

Abwasserreinigung in der Industrie

Autor(en): **Würth, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa**

Band (Jahr): **78 (1971)**

Heft 7

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-679221>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Abwasserreinigung in der Industrie

Mit der überwältigenden Zustimmung zur Aufnahme des neuen Artikels über den Umweltschutz in die Bundesverfassung hat das Schweizer Volk am 6. Juni 1971 bewiesen, dass es gewillt ist, mit dem Umweltschutz Ernst zu machen. Bundesrat und Verwaltung haben den klaren Auftrag erhalten, den Schutz des Menschen und seiner natürlichen Umwelt gegen schädliche oder lästige Einwirkungen energisch voranzutreiben.

Umweltschutz ist nicht mehr das Schlagwort der vergangenen Jahre, er ist eine dringliche Notwendigkeit, aus der die ersten Konsequenzen gezogen wurden.

Verschiedene administrative Fortschritte weisen darauf hin: Das eidgenössische Amt für Gewässerschutz wird zum Amt für Umweltschutz erweitert, und auf dem Gebiet des Gewässerschutzes haben die eidgenössischen Räte das neue Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung gutgeheissen. Damit wird den Kantonen die Pflicht übertragen, alle notwendigen Massnahmen zum Vollzug des Gewässerschutzgesetzes zu treffen und dem Bund die Möglichkeit gegeben, in wichtigen Fällen direkt einzugreifen.

Auf dem Gebiet des Gewässerschutzes ist in den letzten Jahren viel geschehen, aber es bleibt noch sehr viel zu tun, und zwar nicht nur bezüglich der häuslichen Abwässer aus Siedlungen, sondern auch bezüglich der Abwässer aus der Industrie.

Was ist Wasserverschmutzung?

Ein Ueberblick über die möglichen Arten der Wasserverschmutzung soll zeigen, welche Aufgaben die Abwasserreinigung lösen muss:

Die eidgenössischen Richtlinien vom 1. September 1966 zeigen die Höchstwerte auf, die ein Abwasser nach der Behandlung in einer Abwasserreinigungsanlage (ARA) aufweisen darf; gleichzeitig geben diese Werte eine Uebersicht über die möglichen Arten der Verschmutzung.

Die organische Verschmutzung des Wassers wird mit dem «biologischen Sauerstoffbedarf in 5 Tagen» — BSB₅ — gemessen. Das in den Vorfluter abgegebene gereinigte Wasser darf einen BSB₅ von höchstens 30 mg/l aufweisen, das Tagesmittel muss unter 20 mg/l liegen.

Ferner darf das gereinigte Abwasser weder sauer noch basisch sein, der pH-Wert muss im neutralen Bereich zwischen 6.5 und 8.5 liegen. Es dürfen nicht mehr als 20 bis 30 mg/l ungelöste Stoffe und nicht mehr als 0.3 mg/l absetzbare Stoffe vorhanden sein. Die Temperatur des Abwassers muss unterhalb gewisser Grenzen liegen. Für Giftstoffe, wie z. B. Schwermetalle, sind ebenfalls Höchstwerte angesetzt. In der Textilindustrie spielt auch die Färbung des Wassers eine Rolle. Die Richtlinien schreiben vor: «Das Abwasser darf keine sichtbare Verfärbung des Vorfluters verursachen.»

Generell gesehen wird somit die Verschmutzung des Abwassers durch folgende Einwirkungen hervorgerufen:

	Messgrösse
organische Stoffe	BSB ₅
Temperaturerhöhung	Grad C
Säuren oder Laugen	pH
Feststoffe	mg/l
Giftstoffe	mg/l
Färbung	—
Durchsichtigkeit	—
Geruch	—

Die Grundlagen für die Auslegung einer Abwasserreinigung

Als Grundlage ist ein genauer Abwasserkataster zu erstellen, der auf Grund des Produktionsablaufes im Betrieb erhoben wird. Für jeden Arbeitsprozess, in dem Wasser verwendet wird, sind die erforderlichen Wassermengen und der Verlauf der Tagesverbrauchskurve zu messen. Auf diese Weise kann ermittelt werden, ob das Abwasser kontinuierlich oder diskontinuierlich anfällt, wie hoch die Spitzen sind und über welchen Zeitraum sich die Wassermenge verteilt.

Für die Messung dieser Wassermengen ist es zweckmässig, eine oder mehrere gut geeignete Messstellen zu errichten und diese über eine längere, auf jeden Fall repräsentative Periode auszuwerten.

Als nächstes sind Art und Menge der Verschmutzung festzustellen, die das Wasser in jedem Prozess erfährt, so dass die dem gleichen Reinigungsprozess unterworfenen Abwässer durch entsprechende Führung der Kanalisation zusammengeführt werden können. Die Liste der Chemikalien, die im Betrieb gebraucht werden, mit Angabe der Jahresmenge ist oft eine wertvolle Hilfe bei der Aufstellung des Abwasserkatasters.

Weiter muss abgeklärt werden, in welchem Mass der Betrieb in den kommenden Jahren, z. B. in einer Planungsperiode von 10 bis 15 Jahren, seine Produktion vergrössert oder erweitert, damit die ARA mit genügend Reserve oder Erweiterungsmöglichkeiten vorgesehen werden kann.

Im Sinne einer Reduktion der Investitions- und Betriebskosten der Abwasserreinigung ist auch die gründliche Ueberprüfung der innerbetrieblichen Massnahmen, die getroffen werden können, um den Wasserbedarf und den Verschmutzungsgrad zu verringern, von grosser Wichtigkeit.

Umstellungen im Betrieb mittels moderner Arbeitsverfahren, Einführung von Produktionsprozessen mit geringem Wasserverbrauch, Verwendung anderer Chemikalien oder sparsamer Chemikalienverbrauch können sowohl die Menge als auch die Schmutzfracht der Abwässer stark reduzieren. Unter gewissen Umständen kann eine Zirkulation eines Teils des Abwassers zu Einsparungen führen. Nach Abklärung aller dieser Grundwerte wird es möglich, die Planung der Abwasserreinigung aufzunehmen.

Für jeden Fall ist im Detail zu prüfen, welche Anordnung und welcher Prozess die technisch optimale Lösung für die Abwasserreinigung bringt. Je nach Bedarf ist es dabei vorteilhaft, gewisse Fällungs- und Entgiftungsprozesse am konzentrierten, unvermischten Abwasser vorzunehmen und nicht etwa die verschiedenartigen Abwässer zusammenzuleiten und gesamthaft reinigen zu wollen. Anschließend an diese Behandlung ist dann das noch organisch verschmutzte Abwasser zweckmässig zusammenzuführen und in eine kommunale ARA zu leiten.

Vorbehandlung von Industrieabwasser

Die bisherige Erfahrung und Praxis haben gezeigt, dass es von Vorteil ist, das organisch verschmutzte, häusliche Abwasser in wenigen grossen Anlagen zu behandeln und nicht in mehreren kleinen Betrieben. Grosse Anlagen sind sowohl in der Erstellung wie auch im Betrieb billiger pro behandelte Einheit. Ein gut funktionierender Betrieb ist von fachkundig ausgebildetem und erfahrenem Personal zu leiten, das auch in der Lage ist, einfache Analysen und Untersuchungen durchzuführen. Beim heutigen Mangel an qualifizierten Arbeitskräften ist dies daher ein Grund mehr, wenige, zentrale Anlagen zu erstellen.

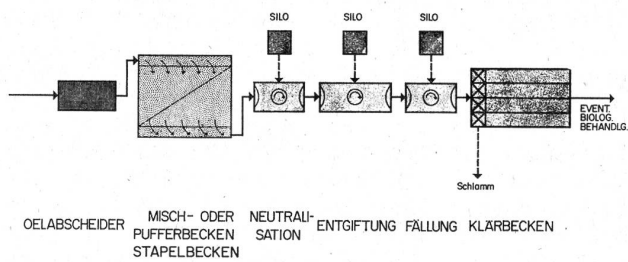
Das organisch verschmutzte Abwasser aus der Industrie lässt sich, vermischt mit häuslichem Abwasser, biologisch besser abbauen, als dies in einer eigenen Anlage möglich wäre. Es ist daher allgemein üblich, das Industrieabwasser zum Abbau der organischen Schmutzstoffe der ARA der Gemeinde zuzuführen. Das Industrieabwasser muss aber gewisse Bedingungen erfüllen, um in die ARA geleitet werden zu können. Es darf keine Giftstoffe enthalten, die den biologischen Abbau zerstören oder hemmen könnten. Aus dem gleichen Grunde muss das Wasser neutral sein und einen pH-Wert aufweisen, der zwischen 6.5 und 9 liegt. Auch soll es keinen zu hohen Feststoffgehalt besitzen, der die ARA zu stark belasten würde.

Aus allen diesen Gründen ist eine *Vorbehandlung* des industriellen Abwassers vor der Einleitung in die Gemeindekanalisation unerlässlich. Diese Vorbehandlung kann oder muss, je nach den Eigenschaften des Abwassers, folgende Stufen aufweisen:

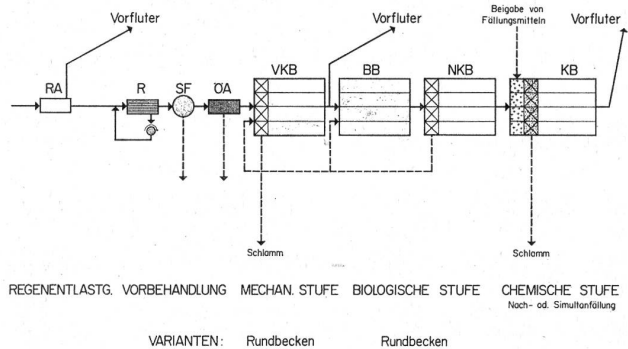
Ausgleich der anfallenden Wassermengen. Das Pufferbecken wird auf Grund des gemessenen Wasseranfalles so dimensioniert, dass ein gleichmässiger Abfluss in die nachfolgenden Behandlungsstufen erfolgt und diese Anlageteile nicht für den Spitzenanfall, sondern für eine mittlere, ausgeglichene Wassermenge ausgelegt werden können. Wenn im Betrieb wechselweise saure und basische Abwasser anfallen, dient dieses Ausgleichbecken auch für deren Autoneutralisation, so dass in den folgenden Behandlungsstufen eine Einsparung an Chemikalien erzielt werden kann. Bei Anfall von heissen Abwässern kann die Vermischung zu einem Temperaturengleich führen.

Entgiftung durch automatisierte Zugabe der entsprechenden Chemikalien. Je nach Fall ist das Wasser vorerst auf einen bestimmten pH-Wert zu bringen, bei dem die gewünschte Fällung optimal stattfindet, um dann wieder auf

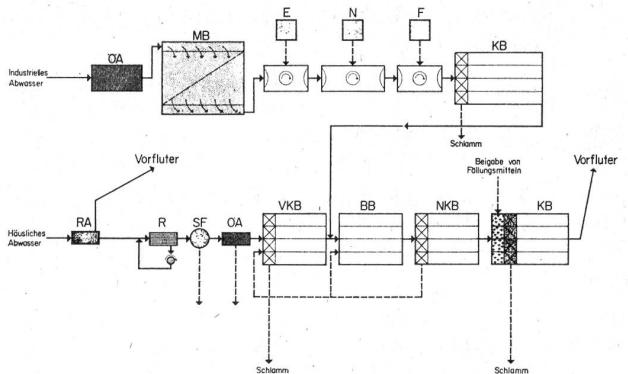
SCHEMA EINER ABWASSERREINIGUNGSANLAGE FÜR INDUSTRIELLES ABWASSER



SCHEMA EINER ABWASSERREINIGUNGSANLAGE FÜR HAUSLICHES ABWASSER



SCHEMA EINER ABWASSERREINIGUNGSANLAGE FÜR INDUSTRIELLES U. HAUSLICHES ABWASSER



den neutralen Wert gebracht zu werden. Die Kontrolle der Konzentration der Giftstoffe und des pH-Wertes erfolgt durch besonders geeignete Elektroden, die den Dosierprozess für die Entgiftung automatisch steuern.

Neutralisation durch automatisierte Zugabe von Kalk oder Natronlauge oder von Salz- oder Schwefelsäure unter Kontrolle des pH-Wertes durch Elektroden.

Fällung von Feststoffen und Niederschlägen aus chemischen Reaktionen durch geeignete Zugabe von Chemikalien und eventuell Polymeren als Ballungsmittel. Die Do-

sierung erfolgt ebenfalls automatisch in Abhängigkeit der Wassermenge oder besser noch, soweit möglich, der Schwebstoffe.

Abbau der Farbstoffe

Färbereien sind starke Verschmutzer. Der Abbau der Farbstoffe ist sehr wichtig, kann doch jedermann mit blossen Auge beurteilen, ob das gereinigte Abwasser kristallklar und durchsichtig in den Vorfluter gelangt, oder ob es diesen verfärbt. Es ist in jedem Fall abzuklären, wie die Farbstoffe abgebaut werden können, z. B. durch Vermischung verschiedener Abwasserarten aus dem Betrieb, durch Beigabe von Natronlauge, Hydrosulfit, durch Fällung mittels Eisensalzen oder anderen Chemikalien, durch Belüftung oder durch biologischen Abbau, eventuell gemeinsam mit häuslichem Abwasser.

Beseitigung des Schlammes

Die nach den vorher erwähnten Behandlungsarten ausgefallenen Schlämme müssen aus den Becken entfernt und beseitigt werden. Der Schlamm kann sehr wasserhaltig und daher voluminös sein. Er muss so behandelt werden, dass er gefahrlos deponiert werden kann, nicht fäulnisfähig ist und möglichst wenig Volumen hat. Es würde zu weit führen, hier näher in die Einzelheiten der Schlammbehandlung und -beseitigung vorzudringen. Es sei lediglich darauf hingewiesen, dass dieser Teil der Abwasserbehandlung sehr aufwendig sein kann und dass für das Restprodukt eine amtlich bewilligte Deponie genügender Grösse zur Verfügung stehen muss.

Abwasser aus der Textilindustrie

In der Textilveredelung fallen die Abwässer in zwei Hauptstufen an, nämlich als erstes in den Aufschluss- und Waschprozessen und danach in den Bleich- und Färbstufen.

Unter die erste Gruppe fallen je nach Rohmaterial folgende Arbeitsgänge bis zum Halbfabrikat an

- Wollwäscherei
- Baumwollbeuche
- Flachsrösterei
- Seidenentbastung
- Herstellungsverfahren von Chemiefasern

Diese Verfahren bringen im allgemeinen ziemlich massive biochemische Belastungen des Abwassers, welche jedoch wegen ihres einheitlichen Charakters nach entsprechender Vorbehandlung in einer ARA gut abbaubar sind.

Die zweite Gruppe umfasst, je nach den für das Rohmaterial erforderlichen und für das Endprodukt anzuwendenden Verfahren, folgende Behandlungen:

- Spinnerei, Weberei
- Bleicherei
- Färberei
- Wäscherei, Appreturanstalten
- Zeugdruckerei

Grössere Schwierigkeiten können hauptsächlich bei der Behandlung der Färbereiabwässer auftreten, da die Vielfalt der Stoffe und Verfahren oft keine gezielte, allseitig wirksame Behandlung erlaubt.

Kosten der Abwasserreinigung

Die Kosten für die Abwasserreinigung hängen einerseits von der zu behandelnden Abwassermenge, andererseits vom Verschmutzungsgrad, also von der Art des Betriebes und der Behandlung, ab.

Je grösser die Wassermenge, desto grösser die Anlage; je höher der Verschmutzungsgrad, desto grösser die Betriebsaufwendungen für Chemikalien, Strom, Unterhalt und Wartung.

Bei der Aufstellung der Betriebskosten sind die Aufwendungen für die Behandlung und die Beseitigung des Schlammes nicht zu vergessen; sie können einen bedeutenden Teil der Betriebskosten ausmachen.

Es ist unmöglich, einen Preis für die Abwasserbehandlung, z. B. pro m³ Abwasser, anzugeben, der allgemein gültig ist, hängt doch dieser Preis von zu vielen Faktoren ab.

Als Richtwert kann angegeben werden, dass bei einer mittleren ARA für häusliches Abwasser folgende Werte gelten:

reine Betriebskosten	4—12 Rp/m ³
Kapitalkosten: Amortisation und Verzinsung	6—15 Rp/m ³
Gesamthaft	15—20 Rp/m ³

Bei kleinen ARA's kann dieser Wert bis auf 70 Rp/m³ ansteigen.

Für die Vorbehandlung des Industrieabwassers können die Kosten in derselben Grössenordnung oder, bei hohem Chemikalienverbrauch, wesentlich höher liegen und bis zu einigen Franken pro m³ ansteigen.

Die Kosten für die Abwasserreinigung sind somit hoch, vergleicht man sie mit dem Preis des Trinkwassers in der Schweiz, der zwischen 0.20 und Fr. 1.— pro m³ liegt. Diese Aufwendungen können sogar die Existenz eines Industriebetriebes in Frage stellen. Doch sind diese Opfer im Zusammenhang mit dem Schutz unserer Gewässer und allgemein, unserer natürlichen Umwelt zu bringen; und kein Preis ist zu hoch, um diese zu schützen.

Es ist daher im Sinne einer grösstmöglichen Wirtschaftlichkeit sehr wichtig, die eingangs erwähnten Rationalisierungsmassnahmen im Betrieb konsequent durchzuführen, und die dann noch notwendige Abwasserbehandlung auf Grund einer optimalen Auslegung zu erstellen und wirtschaftlich zu betreiben.

W. Würth