

DEZENTRALE REGENWASSERBEHANDLUNG MIT DEM SYSTEM FILTAPEX®

Systembeschreibung des System FiltaPex® · mini (mit Filter)

1 Vorbemerkungen

Das System FiltaPex® der Pecher Technik GmbH ist ein System zur Behandlung von Niederschlagsabflüssen von Flächen ab mehreren 100 m² bis zu mehreren Hektar. Je nach Verschmutzung des abfließenden Niederschlages sowie den Anforderungen an die Regenwasserbehandlung können dabei unterschiedliche Reinigungsleistungen gefordert werden. Das System FiltaPex® kann dabei je nach Anforderung und Anwendungsfall flexibel konfiguriert werden, so dass damit besonders wirtschaftliche Lösungen möglich sind. Zusätzlich ist das System FiltaPex® jederzeit für steigende Anforderungen nachrüstbar, so dass die Zukunftssicherheit einer Investitionsentscheidung gegeben ist.

Von der Pecher Technik GmbH werden aktuell verschiedene Grundsysteme angeboten, die hinsichtlich Ihrer Verfahrenstechnik, ihres Stoffrückhaltes sowie ihrer Anschlussgröße unterschieden werden können:

- FiltaPex® · mini (mit Regenwasserfilter),
- FiltaPex® · standard (mit Regenwasserfilter),
- FiltaPex® · duo (mit Regenwasserfilter oder hydraulisch wirksamen Grobfilter),
- FiltaPex® · modular (mit optionalem Regenwasserfilter).

Neben diesen Grundsystemen können von der Pecher Technik GmbH auch

- Sondersysteme (FiltaPex® · individuell)

konzipiert werden, die auf die spezifischen Anforderungen im Einzelfall angepasst sind. Denkbar ist z. B. die Modifikation des Filters auf spezielle Anforderungen zum Stoffrückhalt oder die Umsetzung einer individuellen Bauwerkskonstruktion zur Anpassung an spezifische Randbedingungen.

Nachfolgend wird die Funktionsweise sowie die technischen Daten des Systems FiltaPex® · mini (mit Filter) beschrieben.

2 Funktionsweise des Systems FiltaPex® · mini

Das System FiltaPex® (Pecher Technik GmbH) basiert grundsätzlich auf den Wirkmechanismen Sedimentation und Filtration in einem dafür hydraulisch und strömungstechnisch optimierten Schachtsystem. Im System FiltaPex® · mini sind diese beiden Wirkmechanismen in einem kleinen Schacht DN 600 realisiert (Einschachtsystem). Die prinzipielle Konstruktion, Funktionsweise und Bemessung entspricht dabei dem Standardsystem FiltaPex® · standard (Einschachtsystem), ist jedoch für kleinere Anschlussflächen mit einer vereinfachten Bauweise konzipiert.

Der Aufbau des Systems FiltaPex® · mini und seine wesentlichen Funktionselemente ist in Bild 1 dargestellt.

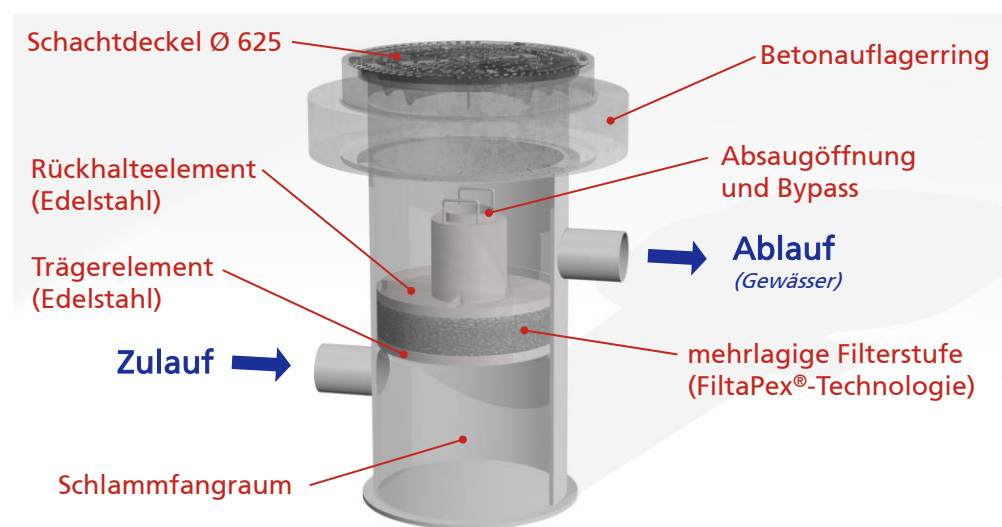


Bild 1 FiltaPex® · mini mit den wesentlichen Funktionselementen

Bei Regel-Betrieb gelangt das zufließende Niederschlagswasser über den Schachtzulauf unterhalb des Filters in das System. Sedimentierbare Stoffe sinken nach unten ab und sammeln sich im Schlammfangraum. Im Rahmen der Wartungen können diese über die Schachtdeckelöffnung und die Absaugöffnung im Filter ohne Ausbau des Filters abgesaugt werden.

Anschließend durchströmt das zufließende Niederschlagswasser die Filterstufe von unten nach oben. Der Filter ist im Standard dreilagig aufgebaut und zwischen einem Träger- sowie einem Rückhalteelement aus Edelstahl fixiert. Beide Elemente können einfach über die Schachdeckelöffnung aus dem System entnommen werden. Werkzeuge sind zur Demontage nicht erforderlich. Die Auftriebskräfte aufgrund der Strömung durch den Filter werden allein durch das Eigengewicht der Elemente aufgenommen.

Die beiden aus mineralischem Schüttgut bestehenden unteren Lagen haben vorrangig die Aufgabe Feststoffe zurückzuhalten, die sich nicht bereits zuvor im Sedimentationsraum abgesetzt haben. Die oberste Lage des Filters besteht aus Geovlies-Packs, die mit einem adsorbierenden Substrat gefüllt sind. Diese Filterlage dient neben dem Rückhalt von Feinstpartikeln auch der Bindung gelöster Schwermetalle und anderer Spurenstoffe.

Nach Passage der Filterstufe kann das gereinigte Niederschlagswasser über den Schachtablauf z. B. in ein Gewässer eingeleitet werden. Leichtflüssigkeiten werden durch den tiefliegenden (dauer eingestauten) Zulauf im davorliegenden Leitungssystem (z.B. im Bereich der Sinkkasteneinläufe) weitgehend vor dem Filter zurückgehalten. Für fein suspendierte Leichtflüssigkeiten stellt die Filterstufe eine weitere Barriere dar.

Durch den Rückhalt der Feststoffe in der Filterstufe wächst mit zunehmender Betriebsdauer der hydraulische Widerstand des Filters an. Der Filter wird dabei so dimensioniert, dass innerhalb der planmäßigen Filterstandzeit (Zielgröße i.d.R. ≥ 1 Jahr) der zu behandelnde Niederschlagsabfluss (Q_{krit}) zu jeder Zeit vollständig durch den Filter geleitet wird.

Bei größeren Niederschlagszuflüssen steigt der Wasserdruck im System aufgrund des hydraulischen Filterwiderstands so weit an, dass schließlich die Absaugöffnung für Sedimente aus dem Schlammfangraum (Bypass) überströmt wird. Der höhere Zustrom wird dann über die Filterfläche in den Ablauf geleitet. Dieser Bypass-Betrieb betrifft aber nur die nicht zu behandelnden Niederschlagsabflüsse oberhalb des Bemessungsabflusses (Q_{krit}).

Vor Erreichen der planmäßigen Filterstandzeit sind der Filterdurchsatz und damit die Reinigungsleistung des Filters noch wesentlich höher als der angesetzte Bemessungsabfluss (Q_{krit}). D.h. es wird i. M. wesentlich mehr Niederschlagswasser, als z.B. bei einem klassischen Regenklärbecken, vor der Einleitung in das Gewässer behandelt.

In der Standarddimensionierung des Filterschachtes wird über die Betriebsdauer des Filters eine Abnahme des k_f -Wertes von etwa $1 \cdot 10^{-2}$ m/s auf $1 \cdot 10^{-3}$ m/s zu Grunde gelegt. Erfolgt die Bemessung des Filters z.B. auf eine zu behandelnde Regenspende von 15 l/(s·ha), so hat der Filter im Neuzustand also eine um den Faktor 10 höhere Durchgangsleistung von bis zu 150 l/(s·ha).

3 Reinigungsleistung

Mit einer technischen Regenwasserfiltration mit dem System FiltaPex · mini können grundsätzlich alle physikalisch und oder chemisch möglichen Reinigungsleistungen erfüllt werden. Dies ist letztlich eine Dimensionierungsfrage, bei der ein geeigneter Filteraufbau und die hydraulische Filterbeschickung entsprechend der konkreten Aufgabenstellung zu wählen ist.

Für übliche Standardfälle mit kommunalen Mischflächen, Verkehrsflächen und gewerblich genutzte Flächen ohne besondere Oberflächenverschmutzungen aus der Flächennutzung wurde von der Pecher Technik GmbH ein „Standard-Filter“ entwickelt, der die Kriterien

- möglichst lange Filterstandzeiten,
- geringe Kosten für Filtermaterial und Wartungsarbeiten sowie
- gute Reinigungsleistungen

in optimaler Weise miteinander verbindet. Insbesondere werden damit auch die Anforderung gemäß DWA-A 102 zur Behandlung von Flächen der Kategorie III (stark belastetes Niederschlagswasser) sicher erfüllt. Bei weitergehenden Anforderungen (z.B. Immissionsanforderungen) oder besonderen Belastungen kann der Filter oder die hydraulische Auslegung des Filters modifiziert werden. Darüber hinaus ist auch denkbar durch einen „abgespeckten“ Filter die Anlage auf reduzierte Anforderungen hin anzupassen.

4 Ausführung und Technische Kenngrößen

Das System FiltaPex® · modular wird als Kunststoffschacht aus PP mit einem Innendurchmesser von 0,60 m für eine anschließbare verschmutzte Flächen von bis zu 500 m² angeboten. Ein Ausführungsbeispiel ist in Bild 2 bis Bild 4 dargestellt.



Bild 2 FiltaPex® · mini vor dem Filtereinbau für die Inbetriebnahme
(hier: Wermelskirchen-Dabringhausen, Inbetriebnahme am 13.06.2017)



Bild 3 FiltaPex® · mini im Zustand ohne eingebautem Filter
(hier: Wermelskirchen-Dabringhausen, Inbetriebnahme am 13.06.2017)



Bild 4 FiltaPex® · mini im Zustand mit eingebautem Filter und Auftriebssicherung
(hier: Wermelskirchen-Dabringhausen, Inbetriebnahme am 13.06.2017)

Die relevanten technischen Kenngrößen des modularen Systems FiltaPex® · modular sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1 Technische Kenngrößen des modularen Systems FiltaPex® · modular

Kenngröße	Einheit	Wert
Schachtdurchmesser (DN)	mm	600
Schachtmaterial		PP
Schachtvolumen im Dauerstau	m ³	0,19
Filterfläche	m ²	0,24
Durchlässigkeit des Filters (optional) nach Einbau (k _f -Wert)	m/s	1 · 10 ⁻²
Einzugsgebietsfläche*)	m ²	500
Nominaler Filterdurchfluss am Ende der Standzeit des optionalen Filters*)	l/s	0,75
Zielgröße für Wartungsintervall*) (Filteraustausch, Schlammabsaugung)	Monate	≥12

*) Die Größe des angeschlossenen Einzugsgebietes sowie die Verschmutzung des Niederschlagsabflusses bestimmen die Filterstandzeit. Im Rahmen der Bemessung des Systems können sich gegenseitig beeinflussende Werte daher variieren. Die in der Tabelle angegebenen sind Richtwerte für normale Verhältnisse.

Erkrath, 26. April 2023

PECHER TECHNIK GMBH

Dr. Klaus Hans Pecher