

## Wirkungsvolle mechanische Vorreinigung von Abwasser

# Kompakte Vorklärstationen mit patentiertem "Walzensandfang"

### 1. Problemstellung

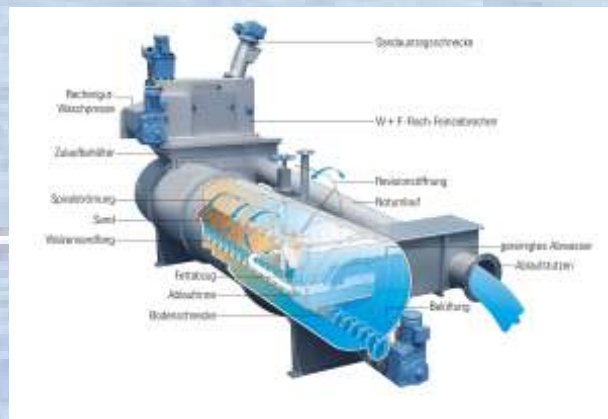
Fast ohne Ausnahme beginnt der Prozeß der Abwasserreinigung mit der mechanischen Vorklärung, also der Abscheidung von solchen Stoffen, die in der nachfolgenden biologischen Anlagenstufe Betriebsstörungen hervorrufen könnten. Es werden im wesentlichen drei Stoffgruppen unterschieden:

- Grobstoffe** wie Papier, Plastik, Speisereste, Zigarettenfilter, Wattestäbchen, Hygieneartikel etc.
- Sand** und Splitt bzw. ähnliche sedimentierbare Kleinstpartikel
- Schwimmstoffe** wie Plastikteile, Fett, Öl, Benzin, Diesel, Styropor etc.



Kompakte Vorklärstation mit Walzensandfang kurz vor dem Einbau in das vorbereitete Gebäude.

Je wirkungsvoller eine mechanische Vorreinigung arbeitet, desto besser ist der biologische Prozeß vor Störungen bzw. negativen Einflüssen geschützt. So können insbesondere nicht abgeschiedene Textilien zu Verzopfungen an Belüftungssystemen führen, verbunden mit nachlassender Sauerstoff-Eintragsleistung und der wiederkehrenden Notwendigkeit im Rahmen einer Beckenentleerung die eingeschwemmten Fest-



Die 3-dimensionale Darstellung der W+F-Vorklärstation mit Walzensandfang zeigt die einzelnen Funktionselemente sehr anschaulich.

stoffe zu räumen. Auch Plastikteile, Zigarettenfilter, Wattestäbchen und ähnliche Grobstoffe können zu Betriebsproblemen unterschiedlichster Art führen, insbesondere aber zu unerwünschten Ansammlungen von Schwimmstoffen, die dann mühselig abgeschöpft werden müssen.

Sand, Splitt, Metallspäne und ähnliche sedimentierfähige Kleinstpartikel führen zu schnell anwachsenden Ablagerungen am Beckenboden. Die Folge sind Verschlammungen von Belüftungssystemen (z. B. feinblasige Membranbelüfter) mit dem Resultat, daß die Druckluftzufuhr behindert und schließlich mehr oder weniger blockiert wird.

Schwimmstoffe wiederum führen zu unhygienischen Ansammlungen an der Wasseroberfläche der Belebungsbecken – nicht selten mit unangenehmem Faulgeruch. Leichtstoffe wie Benzin, Öl etc. können den biologischen Prozeß hemmen und zu einer Beeinträchtigung der Reinigungsleistung führen.

Die beschriebenen Folgen einer nicht vorhandenen oder unzureichend arbeitenden mechanischen Vorreinigung dokumentieren, wie wichtig dieser Verfahrensschritt für die Funktion einer Kläranlage ist.

## 2. Entwicklung eines kompakten Vorklärsystems

Die traditionelle mechanische Vorreinigung besteht aus einem Feinrechen, einem Sandfang und einem Fettfang als aufeinanderfolgende Verfahrenseinheiten. Typisch ist hierbei die Verwendung von betonierten Gerinnen bzw. speziellen Sedimentationsbecken, ergänzt durch die jeweils erforderlichen technischen Installationen zur Zurückhaltung, Sammlung, Aufkonzentration und Räumung der jeweiligen Feststoffgruppe. Angesichts solcher nicht unkomplizierter Konstruktionen lag der Gedanke nahe, ein Komplettaggregat zu entwickeln, welches die drei Abscheideaufgaben mit einer einzigen Maschine erfüllt. Das Ergebnis ist die **W+F-Vorklärstation** als Kompaktanlage, welche für verschiedene hydraulische Durchsatzleistungen entwickelt wurde. Die Anwendung eines patentierten, sogenannten „Walzen-Sandfangs“ mit optimierter Hydraulik erlaubt eine besonders kurze Bauform mit den hiermit verbundenen Vorteilen einer deutlich erleichterten Einplanungsfähigkeit



Beispiel für eine Kompaktstation mit Walzensandfang in auslieferungsbereitem Zustand (Kleinanlage für 60 l/s).

Die Transportfähigkeit einer betriebsfertigen Vorklärstation begrenzt die Anlagengröße. Allerdings wird immerhin eine hydraulische Durchsatzleistung von bis zu 300 l/s (ca. 1.100 m<sup>3</sup>/h) möglich. Diese Anlagengröße entspricht immerhin einer Kläranlage mit einem Anschlußwert von ca. 100.000 EW. Vergleicht man die notwendige Größe der Aufstellfläche von 13,0 m x 3,0 m mit den Abmessungen eines traditionell konzipierten Vorklärsystems, wird der Vorteil der kompakten Vorklärstation deutlich.

## 3. Genereller Aufbau der W+F-Vorklärstation

Das Foto einer **W+F-Vorklärstation** dokumentiert die unverwechselbare Gestaltung mit dem typischen horizontal liegenden Rundbehälter, der den Walzensandfang darstellt. Auch die weiteren Bestandteile der Kompaktanlage sind diesem Foto (auch auf anderen Fotos und der 3-dimensionalen Zeichnung) zu entnehmen:

- a) **Der Feinrechen**, ausgeführt als komplett gekapselte Konstruktion zur Abscheidung der Grob- und Faserstoffe. Schlitzweiten zwischen 3,0 und 6,0 mm ermöglichen eine punktgenaue Anpassung an die Abscheideaufgabe.
- b) **Eine Rechengut-Waschpresse** zur Ausspülung von organischen Bestandteilen aus den abgeschiedenen Feststoffen als auch zu ihrer Entwässerung mit anschließendem Abwurf in einen Müllcontainer.
- c) **Der Walzensandfang** zur umfassenden Abscheidung von Sand, Splitt etc., unterstützt durch eine Linien-Belüftung, die eine wirkungsvolle Abtrennung von Leichtstoffen ermöglicht und gleichzeitig organische Bestandteile von den mineralischen Partikeln abwäscht. Der sich am Zylinderboden absetzende Sand wird mit Hilfe einer horizontalen Räumerschnecke zum Sand-Pumpensumpf gefördert. Von dort aus erfolgt der Weitertransport mit Hilfe einer Klassierschnecke, deren Aufgabe es ist, den Sand zu entwässern und anschließend in einen Container abzuwerfen.
- d) **Ein Fettfang** zur Abscheidung von allen Leichtstoffen, die vom Feinrechen nicht erfaßt werden konnten und keine Absetzeigenschaften haben. Durch die spezielle Hydraulik im Walzensandfang erfolgt eine punktförmige Aufkonzentration, die es ermöglicht, die Leichtstoffe mit Hilfe einer speziellen Pumpe abzusaugen und in einen Fett-Sammelbehälter zu fördern.

- e) **Eine Bypaßleitung** als Umgehungsleitung des Vorklärsystems für Havariesituationen (z. B. Stromausfall).

Alle wesentlichen Bestandteile der **W+F-Vorklärstation** werden aus Edelstahl (Standard: 1.4301) hergestellt. Eine Vollbad-Passivierung garantiert perfekten Korrosionsschutz. Motor- und Getriebegehäuse werden mehrfach lackiert und erhalten somit einen soliden Korrosionsschutz. Alle elektrischen Installationen der Vorklärstation (mit Ausnahme des Gebläses für die Sandfang-Belüftung) werden ex-geschützt ausgeführt (gemäß ATEX-Richtlinien). Das Gebläse wird im ex-freien Bereich wettergeschützt angeordnet.

#### 4. Steuerung der Vorklärstation

Um jeglichen Eingriff durch Bedienungspersonal in die Funktionsabläufe überflüssig zu machen, erfolgt der Betrieb der **W+F-Vorklärstation** voll-automatisch entsprechend der nachfolgend beschriebenen Strategie:

- a) **Im Zulaufbereich des Feinrechens** wird mit Hilfe einer tausendfach bewährten Druckluft-Einperl-Doppelsonde die Einstauhöhe vor und hinter dem Rechen erfaßt. Überschreitet die Differenz einen einstellbaren Maximalwert, erfolgt ein Räumvorgang des Siebrostes, wodurch die angeschwemmten Feststoffe vom Durchflußbereich entfernt und in die hinter dem Rechen angeordnete Waschpresse abgeworfen werden. Der Räumarm geht in seine Ausgangsposition zurück (gesteuert durch Initialsensoren).
- b) **Gemeinsam mit dem Feinrechen** wird die Schneckenpresse eingeschaltet. Die abgeworfenen Feststoffe werden durch die spezielle Wendelform gewalkt und mit Hochdruck gepreßt, so daß eine Feststoffkonzentration von > 40 % erreicht wird. Gleichzeitig mit dem Preßvorgang wird ein Magnetventil geöffnet, so daß Spülwasser in das gepreßte Siebgut mit Hilfe eines Düsensystems injiziert wird. Organische Inhaltsstoffe des Rechenguts (im wesentlichen Fäkalien) werden ausgespült und fließen dem Sandfang zu.

- c) **Die Sandfang-Belüftung** wird dauerhaft betrieben, so daß keine spezielle Steuerung erforderlich ist. Die Räumung des sedimentierten Sandes und der Betrieb der Klassierschnecke erfolgen zeitabhängig. Sowohl der Rhythmus als auch die Zeitdauer der einzelnen Arbeitsschritte lassen sich am Schaltschrank beliebig wählen und können somit an die betrieblichen Erfordernisse angepaßt werden.

- d) **Die Fettpumpe** wird ebenfalls zeitabhängig gestartet und für eine vorwählbare Zeitdauer betrieben.

- e) **Die Lagerung** der horizontalen Räum-schnecke im Walzensandfang erfolgt durch PE-Halbschalen, die nur einem äußerst geringen Abrieb unterworfen sind. Um einen theoretisch möglichen Verschleiß rechtzeitig zu erkennen, wird mit Hilfe eines Metall-detektors die Restdicke der PE-Schale ermittelt. Unterschreitet sie einen einstellbaren Wert, erfolgt eine Signalisierung am Schaltschrank. Der Austausch der Schalen ist relativ einfach und kann ohne Ausbau der Gesamtmaschine erledigt werden. Eine großformatige Inspektionsöffnung gewährleistet eine gute Zugänglichkeit zur Bodenschnecke, die mit wenigen Handgriffen zerlegt werden kann.

- f) **Alle Steuervorgänge** erfolgen mit Hilfe eines Schaltschranks, der in einem separaten Raum – und somit in einer ex-freien Zone – aufgestellt wird. Mit Hilfe einer elektronischen Steuerung (SPS) werden die Betriebsabläufe kontrolliert bzw. gesteuert. Betriebs- und Störmeldungen werden optisch dargestellt und können per Profi-Bus-Ankopplung an eine zentrale Schaltwarte weitergeleitet werden.

Um eine Vorort-Steuerung der Einzel-funktionen zu ermöglichen, wird direkt an der Vorklärstation ein Bedienschrank angeordnet, mit dem die verschiedenen Motoren manuell geschaltet werden können. Darüber hinaus ist ein Not-Aus-Schlagtaster vorhanden.

## 5. Einplanung der W+F Vorklärstation

Die kompakte Bauweise mit den günstigen Außenabmessungen und einer sehr einfachen Handhabung im Rahmen der Maschineninstallation ermöglicht vielfältige Aufstellungsvarianten. Ob eine Einhausung, d. h. eine Aufstellung innerhalb eines Gebäudes, notwendig wird, hängt ausschließlich von den winterlichen Witterungsbedingungen ab. Sind Temperaturen unter dem Gefrierpunkt auszuschließen, kann eine freie Aufstellung ohne Überdachung problemlos vorgenommen werden. Lediglich für den Schaltschrank sollte ein kleiner Betriebsraum geschaffen werden. Auch ist es möglich, das Schaltschrankgehäuse wetterfest herzustellen, so daß auf ein Gebäude ganz verzichtet werden kann.

Fließt das Abwasser unterhalb des Geländeneiveaus der Kläranlage zu, kann die Vorklärstation entsprechend tief auf einer Fundamentplatte aufgestellt werden. Die Seitenwände bilden dann das Gebäude, welches lediglich durch ein Dach ergänzt werden muß. Auch möglich ist die Anordnung der **W+F-Vorklärstation** im Obergeschoß eines Gebäudes, falls die Kläranlage mit einer Druckleitung beschickt wird. Diese Variante hat den Vorteil, daß die Beschickung der biologischen Anlagenstufe im freien Gefälle auch dann vorgenommen werden kann, wenn diese nicht oder nicht vollständig in das Erdreich eingebunden werden soll.



Kompakte Vorklärstation mit Walzensandfang kurz vor der Auslieferung.

## 6. Abmessungen und hydraulische Leistungen

Die nachfolgende Tabelle enthält die generellen Abmessungen der **W+F-Vorklärstation** in Abhängigkeit von der hydraulischen Leistung (angegeben in l/s). Ergänzend hierzu ist das Betriebsgewicht angegeben.

Baugröße	Abmessungen			Gesamtgewicht (Betrieb) to
	Qmax -l/s	Länge (m)	Breite (m)	
20	2,75	2,0	2,21	3,5
40	3,85	2,0	2,21	4,5
60	5,40	2,0	2,21	5,6
80	6,50	2,0	2,21	6,5
100	6,90	2,2	2,42	8,5
120	8,00	2,2	3,10	10,0
140	8,40	2,7	3,10	12,5
170	9,45	2,7	3,10	14,8
200	10,58	2,8	3,18	21,0
230	11,40	2,8	3,18	23,0
280	13,00	2,8	3,18	25,0

## 7. Die wichtigsten technischen Daten

Die nachfolgenden Informationen gelten für Standard-Vorklärstationen. Projektbezogene Modifikationen und Sondergrößen, auch > 300 l/s Durchsatz, sind selbstverständlich möglich.

<b>Baugrößen:</b>	11 Stück
<b>Max. Durchsatzleistung:</b>	bis 300 l/s
<b>Abscheideleistung Feinrechen:</b>	2,0 - 6,0 mm
<b>Abscheideleistung Sandfang:</b>	bis 95 % - 0,2 mm
<b>Entwässerungsgrad Siebgut:</b>	> 40% TS
<b>Entwässerungsgrad Sand:</b>	> 90 % TS
<b>Standardwerkstoff:</b>	Edelstahl 1.4301
<b>Spritzwasserbedarf:</b>	max. 1 l/s bei 4-5 bar

Der organische Anteil im abgeschiedenen Sand kann durch den Einsatz eines zusätzlichen Sandwäschers auf 3 % GV reduziert werden.

Hinweis: Die **W+F-Vorklärstationen** sind ein Produkt der Werkstoff + Funktion Grimmel Wassertechnik GmbH. Sie werden entsprechend den speziellen Anforderungswünschen der Biogest International GmbH projektabhängig den besonderen Aufgabenstellungen angepaßt.



**Biogest International GmbH**

Berthold-Haupt-Str. 37

D - 01257 Dresden

Fon: +49 (0) 351 3 16 86 -0

Fax: +49 (0) 351 3 16 86 -86

E-Mail: [biogest@t-online.de](mailto:biogest@t-online.de)

Internet: [www.biogest-international.de](http://www.biogest-international.de)