschliche Kraft. Dank der mechanischen Kraftübertragung konnte eine ergiebigere Wasserschüttung erreicht werden.

Ein Pferde-Göpel als Antrieb

Der Antriebsmechanismus der Pumpe wurde von einem **Pferde-Göpel (1)** in Bewegung gesetzt. Ein Göpel ist eine mechanische Vorrichtung zur Erzeugung einer Antriebskraft, der folgendermaßen funktioniert: Ein im Kreis laufendes Pferd drehte eine Deichsel, die mit einer senkrecht in einen Schacht von ca. 1m Tiefe führenden Eisenstange verbunden war. Am unteren Ende der gelagerten Stange befand sich ein **Zahnradgetriebe (2)** aus Gusseisen, das die weiteren Antriebswellen und Hebel bewegte.

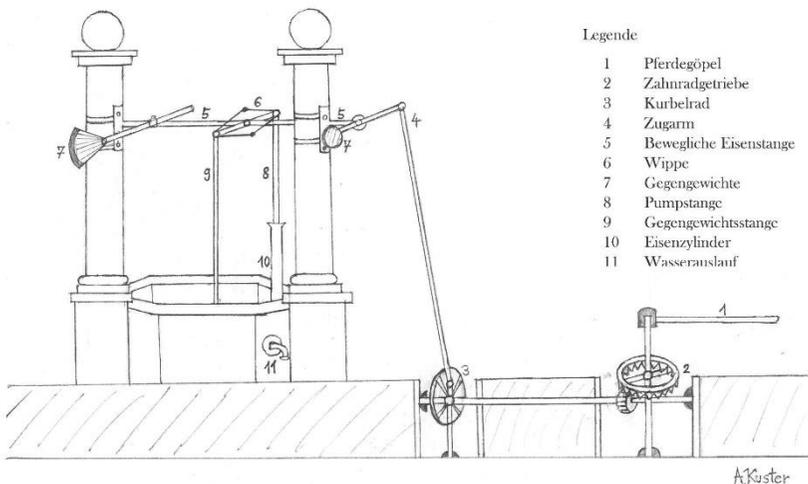


Der Mechanismus der Kraftübertragung auf die Pumpe

Das **Zahnradgetriebe (2)** bestand aus einem großen, horizontal drehenden Zahnrad und einem kleinen, vertikal drehenden Zahnrad. Das Ineinandergreifen der beiden unterschiedlich großen Zahnräder bewirkt eine Kraftumwandlung: das kleinere Zahnrad dreht sich schneller als das größere und verstärkt damit die Kraft. Durch die unterschiedliche Anordnung der Zahnräder wurde die horizontale Drehbewegung (Göpel) in eine vertikale Bewegung übersetzt.

Mit dem kleineren Zahnrad war eine horizontal geführte Eisenstange verbunden, die in einem etwa 1 Meter tiefen Kanal geführt war. Die Stange drehte ein auf zwei Lagern aufliegendes **Kurbelrad (3)**, das sich in einem steinumrandeten kastenförmigen Schacht direkt neben dem Brunnen befand. Am Kurbelrad war der **Zugarm (4)** befestigt, das ist eine senkrecht nach oben geführte Eisenstange, die sich mit der Drehung des Kurbelrades auf und ab bewegte. Der Zugarm wiederum war über ein Gelenk mit einem Hebel verbunden, der den Hebemechanismus der Pumpe in Bewegung setzte. Der Hebel bestand aus einer **Wippe (6)**, die an einer beweglichen **Eisenstange (5)** zwischen den Sandsteinsäulen befestigt war.

Der Mechanismus der Kraftwandler zum Betreiben der Pumpe

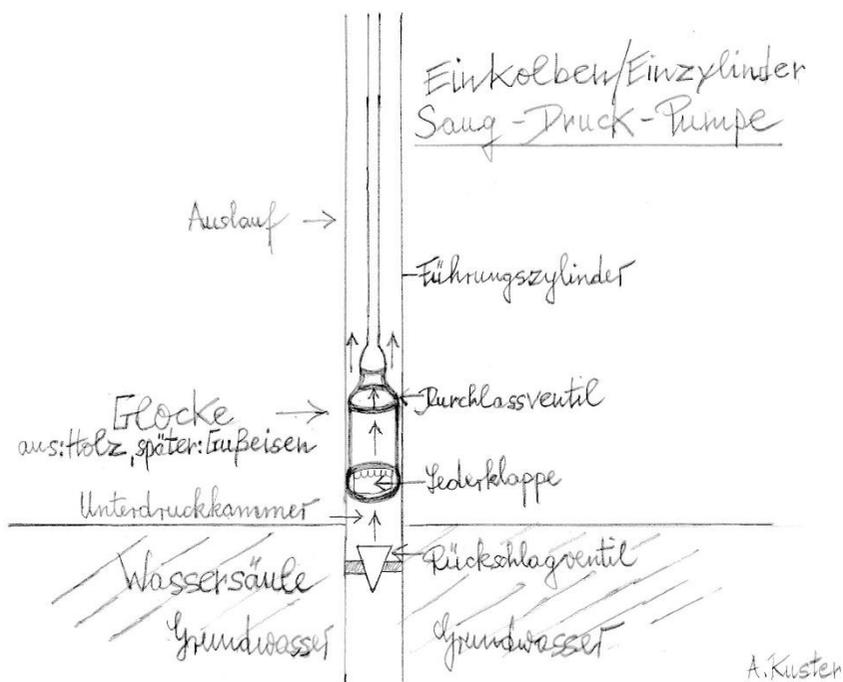


Der Hebemechanismus der Pumpe

Der Hebemechanismus erfolgte mittels zweier in den Brunnen schacht geführten Eisenstangen, die durch die Bewegung der **Wippe (6)** auf und ab geführt wurden. Die beiden noch vorhandenen Eisenstangen sind von unterschiedlicher Stärke. Sie haben unterschiedliche Funktionen. Die stärkere Stange wird durch ein gusseisernes **Zylinderrohr (10)** geführt (noch vorhanden), das am Brunnenrand verankert ist. Am unteren Ende dieser Stange war eine **Ein-Kolbenpumpe** befestigt

(existiert nicht mehr), die das Wasser direkt durch das Zylinderrohr nach oben oder aber in einer Steigleitung (existiert nicht mehr) zum Auslauf beförderte.

Die zweite, schwächere Eisenstange verläuft parallel zu der stärkeren Stange in dem Zylinderrohr und war ursprünglich direkt an dem Brunnenrand mit einer Führungsaufhängung befestigt. Das Gestänge war wegen der geringen Stärke und der wenig soliden Befestigung am Rande des Brunnens nicht als Pumpenkonstruktion geeignet. Daher ist anzunehmen, dass am unteren Ende dieser Stange ein **Gegengewicht** befestigt war, welches die Wippe im Gleichgewicht halten sollte. Deshalb wird die Stange hier als **Gegengewichtstange (9)** bezeichnet.



Die Funktion der Kolbenpumpe

Für das Funktionieren der Kolbenpumpe gibt es zwei mögliche Erklärungen. Nach der ersten Erklärung funktionierte die Pumpe durch die Auf- und Abwärtsbewegung eines Kolbens. Der Kolben war ein aus Gusseisen, früher aus Holz gefertigter Hohlraum- Zylinder. Bei der Aufwärtsbewegung des Kolbens entstand unterhalb des Kolbens ein Unterdruck in dem Zylinder. Durch die damit erzeugte Druckdifferenz gegenüber dem Normaldruck des Grundwassers wurde das Wasser in Bewegung gesetzt, d.h. angesaugt. Daher wird sie auch **Ein-Kolben-Saug-Druckpumpe** genannt. Durch diese Aufwärts- bzw. Ansaugbewegung öffnete sich ein in dem Zylinder angebrachtes Rückschlagventil, so dass das Wasser

in die Unterdruckkammer - d.i. der Raum zwischen Wassersäule und Kolbenboden – einströmen konnte. Mit der abwärts geführten Gegenbewegung des Kolbens schloss sich das Ventil wieder. Die Abwärtsbewegung des Kolbens drückte auf die in der Kammer befindliche Wassersäule und das Wasser strömte durch eine im Boden des Kolbens angebrachte Lederklappe, die sich mit nachlassendem Druck wieder schloss. Das Wasser stieg in den Hohlraum des Zylinderkolbens und weiter durch das am Kopfende angebrachte (Holz-)Ventil in den Führungszyylinder nach oben zu dem Auslauf.

Eine zweite Erklärung wäre, dass der Kolben massiv war, d.h. kein wasser-durchlässiges Ventil hatte, und als einfache Druckpumpe das Wasser in eine von dem Führungszyylinder abzweigende **Steigleitung zum Auslauf** nach oben drückte. Dieses Prinzip wird heute noch bei Gartenpumpen angewandt. Allerdings ist eine separat geführte Steigleitung bei der Konstruktion im Brunnen auf dem Schiffenberg nicht (mehr) erkennbar. Daher ist anzunehmen, dass dort die beschriebene Ein-Kolben-Saug-Druck-Konstruktion betrieben wurde.

Die Anfälligkeit der Pumpkonstruktion

Bei Anschauung der noch vorhandenen Teile der Anlage der Pumpkonstruktion am Brunnen auf dem Schiffenberg lässt sich vermuten, dass diese wegen der vielen Zahnrad-, Hebel- und Stangenverbindungen schwer in Gang zu setzen war. Auch dürfte die Masse der Eisenräder und -stangen und deren ungenaue Passungen zu Reibungsverlusten geführt haben. Diese Konstruktion dürfte daher störanfällig gewesen sein, was regelmäßige Kontrollen und Reparaturen notwendig machte. Zum Ausgleichen der ungleichmäßigen, teils ruckartigen Drehung des Kurbelrades und der stoßartigen Bewegung des daran angeschlossenen Hebearms, waren zwei schwere **Gegengewichte (7)** an der Eisenstange (5) zwischen den beiden Sandsteinsäulen angebracht. Dieser Ausgleich beruht auf dem Trägheitsprinzip und bewahrte die beiden Lager, auf denen die bewegliche Eisenstange auflag, vor dem Ausschlagen und ungleichmäßigen Schlingern. Von den gleichmäßigen Bewegungen des **Zugarms (4)** und der **Wippe (6)** hingen wiederum die gleichmäßige Auf- und Ab-Bewegung der beiden Stangen (8,9) und die gleichförmige Bewegung des Pumpzylinders (Zeichnung 2) ab.

Damit der schwergängige Mechanismus mit ausreichender Kraft bewegt und eine ausreichende Pumpleistung erzeugt werden konnte, wurden auch zwei Pferde zum Antrieb eingespannt. Ein Teil des gepumpten Wassers wurde in einem Fass als Vorrat gehalten, aus dem nach Bedarf kleinere Mengen für den Hausgebrauch gezapft wurden. Auf vielen historischen Fotos ist das Wasserfass auf dem Brunnenrand zu sehen.



Das aktuelle Foto zeigt die Reste des Pumpgestänges, die heute noch vorhanden sind. (Foto: Kuster)



Auf der Postkarte um 1910 sind Goepel und Trense noch vorhanden, das Wasserfass liegt auf der Brunnenabdeckung. (alle histor. Abbildungen aus dem Stadtarchiv Gießen)



Das Foto zeigt den Brunnenauslauf und den Trog darunter, am rechten Bildrand den Zugarm, der die Wippe in Bewegung setzt.



Dieses Foto zeigt den traurigen Zustand nachdem die Funktionsteile entfernt worden waren. Der genaue Zeitpunkt ist unbekannt.