



Dr. WOLFGmbH

Hans-Löcher-Straße 24, 39108 Magdeburg, Tel. 0391 / 731 81 53, Fax 0391 / 731 81 62

Nitratentfernung

Stickstoff wird weit verbreitet als Düngemittel in der Landwirtschaft eingesetzt. Zunehmend entstehen jedoch Nährstoffüberschüsse im Boden und Nitrate gelangen vermehrt in das Grundwasser.

Die Trinkwasserverordnung (Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch – TrinkwV) legt in §6 Absatz 2 den Grenzwert für Nitrat mit 50 mg/l fest. Für Nitrit beträgt der Grenzwert 0,1 mg/l, allerdings dürfen Nitrat und Nitrit zusammen 50 mg/l nicht überschreiten. Die Einhaltung dieser Werte wird im öffentlichen Bereich durch die kommunalen Wasserversorger gesichert.

Nitrat bzw. das im menschlichen Körper daraus umgewandelte Nitrit kann nach Meinung der Medizin zu einer gerade für Säuglinge und Kleinkinder lebensgefährlichen Unterbindung des Sauerstofftransportes im Blut (Cyanose) führen. Daher sind die genannten Grenzwerte unbedingt einzuhalten. Bei Wasser für die Herstellung von Säuglingsnahrung ist maximal ein Gehalt von 10 mg/l zulässig.

Im Bereich der Eigenwasserversorgung wie bei privaten Brunnenbetreibern sind bei Überschreitung der genannten Grenzwerte Verfahren der Nitratentfernung anzuwenden. Darüber hinaus kommen diese auch in der Abwasserbehandlung, Nahrungsmittelindustrie, der landwirtschaftlichen Tierhaltung und -zucht oder der Aquaristik zum Einsatz. Eine vollständige Entfernung von Nitraten ist verfahrensunabhängig nicht möglich, die Rate der Reduzierung ist jedoch unterschiedlich.

Nitrathaltiges Wasser kann mit verschiedenen Verfahren aufbereitet werden:

- Ionenaustausch
- Umkehrosmose
- Nanofiltration
- Biologische Verfahren
- Elektrodialyse

Beim Ionenaustauschverfahren nimmt ein Anionenaustauscherharz die Nitrationen aus dem Wasser auf und gibt dafür Chloridionen ab. Wie der Name „Tausch“ sagt, bleiben Salzgehalt und somit auch Leitwert des Wassers im Wesentlichen erhalten. Die verwendeten Austauscherharze sind nur bedingt selektiv, so dass neben Nitrat- auch Sulfationen entfernt werden.

seit
1990

Dr. WOLFGmbH

Hans-Löscher-Straße 24, 39108 Magdeburg, Tel. 0391 / 731 81 53, Fax 0391 / 731 81 62

Da die Anzahl der zur Verfügung stehenden Chloridionen begrenzt ist, erschöpfen sich die Anlagen nach einer gewissen Zeit und müssen regeneriert werden. Dabei wird eine konzentrierte Natriumchloridlösung über das Harz geleitet und die in Überzahl vorhandenen Chloridionen verdrängen die Nitrationen aus dem Harz. Nach einer gründlichen Spülung ist dann die Anlage wieder funktionsfähig.

Diese Nitratentfernung lässt sich auch gut kombinieren mit einer Enthärtung nach dem Ionenaustauschverfahren, da das verwendete Regeneriermittel in beiden Fällen Natriumchlorid ist. Ebenso wie bei der Enthärtung werden Kabinett-, Einzel- oder Doppelanlagen eingesetzt. Die Auslegung der einzusetzenden Anlagentechnik erfolgt nach Bedarf und den örtlichen Gegebenheiten. So ist u. a. die Änderung der Chloridkonzentration zu beachten, um den Grenzwert der TrinkwV von 250 mg/l nicht zu überschreiten. Auch ist aufgrund der örtlich korrosionsfördernden Wirkung von Chlorid mit Auswirkungen auf die Hausinstallation zu rechnen, hier ist die Kenntnis der verwendeten Materialien wichtig.

Bei der Umkehrosmose wird das aufzubereitende Wasser durch eine semipermeable Membran gepresst und dabei in ein salz- bzw. nitratarmes Reinwasser (Permeat) und ein stark salzhaltiges Abwasser (Konzentrat) geteilt. Die Funktionsweise der Nanofiltration ist ähnlich, hier ist der Druck etwas geringer aufgrund der größeren Durchlässigkeit, die Leistungsfähigkeit bezüglich der entfernten Nitratmenge ist etwas niedriger als bei der Umkehrosmose. Die jeweiligen Membranen können sich durch organische und anorganische Wasserinhaltsstoffe zusetzen und verkeimen. Daher sind oft eine Vorbehandlung bzw. Spülungen mit Säure/Lauge notwendig. Nachteilig ist der verhältnismäßig hohe Anteil an Abwasser.

Beide Membranverfahren sind nicht nitratselektiv. Sie eignen sich dann gut, wenn gleichzeitig weitere Aufbereitungsanforderungen an das zu behandelnde Wasser bestehen, wie z.B. eine Reduzierung von Viren und Bakterien.

Bei der Anwendung dieser Verfahren im häuslichen Trinkwasserbereich ist zu prüfen, ob eine Nachbehandlung notwendig oder sinnvoll ist. Hier spielt sowohl die Korrosionsstabilität je nach verwendeten Materialien als auch eine geschmackliche Beeinflussung eine Rolle. So kann beispielsweise eine Verschneidung mit dem Rohwasser, eine Aufhärtung/ Aufmineralisierung oder Entsäuerung installiert werden.

seit
1990

Dr. WOLFGmbH

Hans-Löscher-Straße 24, 39108 Magdeburg, Tel. 0391 / 731 81 53, Fax 0391 / 731 81 62

Sowohl die Membran- als auch das Ionenaustauschverfahren erfordern die regelmäßige Durchführung einer Desinfektion der entsprechenden Anlagen, da Nitrate Keimen als Nahrung dienen und daher Keimwachstum und Biofilmbildung fördern. Biofilme können zu Korrosion insbesondere bei Kunststoffen beitragen.

Bei der Denitrifikation (biologisches Verfahren) wandeln denitrifizierende Bakterien Nitrat zu elementarem Stickstoff um. Soweit bekannt, ist diese Aufbereitungstechnik nur vereinzelt verwirklicht worden, da sie sich als schwierig zu handhaben erwiesen hat. Auch die Elektrodialyse ist bisher eher selten im Bereich der Nitratentfernung. Bei diesem Verfahren werden im Wasser enthaltene Ionen mittels eines elektrischen Feldes getrennt und können so entfernt werden. In der Eigenversorgung sind diese Verfahren nicht anzutreffen.

Die Auswahl von ggf. einzusetzender Anlagentechnik ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Voraussetzung ist grundsätzlich die Kenntnis der Wasseranalysewerte und der Zweck der Aufbereitung. Weiter spielen die örtlichen Gegebenheiten wie Wasserdruck, Aufstellort und Platzverhältnisse, Vorhandensein eines elektrischen Anschlusses sowie Anbindung an das Abwasser eine Rolle, auf die Korrosionsproblematik wurde schon hingewiesen

Für den Betrieb von Anlagen zur Nitratentfernung sollte immer ein Wartungsvertrag abgeschlossen werden. Dann kann die Einhaltung der Zielwerte und der dauerhaften Leistungsfähigkeit gesichert werden. Für Kleinanlagen im Fall einer gewerblichen Nutzung oder Abgabe an Dritte (Mieter), ist dies gemäß DIN 2001-1 vorgeschrieben.