

FÖRDERHÖHE EINER PUMPE

# Richtige Interpretation



Bild: wernerimages / thinkstock

Um dem Brunnenwasser eine andere Reichweite zu verleihen, kann man mit dem Handballen den Öffnungsquerschnitt verkleinern. Dadurch ändert sich auch die Förderhöhe.

Sie taucht immer wieder auf, die falsche Interpretation zur Angabe der Förderhöhe einer Pumpe. Damit Sie nicht in die Falle tappen, haben wir für Sie die wichtigsten Fakten zusammengetragen.

Natürlich ist es didaktisch zumindest fragwürdig, mit der falschen Interpretation in diesem Bericht zu beginnen, aber der „Fall“ ist so klassisch, dass wir diesen unbedingt schildern wollen.

## DAS PFERD FALSCH AUFGEZÄUMT

Wenn in einer Profirunde das Thema  $\rightarrow$  **Pumpenauslegung** für eine Heizungsanlage angeschnitten wird, fällt mit Sicherheit bald auch das schlimme Fachwort „Förderhöhe“. Und sofort tappt einer der Beteiligten in die Falle.

Aufgrund der Höhe des zu versorgenden Gebäudes versucht der nun zum Opfer mutierte Ex-Profi die Förderhöhe festzulegen. Und nicht genug, dass er sich nicht korrigieren lassen möchte. Nein, als die ersten Versuche aus der Expertenrunde gestartet werden, seine Fehlinterpretation im frühen Stadium der Diskussion zu stoppen, holt er nochmals richtig aus. Es wäre, nach seiner Auffassung, doch wohl wichtig, dass das Heizungswasser ja auch in den oberen Geschossen ankomme. Wenn, nach seiner Auffassung, die Förderhöhe der Umwälzpumpe nicht hoch genug gewählt würde, dann könnten die Heizkörper im Obergeschoss ja nur unterversorgt bleiben. Also müsste nach seiner Auffassung eine Pumpe in das 12 m hohe Gebäude eingebaut werden, die zumindest eine Förderhöhe von 12 m aufweist.

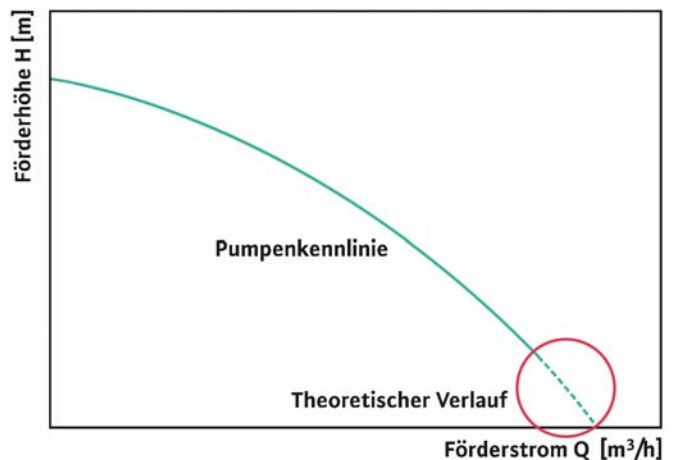
Kurz darauf herrscht in solchen Diskussionen unter Fachleuten oft betroffenes Schweigen. Man muss diesem Förderhöhen-Junkie schmerzlich die Weisheitszähne ziehen.

Daher jetzt auch hier die Auflösung und die Hintergründe zum Thema Förderhöhe einer Pumpe.

## BEISPIEL ZUM THEMA

Erinnern Sie sich bitte an Ihre Kindheit und den Ausflug zu einem Marktplatz mit Brunnen. Aus dem Brunnen quoll aus dem völlig offenen Auslass das Wasser über den schmucken Stein zurück in das Auffangbecken. Dort wurde es abgeleitet in den unsichtbaren Bereich unter dem Brunnen, wo die Pumpe das Wasser erneut ansaugte und wiederum nach oben beförderte. Das Wasser brodelte gewissermaßen oben raus und ein richtig dicker Schwall lief direkt zurück in die Auffangwanne. Wenn man den austretenden Strahl der Pumpe verändern wollte, legte man kurz den Handballen auf den Austritt. Sofort veränderte sich das Bild des austretenden Wassers. Eben noch ein dicker Schwall, trat dann ein eher dünner Strahl mit echtem Richtcharakter aus dem Rohr. Man konnte den Strahl sogar senkrecht in die Luft nach oben treiben.

Wir sind uns sicherlich einig, dass die Pumpe unter dem Zierbrunnen durch das Verengen des Auslasses baulich nicht verändert wurde. Allerdings wurde mittels Handballen der



**In einem Pumpendiagramm wird es ersichtlich: Entweder liefert eine Pumpe eine hohe Förderhöhe (links im Diagramm) oder aber ein hohes Fördervolumen (rechts im Diagramm)**

Druckverlust am Druckstutzen erheblich verstellt. Der dicke Schwall, also ohne aufgelegten Handballen, stellte die geringste Anforderung an den Druck. Der aufgepresste Handballen bei scharfem Wasserstrahl stellt einen hohen Druck dar.

Was hat das jetzt aber mit dem hier gestellten Thema zu tun? Ganz einfach: Würde man die geringe Wassersäule beim Austritt des ungehinderten Schwalls messen, so hätte man die für diesen Brunnenaufbau geringste Förderhöhe der Pumpe. Würde man hingegen den Wasserstrahl durch erhebliche Pressung des Handballens auf den Auslass einschränken und dann den Strahl nach oben gerichtet erfassen, so würde man die annähernd maximale Förderhöhe messen können.

Einmal läge die Förderhöhe bei fettem Volumenstrom vielleicht bei 40 cm und dann bei einem dünnen Strahl, der in 3 m Höhe endet.

Eine Pumpe erreicht somit unendlich viele Förderhöhen, in Abhängigkeit vom jeweils zugelassenen Volumenstrom.

Das gleiche Phänomen lässt sich betrachten und nachweisen bei einem einfachen Gartenschlauch. Dreht man das Gartenauslaufventil voll auf und nimmt das lose Schlauchende in die Hand, tritt zunächst ein dicker Strahl aus. Drückt man jedoch kräftig den Daumen auf die Öffnung, wird der austretende Strahl immer schärfer. Richtet man den anfänglichen, dicken Strahl gen Himmel, tritt das Wasser vielleicht 0,5 m in die Höhe aus. Der scharfe Strahl hingegen geht sogar über das Hausdach hinaus und erreicht eine Höhe von vielleicht 10 m.

## ZURÜCK ZUR PHYSIK

Beide Phänomene, also der Versuch mit dem Springbrunnen und mit dem Gartenschlauch, lassen sich auf eine physikalische Größe zurückführen, nämlich den Fließdruck des Was-

sers. Beträgt der Fließdruck des Wassers bei Austritt aus der Brunnenöffnung beispielsweise 50 mbar, so wird das Wasser 0,5 m in die Höhe steigen. Beträgt der Druck hingegen 1000 mbar so wird die Wassersäule sich bis zu 10 m aufbauen.

Die Pumpenhersteller operierten historisch mit der Einheit, die als Meter Wassersäule etabliert war. Damit war die Förderhöhe gemeint. Sie ist natürlich physikalisch nicht so scharfkantig umrissen und kompatibel wie die SI-gerechte Einheit des Drucks, nämlich Pascal mit dem Kürzel Pa. Aber man konnte sich unter der Förderhöhe von 1 m dann doch etwas Konkretes vorstellen. Dagegen klingt der bloße Hinweis auf einen Fließdruck von beispielsweise 10 000 Pascal ziemlich abstrakt.

### ÜBERTRAGUNG AUF DIE PRAXIS

Eine Heizungsanlage lebt allerdings von ganz anderen Zusammenhängen.

Schauen wir mal kurz, ob bei einer einfachen Überprüfung die Förderhöhe einer Pumpe entscheidend sein kann für die Versorgung eines Heizkörpers.

Sie stehen im Heizungskeller der neu erstellten Heizungsanlage und wollen diese befüllen. Der höchste Heizkörper des Systems liegt ca. 12 m über dem im Keller angebrachten Druckmanometer. Sie befüllen die Anlage und Ihr Kollege entlüftet die Heizkörper. Sie können absehen, dass bei einem Fülldruck von 1,2 bar die Anlage komplett gefüllt sein kann. Wenn Sie den Druck weiter erhöhen, ploppt es einmal kurz im korrekt eingestellten Membranausdehnungsgefäß und sie ergänzen mit ansteigendem Druck die Wasservorlage im Gefäß. Zum Ende des Füllvorgangs hat sich der Druck auf vielleicht 1,25 bar eingependelt, was einer Wassersäule von 12,5 m entspricht. Die Anlage und auch der höchstgelegene Heizkörper sind gefüllt und vom Kollegen entlüftet. Das Thema Pumpe und die mögliche Förderhöhe hat mit dieser Tatsache nichts zu tun. Diese Heizungsanlage könnte sogar schwerkraftabhängig, also ganz ohne Pumpe zirkulieren.

Wirft man irgendeine Umwälzpumpe in diesem System an, stellt sich eine Umwälzung ein. Bei einer schwachen Pumpe stellt sich eine nur mäßige Umwälzung ein und bei einer

kraftstrotzenden Pumpe rauscht es durch die Rohre. Aber die Leistung der Pumpe hängt nicht in erster Linie von der Höhe des Hauses ab.

Jetzt kann man sich fragen, warum das denn nur in erster Linie nicht abhängig ist von der Höhe des Hauses.

Fakt ist, dass ein ausgedehntes Rohrnetz mehr Pumpendruck zur vollkommenen Durchströmung fordert als ein sehr gedrungenes Netz. Ist der Fließweg zum entferntesten Heizkörper beispielsweise 400 m lang, so wird mehr Rohrreibung entstehen als bei einem Heizkörper mit nur 40 m Fließweg. Und jetzt kann man natürlich unterstellen, dass in einem vielgeschossigen Mehrfamilienhaus mit 15 m Höhe eher ein hoher Druckverlust entstehen wird als in einem eingeschossigen Bungalow.

Also doch hohes Haus, hohe Förderhöhe? Die Antwort ist ein ganz klares Jein ...



Der Fließdruck bei voller Öffnung beträgt hier wohl ca. 50 mbar oder eben 0,5 mWs





**Welche Pumpen sind hier eingebaut? Und welche Restförderhöhen darf man noch erwarten? Kann der Heizkörper im 2. Obergeschoss auch bei einer Förderhöhe von nur 3 m noch versorgt werden?**

### ZUSAMMENFASSUNG

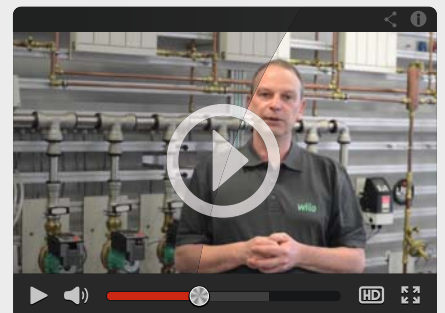
Die Förderhöhe einer Pumpe hängt nur in zweiter Linie mit der Höhe eines Gebäudes zusammen. Ausgedehnte und daher auch hohe Gebäude werden in der Regel höhere Druckverluste aufweisen als kleine kompakte Heizungsanlagen in eingeschossigen Wohnungen. Entscheidend ist einfach der Druckverlust, der sich unter Auslegungsbedingungen im Heizungsrohrnetz ergibt.

Aber ganz klar: Ein Haus mit einer Höhe von 15 m muss für einen Heizkörper im Obergeschoss nicht zwingend eine Umwälzpumpe mit 15 m Förderhöhe erhalten. ■



### FILM ZUM THEMA

**Einen Film des Pumpenherstellers Wilo zum Thema Förderhöhe von Pumpen gibt es hier:**



➔ [www.sbz-monteur.de](http://www.sbz-monteur.de) ➔ Das Heft ➔ Filme zum Heft



### DICTIONARY

Wasserstrahl	=	water jet
Gartenschlauch	=	garden hose
Schwall	=	flush
Pferd von hinten aufzäumen	=	to put the cart before the horse