

**Einsatz der  
Druck-Anschwemmfiltration –  
Vorteile bei Platz-, Invest- u.  
Betriebskostenaufwand**

# Inhalt des Vortrages

1. Vorstellung der Person
2. Wirkungsweise der Druck-Anschwemm-Filtration
3. Vor- und Nachteile

## Vorstellung:



**Achim Rietz**

Dipl.-Ing.

Am Heideberg 46  
15738 Zeuthen

Tel: 033762 / 49135

Fax: 033762 / 49136

Handy: 0151 / 12869832

achim.rietz@gutachten-schwimmbad.de

[www.gutachten-schwimmbad.de](http://www.gutachten-schwimmbad.de)

- Gerichtsgutachten
- Schiedsgutachten
- Privatgutachten
- Planungen auch HOAI
- Bestandsaufnahme
- Gefährdungsbeurteilung
- Funktionsprüfung nach Merkblatt 65.04
- Haarfangprüfung nach Merkblatt 60.03
- Bewertungen
- Bauherrenberatung
- Planungsbegutachtung
- Beprobungen (Probenehmer)

### Mitgliedschaften:

Dts. Gesellsch.f.d. Badewesen e.V.

DVGW

BBGH e.V.

BDSF

acqua é vita

**Zertifizierter Sachverständiger nach DIN EN ISO / IEC 17024**

# Druck – Anschwemm - Filtration

Verfahren:	nach DIN 19643, Teil 2: „Verfahrenskombination mit Festbett- und Anschwemmfiltern“
Abschnitt 4.4.:	Filtration
Abschnitt 4.4.3.:	Filtration mit Anschwemmfiltern nach DIN 19624
Abschnitt 4.5.:	Eliminierung der DNP (verschiedene Verfahren)
Vorwort Teil 2:	Weitere Verfahrenskombinationen sind in Abhängigkeit des Anwendungsfalles realisierbar

# Geschichte der Druck – Anschwemm – Filtration

Nikolaj Andrej Schmid

Lehrstuhl für Energie- und Umwelttechnik der Lebensmittelindustrie der Technische Universität München

Erst Anfang des 19. Jahrhunderts wurden die Filtersysteme weiterentwickelt.

Es entstanden Filter, die mittels Filterhilfsmitteln, wie Baumwolle, Cellulose, **Kieselgur**, **Perlite** oder Asbest, betrieben wurden bzw. noch heutzutage zur Klärfiltration von Bier eingesetzt werden.

Mit Ausnahme von sog. „naturtrüben“ bzw. unfiltrierten Bieren werden zur Zeit fast 100 % aller Biere weltweit mittels Kieselgurfiltration geklärt.

# Druck – Anschwemm - Filtration

## Referenzen – Fabrikat Defender

"Dubai's extrem hohe Temperaturen und Badebelastung, verlangte bei unserer alten Filteranlage eine tägliche Rückspülung. Wir waren begeistert als der erste Filter Zyklus mit dem Defender Filter 30 Tage andauerte. Wir sind sehr zufrieden mit der Wasserqualität und der Leistung, dass wir alle unsere Filter mit Defender ersetzen."

*Chris Perry, Director of Operations, Wild Wadi WaterPark, Dubai, UAE*



# Druck – Anschwemm - Filtration

Filterhilfsmittel:      Kieselgur                      nach DIN EN 12913

                                 Perlite                              nach DIN EN 12914

Kieselgur:                      weißliche, pulverförmige Substanz, meist Schalen fossiler Kieselalgen  
zum größten Teil aus amorphen (nicht-kristallinem) Siliciumdioxid

Perlite:                              pulverförmiges, vulkanisches Gestein, bei 1000 °C expandiert

Achtung:                              Generell besteht beim Einatmen von Stäuben ein Gesundheitsrisiko!  
Technische Maßnahmen zur Risikominimierung möglich!

# Druck – Anschwemm - Filtration

Filterflächen: kapilarförmig, sehr kleine Öffnungen  
vergleichbar mit Membranverfahren

Filterschärfe: bis zu 1  $\mu\text{m}$

Im Vergleich: Einschichtfiltration: 30 ... 40  $\mu\text{m}$   
mit Flockung: bis 10  $\mu\text{m}$

# Druck – Anschwemm - Filtration

Besonderheit: Verfahren ohne Flockung

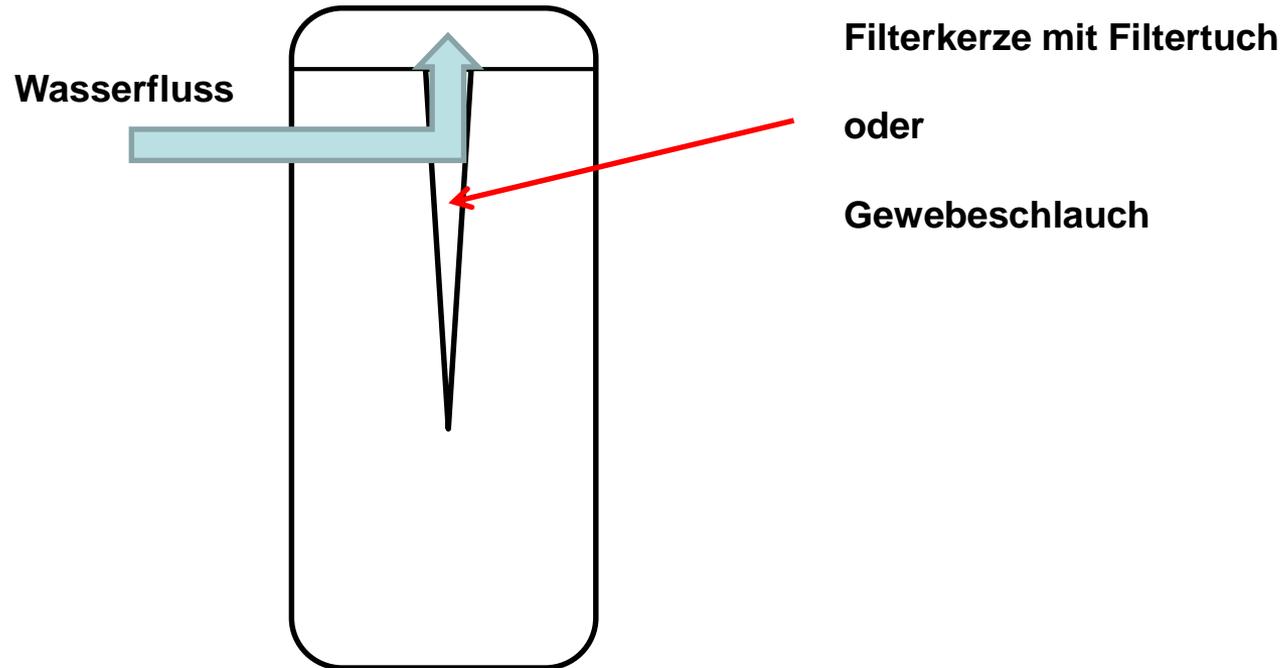
somit keine Bindung der Orthophosphate und  
Gefahr der Algenbildung

aus Erfahrung:

Bei funktionierender Hydraulik im Becken keine Gefahr!

# Druck – Anschwemm - Filtration

vereinfachter Aufbau



# Druck – Anschwemm - Filtration

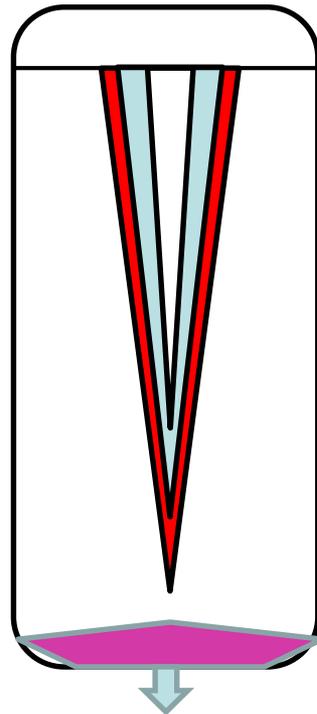
vereinfachter Aufbau - Filtration



# Druck – Anschwemm - Filtration

vereinfachter Aufbau - Filterspülung

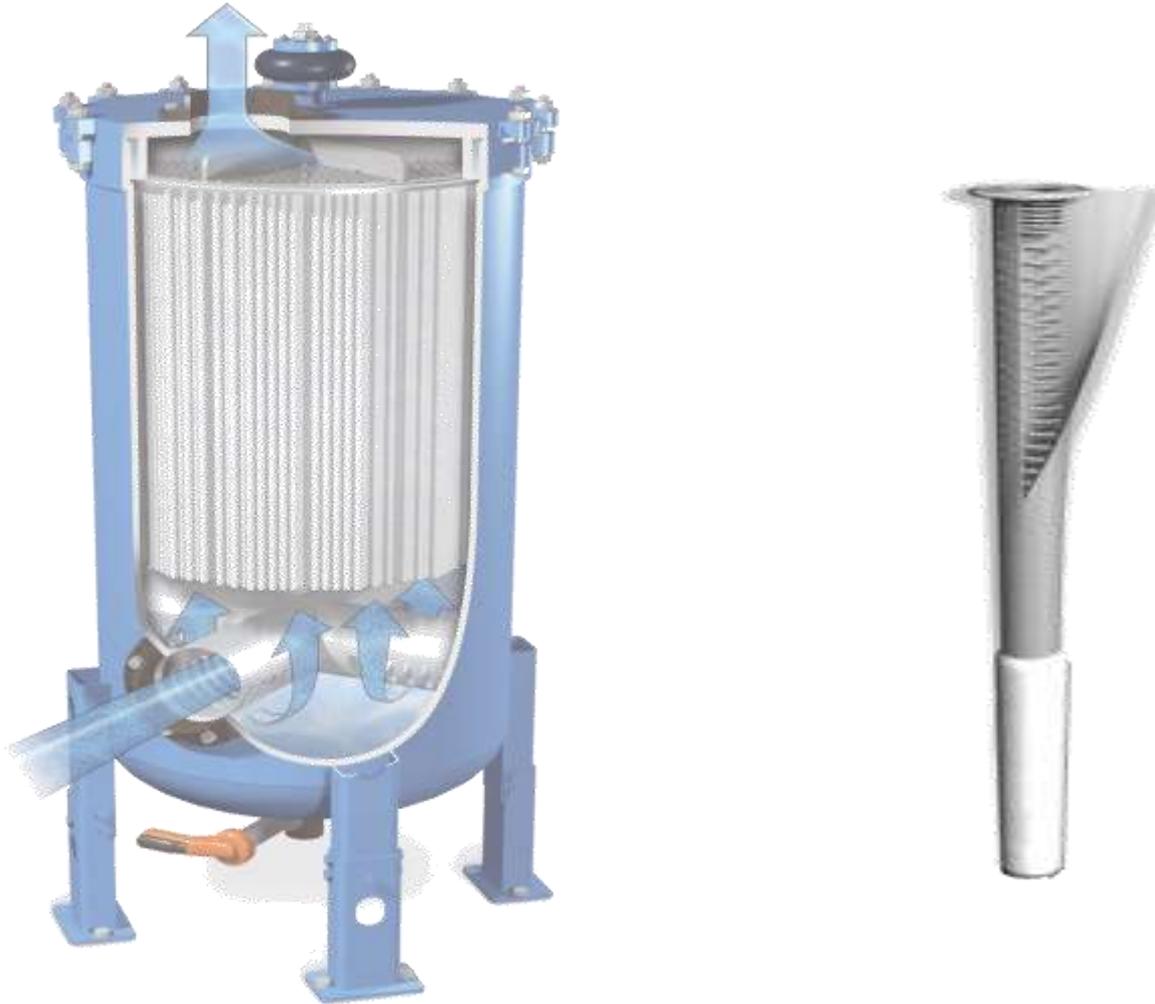
**Spülung: Umwälzpumpen aus**



**Folge:  
Schmutz und Kieselgur fallen ab  
und werden in Kanal geleitet**

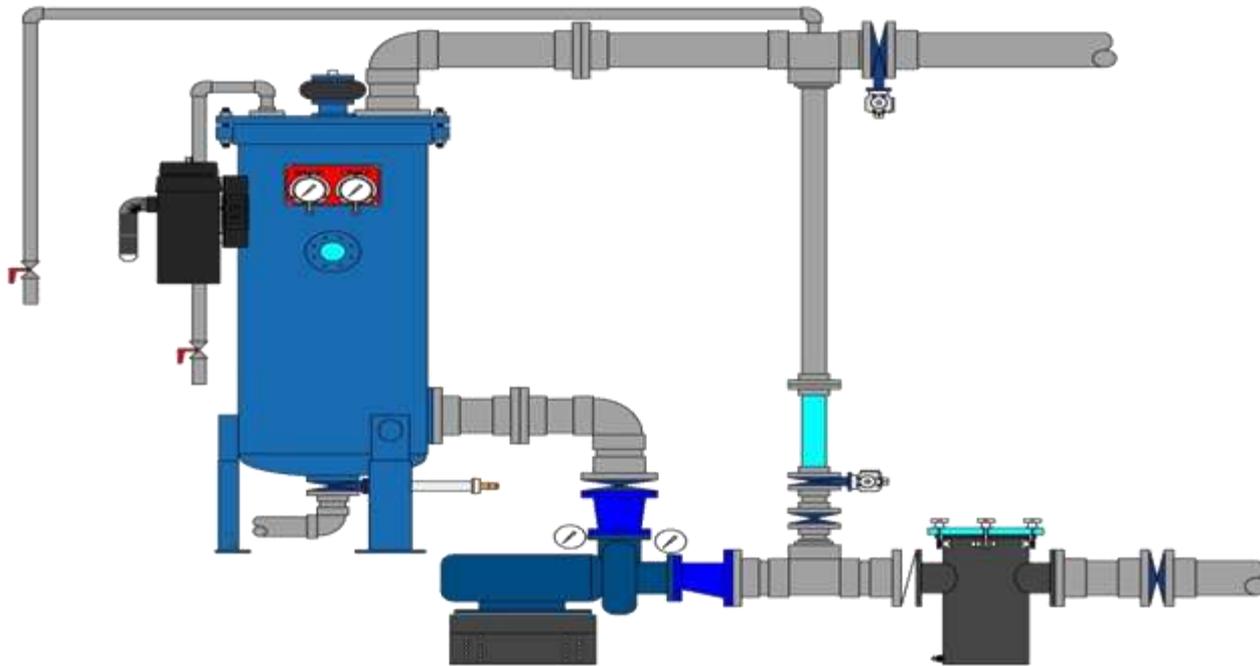
**Kanal**

## Druck – Anschwemm - Filtration



# Druck – Anschwemm – Filtration

## Installationschema



# Druck – Anschwemm - Filtration



Fabrikat:

**Defender**

(USA)

- Gewebeschlauch
- Perlite

# Druck – Anschwemm - Filtration



Coated Flex Tubes as seen through Defender Viewing Window.

Ansicht:

mit Perlite belegter  
Gewebeschlauch  
(ohne Schmutz)

# Druck – Anschwemm - Filtration



Fabrikat:

**Hoelscher**

(Deutschland)

- Gewebetuch
- Kieselgur

$Q = 435 \text{ m}^3/\text{h}$

$\varnothing = 2,10 \text{ m}$

# Druck – Anschwemm - Filtration



Fabrikat:

**Hoelscher**

(Deutschland)

Zwischenboden mit  
Kerzengestänge und  
Filtertuch im  
Wartungszustand

Achtung:

Krananlage und  
Raumhöhe beachten!

# Druck – Anschwemm - Filtration



Ansicht:

mit Kieselgur belegtes

Gewebetuch

(mit Korn-Aktiv-Kohle)

# Druck – Anschwemm - Filtration

Betriebsweise: automatisch, auch Einsaugung des Filterhilfsstoffes

Bei Defender: Vakuumfördereinrichtung zum Aufbringen des Perlites

Bei Hoelscher: Anschwemm- und Dosiergerät

# Druck – Anschwemm - Filtration

**Thema: DNP (Desinfektionsnebenprodukte)**

DNP: werden nicht rausgefiltert

Praxis: Minimierung funktioniert in versch. Varianten:

Variante: Aktivkohlefilter im Filtrat-Bypass

Kohlewaaben im Filtrat

Korn-Aktivkohle beim Anschwemmen mit einbringen (nach Bedarf)

UV - Anlage

Teilstrom – Nanofiltration (trennt auch Phosphate ab)

# Druck – Anschwemm – Filtration

## Größenvergleiche

Q in m <sup>3</sup> /h	Druckanschwemmfilter		Mehrschichtfilter	
	Anzahl	Durchmesser	Anzahl	Durchmesser
350	1	1700	2	2800
350	1	1700	6	1600
280	1	1700	2	2400
280	1	1700	5	1600
435	1	2100	2	3000
435	1	2100	4	2200
64	1	800	1	1600
64	1	800	4	800
81	1	1000	1	1900
81	1	1000	4	1000

# Druck – Anschwemm – Filtration

## Größenvergleiche

**Platzersparnis:**

Mindestens: 75 %

Inklusive Platz für Pumpen und Armaturen

Inklusive Platz für umbauten Raum

# Druck – Anschwemm – Filtration

## Investitionskosten

Bei kleinen Anlagen bis 100 m <sup>3</sup> /h:	kostenneutral – geringfügig teurer
Bei Anlagen ab 100 m <sup>3</sup> /h:	Kostenersparnis vorhanden am konkreten Fall zu ermitteln
Spülwasserbehälter:	nicht erforderlich
Spülabwasserbehälter:	erheblich kleiner

# Druck – Anschwemm – Filtration

## Einsparung von Betriebskosten

Elektroenergie:	für Filterpumpen
Heizenergie:	für Nachfüll-Wasser
Chemikalien:	Chlorung, ph-Wert-Korrektur, Flockung
Wasser / Abwasser:	Ersatz für Filterspülung

# Druck – Anschwemm – Filtration

## Betriebskosten

Wasser / Abwasser:	Ersatz für Filterspülung
Annahme:	$Q = 280 \text{ m}^3/\text{h}$
Druck-Anschwemmfilter:	1 x 1700 mm
Mehrschicht-Filter:	2 x 2400 mm oder 5 x 1600 mm

# Druck – Anschwemm – Filtration

## Wasser für Filterspülung pro Jahr

Druck-Anschwemmfilter:	1 x 1700 mm
Alle 4 Wochen:	1 x Füllung = 3,5 m <sup>3</sup> (Defender)
Im Jahr:	15 x Füllung = 52,5 m <sup>3</sup>
2 x tägl. Impuls	2 x 365 Tage x 0,2 m <sup>3</sup> = 146 m <sup>3</sup> (Hölscher)
1 x wöchentlich Füllung:	1 x 51 Wochen x 3,5 m <sup>3</sup> = 178,5 m <sup>3</sup>
Summe:	324,5 m <sup>3</sup>
Mehrschicht-Filter 2400 mm:	2 Filter x 2 pro Woche x 51 Wochen = 204 Spülungen 204 x 27 m <sup>3</sup> pro Spülung = 5.508 m <sup>3</sup>
Mehrschicht-Filter 1600 mm:	5 Filter x 2 pro Woche x 51 Wochen = 510 Spülungen 510 x 12 m <sup>3</sup> pro Spülung = 6.120 m <sup>3</sup>

# Druck – Anschwemm – Filtration

## Wasser für Filterspülung pro Jahr

Aber: Zur Aufrechterhaltung des Verdünnungseffektes ist zusätzliches Füllwasser erforderlich.

Bei ordnungsgemäßer Beckenhydraulik hält sich dieser Aufwand in Grenzen, so dass aus langjährigen Erfahrungen heraus mit

**70 – 80 % Wasserersparnis**

gerechnet werden kann

# Druck – Anschwemm – Filtration

## Betriebskosten

Wasserersparnis: **ca. 70 bis 80 %** (langjährige Erfahrungswerte)

Abwasserersparnis: **ca. 70 bis 80 %**

kein Flockungsmittel

weniger Umwälzpumpen (Elektroenergie)

weniger Heizenergie zur Wassererwärmung

# Druck – Anschwemm – Filtration

## Nachteile

keine Flockung:	Gefahr der Algenbildung da Orthophosphate nicht gebunden werden
Abwasser:	mit Feststoffgehalt belastet vorherige Klärung mit Entsorger erforderlich (kommunale Abwassersatzung)
Bauhöhe:	teilweise: Platz über dem Filter zum Heben der Kerzen erforderlich - Krananlage

# Druck – Anschwemm – Filtration

## Fazit:

### Vergleich Druck-Anschwemm-Filter zur Mehrschichtfiltration

Druck-Anschwemmfiltration bietet:

- ca. 10 x bessere Filtrationsschärfe
- mindestens 50 % Platzersparnis
- weniger Elektroenergie
- weniger Chemikalien
- Wasser- und Abwasserersparnis von 70 bis 80 %

**Einsatz ist lohnenswert!**

**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit !**