



ELGA  VEOLIA

Wie Sie die optimale Laborwasser-Anlage auswählen

10 Schritte + Checkliste

Fachinformation

ELGA LabWater | Veolia Water Technologies, 2015

WATER TECHNOLOGIES

Ohne Wasser kann kein Labor arbeiten. Und ohne Wasser in der richtigen Reinheit sind Analyse-Ergebnisse mit Vorsicht zu genießen. Warum? Wasser ist das wichtigste Reagenz und Lösungsmittel in der wissenschaftlichen Analytik. Ein typisches Labor verbraucht am Tag etwa fünfmal so viel Wasser wie ein vergleichbar großes Büro. Im Jahr kommen dabei durchschnittlich 35 Millionen Liter Wasser zusammen.

Doch viele Labor-Anwender wissen nicht, wie entscheidend die Wasser-Qualität für ihre Arbeit ist. So werden rund 70% der Performance-Probleme in der HPLC auf eine ungenügende Wasserqualität zurückgeführt. Selbst kleinste Verunreinigungen können hochsensible Reaktionen stören oder verfälschen. Mit der Wahl Ihres neuen Laborwasser-Systems sollten Sie deshalb sicherstellen, dass wirklich immer die passende Wasser-Reinheit für Ihre Anwendungen verfügbar ist.

Auf den folgenden Seiten erfahren Sie, wie die Reinheit von Wasser definiert und gemessen wird. Wir zeigen, welche Wasserqualitäten Sie für die Anwendungen in Ihrem Labor benötigen und behandeln alle Kriterien, die bei der Entscheidung für ein neues System eine Rolle spielen sollten – angefangen von der benötigten täglichen Wassermenge über die Platzierung und Bedienung des Systems bis hin zu Pflege, Service und dem wirtschaftlichen Betrieb.

Dieser Leitfaden hilft Ihnen, in 10 Schritten ein Laborwassersystem zu wählen, das optimal zu Ihren individuellen Anforderungen passt. Dabei sind die folgenden Seiten kein Ersatz für die fachgerechte Auslegung Ihrer neuen Anlage durch einen Wassertechnik-Spezialisten. Aber sie helfen Ihnen, bei der Auswahl Ihrer Neuanlage eine informierte Entscheidung zu treffen und dabei keinen Aspekt zu vergessen.

Inhalt

Schritt 1: Anforderungen klären – Welches Wasser brauchen Sie? Und wie viel davon?	3
1. Wie wird Wasserqualität gemessen?	3
2. Die verschiedenen Wasserqualitäts-Typen	4
3. Die passende Wasserqualität für Ihre Anwendungen auswählen	6
4. Ihren Wasserbedarf quantifizieren	9
Schritt 2: Speisewasser bestimmen – Womit soll die neue Anlage gespeist werden?	9
Schritt 3: Platz sparen – Wo soll das neue System installiert werden?	10
Schritt 4: Bedienung erleichtern – Wie arbeiten die Nutzer mit der Anlage?	11
Schritt 5: Kosten optimieren – Wie wirtschaftlich ist das System im Betrieb?	12
Schritt 6: Systempflege planen – Wie einfach ist die Sanitisierung?	13
Schritt 7: Problemen vorbeugen und Krisen meistern – Wie gut ist der technische Support?	14
Schritt 8: Validierung – Kann die Anlage bei Bedarf qualifiziert werden?	14
Schritt 9: Zukunft sichern – Wie flexibel ist meine Lösung?	14
Schritt 10: Probieren geht über Studieren – Testen Sie Ihr neues System!	15
Ihre Checkliste	15
Über ELGA LabWater	16

Schritt 1: Anforderungen klären – Welches Wasser brauchen Sie? Und wie viel davon?

Zunächst sollten Sie ermitteln, welche Wasserqualitäten in Ihrem Labor benötigt werden. Dazu stellen wir Ihnen die wichtigsten Wasserqualitätsparameter vor und gehen auf internationale Normen zur Wasserreinheit für ausgewählte Applikationen ein. In einer Übersicht finden Sie anschließend die 35 gängigsten Laboranwendungen mit detaillierten Empfehlungen zur erforderlichen Wasserqualität. Zum Schluss dieses Kapitels erfahren Sie, was Sie mit Blick auf Ihren täglichen Wasserbedarf in Erfahrung bringen sollten.

1. Wie wird Wasserqualität gemessen?

Die Reinheit von Wasser wird aufgrund seiner chemisch-physikalischen Eigenschaften beurteilt. Die zentralen Parameter sind dabei:

- **Spezifische elektrische Leitfähigkeit**
Die Leitfähigkeit ist ein Maß für die Fähigkeit einer Flüssigkeit, elektrischen Strom zu leiten. Sie wird in Mikrosiemens pro Zentimeter ($\mu\text{S/cm}$) bei 25°C angegeben und ist ein wichtiger Indikator für den Ionengehalt des Wassers. Typischerweise wird die Qualität von Rohwässern bis hin zu Trinkwasser mit Hilfe dieses Parameters beschrieben. Die spezifische Leitfähigkeit ist der Kehrwert des spezifischen Widerstands.
- **Spezifischer elektrischer Widerstand**
Der Widerstand wird in MegaOhm mal Zentimeter ($\text{M}\Omega \text{ cm}$) bei 25 °C angegeben und ist ebenso wie die Leitfähigkeit ein Maß für den Ionengehalt. Er wird in der Regel verwendet, um die Qualität von hochreinem Wasser zu beschreiben. Der spezifische Widerstand ist der Kehrwert der spezifischen Leitfähigkeit. Hoher Widerstand = niedrige Leitfähigkeit.
- **Gehalt an organischen Komponenten**
Organische Stoffe können in vielen Formen im Wasser auftreten, es wäre daher unpraktikabel, jeden dieser Stoffe einzeln zu messen. Stattdessen wird der Gesamtgehalt an organischen Kohlenstoffverbindungen (TOC = Total Organic Carbon) als „universeller“ Indikator für die Präsenz organischer Verunreinigungen genutzt. Der TOC-Gehalt wird ermittelt, indem organische Komponenten zunächst oxidiert werden und anschließend die Menge der Oxidationsprodukte gemessen wird. Alternativ könnte man chromatografische Verfahren einsetzen, um organische Inhaltsstoffe zu spezifizieren. Dies ist jedoch in der Regel zu teuer und zu zeitaufwändig für eine generelle Überwachung der Wasserqualität.
- **Biologische Verunreinigungen**
Unbehandeltes Wasser enthält immer auch Bakterien und andere Mikroorganismen. Die mikrobielle Kontamination wird in koloniebildenden Einheiten pro Milliliter angegeben (KBE/ml, englisch: CFU/ml). Dazu werden nach der Inkubation auf einem geeigneten Nährmedium die Anzahl der lebensfähigen Populationen und die Gesamtkeimzahl gezählt. Ergänzend zum

Bakteriengehalt wird die Endotoxin-Konzentration in Endotoxineinheiten pro Milliliter (**EU/ml**) ausgewiesen. 1 EU/ml entspricht ungefähr 0,1 ng/ml. Endotoxine sind Komponenten aus der Zellwand gramnegativer Mikroorganismen. Sie sind thermisch stabil, können biochemische Verfahren stören und beim Menschen Fieber auslösen.

- **Präsenz von Kolloiden**

Kolloide sind Schwebstoff-Partikel mit einer Größe von weniger als 0,5 µm, die ausgefiltert werden müssen. Dazu zählen Eisen, Silikat, Aluminium oder organische Stoffe. Oft wird der **Fouling Index (FI)** angegeben, um das Potenzial des Wassers zu messen, einen Filter mit einer Porengröße von unter 0,45 µm zu verblocken.

2. Die verschiedenen Wasserqualitäts-Typen

Für einige Anwendungen definieren spezielle Wasserqualitätsnormen die erforderliche Reinheit. Die drei wichtigsten internationalen Normen stammen von folgenden Organisationen:

- **International Organization for Standardization (ISO)**

Die ISO 3696:1987 unterscheidet drei Reinheitsgrade: Grad 1, Grad 2 und Grad 3, wobei Grad 1 am reinsten ist.

Parameter	Grad 1	Grad 2	Grad 3
pH-Wert bei 25 °C	-	-	5,0 - 7,0
Leitfähigkeit (µS/cm bei 25 °C)	0,1	1,0	5,0
Oxidierbare Materie, Sauerstoff-Gehalt (mg/l, max.)	-	0,08	0,4
Absorption bei 254 nm und einer optischen Weglänge von 1cm, (Absorptionseinheiten, max.)	0,001	0,01	-
Rest nach Verdampfung bei Erhitzen auf 110 °C (mg/kg, max.)	-	1	2
Silicium-Gehalt (mg/l, max.)	0,01	0,02	-

- **Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) – ehemals NCCLS**

Das CLSI definiert die Anforderungen an die Wasserqualität für klinische Labore. In den 2006 überarbeiteten Richtlinien wurden die bis dahin genutzten Reinheitstypen I, II und III durch die Maxime abgelöst, dass das Wasser für den vorgesehenen Zweck geeignet sein muss. Nur ein Reinheitsgrad, das so genannte „Clinical Laboratory Reagent Water“ (CLRW), ist detailliert definiert. Andere Reinheitsgrade werden im Zusammenhang mit ihrer Applikation beschrieben und später vom Anwender detailliert definiert.

Parameter	CLRW
Widerstand	10 MΩ cm
TOC	< 500 ppb
Gesamtkoloniezahl heterotropher Bakterien	< 10 KBE/ml*
Partikelgehalt	Inline 0,2µm-Filter oder feiner in der Nähe der Ausgabestufe

*Epifluoreszenz- und Endotoxin-Tests sind zum Erhalt weiterer Informationen optional.

- **American Society for Testing and Materials (ASTM)**

Diese Spezifikation behandelt die Anforderungen an Wasser für chemische Analysen und physikalische Tests. Die Wahl des Typs hängt von der Methode bzw. vom Prüfer ab.

Parameter	Typ I*	Typ II**	Typ III***	Typ IV
Leitfähigkeit, ($\mu\text{S/cm}$) bei 25 °C, max.	0,056	1,0	4,0	5,0
Widerstand, ($\text{M}\Omega \text{ cm}$) bis 25 °C, min.	18,0	1,0	0,25	0,2
pH bei 25 °C	-	-	-	5,0 – 8,0
TOC ($\mu\text{g/l}$), max.	50	50	200	Kein Limit
Natrium ($\mu\text{g/l}$), max.	1	5	10	50
Silicium ($\mu\text{g/l}$), max.	3	3	500	Kein Limit
Chlorid ($\mu\text{g/l}$), max.	1	5	10	50

*Erfordert die Verwendung eines 0,2 μm Membranfilters **Durch Destillation hergestellt

***Erfordert die Verwendung eines 0,45 μm Membranfilters

Einige Labore wenden auch Richtlinien aus der europäischen, US-amerikanischen oder japanischen Pharmakopöe an.

Allerdings sind alle diese Normen jeweils nur für wenige spezifische Anwendungen relevant. Aus diesem Grund nutzen die meisten Anbieter von Wasseraufbereitungssystemen eine weiter gefasste, allgemeine Klassifikation für die in Laboren erforderlichen Wasserqualitäten. Dabei werden folgende Reinheitsstufen unterschieden:

- **Entionisiertes Wasser (= vollentsalztes oder demineralisiertes Wasser)**

Wasser, aus dem die meisten Ionen entfernt wurden, mit einer Leitfähigkeit zwischen 0,1-1 $\mu\text{S/cm}$ (=Widerstand von 1,0-10,0 $\text{M}\Omega \text{ cm}$). Der Ionengehalt des Wassers entspricht also der Reinheitsstufe Typ II wie im nächsten Punkt beschrieben (bzw. Typ III, wenn das Entionisierungs-Harz kurz vor der Erschöpfung steht). Mit Blick auf Bakterien- und TOC-Gehalt kann bei der Entionisierung jedoch keine Spezifikation garantiert werden. Entionisiertes Wasser wird in der Regel zum Spülen und Ansetzen allgemeiner Lösungen verwendet.

- **Reinwasser für Standard-Anwendungen (Typ III-II)**

Widerstand $>1,0 \text{ M}\Omega \text{ cm}$, TOC-Gehalt $<50\text{ppb}$, Bakteriengehalt $<1 \text{ KBE/ml}$. Ist für eine breite Palette an Anwendungen erforderlich.

- Typ III-Wasser bzw. Primärgradwasser hat das niedrigste Reinheitsniveau und wird für unkritische Arbeiten empfohlen, z.B. für Klimakammern und Pflanzenzuchtträume, zur Speisung von Spülmaschinen, Autoklaven und Sterilisatoren oder zum Waschen von Glasgefäßen. Die anorganische Reinheit wird bei dieser Wasserqualität oft mit der spezifischen Leitfähigkeit ausgewiesen.
- Typ II-Wasser ist der Reinheitsgrad für allgemeine Laboranwendungen. Es wird eingesetzt für die Medienvorbereitung, pH-Lösungen und Puffer sowie bestimmte klinische Analysegeräte. Wasser des Typs II+ eignet sich für allgemeine Laboranwendungen, die

einen höheren anorganischen Reinheitsgrad erfordern. Sowohl Typ III- als auch Typ II-Reinwasser kann zur Speisung von Reinstwasseranlagen verwendet werden.

- **Reinstwasser (Typ I) für sensible Anwendungen**

Erreicht mit einem Widerstand von 18,2 MΩ cm, einem TOC-Gehalt von <10 ppb und einer Bakterienkonzentration von <1 KBE/ml die größtmögliche Wasserreinheit. Endotoxine sind ebenfalls bis zu einem Gehalt von <0,001 EU/ml entfernt, Nukleasen und Proteasen nicht mehr nachweisbar. Ultrareines Wasser des Typs I und I+ wird für Anwendungen benötigt, in denen der Reinheitsgrad für die Qualität der Ergebnisse am kritischsten ist, z.B. für die Vorbereitung der mobilen Phase in der HPLC sowie für Blindproben und die Probenverdünnung bei Analysetechniken wie GC und ICP-MS. Typ I-Reinstwasser ist außerdem für Anwendungen der Molekularbiologie wie etwa Säugetier-Zellkulturen und IVF (In-vitro-Fertilisation) erforderlich.

	Widerstand (MΩ cm)	TOC (ppb)	Bakterien (KBE/ml)	Endotoxine (EU/ml)	
Typ I+	18,2	<5,0	<5,0	<0,03	Reinstwasser
Typ I	>18,0	<10,0	<10,0	<0,03	
Typ II+	>10,0	<50,0	<50,0	k.A.	Reinwasser
Typ II	>1,0	<50,0	<50,0	k.A.	
Typ III	>0,05 (entspricht >20 μS/cm)	<200,0	<200,0	k.A.	

Viele Labore nutzen **destilliertes (Dest) und doppelt destilliertes (Bidest) Wasser**. Der Destillationsprozess ist sehr energieintensiv und langsam, oftmals ist eine Vorbehandlung des Speisewassers erforderlich. Destilliertes Wasser kann einen spezifischen Widerstand von 1 MΩ cm erreichen und ist direkt nach der Produktion steril. Bei der Lagerung ist allerdings auch destilliertes Wasser anfällig für erneute Kontaminationen, etwa durch den Kontakt mit Luft oder dem Material des Lagerbehälters.

3. Die passende Wasserqualität für Ihre Anwendungen auswählen



Die folgende Übersicht enthält die empfohlenen Wasserqualitätsparameter für die gängigsten Laboranwendungen. Sollten Sie eine Ihrer Anwendungen nicht in dieser Übersicht wiederfinden, sprechen Sie uns gern bezüglich der empfohlenen Wasserqualität an.

Wissenschaftliche Anwendungen und empfohlene Wasserreinheit									
Anwendung	Erforderte Sensibilität der Anwendung	Widerstand (MΩ cm)*	TOC (ppb)	Filter (µm)	Bakterien (KBE/ml)	Endotoxin (EU/ml)	Nuklease	Reinheitsgrad	Wasser-Typ
Speisung von Destillen	Niedrig	>0,05	<500	NA	NA	NA	NA	Primär	III
Speisung von Reinstwasser-systemen	Allgemein	>0,05	<50	NA	NA	NA	NA	Primär	II+
	Hoch	>1	<10	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I
Allgemeine Chemie	Allgemein	>1	<50	<0,2	<10	NA	NA	Standard	II+
Waschen von Glasgeräten	Allgemein	>1	<50	<0,2	<10	NA	NA	Standard	II+
	Hoch	>18	<10	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I
Medien-vorbereitung	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	II+
Reagenz-vorbereitung und Proben-verdünnung	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	I
	Hoch	>18	<10	<10	<1	NA	NA	Ultrarein	I
Dampf-erzeuger	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	I
Bakterienzell-kulturen	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	I
Klinische Biochemie	USP/EP	>2	<500	<0,2	<1	<1	NA	Standard	I
	CLSI	>10	<500	<0,2	<1	<1	NA	Standard	I
Elektro-phorese	Hoch	>18	<10	UF	<1	<0,005	ND	Pyrogenfrei Standard	I
Elektro-physiologie	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	I
ELISA	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	I
Endotoxin-analyse	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	<0,05	NA	Pyrogenfrei Standard	I
	Hoch	>18	<10	UF	<1	<0,002	ND	Pyrogenfrei Ultrarein	I
Histologie	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	I
Hydrokulturen	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	I
Immuno-zytochemie	Hoch	>18	<10	UF	<1	<0,002	ND	Pyrogenfrei Ultrarein	I

*bei 25°C
 Blau = allgemeine Laboranwendungen; pink= biowissenschaftliche Anwendungen; grün = analytische und chemische Anwendungen;
 NA = nicht anwendbar; ND = nicht nachweisbar; UF = Ultrafiltration

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Wissenschaftliche Anwendungen und empfohlene Wasserreinheit									
Anwendung	Erforderte Sensibilität der Anwendung	Widerstand (MΩ cm)*	TOC (ppb)	Filter (µm)	Bakterien (KBE/ml)	Endotoxin (EU/ml)	Nuklease	Reinheitsgrad	Wasser-Typ
Säugetierzellkulturen	Hoch	>18	<10	UF	<1	<0,002	ND	Pyrogenfrei Ultrarein	I
Mikrobiologische Analyse	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	I
Molekularbiologie	Hoch	>18	<10	UF	<1	<0,002	ND	Pyrogenfrei Ultrarein	I
Monoklonale Antikörperforschung	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	I
	Hoch	>18	<10	UF	<1	<0,002	ND	Pyrogenfrei Ultrarein	I
Pflanzengewebekultur	Hoch	>18	<10	UF	<1	<0,002	ND	Pyrogenfrei Ultrarein	I
RIA = Radioimmunoassay	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	I
Elektrochemie	Allgemein	>5	<50	<0,2	NA	NA	NA	Standard	II
	Hoch	>18	<10	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I
Flammen-AAS	Allgemein	>5	<500	<0,2	NA	NA	NA	Standard	II
GC-MS	Hoch	>18	<3	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I
GF-AAS	Hoch	18,2	<10	<0,2	<10	NA	NA	Ultrarein	I+
HPLC	Allgemein	>1	<50	<0,2	<1	NA	NA	Standard	II
	Hoch	>18	<3	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I
ICP-AES	Allgemein	>10	<50	<0,2	<10	NA	NA	Standard	II+
	Hoch	18,2	<10	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I+
ICP-MS	Allgemein	>10	<50	<0,2	<10	NA	NA	Standard	II+
	Hoch	18,2	<10	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I+
Ionenchromatographie	Allgemein	>5	<50	<0,2	<10	NA	NA	Standard	II+
	Hoch	18,2	<10	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I+
Festphasen-Extraktion	Allgemein	>1	<50	<0,2	<10	NA	NA	Standard	II+
	Hoch	>18	<3	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I+
Spektrophotometrie	Allgemein	>1	<50	<0,2	<10	NA	NA	Standard	II+
	Hoch	>18	<10	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I+
TOC-Analyse	Allgemein	>1	<50	<0,2	<10	NA	NA	Standard	II+
	Hoch	>18	<3	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I+
Ultraspurenanalyse	Allgemein	>5	<50	<0,2	<10	NA	NA	Standard	II+
	Hoch	18,2	<10	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I+
Wasser-Analyse	Allgemein	>5	<50	<0,2	<10	NA	NA	Standard	II+
	Hoch	>18	<10	<0,2	<1	NA	NA	Ultrarein	I+

pink= biowissenschaftliche Anwendungen; grün = analytische und chemische Anwendungen; NA = nicht anwendbar; ND = nicht nachweisbar; UF = Ultrafiltration

4. Ihren Wasserbedarf quantifizieren

Wenn Sie wissen, welche Wasserqualitäts-Typen in Ihrem Labor gebraucht werden, sollten Sie ermitteln:

- welche Mengen der verschiedenen Wasserqualitäten pro Tag verbraucht werden und
- wie der Bedarf jeweils über den Tag verteilt ist.

Die erforderliche Gesamtmenge der verschiedenen Reinheitsstufen ist wichtig für die Wahl der wirtschaftlichsten Aufbereitungsart. Bei der Verteilung des Verbrauchs über den Tag sind insbesondere Bedarfsspitzen und längere Phasen ohne Verbrauch relevant. Wenn Sie zu bestimmten Zeiten große Mengen Laborwasser brauchen, muss die Kapazität der Anlage entsprechend gewählt werden, sonst wird das Wasser später nicht schnell genug aufbereitet. Gibt es längere Ruhephasen, muss das System die nötige Wasserqualität in diesen Zeiten aufrechterhalten können, denn aufbereitetes Wasser verliert im Zeitverlauf durch die Reaktion mit der Umwelt wieder an Reinheit. Vielleicht können Sie Aufzeichnungen Ihres bisherigen Laborwasser-Systems nutzen, um den aktuellen Bedarf zu ermitteln. Sollten Sie nicht selbst im Labor arbeiten, erstellen Sie das Bedarfsprofil am besten im Gespräch mit dem Laborleiter und den Anwendern. Dabei sollten Sie auch einen Blick in die Zukunft wagen. Sind Änderungen im Labor geplant, die sich auf den künftigen Wasserbedarf auswirken würden?

Dieser Planungsbogen kann Ihnen bei der Mengenerfassung eine Hilfestellung sein:

Pro Stunde (l)	min.	max.
Pro Tag (l)	min.	max.
Pro Woche (l)	min.	max.
Pro Monat (l)	min.	max.

kontinuierlicher Bedarf

diskontinuierlicher Bedarf

Arbeitszeit von ____ Uhr bis ____ Uhr, Arbeitstage pro Woche ____

Chargenentnahmen (l/Charge) _____

Schritt 2: Speisewasser bestimmen – Womit soll die neue Anlage gespeist werden?

Die Qualität des Speisewassers ist ein wesentlicher Faktor bei der Auswahl der wirtschaftlichsten Anlage. Laborwassersysteme kombinieren in der Regel verschiedene Aufbereitungstechnologien miteinander, um die für Ihre Anwendungen unerwünschten Inhaltsstoffe aus dem Wasser zu entfernen. Ihre künftige Anlage muss also für die spezifische Zusammensetzung Ihres Speisewassers ausgelegt werden. Zugleich empfehlen Hersteller bestimmte Mindestqualitäten für das Speisewasser von Rein- und Reinstwassersystemen. Eine Speisewasser-Spezifikation gewährleistet, dass die Anlage die gewünschten Wasserreinheiten zuverlässig und kostensparend erzeugt und sie schützt die dabei eingesetzten

Technologien vor teuren Schäden oder vorzeitigem Verschleiß. Erreicht Ihr Speisewasser die empfohlenen Spezifikationen nicht, ist eine Voraufbereitung ratsam.

Es empfiehlt sich in der Regel, eine Speisewasser-Analyse erstellen zu lassen. ELGA LabWater verfügt über ein hauseigenes Wasserlabor, bei Bedarf sprechen Sie uns gern an. Die Bestimmung des CO₂ Gehaltes sollte direkt vor Ort erfolgen, um exakte Ergebnisse zu erhalten. Folgende Angaben zu Ihrem Speisewasser sind für die optimale Auslegung Ihrer Anlage erforderlich:

Angaben zum Speisewasser

Trinkwasser Brunnenwasser Oberflächenwasser

Carbonathärte _____ °dH CO₂ _____ mg/l

Gesamthärte _____ °dH Temperatur _____ °C

Leitfähigkeit _____ µS/cm Rohwasserdruck _____ bar

Chlorid _____ mg/l Eisen _____ mg/l

Bereits vorhandene Vorbehandlung

Enthärtung Destillation Vollentsalzung Umkehrosmose

Elektroentionisierung Chlorung Phosphatisierung Ozonisierung

Schritt 3: Platz sparen -

Wo soll das neue System installiert werden?

Arbeitsfläche ist in den meisten Laboren knapp bemessen und daher kostbar. Ihr neues Laborwassersystem sollte daher platzsparend positioniert werden können und zugleich eine bequeme Wasserentnahme und Bedienung sicherstellen. Dabei sollten Sie beachten, dass zu den meisten Installationen auch ein Tank gehört, um aufbereitetes Wasser für Bedarfsspitzen zu bevorraten. Ideal sind System-Lösungen, die eine Vielzahl von Platzierungsoptionen für Anlage und Tank ermöglichen. So können Sie Ihre Neuanschaffung platzsparend installieren und bleiben für künftige Laborumbauten flexibel.

Installationsort Labor Technikzentrale Spülküche Andere _____**Verteilung** Ringleitung Stichleitung**Positionierung** Anlage & Tank als platzsparende Einheit: Boden Tisch Untertisch Wand

Verfügbarer Raum (L x H x B, cm) _____

 Anlage & Tank getrennt voneinander:*Anlage* Boden Tisch Untertisch Wand

Verfügbarer Raum (L x H x B, cm) _____

Tank Boden Tisch Untertisch Wand

Verfügbarer Raum (L x H x B, cm) _____

 ____ x Dispenser unabhängig von Anlage/Tank

Schritt 4: Bedienung erleichtern – Wie arbeiten die Nutzer mit der Anlage?

Bei der Auswahl einer neuen Anlage stehen zunächst die technischen Daten und Fakten im Vordergrund. Ein weiterer wichtiger Aspekt wird häufig übersehen: Wie einfach ist die Bedienung des Systems für Anwender? Im Laboralltag wünschen sich Nutzer eine selbsterklärende Anlage, die ohne umständliche Einweisung richtig bedient werden kann. Das gilt in besonderer Weise für Labore, in denen die Anwender häufig wechseln, etwa an Universitäten oder Forschungs- und Lehreinrichtungen. Achten Sie auf folgende Punkte:

- Ist das Systemmenü intuitiv verständlich?
- Überwacht die Anlage alle für Ihre Anwendung relevanten Wasserqualitätsparameter?
- Wann und wo werden die Wasserqualitätsparameter gemessen? Empfehlenswert ist eine möglichst kontinuierliche Überwachung des Wassers mit Messzellen direkt am Entnahmepunkt. So bemerken Sie rechtzeitig, ob die Qualität des Wassers nach der Aufbereitung innerhalb der

Anlage wieder nachlässt – etwa durch einen mikrobiell belasteten Endfilter, der das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat und ausgetauscht werden müsste.

- Bei Anlagen, die Reinstwasser für kritische Anwendungen erzeugen: Wie leicht kann der Anwender erkennen, ob er die richtige Wasserqualität entnimmt?
- Gibt die Anlage Warnmeldungen aus, wenn die benötigte Wasserqualität nicht erreicht wird?
- erinnert das System den Nutzer rechtzeitig an anstehende Wechsel von Verbrauchsmaterialien, um plötzlichen Qualitätsverlusten und Betriebsunterbrechungen vorzubeugen?
- Kann der Nutzer erkennen, ob gerade genug Wasser für seine Anwendung zur Verfügung steht?

Besonderes Augenmerk sollten Sie auf die bequeme Wasser-Entnahme legen. Prinzipiell kann man zwischen zwei Dispenser-Arten unterscheiden: Fest montierte Dispenser und Entnahmehähne sowie flexible Hand-Dispenser. Fest montierte Dispenser genügen in der Regel grundlegenden Entnahme-Anforderungen. Je nach Arbeitsweise können flexible oder höhenverstellbare Dispenser jedoch bequemer sein – zum Beispiel beim Befüllen von großen Behältern oder wenn möglichst spritzfrei gearbeitet werden muss. Achten Sie bei Handdispensern darauf, dass sie bequem bedient und mit optionalen Endfiltern ausgestattet werden können.

Auch eine Auswahl aus mehreren Entnahme-Optionen kann den Laboralltag erleichtern. Die meisten Laborwasserdispenser bieten die Wahl zwischen verschiedenen Fließraten und einer tropfenweisen Dosierung. Wenn Sie häufig bestimmte Volumen entnehmen müssen, ist eine zusätzliche Auto-Volumen-Funktion empfehlenswert. Dabei dosiert die Anlage genau das zuvor im Menü angewählte Volumen. Mit einer Voreinstellungsoption können Sie Standard-Auto-Volumen auch selbst festlegen und jederzeit per Knopfdruck entnehmen. Sollten Sie bei der Wasserentnahme die Hände frei haben müssen, empfiehlt sich ein optionaler Fußschalter.

Nehmen Sie sich die Zeit, die Entnahmegewohnheiten in Ihrem Labor zu bedenken und stellen Sie sicher, dass die neue Anlage so einfach und effizient wie möglich bedient werden kann.

Schritt 5: Kosten optimieren – Wie wirtschaftlich ist das System im Betrieb?

Zum Zeitpunkt der Anschaffung stehen die Investitionskosten im Fokus. Allerdings sollten Sie bei der Wahl Ihrer neuen Laborwasseranlage auch auf die Betriebskosten achten. Grundlage für den wirtschaftlichen Betrieb Ihrer neuen Anlage ist in jedem Fall die fachgerechte Auslegung auf Ihre Anforderungen und die jeweilige Speisewasserqualität. Doch auch für bestmöglich konfigurierte Systeme gilt: Alle Technologien zur Wasseraufbereitung unterliegen dem Verschleiß – Filter setzen sich zu, Entionisierungsharze erschöpfen und UV-Lampen verlieren irgendwann an Leistung. Diese Verbrauchsmaterialien müssen rechtzeitig gewechselt werden, damit Sie sich dauerhaft auf die Wasserreinheit verlassen können.

In der Regel empfehlen die Hersteller feste Austauschzyklen, die sich in der Praxis bewährt haben, und viele Anlagen erinnern den Anwender automatisch an einen anstehenden Wechsel. Darüber hinaus nutzen einige Systeme jedoch besondere Technologien, mit denen Sie die Kapazität der Verbrauchsmaterialien

maximal ausschöpfen und den Austausch möglichst lange hinauszögern können. So kann ein zusätzliches Entgasungs-Modul die Betriebskosten bei Speisewasser mit sehr hohem CO₂-Gehalt spürbar optimieren. Ein weiteres Beispiel ist das PureSure-Verfahren in ELGA-Reinstwasseranlagen. Hier werden zwei Entionisierungskartuschen hintereinander geschaltet. Bei einfach ausgestatteten Systemen müsste die Kartusche sofort gewechselt werden, wenn die Wasserqualität unter 18,2 MΩ cm fällt, um Analyseergebnisse nicht zu gefährden. Durch die PureSure-Redundanz können Sie mit dem Austausch der ersten Kartusche warten, bis der Widerstand auf 15 MΩ cm gesunken ist (bei Anwendungen ohne TOC-Spezifikation auf 1 MΩ cm). Die fehlende Reinigungsleistung wird so lange durch die zweite Kartusche ausgeglichen. Ist der Grenzwert für die erste Kartusche erreicht, wird diese entsorgt. Die bisher zweite Kartusche rückt an die erste Stelle und an die zweite Stelle wird eine neue Kartusche gesetzt. Auf diese Weise wird die Reinigungs-Kapazität ohne Qualitätsrisiken maximal ausgenutzt, was Kosten spart.

Beziehen Sie die Betriebskosten in Ihre Entscheidung ein und fragen Sie nach dem jährlichen Verbrauchsmaterial-Bedarf.

Schritt 6: Systempflege planen – Wie einfach ist die Sanitisierung?

Die Pflege des Laborwassersystems verliert man im Alltag oft aus den Augen. Doch wie bei allen technischen Geräten gilt auch hier: ein gut gepflegtes System arbeitet zuverlässiger und hält länger. Der wichtigste Punkt ist die regelmäßige Sanitisierung, denn in allen Wasseraufbereitungssystemen kommt es mit der Zeit zu bakteriellem Wachstum. Als Nahrungsquellen fungieren letzte Verunreinigungs-Spuren, Rückstände abgestorbener Bakterien oder die mit Wasser in Kontakt kommenden Bauteile selbst, an denen sich hartnäckige Mikroben festsetzen. Die Bakterien sind dabei nicht das einzige Problem, denn sie können Endotoxine und Nukleasen freisetzen, die empfindliche Anwendungen beträchtlich stören können.

Ein intelligentes Anlagendesign kann die Ansiedlung von Mikroorganismen einschränken. Sie sollten bei Reinstwassersystemen darauf achten, dass Ihre neue Anlage das Wasser in Phasen geringer Auslastung regelmäßig automatisch über die Aufbereitungsstufen rezirkuliert. So wird verhindert, dass bereits gereinigtes Wasser zu lange in den Leitungen der Anlage oder im Tank steht, dabei wieder an Qualität verliert und zudem die Bildung von Biofilmen an den Oberflächen begünstigt. Die Rezirkulation sorgt dafür, dass Routine-Desinfektionen weniger häufig durchgeführt werden müssen. Komplette darauf verzichten können Sie aber auch damit nicht.

In der Regel empfiehlt der Hersteller eine Desinfektionsfrequenz und viele Systeme verfügen über eine Erinnerungsfunktion für eine anstehende Reinigung. Achten Sie einerseits darauf, dass wirklich alle wasserberührenden Teile der Anlage und des Dispensers desinfiziert werden können. Andererseits sollte die Durchführung der Desinfektion für den Anwender möglichst einfach sein. Die meisten Systeme verwenden lösliche Tabletten auf Chlorbasis und ein vorprogrammiertes Reinigungsverfahren. Hier sollten die Tabletten oder die Reinigungslösung leicht einzufüllen sein. Noch bequemer sind Anlagen, bei denen der Anwender zur Sanitisierung einfach eine Desinfektionskartusche in das System einsetzen kann und nicht selbst die Reinigungslösung vorbereiten muss.

Schritt 7: Problemen vorbeugen und Krisen meistern – Wie gut ist der technische Support?

Laborwassersysteme führen oft das Dasein eines „Mauerblümchens“, dessen Bedeutung erst dann auffällt, wenn es plötzlich nicht mehr arbeitet. Fehlt Reinstwasser als Reagenz oder Reinwasser zum Spülen der Geräte für sensible Anwendungen, steht im schlimmsten Fall das Labor still. Deshalb sollten Sie schon beim Kauf der Anlage prüfen, wie viel Unterstützung Ihnen der Hersteller im Falle einer Störung bieten kann. Wichtige Fragen sind hier:

- Gibt es einen Kundendienst, der sich mit meiner Anlagen im Detail auskennt?
- Kann ich den Kundendienst gut erreichen?
- Wie schnell kann ein Techniker vor Ort sein, falls sich das Problem nicht telefonisch lösen lässt?
- Wird der Anbieter voraussichtlich auch in ein paar Jahren noch am Markt sein und Service bieten sowie Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien für die Anlage liefern können?

Wenn Ihre Laborwasseranlage sehr komplex und/oder besonders kritisch für Ihre Arbeitsabläufe ist, kann ein Service- oder Wartungsvertrag sinnvoll sein. In diesem Fall überprüft der Kundendienst des Herstellers Ihre Anlage in einem vereinbarten Turnus auf mögliche Verschleißerscheinungen und kann bei Bedarf präventiv reagieren. Sollte es dennoch zu einer Störung kommen, gelten in der Regel feste Reaktionszeiten.

Schritt 8: Validierung – Kann die Anlage bei Bedarf qualifiziert werden?

Labore, die gemäß den gültigen GLP oder GMP-Richtlinien arbeiten, müssen nachweisen können, dass Ihr Laborwassersystem für die vorgesehene Aufgabe geeignet ist. Dazu ist eine Anlagenqualifizierung erforderlich. Sollte später an der Anlage oder der Betriebsweise etwas geändert werden, muss eine Re-Qualifizierung durchgeführt werden. Wenn Sie Ihre Prozesse validieren müssen, fragen Sie, ob der Hersteller einen gerätespezifischen Qualifizierungsservice für das Laborwassersystem anbietet.

Schritt 9: Zukunft sichern – Wie flexibel ist meine Lösung?

Die Zukunft kann niemand vorhersagen, aber Veränderungen gehören zum modernen Arbeitsalltag. Deshalb wäre es optimal, wenn Ihre Laborwasserversorgung möglichst einfach an neue Anforderungen angepasst werden kann. Erfragen Sie, wie flexibel die Konfiguration ist, sollte sich die benötigte Wasserqualität oder Wassermenge ändern.

Schritt 10: Probieren geht über Studieren – Testen Sie Ihr neues System!

Nutzen Sie die Möglichkeit, Laborwasser-Systeme vor dem Kauf in Aktion zu erleben und auszuprobieren. Die großen Fachmessen oder kleine regionale Laborfachveranstaltungen bieten dazu eine gute Gelegenheit. Sollten Sie hier keine passende Veranstaltung finden, fragen Sie einfach beim Hersteller nach einer individuellen Produktvorführung oder einer Demostellung.

Ihre Checkliste

- Schritt 1:** Wassermengen der Reinheitsstufen Typ I, II und III ermittelt
- Eventuelle Bedarfsspitzen und Ruhephasen definiert
- Schritt 2:** Art der Speisewasserversorgung geklärt
- Speisewasser-Qualität ermittelt (optimal: Wasseranalyse)
- Schritt 3:** Optionen zur platzsparenden Positionierung geprüft
- Platzierungswunsch ermittelt
- Schritt 4:** Anforderungen der Anwender an Wasserentnahme berücksichtigt
- Einfache Bedienbarkeit der Anlage geprüft
- Schritt 5:** Verbrauchsmaterial-Bedarf geklärt
- Schritt 6:** Bei Reinstwasseranlagen: Rezirkulation vorhanden
- System kann komplett und einfach sanitisiert werden
- Schritt 7:** Verfügbarkeit des Kundendienstes geprüft
- Bedarf an präventiver Wartung geklärt
- Schritt 8:** Bei Bedarf: Gerätespezifischer Qualifizierungsservice wird angeboten
- Schritt 9:** Optionen zur Anpassung an künftige Anforderungen geklärt
- Schritt 10:** System ausprobiert



Über ELGA LabWater

Wir hoffen, die Informationen in diesem Dokument helfen Ihnen bei der Auswahl Ihres neuen Systems zur Laborwasseraufbereitung. Wenn Sie mehr zu diesem Thema erfahren wollen oder Beratung wünschen, kontaktieren Sie uns gern. ELGA LabWater ist seit fast 80 Jahren spezialisiert auf die Entwicklung und Herstellung von Rein- und Reinstwassersystemen für den Einsatz in Laboren, der Forschung, der klinischen Diagnostik und im medizinischen Bereich. Wir unterstützen unsere Kunden bei der Auslegung und Planung Ihrer Anlage, übernehmen die Installation und bieten ein deutschlandweites Netz aus spezialisierten Servicetechnikern sowie eine kostenfreie Service-Hotline.

ELGA gehört zu Veolia Water Technologies, dem weltweit führenden Anbieter von Lösungen und Dienstleistungen für den gesamten Wasserkreislauf.

Labtec Services AG

Nordstrasse 9
CH-5612 Villmergen
T +41 56 619 89 19 info@labtec-services.ch
F +41 56 619 89 18 www.labtec-services.ch



Weitere Informationen unter www.elgalabwater.de

Mit unserem **Anlagen-Konfigurator** können Sie Ihr optimales Laborwassersystem online zusammenstellen. Einfach unverbindlich ausprobieren unter: <http://buildyourchorus.elgalabwater.com>