

**Grundvorlesung 5. Fachsemester
Siedlungswasserwirtschaft 2
Abwasserreinigung
2. Vorlesung
Lecture – BS - Programme
Urban Water Management 2
Waste Water Treatment
Lecture 2**

Dipl.-Ing. Pamela Meyer

<http://www.sivi.uni-essen.de>

Quelle: Stadt Münster, Tiefbauamt

Table of contents

- 2 Mechanical WWT**
 - 2.1 Racks and sieves**
 - 2.2 Grit chambers**
 - 2.3 Sedimentation tanks**
 - 2.3.1 Primary sedimentation tanks**
 - 2.3.2 Final sedimentation tanks**

Gliederung

- 2. Mechanische Abwasserreinigung**
 - 2.1 Rechen und Siebe**
 - 2.2 Sandfänge**
 - 2.3 Absetzbecken**
 - 2.3.1 Vorklärung**
 - 2.3.2 Nachklärung**

Table of contents

2 Mechanical WWT

2.1 Racks and sieves

2.2 Grit chambers

2.3 Sedimentation tanks

2.3.1 Primary sedimentation tanks

2.3.2 Final sedimentation tanks

Gliederung

2. Mechanische Abwasserreinigung

2.1 Rechen und Siebe

2.2 Sandfänge

2.3 Absetzbecken

2.3.1 Vorklärung

2.3.2 Nachklärung

Mechanische Abwasserreinigung

Mechanical wastewater treatment

Verfahren/ Anlagen Process/ installation	Abscheidungsgut Separation substances	Anwendungsgebiet Application area	Bemerkung Comment
Rechen racks	grobe partikuläre Stoffe coarse particulate matter	Klärung des Zulaufwassers clearing of the inflowing water	Standard bei kommunalen Kläranlagen standard in communal WWT-plants
Siebe sieves	feine partikuläre Stoffe fine particulate matter	Klärung des Zulauf- und eventuell des Ablaufwassers clearing of the inflowing sometimes out flowing water	Einsatz bei hohen Anforderungen, wartungsintensiv use by higher demands, high maintenance
Absetzverfahren / Sedimentation Sedimentation processes	partikuläre Stoffe mit einer Dichte > 1; (Sand) substances with a density > 1 (sand)	Vor- und Nachklärung primary and final sedimentation	Standard bei kommunalen Kläranlagen standard in communal WWT-plants

Mechanische Abwasserreinigung Mechanical wastewater treatment

Continual – Fortsetzung

Verfahren/ Anlagen Process/ installation	Abscheidungsgut Separation substances	Anwendungsgebiet Application area	Bemerkung Comment
Leichtstoff- abscheidung Light fraction separation	Stoffe mit einer Dichte < 1 ; (Fette oder Öle) Substances with a density < 1 (grease or oil)	Gewerbliche Grundstücksentwässerung ; Klärung des kommunalem Kläranlagenzulaufs clearing of communal WWT-Plant inflow	Bei kommunalen Kläranlagen meist in Kombination mit Sandfang In communal WWT- Plants mostly in combination with grit removal
Flotation Flotation	suspendierte Stoffe suspended solids	Industrielle Abwasserreinigung industrial WWT-Plant	Abtrennung von Emulsionen Separation of emulsions
Adsorption Adsorption	gelöste Stoffe dissolved solids	Industrielle Abwasserreinigung industrial WWT-Plant	Abtrennung von Emulsionen, pH-neutral Separation of emulsions, pH-neutral

Mechanical waste water treatment

- **Mechanical waste water treatment to get off particulate material and swimming items**
- **Three different processes are:**
 - **Dividing particle size (by filtration and sieving)**
 - **Utilisation of inertia and gravity (by sedimentation and centrifugal force)**
 - **Utilisation of buoyancy (by flotation)**

Mechanische Abwasserreinigung

- Die mechanische Abwasserreinigung dient der Entfernung von festen Schweb- und Schwimmstoffen.
- Man unterscheidet drei Verfahren:
 - Trennen nach Teilchengröße (durch Filtration und Siebung)
 - Ausnutzung der Trägheits- und Schwerkraft (durch Sedimentation und Zentrifukation)
 - Ausnutzung der Auftriebskraft (durch Flotation)

Table of contents

- 2 Mechanical WWT
 - 2.1 Racks and sieves**
 - 2.2 Grit chambers
 - 2.3 Sedimentation tanks
 - 2.3.1 Primary sedimentation tanks
 - 2.3.2 Final sedimentation tanks

Gliederung

- 2. Mechanische Abwasserreinigung
 - 2.1 Rechen und Siebe**
 - 2.2 Sandfänge
 - 2.3 Absetzbecken
 - 2.3.1 Vorklärung
 - 2.3.2 Nachklärung

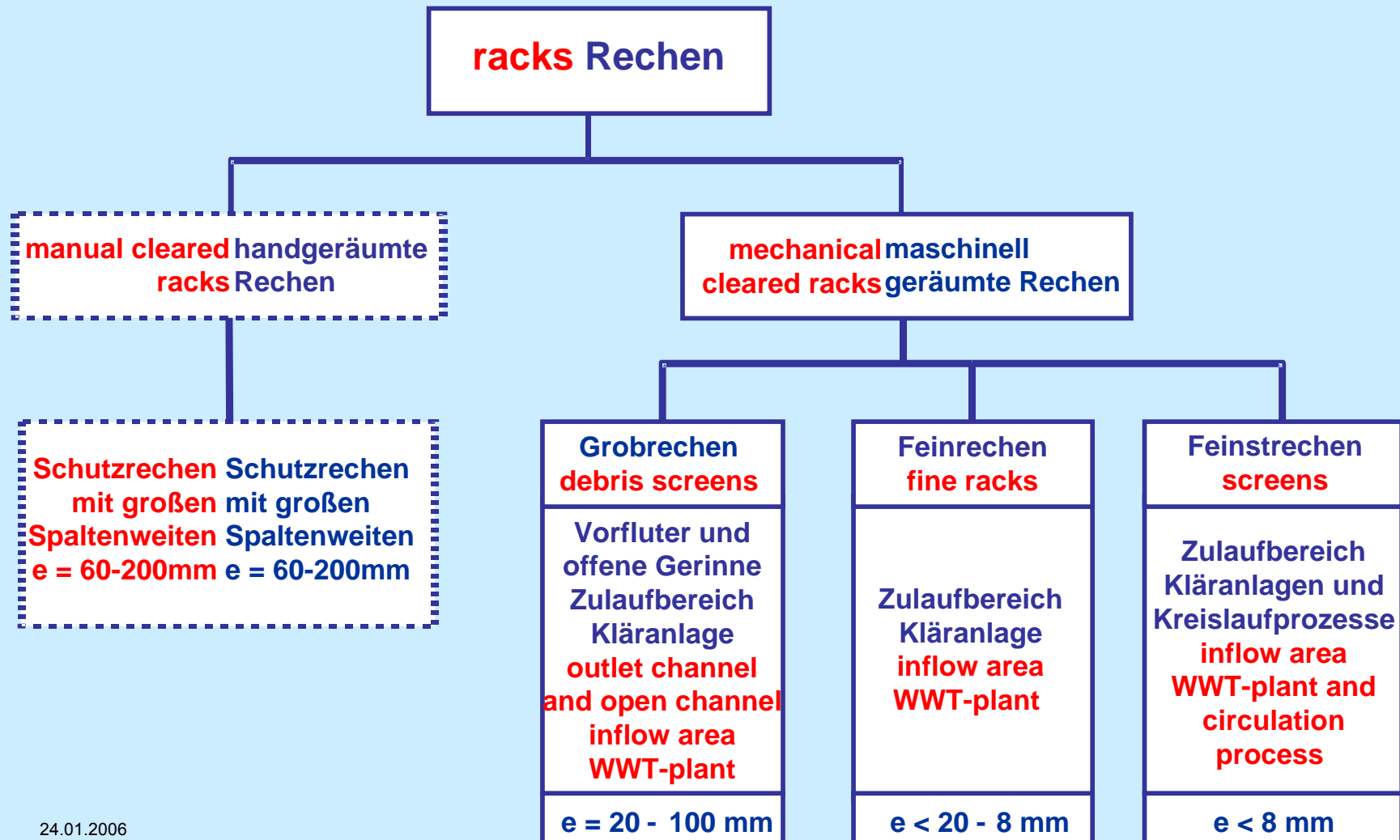
Racks

Rechen



Racks

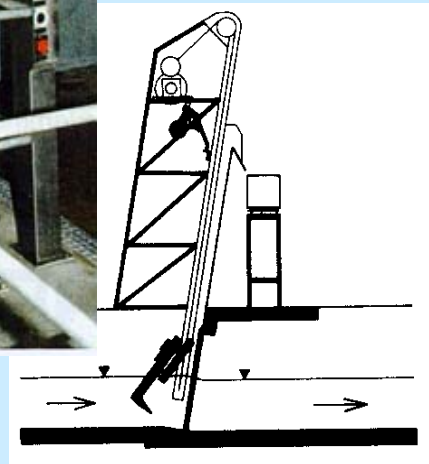
Rechen



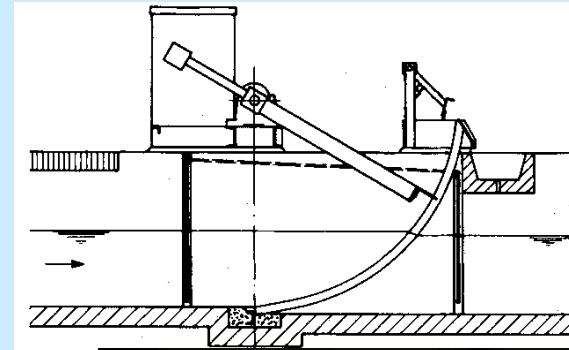
Racks



Greif- bzw.
Umlaufrechen
(DIN 19554 T.1)
Reciprocating
rake bar screen



Rechen



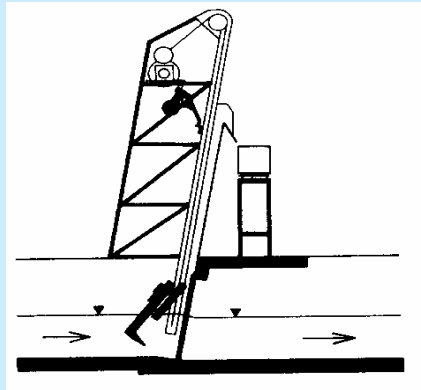
Bogenrechen
(DIN 19554 T.2)
bow rack



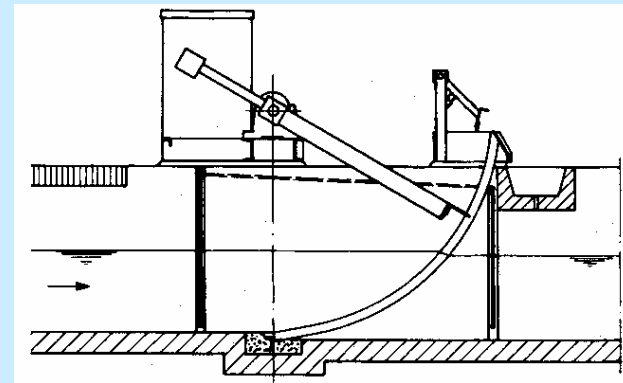
Design of Racks

Bauarten von Rechen

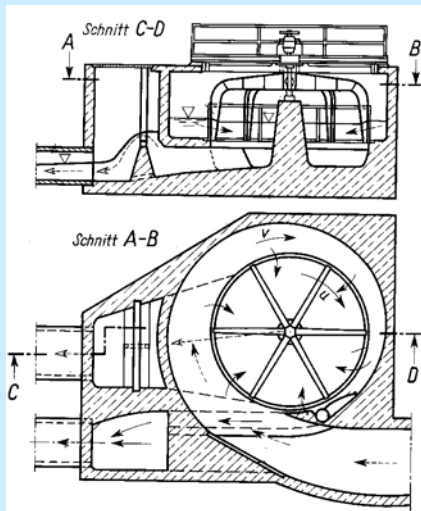
Greif- bzw.
Kammer
rechen
Reciprocating
rake
bar screen



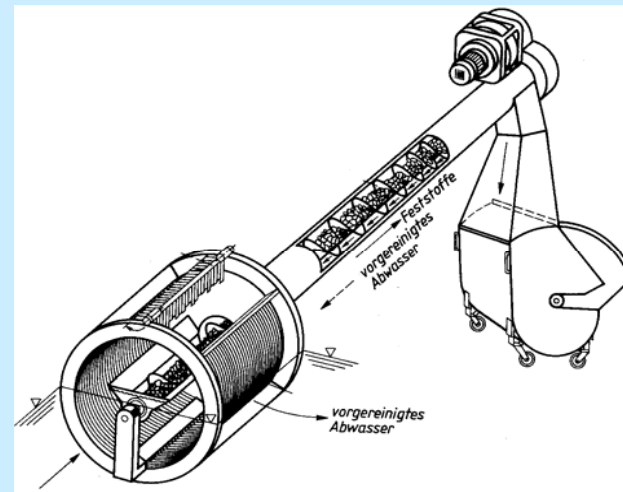
Bogen-
rechen
bow
rack



Zentrisieb
(Fa. Passavant)
centering
sieve



Sieb- bzw.
Feinrechen
(Fa. Huber)
Sieve screen
fine screen
(company
Huber)



Screenings



wood	Holz
rags	Lumpen
paper	Papier
sanitary towel	Binden

Rechengut



condoms	Kondome
nappies	Windeln
cotton swap	Ohrenstäbchen



Design of Racks

- How resistance of the unused rack

$$h = \beta \cdot (s / b)^{4/3} \cdot v^2 / 2g \cdot \sin \delta$$

- h** = impounded loss
- s** = biggest bar thickness (m) against the flow
- b** = smallest bore (bar) (m)
- v²/2g** = velocity height in front of the rack
- δ** = screen inclination
- β** = rackprofile form coefficient

Formula is valid for unassigned racks and provides basis for a rough estimation. In most cases are used.

Bemessung von Rechen

- Strömungswiderstand des unbelegten Rechens

- h** = Stauverlust
- s** = größte Stabdicke (m) entgegen der Strömung
- b** = geringste lichte Stabweite (m)
- v²/2g** = Geschwindigkeitshöhe (m) vor dem Rechen
- δ** = Neigungswinkel des Rostes gegen die Horizontale
- β** = Formfaktor des Rechenprofils

Formel gilt nur für unbelegte Rechen und dient nur zur überschlägigen Orientierung. Rechen ist meist belegt.

Design of Racks

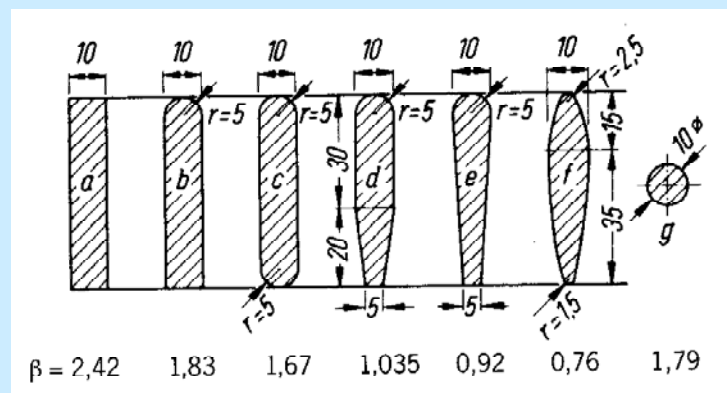
- free rack cross section receives width compared to non widened channel
- debris screen are calculated with a coefficient $f = 0.75$
- velocity in front of the rack ≥ 0.5 m/s for sand sedimentation prevention
- if the sum of the rack gap is equal to the channel width the following formula can be applied

$$b = (b_g / e - 1) \cdot (s + e) + e$$

b = chamber width Kammerbreite (mm)
b_g = channel width Gerinnebreite (mm)
e = rack width Spaltweite (mm)
s = bar thickness Stabdicke (mm)

Bemessung von Rechen

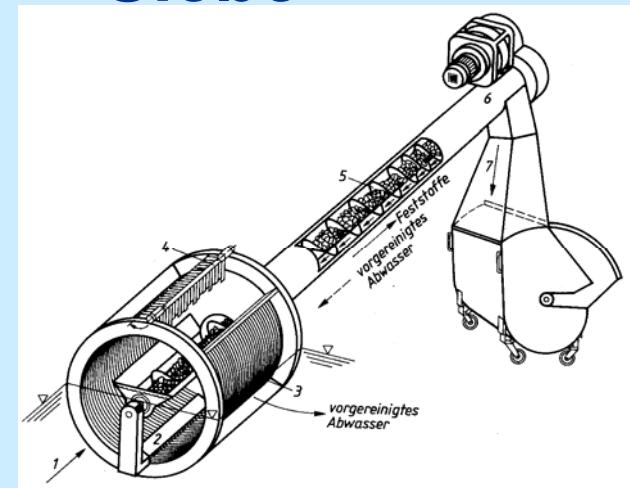
- freier Rechenquerschnitt erhält die gleiche Breite wie nicht aufgeweitetes Gerinne
- bei Grobrechen wird die Belegung mit dem Beiwert $f = 0,75$ berücksichtigt
- Geschwindigkeit vor Rost $\geq 0,5$ m/s zur Vermeidung von Sandablagerungen
- wenn Summe der Rechenspalten gleich der Gerinnebreite ist gilt



Sieves

- **Empfohlene Maschenweite maximal 3 mm**
- **Verminderung der absetzbaren Stoffe**
- **Schlamm wird homogener und weniger störanfällig**
- **Vermeidung von Schwimmdecken in Faulbehältern**
- **ggf. kann die Vorklärung verkleinert oder darauf verzichtet werden. Eine vorgeschaltete Denitrifikation oder eine biologische P-Eliminierung wird hierdurch unterstützt.**
- **Recommended mesh size maximum 3 mm**
- **Reduction of settable solids**
- **Sludge is getting homogeneous and less accident sensitive**
- **Prevention of floating in digestion**
- **If necessary the primary sedimentation tank can be reduced or set a side. A upstream denitrification or a biological P-elimination is assisted.**

Siebe

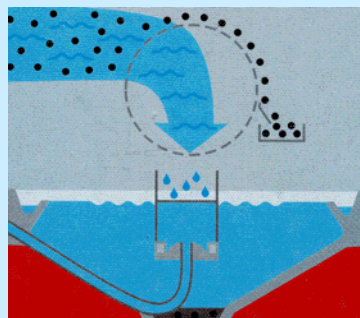


Designs

- bow sieves**
- swale sieves**
- drum sieve**
- band sieve**

Bauformen

- Bogensiebe**
- Muldensieb**
- Trommelsieb**
- Bandsieb**



Screenings

- pulps**
- hairs**
- fibre shaped matter**

Siebgut

- Faserstoffe**
- Haare**
- fadenförmige Stoffe**

Operational aspects for racks and sieves application

- Racks and sieve in facilities should be installed inside because of atmospheric condition and emission
- For rack facilities with with of $e < 20$ mm safety circulations have to be installed. In the case of blockage of the rack the water can be redirected
- Sieves have a high maintenance frequency. Therefore sieves should be installed as redundant systems. Single sieves can be maintained without disturbance of the whole process. Single sieves require an emergency circulation.

Betriebliche Aspekte beim Einsatz von Rechen und Sieben

- Ebenso wie Rechenanlagen sollten Siebanlagen witterungs- und emissionsbedingt eingehaust werden.
- Rechenanlagen mit Spaltweite $e < 20$ mm sind mit Sicherheitsumläufe auszuführen. Diese dienen der Umleitung des Wassers bei Verstopfung der Rechen. Aus Gründen des Emissionsschutzes und für einen problemlosen Winterbetrieb werden Rechen häufig eingehaust.
- Siebanlagen sind relativ wartungsintensiv und sollten deshalb als redundante Systeme ausgeführt werden. Somit können einzelne Siebe gewartet werden, ohne den gesamten Betrieb nachrangig zu stören. Einstraßige Siebe benötigen einen Notumlauf.



Förderschnecken Screw



Table of contents

- 2 Mechanical WWT
 - 2.1 Racks and sieves
 - 2.2 Grit chambers**
 - 2.3 Sedimentation tanks
 - 2.3.1 Primary sedimentation tanks
 - 2.3.2 Final sedimentation tanks

Gliederung

- 2. Mechanische Abwasserreinigung
 - 2.1 Rechen und Siebe
 - 2.2 Sandfänge**
 - 2.3 Absetzbecken
 - 2.3.1 Vorklärung
 - 2.3.2 Nachklärung

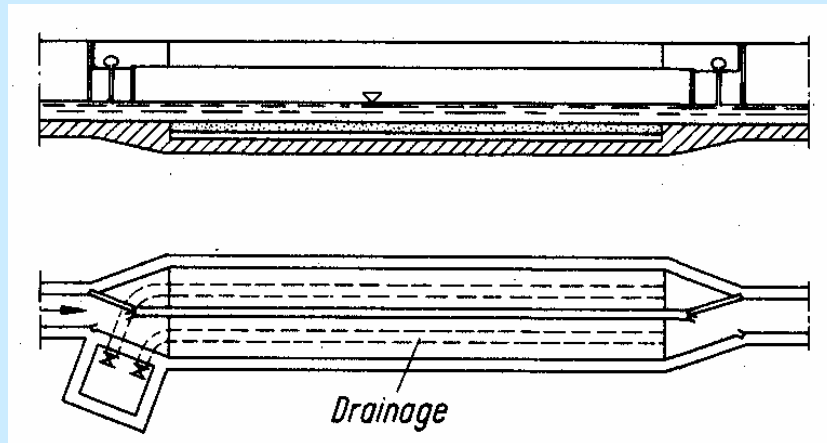
Grit chambers



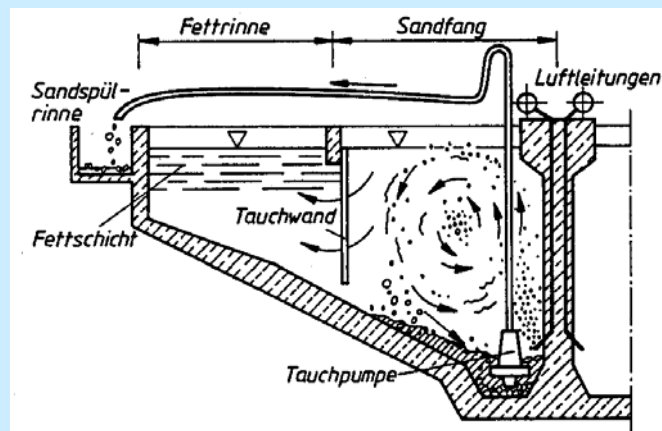
Sandfang



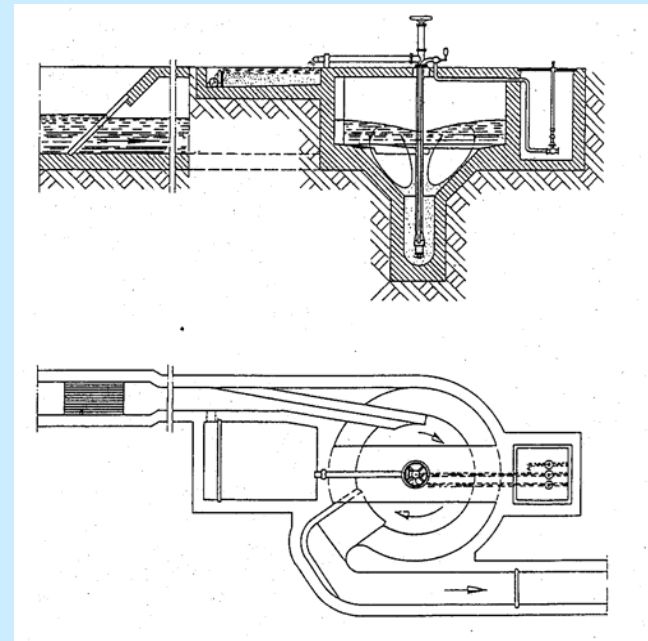
Types of grit chambers



Langsandfang
long grit chamber



Belüfteter Sandfang
aerated grit chamber



Rundsandfang
round grit chamber

Types of grit chambers

Long grit chamber

Aerated grit chamber (often with grease separator)

Round grit chamber, deep grit chamber, “Dorr”-grit chamber

Design

Diagram for surface loading rate (long grit chambers)

variables for geometry, flow velocity and air input

Typen von Sandfängen

Langsandfang

belüfteter Sandfang (meist mit Fettfang)

Rundsandfang, (Tiefsandfang), Dorr-Sandfang

Bemessung

Diagramm zur Oberflächenbeschickung (Langsandfang)

Kennwerte für Geometrie, Strömungsgeschwindigkeit und Lufteintrag

Requirements of grit chamber

- **removal of sand and other inorganic ingredients**
- **separation of organic fractions**
- **problem: more often fine racks, with width of < 10 mm sand disposed in front of this screen**
- **answer: place the grit chamber between trash rack and fine screen**

Aufgaben des Sandfangs

- **Entnahme von Sand und anderen anorganischen Abwasserinhaltsstoffen**
- **Abtrennung der organischen Anteile**
- **Problem: Immer öfter Feinrechen, bei Spaltweiten < 10 mm lagert Sand sich bereits vor diesem ab**
- **Lösung: Sandfang zwischen Grob- und Feinrechen anordnen**

Essener long grit chamber

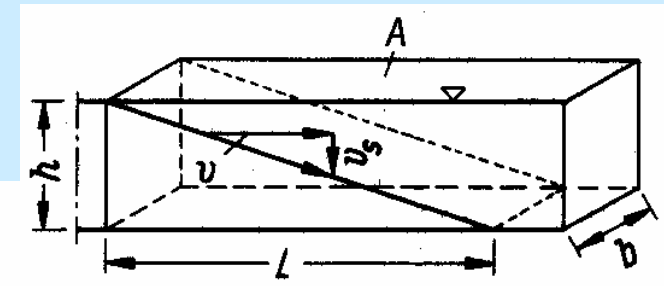
sedimentation in laminar flow



3. Settling time t_s equal to flow time t_v
4. For rectangular sedimentation channels
5. Surface of rectangular sedimentation channels
6. From 3-4 results:

Essener Langsandfang

Absetzvorgang bei laminarer Strömung



$$1. L = v \cdot t_v \left[\frac{m \cdot s}{s} \right]$$

$$2. h = v_s \cdot t_s \left[\frac{m \cdot s}{s} \right]$$

$$3. \text{Sinkzeit } t_s \text{ gleich Durchflußzeit } t_v \quad t_v = t_s = \frac{L}{v} = \frac{h}{v_s} [s]$$

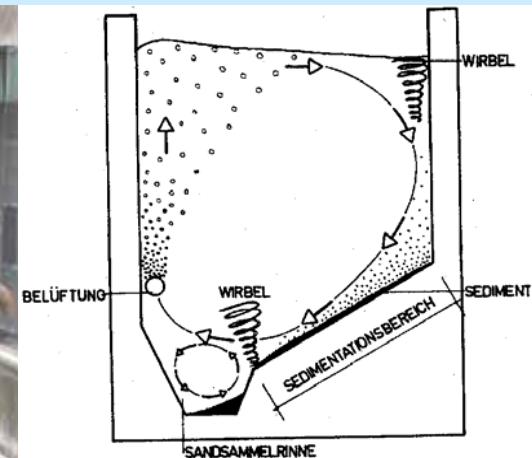
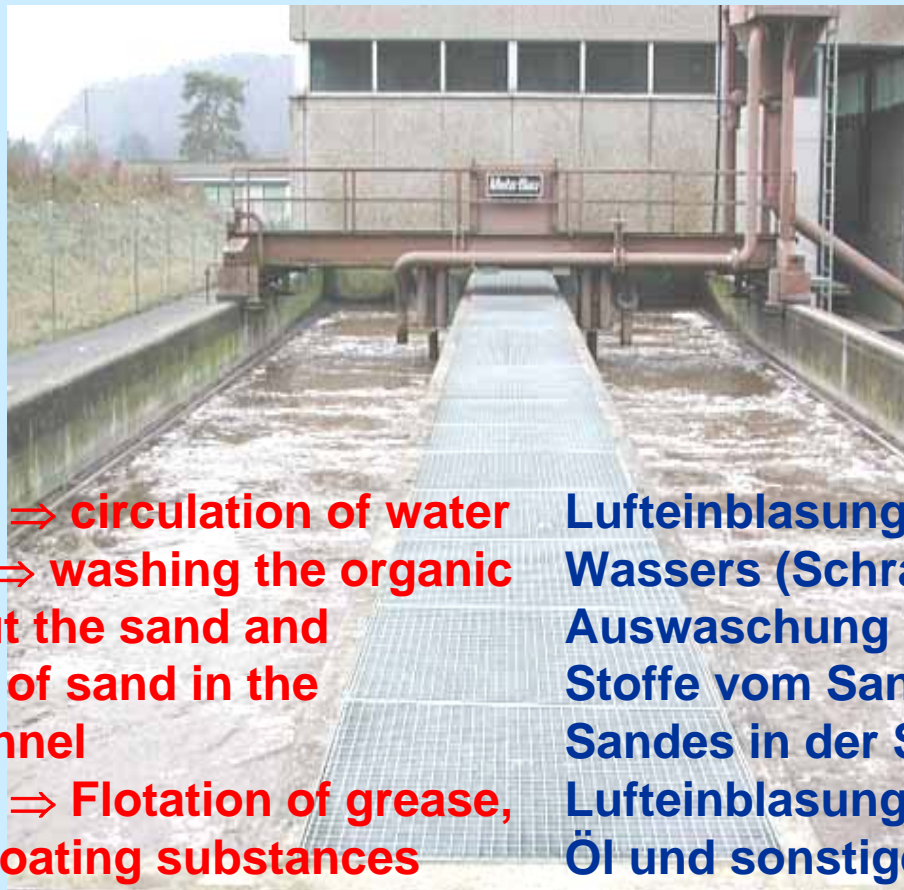
$$4. \text{Für rechteckige Absetzrinne: } v = \frac{Q}{b \cdot h} [m/s]$$

$$5. \text{Oberfläche der Absetzrinne: } A = L \cdot b [m^2]$$

$$6. \text{Aus 3-4 folgt: } A = \frac{Q}{v_s} [m^2]$$

Aerated grit chamber often combined with grease separator

Belüfteter Sandfang meist kombiniert mit Fettfang



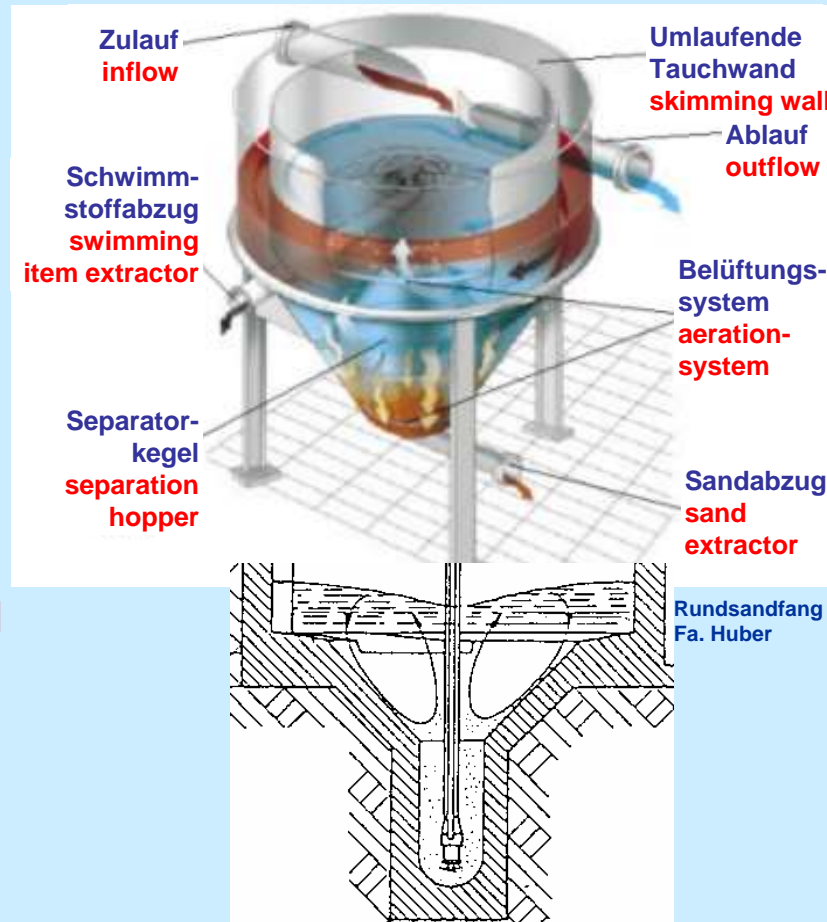
Injection of air \Rightarrow circulation of water
(screw folow) \Rightarrow washing the organic
substances out the sand and
sedimentation of sand in the
collecting channel
injection of air \Rightarrow Flotation of grease,
oil and other floating substances

Luft einblasung \Rightarrow Umwälzung des
Wassers (Schraubenströmung) \Rightarrow
Auswaschung der organischen
Stoffe vom Sand und Absetzung des
Sandes in der Sammelrinne.
Luft einblasung \Rightarrow Flotieren von Fett,
Öl und sonstigen Schwimmstoffen

Round grit chamber round tank with tangential inflow

Rundsandfang Rundbecken mit tangentialem Zulauf

- Tangential inflow
⇒ circular waste water stream (tea-cup effect)
- ⇒ washing organic material from sand and sedimentation of sand in a separation hopper



- ⇒ Tangentialer Einlauf
- ⇒ Kreisströmung des Abwassers erfolgt Trombenströmung (Teetasseneffekt)
- ⇒ Auswaschung der organischen Stoffe vom Sand und Absetzung des Sandes im Separatorkegel.

The de-sanding of wastewater prevents from:



- and transportation devices,
- general increased material abrasion

Die Entsandung des Abwassers beugt folgendem vor:



- Sammlerlagerung und Transporteinrichtungen,
- allgemein erhöhter Materialverschleiß.

Table of contents

- 2 Mechanical WWT
 - 2.1 Racks and sieves
 - 2.2 Grit chambers
 - 2.3 Sedimentation tanks**
 - 2.3.1 Primary sedimentation tanks**
 - 2.3.2 Final sedimentation tanks

Gliederung

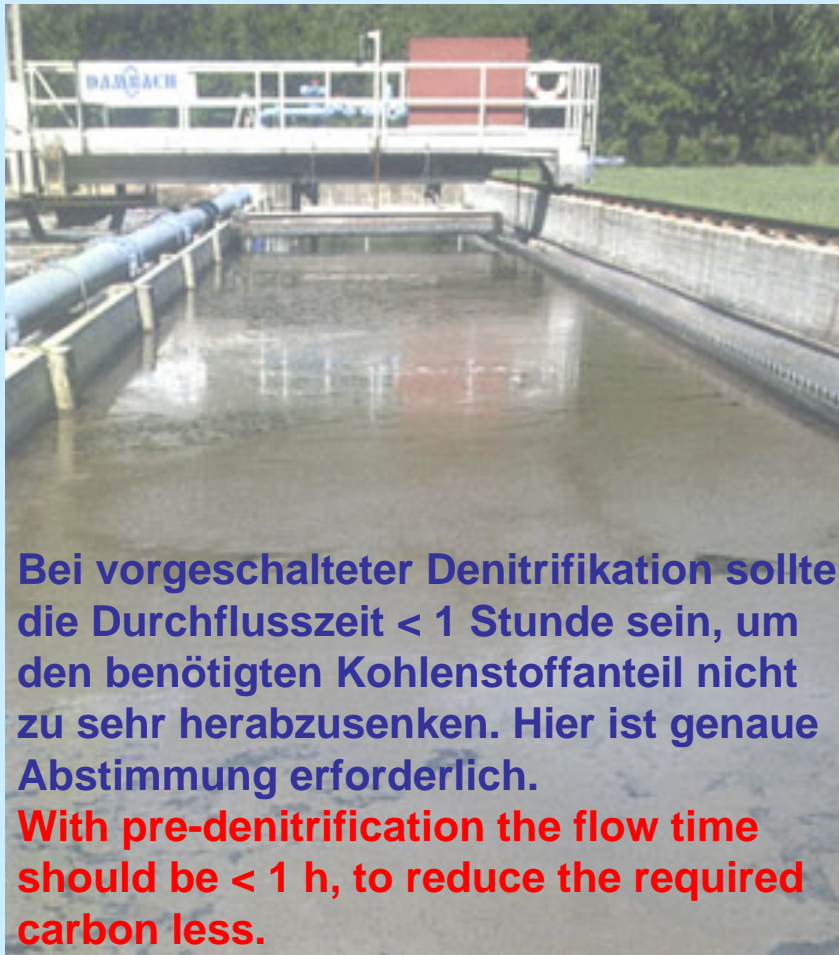
- 2. Mechanische Abwasserreinigung
 - 2.1 Rechen und Siebe
 - 2.2 Sandfänge
 - 2.3 Absetzbecken**
 - 2.3.1 Vorklärung**
 - 2.3.2 Nachklärung

Primary sedimentation tank Vorklärbecken



Primary sedimentation tank

Vorklärbecken



Bei vorgeschalteter Denitrifikation sollte die Durchflusszeit < 1 Stunde sein, um den benötigten Kohlenstoffanteil nicht zu sehr herabzusenken. Hier ist genaue Abstimmung erforderlich.

With pre-denitrification the flow time should be < 1 h, to reduce the required carbon less.

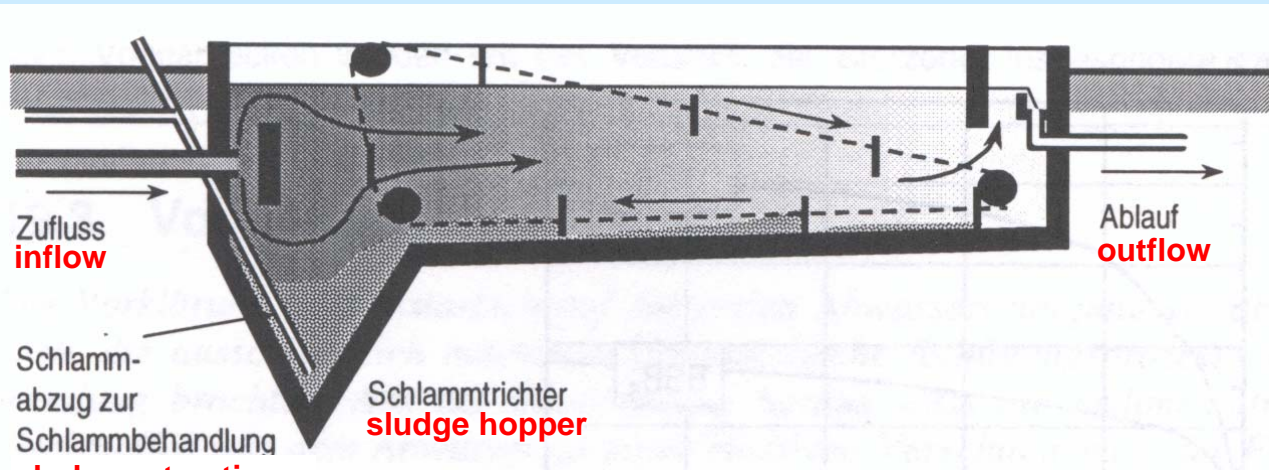
Reduzierung der organischen Feststofffracht im Abwassers durch Absetzwirkung.

Reduction of organic solid load in waste waters by sedimentation



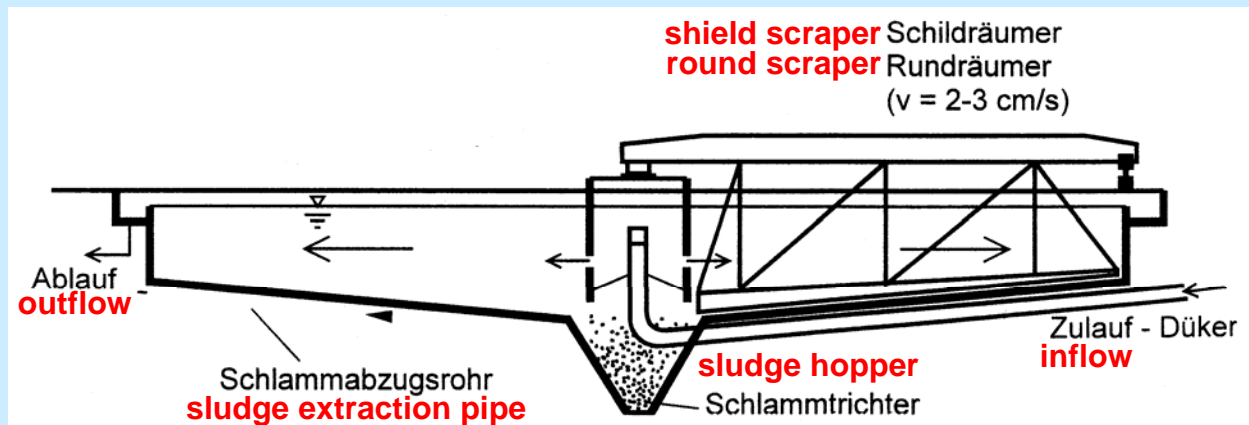
Schnitte und Räumertypen von Vorklärbecken

Section and scraper types of primary sedimentation tanks



Rechteckbecken
 mit Bandräumer
 rectangular tanks
 with band
 scrapers

Rundbecken mit
 Schildräumer
 round tank with
 shield scraper



Vorklärung

Primary sedimentation tank

- Meist werden Rechteckbecken gebaut
- Trend: eher Grobentschlammung um mehr Substrat für die Denitrifikation zu liefern -aber: größeres Belebungsvolumen, deutlich mehr Energieeinsatz für die Belüftung, weniger Gasertrag aus der Faulung
- also: spezielle örtliche Bedingungen prüfen, wenn hohes BSB / N
- Verhältnis, größere Vorklärung (im Extremfall ggf. chemische Vorfällung => Verschiebung auf Anaerobbehandlung)
- **most constructions are rectangular tanks**
- **trend: rather sparse de-sludging to provide more substrate for denitrification but: larger volumes of activated sludge tanks, definite higher energy input, less gas output in digestion**
- **considering special local conditions, when high ratio of BOD / N**
- **ratio, larger primary sedimentation tanks (in extreme chemical pre-precipitation => postponement to anaerobic treatment**

Bemessung der Vorklärung

Design of primary sedimentation tanks

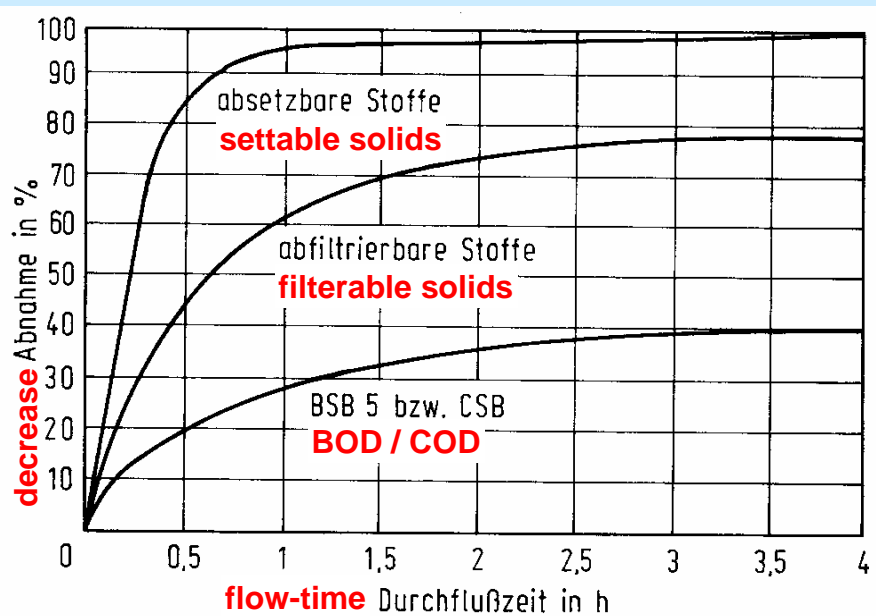
- Bemessung sehr grob nach hydraulischer Aufenthaltszeit
- Bei 2-Stufigen Anlagen mit Höchstlastbelegung (AB Anlagen) keine Vorklärung (A-Step ist Bio-Flokkulation mit guter Eliminationsleistung)
- Übliche Bemessung versagt bei hohen oder geringen partikulären Anteilen des CSB oder BSB
- **approximate design according to the hydraulic detention time**
- **in 2-stepped plants with maximum capacity activation (AB plants) no primary clarification (A-step is bio flocculation with good elimination rate)**
- **common design fails with high or low particulate fractions of COD or BOD**

Leistung von Vorklärbecken

in Abhängigkeit von der Durchflusszeit und der Oberflächenbeschickung

Capacity of primary sedimentation tanks

in dependence of the flow-time and flow rate (surface charging load)



Einsatz use	Durchflusszeit flow-time [h]	Flächenbeschickung surface charging q_A [$m^3/m^2 \cdot h$]
nur mechanische Reinigung mechanical treatment only	1,7 – 2,5	0,8 – 1,5
vor chemischer Fällung before chemical precipitation	0,5 – 0,8	2,5 – 4,0
vor Tropfkörper before trickling filters	1,7 – 2,5	0,8 – 1,5
vor Belebungs- anlagen before activation plants	0,5 – 1,5	2,5 – 4,0

Bemessungsgrundsätze Vorklärbecken

design basic principles of primary sedimentation tanks

Design parameters: Bemessungsgrößen:
calculative flow time t_R rechnerische Durchflusszeit t_R
and surface load q_A und Oberflächenbeschickung q_A

Beckenvolumen
tankvolume

$$V = Q_t \cdot t_R \text{ in m}^3$$

Beckenoberfläche
surface

$$A_{VK} = \frac{Q_t}{q_A} \text{ in m}^2$$

Tiefe
depth

$$h = \frac{V_{VK}}{A_{VK}} \text{ in m}$$

3. Settling time t_s equal to flow time t_v

4. For rectangular sedimentation channels

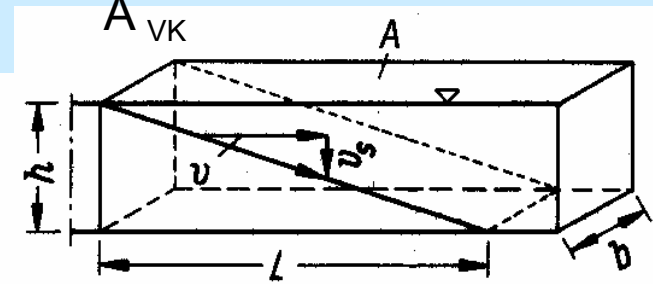
5. Surface of rectangular sedimentation channels

6. From 3-4 results:

24.01.2006

$$1. L = v \cdot t_v \left[\frac{m \cdot s}{s} \right]$$

$$2. h = v_s \cdot t_s \left[\frac{m \cdot s}{s} \right]$$



3. Sinkzeit t_s gleich Durchflußzeit t_v $t_v = t_s = \frac{L}{v} = \frac{h}{v_s}$ [s]

4. Für rechteckige Absetzrinne: $v = \frac{Q}{b \cdot h}$ [m/s]

5. Oberfläche der Absetzrinne: $A = L \cdot b$ [m²]

6. Aus 3-4 folgt: $A = \frac{Q}{v_s}$ [m²]

Table of contents

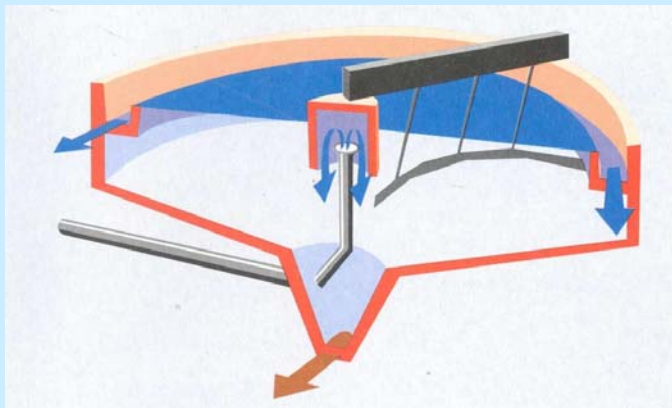
- 2 Mechanical WWT
 - 2.1 Racks and sieves
 - 2.2 Grit chambers
 - 2.3 Sedimentation tanks**
 - 2.3.1 Primary sedimentation tanks
 - 2.3.2 Final sedimentation tanks**

Gliederung

- 2. Mechanische Abwasserreinigung
 - 2.1 Rechen und Siebe
 - 2.2 Sandfänge
 - 2.3 Absetzbecken**
 - 2.3.1 Vorklärung
 - 2.3.2 Nachklärung**

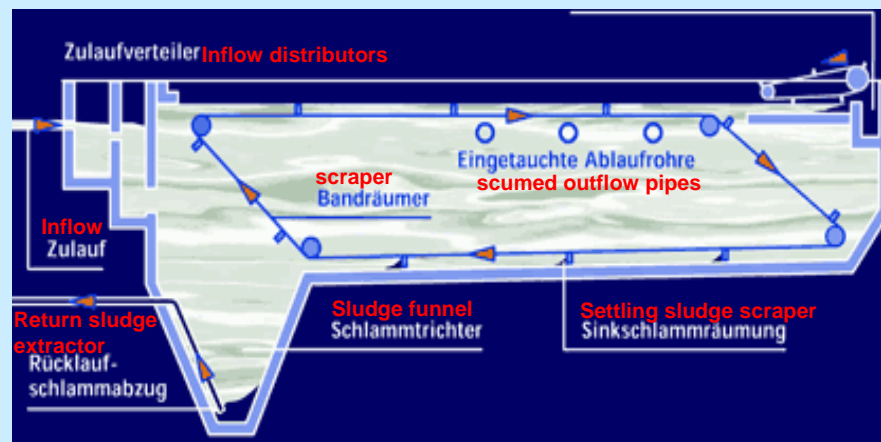
Formen von Nachklärbecken

Designs of final sedimentation tanks



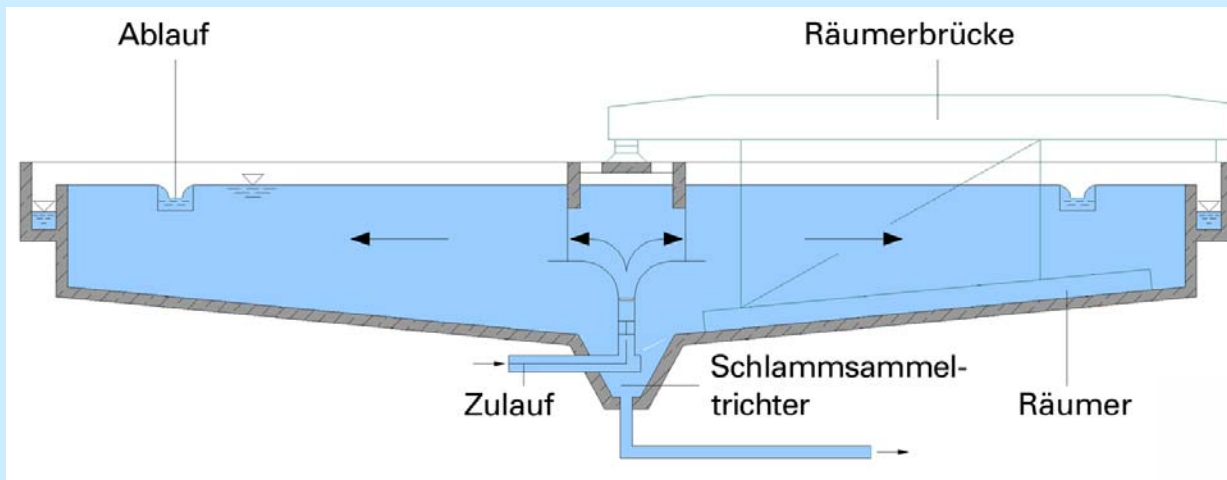
Runde
Nachklärbecken
round final
sedimentation
tank

Rechteckige
Nachklärbecken
rectangular final
sedimentation
tanks



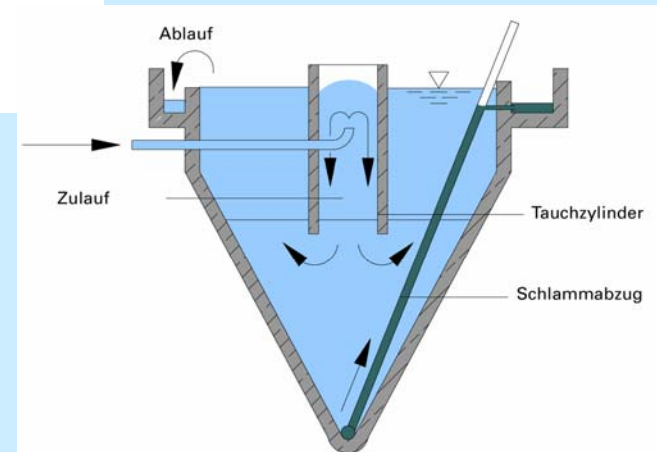
Nachklärbecken in Abhängigkeit der Durchströmung

Final sedimentation tank in dependance of the flow



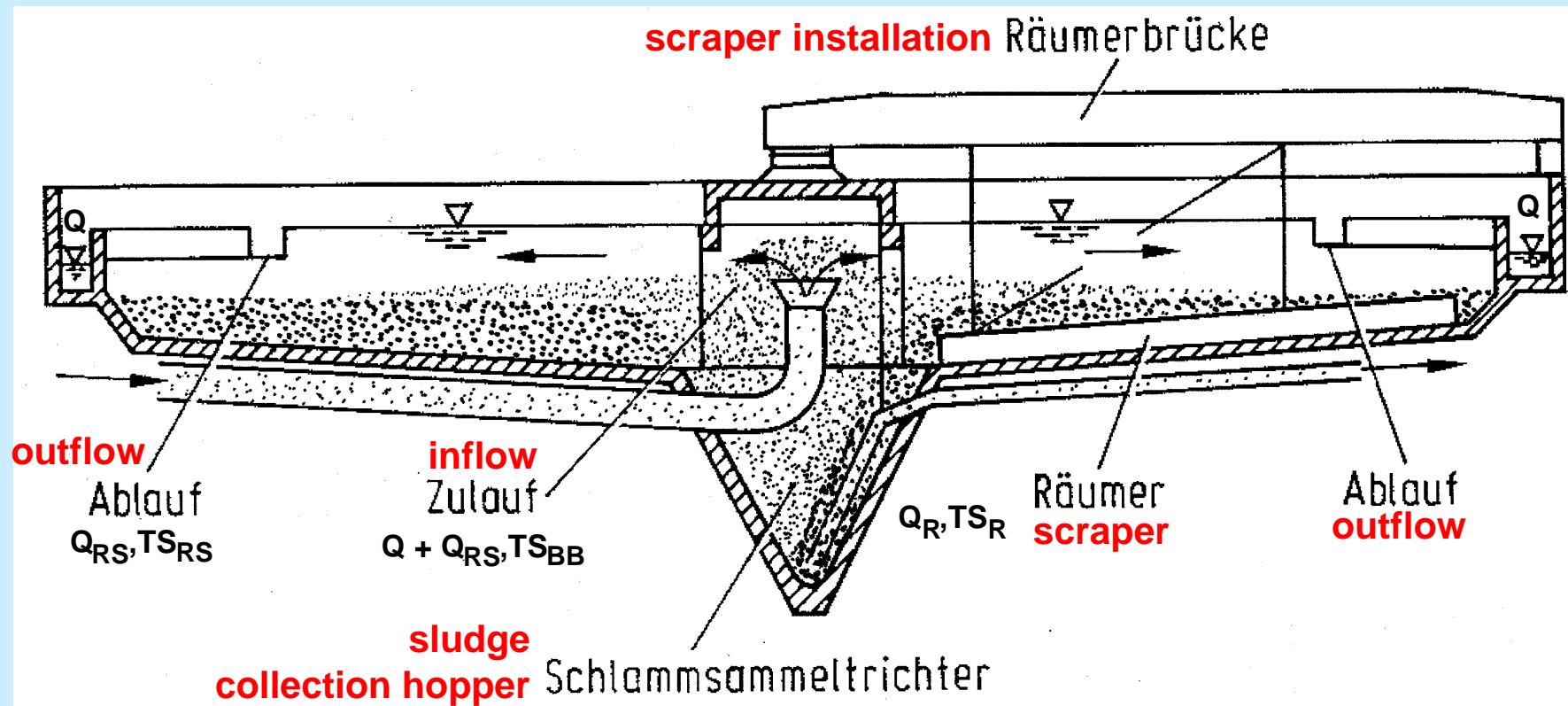
Horizontal
durchströmte
Rundbecken
horizontal streamer
round tanks

Vertikal durchströmte
Rundbecken
vertical streamer
round tanks



Schlammverhältnisse in einem horizontal durchströmten Rundbecken

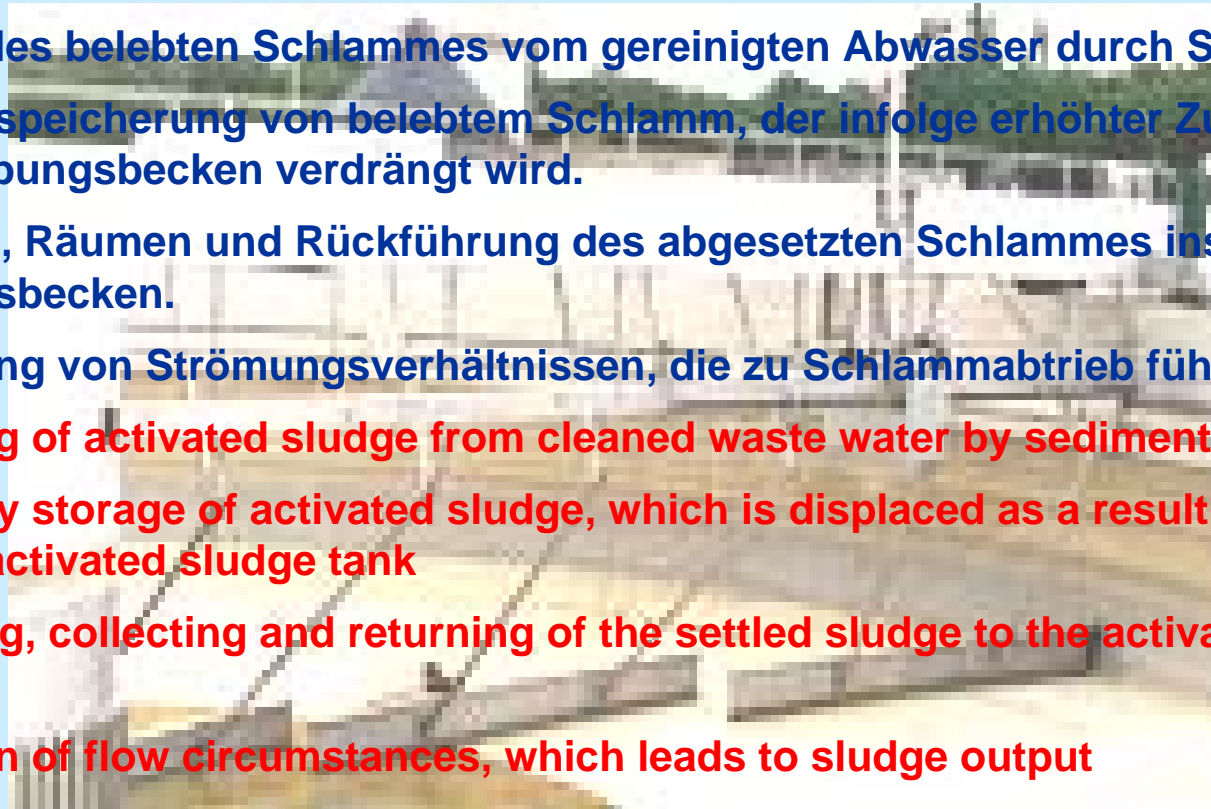
Sludge ratios in horizontal streamed round tanks



Anforderungen an die Nachklärung

Requirements to the final sedimentation tank

- Trennen des belebten Schlammes vom gereinigten Abwasser durch Sedimentation.
- Zwischenspeicherung von belebtem Schlamm, der infolge erhöhter Zuflüsse aus dem Belebungsbecken verdrängt wird.
- Eindicken, Räumen und Rückführung des abgesetzten Schlammes ins Belebungsbecken.
- Vermeidung von Strömungsverhältnissen, die zu Schlammabtrieb führen
- **Separating of activated sludge from cleaned waste water by sedimentation**
- **Temporary storage of activated sludge, which is displaced as a result of the inflow from the activated sludge tank**
- **Thickening, collecting and returning of the settled sludge to the activated sludge tank**
- **Prevention of flow circumstances, which leads to sludge output**

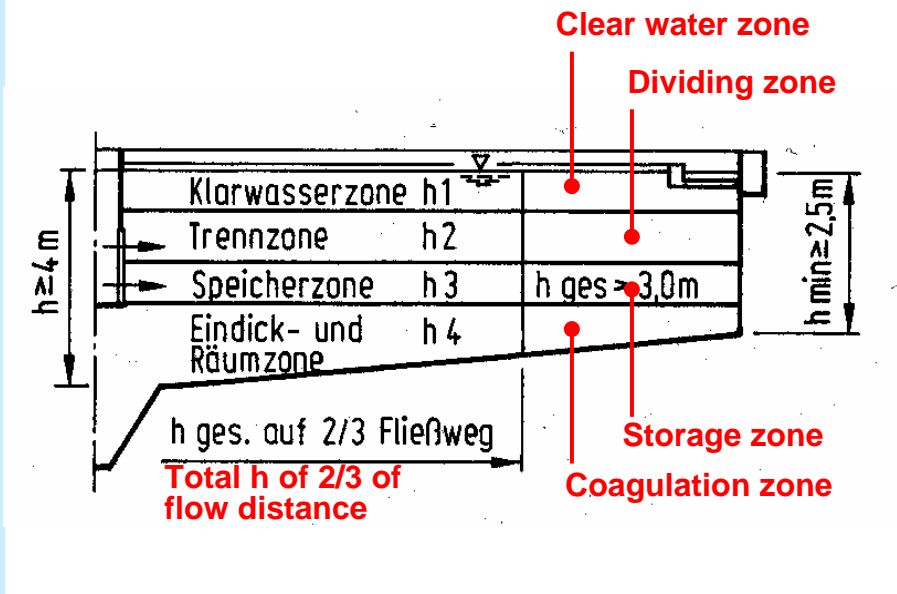


Zonen und Tiefen von Nachklärbecken

Zones and depth of final sedimentation tanks

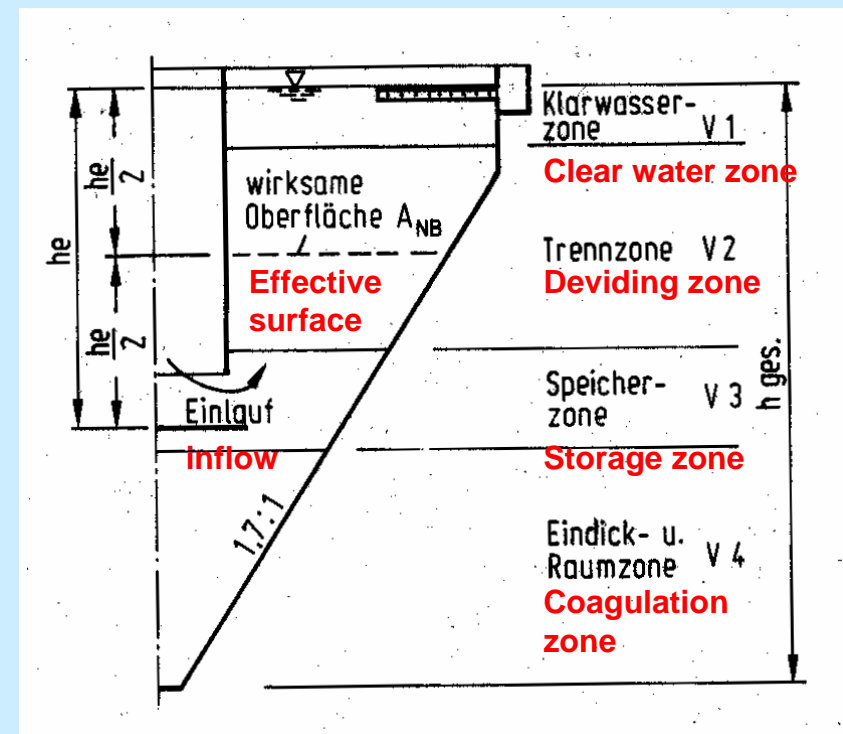
Horizontal durchströmtes Nachklärbecken

horizontal streamed final sedimentation tank



Vertikal durchströmtes Nachklärbecken

vertical streamed final sedimentation tank



Konstruktive Auslegung der Nachklärung

Design of final sedimentation tank

Die maßgebende Größe für die konstruktive Gestaltung der Nachklärung ist die Oberflächenbeschickung q_A .

The controlling dimension for the constructive design of final sedimentation tanks is the surface charging load q_A .

Zur Sicherung einer guten und ausreichenden Absetzwirkung im Nachklärbecken müssen in Abhängigkeit von der Auslegung des Nachklärbeckens bestimmte Grenzwerte eingehalten werden.

For protection of good settleing conditions in final sedimentation tanks limit values in dependence of the final sedimentation tank construction have to be complied

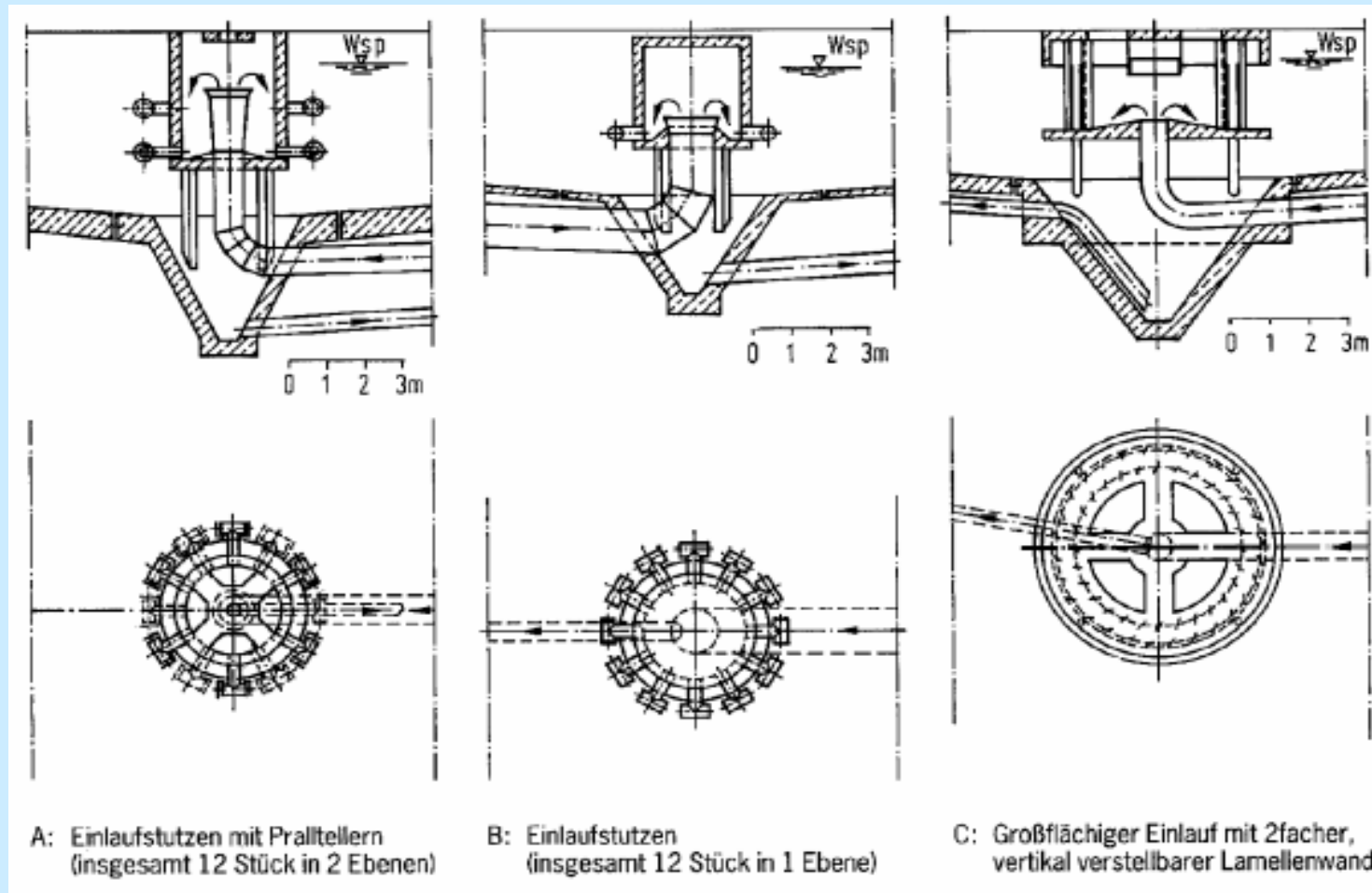
Zulässige Werte für den Übergangsbereich zwischen überwiegen horizontal und überwiegend vertikal durchströmten NK

permitted values for the change over between horizontal and vertical streamt final sedimentation tanks

Verhältnis*	≥ 0,33	≥ 0,36	≥ 0,39	≥ 0,42	≥ 0,44	≥ 0,47	≥ 0,50
q_{SV} (l/m ² .h)	≤ 500	≤ 525	≤ 550	≤ 575	≤ 600	≤ 625	≤ 650
q_A (m/h)	≤ 1,60	≤ 1,65	≤ 1,75	≤ 1,80	≤ 1,85	≤ 1,90	≤ 2,00
RV (-)	≤ 0,75	≤ 0,80	≤ 0,85	≤ 0,90	≤ 0,90	≤ 0,95	≤ 1,00

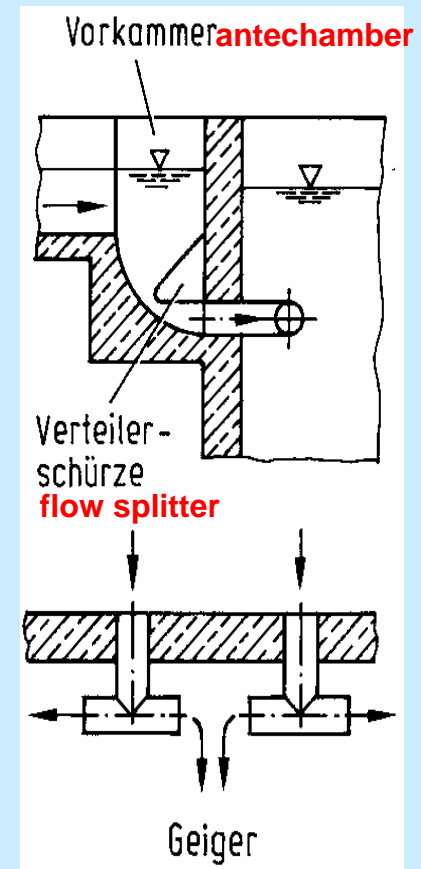
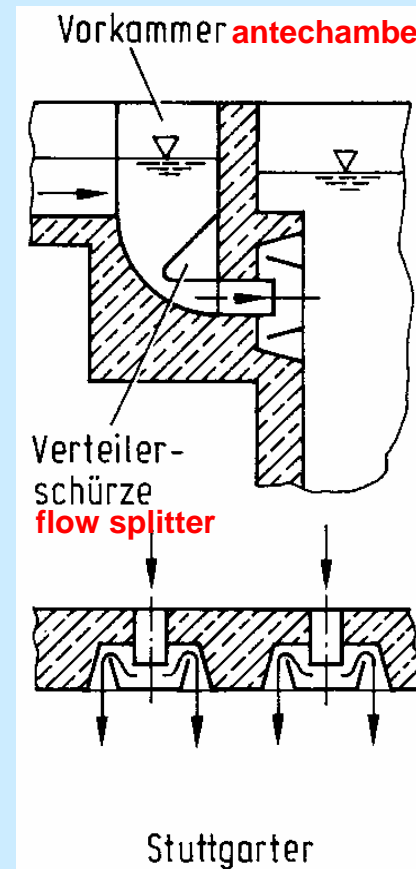
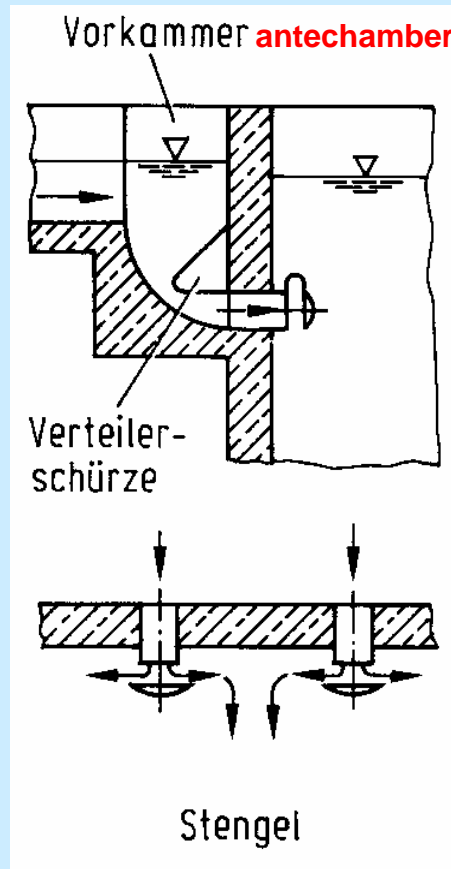
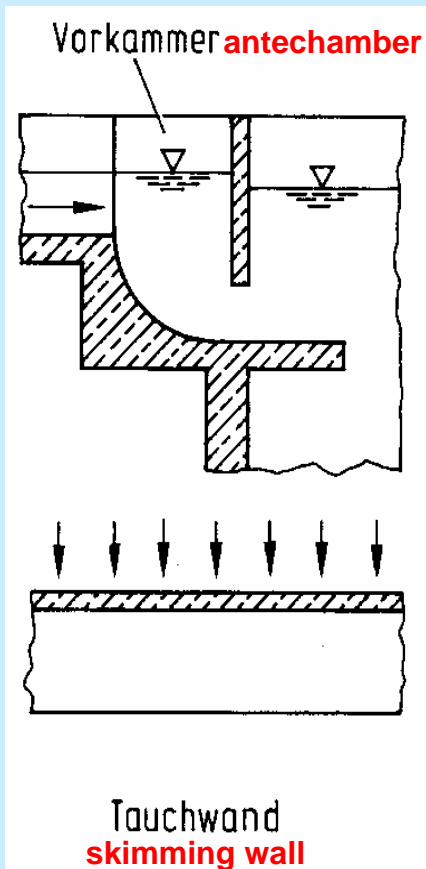
Design of inflows round final sedimentation tanks

Zulaufkonstruktionen Runde Nachklärbecken



Design of inflows rectangular final sedimentation tanks

Zulaufkonstruktionen Rechteckige Nachklärbecken



Ablauf aus dem Nachklärbecken

Outflow from final sedimentation tanks

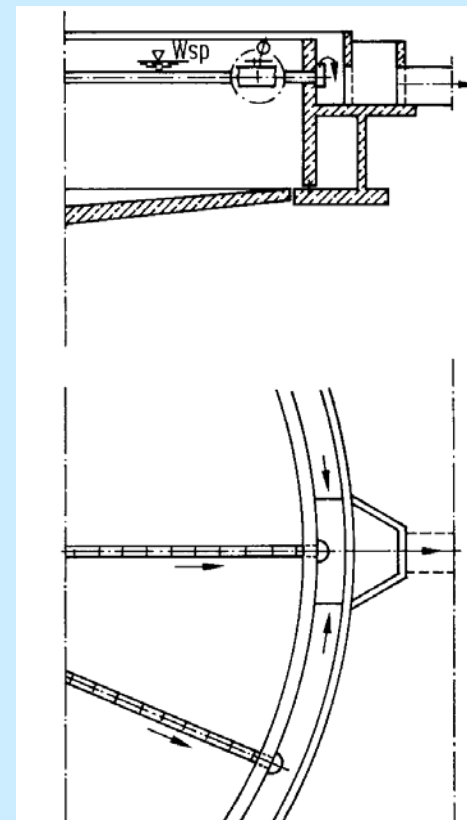


Ablaufkonstruktionen

Outflow designs

Runde Nachklärbecken

round final sedimentation tanks



getauchte,
gelochte
Ablaufrohre
scummed,
punched
outflow pipes

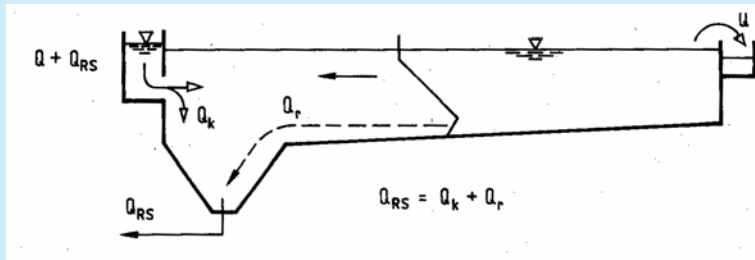
Einteilung der Schlammräumungssysteme für Absetzbecken

Beckenart		Räumsystem	Räumart
Becken mit vorwiegend horizontalem Durchfluss	Rechteckbecken	Schildräumer	Bodenschilde schieben den Schlamm in Trichter oder Abzugsöffnungen.
		Saugräumer	Abzug über Saugdüsen oder Bodenschilde; der Schlamm wird durch senkrecht angeordnete Entnahmerohre abgesaugt.
		Bandräumer	Räumbalken an umlaufenden Ketten schieben den Schlamm zum Abzugspunkt.
	Rundbecken	Schildräumer	Bodenschilde schieben den Schlamm in Trichter oder Abzugsöffnungen.
		Saugräumer	Abzug über Saugdüsen oder Bodenschilde; der Schlamm wird durch senkrecht angeordnete Entnahmerohre abgesaugt.
Becken mit vorwiegend vertikalem Durchfluss	Rundbecken mit flacher Sohle	Schildräumer	Bodenschilde schieben den Schlamm in Trichter oder Abzugsöffnungen.
	Trichterbecken	Steigleitung	Schlammabzug aus Trichterspitze durch fest eingebaute Steigleitung zu einem Schlammschacht.
		Druckluftheber oder Pumpe	Abzug aus Trichterspitze und anschließende Weiterförderung in Rohrleitung.

Classification of sludge scraper systems for sedimentation tanks

Types of tanks		Scraper system	Types of scrapers
Tanks with predominantly horizontal stream	Rectangular tanks	Shield scraper	Bottom shields are shifting the sludge to hoppers or extraction openings
		Suck scraper	Extraction with suck nozzels or bottom shield; the sludge is sucked with orthographic extraction pipes
		Band scraper	Scraper bars with circulating chains are shifting the sludge to the extraction point
	Round tanks	Shield scraper	Bottom shields are shifting the sludge to hoppers or extraction openings
		Suck scraper	Extraction with suck nozzles or bottom shield; the sludge is sucked with orthographic extraction pipes
Tanks with predominantly vertical stream	Round tanks with flat bases	Shield scraper	Bottom shields are shifting the sludge to hoppers or extraction openings
	Hopper tanks	Rising pipe	Sludge extraction from hopper peaks with fix installed risers
		Air pressure lifter or pump	Extraction from funnel peak and subsequent conveyance in pipes

Räumertypen Types of scrapers



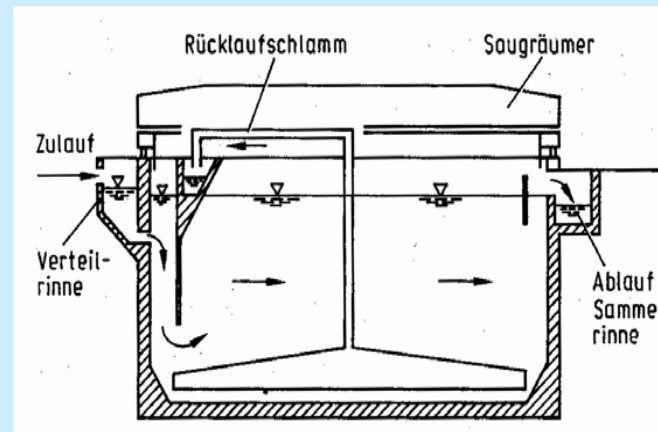
Bandräumung im Rechteckbecken
longitudinal scraper in rectangular tanks



Schildräumer im Rundbecken
shield scraper in round tanks



Saugräumung im Rundbecken
suck scraper in round tanks



Saugräumung im Rundbecken
suck scraper in round tanks



Schwimmschlamm Bildung

Floating sludge accumulation

- Schwimmschlamm Bildung erfolgt in Nachklärbecken als Folge einer übermäßigen Entwicklung fadenförmiger Organismen beispielsweise durch unkontrollierte Denitrifikation,
- im Nachklärbecken bei nitrifizierenden Kläranlagen
- durch saisonale Einflüsse (Veränderung der Biozönose im Frühjahr und im Herbst) oder
- aufgrund einer ungünstigen Abwasserzusammensetzung oder
- ungünstiger Belastungszustände der biologischen Behandlungsstufe.
- **Floating sludge accumulation occurs in final sedimentation tanks as a result of excessive development of organism with fibre forms due to uncontrolled denitrification**
- **in final sedimentation tanks in the nitrification of WWT-plants**
- **because of seasonal effects (variations of the biocenosis in spring or autumn) or**
- **due to unfavourable composition of wastewater**
- **unfavourable charging situation of the biological treatment**

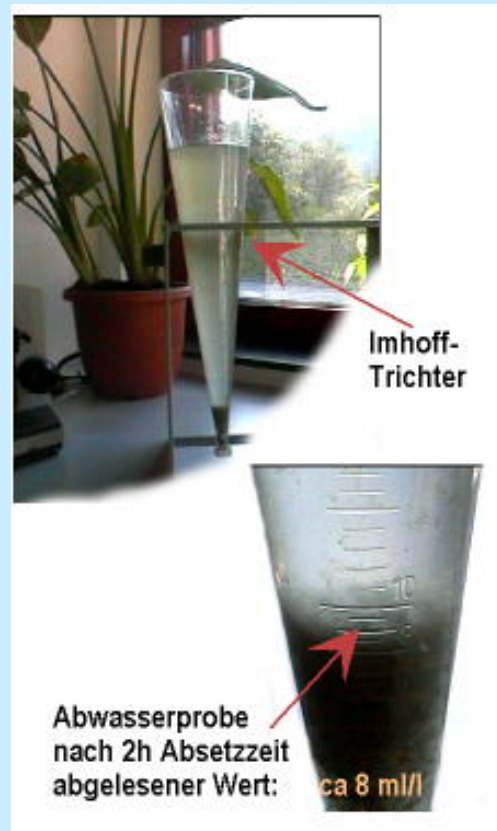
Eigenschaften des Belebtschlammes

Characterisation of activated sludge

Schlammvolumen sludge volume



Absetzbare Stoffe settleable solids



Schlamm entwässerung sludge de-watering



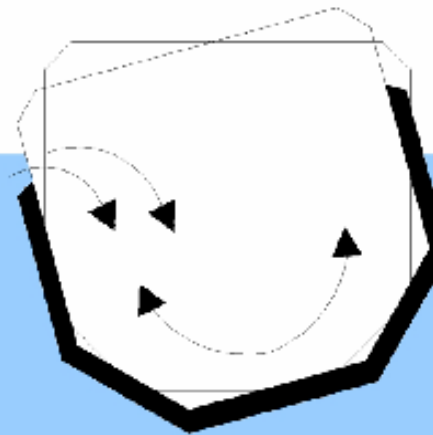
Schwimmschlammräumungssysteme

Floating sludge collector systems



Pivoted skim Skimmerinne
channel drehbar gelagert

Schwimmschlamm
Floating sludge



aus
Resch und
Günthert
(1996)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Thank you for your attention!

Dipl.-Ing. Pamela Meyer
<http://www.sivi.uni-essen.de>

Quelle: Stadt Münster, Tiefbauamt