

# Die Anwendung von Lewatit – Ionenaustauschern in der Aquaristik



**OBERMEIER**  
SPEZIALCHEMIKALIEN · HOLZSCHUTZ

Kurt Obermeier GmbH & Co. KG  
57319 Bad Berleburg-Raumland  
Tel. (027 51) 5 24-0 · Fax 50 41  
E-Mail: info@obermeier.de

Dr. Günter Kühne, Dr. Werner Strüver

---

Sonderdruck aus „Gartencenter + Freizeit“  
Nr. 248, Mai 1981 · Euroflora-Klette-Verlag

**Bayer**

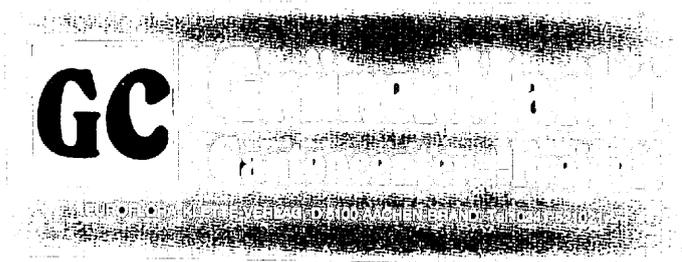


Sonderdruck

Die Anwendung  
von  
Lewatit<sup>®</sup>- Ionenaustauschern  
in der Aquaristik

Dr. Günter Kühne  
Dr. Werner Strüver

Sonderdruck aus Nr. 248 Mai 1981 Seite 215 - 217



Fachhandelsorgan - Garten - Heim  
Freizeit - Hobby - Zoobedarf  
-Gartenausstattungshandel-  
Technik im Garten - Gartencenter -  
Pflanzencenter - Blumengeschäfte  
Endverkaufsbetrieb - Blumencenter

# Die Anwendung von Lewatit<sup>®</sup>-Ionenaustauschern in der Aquaristik

Dr. Gunter Kühne, Dr. Werner Ströver

Unsere technisierte Umwelt verstärkt vielfach den Wunsch, ein Stück Natur ins Haus zu holen. Die Pflege eines Aquariums bietet die Möglichkeit, ein kleines der Natur abgeschautes Paradies zu gestalten, in dem farbenprächtige und interessant gestaltete Fische durch ein langes Leben und artgerechtes Verhalten wie Liebesspiele, Fortpflanzung, Eiablage und Brutpflege ihre Zufriedenheit mit der von Menschenhand geschaffenen Umwelt ausdrücken.

So ist es die erste Aufgabe für den Aquarianer, seinen Fischen eine Umwelt anzubieten, die den Bedingungen ihrer ursprünglichen Heimat nahekommt. Dem Lebenselement Wasser fällt dabei eine zentrale Bedeutung zu.

Der Vielzahl unterschiedlicher Gewässer, denen unsere Pfleglinge entstammen - der Bogen reicht hierbei vom weichen Süßwasser des Amazonas über die Sodaseen Afrikas und die Brackwasserzonen bis hin zum sehr harten Meerwasser - steht eine recht große Bandbreite von Eigenschaften des Wassers gegenüber, das uns die Wasserwerke anbieten. Glücklicherweise kann der Aquarianer sich dann schätzen, wenn das ihm ins Haus gelieferte Wasser bereits die Ansprüche erfüllt, die seine Pfleglinge an ihr Wasser stellen.

Wenn dieser Vorteil nicht beschieden ist, der hat sich der ersten wichtigen Aufgabe für den Aquarianer zu stellen, nämlich der Bereitstellung eines Wassers mit ganz bestimmten Eigenschaften, wie Härte, Salzgehalt, pH-Wert. Die zweite Aufgabe liegt dann in der Erhaltung dieser Wassergüte, weil die Fische aufgrund ihrer Stoffwechselprodukte die Wasserqualität mindern.

Da die verschiedenen Fische ebenso wie die in Aquarien gepflegten Pflanzen zum einen oft eine unterschiedliche Wasserqualität wünschen und zum anderen das zur Verfügung stehende Wasser nicht immer einheitlich ist, gibt es kein universell gültiges Rezept, nach dem sich diese Aufgaben lösen lassen, sondern es muß fallweise entschieden werden, auf welche Weise das gewünschte Wasser bereitgestellt werden kann.

Interessante und bewährte Wege, Leitungswasser in Aquarienwasser umzuwandeln und die erreichte Wassergüte über einen langen Zeitraum zu erhalten, bieten die Lewatit-Ionenaustauscher. Bei diesen modernen Ionenaustauschern handelt es sich um Kunstharze in Kugelform (Durchmesser: 0,3 - 1,2 mm), die als Filtermassen für die Aufbereitung von Wasser, Abwasser und anderen wässrigen Lösungen in Haushalt und Industrie schon seit längerem in großem Umfang verwendet werden. Durch die an der Harzoberfläche und im Inneren verankerten chemischen Gruppen weisen solche Kunstharze - im Gegensatz zu üblichen Kunststoffen - eine beträchtliche chemische Reaktionsfähigkeit auf und sind hierdurch zum Ionenaustausch befähigt. Dies heißt, daß solche Ionenaustauscher-Harze während der Filtration die Zusammensetzung der im Wasser gelösten Salze durch Ionenaustausch in einem bestimmten gewünschten Sinne verändern oder diese Salze überhaupt ent-

fernen können. Man bezeichnet diese Vorgänge z.B. als Enthärtung oder Entkarbonisierung bzw. als Entsalzung. Die modernen Lewatit-Ionenaustauscher bestehen aus einem stabilen, unlöslichen Grundgerüst, das im Gegensatz zu den früher verwendeten aus Phenolharzen gefertigten Ionenaustauschern keine giftigen Substanzen wie Phenole, Kresole, etc. an das Wasser abgibt. An das Kunstharzgerüst sind entweder saure (Kationenaustauscher) oder basische Gruppen (Anionenaustauscher) in großer Anzahl gebunden. Lewatit-Ionenaustauscher können aufgrund ihrer Regenerierbarkeit wiederholt verwendet werden. Kationenaustauscher werden mit Kochsalz oder z.B. Salzsäure, Anionenaustauscher mit Kochsalz oder z.B. Natronlauge regeneriert.

Die Herstellung eines Wassers mit bestimmter Härte, gewünschtem Salzgehalt (Leitfähigkeit) und pH-Wert erfolgt grundsätzlich, bevor Fische und Pflanzen eingesetzt werden, und wird als „externe“ Anwendung bezeichnet.

Die zweite Aufgabe, die Erhaltung des biologisch einwandfreien Wassers durch Entfernen von Stoffwechselprodukten und deren Abbauprodukten sowie von Stoffen, die bei der pflanzlichen Verwesung entstehen, wird gelöst, indem geeignete Lewatit-Ionenaustauscher-Typen ins Becken bzw. in den Wasserkreislauf gebracht werden. Diese Art der Anwendung wird „intern“ genannt.

Es muß also sorgfältig unterschieden werden zwischen der externen Anwendung zur Herstellung des Aquarienwassers und der internen Anwendung zur Erhaltung seiner Güte.

## 1. Süßwasser - Externe Aufbereitung

Zur externen Wasseraufbereitung von Süßwasser gehören die drei Verfahren Enthärtung, Entkarbonisierung und Entsalzung.

### a) Enthärtung

Die Enthärtung ist dann ideal anwendbar, wenn eine geringe Gesamthärte des Wassers gefordert wird und ein gewisser Salzgehalt (Leitfähigkeit) nicht stört. Hierbei werden mit Hilfe des Kationenaustauschers Lewatit S 100 in der Natrium-Form die Härtebildner Calcium und Magnesium dem Wasser entzogen und durch Natrium ersetzt. Der gesamte Salzgehalt wird dadurch nicht verringert.

Folgendes Anwendungsbeispiel soll nähere Erläuterungen geben:

Das vorhandene Leitungswasser habe eine Härte von 15°d (eine Auskunft hierüber kann von dem zuständigen Wasserwerk erhalten werden). Bei Verwendung von 0,5 l Lewatit S 100 läßt man zunächst eine Lösung von 100 g Kochsalz in 1 l Wasser während 20 - 30 Min. durch den Ionenaustauscher, der sich in einem Filterrohr befindet, laufen und wäscht anschließend mit 2 l Wasser nach. Dieses regenerierte Harz repräsentiert dann eine Kapazität von ca. 1500 Härteäquivalenten. Nunmehr können insgesamt 100 l Leitungswasser mit der Härte von 15°d (oder 75 J von 20°d) auf 0,1°d enthärtet werden, bevor wieder, wie

voran beschrieben, mit der Kochsalzlösung regeneriert werden muß. Bei der Enthärtungsprozedur soll innerhalb von 5 Minuten nicht mehr als 1 l Wasser durch den Ionenaustauscher laufen. Das erhaltene enthärtete Wasser ist nun im gewünschten Härteverhältnis mit Leitungswasser zu mischen.

Beispielsweise können nun 2 Teile des enthärteten Wassers mit 1 Teil Leitungswasser gemischt werden, und man erhält so insgesamt 150 l mit einer Härte von 5°d.

Durch das aus dem Calciumhydrogencarbonat (der Karbonathärte) entstehende Natriumhydrogencarbonat wird das Wasser deutlich alkalisch (pH 8-9), was in vielen Fällen unerwünscht ist. Durch Ansäuern mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure kann der pH-Wert jedoch leicht den Erfordernissen - zumeist pH 6-7 - angepaßt werden.

### b) Entkarbonisierung

Wenn lediglich die Karbonathärte des Wassers stört, so ist eine weitere einfache Methode zur Wasseraufbereitung außerhalb des Beckens durch die Anwendung des Kationenaustauschers Lewatit CNP-LF gegeben. Hierbei wird die Karbonathärte aus dem Wasser entfernt, und es verbleibt nur der meist kleinere Anteil der Nichtkarbonathärte (auch bleibende Härte genannt) sowie der geringe restliche Salzanteil im Wasser. Bei Leitungswässern mit fast ausschließlich hoher Karbonathärte kann somit relativ einfach im Einfilterverfahren ein nahezu entsalztes Wasser erhalten werden. Im Gegensatz zur oben beschriebenen Enthärtung wird kein zusätzliches Natrium ins Wasser gebracht.

Mit 0,5 l Lewatit CNP-LF kann man etwa 250 l Wasser von 10°d Karbonathärte bei einer Durchflußgeschwindigkeit von 6-8 l pro Stunde behandeln. Die Durchflußgeschwindigkeit kann zwar auch höher gewählt werden, doch ist damit eine Verringerung der Kapazität und eine Verschlechterung der Wasserqualität verbunden.

Die Regenerierung erfolgt mit 113%iger Salzsäure (konzentrierte Salzsäure 1:10 verdünnt) während 15 Minuten und das Auswaschen mit 5 l Wasser während 1 Stunde. Durch Anwesenheit der entstehenden Kohlensäure ist das Wasser zunächst schwach sauer. Sie kann leicht zur Belüftung (Aquarienbelüfter) ausgetrieben werden. Gegebenenfalls kann zur Erzielung einer bestimmten Härte Leitungswasser zugemischt werden. Nach dem Austreiben der Kohlensäure und dem Abmischen ist eine pH-Wert-Kontrolle erforderlich. Wenn nötig, läßt sich der gewünschte pH-Wert leicht durch Zugabe von verdünnter Salzsäure oder verdünnter Natronlauge einstellen.

### c) Entsalzung

Wird eine Verminderung des Salzgehaltes gewünscht, so erfolgt eine Entsalzung durch ein 2-Filterverfahren oder ein Mischbett, und zwar außerhalb des Beckens. Ein so erhaltenes Wasser ist mit destilliertem Wasser zu vergleichen, da es frei von Salzen ist. Der Vorteil des 2-Filterverfahrens gegenüber dem Mischbett-Verfahren ist die einfachere

Handhabung. Das Filter 1 wird mit 0,5 l des Kationenaustauschers Lewatit S 100 G 1, der in der Lieferform schon mit Säure regeneriert vorliegt (hellbraune Farbe), gefüllt. Nun kann der Austauscher zur Behandlung von etwa 60 - 80 l Wasser mit einer Härte von 15°d benutzt werden, die in 4 - 6 Stunden durch das Filter laufen sollen. Die Durchlaufgeschwindigkeit stellt man also auf ca. 0,2 l/min. ein.

Nach Durchfließen des Filters 1 wird das Wasser durch Filter 2 gegeben, das mit 0,7 l des Anionenaustauschers Lewatit MP 62 gefüllt ist. Auch dieser Austauscher wird regeneriert geliefert und kann sofort verwendet werden. Die Filterfüllung von 0,7 l Lewatit MP 62 reicht zur Behandlung der 60 - 80 l Wasser aus Filter 1, die ebenfalls in 4 - 6 Stunden das Filter 2 passieren sollen. Danach ist auch Filter 2 erschöpft.

Zum Unterschied von Lewatit S 100 handelt es sich bei der Sondertypen Lewatit S 100 G 1 um ein sogenanntes Indikatorharz. Bei Beladung mit Leitungswasser erkennt man eine von oben beginnende Rotfärbung, die, am unteren Ende angelangt, zeigt, daß das Filter erschöpft ist und wieder regeneriert werden muß. Der Einsatz dieses Indikatorharzes Lewatit S 100 G 1 ist natürlich nur bei der Entsalzung, nicht für die Enthärtung sinnvoll, da nur bei der Entsalzung die Beladung durch den Farbumschlag angezeigt wird. (Der Einsatz ist jedoch auch für die Enthärtung möglich, sofern mit Kochsalz regeneriert wird (vgl.a.). Das Harz liegt dann allerdings auch im regenerierten Zustand in rötlicher Farbe vor). Zur Regenerierung von beispielsweise 0,5 l Lewatit S 100 l läßt man 1 l 10 %ige Salzsäure (konz. Salzsäure 1:2 verdünnt) in 20 - 25 Minuten durchlaufen und wäscht danach mit 4 l Wasser langsam aus.

Die Regeneration von 0,7 l Lewatit MP 62 erfolgt mit 1,4 l 3 %iger Natronlauge, die in 20 - 25 Minuten durch den Anionenaustauscher laufen sollen. Anschließend wird innerhalb 1 Stunde mit 7 l Wasser nachgewaschen, die zuvor über Filter 1 gelaufen sind.

Auch nach dem Mischbettverfahren kann entsalztes Wasser gewonnen werden, jedoch ist die Regenerierung schwieriger und die Wasserausbeute kleiner. Am besten verwendet man hierbei fertige Konstruktionen von Mischbettfiltern, deren Handhabung leichter ist, zumal wenn die erschöpften Patronen (Harzmassen) im Service-Verfahren relativ preiswert gegen regenerierte ausgetauscht werden. Eine Mischbettfilterfüllung in der Größe von 1 l reicht zur Behandlung von etwa 30 - 50 l Wasser bei 20°d Gesamtsalzgehalt (600 - 1000 Härteleiter).

Je nach den Erfordernissen muß das nach einem der beiden Verfahren gewonnene entsalztes Wasser mit Leitungswasser oder enthartetem Wasser gemischt werden. Härte und Salzgehalt des Mischwassers lassen sich so in weiten Grenzen variieren. Lediglich zum Ausgleich der Verdunstungsverluste verwendet man entsalztes Wasser direkt. Ist das entsalztes oder abgemischte Wasser schwach sauer, so wird dies durch Kohlensäure verursacht, die man durch Durchleiten von Luft (Aquarienbelüfter) beseitigen kann. Manchmal kann das Wasser auch schwach alkalisch sein, besonders zu Beginn der Benutzung eines Filters. Durch vorsichtige Zugabe einer geringen Menge verdünnter Säure läßt sich jedoch ein neutrales Wasser

erhalten. Im allgemeinen gleichen sich die Schwankungen im Sammelbehälter aus, vor allem beim erforderlichen Verschnitt mit Rohwasser.

Um Folgen von Bedienungsfehlern zu vermeiden, empfiehlt sich stets eine Kontrolle des aufbereiteten Wassers durch pH-Indikatorpapier. Wasser, das einen pH-Wert außerhalb des günstigen Bereiches von 5 - 7 zeigt, ist mit Säure (Salzsäure, Schwefelsäure) oder Lauge (Natronlauge) in den gewünschten Bereich zu bringen.

## 2. Süßwasser - Interne Erhaltung der Wasserqualität

Die Hauptursachen für eine fortschreitende Verschlechterung der Wasserqualität liegen in der Ausscheidung der Stoffwechselprodukte der Fische und in der Zersetzung von Futterresten. Der Zerfall abgestorbener Pflanzenteile und die Verwesung toter Fische tragen ebenfalls dazu bei. Hydrogencarbonat, Eiweißstoffe und in einer Folge mikrobiologische Prozesse über die Zwischenstufen Ammoniak und Nitrit letztlich entstandenes Nitrat mindern die Wassergüte. Diese Vorgänge im Aquarium sind teilweise mit unliebsamen pH-Wert-Änderungen verbunden. Weiterhin werden beim Abbau pflanzlicher Stoffe Huminsäuren freigesetzt, die neben einer Senkung des pH-Wertes dem Wasser eine Gelb-Grün-Färbung verleihen.

Im Regelfall sind unsere Aquarien zu klein und mit zu vielen Fischen besetzt, als daß die von der Natur praktizierte Selbstreinigung des Wassers, die alle Vorgänge weitgehend im Gleichgewicht hält, eine nennenswerte Rolle spielen könnte. Der Aquarianer muß deshalb in dieses Ungleichgewicht eingreifen und so eine Verminderung der Wassergüte verhindern.

Eine einfache und wirkungsvolle Methode, ein gesundes Wasser beizubehalten, ist der teilweise Wasserwechsel. Oft reicht es, alle 14 Tage 25 % des Wassers gegen frisch aufbereitetes Wasser auszutauschen. Der Zeitraum zum nächsten Wasserwechsel läßt sich um ein Vielfaches verlängern, wenn Lewatit-Ionenaustauscher eingesetzt werden.

Zur internen Aufbereitung von Süßwasser werden zwei Verfahren angewendet: die Einhaltung des pH-Wertes und die Entfernung der Stoffwechselprodukte Nitrit, Nitrat, Hydrogencarbonat und Huminsäuren.

### a) Einhaltung des pH-Wertes

Um zu verhindern, daß der pH-Wert durch biogene Entkalkung unzulässig ansteigt und damit die pH-abhängige Gleichgewichtsverschiebung vom recht harmlosen Ammonium zum Fischgift Ammoniak zu jähem Fischsterben führt, wird der Ionenaustauscher Lewatit CNP-LF eingesetzt. Zur Konditionierung läßt man pro l Ionenaustauscher in der Lieferform 1 l einer 0,1 %igen Natriumhydrogencarbonat-Lösung innerhalb von 10 Minuten durch das Filter laufen. Danach kann der Ionenaustauscher in den Wasserkreislauf gebracht werden. Über lange Zeit wird die Karbonathärte sehr niedrig gehalten, die freie Kohlensäure hält den pH-Wert im Bereich zwischen 5,5 und 7.

Lewatit CNP-LF muß regeneriert werden, wenn die Karbonathärte im Wasser ansteigt. Die Regeneration erfolgt, wie bei der Entkarbonisierung 1 b) beschrieben. Nach der

Konditionierung mit Natriumhydrogencarbonat kann Lewatit CNP-LF erneut eingesetzt werden. Wegen der entkarbonisierenden Wirkung von Lewatit CNP-LF empfiehlt es sich, den Austauscher nur in einem Aquarienwasser einzusetzen, aus dem die Karbonathärte zuvor entfernt wurde (siehe 1 b), um eine plötzliche, starke Freisetzung von Kohlensäure in Gegenwart der Fische zu vermeiden.

### b) Entfernung der Stoffwechselprodukte

Hierfür eignet sich der Anionenaustauscher Lewatit M 600 in der Chlorid-Form (= Lieferform), den man ähnlich wie Aktivkohle als Filtermaterial einsetzen kann. Dem Ionenaustauscher ist dabei ein wirksames mechanisches Filter wie z. B. feine Filterwatte vorzuschalten. Lewatit M 600 bindet Hydrogencarbonat, Nitrit, Nitrat. Die säurepuffernd wirkenden Hydrogencarbonat-Ionen werden mengenmäßig so klein gehalten, daß sich durch die freie Kohlensäure der für die Süßwasserfische im allgemeinen wünschenswerte pH von 6 - 7 von alleine einstellt.

Gleichzeitig läßt sich damit der Nitratgehalt des Aquarienwassers innerhalb weniger Stunden auf 0 senken und über Monate so halten. 1 l Lewatit M 600 kann bis zu 30 g Nitrat aufnehmen. Ähnlich lange wirksam ist Lewatit M 600 bei der Entfernung von Hydrogencarbonat, wobei sich ein Restkarbonatgehalt von etwa 0,3 mval/l im Aquarienwasser einstellt.

Vor der ersten Verwendung ist eine Vorbehandlung des Ionenaustauschers vorzunehmen. Hierzu wird eine Lösung von 300 g Kochsalz in 3 l Wasser je l Lewatit M 600 im Verlauf einer Stunde über den Ionenaustauscher gegeben. Mit 6 l Wasser wird er dann während einer Stunde salzfrei gewaschen.

Zur Regenerierung von 1 l Lewatit M 600 wird eine Lösung von 300 g Kochsalz in 3 l Wasser mit einer Temperatur von 30 - 40°C während 1 Stunde über den Austauscher gegeben und anschließend mit 8 - 10 l Wasser in 1 Stunde nachgewaschen. So ist der Austauscher zur Wiederverwendung bereit.

Lewatit M 600 verhält sich biologisch einwandfrei. Wenn sich nach einiger Zeit Algen auf dem Ionenaustauscher gebildet haben, so hat das auf die Wirksamkeit keinen nachteiligen Einfluß. Oft hilft hier schon eine leichte mechanische Reinigung.

Will man zusätzlich auch die Huminsäuren entfernen, wird statt des Lewatit M 600 der Typ Lewatit MP 600 verwendet. Abgesehen von seiner Fähigkeit, Huminsäuren zu binden, unterscheidet er sich im aquaristischen Gebrauch nicht. Die Entscheidung für einen von diesen beiden Typen hängt also ganz allein davon ab, ob Huminsäuren entfernt werden sollen oder nicht. Eine Behandlung von saurem Torfwasser mit Lewatit MP 600 muß daher als Kunstfehler bezeichnet werden, denn Lewatit MP 600 entfernt auch gerade die Stoffe, die diesem Wasser ihren Charakter verleihen. Angebracht ist in diesem Fall Lewatit M 600.

## 3. Meerwasser

Bekanntlich sollte Meerwasser, insbesondere zur Haltung von empfindlichen Korallenfischen, von Verunreinigungen dauernd so frei wie möglich sein und den Bedingungen im freien Meer weitgehend entsprechen.

Daher sind u. a. Futterreste zu entfernen und häufiger Wasserwechsel anzuraten. Als wirksames Filtermittel hat sich der Anionenaustauscher Lewatit MP 62 erwiesen, der Huminsäuren, Eiweißabbauprodukte sowie Nitrit und Nitrat bindet. Weiterhin wird der pH-Wert durch Lewatit MP 62 über lange Zeit auf den Bereich zwischen 8 und 8,5 gepuffert. Das im Meerwasser reichlich enthaltene Hydrogencarbonat schließt einen Anstieg des pH-Wertes über 8,5 aus, andererseits fängt Lewatit MP 62 die säuernden Stoffe aus dem Meerwasser heraus und verhindert ein plötzliches Absinken des pH-Wertes.

Eingesetzt wird Lewatit MP 62, nachdem die Lieferform zunächst außerhalb des Beckens durch langsames Überfiltrieren mit etwa 5 l Meerwasser/l Lewatit MP 62 konditioniert wurde. Dem Lewatit MP 62-Filter sollte wiederum ein wirksames mechanisches Filter vorgeschaltet werden. Die Regeneration hat zu erfolgen, wenn der pH-Wert des Meerwassers unter den noch für tolerierbar erachteten Wert zu sinken beginnt. Sie wird wie bei der Entsalzung (1 c) beschrieben durchgeführt. Nach der anschließenden Konditionierung mit Meerwasser ist Lewatit MP 62 wieder einsatzbereit.

#### 4. Pflanzendünger Lewatit HD 5

Dieser für die Hydrokultur entwickelte Langzeitdünger ist bereits mit großem Erfolg bei der Pflege und Anzucht von Wasserpflanzen eingesetzt worden. Während die Anwendung dieses Düngers auf Ionenaustauscherbasis in sogenannten Holländischen Aquarien unproblematisch ist, muß bei seiner Verwendung in einem auch mit Fischen besetzten Becken bedacht werden, daß gerade die Pflanzennährstoffe Kalium, Ammonium und Nitrat, die dieser Dünger über das Wasser an die Pflanzen abgibt, in zu hohen Konzentrationen auf die Fische schädigend wirken können. Abgesehen davon ist im Regelfall eine ausreichende Versorgung der Wasserpflanzen mit Ammonium und Nitrat durch den Stoffwechsel der Tiere sichergestellt. Unbestritten von Vorteil ist dagegen bei der Verwendung von Lewatit HD 5 die Versorgung der Pflanzen mit Spurenelementen. Gerade ein Mangel an diesen Stoffen verhindert oft ein befriedigendes Gedeihen der Pflanzen. Folglich muß der Aquarianer beim Einsatz von Lewatit HD 5 sorgfältig Nutzen und Risiken gegeneinander abwägen. Eine Kontrolle des Gehaltes an Ammonium und Nitrat im Aquarienwasser kann dabei Hilfestellung leisten. Von Lewaterr 80, einem für Erdkulturen entwickelten Langzeitdünger auf Ionenaustauscherbasis, ist ein ähnliches Wirkungsspektrum zu erwarten wie für Lewatit HD 5.

### Allgemeines zum Arbeiten mit Ionenaustauschern

Ionenaustauschersäulen werden in verschiedenen Ausführungen hergestellt. Im Anzeigenteil aquaristischer Fachzeitschriften inserieren regelmäßig die Hersteller derartiger Systeme. Weiterhin werden beispielsweise in der unten angeführten Literatur Vorschläge gemacht, einfache Anlagen selbst herzustellen.

Lewatit-Ionenaustauscher können in Mengen für den aquaristischen Bedarf beispielsweise bei den Firmen Hugo Schmidt, 4628 Lünen, Westf., Bäckerstr. 23, Postfach 23; Hölzle und Chelius, Hugentottenallee 150, 6078 Neu-Isenburg; Kurt Obermeier KG, 5920 Bad Berleburg-Raumland erworben werden. Der Bedarf an Ionenaustauschern für die externe Anwendung läßt sich aus den obigen Beschreibungen entnehmen. Bei der internen Anwendung hat sich die Verwendung von 1 Liter Ionenaustauscher je 100 bis 200 Liter Aquarienwasser bewährt.

Ionenaustauscher werden am besten in fest verschlossenen Gefäßen gelagert. Bei ihrer Verwendung in Filtertöpfen wie z.B. Eheim-Filtern ist zu berücksichtigen, daß Ionenaustauscher durch ihren Filterwiderstand die Durchsatzleistung der Pumpe mindern können. Auffällig ist der Leistungsabfall, wenn der Ionenaustauscher durch ein unzureichendes mechanisches Vorfilter verschmutzt. Oberflächlich verschmutzte Ionenaustauscher sollten mit Wasser durchwirbelt und vom Schmutzwasser abgetrennt werden.

Die zum Regenerieren erforderlichen Chemikalien können über Chemikalienhandlungen bezogen werden, Test-Sets zur Bestimmung der Härte oder des Gehaltes an Ammonium, Nitrit und Nitrat werden vom Zoofachhandel geführt. Die Lebensdauer der Lewatit-Ionenaustauscher beträgt einige Jahre. Eventuell verschütteter Ionenaustauscher wirkt auf festem Boden wegen seiner Kugelform als Kugellager und birgt so Rutschgefahr in sich. Feucht läßt er sich leicht wegfeigen; im trockenen Zustand wird er zweckmäßig mit dem Staubsauger entfernt. Ionenaustauscher, die nicht mehr benötigt werden, können schadlos dem Hausmüll übergeben werden.

Zusammenfassend sollen noch einmal die hier beschriebenen Ionenaustauscher zusammengestellt werden:

Lewatit® S 100	Enthärtung
Lewatit® CNP-LF	Entkarbonisierung; Puffer für Süßwasser
Lewatit® S 100 G 1	Entsalzung (Filter 1)
Lewatit® MP 62	Entsalzung (Filter 2); Puffer für Meerwasser
Lewatit® M 600	Entfernung v. tierischen Stoffwechselprodukten

Lewatit® MP 600	Entfernung von tierischen Stoffwechselprodukten und Huminsäuren
Lewatit® HD 5	Düngung von Wasserpflanzen

Lewatit® ist Produkt und eingetragenes Warenzeichen der Bayer AG.

Weiterführende Literatur:

G. Hückstedt; Aquarientechnik  
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart  
G. Hückstedt; Aquarienchemie  
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart  
Dr. R. Geisler, Wasserkunde  
Alfred Kern Verlag, Stuttgart

**Bayer**



Unsere anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche erfolgt nach bestem Wissen, gilt jedoch nur als unverbindlicher Hinweis, auch in bezug auf etwaige Schutzrechte Dritter, und befreit Sie nicht von der eigenen Prüfung der von uns gelieferten Produkte auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung der Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verant-

wortungsbereich. Sollte dennoch eine Haftung in Frage kommen, so ist diese für alle Schäden auf den Wert der von uns gelieferten und von Ihnen eingesetzten Ware begrenzt. Selbstverständlich gewährleisten wir die einwandfreie Qualität unserer Produkte nach Maßgabe unserer Allgemeinen Verkaufs- und Lieferungsbedingungen.

Ausgabe: 1.7.1981

D 270-845/853 970