



LABORATORY TECHNOLOGY®  
**Buddeberg**  
WWW.BUDDERBERG.DE

**Rührtechnik**  
Druckluft Laborrührwerke  
Druckluft Industrierührwerke  
Containerrührwerke  
Pharmarührwerke  
Magnetrührkupplungen  
Magnetrührantriebe

**Handelsprogramm**  
Labor-, Industrie- und  
Krankenhausbedarf  
Laborgeräte  
Chemikalien  
Laborabzüge und Labormöbel  
Life-Science

**Serviceprogramm**  
Regenerationservice  
Prüfung von Laborabzügen  
After-Sales-Support  
Sonderanfertigungen  
Feinmechanische Werkstatt  
Wartungs- und Reparaturservice



Buddeberg GmbH • Mallastr. 49 • 68219 Mannheim • Germany

WHITEPAPER

# Reinstwasser im Labor

Qualität sichern, Kosten senken, Ressourcen schonen

Warum die richtige Wasserqualität und die Regeneration von Ionenaustauschern für Laborprozesse entscheidend sind.

Zielgruppe:

Laborleitung, Qualitätsmanagement, Einkauf, technische Leitung, Forschung & Entwicklung, Qualitätskontrolle sowie Industrie- und Analyselabore.

Herausgeber:

Buddeberg GmbH | Stand: Mai 2026

Buddeberg GmbH  
Mallastr. 49  
68219 Mannheim, Germany  
Phone +49 621 87690-0  
Fax +49 621 87690-95  
Mail [info@buddeberg.de](mailto:info@buddeberg.de)  
Web [www.buddeberg.de](http://www.buddeberg.de)

Es gelten unsere Ihnen bekannten allgemeinen Geschäftsbedingungen.

Vereinigte VR Bank Kur- u. Rheinpfalz eG	BIC GENODE61SPE	IBAN DE4554790000000994022
VR Bank Rhein-Neckar	BIC GENODE61MA2	IBAN DE96670900000007023103
Deutsche Bank AG	BIC DEUTDE33HAN	IBAN DE45545700240014846000
Commerzbank AG	BIC COBADE33XXX	IBAN DE50670400310621504000

Geschäftsführer  
Myriam Bohlender  
Johannes Bohlender  
Amtsgericht Mannheim HRB 32 30  
UST-IdNr. DE 143873043  
Finanzamt Speyer  
Steuernr. 41/018/7007/2

## Executive Summary

Wasser ist eines der am häufigsten eingesetzten Betriebsmittel im Labor. Trotzdem wird seine Qualität in vielen Prozessen unterschätzt. Ob für Analytik, Probenvorbereitung, Laborspülmaschinen, Autoklaven, Reagenzienherstellung oder als Speisewasser für Reinstwassersysteme: Die geforderte Wasserqualität hängt direkt von der Anwendung ab.

Zu hohe Anforderungen verursachen unnötige Kosten. Zu niedrige Anforderungen können Analyseergebnisse verfälschen, Geräte belasten oder Prozesse instabil machen. Besonders wichtig sind Leitfähigkeit, spezifischer Widerstand, organische Belastung, Partikel, Mikroorganismen und die Qualität der eingesetzten Ionenaustauscherharze.

Die zentrale Botschaft: Reinstwasserqualität entsteht nicht zufällig. Sie ist das Ergebnis aus passender Systemauslegung, geeigneter Vorbehandlung, regelmäßiger Kontrolle und qualitätsgesicherter Regeneration.

- welche Wasserqualitäten im Labor typischerweise unterschieden werden,
- welche Anwendungen Reinwasser oder Reinstwasser benötigen,
- welche Rolle Ionenaustauscher in der Wasseraufbereitung spielen,
- warum Regeneration eine wirtschaftliche und ressourcenschonende Alternative zum Austausch sein kann,
- worauf Labore bei Qualitätssicherung, Dokumentation und Service achten sollten.

## Inhalt

1. Warum Wasserqualität im Labor kritisch ist
2. Reinwasser, Reinstwasser und VE-Wasser richtig einordnen
3. Wichtige Qualitätsparameter
4. Typische Fehler bei der Laborwasserversorgung
5. Ionenaustauscher: Funktion und Bedeutung
6. Regeneration statt Austausch: Wann es sinnvoll ist
7. Schaubild: Ablauf der Regeneration
8. Qualitätsgesicherte Regeneration
9. Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit
10. Checkliste für die Laborpraxis
11. Buddeberg Service und Fazit

## 1. Warum Wasserqualität im Labor kritisch ist

Im Labor wird Wasser oft als selbstverständlich betrachtet. Es kommt aus einer Anlage, aus einer Patrone oder aus einer zentralen Versorgung und wird im Alltag einfach genutzt. Genau darin liegt das Risiko.

Bereits geringe Verunreinigungen können analytische Messergebnisse, Blindwerte, Nachweisgrenzen, Probenstabilität, Reagenzienqualität, Gerätelebensdauer und die Reproduzierbarkeit von Ergebnissen beeinflussen.

Besonders in empfindlichen Anwendungen wie HPLC, ICP-MS, Ionenchromatographie, TOC-Analyse, Zellkultur oder mikrobiologischen Verfahren ist Wasser nicht nur Hilfsstoff, sondern ein qualitätskritischer Bestandteil des Prozesses.

Gleichzeitig gilt: Nicht jede Anwendung benötigt die höchste Reinstwasserqualität. Für das Spülen von Glaswaren, die Speisung von Autoklaven oder allgemeine Laboranwendungen ist häufig eine andere Qualität ausreichend als für hochsensitive Spurenanalytik.

## 2. Reinwasser, Reinstwasser und VE-Wasser richtig einordnen

Im Laboralltag werden Begriffe wie Reinwasser, Reinstwasser, VE-Wasser, DI-Wasser, RO-Wasser oder Typ-I-Wasser häufig vermischt. Für die Praxis ist eine klare Einordnung wichtig.

Wasserqualität	Typische Anwendungen	Praxishinweis
Typ I / Reinstwasser	HPLC, ICP/ICP-MS, Ionenchromatographie, TOC-Analyse, Molekularbiologie, Mikrobiologie, Zellkulturmedien, Elektrochemie	Für besonders anspruchsvolle Anwendungen. Reinstwasser-Systeme erreichen typischerweise bis zu 18,2 MΩ cm bei 25 °C; TOC ist je nach Anwendung kritisch.
Typ II / Reinwasser	Reagenzienvorbereitung, Probenverdünnung, Puffer- und Medienvorbereitung, Photometrie, allgemeine Chemie, Speisung von Reinstwassersystemen	Häufig als Laborwasser oder DI-Wasser bezeichnet. Sinnvoll für viele Routine- und Basisanwendungen.
Typ III / RO-Wasser	Spülprozesse, Autoklaven, Dampferzeuger, Klimakammern, allgemeine Laboranwendungen, Speisung nachgelagerter Systeme	Häufig durch Umkehrosmose erzeugt. Geeignet für weniger kritische Anwendungen und als Vorbehandlung.
VE-Wasser	Vollentsalztes Wasser aus Ionenaustauschern; Einsatz u. a. für Analytik, Spülprozesse oder Geräteversorgung	Entscheidend sind Zustand des Harzes, Leitfähigkeitsüberwachung, Verbrauch und rechtzeitige Regeneration.

## 3. Wichtige Qualitätsparameter

### Leitfähigkeit und spezifischer Widerstand

Die Leitfähigkeit zeigt, wie viele ionische Bestandteile im Wasser vorhanden sind. Je niedriger die Leitfähigkeit, desto geringer ist die ionische Belastung. Der spezifische Widerstand ist der Kehrwert der Leitfähigkeit und wird bei Reinstwasser häufig in MΩ x cm angegeben. Eine steigende Leitfähigkeit ist ein klares Warnsignal.

### TOC-Wert

TOC steht für Total Organic Carbon, also den gesamten organischen Kohlenstoff. Ein niedriger TOC-Wert ist besonders wichtig, wenn organische Verunreinigungen Messergebnisse beeinflussen können, zum Beispiel bei HPLC, TOC-Analyse oder biowissenschaftlichen Anwendungen.

### Partikel und Mikroorganismen

Partikel können Analysensysteme belasten oder Messergebnisse verfälschen. Mikroorganismen und Biofilme sind vor allem bei Standzeiten, Tanksystemen und wenig genutzten Entnahmestellen ein Risiko.

### Spezifische Ionen

Je nach Anwendung können einzelne Ionen wie Silikat oder Chlorid störend wirken. In der Spurenanalytik können selbst geringe Mengen relevant sein.

## 4. Typische Fehler bei der Laborwasserversorgung

### Eine Wasserqualität für alle Anwendungen

Eine Laborspülmaschine stellt andere Anforderungen als eine HPLC-Anwendung. Ein Autoklav benötigt nicht automatisch dieselbe Qualität wie eine TOC-Analyse.

### Zu späte Kontrolle der Leitfähigkeit

Wenn die Leitfähigkeit erst auffällt, nachdem Ergebnisse auffällig sind, ist es zu spät. Leitfähigkeitsmessung muss Teil der Routinekontrolle sein.

### Erschöpfte Patronen werden weiterverwendet

Eine erschöpfte Ionenaustauscherpatrone liefert keine verlässliche Wasserqualität mehr. Das Risiko steigt, wenn keine klare Austausch- oder Regenerationslogik definiert ist.

### Unklare Verantwortlichkeiten

Wer prüft die Wasserqualität? Wer beauftragt die Regeneration? Wer dokumentiert den Wechsel? Ohne klare Zuständigkeiten entstehen Lücken.

### Fehlende Dokumentation

In regulierten oder qualitätskritischen Laborumgebungen reicht es nicht, dass Wasser vermutlich in Ordnung ist. Dokumentation schafft Nachvollziehbarkeit und Sicherheit.

## 5. Ionenaustauscher: Funktion und Bedeutung

Ionenaustauscher entfernen gelöste Ionen aus dem Wasser. Dabei werden unerwünschte Kationen und Anionen gegen andere Ionen ausgetauscht. In Mischbettpatronen kommen Kationen- und Anionenaustauscherharze gemeinsam zum Einsatz, um eine hohe Entsalzungsleistung zu erreichen.

Die Leistung einer Ionenaustauscherpatrone hängt ab von Rohwasserqualität, Vorbehandlung, Harztyp, Harzmenge, Durchfluss, Entnahmemenge, Temperatur, Standzeit sowie Lagerung und Handhabung.

Mit zunehmender Nutzung erschöpft sich das Harz. Die Patrone verliert Kapazität. Das zeigt sich in der Regel durch steigende Leitfähigkeit oder sinkenden spezifischen Widerstand. Spätestens dann muss die Patrone ausgetauscht oder regeneriert werden.

## 6. Regeneration statt Austausch: Wann es sinnvoll ist

Die Regeneration von Ionenaustauscherpatronen ist eine etablierte Möglichkeit, vorhandene Patronen wieder nutzbar zu machen. Dabei wird das erschöpfte Harz fachgerecht behandelt oder ersetzt, die Patrone geprüft und wieder einsatzbereit gemacht.

### Regeneration ist besonders interessant, wenn:

- regelmäßig VE-Wasser benötigt wird,
- mehrere Patronen im Einsatz sind,
- Entsorgung und Neubeschaffung reduziert werden sollen,
- Qualität dokumentiert werden muss,
- kurze Ausfallzeiten wichtig sind,
- Kosten planbarer werden sollen.

Eine fachgerechte Regeneration verbindet Wirtschaftlichkeit mit Nachhaltigkeit. Anstatt komplette Patronen unnötig zu ersetzen, wird die vorhandene Infrastruktur weiter genutzt. Gleichzeitig muss die Wasserqualität zuverlässig bleiben. Deshalb ist die Qualität der Regeneration entscheidend.

## 7. Schaubild: Ablauf der Regeneration

Das folgende Schaubild verdeutlicht den idealen Ablauf von der Nutzung im Labor bis zur erneuten Bereitstellung der regenerierten Patrone.



Abb. 1: Geschlossener Regenerationskreislauf für Ionenaustauscherpatronen - von der Nutzung im Labor bis zur dokumentierten Wiederverwendung.

## 8. Qualitätsgesicherte Regeneration

Nicht jede Regeneration ist automatisch gleichwertig. Entscheidend ist ein klarer, kontrollierter und nachvollziehbarer Prozess.

### Chargengeprüfte Harze

Die eingesetzten Harze müssen zur Anwendung passen und qualitätsgesichert sein. Chargenprüfung schafft Transparenz und reduziert Schwankungen.

### Dokumentierter Prozess

Eine dokumentierte Regeneration ist nachvollziehbar. Das ist besonders wichtig für Labore mit Qualitätsmanagement, Audits oder internen Freigabeprozessen.

### Nachverfolgbarkeit

Welche Patrone wurde wann regeneriert? Welches Harz wurde verwendet? Wann wurde die Patrone wieder in Betrieb genommen? Solche Informationen sind für Prozesskontrolle wichtig.

### Klare Serviceprozesse

Schnelle Regeneration, Abholung, Versand oder Vor-Ort-Service können entscheidend sein, um Ausfallzeiten zu vermeiden.

### Beratung zur Anwendung

Nicht jede Patrone, jede Wasserqualität und jede Systemlösung passt zu jeder Anwendung. Eine fachliche Einordnung verhindert Fehlentscheidungen.

## 9. Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit

Die Kosten für Laborwasser entstehen nicht nur durch Anlagen oder Patronen. Entscheidend sind die Gesamtkosten über den Nutzungszeitraum.

- Anschaffung von Patronen und Verbrauchsmaterialien
- Austauschintervalle und Regeneration
- Versand, Abholung und interne Arbeitszeit
- Stillstandszeiten und Ersatzpatronen
- Qualitätsprobleme, Wiederholungsmessungen und Geräteverschleiß
- Entsorgung und Ressourcenverbrauch

Regeneration kann wirtschaftlich attraktiv sein, wenn Patronen länger genutzt, Ersatzbeschaffungen reduziert und Prozesse planbarer werden. Besonders bei regelmäßigem Bedarf lohnt sich eine strukturierte Betrachtung.

Frage	Warum relevant?
Wie viel VE-Wasser wird pro Woche benötigt?	Bestimmt Verbrauch und Regenerationsfrequenz.
Welche Wasserqualität wird tatsächlich benötigt?	Verhindert Über- oder Unterversorgung.
Wie kritisch ist ein Ausfall?	Bestimmt Bedarf an Ersatzpatronen.
Gibt es interne Qualitätsvorgaben?	Bestimmt Dokumentationsbedarf.
Wie wird die Leitfähigkeit überwacht?	Grundlage für rechtzeitige Regeneration.
Gibt es wiederkehrende Regenerationsmengen?	Grundlage für planbare Service- oder Gutscheinmodelle.

## 10. Checkliste für die Laborpraxis

### Anwendung und Qualität

- Für jede Anwendung ist die benötigte Wasserqualität definiert.
- Es ist klar, wo Typ I, Typ II, Typ III oder VE-Wasser benötigt wird.
- Kritische Parameter wie Leitfähigkeit und TOC sind bekannt.
- Die Wasserqualität ist nicht höher als nötig und nicht niedriger als erforderlich.

### Betrieb und Überwachung

- Leitfähigkeit oder spezifischer Widerstand werden regelmäßig geprüft.
- Grenzwerte für Austausch oder Regeneration sind definiert.
- Verantwortlichkeiten sind intern festgelegt.
- Ersatz- oder Wechselfiltration sind bei kritischen Anwendungen verfügbar.

### Regeneration und Dokumentation

- Die Regeneration erfolgt qualitätsgesichert.
- Eingesetzte Harze sind qualitätsgeprüft.
- Jede Regeneration ist dokumentiert.
- Patronen und Regenerationszyklen sind nachvollziehbar.
- Servicewege wie Abholung, Versand oder Sofortregeneration sind geklärt.

### Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit

- Der tatsächliche Verbrauch ist bekannt.
- Regeneration wird mit Neubeschaffung verglichen.
- Transport, Standzeiten und interne Arbeitszeit werden berücksichtigt.
- Ressourcenverbrauch und Entsorgung werden bewertet.

## 11. Buddeberg Service und Fazit

Buddeberg unterstützt Labore bei der Regeneration von Ionenaustauscherpatronen und der Versorgung mit hochwertigem VE-Wasser. Der Service umfasst qualitätskontrollierte Prozesse, dokumentierte Regeneration, Verwendung chargengeprüfter Harze, Sofortregeneration in Mannheim nach vorheriger Abstimmung, regionale Abholung nach Möglichkeit, Versandlösungen für weiter entfernte Standorte und Beratung zur passenden Lösung.

Reinstwasser und VE-Wasser sind keine einfachen Verbrauchsgüter. Sie sind Teil der Laborqualität. Wer Wasserqualität sauber definiert, überwacht und dokumentiert, reduziert Risiken im Laboralltag. Wer zusätzlich die Regeneration von Ionenaustauscherpatronen strukturiert nutzt, kann Kosten senken, Ressourcen schonen und Prozesse besser planen.

**Die wichtigste Entscheidung lautet daher nicht: Welche Patrone kaufen wir? Die bessere Frage lautet: Welche Wasserqualität benötigen wir für welchen Prozess – und wie sichern wir diese dauerhaft?**

### Prüfen Sie Ihre Laborwasser-Versorgung

Sie möchten wissen, ob Ihre aktuelle Wasseraufbereitung zu Ihren Anwendungen passt oder ob sich die Regeneration Ihrer Ionenaustauscherpatronen wirtschaftlich lohnt? Sprechen Sie mit Buddeberg!

Buddeberg GmbH | Mallastr. 49 | 68219 Mannheim | +49 621 87690-0 | info@buddeberg.de | www.buddeberg.de