Neuere Verfahren in der Abwasserreinigung

Autor(en): **Heiner, Heinz**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **76 (1984)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **03.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941206

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

konsequente Ausnützung der Möglichkeiten und Anwendung neuartiger Lösungen (Schwimmbalken, Stahl-Kragschwelle, Klappenbauart, Schwemmguttransporter, zentrale Steuerautomatik usw.) können selbst bei ungünstigen Lagen wirtschaftliche Werke gebaut werden.

[1] *Simmler H.:* Zur Geschiebeabwehr bei Wasserfassungen – Modellversuche und Ergebnisse. «Österreichische Wasserwirtschaft» *31* (1979) Heft 5/6, S. 99–107.

[2] Bundesamt für Wasserwirtschaft: Kleinwasserkraftwerke in der Schweiz. Teil 1. Studienbericht Nr. 1/1983. Ausgearbeitet durch: *M. Desserich, W. Pfeiffer, E. Pucher.*

[3] *Pucher E.:* Kleinwasserkraftwerke in der Schweiz. Wunschträume und Realität. «Technische Rundschau» 1983, Nr. 21.

Adresse des Verfassers: *Edmund Pucher,* dipl. Ing., Electroplan, Steinentorstrasse 28, 4051 Basel.

Neuere Verfahren in der Abwasserreinigung

Heinz Heiner

Die industrielle Umwelttechnik zielt mit immer neuen Verfahren darauf ab, Umweltschutz wirtschaftlich zu machen, also Ökologie mit Ökonomie mit wirtschaftlich-technischen Lösungen zu verbinden. Im folgenden Beitrag werden für den Bereich der Abwasserreinigung aus der Fülle neuerer Verfahren der Systemtechnik (Verfahrens- und Umwelttechnik) einige in Fallbeispielen gezeigt.

Ein Grossteil von Produktionsprozessen arbeitet in der flüssigen Phase und benutzt das Medium Wasser. Dabei wird das Wasser verändert, nimmt mehr oder minder schädliche Abfälle, aber auch wertvolle Substanzen auf.

Diese Veränderungen und Verschmutzungen sind unerwünscht; deshalb werden Fabrikationsanlagen nur genehmigt, wenn eine ausreichende Reinigung des Wassers sichergestellt wird. Bereits eine Erhöhung der Konzentration der im natürlichen Wasser vorkommenden Inhaltsstoffe, zum Beispiel Salze, zählt zu den unzulässigen Veränderungen. Eine grobe Unterscheidung bieten die Begriffe «harte» und «weiche» Drogen – wobei weiche Drogen in höherer Konzentration durchaus harte Drogen werden können.

Weiche Drogen sind Stoffe, die in der Natur oder in biologischen Klärstufen abgebaut werden, zum Beispiel Milchsäure, Alkohol, Harnstoff, Zucker oder pflanzliche Öle in geringer Konzentration. Weiter gehören zu dieser Gruppe einige Netzmittel und waschaktive Substanzen, Phosphate und Nitrate in niedrigen Konzentrationen. Allerdings können Phosphate und Nitrate zu einer Überdüngung von Gewässern führen, die selbst durch biologische Klärstufen nicht vollständig beseitigt wird.

Harte Drogen sind die unmittelbar toxischen Stoffe, die biologisch nicht oder nur sehr langsam abgebaut werden: Cyanide, Chromate, Cadmium, Quecksilber, Zink, Nickel, Blei und andere Schwermetalle und mit Einschränkung auch Eisen und Aluminium.

Verfahrenstechnisch unterscheidet man das Reinigen und das Entgiften von Abwasser. Bei den Reinigungsmethoden werden die Inhaltsstoffe beseitigt, beim Entgiften werden sie chemisch verändert und entweder in eine unschädliche Form überführt oder zum Ausfallen gebracht.

Erst nach einer gründlichen Gesamtbestandsaufnahme im Betrieb und anschliessender Analyse wird bestimmt, welches der verschiedenen Verfahren das richtige ist.

Gesamtentsorgung Emaillierwerk

Im ersten Fallbeispiel handelt es sich bei der Abwasserbehandlung um die Gesamtentsorgung in einem Emaillierwerk, wobei in zweierlei Hinsicht Fortschritte zu verzeichnen sind.

Zum ersten die Methode, Emailschlicker zu entwässern. Zum zweiten die Möglichkeit zur Wasser-Kreislaufführung. Die Lösung hat die Firma Eisenmann zwar in der Hausgeräte-Industrie und der Badewannen-Produktion schon praktiziert, die Problematik tritt an diesem Beispiel (Kochgeschirr-Herstellung) jedoch besonders krass zutage.

49 «Quellen» im Betrieb liefern Abwasser: Galvanik, Beizerei, Löterei, Edelstahlentfettung, Schleiferei, Härterei, Werkzeugbau, Rohwarenfertigung und VE-Anlagen. Aktivbäder, VE-Regenerate und nitrithaltige Bäder werden im Chargenverfahren behandelt und entgiftet, Kühlemulsionen in der Ultrafiltrationsanlage aufbereitet. Die so vorbehandelten Konzentrate werden dann gemeinsam mit den Spülwässern in einer Durchlaufanlage neutralisiert und über eine Schlammabscheidung geführt.

Abwasser aus dem Mühlenraum (20 Mühlen, 1 Abwaschstelle), den Grund- und Deckemaillieranlagen, Putzständen und Schutzdeckel-Waschanlagen, Nassabscheidern und Flutanlagen läuft über Pumpstationen in hintereinander geschaltete Abscheidebehälter zur Eliminierung des Cadmiums und der Feststoffe. Das Sediment wird in einer Filterpresse entwässert.

Das Klarwasser aus den Abscheidebehältern und das Filtrat aus der Filterpresse stehen als Kreislaufwasser zur Verfügung. Mit dem Kreislaufwasser werden in erster Linie die grössten Wasserverbraucher gespeist wie Schutzdeckel-Waschanlagen, Spritzkabinen und Nassabscheider. Überschüssiges Kreislaufwasser fliesst nach Zwischenkontrolle zur Durchlauf-Neutralisation.

Emailschlicker, emailschlammhaltiges Wasser, galt stets als schwer entwässerbar. Sammeln in Absetzgruben, Herausschaufeln oder Absaugen des Dünnschlammes und Transport zur Sonderdeponie war das Hausrezept der Branche. Für die elegante Lösung hatte Eisenmann dutzendfach Detailprobleme aus der Welt zu schaffen, so zum Beispiel die Verstopfung von Filtertüchern, Rohrleitungen und Pumpen. Der entscheidende Punkt war die Lösung der Kreislaufführung, denn damit ergab sich die Amortisationszeit von nur einem Jahr.

Entsorgung Motoren-Fertigung

In einem anderen Fallbeispiel der Motoren-Fertigung wird die Gesamtentsorgung freiprogrammierbar gesteuert. Bohr-, Schneid- und Schleif-Emulsionen sowie Waschwässer und Konzentratbäder – alles wird in Grossbehältern gesammelt und von dort in die Durchlauf-Flotation gepumpt. Hier Emulsionsspaltung und Phasentrennung Öl/ Wasser. Abtransport des aufgeschwemmten Öls in den Sammelbehälter. Weitere Aufkonzentrierung des Öls im Separator bis auf zirka 90% und anschliessend Verbrennung. Vom Öl befreites Spaltwasser fliesst zuerst über eine zweistufige Durchlauf-Neutralisation, durch das Schlammabsetzbekken und über die pH-Endkontrolle zur Kanalisation. Aufgrund der Vielzahl von Verriegelungen und Verknüpfungen (96 Ein- und Ausgänge) und grösserer Flexibilität zuliebe wurde eine freiprogrammierbare Steuerung eingesetzt.

Ultrafiltration

Die Ultrafiltration gehört heute schon zur Standardausrüstung vieler Betriebe (System Eisenmann/Rhône-Poulenc). Plattenmodule treten anstelle der herkömmlichen. Ultrafiltration wird eingesetzt zur Spaltung von Schneid- und Schleif-Emulsionen, zur Kreislaufführung von Entfettungsbädern, zur Spülung von Elektrophoreselacken oder zur Reinigung von Waschemulsionen.

Beispiel Getriebebau: 300 m^3/Woche Emulsionen mit 4% Ölanteil. Erreicht das Konzentrat im Kreislauf 50% Ölanteil, wird es zur weiteren Entsorgung zum Altöl gepumpt, ölfreies Filtrat wird zur Kanalisation geleitet.
Beispiel Waschemulsionen: Jede Woche 100 m^3 Konzentrat aus der Fahrzeug-Vorbehandlung. Auch hier – nach der Grobreinigung im Bandfilter – Aufkonzentrierung auf 30 bis 50% Ölanteil durch Kreislaufführung über die Ultrafiltrations-Module.

Entspannungs-Flotation

Entspannungs-Flotation verkraftet Gemische oder Beimengungen unterschiedlichster Emulsionen. Es ist ein kontinuierliches und vor allem bei grossen Mengen preiswertes Verfahren. 80000 l/h Abfall-Emulsionen aus der Automotoren-produktion (Ölanteil 1000 bis 5000 mg/l) werden vollautomatisch behandelt: Spaltung durch Zudosierung von Schwefelsäure und Fe-Salz, Öl-Wasser-Trennung durch Zugabe von Dispersion. Öl-Austrag mit Schwimmstoffräumern. Neutralisiertes und entschlammtes Spaltwasser wird abgelassen in die Kanalisation.
5 t Öl-Rückgewinnung/Tag erzielt die Abwasseranlage einer Industrie-Grosswäscherei. Zu diesen zirka 50 Mio kcal kommen weitere 6 Mio kcal/Schicht Einsparung durch Wärmerückgewinnung aus dem Waschprozess hinzu.

Sauerstoff-Eintrag

Durch den Eintrag von Sauerstoff mit Säulenreaktoren in die tieferen Gewässerzonen wird die Selbstreinigungskraft des Gewässers gestärkt und pflanzliches und tierisches Leben wieder möglich. Auch beim Abwassertransport werden viele organische Abwasserinhaltsstoffe durch den Stoffwechsel von sauerstoffabhängigen (aeroben) Bakterien zu Kohlendioxid, Wasser und anorganischen Salzen abgebaut. Es ist also Sauerstoff notwendig, der beim Transport des Abwassers in Freispiegelleitungen aus der Luft in das Abwasser eingetragen wird.
Sobald jedoch die Förderung des Abwassers in geschlossenen Rohrleitungen notwendig wird (Druckleitungen), gewinnen nach Verbrauch des gelösten Sauerstoffs in kurzer Zeit sogenannte «reduktive Bakterienstämme» die Oberhand. Durch ihre Tätigkeit wird aus schwefelhaltigen Abwasserinhaltsstoffen (zum Beispiel Eiweisse) Schwefelwasserstoff gebildet. Linde verhindert die schwerwiegenden Folgen des Schwefelwasserstoffs (Korrosion und Probleme im Klärwerk) durch den Eintrag von reinem Sauerstoff zu Beginn der Druckrohrleitung.

PSB-Verfahren

Für die Sanierung überlasteter Kläranlagen wurde von der Firma Messer Griesheim das PSB-Verfahren konzipiert – die *«Partielle Sauerstoff-Begasung».* Die aerobe biologische Abwasserreinigung beruht auf der mittels Bakterien erreichbaren Umwandlung organischer Schmutzstoffe zu Wasser, CO_2, Salzen und neuer Bakterienmasse. Grundbedingung ist die ausreichende Zufuhr von Sauerstoff. Das PSB-Verfahren erfordert nur geringe Umbauten und niedrige Investitionen.
Das Klärwerk Emschermündung der Emschergenossenschaft – im Städtedreieck Dinslaken, Duisburg, Oberhausen gelegen – gehört zu den grössten Kläranlagen der Welt. Hier wird das PSB-Verfahren angewendet, an dessen Entwicklung die Emschergenossenschaft selber einen wesentlichen Anteil hat. Es sollen hier einige Angaben über diesen Anwendungsfall folgen.
Das Klärwerk besitzt 12 Belebungsbecken-Gruppen mit je 5 Einzelbecken, von denen jedes Becken mit einem Oberflächenkreisel ausgerüstet ist. Der mittlere Abwasserzufluss beträgt fast 70000 m^3/h, der Sauerstoffbedarf (BSB_5) liegt bei etwa 250 t/d. Beim Durchfluss des Abwasser-Schlamm-Gemisches durch die 5 Becken einer Gruppe bildet sich eine Pfropfenströmung aus, die zu ausserordentlich hohen Sauerstoffbedarfsmengen in den jeweils ersten Becken einer Gruppe führt. Um diesen Spitzen-Sauerstoffbedarf zu decken, reichte der Luftsauerstoffeintrag über die Kreisel zeitweise kaum aus.
Als wegen starker Geruchsemissionen zudem eine Abdekkung der Belebungsbecken geplant wurde, ergab sich bei Vorversuchen, dass dann die Sauerstoffversorgung aus der Luft nicht mehr gesichert sein würde. Der Einsatz von technischem Sauerstoff liess zudem die Abgasrate auf ein Minimum schrumpfen. Die Emschergenossenschaft entschied sich für die «Partielle Sauerstoff-Begasung». Die Belebungsbecken wurden durch eine interessante Stahlrahmenkonstruktion mit eingehängten flexiblen Zeltdächern (kunststoffbeschichtetes Trevira-Gewebe) abgedeckt. Die ausreichende Zufuhr von technischem Sauerstoff (bis zu 6000 m^3/h) wird durch das Messer-Griesheim-Sauerstoff-Fernleitungsnetz ermöglicht. Durch eine 3,4 km lange Stichleitung wurde das Klärwerk Emschermündung an dieses Netz angeschlossen.

Adresse des Verfassers: *Heinz Heiner,* Am Neuenhofen 24, D-4150 Krefeld-Bockum.

Personelles

Friedrich Wilhelm Schweizer †

Am 25. April 1984 ist alt Direktor Friedrich Wilhelm Schweizer im 89. Lebensjahr gestorben.
Der Verstorbene stand von 1929 bis 1967 in den Diensten der Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt AG in Rheinfelden. Während über 35 Jahren war er als Direktor verantwortungsvoll und unermüdlich für das Unternehmen tätig. Von 1954 bis zu seiner Pensionierung war F.W. Schweizer Mitglied des Ausschusses im Verband Aare-Rheinwerke.

Veranstaltungen

Baugrundtagung 1984 in Düsseldorf

Die Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau e.V. wird an ihrer diesjährigen Baugrundtagung vom 17. bis 19. September 1984 im Hotel Hilton in Düsseldorf die folgenden Schwerpunkte behandeln: «Neue Entwicklungen und Erfahrungen im Tiefbau – Abdichtung von Speichern und Deponien – Pfahlgründungen – Sonderprobleme bei Dämmen und Böschungen». An einer Sondersitzung wird die «Internationale Normung auf dem Gebiet des Grundbaus» behandelt.
Das Detailprogramm kann bei der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau e.V., Kronprinzenstrasse 35a, D-4300 Essen 1, angefordert werden.

Journées d'étude: Transformation et assainissement des barrages

Les 20 et 21 septembre 1984, le groupe de travail pour l'observation des barrages du Comité national suisse des grands barrages organise deux journées d'étude à Engelberg ayant pour thème «transformation et assainissement des barrages».
Outre la présentation de divers cas de réalisation, des problèmes relatifs aux tirants d'ancrage et à l'estimation des crues seront également évoqués. L'excursion de la seconde journée permettra de se faire une idée de l'utilisation des forces hydrauliques dans l'Engelbergertal et la visite du barrage de Käppelistutz illustrera un aspect des travaux d'assainissement.
Programme général: Jeudi 20 septembre 1984, 14 h – 18 h: conférences au Kursaal, Engelberg, 19 h 30 apéritif, puis dîner.
Vendredi 21 septembre 1984, 8 h 30 – 13 h: excursion aux ouvrages