

# Von der Quelle bis zum Hahn

1 000 000 000 Liter: So viel Trinkwasser liefert die Wasserversorgung Sarnen jährlich an Haushalte und Firmen. Brunnenmeister Leo Zberg nimmt uns mit auf einen Rundgang.

**A**m Anfang jeder Trinkwasserversorgung stehen drei Fragen: Steht genügend Wasser zur Verfügung? Ist die Qualität des Wassers akzeptabel? Kann das Wasser effizient in die Haushalte transportiert werden? In vielen Teilen der Welt bereiten diese Fragen Kopfzerbrechen. In Obwalden nicht. Bessere Voraussetzungen für gutes Trinkwasser sind kaum möglich. Das bestätigt auch Leo Zberg, Leiter der Wasserversorgung Sarnen. «Wir haben in vielerlei Hinsicht ideale Verhältnisse.» Obwalden ist reich an Quellen mit sauberem Wasser. Ein weiterer entscheidender Vorteil: Die Quellen und Reservoirs liegen in erhöhten Regionen. Während in anderen Gegenden ein Pumpsystem für ausreichend Wasserdruck sorgen muss, geschieht dies dank dem Gefälle im Sarneraatal praktisch automatisch. Der Druck muss sogar reduziert werden.

## Schutz für kritische Infrastrukturen

Die günstigen topografischen und geologischen Verhältnisse sollten aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass eine moderne Wasserversorgung ein ausgeklügeltes System von Quellen, Reservoirs, Leitungen und komplexen technischen Einrichtungen ist. Dies zeigt uns Leo Zberg anhand von riesigen Plänen, die in seinem Büro hängen. Abgebildet ist darauf das Grundgerüst der gesamten Sarner Wasserversorgung: Von den 21 Quellfassungen läuft das Wasser kaska-

denartig durch verschiedene Stufen, bis es schliesslich bei den Verbrauchern ankommt. Hauptleitungen mit einer Gesamtlänge von über 100 Kilometern verteilen das Wasser in die Weiler und Quartiere. Abgesehen davon, dass der Plan viel zu gross wäre, um ihn hier abzubilden, soll er nicht einfach öffentlich einsehbar sein. «Laut Vorgaben des Bundes zählen Wasserversorgungen zur sogenannten kritischen Infrastruktur», erklärt Leo Zberg. Um derart wichtige Einrichtungen vor Sabotageakten zu schützen, sollen keine detaillierten Pläne publiziert werden.

## Echtzeitmessung aller wichtigen Werte

Die Pläne an der Wand dienen als rasche Übersicht. Im Alltag hat die Digitalisierung längst auch die Wasserversorgung erfasst. Mit einem Notebook kann Zberg sämtliche Wasserflüsse und dazugehörige Messwerte abrufen. «Die Fahrt zu einem Reservoir ist etwa alle zwei Wochen nötig», erzählt er, während wir auf dem Weg sind zum modernen Gubermatt-Reservoir oberhalb Stalden, um einen Einblick zu erhalten. «Trotz der Automatisierung und Digitalisierung bleibt ein Augenschein vor Ort wichtig.» Im Reservoir angekommen staunt der Laie: Man erwartet einfach ein grosses Wasserbecken und ein paar Rohre. Doch auf den drei Etagen des Reservoirs wohnt man sich fast in einem technischen Labor. Blank geputzte Leitungen aus Metall schlängeln sich durch das



*Leo Zberg, Leiter der Wasserversorgung Sarnen, in der unterirdischen Brunnenstube im Gebiet Gubermatt oberhalb Stalden. Hier sammelt sich das Quellwasser, bevor es weiter Richtung Reservoir fliesst. (Bild von ...)*

Gebäude. Mächtige blaue Ventile mit Handrad lassen erahnen, dass hier die rohe Kraft des Wassers gebändigt wird. Sensoren schicken ihre Daten an die Elektronikschränke.

### **Strom für 400 Haushalte**

Fast wie Fremdkörper wirken die zwei feuerroten Turbinen im obersten Stockwerk. Sie werden durchströmt vom Wasser der Quellen Gerenstock und Brunnmatt. Auch hier zeigen Sensoren die aktuellen Werte in Echt-

zeit an. Das Wasser der Gerenstock-Quelle – gelegen auf rund 1400 m ü. M. – schiesst mit einem Druck von 42 bar und 1500 Litern pro Minute in die Turbine. Hält man sich vor Augen, dass in einem Autoreifen rund 2,5 bar Druck herrschen, kann man sich vorstellen, wie viel Energie hier quasi gratis zur Verfügung steht. Zusammen mit vier weiteren Turbinen in anderen Reservoirs und einer Solaranlage auf dem Dach des Gubermatt-Reservoirs produziert die Sarner Wasserver-





Das moderne Reservoir Gubermatt oberhalb Stalden mit verschiedenen technischen Einrichtungen wie UV-Desinfektion, Sensoren und roten Stromgeneratoren. Das unterste Bild rechts zeigt den sogenannten Überlauf. Hier fliesst nicht benötigtes Quellwasser wieder ab.



sorgung rund 1,2 GWh Energie, die ins EWO-Netz eingespeist werden. Das entspricht dem Bedarf von fast 400 Haushalten. «Bei uns ist der Strom sozusagen ein Abfallprodukt», sagt Leo Zberg lachend – für die Umwelt allerdings ein sehr willkommenes.

### **Sicher ist sicher: UV-Licht gegen Keime**

Aufgrund der Grösse des Reservoirs und der technischen Installationen könnte man vermuten, dass das Quellwasser aufwendig gereinigt werden muss, bevor es in den Haushalten landet. Doch das ist nicht der Fall. Standardmässig wird das Quellwasser lediglich mit UV-Anlagen aufbereitet. Die Bestrahlung mit UV-C-Licht tötet Keime ab. Dies aber eher nach dem Motto «sicher ist sicher». Denn das Quellwasser in Obwalden ist in vielen Fällen so sauber, dass es ohne jegliche Aufbereitung gefahrlos getrunken werden könnte. Etwas trübe kann das Wasser nur nach einem starken Gewitter werden, weil der Regen im durchlässigen Flyschgebiet oberhalb Sarnen rasch im Untergrund verschwindet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Sarneraats – Region Kerns und Sachseln – ist die Geologie etwas günstiger für Quellwasser. Doch dies ist Jammern auf hohem Niveau. «Die Sensoren erkennen sofort, wenn eine Quelle trübes Wasser liefert. Es gelangt gar nicht erst ins System», erklärt Leo Zberg.

Apropos Kerns und Sachseln: Jede Quellregion hat ihre Eigenheiten. Ein Sarner mit gutem Geschmacksempfinden, der jahrelang «sein» Sarner Trinkwasser gewohnt ist, würde einen Unterschied merken, wenn ihm beispielsweise Wasser aus Kerns oder Sachseln vorgesetzt wird.

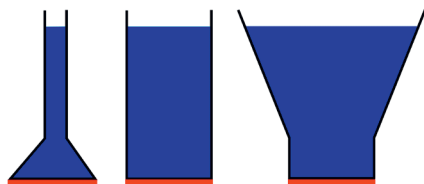
Herzstück und gleichzeitig Endstation des Reservoirs sind zwei grosse Wasserkammern mit einem Fassungsvermögen von je 250 Kubikmetern. Von hier fliesst das Wasser in die Leitungen Richtung Tal.

Marschiert man vom Reservoir rund 100 Meter in die Höhe, landet man im Gebiet

## **Pro 10 Meter Höhe steigt der Wasserdruck um 1 bar**

Der Wasserdruck ist ein zentrales Element in jeder Wasserversorgung. In flachen Gegenden muss dieser Druck künstlich erzeugt werden. Dies geschieht entweder mit Pumpen oder mit dem Bau von erhöhten Wasserspeichern. In vielen Regionen der USA beispielsweise sind hohe Wassertürme ein gewohntes Bild in Siedlungen.

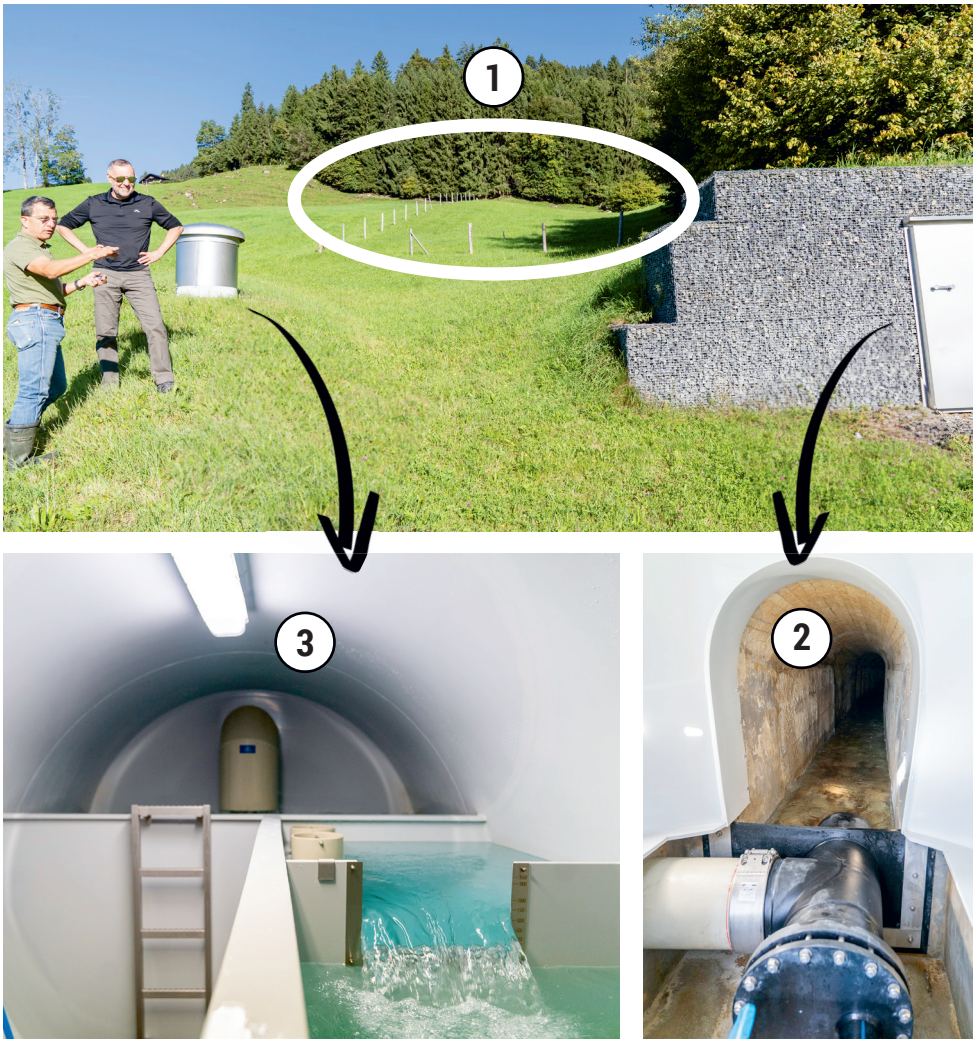
Interessant und gegen die Intuition ist die Tatsache, dass der Wasserdruck einzig von der Höhe abhängig ist, nicht von der Wassermenge (Pascalsches Gesetz). In den drei Gefässen unten ist der Wasserdruck am Boden immer gleich gross.



Physikalisch wird der Druck in der Einheit *Pascal* angegeben. Im Alltag viel häufiger verwendet wird allerdings die Einheit *bar* (wobei 1 bar = 100 000 Pascal). Als Faustregel kann man sich merken, dass der Wasserdruck pro 10 Meter Höhe um etwa 1 bar zunimmt. Die Wasserleitungen im Haushalt haben etwa einen Druck von etwa 2 bis 5 bar. Maximal zulässig sind 16 bar.

Nun leuchtet auch ein, weshalb das Wasser aus erhöhten Quellen durch Druckbrecherschächte, Druckreduzierventile, Reservoirs und im besten Fall noch durch Stromturbinen fliesst. Würde man z.B. das Wasser einer Quelle auf dem Glaubenberg (1540 m ü. M.) direkt in einen Haushalt in Sarnen (471 m ü. M.) leiten, ergäbe dies einen Druck von über 100 bar. Normale Wasserleitungen in einem Haus könnten diesem enormen Druck niemals standhalten.





- 1** Unter dem eingezäunten Wiesland befindet sich eine der beiden Gubermatt-Quellen. Das Land im Umkreis von Quellen gilt als Gewässerschutzbereich. Hier dürfen beispielsweise keine Kühe weiden.
- 2** Mit konstanten 6,1 Grad fließt das Wasser von der Quelfassung durch diesen Tunnel. Die Quelfassung befindet sich etwa 50 Meter weiter hinten und ist nur in Ausnahmefällen zugänglich.
- 3** Via Metallschacht auf der Wiese gelangt man über eine Leiter in die Brunnstube. Die Brunnstube bildet eine Schnittstelle zwischen der Quelfassung und dem Reservoir.

der Gubermatt-Quelle. Überraschenderweise fliesst das Wasser dieser nahen Quelle noch nicht ins Gubermatt-Reservoir, sondern weiter unten ins Reservoir Breitholz im Bereich Ramersberg. Erst nach Abschluss der Grosssanierung der Sarner Wasserversorgung fliesst die Gubermatt-Quelle tatsächlich ins Gubermatt-Reservoir.

**Brunnstube als Schnittstelle**

Das eigentliche Quellgebiet präsentiert sich eher unspektakulär. Ins Auge fallen nur eine eingemauerte Tür und ein Metallzylinder auf der Wiese (siehe Bilder). Die Tür führt in einen kleinen Raum, der den Blick freigibt auf einen schmalen, mannshohen Tunnel. «Etwa 50 Meter weiter hinten liegt die eigentliche Quelle», erklärt Leo Zberg. Mit einem Ausfluss von bis zu 2500 Litern pro Minute bildet die Gubermatt-Quelle ein wertvolles Standbein der Sarner Wasserversorgung.

Nachdem das Wasser durch den Tunnel geflossen ist, landet es in der Brunnstube. Diese erreicht man via Leiter durch den Quellschacht. Die Reihenfolge Quelle ⇒ Brunnstube ⇒ Reservoir ist Standard bei solchen Wasserversorgungen. Doch was ist Sinn und Zweck einer Brunnstube? Warum leitet man das Quellwasser nicht direkt ins Reservoir? Die Brunnstube hat vor allem drei Funktionen. Zum einen dient sie dazu, das Quellwasser zu «beruhigen» und es in einem konstanten Strom ohne Verwirbelungen ins Reservoir zu leiten. Zum anderen wirkt sie als hygienische Barriere: Sedimente, Sand und allfällige Fremdkörper können sich absetzen, bevor das Wasser weitergeleitet wird. Drittens dient sie für Kontrollen des offenen und reinen Quellwassers, bevor es ins Reservoir gelangt. Die Brunnstube bildet also eine Art Scharnier zwischen Natur (Quelle) und Technik (Reservoir).

**Rohre müssen langlebig sein**

Der Wiederbeschaffungswert der gesamten Sarner Wasserversorgung würde etwa

**Eckwerte zur Sarner Wasserversorgung**

Nutzbare Quellwasser:	2,1 Mio. m <sup>3</sup>
Grundwasser:	7590 m <sup>3</sup>
Wasserverkauf:	0,8 Mio. m <sup>3</sup>
Tägl. Verbrauch pro Pers.:	230 l
Anzahl Turbinen:	6
Stromproduktion total:	1,28 GWh
Quellfassungen:	21
Brunnstuben:	19
Reservoir:	14
Grundwasserpumpwerke:	1
Hauptleitungen:	114 km
<i>(gerundete Zahlen aus dem Jahr 2024)</i>	

90 Millionen Franken betragen – eine gewaltige Summe. Kostspielig ist vor allem die Tatsache, dass Wasserleitungen im Untergrund verlegt werden. In Sarnen kommen zwei Materialien zum Einsatz. Im hügeligen Gelände, etwa unter Waldstrassen, eignen sich Kunststoffrohre besser, weil sie biegsam sind. Auch Hausanschlüsse sind meist aus Kunststoff. Für gerade und grosse Leitungen – sozusagen die Arterien der Wasserversorgung – kommen Gussrohre mit Schichten aus Zementmörtel und Zink zum Einsatz (siehe Bild nächste Seite).

**Die Reserven reichen lange**

In unserem Artikel über die Stromversorgung (Ausgabe vom 4. September) haben wir aufgezeigt, dass sich Produktion und Verbrauch immer die Waage halten sollten. Bei der Wasserversorgung ist das anders. Die Sarner verbrauchen (und bezahlen) jährlich etwa 800 000 bis 1 Million Kubikmeter Trinkwasser. Pro Einwohner entspricht das etwa 1,3 bis 1,6 Badewannen pro Tag. Die Kapazität der Sarner Wasserversorgung ist



*Querschnitt durch ein Wasserrohr aus Gusseisen mit Zementmörtelbeschichtung sowie einer Zinkschicht als Schutz gegen Rost.*

damit längst nicht ausgeschöpft. «Unsere Quellen liefern etwa 2 Millionen Kubikmeter Wasser jährlich – also mehr als das Doppelte des tatsächlichen Verbrauchs», sagt Leo Zberg. Und er liefert gleich den Beweis: Im Reservoir Gubermatt öffnet er einen Schacht, in dem ein riesiger Schwall Wasser mit lautem Rauschen im Untergrund verschwindet. Bei diesem sogenannten Überlauf handelt es sich um Quellwasser, das nicht benötigt und deshalb gleich wieder der

Natur zurückgegeben wird. Selbstverständlich ist es immer sinnvoll, mit natürlichen Ressourcen sorgsam umzugehen, doch Trinkwasser ist in Obwalden in Hülle und Fülle vorhanden. Das bestätigt Leo Zberg: «Wasser sparen muss man bei uns in den allermeisten Fällen nicht.» Dies gilt natürlich nur für kaltes Trinkwasser. Bei Warmwasser dagegen lohnt sich Sparsamkeit wegen der beträchtlichen Energie, die es braucht, um Wasser zu erwärmen.

### **Pumpwerk als zweites Standbein**

Etwa 99 Prozent des Sarner Trinkwassers stammt derzeit aus Quellen. Lediglich 1 Prozent liefert ein zweites Standbein: das 1977 eröffnete Grundwasserpumpwerk vis-à-vis des «Hirschen» in Sarnen, an dem auch die Wasserversorgung Sachseln beteiligt ist. Interessant: Theoretisch könnte allein dieses Pumpwerk ganz Sarnen mit Trinkwasser versorgen. Aber wozu braucht es dieses, wenn die Bergquellen doch genügend Wasser liefern. Ein Grund ist die bereits erwähnte Flysch-Geologie oberhalb Sarnen mit viel Schiefer und Lehm, aber wenig filterndem Kies. «Nach starken Regenfällen oder Gewittern neigen unsere Quellen dazu, trübes Wasser zu führen.» In solchen Situ-

## **Warum muss man Wasserrohre nicht entkalken?**

Ob Geschirrspüler, Kaffeemaschine oder Boiler: Verschiedene Geräte im Haushalt sollten regelmässig entkalkt werden. Kalk (Calciumcarbonat) ist zwar nicht gesundheitsschädigend, doch die Ablagerungen beeinträchtigen die Lebensdauer und Leistung von Komponenten wie Heizstäben, Schläuchen, Pumpen und Ventilen.

Man mag sich deshalb fragen, ob die vielen unterirdischen Wasserleitungen zu und in einem Haus nach einigen Jahren nicht völlig verkalkt sind. Interessanterweise ist das nicht der Fall. Kalk lagert sich nämlich

vorwiegend dann ab, wenn das Wasser eine Art Zustandsänderung erfährt, zum Beispiel ein Temperaturwechsel, eine Druckänderung oder eine Änderung der Fließgeschwindigkeit. Im Haushalt ist das sehr oft der Fall.

Fliesst jedoch Wasser mit konstanter Temperatur durch ein grösseres Rohr, hat der Kalk praktisch keine Chance, sich abzulagern. Nur in Regionen mit sehr hartem Wasser – dazu gehört beispielsweise das Juragebiet – können Kalkablagerungen in Wasserrohren zu einem Problem werden, dies allerdings erst nach Jahrzehnten.





Das Grundwasserpumpwerk in Sarnen.

ationen bildet das Grundwasserpumpwerk eine zwar selten benötigte, aber dennoch wichtige Reserve. Dieses Wasser ist übrigens so sauber, dass es nicht einmal eine Behandlung mit UV-Licht braucht.

### Eigenständig und doch verbunden

Obwohl die Trinkwasserversorgungen Sache der Gemeinden sind, handelt es sich nicht um völlig unabhängige und in sich geschlossene Systeme. Über verschiedene Leitungen ist die Sarner Wasserversorgung mit den Wasserversorgungen von Alpnach, Kerns und Sachseln verbunden, sodass man sich in Notfällen aushelfen könnte. Ebenfalls Sache der Gemeinden sind die Tarife pro Kubikmeter Trinkwasser. In Obwalden liegen diese zwischen 50 Rappen und 1 Franken. Nach oben aus schlägt Alpnach mit knapp 1,80 Franken. (ve)

## In Sachen Wasserqualität ist die Schweiz verwöhnt

Trinkwasser wird in der Schweiz aus Quellen (40%), aus Grundwasser (40%) und aus Oberflächengewässern (20%) wie Seen gewonnen. Die regionalen Unterschiede sind gross. Während in Bergregionen wie Obwalden fast ausschliesslich Quellen angezapft werden, nutzt man im Flachland oft auch Seen. In der Stadt Zürich beispielsweise stammen 70 Prozent des Wassers aus dem See. Seewasser muss aufwendiger filtriert und gereinigt werden als Quell- und Grundwasser. Zwischen Quellwasser und Grundwasser gibt es keinen grossen Unterschied: Quellwasser ist nichts anderes als Grundwasser, das von allein an die Oberfläche tritt und nicht aus dem tiefen Untergrund gepumpt werden muss.

Die Schweiz wird nicht von ungefähr als «Wasserschloss» bezeichnet: Wasser ist reichlich und in guter Qualität vorhanden. Für Obwalden gilt das erst recht. In Sarnen beispielsweise stammen 99 Prozent des Trinkwassers aus Quellen. In den allermeis-

ten Fällen könnte man dieses Quellwasser ohne jegliche gesundheitliche Bedenken direkt als Trinkwasser nutzen.

Von diesem Komfort kann man in anderen Ländern nur träumen. In trockenen und ärmeren Regionen ist die Bevölkerung auf einfache Brunnen und Regenwasser angewiesen. Auch die Zugabe von desinfizierendem Chlor ist in vielen Regionen nötig – mit entsprechenden Geschmackseinbussen. In Ländern wie Saudi-Arabien wird Trinkwasser in Entsalzungsanlagen direkt aus Meerwasser gewonnen – eine teure und energieintensive Technologie. Selbst wenn in einer Region reichlich Grundwasser vorhanden ist, bedeutet das noch lange nicht, dass dieses direkt als Trinkwasser genutzt werden kann. Grundwasser kann durch Schadstoffe belastet sein (z.B. aus Industrie und Landwirtschaft). In Insel- und Küstenregionen muss Grundwasser oft aufbereitet werden, weil es mit Salzwasser vermischt ist.