

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

AKTIVKOHLEFILTERANLAGE System Bokan

ANLAGENBESCHREIBUNG:

Behälterbauten:

Die Behälter für die Aktivkohlefilteranlage System Bokan werden wahlweise als Fertigteilbehälter aus Beton C45/55 XA 2T AS II ausgeführt (oder aus entsprechend beständigen sonstigen Materialien Ortsbeton, Massivbau, Edelstahl, Kunststoff, etc.).

Eine Nachbehandlung deren Innenwände mit entsprechenden Beschichtungen ist bei diesen Behältertypen, durch die hohe Betongüte, sowie die verwendeten Materialien, Wand- und Bodenstärken, nicht erforderlich.

Die Anlagenbehälter sind darüber hinaus mit Überhöhen, Kontroll- und Begehungseinrichtungen ausgestattet, die eine leichte Zugänglichkeit für die Wartung, sowie eine periodische Überwachung und Kontrolle der Anlagen aus dem Deckelniveau (geeignet für Eigenüberwachung) einwandfrei ermöglichen.

Funktionsweise:

Die Aktivkohlefilteranlage System Bokan stellt ein kompaktes und kombiniertes System einer Abwasserreinigungsanlage für mit Feinschlämmen und adsorbierbaren, gelösten und ungelösten Stoffen kontaminierte Niederschlagswässer dar, **z.B. Regenwässer von Parkplätzen, Verkehrsflächen, Manipulationsbereichen, LKW – Abstellplätzen, Flughafen-Rollbahnen – Frachtbereiche, etc.**

Der Einsatz einer Vorreinigung wird aus Sicherheits- und Standzeitgründen immer empfohlen.

Die Wirkungsweise der Aktivkohlefilteranlage System Bokan beruht auf dem Verhalten von Flüssigkeits- und Flüssigkeitsfeststoffgemengen verschiedener Dichte, unter dem Einfluss der Bewegung (Kreiselströmung), einer wesentlichen Verringerung von Fließgeschwindigkeiten und Turbulenzen, sowie der Kombination dieser Effekte, mit einem auf die zu reinigende Flüssigkeit abgestimmten Filter z.B. Aktivkohlefilter in Spezialgewirken (adsorptiv) und fugendeckende Spezialverlegung „System Bokan“, keine lose Schüttung, sondern ortsfeste Verlegung mittels hochfesten Gewirkschläuchen, laufmaschenfest, 200 DEN.

Fließschema:

Durch den Zulauf vorzugsweise nach einer Vorreinigungsanlage, gelangt die zu reinigende Flüssigkeit, z.B. kontaminierte Niederschlagswässer, über eine Absturzpfeife mit tangentialem Austritt in die Reinigungsanlage, wodurch eine Kreiselströmung erzeugt wird.

Die einzelnen Anlagenteile sind in der Durchflussrichtung und nach Reinigungsvorgängen vertikal übereinander gelagert. Sie werden von unten nach oben durchflossen.

Die Fließrichtungen sind im Schlamm-speicher im Wesentlichen horizontal und tangential (kreisförmig), im Filter und im oberen Abscheideraum mit dem Feinstschlamm- und Leichtstoffspeicher vertikal von unten nach oben. Durch diese Strömungsumlenkung werden bei der Reinigung störende Dichteströmungen in Teilströme zerlegt.

(Kreiselstromprinzip System Bokan)

Zusätzlich werden **Strömungsgeschwindigkeit** und **Turbulenzen**, durch Vergrößerung des durchflossenen Querschnittes und Umlenkung in vertikale Richtung, **stark reduziert**, und die Strömung nahezu laminar, was die Abscheidung, sowohl schwerer als auch leichter Stoffe, günstig beeinflusst. Die **Aufenthaltszeit** wird durch die geringere Strömungsgeschwindigkeit im Aktivkohlefilter entsprechend **verlängert**, die **Adsorptionsleistung** wird wesentlich **verbessert**.

Die Ausnützung einer wesentlich verringerten Strömungsgeschwindigkeit in Verbindung mit dem Prinzip der Schwerkraft und dem Einsatz des Adsorptionsfilters macht es in diesen Anlagen möglich, gleichzeitig im Schlammraum schwerere Teilchen abzulagern, sowie Leichtstoffe und adsorbierbare Stoffe aus den ankommenden, kontaminierten Wässern zu filtern und abzuscheiden. Die Einbringung von Schadstoffen in den Boden, das Grundwasser oder eine Vorflut (bis zur Sättigung des Adsorptionsmaterials) wird verhindert.

Grenzwerte (Grundwasserswellenwerte) von z.B. ΣKW bzw. KW Index 100, können eingehalten werden. (Eine Vielzahl von sonstigen adsorbierbaren Stoffen kann durch die Filtertechnik abgetrennt werden, QZV etc.) darunter z.B. übliche Schwermetalle gemäß QZV.

Auf der Filteroberfläche werden, durch die um ein Vielfaches (bis zu über 100fachen) reduzierte Fließgeschwindigkeit, Feinstschlammteilchen abgelagert, welche sich als zusätzlicher „Festbettfilter für Kleinstteilchen“ auf die Abscheideleistung günstig auswirken.

Eine erhöhte Sicherheit und Störfallvorsorge bei Aktivkohlefilteranlagen ohne Vorreinigungsanlagen, bietet der Einbau eines selbsttätigen Abschlusses (SA) des Anlagenablaufes. Dieser schwimmergeregelter Verschluss mit entsprechender Tarierung (z.B. $0,92 \text{ g/m}^3$) reagiert automatisch auf die geringere Dichte von z.B. Öl gegenüber Wasser, sinkt bei Überschreitung der max. zulässigen Leichtstoffmenge ab und verschließt das Ablaufrohr.

Für Aktivkohlefilter ohne Vorreinigung ist z.B. ein Ölwarngerät zu empfehlen.

Ein **definierter Entsorgungsbereich ist** dadurch **gegeben**. Die Dichtflächen des selbsttätigen Ablauf-Abschlusses sind betriebssicherer und verschmutzen weniger als z.B. bei einem Zulaufverschluss.

Die maximale Anlagendurchflussleistung wird nicht zuletzt durch den Filterwiderstand definiert. Eine entsprechende Warneinrichtung signalisiert bei Bedarf den Verschlusszustand. In der Regel (Höhenlage in Bezug auf Einzugsflächen) werden die Anlagenabdeckungen für Aktivkohlefilter flüssigkeitsdicht (tagwasserdicht) ausgeführt.

Der Ablauf aus der AF-Filteranlage erfolgt bei Einsatz einer Vorreinigung, ohne selbsttätigen Abschluss, über eine Ablauftasse mit verringerter Wehrkantenbelastung.

Aktivkohlefilteranlagen „System Bokan“ kommen vorzugsweise in Kombination mit vorgeschalteten Vorreinigungsanlagen oder Koaleszenzfilteranlagen, z.B. in Grundwasserschon- und Schutzgebieten mit anschließender Versickerung flächenschonend zum Einsatz (Stadtgebiete).

Durch Vorreinigungen erhöhen sich die Standzeiten des Aktivkohlefilters wesentlich.

Filtermaterial, aus Aktivkohle geprüft nach ÖNORM EN 12915

Der eingebaute Adsorptionsfilter besteht aus reiner, neuer Aktivkohle (kein Reaktiv) mit geeigneter Körnung und Adsorptionsleistung (z.B. C-SORB 830, KG 0,595-2,38 mm), abgepackt in hochfesten Gewirkschläuchen, lauffaschenfest, Gewirkqualität (PE) (PA) (EL) mindestens: 200 DEN, Füllmenge angepasst an Anlagentypen, z.B. ca. 2 kg, 4 kg oder max. 6 kg pro Stück. Die Aktivkohlepackungen werden zwischen speziellen Flächen- und Auflagegittern (Edelstahl, Wkst. 1.4301) mehrlagig, fugendeckend, nach System Bokan verlegt.

Zum Schutz des Aktivkohlefilters und zur Erhöhung der nutzbaren Stärke, wird unterhalb eine Kunststoffgitterlage, Maschenweite max. 40 mm, und oberhalb ein „Schutznetz“, flächendeckend eingespannt.

Die Filterstärke ist je nach Bedarf der erforderlichen Reinigungsleistung der Anlagen anpassbar (siehe jeweilige Anlagenauslegung/-Berechnung).

Alle Rohrdurchgänge durch die Filter, sowie **Randbereiche der Behälter**, werden durch **Manschetten aus Aktivkohle gegen Kurzschlussströmungen gesichert**.

Eine Tonne dieser Aktivkohle kann bei entsprechender Durchströmung mindestens 65×10^6 mg, von in Wasser gelösten Kohlenwasserstoffen (gemessen an n-Hexan) adsorbieren.

In der Anlage eingesetzte und **vom Deckelniveau aus ziehbare Probekörper** ermöglichen Untersuchungen des Sättigungsgrades der Aktivkohle in den, von der jeweils zuständigen Behörde vorgeschriebenen, Zeitintervallen (z.B. jährlich, etc. ...).

Standardmäßig werden für 20 Jahre (bzw. 25 Jahre) Filterstandzeit Probekörper in einen Aktivkohlefilter nach System Bokan eingebaut. Sollte nach dieser Zeit keine Sättigung der Aktivkohle erfolgt sein, können aus dem eingebauten Filtermaterial weitere Probekörper hergestellt werden.

Nach festgestellter Sättigung ist das Filtermaterial auszubauen, ordnungsgemäß zu entsorgen und durch neues, entsprechend geeignetes Aktivkohlematerial zu ersetzen.

Eine freispiegelnde Aufteilung eines Wasserzustromes auf zwei (oder mehr) parallele Filteranlagen darf nicht erfolgen, weil eine gleiche Aufteilung der Durchflussmenge nicht gewährleistet werden kann. (ungleicher Filterwiderstand, Strömungsaufteilung etc.)

Durch unterschiedliche Beaufschlagung eines (z.B. einem zweiten oder mehreren) Aktivkohlefilters **ändert sich dessen Adsorptionsleistung**, wodurch die erforderliche Reinigung nicht gewährleistet wäre.

Kontroll- und Wartungseinrichtungen:

Durch den Einbau von Kontrollmöglichkeiten (z.B. Schlammmessgerät, Öltteststreifen, Aktivkohle-Probekörper, selbsttätiger Abschluss SA), welche sämtliche vom Deckelniveau der Anlage aus erreichbar sind, wird eine einfache und effiziente Anlagenkontrolle ohne Einsteigen in die Anlage (Befahren der Anlage) ermöglicht. Eine problemlose, kostengünstige Eigenüberwachung ist nach ordnungsgemäßer Einschulung durchführbar. Fremdüberwachungen in größeren Intervallen erhöhen die Betriebssicherheit.

Ein Schlammmessgerät System Bokan mit Signalmarke gewährleistet jederzeit die Messung der Schlammhöhe (aus dem Deckelbereich) und ermöglicht die **genaue Bestimmung des notwendigen Wartungszeitpunktes**. [Das Messgerät wird bis zum Aufsitzen abgesenkt. Das schlaffe Stück (Länge) der Messkette ist identisch mit dem Schlammstand (Höhe) in der Anlage.]

Bei Sonderlösungen kann ein händischer Verschluss des Ablaufes erfolgen, um Schadstoffe vom Abfluss in das Grundwasser fernzuhalten.

ACHTUNG:

Bei jedem Befahren der Anlage sind die dafür notwendigen Sicherheitsmaßnahmen unbedingt zu treffen.

KONTROLLEN:

Die Kontrollen der Filteranlagen (Sichtkontrollen) auf Funktionstauglichkeit sollten in standort- und verwendungsspezifischen Abständen und nach jedem Ereignis, durch welches größere Schadstoffmengen in die Anlage gelangt sein könnten, durchgeführt werden (ggf. gemäß Bescheidauflagen).

Sämtliche Kontrollen der Anlagen „System Bokan“ können aus dem Deckelniveau, ohne Befahren (Einsteigen) der Anlagen, vorgenommen werden. (kostengünstige Eigenüberwachung möglich)
Das Befahren der Anlagen ist nur befugtem Personal erlaubt. Die dafür notwendigen Sicherheitsmaßnahmen sind unbedingt einzuhalten.

Bei Kontrollen sollen folgende Punkte beachtet werden:

- 1.) Kontrolle der Oberfläche der Aktivkohlefilteranlage auf Leichtstoffe, Sichtkontrolle (ggf. Probenahme, Untersuchung, Entsorgung).
Die Entnahme der Ablaufproben kann vom Deckelniveau (Einstieg) aus, mittels geeignetem Entnahmegerät direkt aus dem Klarwasserbereich der Anlage, oder mittels Pumpe erfolgen.
Max. Schöpftiefe : z.B. ca. 0,3 - 0,4 m unter Wasserspiegel
Ziehen eines Aktivkohleprobekörpers im bescheidgemäßen Intervall (z.B. 1–2 Jahre)
Die Probekörper sind knapp unter dem Deckel mittels plombierten Nylonschnüren befestigt und können daran hochgezogen werden. Bei der Probenentnahme wird 1 Probekörper abgeschnitten und sofort luftdicht in einen Glasbehälter verpackt.
Die restlichen Probekörper werden sofort wieder in die Anlage abgesenkt.

Ein separater Kontrollschacht ist daher nicht erforderlich.

- 2.) Schlammstandsmessung mittels Schlammmessgerät (vom Deckelniveau) und hochgezogenem Wartungsrohr (durch den Filter)
Absenken der Messplatte, bis diese spürbar auf dem Schlamm aufsitzt. Die schlaffe Länge der Messkette ist identisch mit der Höhe des abgeschiedenen Schlammes.
Das Wartungsrohr kann eine Anzeige des Filterwiderstandes enthalten und bei tieferliegendem Rohrkopf durch einen dichten Deckel verschlossen werden.

Grundsätzlich müssen bei Kontrollen festgestellte, gefährliche Mengen (z.B. Öllinsen) von Leicht- oder Schadstoffen möglichst rasch aus der Anlage entfernt und ordnungsgemäß entsorgt werden.

(Kontrollen, Messung Abschätzung). Die Adsorptionsleistung des Aktivkohlefilters ist gleichzeitig zu überprüfen.

Alle Kontrollen, besonderen Vorkommnisse und Messdaten sind in die Kontrollblätter des Wartungsbuches einzutragen!

WARTUNG:

Entsprechende Wartungsrohre, Filterdurchstiege, oder Wartungsschächte mit eingebauten Steigleitern, ermöglichen die Wartungsarbeiten im Schlammraum.

Wenn sich bei den Kontrollen ergibt, dass durch Unfälle oder Erreichen der Speicherkapazitäten bzw. Sättigung der Aktivkohle Wartungsarbeiten erforderlich sind, sind diese nur durch ein befugtes Unternehmen durchführen zu lassen.

Bei Sättigung der Aktivkohle wird der Aktivkohlefilter entfernt, entsprechend entsorgt, und durch neues Filtermaterial der gleichen Qualität (z.B.: C-SORB 830 oder gleichwertiges) und mit neuen Probekörpern, ersetzt.

Bei dieser Gelegenheit ist auch der Schlamm unter dem Filter abzusaugen, die Anlagen zu reinigen, und der Schlamm ordnungsgemäß zu entsorgen.

Die oberen, gegebenenfalls auch unteren, Einspanngitter für den Filter sind abhebbar, wodurch ein entsprechender Filterdurchstieg in jedem Bereich ermöglicht wird.

Es ist möglich, das Klarwasser aus einer Anlage während der Wartungsarbeiten in einer gereinigten Kammer des Wartungsfahrzeuges oder einem geeigneten Behälter zwischenzulagern und, nach erfolgter Wartung, durch das Wartungsrohr/den Wartungsschacht einer Vorreinigungsanlage drucklos einzuleiten (Einsparung von Entsorgungskosten).

Bei Einleitung (oder Abpumpen) von Klarwasser in ein (aus einem) Wartungsrohr der VR ist das Schlammmessgerät vorher mittels Hebekette aus dem Rohr herauszuziehen und, nach Beendigung der Einleitung, wieder in das Wartungsrohr, oberhalb des Wasserspiegels, einzuhängen.

Achtung: Nicht bis zum Behälterboden absenken, da dies eine Verfälschung des zukünftigen Messergebnisses verursachen würde!

Bei Aktivkohlefiltern ohne Vorreinigung ist bei Wartungsarbeiten (Filterwechsel, Schlammwartung) der gesamte Anlageninhalt zu entsorgen.

Aktivkohlefilteranlagen System Bokan müssen nach Wartungsarbeiten nicht mit Klarwasser befüllt werden.

Für das allfällige Befahren von Anlagen mit Aktivkohlefilter sind die dafür notwendigen Sicherheitsvorschriften zu beachten und sämtliche Sicherheitsvorkehrungen unbedingt einzuhalten.

**Achtung: Nasse bzw. feuchte Aktivkohle entzieht der Luft Sauerstoff!!
Beim Einbau und Wartungsarbeiten beachten!!**

Alle Wartungsarbeiten (und Vorkommnisse) sind in die Kontrollblätter des Wartungsbuches einzutragen!

EINBAU:

Hier gelten die Angaben und Baugrundsätze des Anlagenherstellers, bzw. der jeweils gültigen Normen. Gegebenenfalls sind Auftriebssicherungen vorzusehen. Behälter inkl. Schachthälse, Rohranschlüsse und Wanddurchgänge sind entsprechend dicht und betriebssicher auszubilden.

In jedem Fall ist ein nach statischen Erfordernissen standsicheres und horizontales Behälteraufleger herzustellen. Die Zu- und Ablaufrohre müssen, ohne Verformung der Dichtungen, lage- und höhenrichtig an die Schachtfutter (Zu- und Ablauföffnungen) angeschlossen werden, die Dichtheit der Anlage ist zu überprüfen.