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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 33 (1976)

Heft: 5

Artikel: Umweltschutzanlagen eines industriellen Betriebes

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-783565

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Umweltschutzanlagen eines industriellen Betriebes

Die Cellulose Attisholz AG hat bis im Frühling dieses Jahres für Anlagen, die mehrheitlich beziehungsweise ganz dem Gewässerschutz dienen, rund 104 Mio Franken ausgegeben, davon 70 Mio Franken allein innerhalb von fünf Jahren. Die erste Anlage im Dienste des Gewässerschutzes in der Cellulose Attisholz geht auf das Jahr 1926 zurück – auf eine Zeit, da das Schlagwort «Gewässerschutz» sozusagen noch unbekannt war. Die erstmalige umfassende Abwassersanierung einer Sulfitzellulosefabrik, wie sie heute in Attisholz in Betrieb ist, findet das grosse Interesse der internationalen Fachwelt. Im nachfolgenden Beitrag informiert dipl. Chem. Alfred Scherler, Leiter des Departements Umweltschutz der Cellulose Attisholz AG, über die Umweltschutzanlagen des Unternehmens.

1. Einleitung

Bei der Herstellung von Zellstoff (Zellulose) werden recht grosse Wassermengen bei den verschiedensten Verfahrensschritten benötigt. Je nach Art des hergestellten Zellstoffs, des Verfahrens, des Sortenprogramms, der Konstellation des Werkes, um nur einige wenige Einlussfaktoren zu nennen, werden heute 100 bis 600 Kubikmeter Frischwasser, aufbereitetes Oberflächenwasser oder Grundwasser, pro Tonne Zellstoff gebraucht. Das Wasser muss früher oder später, nach ein- oder mehrmaligem Gebrauch, als Abwasser abgeleitet werden.

Wenn es für keine andern Zwecke mehr verwendet, also in einen Vorfluter abgeleitet, oder, wie es überall anzustreben wäre, vorher noch einem Reinigungsprozess unterworfen wird, heisst es in der Fachsprache Restabwasser.

Das Wasser nimmt auf seinem Weg durch die Produktionsprozesse eine Menge von Inhaltsstoffen auf, die es in den Restabwasserreinigungsanlagen zu entfernen gilt.

Um die Restabwässer nicht zu stark mit Schmutzstoffen zu belasten, sind grosse innerbetriebliche Anstrengungen notwendig. Man nennt sie die «internen Massnahmen».

Von der Qualität der «internen Massnahmen» hängt der Erfolg jeder industriellen Restabwasserreinigung ab, und zwar sowohl in technischer als auch in finanzieller Hinsicht. Diese Feststellung gilt ganz besonders für die Zellstoffindustrie.

Beim Aufschluss von Holz zu Zellstoff fällt eine Ablauge an, die in den meisten Fällen, und auch im Falle von Attisholz, praktisch die Hälfte der Holzsubstanz in gelöster Form enthält. Die wichtigste «interne Massnahme» ist demzufolge die möglichst quantitative Erfassung der Ablauge.

Als weitere Massnahme, die zur Entlastung (unter bestimmten Bedingungen) der Restabwässer beiträgt, darf die Herstellung von Alkohol und/oder Hefe aus den Ablaugezuckern erwähnt werden. Die Eindampfung der Ablauge bzw. der Schlempen und deren Verbrennung oder Umwandlung in verkaufsfähige Industrieprodukte sowie die Schliessung der Wasserkreisläufe zum Zwecke der Verminderung des Wasserverbrauchs, sind neben der Ablaugeerfassung die wichtigsten «internen Massnahmen».

Alle genannten Schritte werden meist nur zu einem kleinen Teil den Umweltschutzmassnahmen zugerechnet, da sie in der Regel einen Ertrag abwerfen oder mindestens selbsttragend sind.

In Attisholz werden folgende «interne Massnahmen» durchgeführt und sind, wo noch möglich, in ständiger Verbesserung begriffen:

- Ablaugeerfassung (heute etwa 98 %)
- Alkoholherstellung aus Ablaugezukker
- Hefeherstellung aus Ablaugezucker und orgnaischen Säuren der Ablauge
- Eindampfung der Ablaugen bzw. der Schlempen und Verbrennung der Dicklauge
- Schliessung der Wasserkreisläufe

Für die «internen Massnahmen» wurden bis heute Investitionen von 71,2 Mio Franken getätigt.

Die Restabwässer, es sind drei Gruppen, wovon zwei mit Schutzstoffen belastet, werden in eigens dafür erstellten Abwasserreinigungsanlagen von ihren Inhaltstoffen weitgehend befreit.

Es handelt sich um die mechanisch-chemische Abwasserreinigungsanlage MEKA und die biologische Abwasserreinigungsanlage BIKA.

In der ersteren werden jene Abwässer behandelt, die vorwiegend mit ungelösten Stoffen (wie Fasern, Faserbruchstücken, Nullfasern, Faserschleim, Rindenpartikeln usw.) belastet sind, während die Eindampfkondensate (vorwiegend Essigsäure) und die Bleichereiabwässer biologisch behandelt werden.

2. Die mechanisch-chemische Abwasserreinigungsanlage MEKA

Die Abwässer werden in einer ersten Stufe mit einem aktivierten Natriumbentonit behandelt. Bentonit ist ein hochquellfähiges Tonmineral, das in der Lage ist, verschiedene organische Stoffe zu absorbieren.

In der zweiten Stufe wird das Bentonit-Schmutzstoffgemisch mit einem anionischen Polyelektrolyten (Polyacrylamid) ausgeflockt und im anschliessenden Sedimentationsbecken durch natürliche Schwerkraft abgetrennt. Das auf diese Weise gereinigte Abwasser wird in den Vorfluter abgeleitet. Versuche, das gereinigte Abwasser in den Kreislauf zurückzuführen, werden folgen.

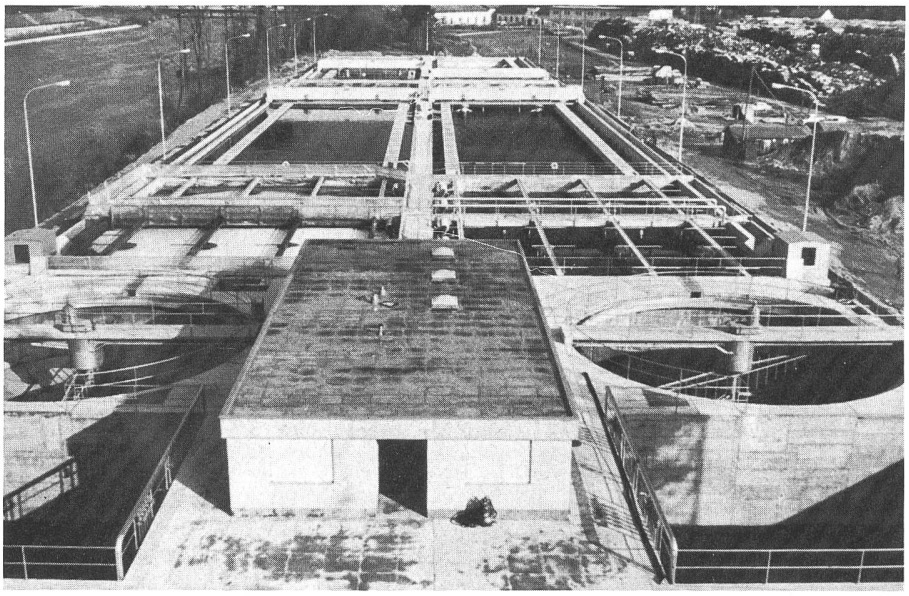
Der Faserschlamm, der kontinuierlich vom Beckenboden abgezogen wird, gelangt über einen Eindicker und über die Entwässerungsmaschinen in die Verbrennungsanlage.

Die mechanisch-chemische Abwasserreinigungsanlage wurde ausgelegt für eine Leistung von 2500 Kubikmeter pro Stunde oder 60 000 Kubikmeter Abwasser pro Tag.

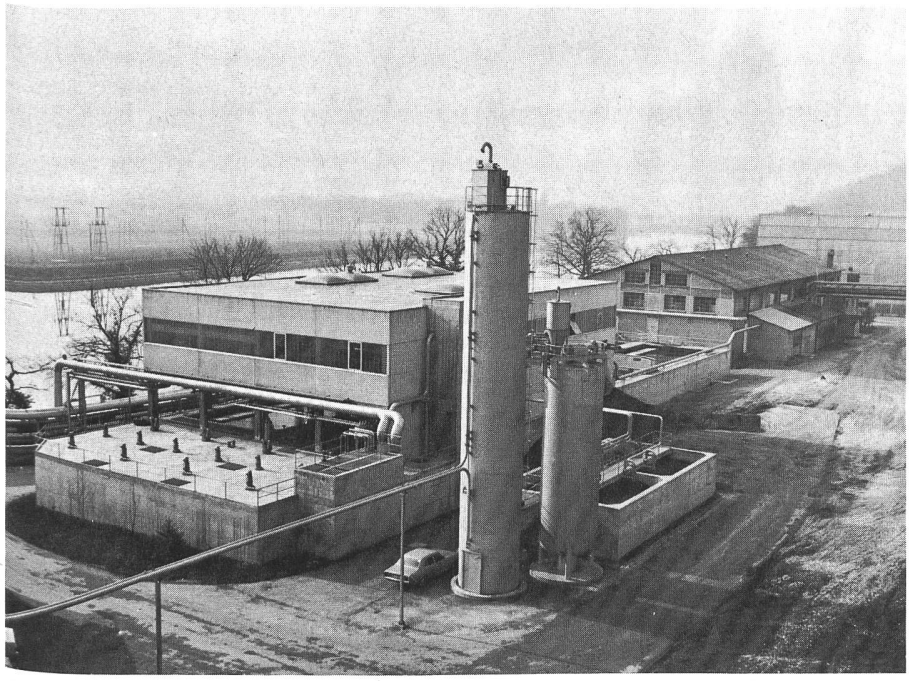
Sie ist seit dem 4. Juni 1973 in Betrieb. Die Bauzeit betrug 1 Jahr und 4 Monate.
Investitionskosten: 7,4 Mio Franken.
Die Anlage erbringt nach erfolgter Optimierung eine Reinigungsleistung bezogen auf die Schwebestoffelimination von bis zu 98 %, im Mittel über 95 %.

3. Die biologische Abwasserreinigungsanlage BIKA

Die biochemisch belasteten Abwässer werden in einer bei uns im Hause entwickelten zweistufigen Abwasserreinigungsanlage, «System Attisholz», behandelt.
Das zu reinigende Abwasser gelangt in das Belüftungsbecken der ersten biologischen Stufe. Die unterschiedlichen Lebensansprüche der bei der biologischen Reinigung beteiligten Mikroorganismen, Bakterien und Protozoen zwingen direkt zur Aufteilung in zwei Stufen, obschon eine vollständige Trennung der beiden Organismenarten weder möglich noch erwünscht ist. Die Schlammkonzentration im Belebungsbecken der ersten Stufe beträgt etwa 8 bis 10 Gramm pro Liter. Das Abwasser-Schlamm-Gemisch wird in dem an die Belüftung anschliessenden Nachklärbecken getrennt, der Schlamm mit Saugräumern geräumt und im Verhältnis von 100 bis 200 % des zufliessenden Abwassers in die Belebung zurückgepumpt. Die Luftversorgung erfolgt mit Drehkolbengebläsen.
Das überfliessende, zu etwa 80 % vorgereinigte Abwasser wird in einer zweiten Stufe nachbehandelt.
Die Luftmengen sind so eingestellt, dass in der ersten Stufe der Sauerstoff praktisch aufgezehrt ist, kurz nachdem das Abwasser-Schlamm-Gemisch das Belüftungsbecken verlassen hat.
Die zweite Stufe wird ähnlich betrieben wie die erste, nur wird hier mit hoher Sauerstoffkonzentration gearbeitet, um den Protozoen möglichst günstige Lebensbedingungen zu schaffen.
Der zugewachsene Überschussschlamm beider Stufen wird über einen Eindicker in die Schlammstapelbecken abgezogen.



△ *Cellulose Attisholz AG*
Anlageblock mit Betriebsgebäude der Biologischen Abwasserreinigungsanlage BIKA

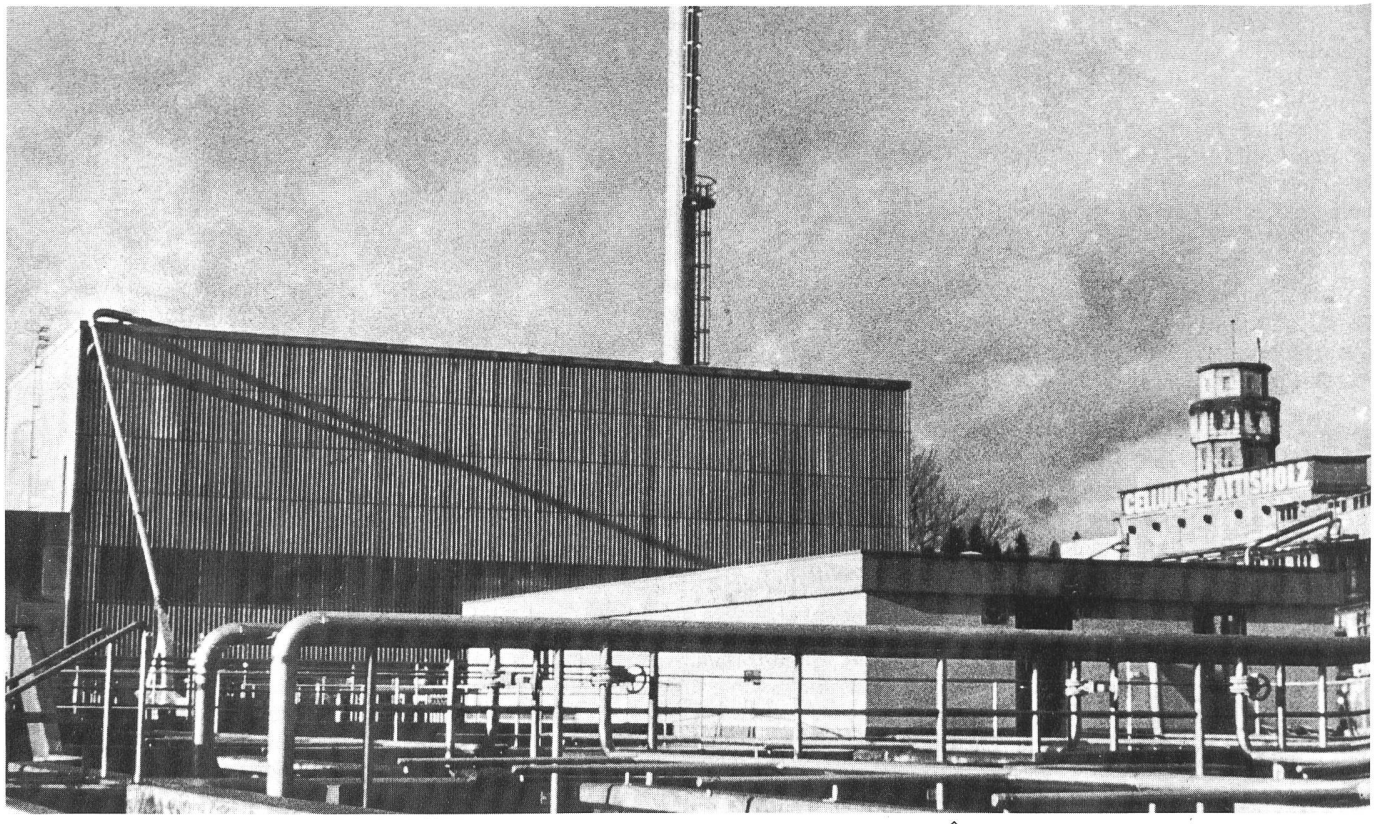


△ *Cellulose Attisholz AG*
Mechanisch-chemische Abwasserreinigungsanlage MEKA

Von dort gelangt er zusammen mit dem Schlamm aus der mechanisch-chemischen Anlage über die Schlammentwässerung in die Verbrennungsanlage.
Die biologisch-chemische Abwasserreinigungsanlage wurde ausgelegt für eine Leistung von 2200 Kubikmeter pro Stunde oder 52 800 Kubikmeter pro Tag.
Biochemisch ist sie ausgelegt auf 233 300 Einwohnergleichwerte.
Sie ist seit dem 16. Oktober 1974 in Betrieb. Die Bauzeit betrug 1 Jahr und 8 Monate.
Investitionskosten: 15,8 Mio Franken.
Die Anlage erbrachte bisher Abbauleistungen bis zu 98 %, im Mittel etwa 90 %. Die Optimierung ist noch nicht abgeschlossen.

4. Die Entwässerungs- und Verbrennungsanlage EVA

Die seinerzeitigen Überlegungen, die in den beiden vorher beschriebenen Abwasserreinigungsanlagen anfallenden Schlämme zu organischen Düngemitteln aufzuarbeiten, sind leider an finanziellen Hindernissen gescheitert. Wir mussten uns sehr kurzfristig entschliessen, die Schlämme zusammen mit der auf unserem Holzplatz anfallenden Holzrinde zu verbrennen. Die beiden Schlämme werden als Gemisch auf drei Doppelsiebpressen auf einen Trokkengehalt von 22 bis 27 % gebracht und dann zusammen mit der Rinde (Trockengehalt etwa 50 %) im Wirbelschichtofen verbrannt. Bei «idealem» Gemisch erfogt selbsttätige Verbren-



△ *Cellulose Attisholz AG Entwässerungs- und Verbrennungsanlage EVA*

nung, in andern Fällen, die leider recht häufig sind, muss mit Schweröl ein Stützfeuer aufrechterhalten werden.
Die heissen Rauchgase werden in einem Abhitzekessel zur Dampferzeugung ausgenützt. Der Dampf wird in das Betriebsdampfnetz eingespeist.
Ein Elektrofilter sorgt für die Reinigung der Rauchgase. Die bei der Verbrennung sich bildende Asche wird ausgetragen und auf Deponie gefahren.
Die Anlage ist ausgelegt für eine Verbrennung von 550 kg Rinde pro Stunde, etwa 4 t Schlammgemisch pro Stunde und einen Schwerölzusatz von 480 kg pro Stunde. Es werden etwa 6 bis 7 t Dampf pro Stunde erzeugt.
Investitionskosten: 9,6 Mio Franken.
Die Inbetriebnahme erfolgte am 15. Januar 1975, und die Bauzeit betrug 8 Monate.

5. Zusammenfassung und allgemeine Bemerkungen

Attisholz hat für die «internen Massnahmen» von

1912 bis 1963	33,5 Mio Franken
und ab 1963 bis heute	37,7 Mio Franken
also total	71,2 Mio Franken

ausgegeben bzw. investiert.
Die Investitionskostenzusammenstellung für die Restabwasseranlagen allein sieht wie folgt aus:

MEKA	7,4 Mio Franken
BIKA	15,8 Mio Franken
EVA	9,6 Mio Franken
Total	32,8 Mio Franken

Hervorzuheben ist, dass die letztgenannten Investitionen innerhalb von etwa 3 Jahren getätigt werden mussten.
Die reinen Betriebskosten bei optimaler Betriebsführung der drei Restabwasseranlagen betragen (Dampfproduktion in Abzug gebracht) 2,2 Mio Franken pro Jahr.
Für die Realisierung der «internen Massnahmen» und für Forschung und Entwicklung sind weitere 0,6 Mio Franken notwendig.

Der Kapitaldienst (Annuität 10 %, Laufzeit 10 Jahre, Zins 8 %) wird etwa 3 Mio Franken betragen.
Die totalen Betriebskosten betragen demzufolge etwa 5,8 Mio Franken pro Jahr.

Personal für den Umweltschutz

Die Umweltschutzanlagen (MEKA, BIKA, EVA) werden von insgesamt 19 Personen betreut.
Zur Realisierung der «internen Massnahmen» und für weitere Forschungs- und Entwicklungsaufgaben sind weitere 10 Personen eingesetzt.

Die Braunfärbung des Abwassers (auch des gereinigten) ist eine Folge der zum Teil noch vorhandenen, nicht abbaubaren Ligninprodukte, zum grossen Teil herrührend aus der Bleicherei. Eine optisch-visuelle Beeinträchtigung des Vorfluters bei guter Durchmischung ist nicht feststellbar.
Die Elimination der letzten Farbreste ist nach dem momentanen Stand der Technik praktisch ausgeschlossen. Mit unsern «internen Massnahmen» kommen wir in Attisholz heute auf eine Rohstoffausnützung (immer bezogen auf den BSB_5) von 87 % und bei Einbezug der Restabwasserreinigung auf eine solche von 98 %.
Wir wissen, dass wir nach dem heutigen Stand der Technik, der ja sehr schwierig zu definieren ist, ein Optimum an Wirkung bei unsern Umweltschutzmassnahmen erreicht haben. Weitere Massnahmen würden die Zellstoffindustrie und mit ihr die Papierindustrie nicht nur an den Rand des wirtschaftlichen Abgrundes, sondern in diesen hinuntertreiben. Am Rande sitzen wir nämlich schon. Eine internationale Harmonisierung der Umweltschutzbestrebungen ist jetzt ein Gebot der Stunde. **pl**