

Sicheres Trinkwasser auf Berghütten



Sicheres, reines Trinkwasser unter schwierigen Bedingungen

Seccua Filtration sorgt auf vielen Berghütten bereits für sicheres, reines Trinkwasser, auch bei stark schwankender und schlechter Wasserqualität. Zuletzt setzte die Gufferthütte im Rofan auf die Technologie der Seccua.

In vielen Berghütten in den Allgäuer Alpen, den Ammergauern, im Karwendel und Rofan aber auch in der entfernten Sierra Nevada in Kalifornien sorgen die Seccua Filtrationsanlagen für keim- und trübungsfreies Trinkwasser.

Problemstellung

Quellwasser in den Bergen hat je nach Wetter und Jahreszeit eine sehr schwankende Qualität. In den Bergen kann man stets von oberflächenbeeinflussten Quellen spre-

chen, die bei Starkregenereignissen oder in Zeiten der Schneeschmelze viele, oft sehr feine Trübstoffe und zum Teil auch Krankheitserreger mit sich bringen.

Oft sind viele Menschen auf engem Raum auf die Trinkwasseraufbereitung der Berghütte angewiesen, da sie der einzige Zugang zu sicherem Trinkwasser in einem großen, kargen und unzugänglichen Gebiet ist. Lange Touren ermöglichen es nicht, Wasser für mehrere Tage mitzunehmen, und so ist die Berghütte

auch immer ein Ort um Reserven wieder aufzufüllen.

Nun hat jeder der Gäste unterschiedliche Abwehrkräfte gegenüber Krankheitserregern im Trinkwasser, und so ist die richtige Trinkwasseraufbereitung auf Berghütten besonders wichtig.

Vorkommen von Krankheitserregern und Gesetzliche Vorgaben

Bei viel Niederschlag passiert das Wasser bei Karst- und Kluffleitern die Gesteinsschichten sehr schnell, und die Filterwirkung reicht nicht aus um Krankheitserreger zu entfernen. So gelangen Trübung und Krankheitserreger auch in die Quellen, die in den Gebirgsregionen zur Trinkwasseraufbereitung verwendet werden.

Eine Studie des DVGW zur mikrobiologischen Belastung von oberflächenbelasteten Quellen zeigt, dass neben erhöhter Trübung und anderen Krankheitserregern in

„Wegen der weitgehend fehlenden Deckschicht ist im Quellwasser mit erhöhten Wassertrübungen zu rechnen. (...) Partikel dienen Mikroben als Transportmittel, bieten Deckung und Schutz oder dienen als Nährboden. Demzufolge können die genannten Krankheitserreger... eine etwaige Chlorung und UV-Bestrahlung nicht desinfiziert passieren.“ (Albert Leissner, Gesundheitsamt Traunstein, Altmehrkurs Bad Feilnbach, 2004)

20-50% der Proben auch Parasiten nachgewiesen wurden. Auf Parasiten wird in der Regel nicht unter-

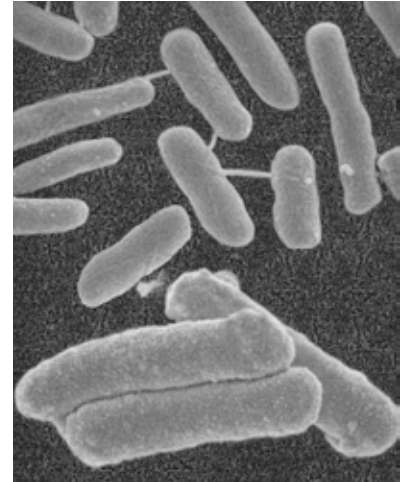
sucht, da der Nachweis aufwendig und teuer ist. Aus diesem Grund fordert das Umweltbundesamt auf oberflächenbeeinflussten Quellen die weitestgehende Entfernung von Trübung und damit auch Parasiten

„Bei Einsatz der Verfahren für die Desinfektion von Oberflächenwasser oder von durch Oberflächenwasser beeinflusstem Wasser ist auf eine weitestgehende Partikelabtrennung vor der Desinfektion zu achten. Dabei sind Trübungswerte im Ablauf der partikelabtrennenden Stufe im Bereich von 0,1 - 0,2 FNU anzustreben, wenn möglich zu unterschreiten.“
Umweltbundesamt an DVGW, 2001

aus gefährdeten Wasserquellen. Eine solch rigorose Trübungsentfernung ist wirtschaftlich nur mit modernen Ultrafiltrationsverfahren zu erreichen.

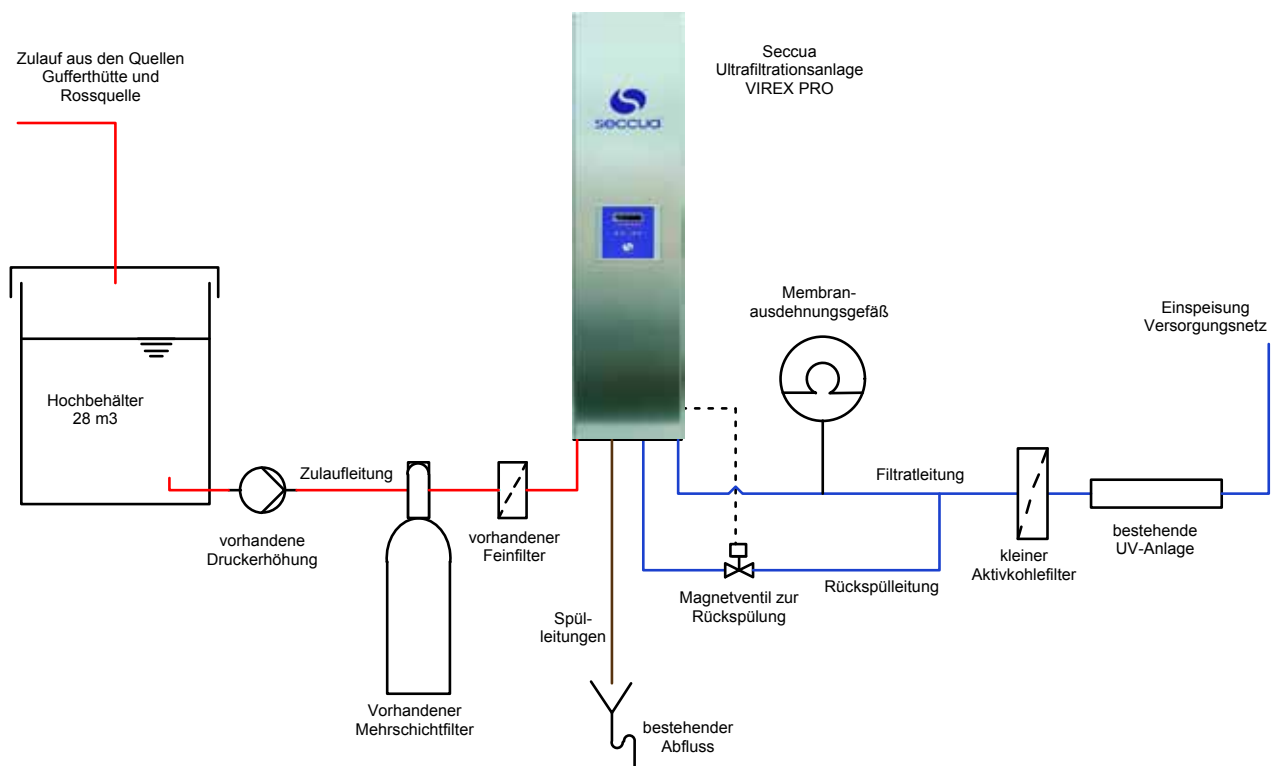
Herkömmliche Aufbereitungstechniken

Grundsätzlich funktionieren herkömmliche Technologien zur Aufbereitung von Trinkwasser, wie UV- und Chlordesinfektion nur, wenn die Krankheitserreger frei im Wasser erreichbar sind. Krankheitserreger, die sich in Trübstoffen verbergen, oder durch eine Schutzhülle anderer Mikroorganismen umgeben



Legionellen und E-Coli auf einer Ultrafiltrationsmembran.

sind, sind durch UV-Strahlung und Chlor nicht zuverlässig deaktivierbar und können nur durch Filtration aus dem Wasser entfernt werden. Krankheitserreger werden allerdings nur durch ultrafeine Poren, wie die Poren der Seccua Ultrafiltration mit einem Porendurchmesser von wenigen millionstel Millimetern zurückgehalten.





Oft ist selbst auch die Trübung so fein, dass sie durch herkömmliche Kartuschenfilter nicht unter die vom Umweltbundesamt und der einschlägigen Gesetzgebung geforderten Trübungsgrenzwerte reduziert werden kann. Dann ist selbst eine zertifizierte UV-Anlage nicht zuverlässig zu betreiben, und Krankheitserreger können durch die Desinfektionsstufe hindurch gelangen.

Viele Parasiten verkapseln sich in ungünstigen Zeiten in sehr resistente Dauerformen, sogenannte Sporen. Diese sind so klein (3 µm), dass sie durch herkömmliche Kartuschenfiltration (5 µm) nicht zurückgehalten werden und sind so beständig gegen Sonnenlicht, dass sie nicht durch UV-Licht deaktiviert werden können.

Kartuschenfilter sind nicht spülbar, sodass sie nach einem starken

Die Ultrafiltration entfernt auch bei Stromausfall und unabhängig von der Wasserqualität alle Viren, Bakterien und selbst UV- und Chlorresistente Parasiten vollständig und zuverlässig. Die Virex Pro kann mit Hilfe ihres vollautomatischen Membrantest ihren Rückhalt jeder Zeit überprüfen.

Regenereignis meist verblockt sind und die Kartuschen dann ausgetauscht werden müssen. Dadurch entstehen hohe Betriebskosten und

„Das Wasser sollte grundsätzlich nach der Aufbereitung und vor der Desinfektion die mikrobiologischen Qualitätsparameter der Trinkwasserverordnung erfüllen, weil sowohl in Bezug auf die Dauerformen der Parasiten als auch in Bezug auf andere Krankheitserreger die zulässigen Desinfektionsverfahren nicht die gleiche Wirksamkeit haben wie gegenüber Escherichia coli und der Koloniezahl.“
Umweltbundesamt an DVGW, 2001

die Versorgung mit Trinkwasser kann sogar unterbrochen werden.

Die Betriebskosten einer Kartuschenfiltration liegen in der Regel wesentlich über denen einer selbstreinigenden Ultrafiltrationsanlage.

Eine hochwertige Ultrafiltrationsanlage entfernt zudem auch UV- und chlorresistente Dauerformen von Parasiten sicher und zuverlässig.

Durch die vollständige Entfernung aller Trübstoffe und Mikroorganismen durch die Seccua Filtration ist

auch der sichere Betrieb einer nachgeschalteten UV-Anlage gewährleistet.

Nicht jede Wasseraufbereitungstechnologie eignet sich außerdem für den Einsatz in einer Berghütte, in der die Wasserabnahme im Tagesverlauf stark schwankt.

Wird beispielsweise eine UV-Anlage nicht vom durchströmenden Wasser gekühlt, wird sie heiß und schaltet sich ab um nicht zu überhitzen. Dabei fällt Kalk auf den teuren Strahlern der Anlagen aus und verkürzt so deren Lebensdauer. Bei erneuter Wasserentnahme geht die UV-Anlage wieder in Betrieb, braucht allerdings mehrere Minuten um die Leistung zu erreichen mit der sie zuverlässig Keime deaktiviert. In dieser Zeit steht der Hütte kein Wasser zur Verfügung.



Standort Gufferthütte

Im Rofangebirge zwischen Halser Spitze und Guffert liegt auf 1.475 m Höhe die Gufferthütte des Deutschen Alpenvereins. Sie ist umgeben von Pferde- und Kuhalmen, und ist ein beliebtes Ausflugsziel von Familien mit Kindern, Kletterern, Mountainbikern und Bergsteigern jeder Altersklasse. Die Hütte wurde 2003 durch die Sektion Kauerling modernisiert, und verfügt über 58 Schlafplätze.

Im Jahre 2012 zählte die Gufferthütte 2.450 Übernachtungen und über 10.000 Tagesgäste. Besucher der Hütte werden mit hochwertigen, traditionellen Speisen verköstigt, deren Zutaten regional und meist beim Erzeuger selbst bezogen werden.

Aktuell ist die Gufferthütte, als einzige Hütte 2012, mit dem Umweltgütesiegel des Deutschen Alpenvereins ausgezeichnet worden, für besonders konsequente Umsetzung des Umweltgedankens zum Erhalt der Schönheit und Ursprünglichkeit der Bergwelt für kommende Generationen.

Trinkwassersituation auf der Gufferthütte

Der Hochbehälter der Hütte, welcher nur wenig oberhalb liegt und ca. 28 m³ fasst, wird von den beiden Quellen „Gufferthütte“ und „Rossquelle“ versorgt. Aus dem Hochbehälter wird das Wasser je nach Bedarf über eine Druckerhö-

hung durch die Trinkwasseraufbereitung in das Leitungsnetz der Hütte gespeist. Beide Quellen werden wegen der geologisch ungünstigen Verhältnisse durch kluftige und verkarstete Gesteinsschichten oberflächenbeeinflusst, und deshalb ganzjährig mikrobiologisch als nicht sicher eingestuft. Das Wasser der beiden Quellen zeigt zeitweise starke Trübung und eine gelb-grünliche Färbung. Beprobungen haben immer wieder starke Verunreinigungen durch die fäkalen Indikatorkeime E-Coli und coliforme Keime ergeben.

Das aufbereitete Quellwasser der Gufferthütte war bisher ausschließlich zu Nutzwasserzwecken zu gebrauchen. Sämtliche Entnahmestellen haben Schilder mit international verständlichen Zeichen (Piktogrammen) für „KEIN TRINKWASSER“. Dies hat bei so manchem Hüttengast zu Verunsicherungen im Umgang mit diesem Wasser geführt.

Nachdem Thomas Meyer als neuer Hüttenwirt die Gufferthütte übernommen hat, wurde nach Gesprächen mit dem DAV das Ziel formuliert, für das aufbereitete Quellwasser Trinkwasserqualität zu erreichen. Da bei derart belastetem Wasser eine zeitweise schlechte Leistung der UV-Anlage zu befürchten ist, war eine weitere Sicherheitsstufe erforderlich.

Bisherige Aufbereitung

Bei der bisherigen Aufbereitung wurde zur ersten Reduktion der, zum Teil sehr hohen Trübstofffracht ein Mehrschicht-Kiesfilter eingesetzt, gefolgt von einem großen Aktivkohlefilter zur Entfernung der Huminstoffe bzw. Färbung und des Geruchs des Wassers. Wird die Trübung allerdings zuvor nicht ausreichend entfernt, wird die Oberfläche der Aktivkohle schnell belegt und kann die Huminstoffe nicht mehr aufnehmen. Die Aktivkohle musste so oft ausgetauscht werden.

Als dritte Filterstufe wurde ein sogenannter „Polizeifilter“ (Feinfilter, 5 µm) eingesetzt, um die Trübung unter die geforderten 0,2 FNU Trübungseinheiten zu reduzieren, was nur zeitweise gelang. Bei schlechter Wetterlage kam es immer wieder zum Ausfall bzw. zur Abschaltung der UV-Anlage, und damit zu einer unsicheren und ungeklärten Wasserversorgung.

Technische Änderungen

Um endlich zu jeder Zeit hygienisch einwandfreies Wasser bereitstellen zu können, musste die Wirkung der UV auch bei schlechter Wasserqualität gewährleistet werden, und eine zusätzliche Sicherheitsstufe gegen UV-resistente Krankheitserreger eingebaut werden.

So wurde der große Aktivkohlefilter entfernt und eine Seccua Ultrafiltrationsanlage von Typ Virex Pro in das bestehende System integriert.

Die Virex Pro verbraucht während der Filtration nur 5 Watt, und hat kurzzeitig einen maximalen Stromverbrauch von ca. 35 Watt während einer Spülung oder eines Membrantests. Sie kann auch mit Photovoltaik (12 V) betrieben werden, und ist auch bei einem Stromausfall in der Lage zu filtrieren und eine sichere Trinkwasseraufbereitung zu garantieren.

Darüber hinaus verfügt die Virex Pro über einen integrierten, vollautomatischen Membrantest (Integritätstest), der die eingebauten Filter auf mikroskopisch kleine Defekte (Auflösung 1 µm) hin überprüft, und somit einen sicheren Rückhalt von

mehr als 99,99 % (4 log-Stufen) für Bakterien und Parasiten sicherstellt.

Die Virex Pro der Seccua GmbH erhielt im Januar 2013 die Zulassung zur Entfernung von Krankheitserregern aus dem Trinkwasser nach den weltweit höchsten Anforderungen im US Bundesstaat Kalifornien. Sie übertrifft damit die Anforderungen der Figawa und der DVGW Info 71 an solche Anlagen bei weitem. Die Virex Pro ist als vollautomatische Komplettanlage die einzige weltweit mit dieser Zertifizierung.

Um bei der Teils sehr schwierigen Wasserqualität, mit hohen Trübungs- und Färbungswerten eine möglichst schonende Filtration und einen unterbrechungsfreien Betrieb auch während Filterspülungen zu realisieren, wurde ein Membranausdehnungsgefäß zur Pufferung von Spitzenlasten nach der Seccua-Filtration eingebaut. Darüber hinaus dient der Druckspeicher zur effektiven Rückspülung der Anlage ohne zusätzliche Druckerhöhung.

Die gelösten Bestandteile im Wasser, welche dessen Färbung verursachen, sind nicht durch Filtration zu entfernen, sondern werden durch einen kleinen, der Seccua Filtration nachgeschalteten Aktivkohlefilter entfernt.

Ergebnisse und erste Betriebserfahrungen

Seit vielen Jahren wurde auf der Gufferhütte erstmals wieder „hygienisch einwandfreies Trinkwasser“ bestätigt. Die Beprobungen des Wassers nach dem Umbau der Trinkwasseraufbereitung haben die Wirksamkeit der Seccua Filtration ein weiteres mal praktisch belegt: So wurden im Zulauf, dem Rohwasser, eine sehr hohe Anzahl an fäkalen Indikatorkeimen gemessen. Nach der Ultrafiltration waren keine Keime mehr nachweisbar, und somit natürlich auch nicht nach der UV-Anlage und auch nicht an den Entnahmestellen in der Küche.



Trotz zum Teil extremen Bedingungen über eine Periode von vier Wochen, mit täglichen Gewittern und Starkregen im Verlauf des Jahres 2012, konnte auch bei voller Belegung der Hütte sicheres keimfreies Wasser bereitgestellt werden.

Die noch in der Planungsphase, bei derart schwierige Witterungs- und Wasserverhältnisse sehr konservativ angesetzten Betriebskosten der Seccua Filteranlage wurden von der Installation auf der Gufferhütte weit unterschritten.

Ansatzweise kann dabei von Betriebskosten von ca. 500 Euro pro Saison für den Austausch der Filtermodule alle zwei Saisons ausgegangen werden.

Seccua GmbH
Krummbachstraße 8
D-86989 Steingaden

Tel. +49 (0) 8862 91172-0
Fax +40 (0) 8862 91172-19
Internet: www.seccua.com