

Wasserfilter, warum und welcher?

Seit nach Wasser gesucht wird und mehrere Quellen zur Auswahl stehen, gibt es die Frage, welches Wasser das Beste ist. Schon die alten Römer holten sich Ihr Wasser über offene Leitungssysteme aus weit entfernten Gebieten, obwohl heute nachzuweisen ist, daß vor Ort nach heutigen Maßstäben gutes Wasser zur Verfügung stand. Man war mit diesem Wasser vorort einfach nicht zufrieden und eine andere Lösung war technisch in der damaligen Zeit nicht verfügbar.

Heute wird Wasser in vielen Formen gesetzlich reglementiert. In die Haushalte bekommen wir Trinkwasser per Rohrleitung geliefert. Dieses Wasser muss der Trinkwasserverordnung (TVO) entsprechen. Das hört sich eigentlich gut an, hat jedoch Grenzen.

Zum Einen erlaubt die TVO die Vergabe einer Sondergenehmigung bei der Überschreitung einzelner Parameter. Zum anderen sind Parameter enthalten, die klar dem Schutz des Leitungsnetzes zuzuordnen sind. Wie kann es sonst sein, daß zum Beispiel der Grenzwert für das doch angeblich so gesunde Magnesium bei 50 milligramm pro Liter begrenzt ist? Genau so hoch wie der Grenzwert für das schädliche Nitrat. Die Frage ist einfach zu beantworten. Magnesium in höherer Konzentration würde sich in den Leitungen anlagern und sie auf Dauer verstopfen. Auch der pH- Bereich und eine Mindesthärte dienen dem Schutz der Leitungssysteme und nur indirekt dem menschlichen Genuß. Eine Unterschreitung des pH- Wertes von 6,5 führt dazu, daß Wasser Materialien wie Kupfer oder Stahl angreift und auf Dauer zerstört. Gelöstes Kupfer ist zudem sehr giftig.

Viele Menschen sind mit dem Wasser aus der Leitung nicht zufrieden. Vor allem dort, wo die Wasserqualität nahe bei den Grenzwerten liegt, ist eben nur die Note "Ausreichend" zu vergeben. Mit dieser Note ist jedoch heute kaum jemand zu begeistern. Außerdem ist Wasserqualität natürlich auch Geschmackssache. Verbraucherschützer und Testzeitschriften sind in der Auswahl einer Alternativlösung nicht sehr behilflich. Hier wird oft darauf verwiesen, man solle sich doch vom Wasserwerk über die Wasserqualität aufklären lassen. Nach dem gleichen Prinzip könnte man ja dann auch Leute zum Opelhändler schicken, um sich erklären zu lassen wie gut ein VW ist. Wasserwerke sind zur Mineralwasser- und Wasserfilterindustrie Qualitätsmitbewerber. Das bedeutet, daß Sie rechtlich gesehen Ihre Leistung nicht vergleichen dürfen. Ein wertfreies Ergebnis kann man hier also nicht erwarten.

Alternativen

Viele Haushalte versorgen sich heute zum Teil mit Flaschenwasser. Eine der teuersten und unbequemsten Lösungen, die dazu mit dem Straßentransport und der Verpackung unnötig die Umwelt belastet. Mineralwasser unterliegt der Mineralwasserverordnung. Eine Verordnung, welche fast keine Veränderungen am Wasser zulässt aber auch in sich nur wenige Grenzwerte enthält. Ein Mineralwasser kann durchaus außerhalb der Grenzwerte der TVO liegen, aber trotzdem für den menschlichen Genuss erlaubt und geeignet sein.

Andere Haushalte benutzen Wasserfilter. Wird ein gutes, auf die Rohwasserverhältnisse zugeschnittenes System benutzt, so hat diese Lösung die meisten Vorteile. Man muss sich jedoch im Klaren sein, daß sich das mit Millionenaufwand im Wasserwerk aufbereitete Wasser nicht mit einen Billigfilter für EUR 50,- dauerhaft und wirksam verbessern lässt.

Aktivkohlefilter

Chlor und andere Verbindungen aus der organischen Chemie lassen sich mit Aktivkohlefiltern leicht entfernen. In Deutschland wird aber in der Regel leicht gechlort. Beim Verbraucher sind manchmal Werte von 0,1 mg/l freiem Chlor festzustellen. Dafür können im Wasser nach TVO eine gewisse Anzahl an Keimen vorhanden sein. Diese können sich in normalen Kohlefilter stark vermehren. Damit ist ein Aktivkohlefilter alleine nur dann zu empfehlen, wenn es sich um einen modernen Blockfilter wie z.B. Seagull X-Serie mit „strukturierte Matrix“ Blockfiltertechnologie handelt, der durch die Herstellung eine Porengröße und Filtrationstiefe aufweist, welche den Durchbruch von Bakterien unterbindet.

Wasser in Deutschland enthält u.U. eine weitere Anzahl an gelösten Stoffen. Kalk, Nitrat und andere in ionischer Form vorliegende Stoffe, können durch einen Aktivkohlefilter nur bedingt entfernt werden. Bei gelösten Schwermetallen aus alten Leitungen sind moderne Blockfilter mit sehr guten Resultaten einsetzbar. Gegen alle Stoffe aus der organischen Chemie arbeiten sie natürlich hervorragend und eignen sich daher auch gut in Kombination mit anderen Filtersystemen, die hier vor allem bei flüchtigen Stoffen wie den Trihalomethanen Probleme haben.

Dampfdestillation

Bei der Dampfdestillation wird das Reinigungsprinzip der Natur imitiert. Beim Verdampfen von Rohwasser gelangen nur Wassermoleküle in die Kondensspule sowie jene Stoffe, die leichter flüchtig sind als H_2O . Diese meist großen organischen Verbindungen werden mittels kleiner, schnell verkeimender Aktivkohleeinheiten nach der Kondensation entfernt. Nachteil der erhältlichen Heimdestillatoren ist der nicht unerhebliche Stromverbrauch, die nötige Reinigung des Verdampfungsgefäßes sowie der hohen Gefahr der Verkeimung des meist warmen Destillats im Auffangbehälter.

Feinfilter

Auch Feinfilter oder Kombinationen aus Aktivkohle und Feinfiltern können nur ungelöste Stoffe entfernen. Vor allem bei den Schwermetallen liegt hier eine Gefahr vor. Sie sammeln die Schwermetallpartikel, welche eigentlich weniger gefährlich sind. In der Stillstandszeit lösen sich Teile dieser Partikel auf und gehen dann beim nächsten Gebrauch in ionischer Form durch den Filter hindurch. Es ist also auch hier darauf zu achten, daß es sich bei den verwendeten Kohlefiltern um die oben angesprochenen modernen Blockfilter handelt.

Ionenaustauscher

Durch sogenannte Ionenaustauscher lassen sich gelöste Stoffe zwar teilweise entfernen, jedoch findet hier ein Austausch statt. Wird Kalk entfernt, bleibt zwar ihr Rohrnetz im Hause sauber, der Körper wird aber durch das im Ionenaustauscher abgegebene Natrium belastet. Wird der Filter auf die Entfernung von Nitrat ausgelegt, so sind danach mehr Chloride im Wasser. Bei kleinen Filtern oder Mischbettpatronen muß das teure Ionenaustauscherharz dauernd erneuert werden. Bei größeren Anlagen wird das Abwassernetz, die Umwelt und der Geldbeutel durch Salz belastet. Salz muß bei der Regeneration dem Wasser zugesetzt werden, mit dem das Ionenaustauscherharz rückgespült wird. Hierbei werden dann die ausgefilterten Ionen ausgespült und das Harz neu aufgeladen.

Umkehrosmose

Ein Verfahren, daß alle gelösten Stoffe auf rein mechanischer Wirkungsweise entfernt bietet die Umkehrosmose. Hier wird das Wasser durch eine halbdurchlässige Membrane gepreßt, deren Poren so fein sind, daß fast nur Wassermoleküle durchdringen. Die zurückbleibenden Stoffe werden hier nicht gesammelt, sondern ins Abwasser abgegeben. Dadurch wird die Umwelt nicht durch Zusatzstoffe belastet. Großtechnisch wird mit diesem Verfahren sogar Meerwasser entsalzt. Umkehrosmosegeräte haben sich weltweit viele Millionen mal bewehrt. Das erzeugte Wasser ist in seiner Reinheit nur mit einigen wenigen natürlichen Quellen zu vergleichen. Wasser in dieser Form ist in der Lage die eigentlichen Aufgaben des Wassers im Körper optimal zu erfüllen. Nur wenige Stoffe sind in der Lage eine Umkehrosmosemembrane zu durchdringen. Da es sich hier um Stoffe aus der organischen Chemie handelt, ist die Kombination mit einem Aktivkohle-Nachfilter notwendig. Wap-Sea Kombinations-Umkehrosmosegeräte sind speziell auf die deutschen Wasserverhältnisse zugeschnitten. Sie sind auf den reinen Trinkwasserbedarf zugeschnitten und werden in der Regel am Verbrauchsort z.B. in der Küche montiert. Über einen separaten Wasserhahn kann man das gereinigte Wasser entnehmen und zum Kochen, Trinken und für andere Zwecke entnehmen. Das Ergebnis ist hervorragend. Tee bleibt selbst nach dem Abkühlen klar. Töpfe, Wasserkocher und Kaffeemaschinen verlieren angesetzte Kalkablagerungen und bleiben dauerhaft wie neu. Das Wasser schmeckt hervorragend und hat gesundheitlich viele positive Eigenschaften.

Die Geräte sollten die patentierte Permeatpumpentechnik verwenden, welche den prinzipbedingten Wasserverlust der Umkehrosmose im Vergleich zu sonst ähnlichen Anlagen um bis zu 85% verringert.

Zu beachten ist, daß Umkehrosmosewasser nur in Kunststoff oder Edelstahlleitungen geführt werden kann, da es die Mindestwerte für Wasserhärte und PH- Wert in der Trinkwasserverordnung unterschreiten kann. Bei fast allen Geräten ist dies schon vom Aufbau her gegeben. Sie sind nicht für die Einspeisung in ein vorhandenes Netz ausgelegt.

Das beste System

Abschließend sollte klar erkennbar sein, daß je nach Anwendungsfall die Umkehrosmose mit Aktivkohlenachfilterung in der Lage ist die beste Wasser zu erzeugen. Sie bietet als einziges Filtersystem die Sicherheit, daß nahezu alle störenden Stoffe wirksam reduziert werden. Die Anschaffung ist zwar mit EUR 1699,- für das Haushaltsgerät nicht billig, auf den Literpreis für gefiltertes Wasser gerechnet, ist sie jedoch um ein mehrfaches günstiger als jeder billige Tischfilter. Normal rechnet man pro Tag 3-5 Liter Wasser pro Person für die Nahrungsaufbereitung und zum Trinken. Bei drei Personen sind das ca. 5000 Liter pro Jahr. Bei den geringen laufenden Kosten eines Umkehrosmosegerätes mit Aktivkohlefilter liegt hier der Wasserpreis damit unter 5 Cent pro Liter.

Durch im Handel befindliche Zusatzgeräte und Sirups lassen sich aus dem gereinigten Wasser hervorragendes Sodawasser und Softdrinks herstellen. Der Nitratwert von Umkehrosmose gefiltertem Leitungswasser liegt in der Regel weit unter 10 mg/l. Dadurch ist es auch hervorragend für die Herstellung von Babynahrung geeignet. Rechnen Sie sich einmal aus, wieviel Arbeit mit Kistenschleppen und wieviel Geld Sie im kommenden Sommer sparen, wenn Sie sich ein kombiniertes Umkehrosmosegerät zulegen.

Was ist eigentlich Umkehrosmose ?

Umkehrosmose ist ein hochfeines Filtrationsverfahren, welches ermöglicht, Stoffe im Molekularbereich herauszufiltern. Wie bei jeder normalen Wasserfiltration wird verunreinigtes Wasser gegen ein Filtermaterial gepresst. Die Verunreinigungen bleiben vor dem Filter zurück und nur die Wassermoleküle dringen hindurch.

Als Filtermedium dient eine halbdurchlässige Membrane. Halbdurchlässig oder auch semipermeabel nennt man einen Stoff, welcher nicht im eigentlichen Sinn wasserdurchlässig ist, sondern der in seiner Molekularstruktur Wasser aufnehmen kann.

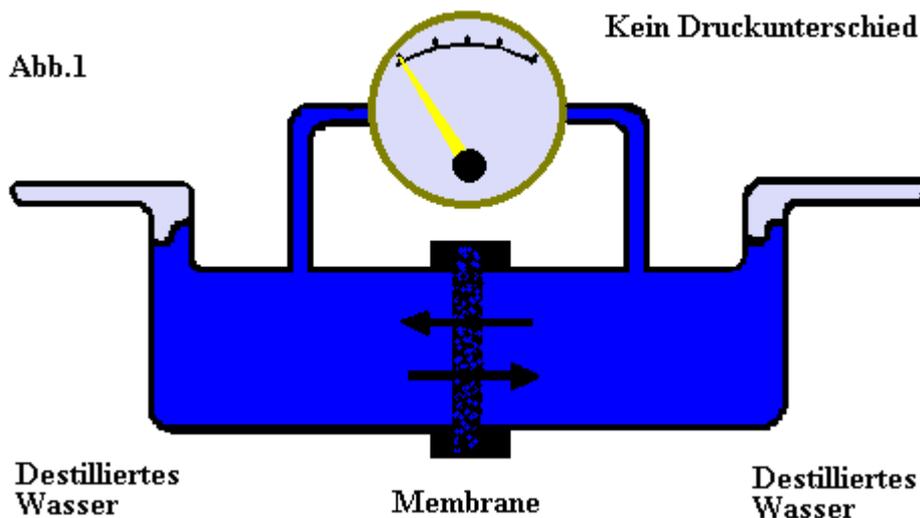
Die sich dadurch ergebende Porengröße entspricht weniger als einem zehntausendstel Mikrometer.

Versucht man nun durch eine solche Membrane Wasser hindurchzudrücken, so spielt der sich durch Osmose entwickelnde Gegendruck eine Rolle.

Was ist Osmose?

Trennt man zwei gleichartige Flüssigkeiten durch eine halbdurchlässige Membrane, so wandern nach dem Prinzip der Braunschen Molekularbewegung Flüssigkeitsmoleküle von beiden Seiten im Wechsel durch die Membrane. In diesem Fall würde sich der Druck auf beiden Seiten in der Waage halten. Der osmotische Druck wäre gleich null (Abb. 1).

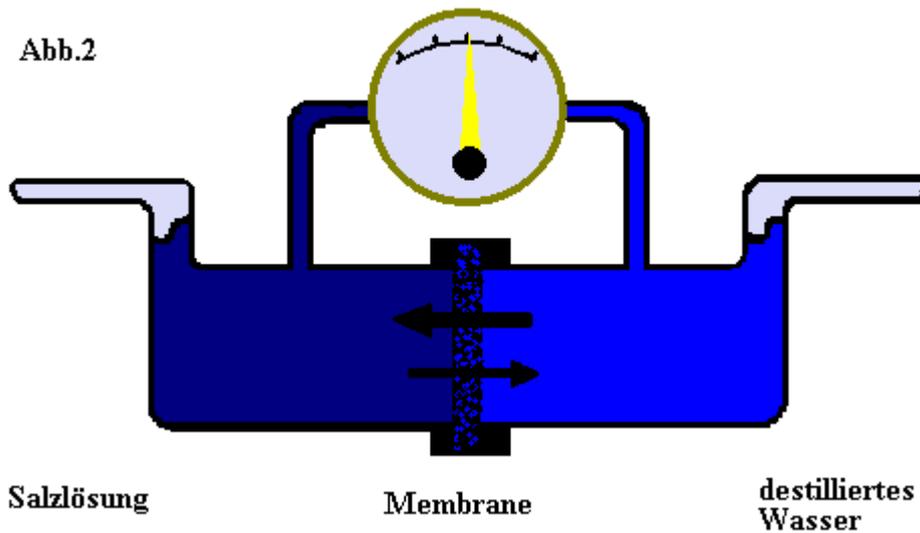
Abbildung 1



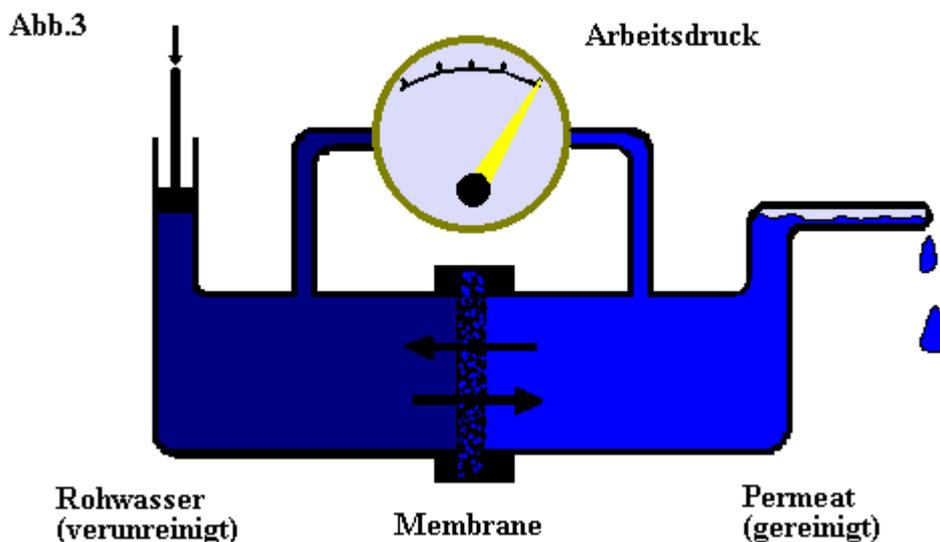
Trennt man nun z.B. eine einprozentige Salzlösung durch eine gleichartige Membrane von destilliertem Wasser, so findet auch hier Braunsche Molekularbewegung statt. Auf der verunreinigten Seite wird aber durch die vorhandenen Salzionen die für die Wassermoleküle freie Fläche verkleinert.

Dadurch können von der Seite mit dem destillierten Wasser mehr Wassermoleküle zur verunreinigten Seite wandern, als umgekehrt. Der Druck auf der verunreinigten Seite würde so lange ansteigen, bis sich die Anzahl der Molekülwechsel auf beiden Seiten angleicht.

Im genannten Fall würde sich ein osmotischer Druck von etwa 6,8 bar einstellen (Abb. 2).



Das Ziel aber, möglichst reines Wasser durch diese Membrane zu befördern, wird dann erreicht, wenn man auf der verunreinigten Seite einen Druck erzeugt, welcher wesentlich höher ist als der osmotische Druck (Abb. 3).

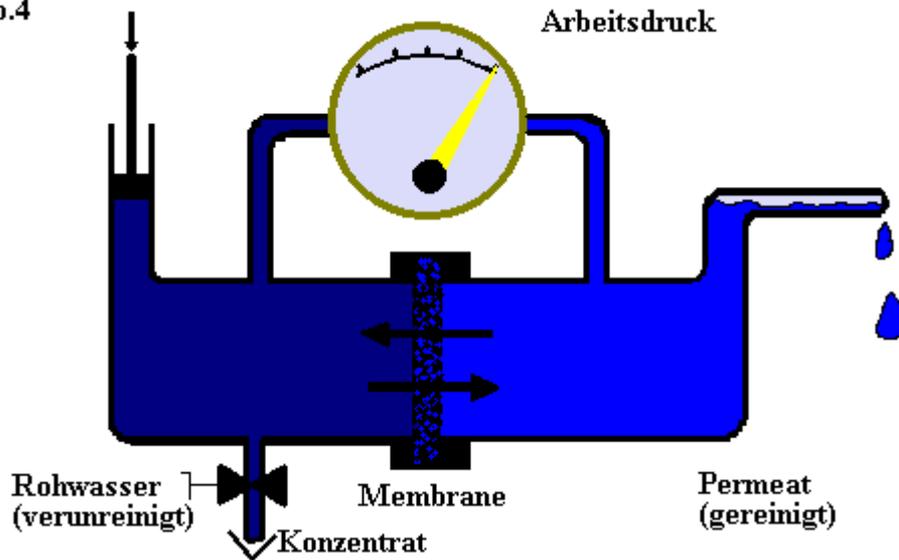


Die gezeigte Versuchsanordnung (Abb. 3) würde jedoch nur sehr kurz arbeiten. Da durch die Membrane hauptsächlich nur Wassermoleküle gedrückt werden, würde sich die Lösung vor der Membrane immer weiter aufkonzentrieren. Der osmotische Druck würde steigen, und das System käme zum Erliegen.

Aus diesem Grund wird im Anwendungsfall vor der Membrane eine kleine Menge an Konzentrat abgelassen. Je nach der abgelassenen Menge lässt sich eine bestimmte Aufkonzentrierung einstellen. Durch die engestellte Konzentratmenge muss auch vermieden werden, daß es in der Membrane zu Kalkausfällungen kommt.

Das anfallende Konzentrat enthält die gesamten Verunreinigungen, welche durch das Rohwasser zugeführt wurden, während im Permeat hauptsächlich Wassermoleküle vorhanden sind. Der nötige Arbeitsdruck wird im Anwendungsfall durch eine Pumpe erzeugt, oder ist durch den Wasserdruck aus der Wasserleitung vorhanden (Abb. 4).

Abb.4



In der Praxis sind die Umkehrosomosemembranen so angeordnet, daß die Hauptflußrichtung sich quer zur Membrane befindet. Der Abfluss an Konzentrat bewirkt bei diesem Aufbau, daß sich vor der Membrane nur ein sehr geringer Filterkuchen aufbauen kann. Dieser läßt sich durch eine kurzzeitige Erhöhung der Konzentrat-Fließgeschwindigkeit von Zeit zu Zeit wieder entfernen (Spülung) (Abb. 5).

Abb.5

