
Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft

Bearbeiter: Zhang, Hui-Min

G r u n d b e g r i f f

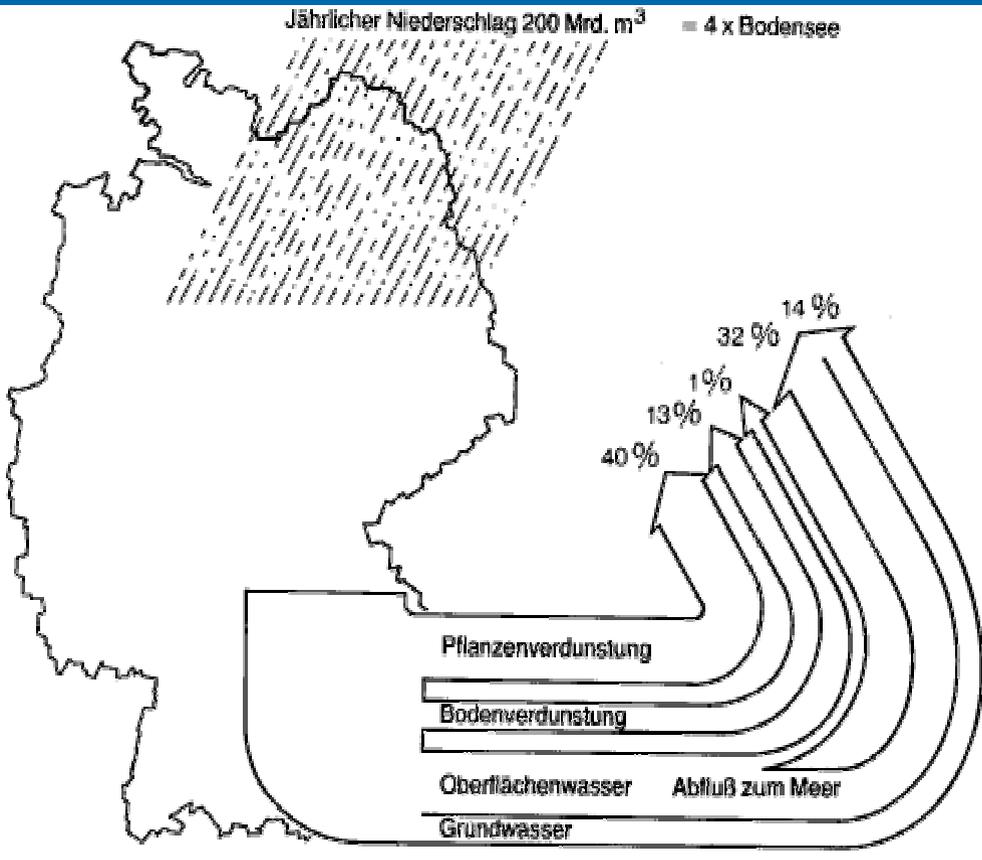
Siedlungswasserwirtschaft

- ist Teil der Wasserwirtschaft und umfasst den gesamten Wasserkreislauf in besiedelten Gebieten. Sie befasst sich mit den ingenieurtechnischen Bereichen der Wasserversorgung, der Siedlungsentwässerung, der Abwasserreinigung, des Gewässerschutzes, der Abfallwirtschaft und des Bodenschutzes.

Ziele der Siedlungswasserwirtschaft

- **Hygiene**
 - Körperhygiene**
 - hygienische Entsorgung**
- **Überschwemmungsschutz**
 - Werterhaltung**
 - Vermeidung Gebäudefeuchte**
- **Gewässerschutz**
 - Nachhaltiges Ressourcenmanagement**
 - Erhaltung von Ökosystem**
 - Qualität der Erholung**

Wasserkreislauf in der Bundesrepublik Deutschlands

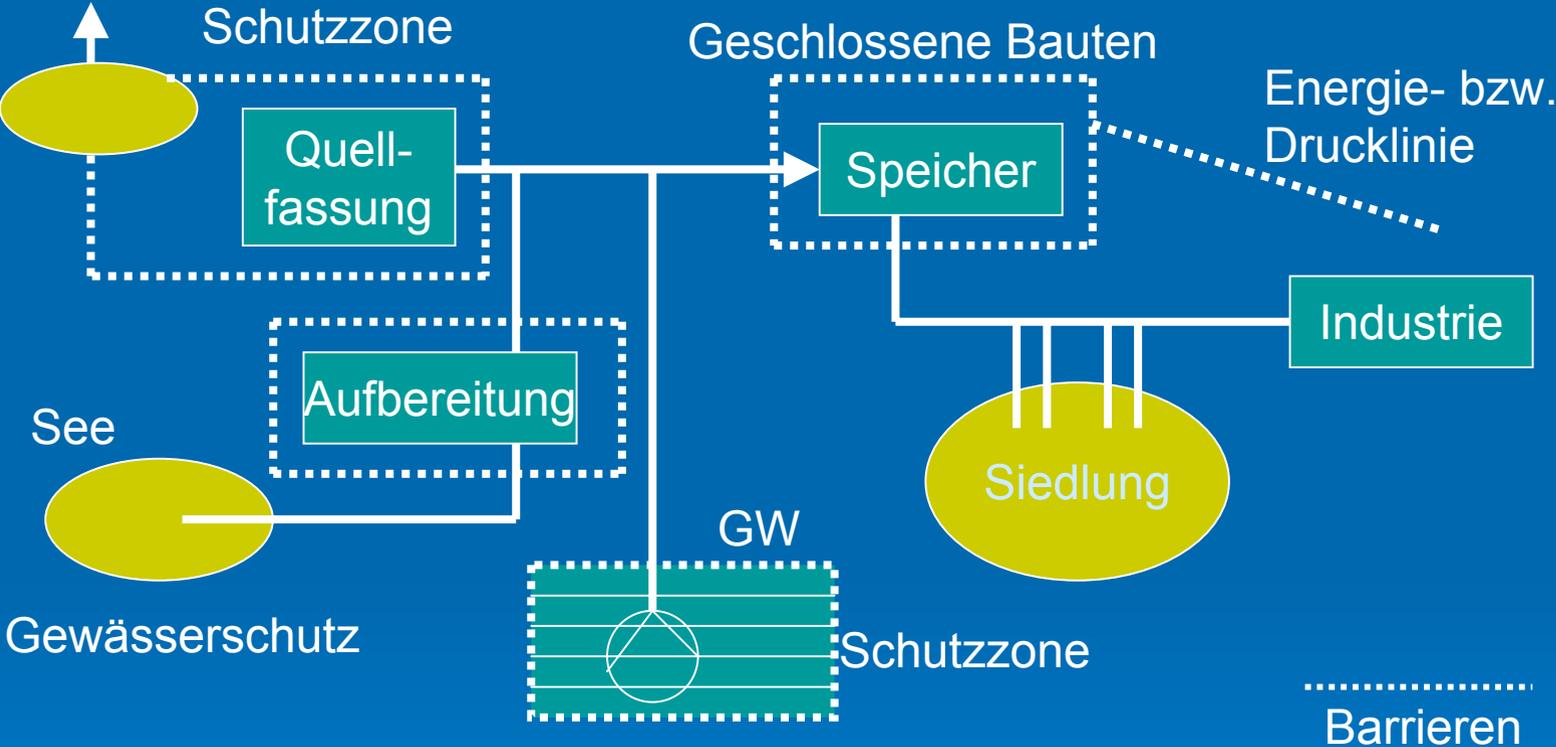


Von den ca. 200 Milliarden m³ Wasser aus Niederschlägen, die auf die Fläche Deutschlands fallen, fließen etwa 64 Milliarden m³ (d.h. 32%) über Bäche und Flüsse dem Meer zu, etwa 28 Milliarden m³ gelangen ins Grundwasser.



92 Milliarden m³

Wasserversorgung

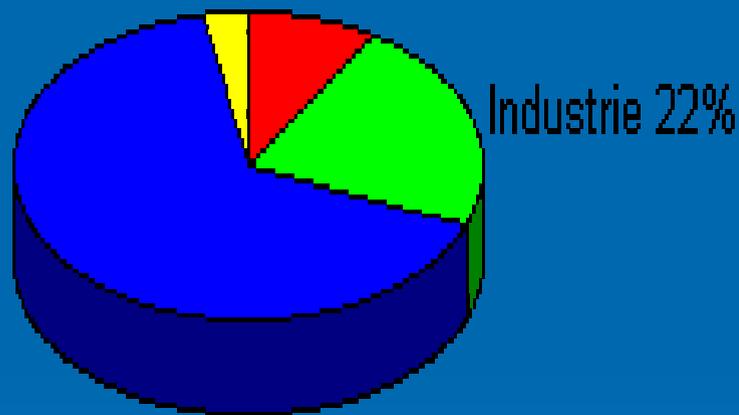


Gesamtwasserbedarf in der Bundesrepublik Deutschland



Landwirtschaft 3%

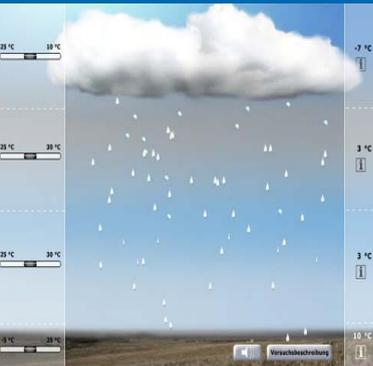
Haushalte und Kleingewerbe 9%



Elektrizitäts- und
Wärmekraftwerke 66%

- Der Gesamtwasserbedarf in der Bundesrepublik hat sich in den letzten Jahren bei etwa **45 Milliarden m³** stabilisiert. Dies entspricht knapp 50% der theoretisch nutzbaren Wassermenge
- Wasser muss demnach ausreichend vorhanden sein.

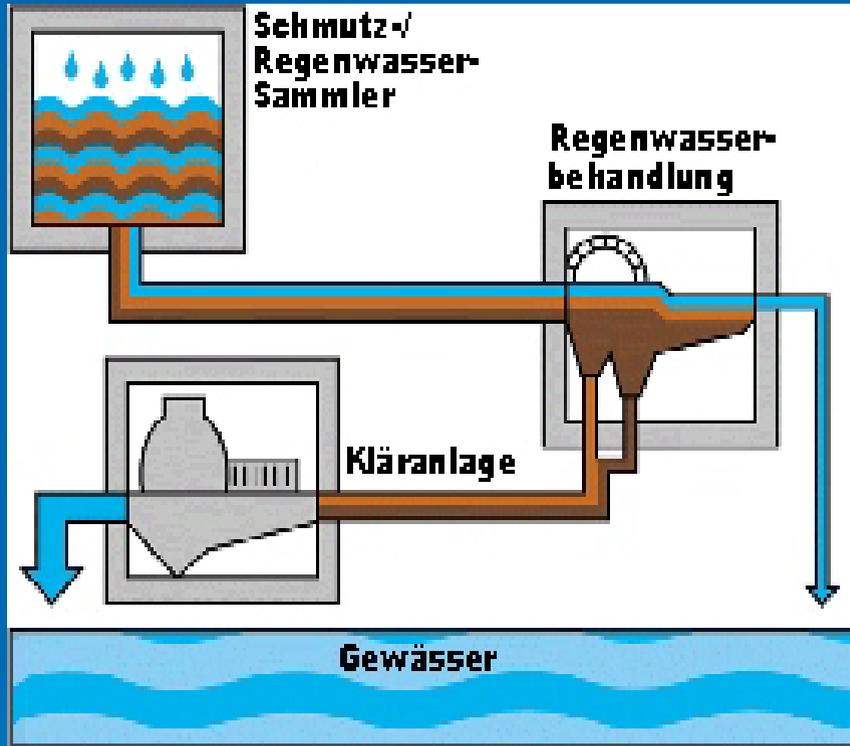
Siedlungsentwässerung



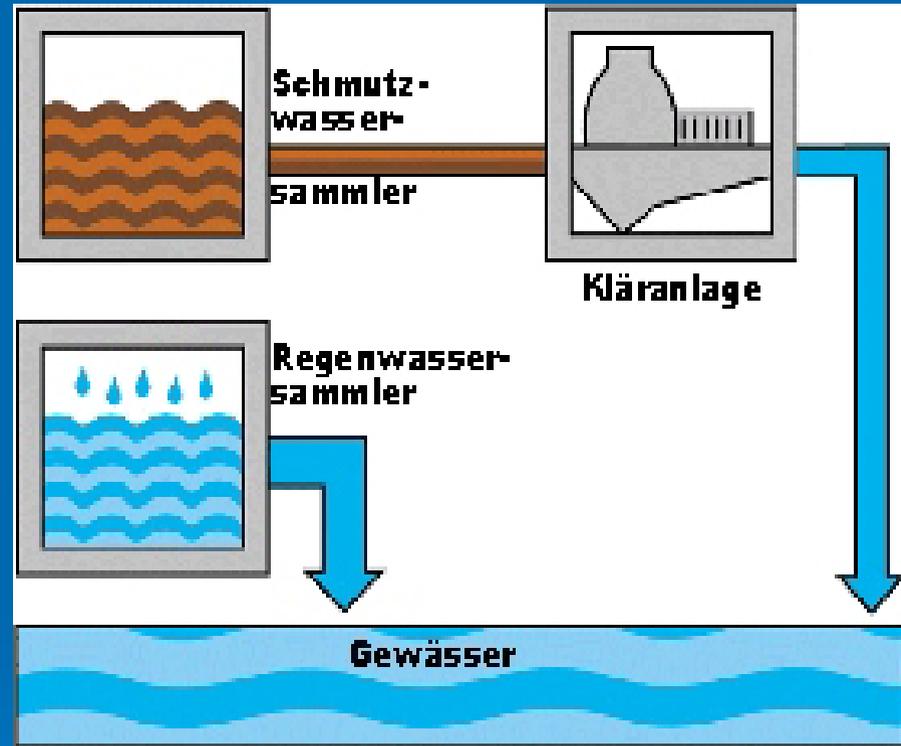
Misch- und Trennsystem

Kläranlage

Kanalisation



Mischsystem



Trennsystem

Abwasserreinigung

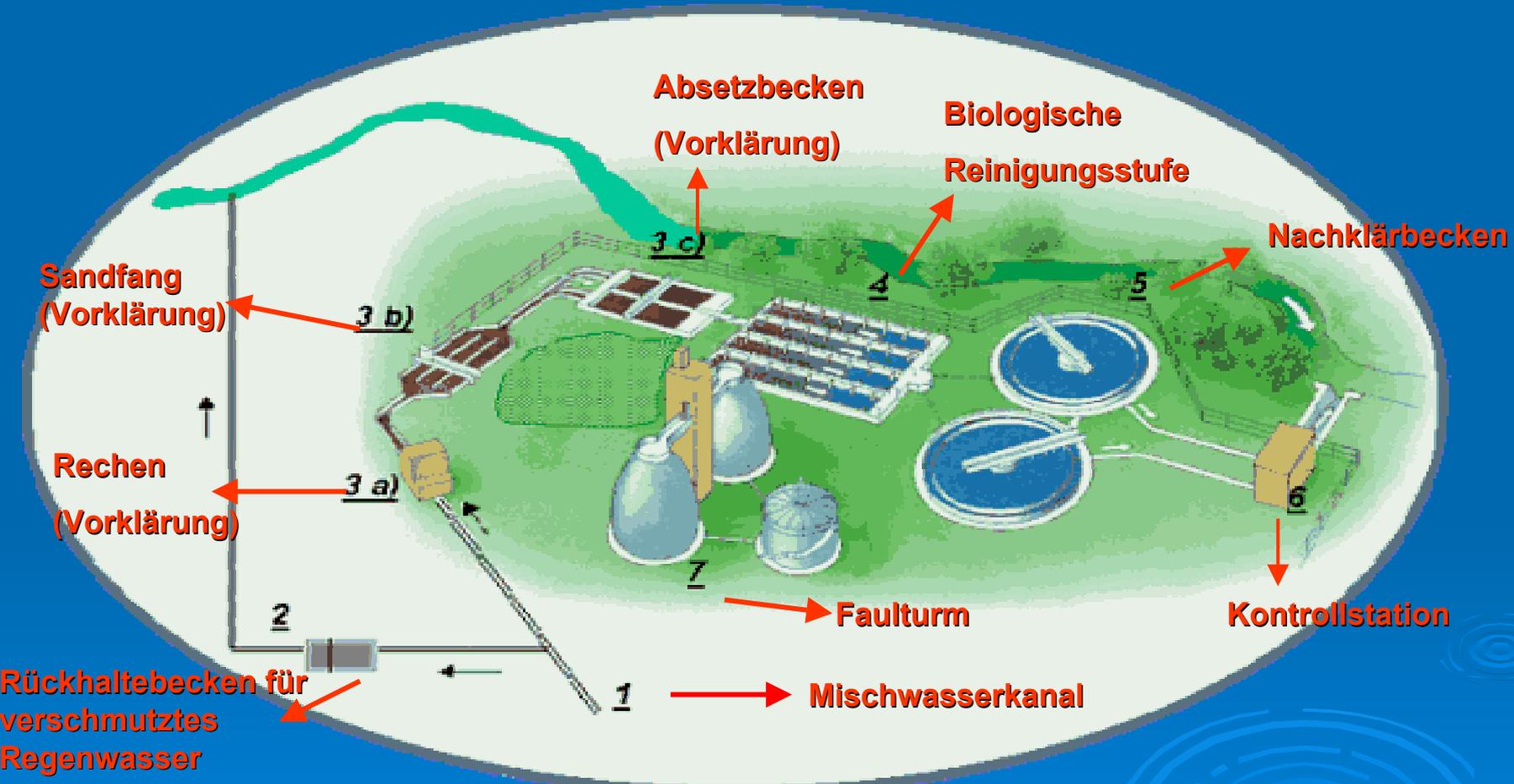
Aufgabe der Abwasserreinigung

→ das Abwasser zuverlässig und ökonomisch von Schmutzstoffen zu befreien, so dass es in den natürlichen Wasserkreislauf zurückgeführt werden kann.

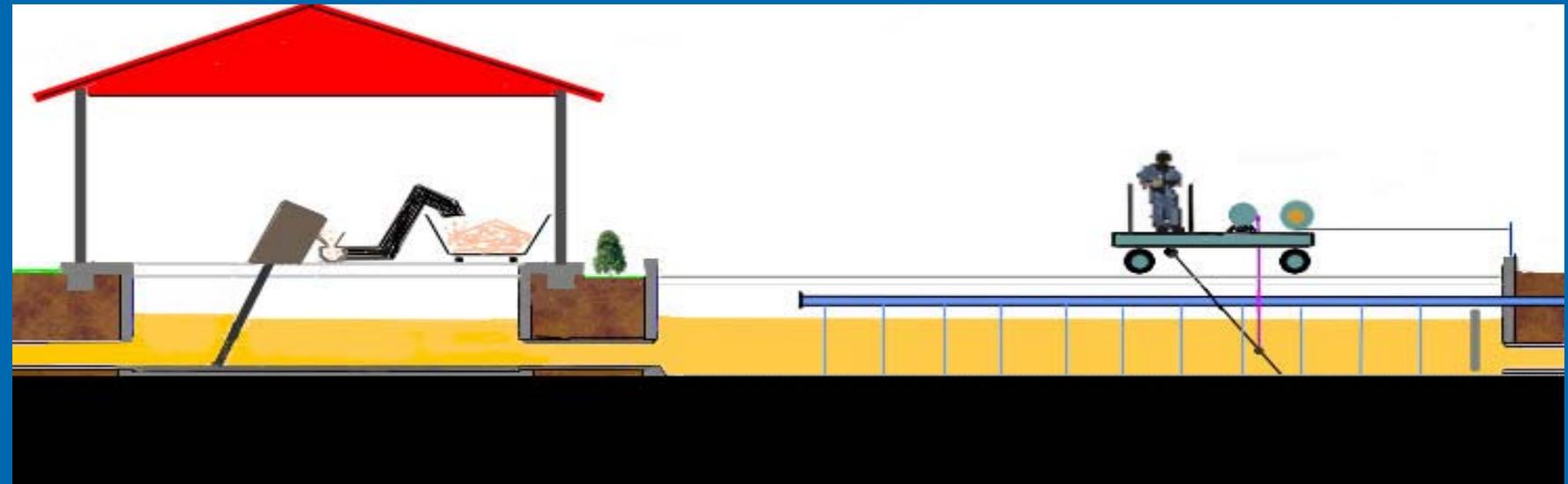
→ Die entnommenen Schmutzstoffe müssen soweit abgebaut werden, dass sie entweder entsorgt oder einer Wiederverwendung zugeführt werden können.

→ Unabhängig von Witterungsbedingungen muss die Reinigungsleistung der Kläranlage während 24 Stunden am Tag über das ganze Jahr hinweg verfügbar sein, wobei der Wirkungsgrad selbstverständlich als Funktion der Belastung variiert.

Aufbau einer Kläranlage



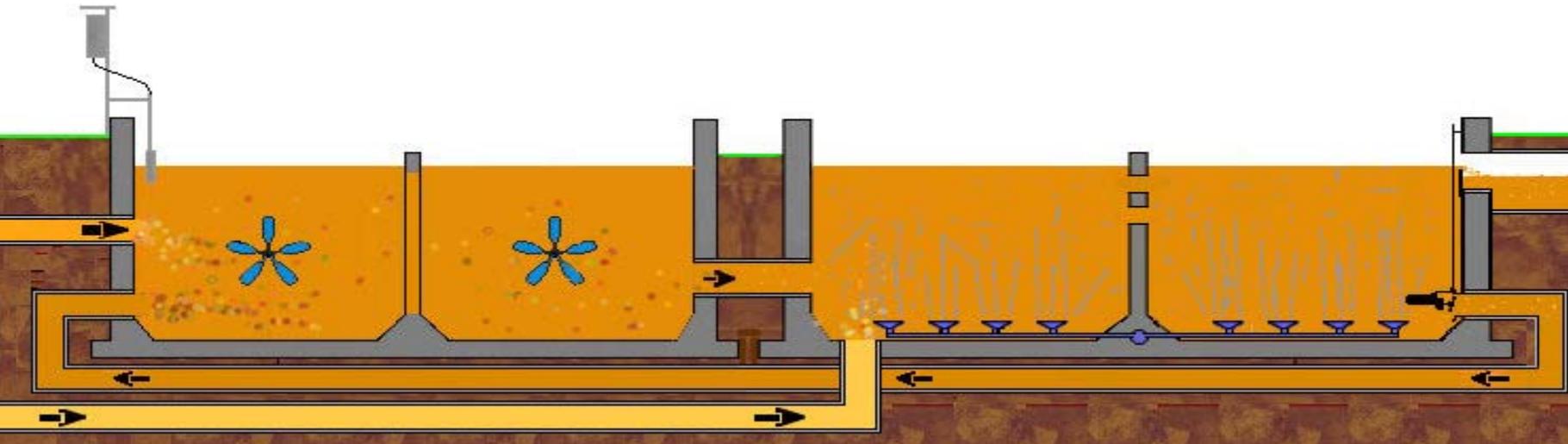
Rechen und Sandfang



Rechen bestehen im Wesentlichen aus parallel nebeneinander angeordnete Rechenstäbe. Die im Abwasserstrom mitgeführten Grobstoffe (Rechengut) bleiben an den Rechenstäben hängen, und werden maschinell abgestreift.

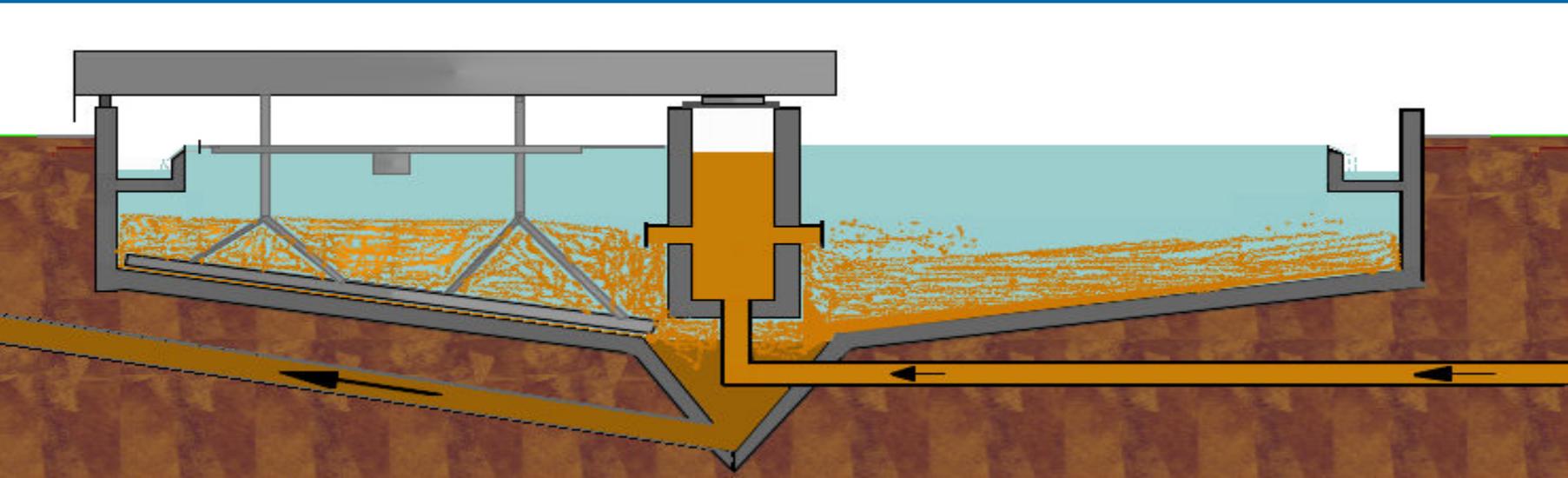
Sandfang besteht aus einem langen Rechteckbecken mit trapezförmigen Querschnitt. Etwa 1m über dem Beckenboden befindet sich die Belüftungseinrichtung durch die Druckluft eingeblasen wird.

Die biologische Reinigung



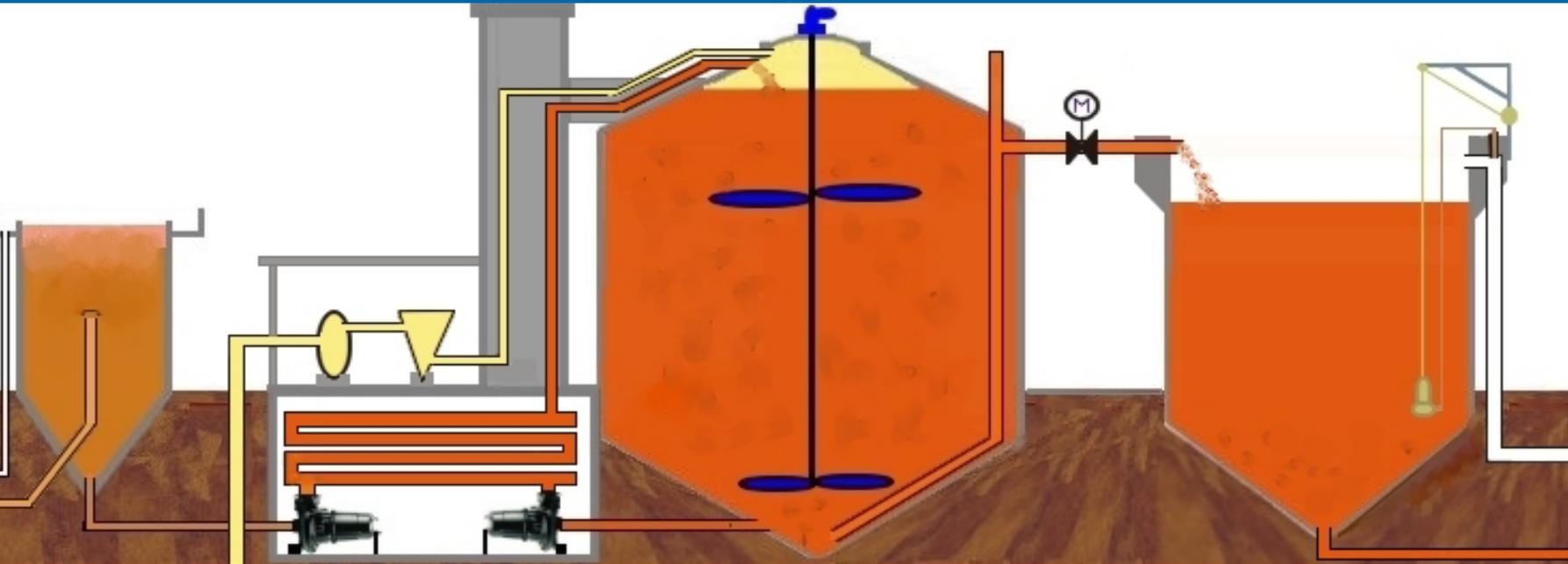
Die biologische Stufe ist der wichtigste Teil der Kläranlage. Bakterien filtrieren unter eigener Vermehrung gelöste Stoffe aus dem Abwasser. Dabei veratmen sie Sauerstoff, welcher mittels Druckluft zugeführt wird. Bakterien bilden in ihrer Summe den Belebtschlamm, der im Belebungsbecken zum Kontakt mit Abwasser in Schwebelage gehalten wird. Einige Bakterien wandeln Stickstoffverbindungen in Nitrat um (Nitrifikation). In einem unbelüfteten Teilabschnitt erfolgt eine weitere bakterielle Umwandlung in unschädlichen Luftstickstoff (Denitrifikation).

Nachklärbecken



Mit der **Nachklärbecken** lässt sich der Schwimmschlamm, der sich an der Wasseroberfläche befinden kann, abpumpen . Über die umlaufende Ablaufrinne, wird das abfließende klare Wasser aus dem Nachklärbecken in Richtung Ablaufmengenmessung abgeleitet.

Faulturm(Schlammbehandlung)



Faulturm Klärschlamm wird im Faulturm unter Gewinnung von Biogas soweit behandelt, dass eine weitere Verwertung (Landwirtschaft, Kompostierung) ohne gravierende Geruchsbelästigung oder seuchenhygienische Gefahren erfolgen kann.

Beispiel Aufgabe

1. **Berechnung des Wasserbedarfs im Versorgungsgebiet (VG)
(Anlage 1.2, 1.3 und 1.4)**
2. **Einschätzung der zukünftigen Entwicklung**

Berechnung des Wasserbedarfs im Versorgungsgebiet (VG)

Spezifische Bedarfswerte und Spitzenfaktoren entnommen aus Übungsskript

Bedarfsträger	Anzahl/ Einheiten	Spezifischer Bedarf	Qd(m³/d)
Einwohner	3500 WE* 3,5 E/WE = 12250E	125 l/(Ed)	1531
Krankenhaus	85 Betten	500 l/(Bett d)	43
Hallenbad	139 Gäste/d	l/(Gast d)	16
Schule	260 Schüler	8 l/(Schüler d)	2
Verwaltung	125 Beschäftigte	47 l/(Beschäftigter d)	6
	+100 Pferde * 1,2 GVE +500 Rinder * 0,75 GVE 519 GVE	52 l/(GVE d)	27
		Summe:	1625

1) arithmetischer Mittelwert aus 50-190 l/(Gast d)

2) GVE = Großvieheinheiten

Berechnung des maximalen Tages -und Stundenbedarfswertes

$$Q_{d,max} = Q_d * f_d$$

$$Q_{h,max} = Q_d / 24 * f_h$$

Q_d ...Mittelwert aller Tagesverbrauchswerte eines Jahres bzw. Bezugszeitraum

Q_h ...Mittelwert aller Stundenverbrauchswerte am Tag des mittleren Verbrauchs

$Q_{d,max}$...maximaler Tagesverbrauchswert eines Jahres bzw. Bezugszeitraum

$Q_{h,max}$...maximaler Stundenverbrauchswert am Tag des maximalen Verbrauchs

Berechnung des maximalen Tages -und Stundenbedarfswertes

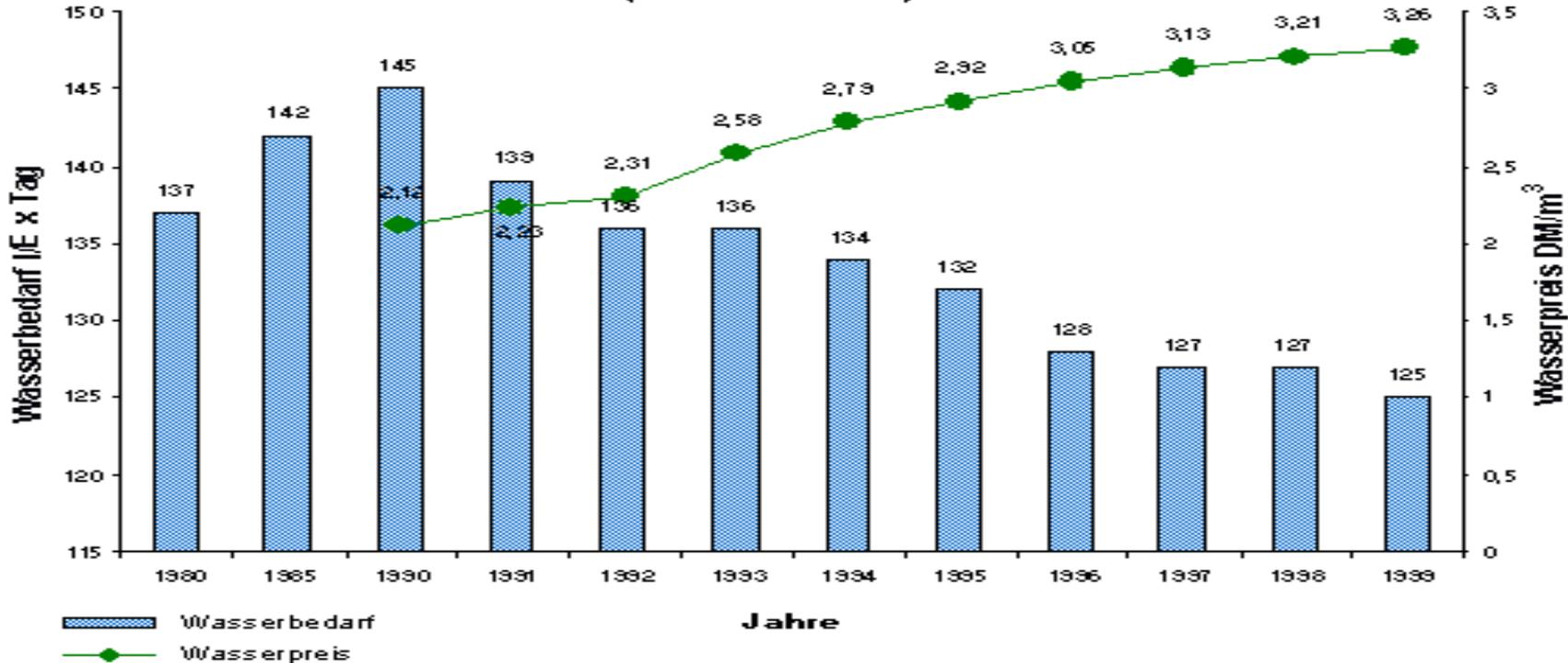
Bedarfsträger	Spitzenfaktoren		Wasserbedarf		
	fd	fh	$Q_d(\text{m}^3/\text{d})$	$Q_{d,\text{max}}(\text{m}^3/\text{d})$	$Q_{h,\text{max}}(\text{m}^3/\text{h})$
Haushalte (Einwohner)	1,9	4,0	1531	2909	255
Krankenhaus	1,3	3,2	43	56	6
Hallenbad	1	1	16	16	0,7
Schule	1,7	7,5	2	3,4	0,63
Verwaltung	1,8	5,6	6	11	1,4
Landwirtschaft	1,5	7,6	27	40,5	8,6

Berechnung des maximalen Tages -und Stundenbedarfswertes

	$Q_d(\text{m}^3/\text{d})$	$Q_{d,\text{max}}(\text{m}^3/\text{d})$	$Q_{h,\text{max}}(\text{m}^3/\text{h})$
Zwischensumme:	1625	3036	272
Eigenverbrauch (1% von Q_d)	16,25	16,25	0,68
Wasserverluste (5% von Q_d)	81,25	81,25	3,39
Summe VG:	1722,5	3133,5	276,1

Einschätzung der zukünftigen Entwicklung

**Entwicklung des spezifischen Wasserbedarfs
(Haushalte und Kleingewerbe in I/E x Tag)
sowie des Wasserpreises (in DM/m³) in Deutschland
(Quelle: BGW)**



Wasserverbrauch: 182000 Millionen m³ pro Jahr (1961-1990)

Einschätzung der zukünftigen Entwicklung

Deutschland und andere Industrieländer

- Weiterer leichter Abfall des Trinkwasser-Verbrauches
- Haushaltsgroßgeräte, noch bewussterer Umgang mit dem Trinkwasser- Verbrauches

Weltweit

- Anstieg des Wasserbedarfes
- Steigenden Abwassergebühren

Danke!

Any Question?