

Das Legionellen-Büchle



LEGIO

Inhaltsverzeichnis

Warum wir dieses kleine Buch geschrieben haben.....	5
Möglichkeiten der Trinkwasserdesinfektion.....	7
Möglichkeiten der Trinkwasserdesinfektion: Die chemische Keule.....	9
Wo wir dahinterstehen und was wir ablehnen.....	11
Wo liegt das Kernproblem?.....	13
Die Lösung: Membrantechnik.....	15
Die ideale Membrane für endständige Wechselfilter.....	17
Plattenmembrane im Vergleich zu Hohlfasermembrane.....	19
Inside-Out-Verfahren im Vergleich zu Outside-In-Verfahren.....	21
Kritischer Punkt Membrandurchmesser.....	23
Funktionstest von Membranen zur Ihrer Sicherheit.....	25
Wie leistungsstark sind Mikrofiltration und Ultrafiltration?.....	27
Wie viel Membranfläche braucht der Mensch?.....	29
Design und Handling.....	31

Endständige Wechselfilter halten was aus.....	33
Endständige Wechselfilter, der Durchfluss stimmt.....	35
Hitzebeständigkeit.....	37
Warum LEGIO.medizinfilter so beständig sind.....	39
Mikrobiologische Retentionstests.....	41
Viele Tests für Ihre Sicherheit.....	43
Druck ist nicht gleich Druck.....	45
Wollen Sie mehr Durchfluss?.....	47
Definierte Prüfungsbedingungen über einen Zeitraum von 4 Monaten.....	49
Immer dieselbe Membrankartusche, weil die am besten ist.....	51
Wir scheuen uns vor keiner Prüfung.....	53
Was wir bieten.....	55
Ultrafiltrationstechnologie für reinstes Trinkwasser.....	56
Schutz von Anfang an.....	59
LEGIO.ball dental.....	60



Warum wir dieses kleine Buch geschrieben haben

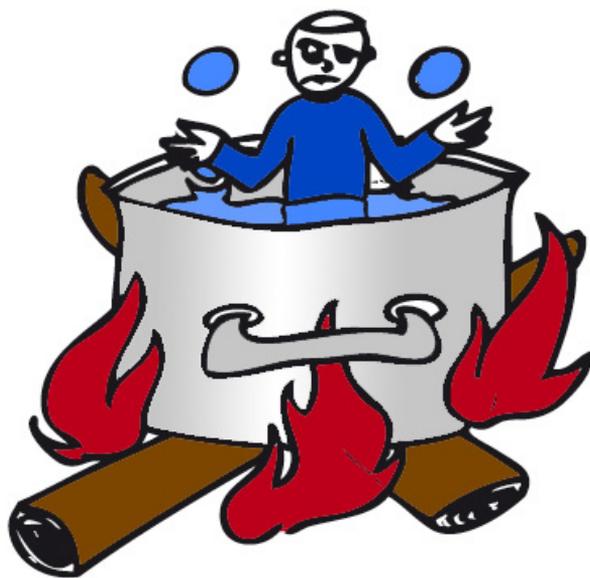
Seit über 20 Jahren beschäftigen wir uns intensiv mit dem Thema Legionellen. Angefangen hat unser Denken über Wasser schon sehr viel früher, irgendwann in den 80er Jahren. Viel wurde erzählt über das Thema Legionellen, das mehr ein Thema der Trinkwasserhygiene mit allen seinen Verunreinigungen war. Viele Lösungen wurden angeboten. Viel Geld wurde in Techniken investiert, die die großen Versprechungen allesamt nicht halten konnten. Nur wenige haben die Jahre überdauert, keine hat das Thema Legionellen an der Armatur zuverlässig und mit Garantie lösen können. Wenn wir heute über internationale Messen gehen, sehen wir Lösungen als neu angepriesen, deren Vorgänger schon bereits vor Jahren nicht funktioniert haben.

Dieses kleine Buch beschäftigt sich bewusst nicht mit zentralen Lösungen. Kein Lieferant zentraler Lösungen kann eine Garantie für legionellenfreies Trinkwasser an der Armatur geben. Bei vielen anderen Bakterien wie Pseudomonaden und auch bei Pilzen ist das noch weniger möglich. Die Übergabestelle des Wassers an den Menschen, das ist der Wasserhahn oder die Brause, ist der wichtigste Punkt auf der ganzen Strecke der Wasseraufbereitung. Etwas überzeichnet könnte man sagen, dass die Wasserqualität an der Wasserfassung gleichgültig sein könnte, wenn das Wasser am Auslauf, dort wo es zum Trinken, Kochen oder Waschen entnommen wird, von ausgezeichneter Qualität ist.

Aus diesem Grund überlassen wir zentrale Lösungen zur Legionellenprophylaxe anderen.

LEGIO-WATER GmbH
die große Lösung mit
Ultrafiltrationssystemen

LEGIO.tools GmbH
die sichere Sofortlösung
mit Wechselfiltern



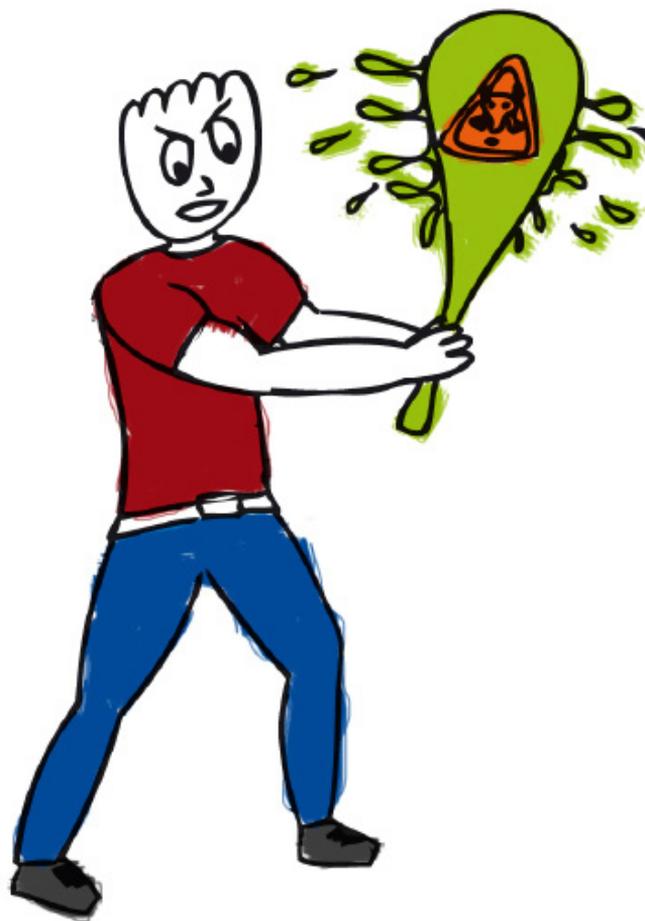
Möglichkeiten der Trinkwasserdesinfektion

1994: Die Erhitzung des Wassers ist ein großes Thema. Immer ausgeklügeltere Systeme zur thermischen Desinfektion werden angeboten. Duscharmaturen in Schwimmbädern und Turnhallen werden zentral desinfiziert, indem die Warmwasser-Systeme nachts vollautomatisch aufgeheizt und danach die Armaturen warmwasserseitig geöffnet werden. Auffällig ist, dass die erforderlichen Intervalle immer kürzer wurden, was dazu geführt hat, dass Systeme bei hohen Energie- und Personalkosten täglich aufgeheizt werden mussten.

Was passiert bei der thermischen Erhitzung? Gleichgültig, wie gründlich diese Maßnahme durchgeführt wird, sowohl die Kaltwasserseite als auch die Nischen in den Armaturen und an den Rohrleitungsverbindungen werden nie erreicht.

Was geschieht, wenn wir Trinkwasser und die darin enthaltenen Bakterien so stark erhitzen, dass die Bakterien inaktiviert werden bzw. absterben? Es wird TOC (Total Organic Carbon) erzeugt. Problem: TOC bildet die Nahrungsgrundlage für im Wasser überlebende Bakterien.

Auch die im Wasser enthaltenen metallischen Mikronährstoffe wie Eisen werden durch erhöhte Temperaturen nicht beeinflusst.



Möglichkeiten der Trinkwasserdesinfektion: Die chemische Keule

Aus purer Verzweiflung aufgrund nicht funktionierender Techniken und gesperrter Duschanlagen hat LEGIO bereits in den 90er Jahren begonnen, Systeme chemisch mithilfe von Chlorverbindungen zu desinfizieren.

Das Problem hierbei ist, dass während der Durchführung einer solchen chemischen Maßnahme kein Trinkwasser für den menschlichen Gebrauch aus den Trinkwassersystemen entnommen werden darf. Schon alleine der Geruch verursacht Übelkeit, Hustenreiz und Kopfschmerzen.

Ein von LEGIO entwickeltes Verfahren zur chemischen Desinfektion erhielt 2001 einen Innovationspreis. Schnell entwickelte der Wettbewerb eine wesentlich einfachere und auch weniger aufwändigere Methode zur chemische Desinfektion zu einem noch günstigeren Preis. Da für chemische Desinfektion jedoch keine längere Gewährleistung auf ein legionellenfreies Trinkwasser gegeben werden kann, ist dies weder für den Anbieter noch für den Betreiber einer häuslichen Trinkwasserversorgungsanlage zufriedenstellend.



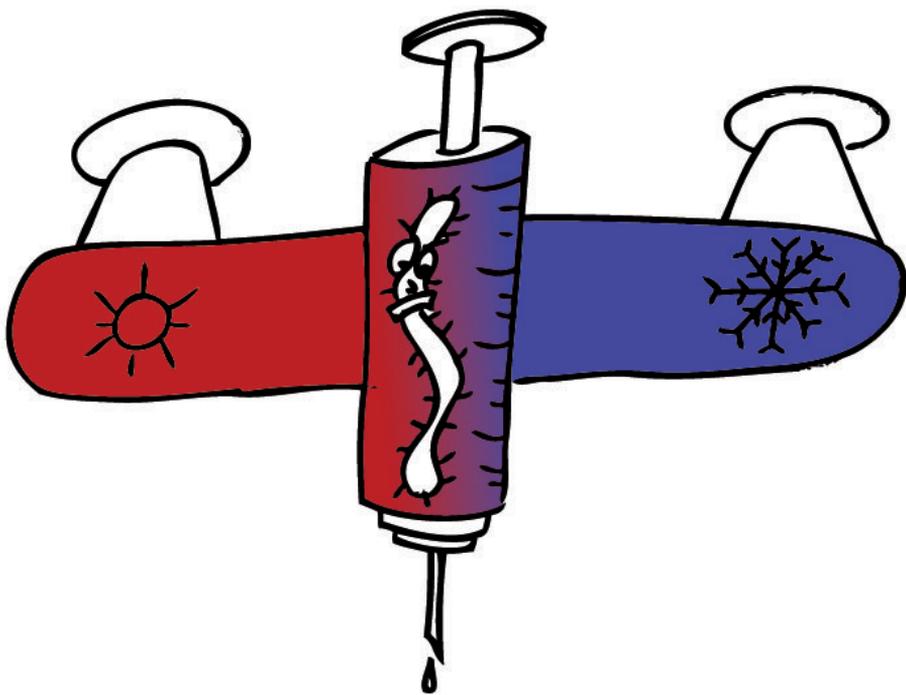
Wo wir dahinterstehen und was wir ablehnen

NEIN

- zu Chemie im Wasser, auch wenn dies gesetzlich zugelassen ist
- zu elektrochemischen Prozessen im Trinkwasser
- zu Verfahren, die in irgendeiner Form die Qualität des Trinkwassers verändern
- zu chemischen Verfahren zum Korrosionsschutz im Trinkwasser
- zu Bestrahlungen des Trinkwassers mit UV-Licht, da die Bakterien als organische Kohlenwasserstoffe (TOC) im Trinkwasser verbleiben
- zur thermischen Desinfektion des Trinkwassers mit Temperaturen über 55°C, da dies Energieverschwendung ist und zudem den Verschleiß aller Bauteile eines Trinkwassersystems erhöht

JA

- zu Verfahren, die dem Wasser zwar nichts zufügen, aber auch nichts an Stoffen entnehmen, die für den Menschen wichtig sind.
- zu Trinkwasser, das weder Schadstoffe noch gefährliche Keime wie Legionellen beinhaltet



Wo liegt das Kernproblem?

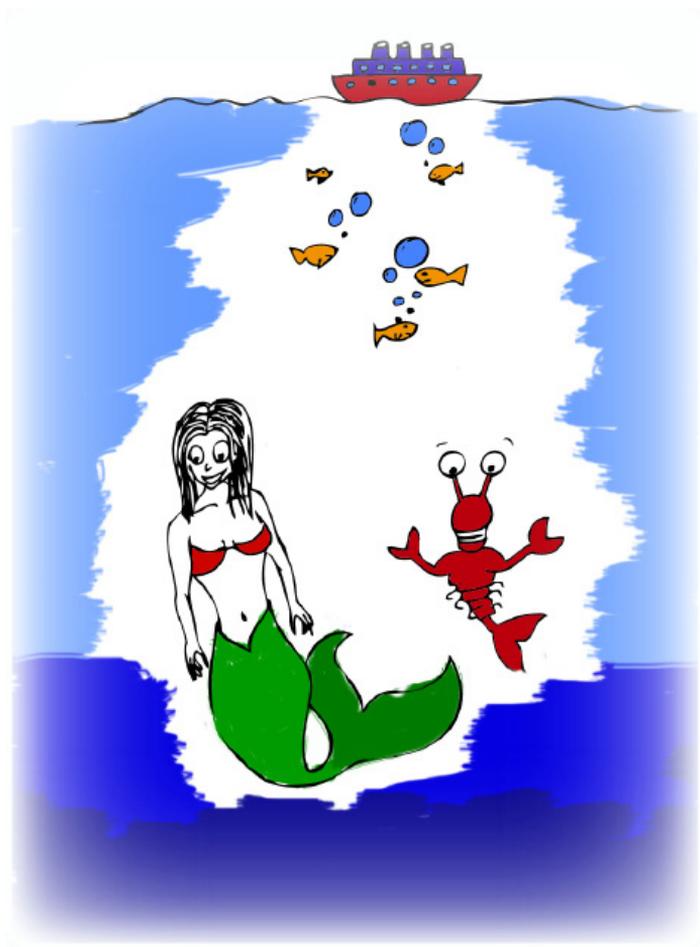
Warmwasserkreislaufsysteme können durch die Erhitzung des Wassers, aber auch durch andere Verfahren, die wir bereits erläutert haben und die wir nicht befürworten, legionellen- bzw. keimarm gemacht werden.

Das Hauptproblem liegt auf der Kaltwasserseite. Steht das kalte Wasser auch nur wenige Stunden in den Leitungen, wird dies die Umgebungstemperatur annehmen. Bei Temperaturen von 20 °C und mehr beginnen Bakterien, insbesondere Legionellen, sich zu vermehren und einen Biofilm auf den Oberflächen und gut geschützt in den Rohrleitungs- und Armaturennischen zu bilden.

Kritisch wird dies an der Stelle, an der das Wasser zur Armatur abgezweigt wird. Ab hier kann keine Zirkulation mehr stattfinden, das Wasser stagniert und erreicht die zur starken Vermehrung erforderliche günstige Temperatur.

Noch kritischer wird dies in Armaturen und Handbrausen. Jede uns bekannte Armatur hat Nischen. Diese sind ideale Brutstätten für Legionellen und andere Bakterien. Wird die Armatur betätigt, werden die Nischen, gleich einer Spritze, zusammengedrückt und die Bakterien folglich aus den Nischen zum Nutzer hin herausgepresst.

Bei einer Beprobung lässt der Probennehmer erst einmal 3 Liter Wasser ablaufen. Dadurch wird der Hauptteil der Bakterien im Abfluss bei der Probennahme nicht erfasst.



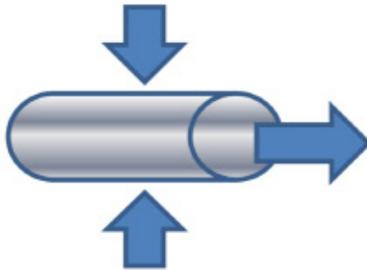
Die Lösung: Membrantechnik

Neben Platten- und Hohlfasermembranen gibt es Membranen aus Keramik und aus Kunststoff. Jede Membrane hat Ihren Sinn. Membranen aus keramischen Materialien sind häufig für prozesstechnische Anwendungen die beste Wahl. Im Bereich der endständigen Filtration, bei Brause- oder Waschtischfiltern, findet man ausschließlich Membranen aus Kunststoff. Diese sind leichter, preisgünstiger und weniger zerbrechlich.

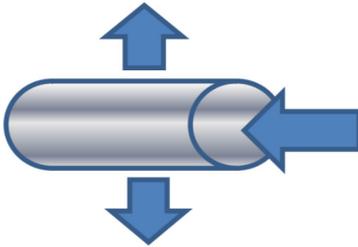
Der speziell geschäumte Kunststoff der Membrane wird so produziert, dass siebähnliche Öffnungen (Poren) in relativ präziser Größe geschaffen werden können. Die Trennschärfe von Membranen benennt die Porengröße. Bei Ultrafiltrationssystemen beträgt sie ca. $0,02 \mu\text{m}$, bei Mikrofiltrationssystemen ca. $0,2 \mu\text{m}$. Die weitaus meisten Bakterien bewegen sich im Größenbereich zwischen $0,5 \mu\text{m}$ bis $4 \mu\text{m}$ und können mit Mikrofiltrationsmembranen zurückgehalten werden. Viren sind kleiner, spielen aber in Trinkwassersystemen nach der Wasseraufbereitung durch den Wasserversorger keine wesentliche Rolle, in Wasseraufbereitungsanlagen aus Quell-, Brunnen- oder Oberflächenwasser jedoch schon.

Endständige Membranfilter sollten folgende Eigenschaften aufweisen:

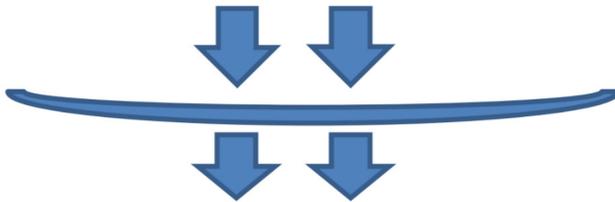
- gleichbleibender Rückhalt von Bakterien
- möglichst hohe Toleranz gegenüber Sedimenten und Partikeln
- geringe Reverkeimungsrate
- umweltverträgliche Produktion in einer ehrlichen Gesamtbetrachtung aller Parameter
- Eignung für den Einsatz im Trinkwasserbereich



Outside-In



Inside-Out



Plattenmembrane

Die ideale Membrane für endständige Wechselfilter

Sie behält ihre anfänglichen Eigenschaften bis zum Ende der Standzeit bei. Wärme und Druck wirken so auf die Membrane ein, dass diese einen eher positiven Effekt auf deren Eigenschaften haben. Dies bedeutet, dass der Bakterienrückhalt gegen Ende der Standzeit genauso sicher ist wie am Anfang.

Legio.tools -Verfahren „Outside-In“

- Druckfest, fast unzerstörbar
- Poren weiten sich nicht, werden im Gegenteil eher kleiner
- Stabile Trennschärfe $< 0,2 \mu\text{m}$
- Sicherheit bei Eintritt des Worst Case*

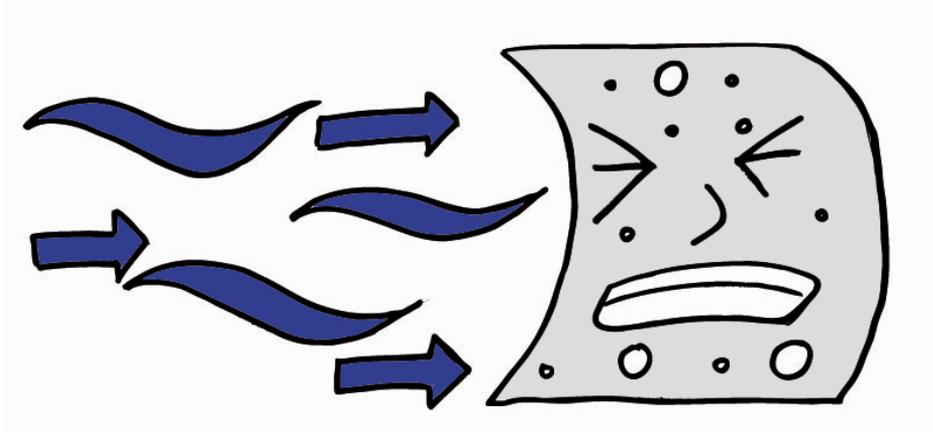
Marktübliche Verfahren „Inside-Out“

- Begrenzt druckfest
- Trennschärfe wird geringer durch Materialdehnung unter Wärme und Druck ($> 0,2 - 0,5 \mu\text{m}$)
- Schmutzfangraum auf Schlauchinnenraum begrenzt
- Risiko bei Eintritt des Worst Case*

Marktübliche Verfahren “Plattenmembranen“

- Begrenzt druckfest
- Poren weiten sich unter Einfluss von Wärme und Druck
- Trennschärfe wird deutlich geringer durch Materialdehnung ($> 0,2 - 0,5 \mu\text{m}$)
- Risiko bei Eintritt des Worst Case*

* Worst Case: Überdruck/Standzeitüberschreitung ► bakterieller Durchbruch

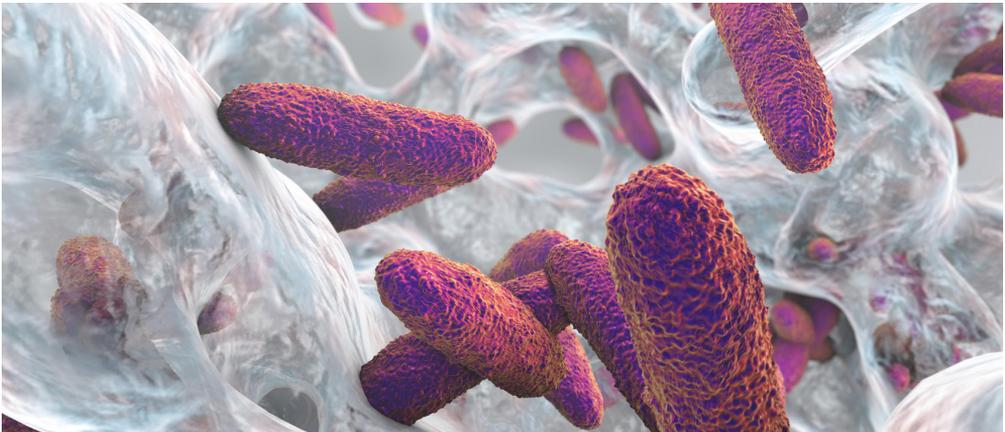


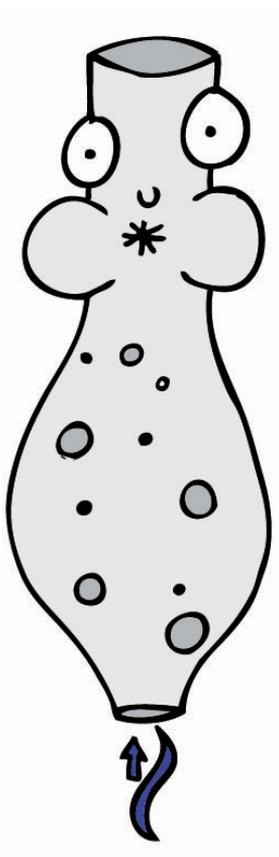
Plattenmembrane im Vergleich zu Hohlfasermembrane

Eine endständige Filtern eingesetzte Plattenmembrane dehnt sich unter Wärme und Druck. Die Poren weiten sich. Die Trennschärfe wird im Laufe des Betriebes geringer. Sie wird mit 0,2 bis 0,5 μm benannt.

Nach der landläufigen Meinung wird das Rückhaltevermögen einer Plattenmembran durch eine zweite Schicht verbessert. Korrekt ist jedoch, dass die zweite Schicht nur benötigt wird, damit Knick- und Faltstellen der Membran nicht zu einer Schwachstelle werden.

Eine zweite Schicht ist bei einer Hohlfasermembrane nicht erforderlich. Die hier vorhandene glatte, hygienische Oberfläche reduziert das Risiko einer Biofilmbildung auf der Membran, zum Beispiel durch Pseudomonaden. Dies wiederum reduziert die Gefahr des vorzeitigen Porenverschlusses.

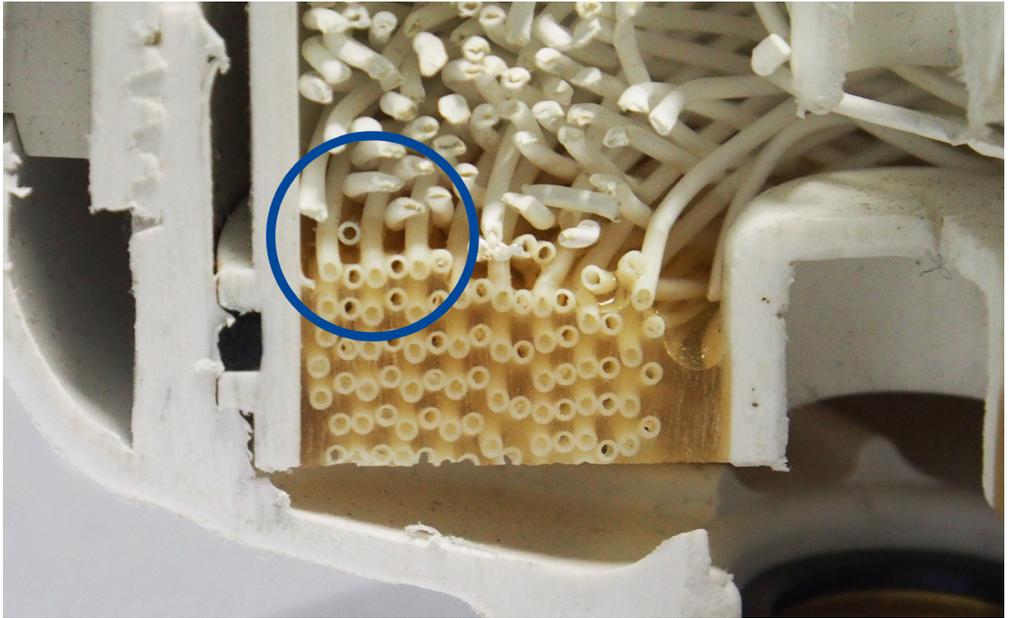




Inside-Out-Verfahren im Vergleich zu Outside-In-Verfahren

In endständigen Filtern eingesetzte Hohlfasermembrane, die von innen nach außen durchströmt wird, wird „Inside-Out“ genannt. Eine solcherart durchflossene Membrane dehnt sich unter Wärme und Druck. Die Poren weiten sich. Die Trennschärfe wird im Laufe des Betriebes geringer. Sie wird mit 0,2 bis 0,5 μm benannt.

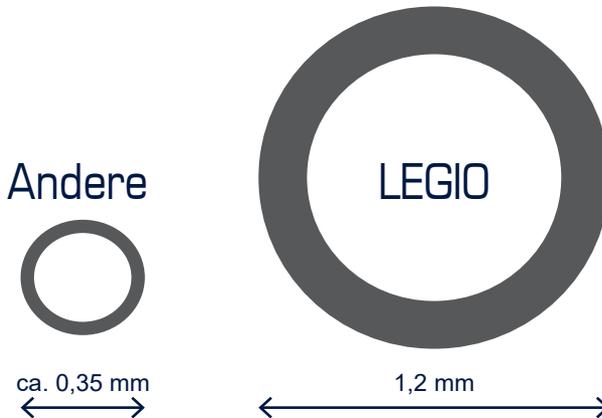
Eine Hohlfasermembrane, die von außen nach innen „Outside-In“ durchströmt wird, komprimiert sich hingegen unter Wärme und Druck. Die Poren weiten sich nicht. Die Trennschärfe wird im Laufe des Betriebes eher günstiger. Sie wird mit maximal 0,2 μm benannt.



Kritischer Punkt Membrandurchmesser

Eine Membrane muss im laufenden Betrieb Vibrationen aushalten, die vom durchfließenden Wasser verursacht werden. Druckschläge durch das Öffnen und Schließen der Armatur sowie harte Stöße dürfen ihre Funktionssicherheit nicht beeinträchtigen.

Je kleiner der Durchmesser der Membranschläuche ist, desto größer ist die Gefahr, dass die Kapillaren am Übergang zum Harz durch Vibrationen geschädigt werden. Aus diesem Grund hat ein LEGIO.filter den optimalen Durchmesser für Funktionssicherheit und Leistung.





**Intakte
Hohlfasermembrane:**
Luft wird gehalten

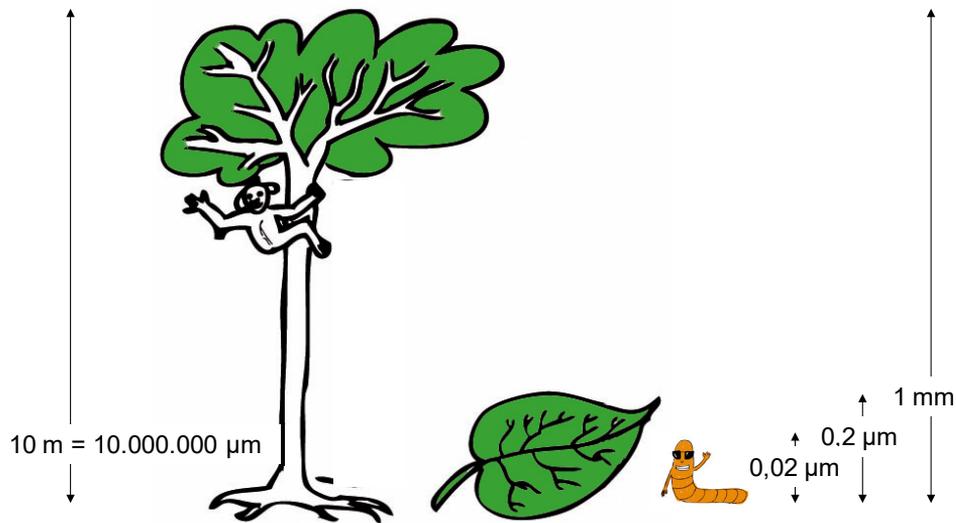


**Defekte
Hohlfasermembrane:**
Luft entweicht

Funktionstest von Membranen zur Ihrer Sicherheit

In der Trinkwasserversorgung eingesetzte Membranen werden vor Gebrauch einem Integritätstest unterzogen, der selbst mikrofeine Defekte der Membrane aufdeckt. Dabei wird Druckluft auf die wassergefüllte Membrane gegeben. Anschließend wird der Druckabfall gemessen. Wenn dieser höher ist als der membranspezifisch definierte Druckverlust, der durch Diffusion der Luft in das Wasser entsteht, deutet dies auf einen möglichen Membrandefekt hin.





Wie leistungsstark sind Mikrofiltration und Ultrafiltration?

Stellen Sie sich vor, ein Baum ist 10 m hoch, dann ist im Vergleich ein einzelnes Blatt sehr klein.

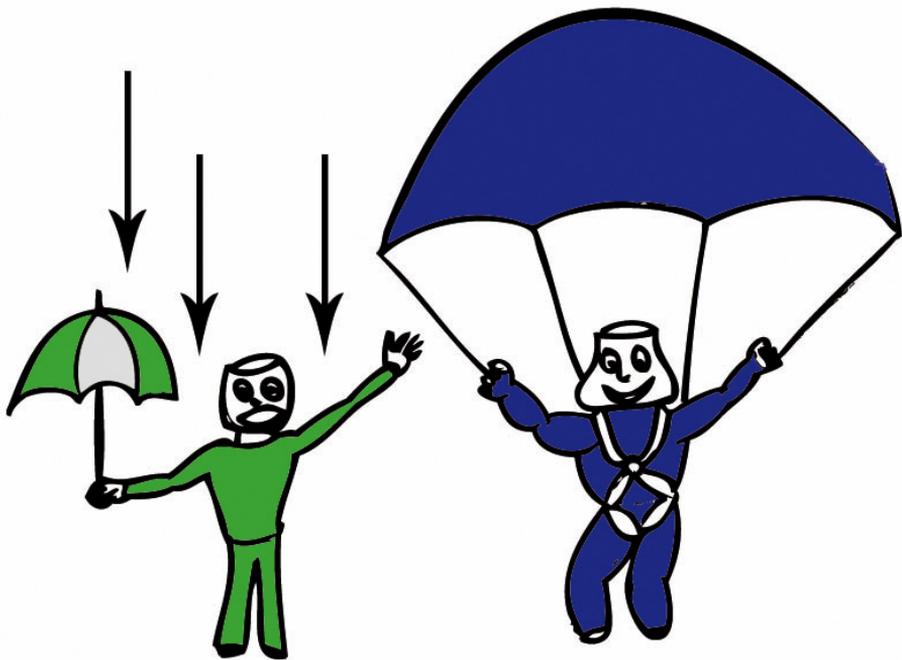
Stellen Sie sich weiter vor, dass ein Blatt eine Mikrofiltrationspore darstellt. Dann wäre der Baum im Vergleich nur 1 mm hoch. Die kleine Raupe neben dem Blatt wäre demzufolge die Ultrafiltrationspore mit einer Größe von 0,02 μm .

Im Vergleich:

- eine Bakterie ist größer als das Blatt mit 0,5 μm - 4 μm
- ein Virus ist in etwa so groß wie die Raupe mit 0,02 μm
- ein Wassermolekül ist deutlich kleiner

Zum Verständnis:

- 1.000 μm = 1 mm, 0,2 μm (Mikrofiltration) = 0,0002 mm oder 200 nm
- die Nische in einer Armatur hat die Größe von ca. 10.000 x 10.000 x 10.000 Bakterien



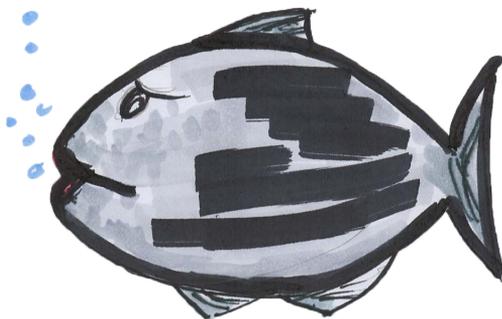
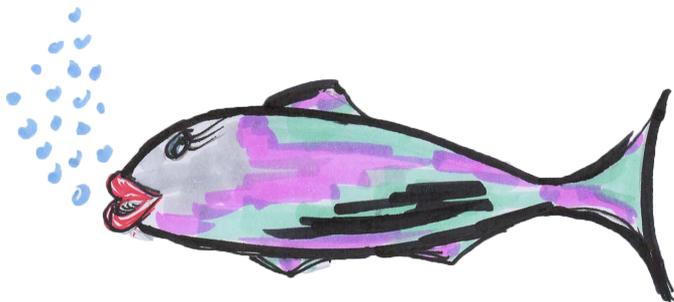
Wie viel Membranfläche braucht der Mensch?

► **So viel wie nötig, so wenig wie möglich.**

Am liebsten würden wir die endständigen Filter im Perlator am Wasserhahn verschwinden lassen. Da jedoch der sichere Betrieb über die vorgegebene Standzeit von bis zu 70 Tagen gewährleistet sein muss, ist dies nicht möglich.

Unsere endständigen Filter haben jeweils 1.000 cm² wirksame Membranfläche, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Da wir das Outside-In-Verfahren anwenden, ist dies eine sichere Größe.

Alle LEGIO.membranfilter haben 1.000 cm² Membranfläche



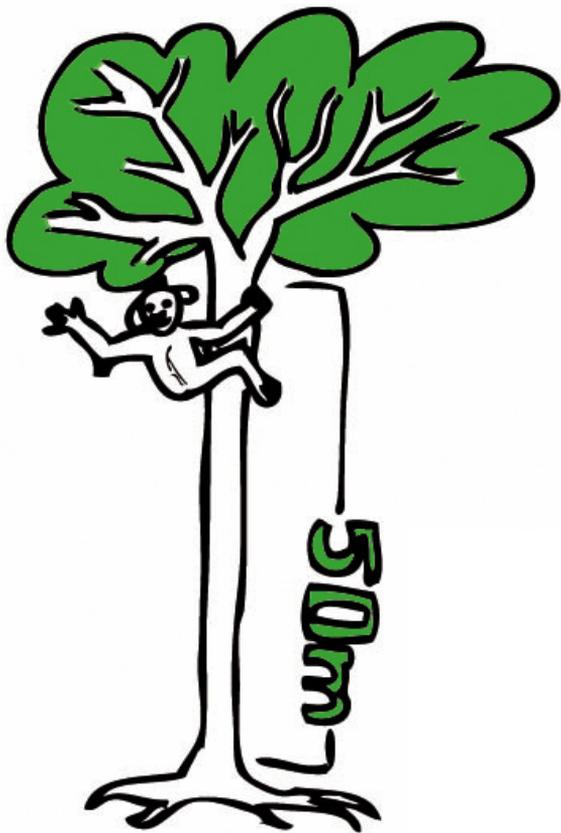
Design und Handling

Eine Membrane soll auf der einen Seite leistungsstark, auf der anderen Seite aber auch schön gestaltet sein.

Eine Membran-Handbrause sollte möglichst wie eine normale Handbrause aussehen:

- mit normalem Handgriff für ein angenehmes Handling
- mit leichtem Gewicht für wenig Kraftaufwand
- mit normalem Brauseboden für ein angenehmes Duschvergnügen
- mit attraktivem Design zur besseren Akzeptanz bei den Nutzern
- Ohne Risiko im Worst Case-Fall





Endständige Wechselfilter halten was aus

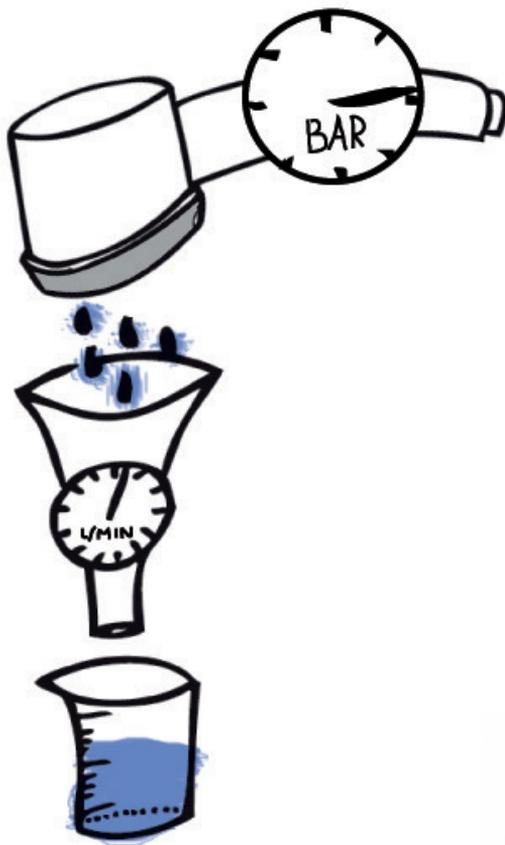
Gewaltige Baumriesen wie der Mammutbaum können gut 50 m in die Höhe wachsen.

Stellen Sie sich vor, Sie haben einen gut gefüllten Wasserschlauch ganz oben im Wipfel befestigt. Sie werden nicht in der Lage sein, den Schlauch am unteren Ende mit dem Daumen abzudichten. Unsere Membranen können diesem Druck sicher und problemlos über die Dauer von mindestens 70 Tagen standhalten. Eine 50 m Wassersäule entspricht 5 bar, ein Druck, der am Auslauf eines gebäudeeigenen Systems nie vorkommt.

Da die Armatur in Strömungsrichtung vor dem LEGIO.medizinfilter eingebaut ist, kann bei geschlossener Armatur am Filter kein Druck vorhanden sein.

Was bei geöffneter Armatur geschieht, erfahren Sie auf der nächsten Seite.





Endständige Wechselfilter, der Durchfluss stimmt

Durch eine Handbrause oder auch durch einen Waschtischfilter kann, je nach Verwendung, viel Wasser fließen.

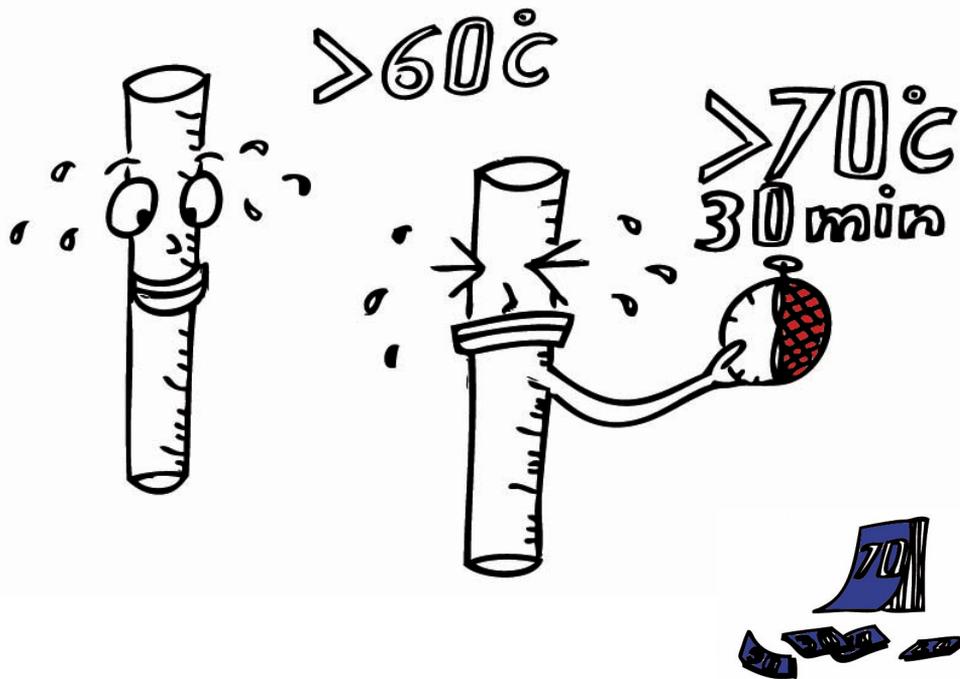
In der Minute fließen durch eine Duschbrause 8 - 12 l Wasser, im Durchschnitt also 10 l pro Minute.

Der Verbrauch bei Brausen in öffentlichen Einrichtungen wie Turnhallen und Schwimmbädern ist um ein Vielfaches höher.

Wir testen den Durchfluss unserer LEGIO.medizinfilter im Krankenhaus und auch im Labor mit ganz normalem Trinkwasser (s. Validationen unserer LEGIO-Produkte).

Information:

Manche Mitbewerber führen Tests mit ultrafiltriertem Wasser durch. Dies führt zwar zu verbesserten Durchflussraten, entspricht aber nicht den normalen Alltagsbedingungen. Desweiteren werden Durchflussraten angegeben, die extrem hoch sind und bestenfalls bei Notduschen benötigt werden. Herkömmliche Brauseböden sind dafür nicht ausgelegt.



Hitzebeständigkeit

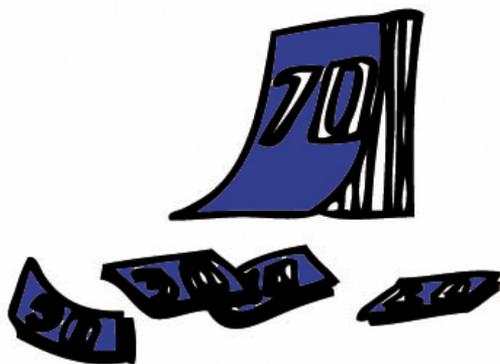
Wir versichern Ihnen, dass unsere Filter im Gegensatz zu Ihnen dauerhaft eine Temperatur von 60°C vertragen. Außerdem liegt die normale Duschtemperatur i.d.R. bei 40°C und einige wenige duschen sogar kalt.

Sollten Sie mit heißem Wasser desinfizieren wollen, müssten Sie dies bei mind. 70°C tun. Dass diese Maßnahme wenig sinnvoll ist, haben wir bereits eingangs dargestellt.

Sollten Sie weiterhin thermisch desinfizieren wollen, entfernen Sie bitte vorher den Filter. Die Mikrofiltration lässt die durch Hitze abgetöteten Bakterien nicht aus dem System ausfließen und hält somit die toten Bakterien und auch gelöste Sedimente zurück. Und wie wir bereits erwähnt haben, wird aus toten Bakterien TOC (total organic carbon) und damit die optimale Nahrungsgrundlage für andere Bakterien.

Bitte beachten Sie:

Auch wenn unsere Filter bis 70°C hitzebeständig sind, gehen Sie nicht ans Limit.



Warum LEGIO.medizinfilter so beständig sind

- ▶ weil die LEGIO-Hohlfasermembrane von außen nach innen durchströmt wird
- ▶ weil die LEGIO-Hohlfasermembrane in einem patentierten Verfahren wie Omas Wollspule gewickelt und völlig frei von Spannungen ist

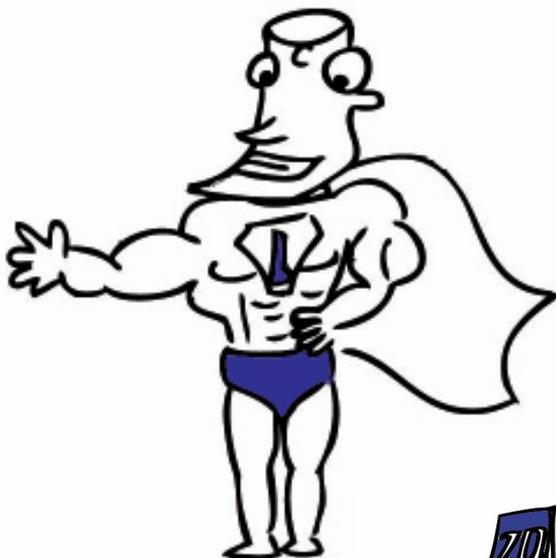
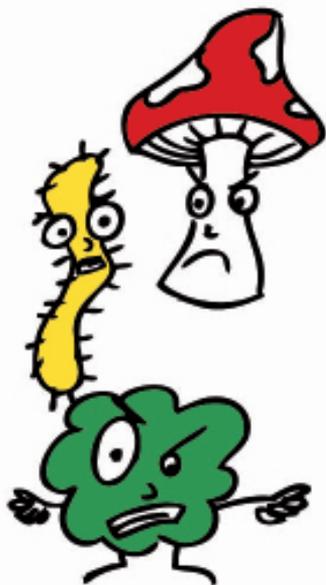
Ein Membranbruch ist bei den Rahmenbedingungen, die wir in häuslichen Trinkwassersystemen vorfinden, nicht vorstellbar.

Deshalb können LEGIO.medizinfilter bis zu 70 Tage eingesetzt werden.

Eine Beschränkung der Standzeit auf 70 Tage ist wegen der Sedimente, die in jedem Trinkwassersystem vorhanden sind, erforderlich.

Würden wir behaupten, Sie dürfen die endständigen Wechselfilter 180 Tage oder noch länger einsetzen und die Filter würden durch vorhandene Sedimente in Ihrem Trinkwassersystem weit vor Ablauf der 180 Tage kein Wasser mehr durchlassen, dann würde dies zu Recht Ihren Unmut hervorrufen.





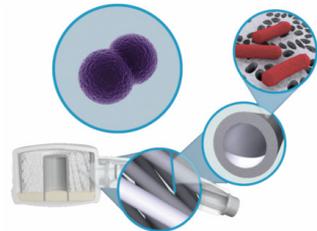
Mikrobiologische Retentionstests

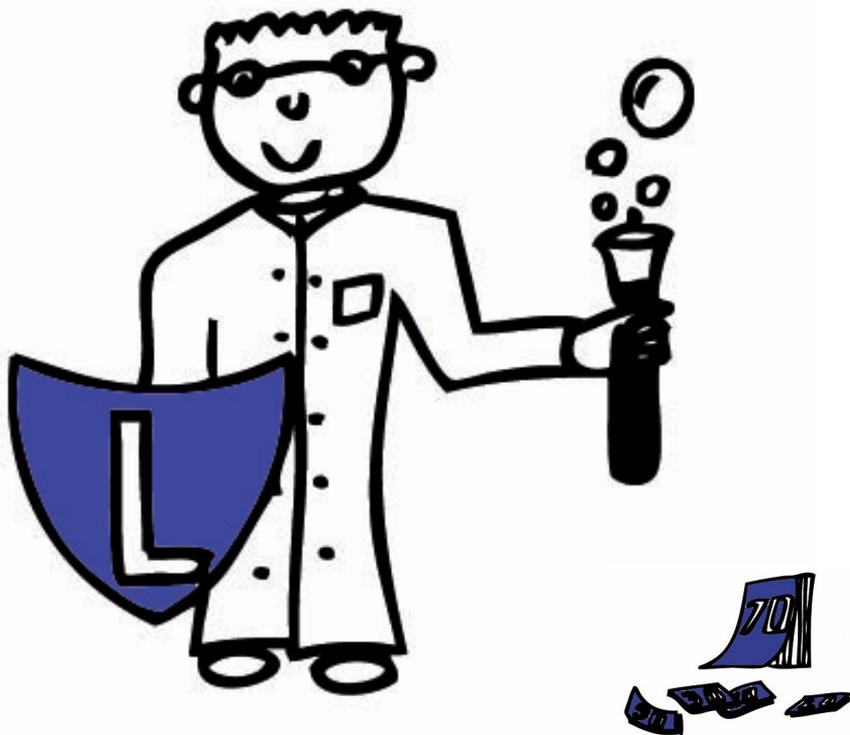


<i>Pseudomonas diminuta</i>	Log > 7,2
<i>Klebsiella terrigena</i>	Log > 6,1
<i>Legionella pneumophila</i>	Log > 6,8
<i>Aspergillus fumigatus</i>	Log > 3,9
<i>Fusarium solani</i>	Log > 3,9

Sowohl für *Klebsiella terrigena*, *Legionella pneumophila* und *Pseudomonas aeruginosa* wurde über den gesamten Zeitraum von mehr als 35/70 Tagen eine Log-Reduktion von > 6 erzielt, in Übereinstimmung mit internationalen Standards. Zudem wurden weder *Aspergillus fumigatus* noch *Fusarium solani* in den Abflussproben gefunden, was in einer Log-Reduktion der Pilze von > 3,9 resultiert.

Ein Gutachten von Prof. Dr. med. Martin Exner vom Hygieneinstitut Bonn zeigte für den LEGIO.ball ein excellentes Rückhaltevermögen von *Legionella pneumophila* und *Pseudomonas aeruginosa* ($\lg > 8$) über einen Zeitraum von 4 Monaten Standzeit (Gutachten kann jederzeit eingesehen werden).





Viele Tests für Ihre Sicherheit:

- Retention von Mikroorganismen
- chemische Resistenz
- Durchflussrate und Druckresistenz
- Integrität

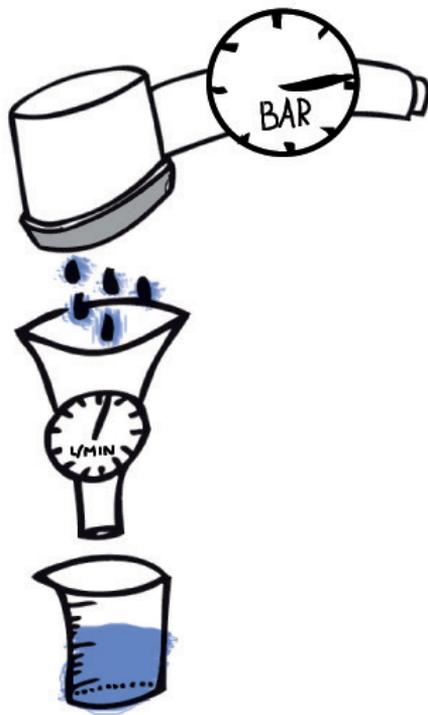
LEGIO hat die notwendigen Zertifikate:

LEGIO.medizinfilter und LEGIO.brausefilter sind bei europäischen und deutschen Instituten geprüft und zertifiziert:

- Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen
- Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit; Bonn
- HYTECON GmbH, Labor Bönen

Achtung: Mitbewerber können teilweise nur einen Eigentest oder NSF (USA) nachweisen





Druck ist nicht gleich Druck

Wir unterscheiden zwischen statischem Druck und Fließdruck.

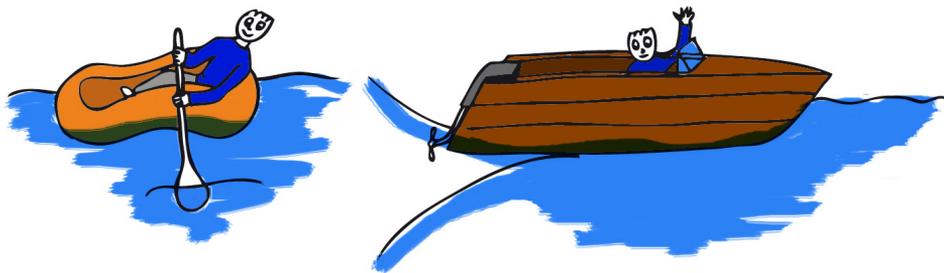
Über den „Wasserschlauch“, der von einem Mammutbaum herunter hängt, haben wir bereits geschrieben. Wenn wir es doch schaffen würden, den Schlauch am Fußende mit dem Daumen abzuklemmen, hielten wir dem statischen Druck, hier 50 m bzw. 5 bar, stand.

Wenn wir den Schlauch nicht ganz abdichten können und Wasser abfließt, ist die Kraft, mit der das Wasser gegen unseren Druckwiderstand arbeitet, der Fließdruck.

Der Daumen ist in unserem Vergleichsbeispiel die geschlossene bzw. die leicht geöffnete Armatur.

Das Wasser kommt vom Straßenleitungsnetz ins Haus, wobei am Hauseingang i.d.R. genügend statischer Druck und Fließdruck vorhanden sind. Verengt sich nun die Wasserleitung auf dem Weg zum Wasserhahn (z.B. durch eine Verkalkung), ist das so, als ob wir, wenn wir auf unser Bild von vorhin zurückkommen, den Schlauch, vom Baum herabhängt, gerade so viel zusammendrücken, dass noch etwas Wasser durchfließen kann. Der Widerstand an der Verengung des Schlauches führt zu Druckverlust. Der verbleibende Druck, der nach der Engstelle und vor dem Auslauf gemessen wird, ist der Fließdruck.

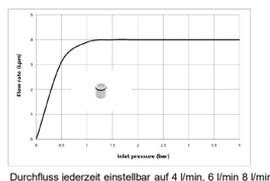
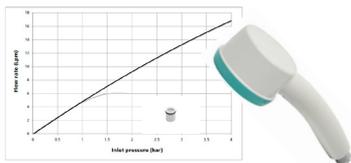
Für den Betrieb eines endständigen Membranfilters ist der statische Druck unwichtig, entscheidend ist der Fließdruck.



Wollen Sie mehr Durchfluss?

Beim LEGIO.medizinfilter lässt sich der Durchfluss verändern. Sie sind außerdem in der Wahl der Düsenböden (das ist der Teil des Filters, an dem das Wasser herausfließt), völlig frei und können diese beim Kartuschenwechsel jederzeit ändern.

Zudem können Sie, was insbesondere bei Waschtischfiltern wichtig ist, jederzeit den Durchfluss an Ihre Bedürfnisse anpassen. Dies natürlich nur im Rahmen des Ihnen zur Verfügung stehenden Fließdrucks. Wir haben kleine Durchflussreduzierer in die Anschlussstücke der Waschtischarmaturen integriert. So können Sie sich für 4 l/min, 6 l/min oder 8 l/min entscheiden. Ein noch höherer Druck ist mit einer kleinen Stützklammer ebenso realisierbar.



Das Wasser fließt langsamer oder auch schneller, ganz so wie es Ihren Anforderungen entspricht.



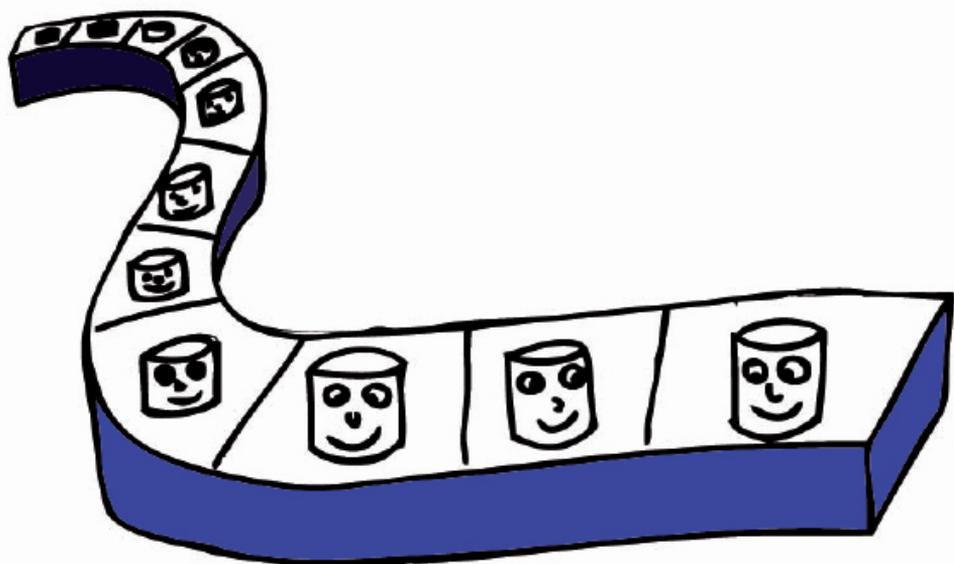
Definierte Prüfungsbedingungen über einen Zeitraum von 4 Monaten

Prüfungen von Produkten sollen dem Nutzer Sicherheit bei der Auswahl geben. Für bestandene Prüfungen werden Zertifikate ausgestellt. Dabei sollte man darauf achten, dass die Prüfungen von anerkannten Prüflaboren durchgeführt werden. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse wird für jede Produktreihe separat in Validationen dargestellt. Die meisten Retentionstests für Filter werden unter Laborbedingungen durchgeführt. Um die Filterleistung zu testen, ist ein Nachweis der zu prüfenden Bakterien vor dem Filter erforderlich, so dass dann aus den Messungen vor und nach dem Filter der Abscheidungsgrad erkannt und errechnet werden kann. War die Eingangskonzentration an Testorganismen zu gering, ist es kein Problem, nach dem Filter keinen Nachweis mehr zu haben. Legionellen und auch Pseudomonaden kommen im Wasserleitungssystem von Kliniken und öffentlichen Einrichtungen häufiger vor. LEGIO.medizinfilter wurden unter Praxisbedingungen in einer Klinik mit legionellenhaltigem Duschwasser getestet und zeigten auch dort einen excellenten Bakterienrückhalt. In den Abflussproben wurden keine Legionellen gefunden.

Besonders wichtig ist der Nachweis des Rückhaltes am Ende der vorgegebenen Standzeit. Bitte achten Sie darauf, dass die Untersuchungen von externen Laboren durchgeführt werden. Bei der Standzeit ist wichtig, dass mit normalem Trinkwasser aus dem Leitungsnetz getestet wird.

Ein Test mit ultrafiltriertem Wasser ist nicht valide, denn wenn das Testwasser vor dem endständigen Filter (0,2 μm) mit einem Ultrafilter (0,02 μm) gefiltert wird, ist sicherlich ein größerer Wasserdurchfluss nachzuweisen, als dies unter realen Bedingungen der Fall wäre. Auf diese Art gemessene Standzeiten widersprechen allen realen Rahmenbedingungen.

Daher: LEGIO-Produkte werden mit normalem Trinkwasser getestet.



Immer dieselbe Membrankartusche, weil die am besten ist

Die Produktion fertigt nur eine einzige Membrane, die in allen endständigen Filtern von LEGIO Anwendung findet.

Dies hat Vorteile:

- bei den Zulassungen und damit beim Preis
- in der Fertigung und damit beim Preis
- bei der Flexibilität unserer Produktreihen
- bzgl. der Lieferfähigkeit
- bzgl. der Umweltfreundlichkeit

Dies alles zu Ihrem Vorteil!

Wir scheuen uns vor keiner Prüfung

- Wir haben unsere Hausaufgaben gemacht. Ein gutes Management aller Arbeitsabläufe ist für uns genauso wichtig wie die Analyse der Umweltbilanz unserer Produkte. Hier zählen für uns nur die besten Ergebnisse.
- Unsere Produkte werden nach den Vorgaben des Umweltbundesamtes (UBA) durch das Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen getestet (akkreditiertes Prüflabor). Die Kunststoffmembranen aller LEGIO.medizinfilter und der LEGIO.ball sind nach KTW und DVGW Arbeitsblatt W 270 zertifiziert.



Der LEGIO-Medizinfilter der Standardserie entspricht den Anforderungen des Medizinprodukte-Gesetzes 93/42/EEC, Anhang VII und ist als Klasse I, Norm I -Produkt registriert.

Die CE-Kennzeichnung unserer Produkte wurde vom DEKRA Deutschland überprüft und bestätigt.



LEGIO.medizinfilter



LEGIO.deluxe



LEGIO.ball





Was wir bieten

- sterile Medizinfiler mit und ohne antibakterielle Eigenschaften
- Brausefilter in ansprechendem Design und einer unauffälligen Mikrofiltrations-Funktion zum Legionellen-Schutz
- Kopfbrausen für Fitnessstudios, Bäder, Turnhallen und Personalräume. Dies auch in einer vandalismusgeschützten Edelstahlausführung sogar für den Justizvollzug
- Mikrofiltrations-Inlinefilter mit und ohne Aktivkohle für die Trinkwasserabgabe
- Duschpaneele für den klassischen Einsatz mit automatischer Spülung und mehrjährigen Standzeiten
- Ultrafiltrationssysteme zur Absicherung sowohl von einzelnen Versorgungsbereichen als auch von großen Gebäuden
- Ultrafiltration für die Wasserversorgung

Einfach alles rund um das Thema:

Reines Wasser, sonst nichts.

Ultrafiltrationstechnologie für reines Trinkwasser

In Deutschland wird das Trinkwasser vom örtlichen Wasserversorger zur Verfügung gestellt. Dies sind in der Regel die Kommunen oder Verbände. Durch das Ausweisen von Trinkwasserschutzgebieten ist das Trinkwasser von hervorragender Qualität und laborchemisch bestens untersucht. Trotz aller Vorsichtsmaßnahmen kann es zu einer Kontamination des Wassers mit Erregern fäkalen Ursprungs sowie anderen krankheitserregenden Keimen kommen. Dies können Viren, Bakterien oder Protozoen sein. Meist werden diese durch Desinfektion und Aufbereitung schon im Wasserwerk entfernt.

Nach einem Rohrbruch im öffentlichen Netz werden die dort eingetragenen Verunreinigungen jedoch zwangsläufig und zum großen Teil über die angeschlossenen häuslichen Wasserleitungen ausgeschwemmt. Aber auch permanent eingetragene feinste Sedimente lagern sich in der häuslichen Trinkwasserinstallation ab. Solche feinen Sedimente werden von den üblichen häuslichen Trinkwasserfiltern nicht erfasst, da ihre Größe (ab $0,05 \mu\text{m}$) weit unter der üblichen Maschenweite der Filter ($90 - 130 \mu\text{m}$) liegt. Die Schwebstoffe lagern sich bevorzugt an tiefen und beruhigten Stellen im Hauswasserleitungsnetz ab.

Für biofilmbildende Bakterien, aber auch enterale Viren bilden diese Ablagerungen eine gute Grundlage für die Anhaftung. Innerhalb kurzer Zeit kann sich so ein ausgeprägter Biofilm ausbilden. Um dies zu verhindern, sollte zunächst die besiedelbare Oberfläche verringert werden. Dies geschieht durch die Beseitigung von Totstrecken (Rohrleitungsrückbau), die Verringerung von Inhaltsvolumen (Speicher) und die Optimierung der Strömung.

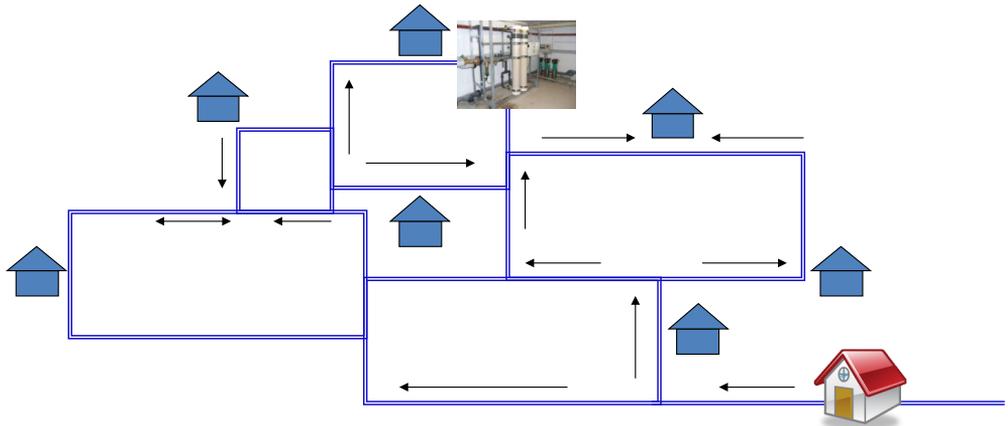
Um die häusliche Trinkwasserinstallation von Ablagerungen freizuhalten, ist eine zentrale oder dezentrale Ultrafiltration die optimale Lösung. Die Ultrafiltration mit einer Trennschärfe von $0,02\ \mu\text{m}$ verhindert das Eindringen von Sedimenten und Mikroorganismen wie Viren, Bakterien und Pilzen. Im Vergleich zu den anderen Maßnahmen ist die Ultrafiltrationstechnik kostengünstig, sie ist sofort wirksam und außerdem allgemein anerkannt. Zur Entfernung von Viren und anderen Mikroorganismen wird die Membrantechnik von Experten ausdrücklich empfohlen.





LEGIO-Ultrafiltration Typ LBFK

Schutz von Anfang an



Ultrafiltration wird auch in der AMEV-Sanitär 2011 des Bundesbauministerium, neben der thermischen Desinfektion und der Rohrleitungsoptimierung, empfohlen.

LEGIO.ball dental



Bekommen Sie die Wasserqualität Ihrer Behandlungseinheit in den Griff und sorgen Sie bereits von Anfang an für eine einfache und kosteneffiziente Entkeimung.

Erklärung

Alle Inhalte dieser Publikation sind gründlich recherchiert und durch jahrelange Erfahrung untermauert.

Persönliche Notizen



LEGIO-GROUP, LEGIO.tools GmbH
Schlattgrabenstrasse 10, 72141 Walldorfhäslach

Copyright by LEGIO-GROUP

t. (+49) 07127 - 1806 - 0, f. (+49) 07127 - 1806 - 222
info@legio.com, www.legio.com