Chemikalienentgiftung und -rückgewinnung

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme**

Band (Jahr): **30 (1973)**

Heft 3

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-782030

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

Von H. Staub, Oberdorf

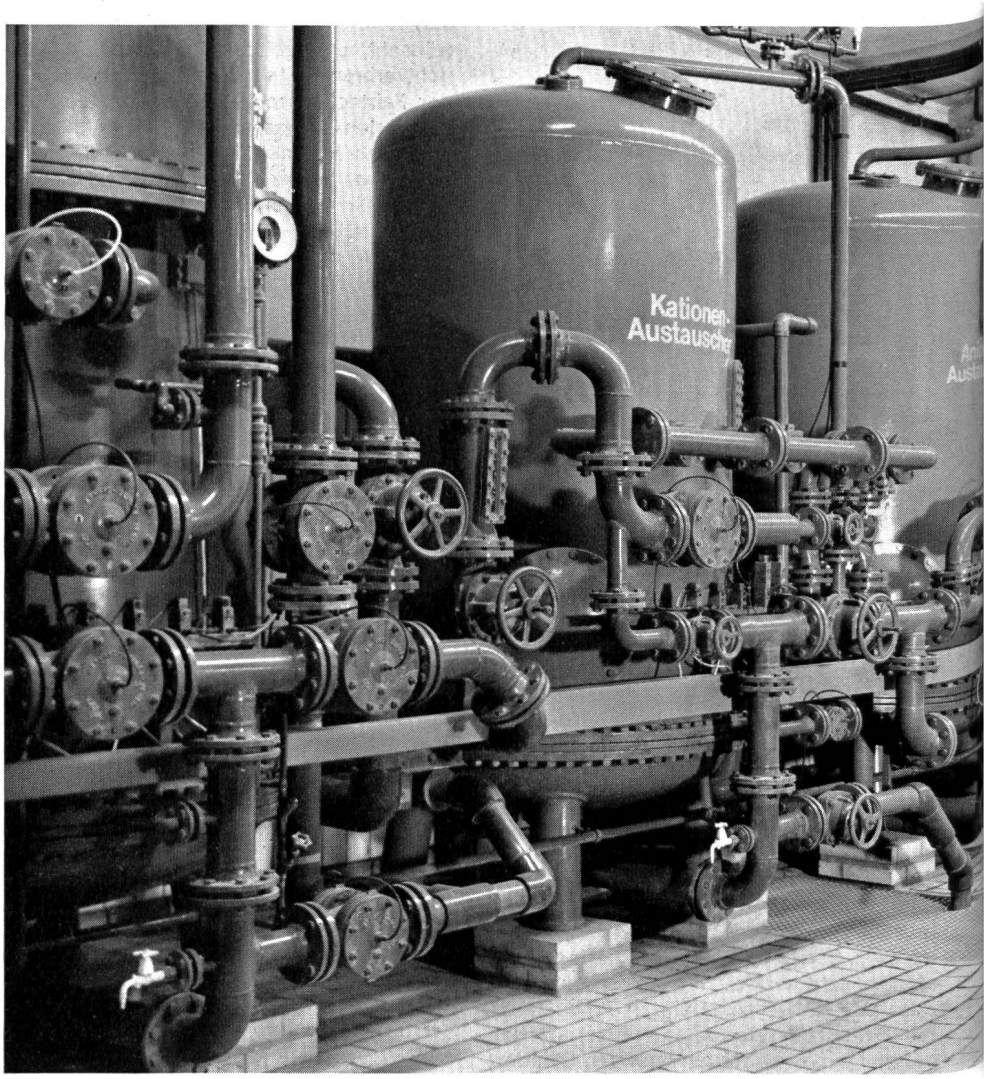
Eine moderne Abwasserreinigungsanlage in der Industrie:

Chemikalienentgiftun

Bei der Erstellung einer wirksamen Abwasserreinigungsanlage, die eine Chemikalienentgiftung und -rückgewinnung sowie eine Schlammbeseitigung einschliesst, hat sich die Geschäftsleitung der Autophon AG nicht von der vermehrten Aufmerksamkeit der Oeffentlichkeit auf die Umweltverschmutzung leiten lassen. Auch wollte sie nicht einfach den heute gültigen Gesetzen genügen.

Die notwendige Erweiterung der Fertigung für die Oberflächenbehandlung brachte es mit sich, dass eine alte, aus den fünziger Jahren stammende Durchlaufentgiftungsanlage ersetzt werden musste, wobei es nahelag, eine Lösung zu finden, die den technischen Forderungen der Fertigung wie auch den kaufmännischen Ueberlegungen entsprach und zudem die Möglichkeit bot, die Umwelt zu schützen. Den Bestrebungen lag die Idee zugrunde, die Abfälle gasförmiger, flüssiger und fester Art nicht einfach einem Dritten zur Beseitigung zu überlassen, sondern diese Stoffe, beziehungsweise deren Erzeuger, in den Fertigungsprozess zu integrieren.

Wir sind uns bewusst, dass wir mit unseren bereits weit vorangetriebenen Bestrebungen noch nicht am Ende sind, und wir wissen auch, dass die aus den Voruntersuchungen sich ergebenden Erkenntnisse, besonders bezüglich des materiellen Einsatzes, eher zu optimistisch waren. Nur hohe Investitionen, die in unserem Falle in keinem Verhältnis zu den bisherigen und zu den anderen eingesetzten Betriebsmitteln stehen, lassen eine optimale Lösung der Probleme zu. Damit aber schiebt sich die Verantwortung der Oeffentlichkeit gegenüber eindeutig vor die Ueberlegungen technischer und ökonomischer Art.



Projektierung

Ausgangssituation

Der Fertigung für Oberflächenbehandlung mit den lacktechnischen, mechanischen, chemischen und galvanotechnischen Behandlungsverfahren wurde 1966 eine für gedruckte Leiterplatten angegliedert. Dieser Fertigungskomplex gehörte zum grössten Wasserverbraucher der Autophon AG. Die bestehenden Anlagen befriedigten nicht mehr voll und verbrauchten zudem stündlich 50 m^3 Frischwasser.

Nach einer mit der Erweiterung der Fertigungsprozesse verquickten Vorstudie konnte entschieden werden, dass mit der Modifizierung der Verfahren, die eine Erweiterung der Gebäulichkeiten notwendig machte, auch die Abwasserverhältnisse neu konzipiert werden mussten. Das kantonale Amt für Wasserwirtschaft stellte zudem 1968 in einer Untersuchung fest, dass die aufgebrachte Entgiftungsleistung der bestehenden Anlage nicht mehr genügte.

Als Forderungen ergaben sich:

— moderne, rationelle Verfahren
— Integrierung der Wasser- und Luftbehandlung in den Fertigungsprozess
— grösstmögliche Einsparung von Frischwasser und deshalb
— Kreislaufführung des Spülwassers, zudem die Wiederverwendung verschiedener Kühlwässer
— Chemikalien sollen in einer anschliessenden Planungsstufe zurückgewonnen werden.

Projekterstellung

Die Projektierungen von Oberflächenbehandlungs- und Abwasserreinigungsanlagen liefen nebeneinander. Die Produktionsanlagen wurden auf die Chemikalien- und Abwasserbehandlung abgestimmt, zudem wurden die Verfahren umweltschutzgerecht konstruiert, das heisst Ab- und Zuluft wurden in bestmöglicher Art vorgesehen. Bezüglich der Abwasserbehandlungsanlagen wurde ein umfassender Vergleich

angestellt. In enger Zusammenarbeit mit dem Wasserwirtschaftsamt wurde die Erstellerfirma ausgewählt. Mit der gleichen Amtsstelle wurde auch der Weg einer Zwischenlösung während der Bauphase abgesprochen. Wir erstellten für konzentriertere Lösungen je einen Tank für den sauren und den alkalischen Bereich von 25 m³. Die Lösungen wurden an eine zentrale Entgiftungsstelle weitergegeben. Die verdünnten Lösungen (Spülwasser) wurden behelfsmässig entgiftet und unter ständiger Ueberwachung in den Kanal geleitet.

Kriterienplan
Vor Auswahl des Projektes wurde ein Plan erstellt, der im wesentlichen folgende Kriterien umfasste:
— Finanzielles
— Erweiterung der Fertigungsanlagen die im Zusammenhang mit der Reinigungsanlage stehen, Verrohrungen, Energie, Lager
— Raumbedarf
— Betriebssicherheit bei dem zu wählenden System nebst Funktionsrisiko
— Wassereinsparung bei Kreislaufführung
— Amortisierungsgrad
— Betriebsmittel und Arbeitsaufwand nach Inbetriebnahme

Das Ausführungsprojekt wurde von der Firma Hager & Elsässer, Stuttgart-Vaihingen, vertreten durch die Firma Zier AG, Kloten, ausgeführt. Es bestand der Vorteil, dass die Anlage vor Erstellung der Gebäulichkeiten projektiert wurde, so dass die Herstellerfirma auch auf den Bau Einfluss nehmen konnte. Das für eine Bestellung reife, bereinigte Projekt lag im März 1970 vor.

Die Anlagen

Wasserverbraucher
Die mit dem Wasser in Berührung kommenden Wannen und Wände sind mit keramischen Platten ausgelegt. Die giftführenden Abwässer werden in Kunststoffleitungen verrohrt, und zwar nach sauren und alkalischen Medien getrennt. Konzentrate werden separat geführt. Keine Leitung führt in die Kanalisation, so dass es unmöglich ist, giftiges Abwasser abzuleiten. Für Katastrophenfälle sind entsprechende Auffangbehälter vorgesehen, die wiederum innerhalb der Anlage aufgestellt sind und keinen Austritt besitzen.

Wasseraufbereiter
Die Kreislaufanlage mit einer Kapazität von 45 m³/h, die über 95 % des benötigten Wassers zurückgewinnt, besteht aus einer zweistrassigen Anionen/Kationenaustauscheranlage *(Abb. 1)*, der ein Kies-/Aktivkohlefilter für die Entfernung von Netzmitteln und mechanischen Verunreinigungen vorgeschaltet und ein sogenannter «Polizeifilter» zur Entnahme der letzten Verunreinigungen nachgeschaltet ist. Das verschmutzte Wasser wird in dieser Anlage, von Metallen und Nichtmetallen befreit, durch die Produktionsanlagen und zurück

und -rückgewinnung

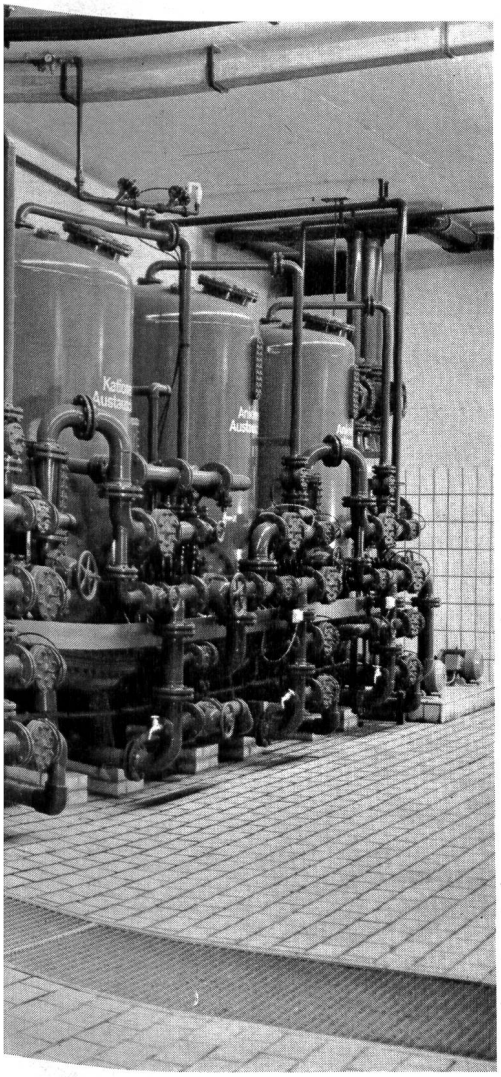
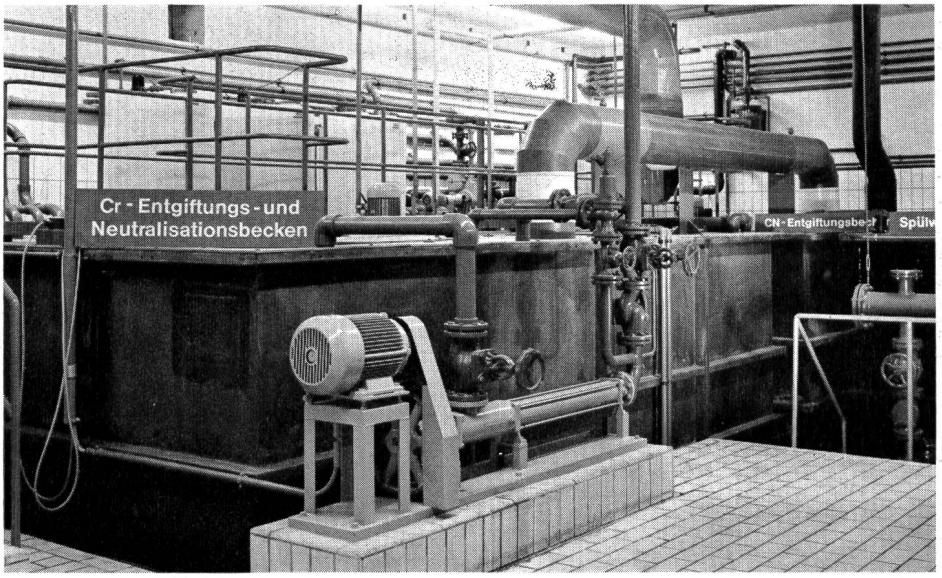


Abb. 1. Ein Blick in die Ionenaustauscher-Kreislaufanlage. Von links nach rechts kann man den Aktivkohle-Kiesfilter (angeschnitten), den Kationen- und den Anionenaustauscher der Strasse 1, den Kationen- sowie den Anionenaustauscher der Strasse 2 und schliesslich den Schlussreiniger erkennen. Ebenfalls ersichtlich sind die Sicherheitsventile für den automatischen Betrieb sowie die Strömungsmesser

Abb. 2. Blick in die Entgiftungsanlage mit Schlammförderpumpe (im Vordergrund). Je Charge können 40 m³ entgiftet werden. Die Anlage steht in einem sogenannten «toten Schacht», der auch als Katastrophenbehälter für alle Abwasser- und Produktionsanlagen dient

über einen Ausgleichsbehälter geleitet. Nur das verlorene Wasser muss durch Frischwasser ersetzt werden.

Konzentrataufbereiter
Die Kreislaufanlage muss regeneriert werden. Dabei werden die bei der Kreislaufführung aufgenommenen Chemikalien wieder abgegeben, die Regenerationsmittel erhöhen noch die Salzfracht des Regenerats. Zusammen mit den anfallenden Abfallösungen aus den Produktionsmitteln werden die Regenerate entgiftet. Die Regeneration wie auch die Kreislaufführung sind vollautomatisch ausgelegt, die Entgiftung hat eine sogenannte «Druckknopfautomatik», so dass der Chemiker entscheiden kann, ob das entgiftete Wasser in den



Kanal abgelassen werden kann. Diese Konzentrate werden in 40-m³-Behältern, nach Arten getrennt, entgiftet und neutralisiert. Durch die Neutralisation fallen unlösliche Metallverbindungen aus, die auch später nicht mehr eluieren. Dadurch sind die Stoffe in die Form gebracht worden, in der sie einerseits «ungiftig» sind, anderseits meist in der Natur vorkommen.

Feststoffbeseitigung
Die gefällten Verbindungen werden über eine Filterpresse geleitet und vom Wasser befreit. Die zurückbleibende Masse hat 25 bis 30 % Festkörpergehalt und wird der geordneten Deponie übergeben. Der Anfall beträgt monatlich etwa 3 Tonnen.

Abwasser
Das schliesslich in den Kanal geleitete Abwasser wird vor dem Ableiten über eine Filter-Austauschergruppe geleitet. Dadurch wird erreicht, dass die Restkonzentration an Metallen sicher unter den Forderungen der eidgenössischen Richtlinien bleiben. Der Abwasseranfall beträgt monatlich 600 m³. Die nachfolgenden Analysenwerte sollen ein Beispiel der Reinheit des Wassers geben:

Analyse durch das Wasserwirtschaftsamt ausgeführt		Grenzwert nach Richtlinien vom 1. 9. 1966
Cyanid	0,003 mg/l	0,5 mg/l
Nickel	0 mg/l	0,2 mg/l
Kupfer	0,2 mg/l	1,0 mg/l
Chrom III/IV	0,044 mg/l	2,0/7,0 mg/l
Eisen	0 mg/l	5,0 mg/l
Nitrit	0,014 mg/l	10,0 mg/l
Phosphat	0,42 mg/l	—
pH	8,5—8,8 mg/l	6,5—9,0

Rückgewinnung
Edelmetalle, Nickel, Kupfer und andere Metalle gehören zu den Stoffen, die nicht in die Deponie gehören, nicht weil sie dort schädlich sind, sondern weil sie einfach einen Verlust bedeuten. Bereits bei normaler Anwendung der Produktionsmittel können erhebliche Verschleppungen entstehen. Edelmetalle werden «an Ort» zurückgewonnen. Für Kupfer, das beispielsweise beim Aetzen von gedruckten Schaltungen in Lösung geht, wurde eine Rückgewinnungsanlage erstellt. Die Anlage, die 1 m³ Lösung durch eine Wasserdampfdestillation täglich aufbereitet, erlaubt auch, Ammoniak aus der gleichen Lösung zurückzugewinnen. Die Bestrebungen, andere wertvolle Stoffe gleichartig zu behandeln, sind noch im Gange.

Zusammenfassung

Abwasserreinigungsanlage, Wasser- und Chemikalienrückgewinnung, Festkörperbeseitigung und die dazu notwendigen Installationen erforderten eine Investition von 2 000 000 Franken. Daraus ergibt sich zusammen mit den Unterhaltskosten ein jährlicher Kostenanfall von 180 000 Franken, woraus sich der Wasserpreis für 45 m³/h mit Fr. 1.50/m³ errechnen lässt.
Gegenüber dem heutigen Frischwasserpreis von 80 Rappen, eingeschlossen die Kanalgebühren, erscheint dieser Preis hoch. Aus den vergleichenden Vorstudien ging jedoch eindeutig hervor, dass andere Systeme ohne Kreislaufführung einen 50 bis 70 % höheren Kostenbeitrag erfordern. Die Rückgewinnung des Wassers wirkt sich bei einer Verknappung oder Verteuerung des Frischwassers besonders vorteilhaft aus. Mit Genugtuung dürfen wir heute darauf hinweisen, dass für die Behandlung industrieller Abwässer und Abfallprodukte, insbesondere der metallverarbeitenden Branche, gute Methoden eingesetzt werden.

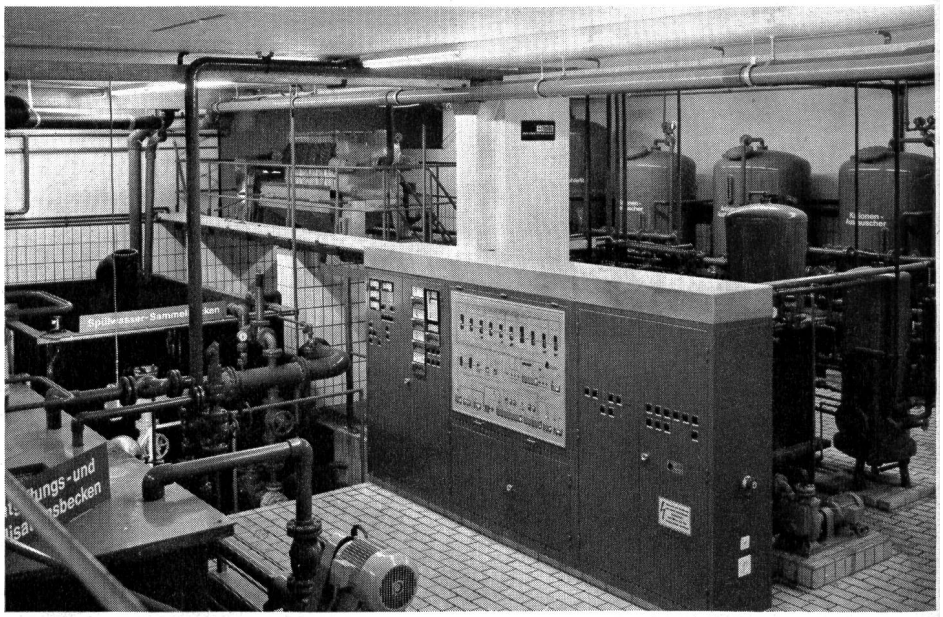


Abb. 3. Die Kreislaufanlage im Ueberblick. Im Vordergrund der Steuerschrank mit Leuchtschaltbild für die Kreislaufführung des Wassers und die Entgiftung der Konzentrate

Abb. 4. Ohne schnelle und exakte Analysenmethoden lassen sich abwassertechnische Anlagen nicht überwachen. Unser Bild zeigt einen Ausschnitt aus dem Betriebslabor der Autophon AG. Die AAS-Methode (Atom-Absorbtion-Spektrometrie) gibt Aufschluss über die Metallgehalte der Lösungen

Die getroffenen Massnahmen bezüglich der Abwasser- und Abluftbehandlung kommen den Mitarbeitern der Autophon AG, aber auch der Allgemeinheit zugute. Sie bedeuten einen Schritt vorwärts in der Richtung auf gesundes Wasser, gesunde Luft, helfen zudem Wasser sparen und sind gesamthaft gesehen wichtige Bausteine unserer Umweltschutzbestrebungen.