

Die Wasserqualität von LIQUIPURE

LIQUIPURE ist ein Wasservollentsalzungsgerät zur Herstellung von demineralisiertem Wasser (auch deionisiertes Wasser oder VE = VollEntsalztes Wasser genannt) für alle allgemeinen Laborzwecke sowie auch Autoklaven. Mit Liquipure werden dem Wasser durch ein Mischbettharz sämtliche Inhaltsstoffe entzogen, wobei die Qualität von im Handel erhältlichen destilliertem Wasser übertroffen wird.

Kleinststerilisatoren

Für den Betrieb von Autoklaven wurde der europäische Normentwurf EN 13060 für Kleinststerilisatoren erlassen. Sie behandelt die gesicherte Prozessführung in Autoklaven und soll dazu führen, die im Medizinproduktegesetz geforderte Qualitätssicherung zu ermöglichen. Die Richtlinie gilt für normkonforme Desinfektionsgeräte, sowie auch für Geräte älterer Bauart. In ihr heißt es, dass der Hersteller für jede Verfahrensphase und für jeden Prozesszyklus die Bedingungen anzugeben hat, die zur Erzielung der Leistungsanforderungen eingehalten werden müssen. Dazu gehören u.a. auch die Angaben zu den erforderlichen Wasserqualitäten.

Herstellerangaben zur Wasserqualität.

In den Herstellerangaben zur geforderten Wasserqualität für Autoklaven wird meist destilliertes oder vollentsalztes Wasser verlangt. Einige Hersteller gehen auf die Wasserqualität etwas spezifischer ein und fordern destilliertes Wasser nach VDE 0100 510 oder DAB 5 bzw. DAB 10. Ein Hersteller verlangt Wasser mit einem Leitwert bis 30 µS/cm.

In der Europannorm EN 285 werden für Sterilisatoren folgende Werte empfohlen:

Auszug aus Tabelle B1, EN 285
Anhang B Tabelle B1

Parameter	Einheit	Speisewasser	Kondensat
Härte	mmol/l *1	< 0,02	< 0,02
Verdampfungsrückstand	mg/l	< 10	< 1
Leitfähigkeit	µS/cm	< 15 *2	< 3
Kieselsäure SiO ₂	mg/l	< 1	< 0,1
Eisen	mg/l	< 0,2	< 0,1
Schwermetalle (außer Fe)	mg/l	< 0,2	< 0,2
Chlorid	mg/l	< 2	< 0,1

*1 1 mmol/l 5,60°d; 7,02°e und 10,00°f

*2 in einigen nationalen Normen wird bereits ≤ 5 µS/cm gefordert

Wasserqualitäten allgemein

Für Leitungswasser gilt allgemein die Trinkwasserverordnung. Darin sind die Grenzwerte aller Wasserinhaltsstoffe genau festgelegt. Die Qualität von entsalztem Wasser wird als Leitfähigkeit (µS/cm) gemessen, die wiederum einem jeweiligen Widerstand (Ohm) entspricht. Je niedriger die Leitfähigkeit, desto reiner ist das Wasser.

Wasserqualitäten:	
Trinkwasser	200 - 600µS/cm
Dest. Wasser aus Ballons allgemein	7 - 20µS/cm
Destilliertes Wasser nach VDE 510	7 - 10µS/cm
Quartzdest. Wasser	ca.0,5µS/cm



Allgemein fällt das in Drogeriemärkten erhältliche destillierte Wasser als Abfallprodukt der Dampferzeugung (Kondensat) an. Es genügt den häuslichen Erfordernissen, weist aber meist einen sehr niedrigen pH-Wert um 6 auf (führt zu Korrosionsproblemen) und kann noch durch Chloride, Silikate (Kieselsäure) oder sogar vereinzelt durch Kupferionen (verm. durch Messingarmaturen in der Abfüllanlage) verunreinigt sein.

Ein VE-Wasser ist demgegenüber pH-Neutral und frei von Chlorid oder Kieselsäure. Es gilt dabei allgemein, dass, je reiner das Wasser ist, desto mehr können die noch verbliebenen Reststoffe ungepuffert ihre Wirkung entfalten. Einen sehr guten Leitfaden zu diesem Thema hat der Arbeitskreis Instrumenten-Aufbereitung (...in der Zahnarztpraxis) erarbeitet, der für jeden frei zugänglich unter der Internetadresse www.a-k-i.org herunterzuladen ist.

Die Wasserqualität von LIQUIPURE

2/2

Analyse der Wasserqualität von LIQUIPURE

Durchführung:

Ergebnisse dargestellt als Mittelwerte nach 3 Testdurchgängen

1. Leitungswasser
2. Probenentnahme bei Neugerät mit zwei frischen Filterpatronen
3. Probenentnahme nach Erzeugung von 200 Litern vollentsalztem Wasser. Die Patrone am Wassereingang war durch den Indikatorzusatz vollständig eingefärbt. Die zweite Patrone zeigte im oberen Fünftel eine Einfärbung.

	1.	2.	3.
Trübung	klar	klar	klar
Farbe	ohne	ohne	ohne
Geruch	ohne	ohne	ohne
Bodensatz	ohne	ohne	ohne
pH	= 6,15	7,11	7,01
p-Alkalinität (ppm CaCO ₃)	= 0	0	0
m-Alkalinität (ppm CaCO ₃)	= 80	5	8
Hydr.-Alkalinität (ppm CaCO ₃)	= 0	0	0
Gesamthärte (ppm CaCO ₃)	= 160	<1	<1
Karbonathärte (ppm CaCO ₃)	= 145	<1	<1
Nichtkarbonathärte (ppm CaCO ₃)	= 15	<1	<1
Chloride (ppm Cl)	= 38	<1	<1
Gesamtposphat (ppm P ₂ O ₅)	= 0,6	0	0
Eisen (ppm Fe)	= 0,09	0	0
Mangan (ppm Mn)	= 0	0	0
Silikat (ppm SiO ₂)	= 5	0	<0,1
Kupfer (ppm Cu)	= 0,1	0	0
Zink (ppm Zn)	= 0	0	0
Suspendierte Feststoffe (ppm)	= 1	0	0
Leitwert (µS/cm)	= 330	0,6	2,8

(Umrechnung: Härte ppm CaCO₃ / 18 = °dH)

Salzgehalt

Wie die Messergebnisse zeigen, bleibt der Leitwert des VE-Wassers auch dann noch unter dem Grenzwert von 5 µS/cm, wenn bereits eine Patrone erschöpft ist. Allerdings ist die Streuung der Ergebnisse relativ groß, wobei ein Gerät diesen Grenzwert mit einer erschöpften Patrone nur noch knapp einhalten konnte. Ist ein Grenzwert von 5 µS/cm gefordert, so genügt eine Wasseraufbereitung mit LIQUIPURE aus diesem Grund nur dann, wenn der Sterilisator über eine Grenzwertsonde mit Magnetventil verfügt. Diese Geräte überwachen die Einhaltung des Grenzwertes und schließen den Zulauf bei Überschreitung.

Biologie

Die Biologie ist ein sehr wichtiges Thema in der Wasseraufbereitung. Die Mischbettharze von LIQUIPURE enthalten einen Zusatz von ca. 6% Aktivkohle. Diese Aktivkohle bietet einen begrenzten Schutz gegen Bakterienkontaminationen. Zusätzlich wird durch Befüllungsgrad und Korngröße der Filterharze eine Filterfeinheit zwischen 10 und 14 µm erreicht, die einer Ausbreitung der Kulturen entgegenstehen. Ein absoluter Schutz ist aber nicht gegeben. In einem „worst case scenario“ wie dem Platzen des Gerätes auf der Fensterbank mit direkter Sonneneinstrahlung oder der Verwendung von Grauwasser (Regenwasser) reicht dieser Schutz nicht mehr aus.

Allgemein

Die Wasserqualität von Liquepure genügt den allgemeinen Anforderungen an VE-Wasser in Zahnarztpraxen und Dentallabors. Die Qualität des VE-Wassers von Liquepure übertrifft die Qualität des in Baumärkten und Drogerien erhältlichen destillierten Wassers bei weitem. Dem einfachen Aufbau der Armatur sind jedoch klare Grenzen gesetzt:

Bei sachgemäßem Umgang mit dem Vollentsalzungsgerät Liquepure ist VE-Wasser nach VDE 0100 510 sowie Speisewasser nach EN 285 (Grenzwert 15 µS/cm) gewährleistet. Die in dieser Norm enthaltenen Grenzwerte für das Kondensatwasser sind dabei rein verfahrenstechnischer Natur und werden nur indirekt durch die Qualität des Speisewassers beeinflusst. Darüber hinausgehende Anforderungen einschließlich der EN 285 mit einer Leitwertgrenze von 5 µS/cm sowie Sterilität können nicht gewährleistet werden.

Alle über o.g. Richtlinien hinausgehenden Anforderungen können nur mit erheblichem apparate-technischen Aufwand gewährleistet werden. Dabei kann die Anforderung an Sterilität des VE-Wassers durch Vorschaltung einer UV-Desinfektionseinheit noch relativ kostengünstig erreicht werden. Alle weiterführenden Anforderungen jenseits des 10 µS/cm Grenzwertes, so z.B. der Leitwertgrenze von 5 µS/cm oder der amerikanischen GMP mit einem Leitwert bis 1,25 µS/cm können nur über sehr viel größere Mischbettaustauscher oder Membranverfahren gesichert erfüllt werden.