

Filtertechnik zur selektiven Entfernung von unerwünschten Stoffen aus Trink-, Heil- und Mineralwasser

WASSER

GEOTHERMIE

MARKIERVERSUCHE

SCHADSTOFFE

FILTERTECHNIK

LEBENSMITTEL

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

ISOTOPE

GASE

FESTSTOFFE

ANALYTIK



HYDROISOTOP GMBH
Woelkestraße 9
85301 Schweitenkirchen

Tel. +49 (0)8444 / 92890
Fax +49 (0)8444-928929
eMail info@hydroisotop.de
Web: www.hydroisotop.de

akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Isotopie & Chemie in Umwelthydrologie & Lebensmittel



FILTERTECHNIK

Filtertechnik zur selektiven Entfernung von unerwünschten Stoffen aus Trink-, Heil- und Mineralwasser

Geogene und anthropogene anorganische und organische Schadstoffe gefährden unser Wasser. Im Wasser gelöste Stoffe, wie zum Beispiel Arsen, Fluorid, Nitrat oder organische Kohlenstoffverbindungen können mit Hilfe von Filtern aus dem Wasser entfernt werden. Da uns die Reinheit von Wasser ein besonderes Anliegen ist, beschäftigen wir uns seit Jahren mit der Entwicklung und Weiterentwicklung von Filtersystemen in den Bereichen Mineral-, Trink-, und Abwasser.

Wir bieten:

- Individuelle Planung und Konzeptionierung von Filter- und Aufbereitungsanlagen aller Größenordnungen
- Bau voll automatisierter Filteranlagen
- Vertrieb von Filtermaterialien (wie **hydroFilt®**) zur selektiven Entfernung anorganischer, organischer und radioaktiver Schadstoffe aus Wasser



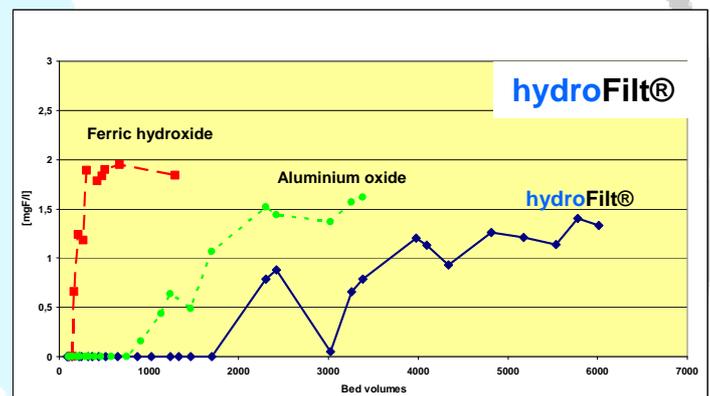
Abbildung: Filtersysteme ausgelegt auf einen Durchfluss von 1 l/s und 50 l/s.

SELEKTIVE ENTFERNUNG

Aufgrund geogener Gegebenheiten ist es teilweise nicht vermeidbar, dass unerwünschte Verbindungen, wie Fluorid, Arsen, Antimon, Uran, Radium und Radon im Grundwasser vorhanden sind. Solche unerwünschten Stoffe können selektiv aus Trink-, Mineral-, oder Abwasser entfernt werden ohne die chemische Zusammensetzung des Wassers zu verändern. Für Trink-, Mineral- und Abwasser sind vom Gesetzgeber für einzelne Wasserinhaltsstoffe Grenzwerte definiert (siehe Tabelle). Bei deren Überschreitung ist eine Aufbereitung erforderlich.

Dazu empfehlen sich auf Ihre Bedürfnisse abgestimmte Filtersysteme mit folgenden Vorteilen:

- hohe Selektivität gegenüber unerwünschten Verbindungen, die charakteristische Ionenkonzentration des Wassers bleibt unberührt
- individuell auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten
- voll automatisierbar
- kostengünstig





Filtermaterialien und Filtersysteme für die Entfernung verschiedener Wasserinhaltsstoffe

Stoff/Verbindung	Verfahren	Filtermaterial	Grenzwerte		
			Trinkwasser nach TVO mg/l	Mineralwasser nach TVO mg/l	Abwasser nach AbwV mg/l
Fluorid (F)	Filtration	hydroFilt ^{®-F}	1,5	5 (0,7)	20-50
Nitrat (NO ₃)	Ionenaustausch		50	50 (10)	
Nitrit (NO ₂)	Ionenaustausch		0,5	0,1	5
Phosphat (PO ₄)	Filtration	hydroFilt ^{®-PO₄}			2
Ammonium (NH ₄)	Filtration	hydroFilt ^{®-NH₄}	0,5		20-100
Radium (Ra)	Filtration	hydroFilt ^{®-Ra}		126	
Radon (Rn)	Entgasung				
Uran (U)	Filtration	hydroFilt ^{®-U}		X (0,002)	
Eisen (Fe)	Filtration/Fällung	hydroFilt ^{®-Fe}	0,2		3
Mangan (Mn)	Filtration/Fällung	hydroFilt ^{®-Mn}	0,05	0,5 (0,05)	
Arsen (As)	Filtration	hydroFilt ^{®-As}	0,01	0,01 (0,005)	0,1
Antimon (Sb)	Filtration	hydroFilt ^{®-Sb}	0,005	0,005	
Blei (Pb)	Filtration	hydroFilt ^{®-Pb}	0,01	0,01	0,5
Kupfer (Cu)	Filtration	hydroFilt ^{®-Cu}	2	1	0,5
Nickel (Ni)	Filtration	hydroFilt ^{®-Ni}	0,02		0,5
Chrom (Cr)	Filtration	hydroFilt ^{®-Cr}	0,05	0,05	0,5
Vanadium (V)	Filtration	hydroFilt ^{®-V}			
Quecksilber (Hg)	Filtration	hydroFilt ^{®-Hg}	0,001	0,001	0,05
Selen (Se)	Filtration	hydroFilt ^{®-Se}	0,01	0,01	1
Cadmium (Cd)	Filtration	hydroFilt ^{®-Cd}	0,005	0,003	0,2
Bor (B)	Filtration	hydroFilt ^{®-B}			
Silikat (SiO ₂)	Filtration	hydroFilt ^{®-Si}			
Barium (Ba)	Filtration	hydroFilt ^{®-Ba}			
Cäsium (Cs)	Filtration	hydroFilt ^{®-Cs}			
Trübstoffe	Filtration	hydroFilt ^{®-Sus}	1		
Organische Verbindungen	Filtration	hydroFilt ^{®-org}			



hydroFilt[®]-U

Hoch effizienter Absorber zur selektiven Entfernung von Uran aus Trink-, und Mineralwasser

hydroFilt[®]-U wurde speziell für die kostengünstige und effiziente Entfernung von Uran aus natürlichen Wässern entwickelt.

hydroFilt[®]-U ist ein reines Eisenhydroxidgranulat, welches aus hochreinen Rohmaterialien hergestellt wird. Es entfernt Uran selektiv und beeinflusst die Hauptzusammensetzung des gefilterten Wassers nicht.

hydroFilt[®]-U ist ideal für Festbettfilter geeignet.



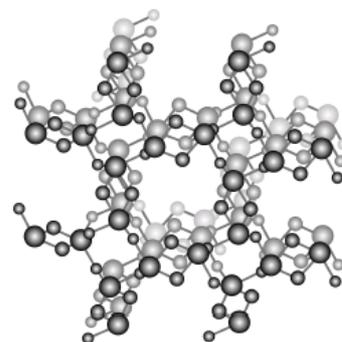
DATENBLATT

Zusammensetzung und petrophysikalische Parameter

Beschreibung	dunkelbraunes Granulat
Mineralogische Zusammensetzung	β -FeOOH und Fe(OH) ₃
Wassergehalt	< 43 - 48%

Physikalische Konstanten

Korngröße	85-90 % 0.32-2 mm ca. 5 % < 0.32 mm 5 - 10 % > 2.00 mm
Korndichte	1590 kg/m ³
Gesamtdichte	1120 -1190 kg/m ³
Kornporosität	72 - 77 %
spez. Oberfläche	1,6 x 10 ⁵ m ² /dm ³
Gesamtoberfläche	22 - 28 %



○ Fe³⁺
○ OH⁻
○ O²⁻



hydroFilt[®]-Fluor

Hoch effizienter Absorber zur selektiven Entfernung von Fluorid aus Trink-, und Mineralwasser

hydroFilt[®]-Fluor wurde speziell für die kostengünstige und effiziente Entfernung von Fluorid aus natürlichen Wässern entwickelt.

hydroFilt[®]-Fluor ist ein synthetisches Apatitgranulat, welches aus hochreinen Rohmaterialien hergestellt wird. Es entfernt Fluorid selektiv und beeinflusst die Hauptzusammensetzung und den pH-Wert des gefilterten Wassers nicht.

hydroFilt[®]-Fluor hat hervorragende Adsorptionskapazitäten bis zu 9 gF/kg.



DATENBLATT

Zusammensetzung und petrophysikalische Parameter

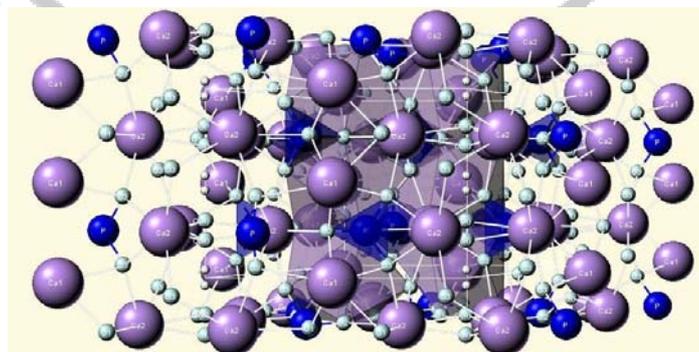
Beschreibung	farbloses weißliches Granulat, schwerlöslich in Wasser und in Laugen, löslich in verdünnten Säuren
Chemische Zusammensetzung	CaO, P ₂ O, H ₂ O
Mineralogischer Phasenbestand	Apatit > 90 % Tricalciumphosphat Calcit

Physikalische Konstanten

Feuchtigkeit	<5 %
Wahre Dichte	3100 - 3200 kg/m ³
Scheinbare Dichte	1500 - 1600 kg/m ³
Schüttgewicht	ca. 600 kg/m ³
Partikeldurchmesser	> 90 % 0,5 - 2 mm
Verpackung	Papiersäcke mit PE-Inliner à 20 kg netto oder in Big Bags

Entsorgung

Nach Erschöpfung der Adsorptionskapazitäten kann **hydroFilt[®]-Fluor** ohne Kapazitätsverlust regeneriert und weiterverwendet werden.





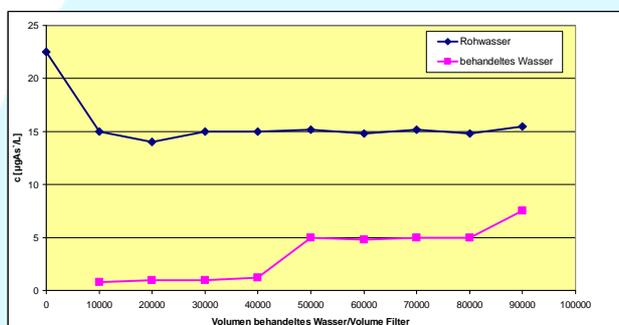
hydroFilt®-As

Hoch effizienter Absorber zur selektiven Entfernung von Arsen aus Trink-, und Mineralwasser

hydroFilt®-As wurde speziell für die kostengünstige und effiziente Entfernung von Arsen aus natürlichen Wässern entwickelt.

hydroFilt®-As ist ein reines Eisenhydroxidgranulat, welches aus hochreinen Rohmaterialien hergestellt wird. Es entfernt Arsen selektiv und beeinflusst die Hauptzusammensetzung des gefilterten Wassers nicht.

hydroFilt®-As ist ideal für Festbettfilter geeignet.



Betriebsparameter und optimale Betriebsbedingungen

Maximale Bettdicke	1,6 m
Maximale Filtergeschwindigkeit	20 m/h
Maximale Rückspülgeschwindigkeit	30 m/h
Maximale Betriebstemperatur	60°C
Filtergeschwindigkeit	5 – 20 m/h
Rückspülgeschwindigkeit bei 12°C	26 – 28 m/h
Typische Bettsausdehnung bei 28 m/h Rückspülung:	60 %

DATENBLATT

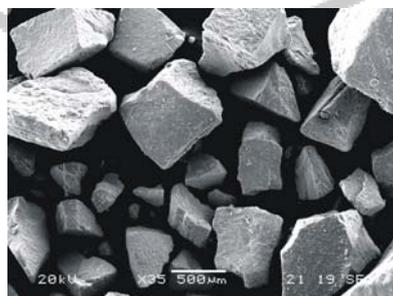
Zusammensetzung und petrophysikalische Parameter

Beschreibung	dunkelbraunes Granulat
Mineralogische Zusammensetzung	β -FeOOH und $\text{Fe}(\text{OH})_3$
Wassergehalt	< 43 - 48%
Maximale Arsenaufnahmekapazität	20 gAs/kg hydroFilt®-As

Die Aufnahmekapazität von **hydroFilt®-As** hängt vom pH-Wert und der chemischen Zusammensetzung des zu behandelnden Wassers ab.

Physikalische Konstanten

Korngröße	85-90 % 0.32-2 mm ca. 5 % < 0.32 mm 5 – 10 % > 2.00 mm
Korndichte	1590 kg/m ³
Gesamtdichte	1120 -1190 kg/m ³
Kornporosität	72 – 77 %
spez. Oberfläche	1,6 x 10 ⁵ m ² /dm ³
Gesamtoberfläche	22 – 28 %



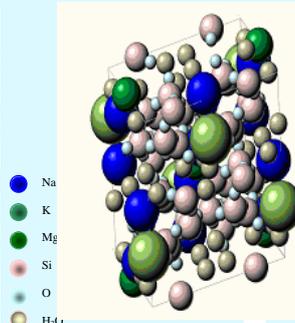
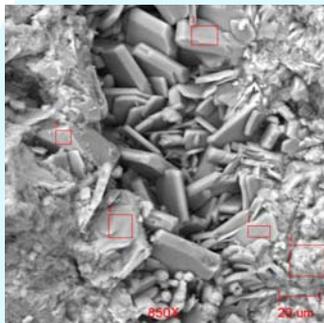


hydroFilt®-Ra

Hoch effizienter Absorber zur selektiven Entfernung von Radium aus Trink-, und Mineralwasser

hydroFilt®-Ra ist ein spezielles Mineral, welches eine preisgünstige und effiziente Entfernung von Radium aus natürlichen Wässern erlaubt.

Radium kann aufgrund regionaler geologischer Gegebenheiten Grundwasser kontaminieren und dieses Grundwasser ungeeignet für den menschlichen Verzehr machen. Nach der TrinkwV (2001), §7, Anlage 3 (Trinkwasserverordnung) wird für Trinkwasser eine maximale Richtdosis von 0,1 mSv/a festgelegt.



hydroFilt®-Ra ist ein natürliches Material, welches hauptsächlich aus dem Zeolith Klinoptilolith besteht.

hydroFilt®-Ra ist ein spezieller Zeolith des Heulandith-Types, welcher aufgrund seiner chemischen Struktur und Zusammensetzung für die Entfernung von Radium aus Wasser besonders geeignet ist. Das gewonnene Material wird nach der Förderung in die entsprechenden Korngrößen gebrochen, gewaschen und bei ca. 450°C getrocknet, wobei auch eine Desinfektion des Materials erreicht wird.

Anwendungen

- Entfernung von Radium aus Wasser
hydroFilt®-Ra besitzt eine hohe selektive Adsorptivität für Radium und gibt aufgrund seiner Zusammensetzung und Inertheit keine Verbindungen ins Wasser ab. So verursacht es keine signifikante Veränderung der Wasserzusammensetzung, wenn Radium aus dem Wasser entfernt wird.
- Enteisung und Entmanganung
Neben der Entfernung von Radium ist das Filtermaterial wegen seiner großen spezifischen Oberfläche ideal für die Enteisung und Entmanganung von Grundwasser geeignet.

Als Filtermaterial für die Entfernung von Ra, Fe und Mn steht **hydroFilt®-Ra** in der Liste der Aufbereitungsmittel und Desinfektionsverfahren nach §11 TrinkwV 2001 Abschnitt III b und wird demnächst in den Teil Ib aufgenommen.

Mineralogische Beschreibung

Mikroskopische Untersuchungen an **hydroFilt®-Ra** zeigen, dass das Filtermaterial hauptsächlich aus vier verschiedenen Phasen besteht:

- Klinoptilolith
- Cristobalit
- Feldspat
- Illit

Chemische Zusammensetzung

ca. 64% Siliziumdioxid
ca. 24% Aluminiumoxid

Neben diesen Hauptkomponenten konnten die Elemente Calcium, Kalium, Eisen, Magnesium, Natrium und Titan %_o-w/w nachgewiesen werden. Noch geringere Gehalte der Elemente Schwefel, Mangan und Strontium sind ebenfalls nachweisbar. Mit vernachlässigbaren Gehalten im ppm-Bereich liegen die Schwermetalle vor. Kristallwasser ist mit ca. 5 bis 6% im **hydroFilt®-Ra** enthalten.