



Der intelligente Filter
aus Sachsen

Tubularer Anschwemmfilter

nach DIN19624

& DIN 19643

tubular

Bedeutung: röhren-, schlauchförmig

zu lateinisch tubula, Verkleinerungsform von lateinisch.: tuba, Tuba : Röhre

Adjektiv zu Tuba; Singular: Tu-ba, Plural 1: Tu-ben, alternativ.: Tu-bus-se

Bis 1 µm problemlos ohne Flockung filtern

Sauberes Wasser – das braucht jeder!

Auf dem Weg dorthin werden Filter eingesetzt, die störende Fremdstoffe entfernen und uns klares Wasser liefern sollen.

In der Getränke-Industrie schon lange bekannt, hat die Anschwemm-Filter-Technik seit einigen Jahren ihren Einzug auch in andere Bereiche gefunden. Die Technik steht ab sofort auch für Schwimmbäder zur Verfügung. Der Tubulare Anschwemmfilter ebnet den Weg für mehr Umweltfreundlichkeit durch Wassereinsparung und Effizienz!

Gehen wir diesen Weg gemeinsam!



Der Tubulare Anschwemmfilter ist näher am Begriff der Filtration als der Sand.

Das Wort „Filtration“ (nach italienisch filtrare, „durch-seihen“) bezeichnet ursprünglich mit „durch Filz laufen lassen“ die feinste Methode, die vor der Erfindung des Papiers angewandt wurde, und die auch heute noch in einigen Bereichen den Stand der Technik darstellt. [Quelle Wikipedia]

Der Tubulare Anschwemmfilter bildet diesen „Filz“ immer wieder neu, nach selbstbestimmten Zeiten.

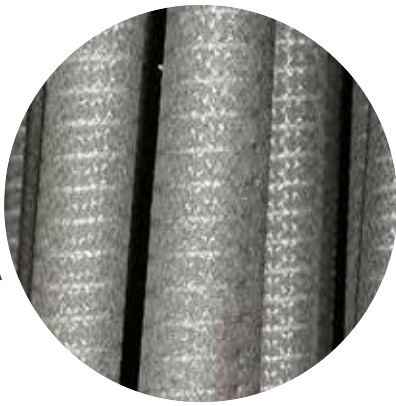
Zum Vergleich – Geschlossene Schnellfilter

Die Natur lässt das Wasser seit Millionen Jahren langsam durch Sand sickern und filtert es dabei. Der Mensch beschleunigte den Prozess und presst in seinen „Schnellfiltern“ das Wasser mit 30 bis 50 Metern pro Stunde durch dicke Sand- und Kohleschichten.

Dabei ist die Wirkung dieser Filter von der Größe der Sandkörner abhängig. Diese Sandkörner müssen regelmäßig von der Verschmutzung befreit werden. Der Prozess der Reinigung wurde in der Vergangenheit optimiert, um den Wasserverbrauch zu senken. Jedoch erfordert die Reinigung noch immer einen sehr hohen Aufwand.

Das Filterhilfsmaterial:

Filz war das Ausgangsmaterial für die Filtration von Wasser. Die Erfindung des heute bekannten Anschwemmfilters entstand aus der Idee, feines mineralisches Material zu verwenden, um die Poren des Filters aus Filz zu verkleinern. Das Prinzip ist geblieben und die weiteren genannten Materialien kommen heute in vielen Bereichen der Wasser- und Flüssigkeitsaufbereitung zur Anwendung.



Zellulose-Fasern, Kieselgur und Perlit

Zellulose,

wird auf eine ähnliche Art und Weise wie als Grundstoff des Papiers gewonnen und ist der größte der hier genannten Stoffe.

Perlit,

bezeichnet in den Geowissenschaften ein chemisch und physikalisch umgewandeltes vulkanisches Glas (Obsidian) und zählt damit zu den Gesteinen. Durch Glühen auf ca. 800 °C bis 1.000 °C bläht im Gestein enthaltenes Wasser das Perlit um das fünfzehn- bis zwanzigfache seines Ursprungsvolumens auf. Dieser Stoff wird danach fein zermahlen.

Kieselgur,

wird aus den Ablagerungen von Kieselalgen gewonnen und zu einem feinen Mehl vermahlen.

Auch innerhalb jedes Stoffes gibt es natürlich Unterschiede, doch fast alle diese Filterhilfsmaterialien mit den unterschiedlichen Eigenschaften können mit dem

TUBULAREN ANSCHWEMMFILTER

genutzt werden. Die Steuerung des Filters und der Pumpe lassen die Anpassung in den individuellen Parametern des Materials zu.

Abhängig vom gewählten Filterhilfsmaterial ist der Tubulare AnschwemmfILTER in der Lage, Partikel bis hinunter zu einer Größe von $1\mu\text{m} = 0,001\text{mm} = 10^{-6}\text{m}$ aus dem Wasser zu filtrieren. Dies kann ein vergleichbarer Sandfilter nur mit Hilfe der Zugabe von chemischen Flockungsmitteln. Dabei spart der Tubulare AnschwemmfILTER Aufstellfläche, Wasser, Zeit und nicht zuletzt Geld.

Ein Größenvergleich

Ein Vergleich anderer Partikel mit der Poren-Größe des Tubularen Anschwemmfilters. ↓

Trennverfahren, Partikel, Dispersionen, Analyse- & Dimensionsvergleich

metr. Längenmaß		mm	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1
		μm	0,01	0,1	1	10	100	1000
Molkulargewicht			100.000	500.000				
geeignete Mikroskopieverfahren			Rastermikroskopie		optische		Lupe bzw. Augenvergrößerung	
typische Trennverfahren			Ultrafiltration	Mikrofiltration	Feinfiltration		Siebung	
Dispersionszustände			kolloiddispers	hochdispers			feindispers	
dispergierte Elemente			Moleküle	Makromoleküle, Kolloide		Feinstkorn		Feinkorn
Typische Material- und Teilchengrößen	Biologie		Poliiovirus	Influenza Virus	Echerichia coli		menschliches Haar	
			Endotoxine/Pyrogen		Zysten			
			Proteine		Hefezellen			
	org. Chemie		Fructose	Polisaccharide	Myosin			
				Saccharose	Ovalbumin	β -Galactosidase		
physik. Chemie		Glycerin						
Markersubstanzen			Methylenblau		Dextran		Bacillus Subtilus Sporen	

Mittelpunkt der Entwicklung: Optimierung

Sparen, aber nicht an der falschen Stelle!

Während des Filterbetriebes werden Verschmutzungen aufgefangen und sorgen so für einen kontinuierlich steigenden Differenzdruck. Wenn der Differenzdruck an seine wirtschaftliche und technische Grenze kommt, ist eine Filter-Reinigung (sonst Rückspülung genannt) notwendig.

Die DIN 19643 beschreibt im Punkt 4.4.34. die Spülung der Anschwemmfilter: „Das Filtermaterial wird grundsätzlich im Zuge der Filterspülung mit dem Spülabwasser verworfen. Durch das Verwerfen des Filtermaterials im Zuge der Spülung entfällt hier die Gefahr einer mikrobiologischen Kontamination des Filters.“

Der Tubulare Anschwemmfilter verzichtet bewusst auf Vorrichtungen, die den Besitzer zur Einsparung auf Kosten der mikrobiologischen Sicherheit verleiten. Solche Vorrichtungen vermischen Schmutz und bakteriologische Belastung mit dem Filterhilfsmaterial und fördern alles gemeinsam im Kreis.

Einsparung von zwei Drittel der Aufstellfläche!

Vergleichen wir die Filtration von 200m^3 Wasser pro Stunde: Herkömmliche Kiesfilter arbeiten nach DIN 19643 mit einer Fließgeschwindigkeit von 30m/h . Es werden $200\text{m}^3/\text{h}$ mit 30m/h dividiert, es bleiben $6,66\text{m}^2$ Filtersandoberfläche. Die Berechnung ergibt eine Filtergröße von $3,00\text{m}$ im Durchmesser und ein Gewicht von mehr als 20.000 Kilogramm. Selbst wenn der Tubulare Anschwemmfilter nur mit etwa 3m/h betrieben wird, lässt sich die resultierende Oberfläche von $66,6\text{m}^2$ in einem Durchmesser von $1,0$ Metern leicht realisieren. Die Last auf den Boden ist nur noch etwa 2.000 Kilogramm klein.



↑ Vergleich 3m Sandfilter vs. Tubular Anschwemmfilter bei gleicher Leistung



↑100% zu 10%

90% des Gewichtes sparen!

Aus dem genannten Beispiel ergeben sich Auswirkungen auf die statische Festigkeit der Aufstellfläche. Ein Tubularer Anschwemmfilter kann problemlos dort aufgestellt werden, wo zuvor ein Sandfilter stand, jedoch fast nie umgekehrt!

Beim Transport sparen!

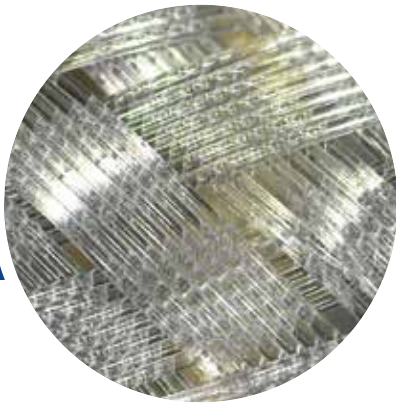
Auch Sandfilter werden leer transportiert. Doch der Tubulare Anschwemmfilter ist auch leer noch um $2/3$ leichter als der Sandfilter für gleichen Volumenstrom.

Sie sparen 66% des Leergewichtes!

Der leere Tubulare Anschwemmfilter aus glasfaserverstärktem Kunststoff ist gegenüber Stahl-Behälter-Konstruktionen um ca. 50% leichter. Baugrößen des Tubularen Anschwemmfilters mit einem Durchmesser unter 600mm werden aus Polyethylen gefertigt.



↑100% zu 33,3%



Ressourcen aktiv schonen

Beim Aufwand sparen!

Ein Sandfilter mit einem Durchmesser von 3 Metern, nach unserem Beispiel für 200m³/h, passt nicht durch eine Tür.

Ein Tubularer Anschwemmfilter gleicher Leistung kann ebenfalls nicht durch eine Standard-Tür transportiert werden. Aber es gibt drei Möglichkeiten: Das Glück, dass die Tür nicht nur 90cm breit ist. Zweitens, den Aufwand, die Zarge auszubauen und etwas Mauerwerk abzutragen oder Drittens: Den Volumenstrom auf zwei kleinere Filter der Baureihe zu verteilen.

Beim Wasser bis zu 95% sparen!

Die DIN 19643 schreibt eine wöchentliche Filterspülung vor. Bei jedem Anschwemmfilter muss nach der gleichen Vorschrift das Filterhilfsmaterial gemeinsam mit dem Wasser ausgetauscht werden.

Der Wasserverbrauch des Sandfilter ist in der Regel bei 5000 Litern pro 1 Quadratmeter der Sandoberfläche nach unten begrenzt. Nach unserem Beispiel für 200m³/h sind das wöchentlich 33.333 Liter Wasser.

Beim Tubularen Anschwemmfilter muss nur der Inhalt entleert werden. Die etwa 1650 Liter aus unserem Beispiel lassen also eine Einsparung von 95% des Wassers zu.

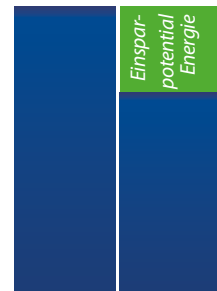
Dabei ist NICHT berücksichtigt, dass Kreisläufe, in denen Tubulare Anschwemmfilter betrieben werden, Wasser zur Verdünnung oder Ausspülung der nicht filtrierbaren Stoffe benötigen könnten.



↑100% zu 5%

Bei der Energie bis zu 30% sparen!

Die Energie wird in jedem Filter verwendet, um die Filtrations-Schicht, egal ob 120 cm Sand oder 0,5 cm Anschwemmung oder 0,05 cm Membran zu überwinden. Dabei ist die notwendige Energie fast proportional zur Porengröße der Filtrationsschicht. Einsparung von Energie im allein betrachteten Filter bedeutet also gleichzeitig Einsparung von Qualität. Der Tubulare Anschwemmfilter wird daher mit einer sehr effizienten Peripherie angeboten, die gegenüber alten Installationen ohne Qualitäts-Verluste bis zu 30% elektrische Energie sparen kann.



↑100% zu 70%

Automatisierung statt Bedienung!

Die vollautomatische Neuanschwemmung, als Voraussetzung für die automatische Fortsetzung des Betriebes, ist in der Verbindung mit der Nassanschwemmung verfügbar.

Dazu muss man wissen: Nach DIN 19643 muss jeder Anschwemmfilter nach einer Unterbrechung des beladenen Filterhilfsmaterial gegen frisches Filterhilfsmaterial tauschen. In der Trockenanschwemmung muss dieser Schritt manuell ausgeführt werden.

Der Tubulare Anschwemmfilter ist mit einer Steuerung ausgestattet, die auch das automatische Anschwemmen ohne manuelle Hilfe übernimmt.

Leistungsfähigkeit erhalten

Nicht am Gesundheitsschutz sparen!

Der Tubulare Anschwemmfilter ist mit einer nassen Anschwemmung ohne Expositions-möglichkeit des Filterhilfsmaterials ausgestattet. Die Verpackung des Filterhilfsmaterials erfolgt in staubdichten Behältnissen, die nicht geöffnet werden müssen.

Warum? Weil die Filterhilfsmaterialien fein gemahlen und deshalb mit Feinstaub zu ver-gleichen sind. Für den Umgang mit diesen trockenen Materialien schreibt die DIN 19643 Atemschutzmaßnahmen vor. Besonders die Feinstäube erfordern Luftfilter in der Schutz-klasse HEPA 5, die in der Regel nicht installiert wurde.



Funktionsweise

Der Anschwemm-Prozess

Die Filterrohre, Tuben genannt, werden von außen nach innen mit Wasser durchströmt. Die Peripherie bildet einen inneren Kreislauf. Das Wasser wird über eine Kartusche mit dem gewünschten Filter-hilfsmaterial geleitet. Die Partikel des Materials können anfangs durch die etwa 200µm großen Poren des Tubus-Gewebes gelangen. Je Umlauf haftet ein Teil des Filterhilfsmaterials am Gewebe und schließt so dessen Poren. Am Ende ist eine homogene Schicht des Filterhilfsmaterials auf dem Gewebe „angeschwemmt“ und der Prozess mit klarem Wasser abgeschlossen.

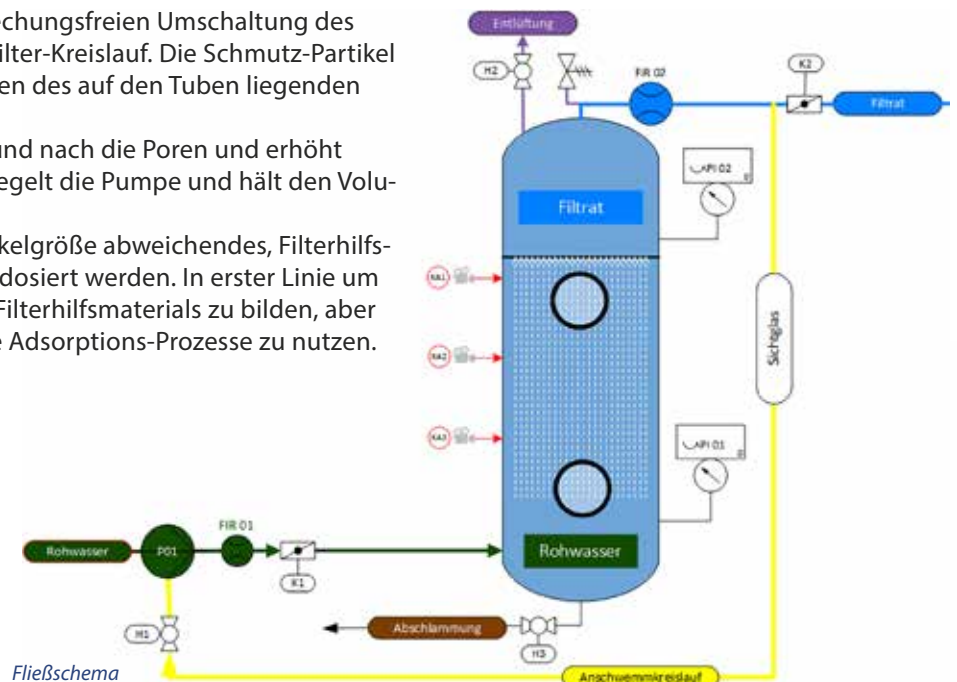
← Detail Filtergewebe

Der Filter-Prozess!

Der Filter-Prozess beginnt mit der unterbrechungsfreien Umschaltung des inneren Kreislaufes auf den äußeren, den Filter-Kreislauf. Die Schmutz-Partikel verfangen sich in der Struktur und den Poren des auf den Tuben liegenden Filterhilfsmaterials.

Der gefangene Schmutz verschließt nach und nach die Poren und erhöht damit den Differenzdruck. Die Automatik regelt die Pumpe und hält den Volu-menstrom konstant.

Bei Bedarf kann, auch in Material und Partikelgröße abweichendes, Filterhilfsmaterial einmalig oder kontinuierlich nachdosiert werden. In erster Linie um neue offene Poren auf der Oberfläche des Filterhilfsmaterials zu bilden, aber auch um zum Beispiel mit Pulveraktivkohle Adsorptions-Prozesse zu nutzen.





Rationale Digitalisierung

Der Reinigungs-Prozess!

Mit richtig gewähltem Rohrleitungsquerschnitt läuft das Gemisch aus Wasser, gebrauchtem Filterhilfsmaterial und Schmutz über den Entwässerungsstutzen ab. Um die Poren der Tuben frei zu spülen muss die Sinkgeschwindigkeit des Wasserspiegels etwas kleiner eingestellt werden als die Sinkgeschwindigkeit der Partikel.

Prozessbeobachtung!

Auch wenn der Turbulente Anschwemmfilter ein Meilenstein des Designs ist, wird er leider häufig im Keller aufgestellt. Das übliche Schauglas in Verbindung mit einer Taschenlampe macht die Einschätzung des Zustandes nicht gerade einfach.

Der Tubulare Anschwemmfilter ist mit einem Kamera-System ausgestattet, welches eine ortsunabhängige Beobachtung der Tuben und deren Verschmutzung zulässt.

Der Zustand der Tuben und der Verschmutzungsgrad lässt sich jederzeit und von jedem Ort beobachten.

Beim Tubularen Anschwemmfilter können die Kamera-Bilder sowohl auf dem lokalen Display als auch auf anderen Geräten im Web betrachtet und kontrolliert werden.

Obwohl DIN 19624 „Anschwemmfilter zur Wasseraufbereitung“ keine Fenster im Filter vorschreibt, kann ein Fenster optional bestellt werden.

Prozess-Daten!

Der Tubulare Anschwemmfilter kann mit den notwendigen Modulen folgende Parameter messen, regeln, darstellen, übertragen und speichern:

- Differenzdruck,
- Volumenstrom,
- Sekundäre Anschwemmungen,

Die Steuerung ist optional über Internet erreichbar und verfügt über einen eigenen internen Webserver. Die Prozess-Daten werden nicht außerhalb des Filters zwischen- oder gespeichert. Die Steuerung des Tubularen Anschwemmfilter berechnet eine Prognose zum Zeitpunkt der Filterreinigung. Die Reinigung kann manuell oder automatisch ausgelöst werden. Mit Hilfe dieser Prognose und eines Timers kann das tägliche oder wöchentliche Zeitfenster für die automatische Reinigung des Tubularen Anschwemmfilters festgelegt werden.



Baugrößen

Name des Grundbausteins	Beschreibung
Tubularer Anschwemmfilter 35	Filterbehälter ohne Anbauten und optionale Module, Volumenstrom 35 m ³ /h, Behälterdurchmesser ohne Überstände 450 mm, Höhe 2200 mm, Leergewicht 500 kg
Tubularer Anschwemmfilter 60	Filterbehälter ohne Anbauten und optionale Module, Volumenstrom 60 m ³ /h, Behälterdurchmesser ohne Überstände 600 mm, Höhe 2200 mm, Leergewicht 800 kg
Tubularer Anschwemmfilter 120	Filterbehälter ohne Anbauten und optionale Module, Volumenstrom 120 m ³ /h, Behälterdurchmesser ohne Überstände 800 mm, Höhe 2200 mm, Leergewicht 1500 kg
Tubularer Anschwemmfilter 200	Filterbehälter ohne Anbauten und optionale Module, Volumenstrom 200 m ³ /h, Behälterdurchmesser ohne Überstände 1000 mm, Höhe 2200 mm, Leergewicht 2000 kg

Pakete

Name des Pakets	Beschreibung
Automatisierung klein	Steuerung mit Display ohne Lastschalter und Frequenzumformer
Automatisierung groß	Steuerung mit Display, Lastschalter, Frequenzumformer, Ventilen, pneumatische und elektrische Antriebe, Schaltschrank,
Kamera-System	2 Behälteranschlüsse für 1 Kamera einschließlich Darstellung auf dem Display, nur in Verbindung mit Paketen Automatisierung bestellbar
Pumpe Kreislauf	1 Umwälzpumpe mit Vorfilter passend zum Volumenstrom des Grundbausteins bei 10mWs Gesamtdruck, ohne Anschluss-Armaturen, nur in Verbindung mit Paketen Automatisierung bestellbar
Kreislauf-Armaturen	1 Set passend zum Volumenstrom des Grundbausteins, nur in Verbindung mit Paket Automatisierung groß bestellbar
Trocken-Anschwemmung	1 Set passend zum Volumenstrom des Grundbausteins bestehend aus Saugturbine, Armaturen und flexiblem Ansaugschlauch,
Rohrleitungen	Set Rohrleitung und Fitting in der zum Grundbaustein notwendigen Dimension, nur in Verbindung mit Paketen Armaturen bestellbar,

Neben verschiedenen Produkten zur Wasseraufbereitung bieten wir Ihnen umfassendes Knowhow im Anlagenbau in den Wasserwirtschaftsbereichen Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung und Industrieabwasser.

Ebenso steht Ihnen unser geschultes Service-Team deutschlandweit zur Seite und betreibt für oder mit Ihnen Ihre Anlagen. Natürlich sanieren wir auch Ihre Filter und passen Dosiertechnik an ökologische und ökonomische Standards an.

Bei Interesse melden Sie sich noch heute telefonisch zur Klärung Ihrer spezifischen Fragen und Wünsche bei uns.

WTA VOGTLAND GmbH

Reißiger Gewerbering 11
08525 Plauen

T.: +49 (0) 3741 55 84-0
F.: +49 (0) 3741 55 84-99

info@wta-vogtland.de
www.wta-vogtland.de