

Abwasser

WO BLEIBEN
NUR DIE
MUT-EXPERTEN?



Reinigung von Abwasser mit SBR-Bioreaktor- anlagen

ist unser Element



SBR-Reaktorbiologie

Allgemeines

Das von der MUT – Miljøvern Umwelt-Technik GmbH eingesetzte SBR-Verfahren zur biologischen Reinigung von Abwässern wird weltweit bereits in Hunderten von Anlagen erfolgreich angewendet.

Das SBR-Verfahren (**S**equencing-**B**atch-**R**eactor) ist ein diskontinuierliches Verfahren und eignet sich besonders zur Abwasserreinigung in der Industrie und für kleinere kommunale Kläranlagen.

Mit dem SBR-Verfahren sind folgende Reinigungsleistungen erzielbar:

- weitestgehender Abbau von organischen Stoffen (CSB- und BSB₅-Abbau)
- Nitrifikation
- Denitrifikation
- Biologische Phosphat-Elimination

Das SBR-Verfahren - die Alternative

Das Verfahren ist eine Alternative zu den kontinuierlichen Reinigungsverfahren. Es hat sich in den letzten Jahren zunehmend zu einer starken Konkurrenz für die bisher eingesetzten kontinuierlichen Verfahren entwickelt.

Das SBR-Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß alle Behandlungsphasen der biologischen Abwasserbehandlung - vom Befüllen/Belüften bis zum Absetzen und Entleeren - nacheinander in einem Becken ablaufen. Die Behandlung kann dabei eine bis mehrere hintereinander folgende Phasen zur Nitrifikation und Denitrifikation beinhalten.

Im Unterschied hierzu sind bei den kontinuierlichen biologischen Verfahren für die verschiedenen Behandlungsphasen mehrere separate Becken oder zumindest feste Beckenabschnitte erforderlich, die nacheinander durchflossen werden.

Beim Einsatz des SBR-Verfahrens werden in Abhängigkeit von der zugeführten Abwassermenge zwei oder mehrere modular parallel geschaltete Bioreaktorbecken eingesetzt.

Im Bedarfsfall können die SBR-Anlagen durch Einsatz weiterer Becken auf einfache Weise an eine größere Abwasserbelastung angepaßt werden. Bei kleineren Abwassermengen wird eine Einbeckenanlage mit vorgeschaltetem Puffer realisiert.

Einsatzmöglichkeiten

Bei Abwässern aus dem industriellen Bereich treten in der Regel Schwankungen bei den Zulaufmengen und Schadstofffrachten auf. Solche Schwankungen können von Durchlaufanlagen nur durch das Vorhalten von großen Überkapazitäten kompensiert werden, da es sonst unweigerlich zu Durchbrüchen im Ablauf kommt. Gleiches gilt für Schwankungen in der qualitativen Abwasserzusammensetzung, bei denen eine Anpassung der Belüftungszeit zwischen aeroben und anoxischen Phasen notwendig ist. Bei einer Durchlaufanlage besteht

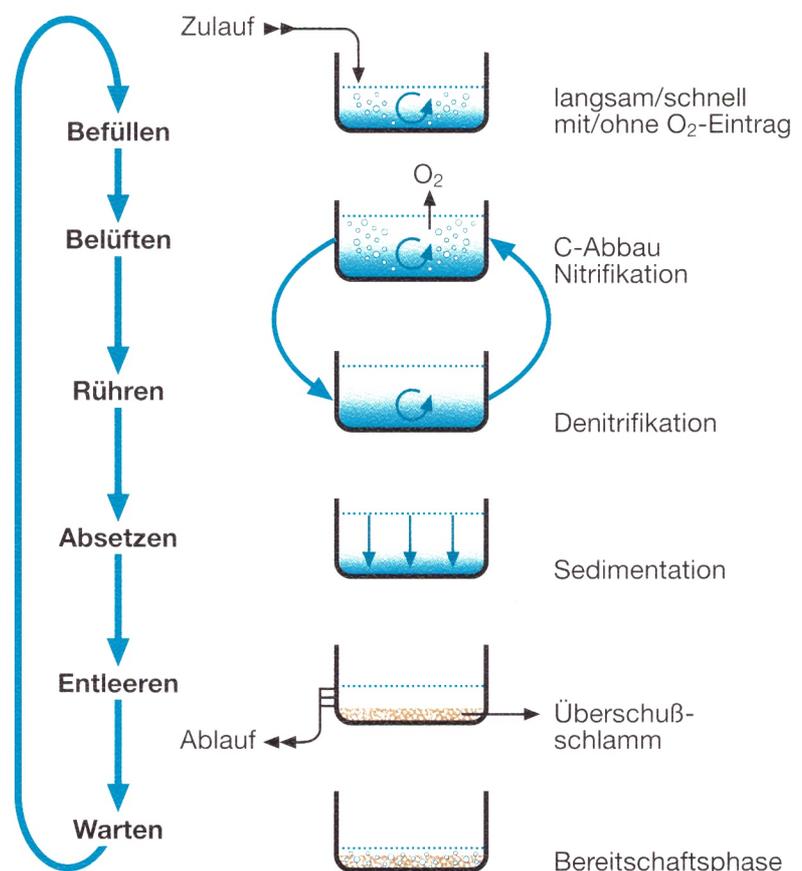
immer eine enge Limitierung durch die bauliche Aufteilung der Anlage.

SBR-Biologien sind die optimale Lösung für Industrieabwasser, speziell, wenn es stark verschmutzt oder großen Schwankungen unterworfen ist.

Anwendungsbeispiele

- Nahrungsmittelindustrie
- Textilindustrie, Lederindustrie
- Ölraffinerien
- Chemische Industrie
- Waschanlagen für Autos, Tankwagen oder Tankschiffe
- Entsorgungswirtschaft (z. B. als Nachreinigungsstufe für CP-Anlagen)
- Deponiesickerwässer

Der andere Bereich, in dem der Einsatz des SBR-Verfahrens hinsichtlich der Investitions- und Flächenanforderung besonders vorteilhaft ist, sind kommunale Kläranlagen bis hin zu ungefähr 40.000 EW.



Prozessphasen des SBR-Verfahrens

Verfahrensprinzip

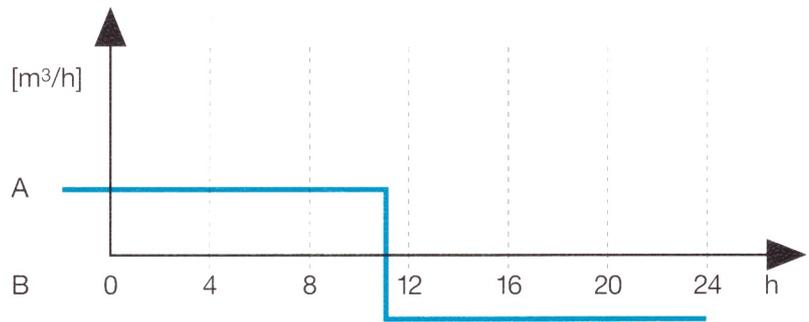
Bei der SBR-Biologie-Technik werden alle biologischen Behandlungsschritte nacheinander in einem Reaktor durchgeführt (s. Abb.). Bei größeren Abwassermengen oder höheren Schadstofffrachten werden mehrere Reaktoren eingesetzt, die zeitversetzt parallel geschaltet sind.

Zu Beginn der Behandlung befindet sich sedimentierter Belebtschlamm im SBR-Reaktor.

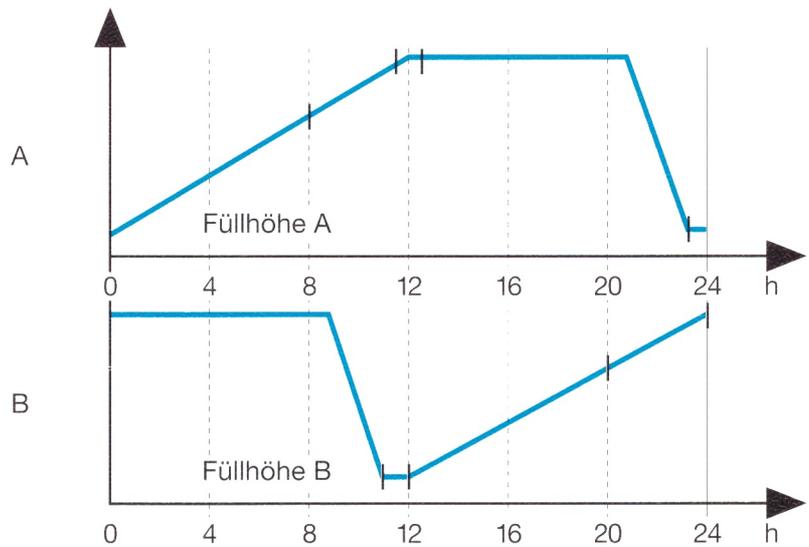
- Der Zulauf des Rohabwassers wird auf den Reaktor gelegt. Während der Befüllphase wird der Beckeninhalte durchmischt und bereits belüftet.
- Während und nach der Befüllung des Beckens sind im Wechsel ein bis mehrere aerobe und anoxische Phasen zur Durchführung der Nitrifikation und der Denitrifikation vorgesehen.
- Zur Sedimentierung des Belebtschlammgemisches werden nach Beendigung der biologischen Behandlung die Belüftung und Umwälzeinrichtung abgeschaltet.
- Schon während des Sedimentierungsvorganges kann durch die spezielle Gestaltung der Klarwasserablaufvorrichtungen mit dem Ablassen des gereinigten Abwassers begonnen werden.
- Nach dem Ableiten des Reinwassers bleibt der sedimentierte Belebtschlamm zurück. Ein Teil dieses Schlammes wird aus einem im Becken befindlichen separaten Eindickbehälter als Überschussschlamm abgezogen.
- Nach der Entleerung steht der Reaktor wieder zur Befüllung bereit.

Eine Anlage nach dem SBR-Reaktor-Biologie-Prinzip wird z. B. so ausgelegt, daß ein Behandlungszyklus von der Befüllung bis zur Entleerung ca. 24 Stunden dauert.

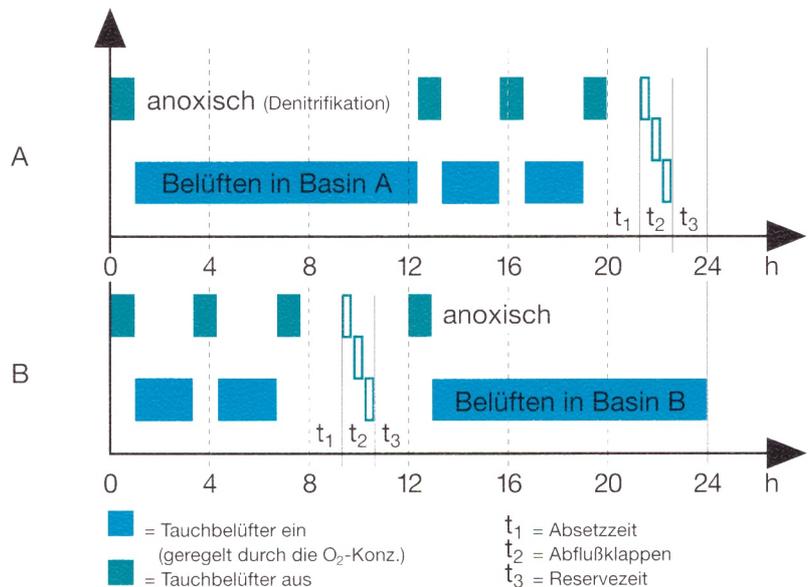
Darstellung des Zuflusses



Darstellung des Befüllzustandes



Darstellung der Schaltpunkte



Zyklusfolge bei einer SBR-Biologie-Anlage mit zwei Reaktorbehältern

Der Einsatz des SBR-Biologie-Verfahrens bietet eine hohe Betriebssicherheit durch die **Kontrollmöglichkeiten** und eine Reihe von **Freiheitsgraden**, die zur Anpassung des

Verfahrens an Abwasserzuführungen mit schwankenden Mengen und wechselnden Belastungen eingesetzt werden können.

Vorteile der SBR-Biologie gegenüber den kontinuierlichen Reinigungsverfahren:

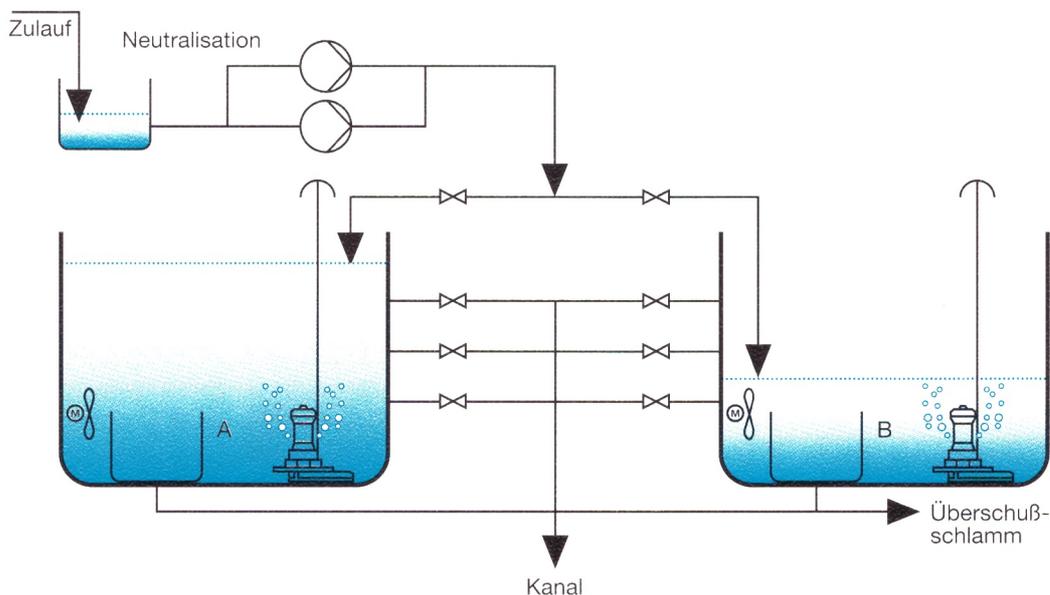
- Anpassung des Behandlungsprozesses an veränderliche Abwasseranfallmengen
 - durch die automatische Anpassung der Behandlungsdauer mit der Variation der Befüll- und Dekantierphasen.
- Behandlungsmöglichkeit von hochbelasteten Fehlchargen aus der Produktion
 - durch Zwischenpufferung und gesonderte Behandlung bei verlängerten Behandlungszeiten. In Ausnahmefällen läßt sich die Behandlung wiederholen. Chargen, die z. B. auch nach intensiver Behandlung nicht einleitbar sind, lassen sich notfalls stapeln und können getrennt entsorgt werden.
- Kontrollmöglichkeit der Einleitungsgrenzwerte vor der Ableitung einer gereinigten Abwassercharge
 - durch eine zeitliche und räumliche Trennung zwischen dem Rohwasserzulauf und Reinwasserablauf. Im Gegensatz dazu ist dies bei Durchlaufanlagen ohne gro-

ßen Zusatzaufwand nur durch Stilllegen der Anlage zu erreichen.

- Niedrige Investitionskosten und geringer Flächenbedarf
 - durch die Durchführung aller Verfahrensschritte in einem Reaktorbehälter.
- Optimale Prozeßkontrolle für alle ablaufenden Verfahrensschritte und damit ökonomischer Einsatz der benötigten Energie und der Chemikalien.
- Anpassungsmöglichkeit an veränderliche Gehalte von freien Stickstoffverbindungen
 - durch die Variation bei der zeitlichen Bemessung der aeroben und anoxischen Phase(n).
- Bessere Betriebssicherheit in Havariefällen, bei denen es zu einer Vergiftung der Biologie kommt
 - durch die Redundanz von SBR-Anlagen, die in der Regel aus zwei bis mehreren Biologiebehältern bestehen. Bei Ausfall eines Beckens, kann die gesamte Anlage eingeschränkt weiterarbeiten und die vergiftete Biologie

mit intaktem Belebtschlamm wieder beimpft werden. Bei kontinuierlichen biologischen Anlagen führen Havarien für Wochen zum Stillstand der gesamten Anlage.

- Wirkungsvolle Möglichkeiten zur Bekämpfung der Entstehung von Blähschlamm, z. B. bei temporärer Überlastung der Biologie
 - durch einen Befüllvorgang in Intervallen mit dem Effekt, daß die Schlammbelastung klein gehalten wird.
- Keine Geruchsentwicklung beim Sedimentieren und ein niedriges Überschussschlammvolumen
 - durch eine ständig wiederkehrende Einbeziehung des gesamten Belebtschlammvolumens in die Belüftung.
- Guter biologischer Abbau auch bei Stoßbelastungen
 - durch eine Vergleichmäßigung von Stoßbelastungen innerhalb einer gesammelten Abwassercharge und durch die Tatsache, daß das gesamte Belebtschlammvolumen für die sofortige Absorption zur Verfügung steht.



Schema einer SBR-Biologie-Anlage mit zwei Reaktorbehältern



SBR-Biologie in der Belüftungsphase



*Außenansicht einer
SBR-Biologie mit zwei
Reaktorbehältern*

Unser Arbeitsprogramm umfaßt:

die Planung und Errichtung von Anlagen zur Abwasserbehandlung und Altlastensanierung

- Entgiftung von Abwässern/Prozeßlösungen,
- Wiedergewinnung von Wertstoffen,
- Naßreinigung von Gasen mittels chemischer und physikalischer Prozesse

durch: Neutralisations-, Ionenaustausch-, Flockungs-, Sedimentations-, Filtrations-, Verdunster-, Eindampf- und biologische Verfahren.

In diesem Rahmen sind wir tätig für Kommunal- und für Industrieunternehmen aus Bereichen wie,

- der Metallverarbeitung und Oberflächenbehandlung
- der Automobilindustrie
- der chemischen Industrie
- der Nahrungsmittelindustrie
- der Wellpappen- und Papierindustrie
- der Textilindustrie
- der Entsorgungswirtschaft
- der Kraftwerkstechnik
- und weitere.

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme.

**Wir planen, konstruieren,
errichten und warten Ihre
Abwasser- und Recycling-
Anlagen.**



MUT
Dr. Zeising & Partner
Ingenieurgesellschaft mbH
Fachbetrieb nach § 19 I WHG



Schulze-Delitzsch-Str. 16 · 99096 Erfurt
Telefon (03 61)3 01 95-0 · Fax (03 61) 3 01 95-20