

Aerobe Abwasserreinigung

36. Was ist der Einwohnergleichwert?

Einwohnergleichwert **EWG** (Population Equivalent PE) zur Definition und Auslegung von ARAs:

60 g BSB₅ pro Tag. (biochemischer Sauerstoffbedarf während einer Messzeit von 5 Tage)

130-200 L Abwasser pro Tag.

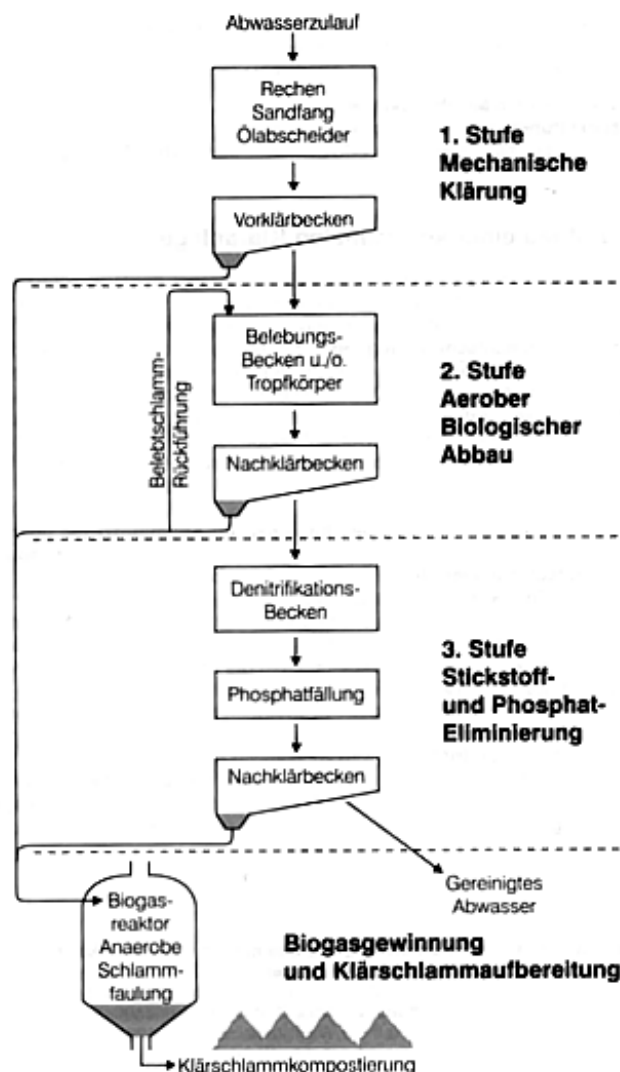
Molkerei 1.000 L Milch = 100 – 200 EWG

Schlachthof (100 Schweine täglich): 3.000 EWG

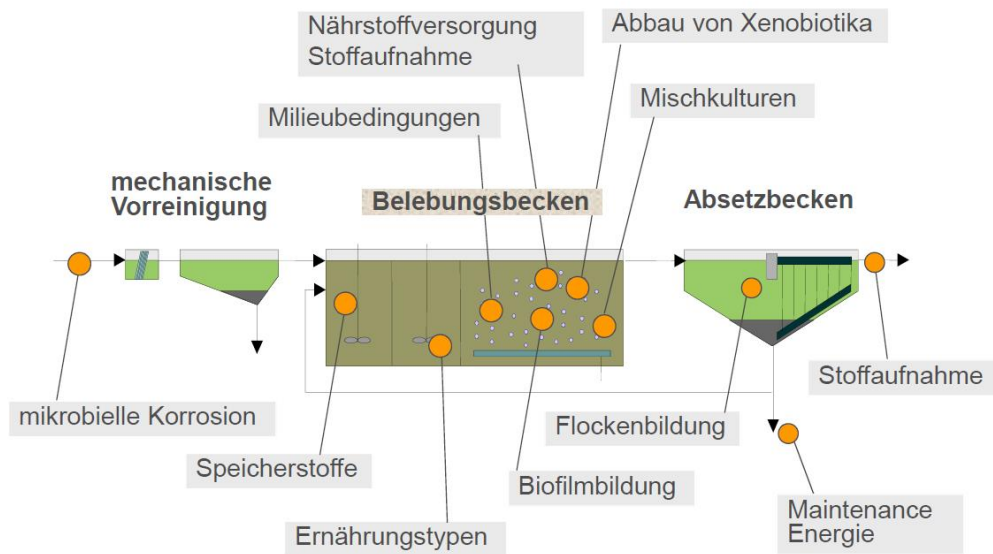
Papierindustrie für 1 t Papier: 200 – 2.000 EWG

37. Skizzieren Sie das Verfahrensschema einer aeroben Abwasserreinigungsanlage.

Schema der aeroben Abwasserreinigung



Abwasserreinigung



Ao.Univ.Prof.DI Dr. Peter Holubar

26

12.11.2013

38. Was versteht man bei der BSB-Messung unter „persistenten“ Substanzen?

BSB: der biologische Sauerstoffbedarf BSB (Biological Oxygen Demand BOD) ist ein Maß für die Belastung des Abwassers mit biologisch abbaubaren Inhaltsstoffen.

Einheit: $\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$

Kommunale Abwässer :	$200-300 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$
Molkerei – Brauerei:	$500-2.000 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$
Gülle:	$10.000 - 25.000 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$
Gereinigte Abwässer :	$15-40 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$
Reines Flusswasser:	$1-3 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$

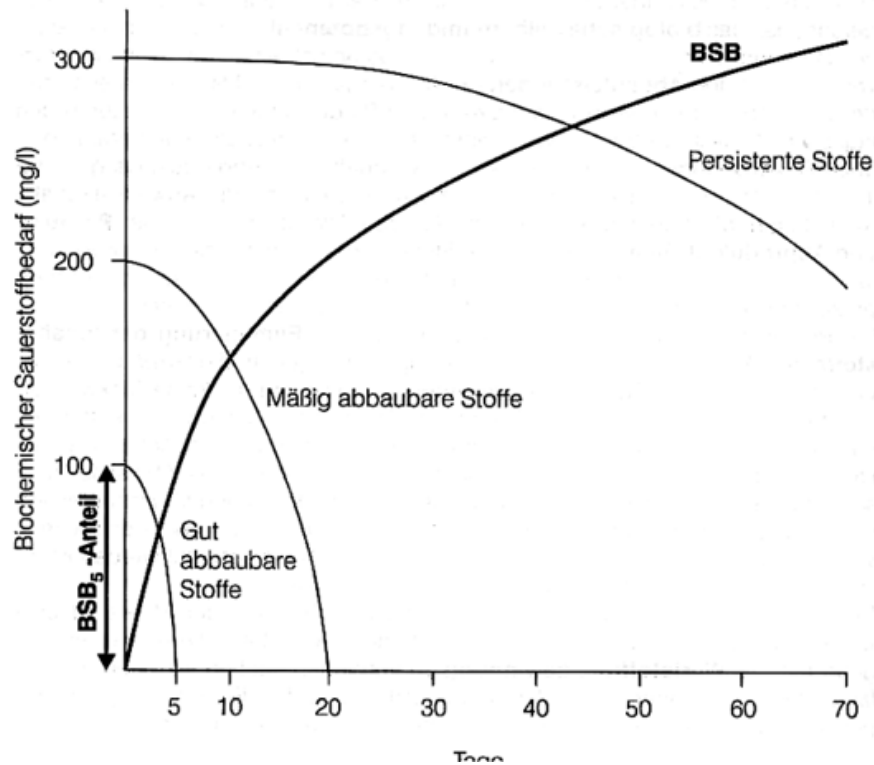
Persistente Substanzen: Stoffe die lange in der Umwelt verbleibend, oder für die Mikroorganismen des Testsystems in der vorliegenden Konzentration toxisch.

39. Was sagt das Verhältnis zwischen BSB und CSB über das Abwasser aus?

Das Verhältnis BSB:CSB ist ein Maß für den abbaubaren Anteil.

Bei kommunalen Abwässern liegt das Verhältnis bei 1,5 – 2. Bei Industrieabwässern häufig über zwei.

Ein Verhältnis CSB/BSB bis zu 2 deutet auf ein gut abbaubares Abwasser hindeutet. Die Abbaubarkeit wird schlechter, je größer das Verhältnis wird.



Exkurs

CSB: der chemische Sauerstoffbedarf CSB (Chemical Oxygen Demand COD) ist ein Maß für die Belastung des Abwassers mit oxidierbaren Inhaltsstoffen.

Einheit: $\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$

BSB: der biologische Sauerstoffbedarf BSB (Biological Oxygen Demand BOD) ist ein Maß für die Belastung des Abwassers mit biologisch abbaubaren Inhaltsstoffen.

Einheit: $\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$

TOC: der Total Organic Carbon (Gesamt-Kohlenstoffgehalt) gibt die Belastung des Abwassers mit Kohlenstoff wieder.

Einheit: mg L^{-1}

AOX: Gehalt an adsorbierbaren organisch gebunden Halogenen.

Einheit: mg L^{-1}

40. Welche chemolithotrophen Mikroorganismen sind in der biologischen Abwasserreinigung von großer Bedeutung?

Chemolithotroph: CO₂-Fixierer, Energiequelle sind oxidierbare anorganische Verbindungen
Umwandlung von NH₄ in NO₂ und weiter in NO₃

- Nitrosomonas
- Nitrobacter

41. Welche Bedeutung haben Protozoen in der biologischen Abwasserreinigung?

Protozoen (Urtierchen)

- Flagellata (Geißeltierchen)
- Rhizopoda (Wurzelfüßer)
- Ciliata (Wimperntierchen)

Proto- und Metazoen

10-20 % Volumensanteil an den Belebtschlammorganismen (kommunale Anlage)

- Elimination partikularer Abwasserinhaltsstoffe
- Elimination von Bakterien und Viren
erhöht Selektionsdruck und reduziert Krankheitserreger verringert Überschuss-
schlammproduktion
- Elimination von gelösten und kolloidal gelöster Abwasserinhaltsstoffe
- Produktion von schleimartigen Substanzen

42. Beschreiben Sie den Stoffwechsel der Stickstoffverbindungen in der aeroben Abwasserreinigung

Ammonifikation

- Freisetzung von NH₄⁺ aus organischen Verbindungen (Proteine, Nukleinsäuren, etc.)
bei der Verwertung des C-Skelettes zur Energiegewinnung

Nitrifikation

- Bakterien mit relativ langen Generationszeiten (≅ 15h, bei tiefen Temperaturen noch länger), nur bei geringerer Schlammbelastung <0,15 kg BSB5/kg TS,
- benötigen höheren Gelöst-O₂ Gehalt: >2mg/L
- Bildung von NO₂ aus NH₄⁺
$$\text{NH}_4^+ + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{H}^+ + \text{Energie} \quad \text{Nitrosomonas}$$
- Bildung von NO₃ aus NO₂
$$\text{NO}_2^- + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{Energie} \quad \text{Nitrobacter}$$

Denitrifikation

- NO₃⁻ dient als Sauerstoffdonator unter anoxischen Verhältnissen. MO benötigen eine leicht verfügbare C-Quelle.
- viele verschiedene Arten: Escherichia, Pseudomonas, Spirillum, Bacillus
$$\text{NO}_3^- + \text{organisches Substrat} \rightarrow \frac{1}{2} \text{N}_2 + \text{OH}^- + \text{CO}_2 + \text{Energie}$$