

## Abwässer von Pappfabriken und Vorfluter

Erich Pescheck

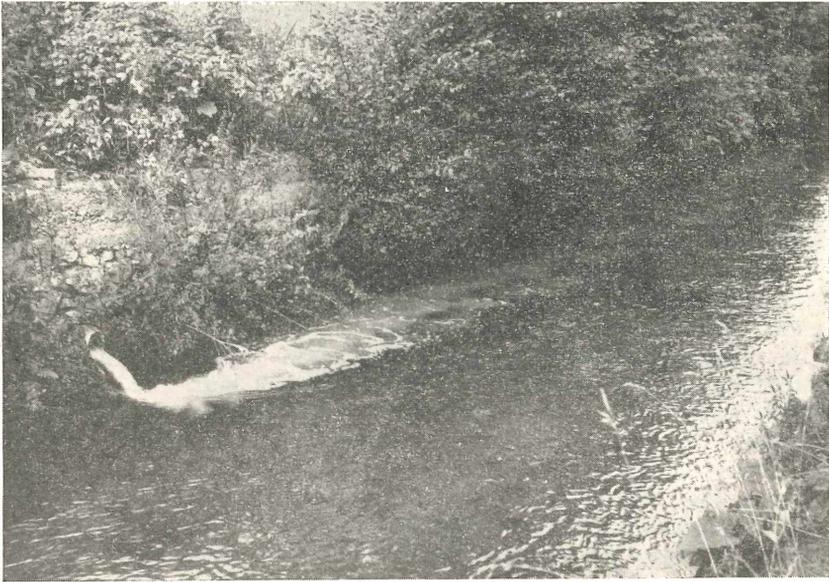
Von den Abwässern der Zellstoff- und Papierindustrie ist bekannt, daß sie auf sehr weite Strecken hin die Biologie und den Chemismus eines Gewässers tiefgreifend verändern können. Insbesondere sind es die kohlehydratreichen Ablaugen, deren Einleitung schwerwiegende Folgen für den Vorfluter mit sich bringt, und die aus diesem Grunde auch von Seiten des Gewässerschutzes gewissermaßen bevorzugt behandelt werden, während man der Bedeutung der Faserstoffe für den Vorfluter weniger Beachtung schenkt. An Hand eines praktischen Beispiels sollen nun die Auswirkungen dieser Fasern gezeigt werden.

Ein Betrieb, der aus Altpapier Graupappe erzeugt, leitet seine nur teilweise und ungenügend gereinigten Abwässer in einen ausgesprochenen Forellenbach ein, dessen Niederstwasserführung etwa  $1 \text{ m}^3/\text{sec.}$  beträgt. Bei der Auswertung der Ergebnisse der chemisch-physikalischen Untersuchung von Abwasserproben, die zu verschiedenen Zeiten als Einzel- und als Mischproben entnommen worden waren, ergab sich eine hohe Belastung des Abwassers, dessen eingeleitete Menge maximal  $10 \text{ l/sec.}$  betrug (Abb. 1). Die Werte des  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauches schwankten zwischen 368 und  $380 \text{ mg/l}$ , die des  $\text{BSB}_5$  zwischen 34 und  $115 \text{ mg/l}$ , der Gehalt an Schwebestoffen betrug bis zu  $580 \text{ mg/l}$  Trockensubstanz ( $105^\circ \text{ C}$ ) mit einem Glühverlust von 70 %. Die Werte für pH und elektrische Leitfähigkeit waren als normal zu bezeichnen (pH 7,5 — 7,8;  $\text{EL}_{18}$  330). Ganz geringe Mengen ( $4 \text{ mg/l}$ ) Ligninsulfosäure (entsprechend  $\text{mg/l acid. tannicum}$ ) konnten nachgewiesen werden. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß der Bodensatz vorwiegend aus Zellulose- und Holzfasern bis zu einer Länge von 2 mm bestand.

Wie bereits erwähnt, ist der Vorfluter ein reines, klares Forellengewässer mit einer artenreichen Bodenfauna — zusammengesetzt vor allem aus reinwasserliebenden Insektenlarven — und geringen Grünalgenbeständen. Durch die mit dem Abwasser in den Vorfluter

---

Nach einem Vortrag, gehalten am 6. Oktober 1960, anlässlich des V EUCEPA-Symposiums in Wien.

*Abb. 1.*

gebrachten Faserstoffe erfährt das Gewässer eine leichte, bis zur Mündung (das sind etwa 6 km) feststellbare Trübung. Nur auf einer Strecke von wenigen Metern konnte unterhalb der Einleitungsstelle ein vermehrtes Algenwachstum auf den Ufersteinen festgestellt werden, eine Folge der düngenden Wirkung der Abwässer. An Bachbettverbreiterungen, an der Innenseite von Gewässerkrümmungen, kurz überall dort, wo die Strömungsgeschwindigkeit nachläßt, kam und kommt es zu Ablagerungen der Feststoffe, die in wechselnder Mächtigkeit im ganzen Gewässerlauf zu finden waren. Etwa 2 km unterhalb der Abwassereinleitung lebten zwischen diesen frischen, zum Großteil noch nicht in Zersetzung übergegangenen Substanzen noch sehr viele Kieselalgen, jedoch keine Vertreter der an sauberen Stellen reichlich vorhandenen Bodenfauna. Nur ganz vereinzelt fanden sich auf der Oberfläche der Ablagerungsbänke kriechende Insektenlarven (Plecopteren), und zwar Formen, die sich von pflanzlichen Stoffen ernähren. Unter den vorgefundenen Diatomeen ist eine Reihe von Tychoplankton-Arten, die von den sich absetzenden Fasern aus dem freien Wasser gewissermaßen heraus-

filtriert worden waren. Weiter bachabwärts, ungefähr 3 km unterhalb der Fabrik, begann bereits der Abbau der Sedimente. Erkennbar wird dieser Vorgang durch das verstärkte Auftreten von Bakterien, Geißel- und Wimpertierchen in den Ablagerungen. Hier begann auch die Besiedlung des Schlammes mit vereinzelt Chironomidenlarven, deren Vorkommen typisch für Fäulnisvorgänge in einem Gewässer ist. Die Besiedlung der Schlammبانke kurz vor der Mündung (ca. 6 km unterhalb der Fabrik) mit Bakterien, darunter auch Schwefelbakterien, Geißel- und Wimpertierchen ist als Anzeichen für kräftige Zersetzungs Vorgänge zu werten. Auch hier fanden für starke Verschmutzungen charakteristische Chironomidenlarven günstige Lebensbedingungen.

Bei Durchsicht dieser kurzen biologischen Befunde wird die Beeinträchtigung des Gewässers durch die Fasern klar. Die ungewollte Klärwirkung der absinkenden Stoffe, die die im freien Wasser lebenden Organismen mit zum Ablagern und im weiteren Verlauf zum Absterben bringen, und das Überziehen des natürlichen Bachgrundes mit schwer abbaubarem Material führen zu einer mehr oder weniger ausgeprägten Verödung des Vorfluters. Das Ausmaß dieser verarmten Strecken ist abhängig von hydrologischen Faktoren, von der Wasserführung und damit auch von der Fließgeschwindigkeit des Gewässers. Logischerweise geht Hand in Hand mit der Verringerung der Besiedlungsdichte des freien Wassers und des Grundes die Abnahme der Selbstreinigungskraft des Gewässers, da ja letztere das Produkt der Lebensvorgänge aller Wasserorganismen ist. Von ausschlaggebender Bedeutung kann diese negative Beeinflussung eines Vorfluters dort werden, wo gleichzeitig sowohl faserführende wie auch leicht fäulnisfähige Abwässer eingebracht werden. Da kommt es dann zu einer Summation der Verunreinigung, das heißt, daß die Schmutzstoffe nur weitertransportiert und nicht, bzw. nicht genügend abgebaut werden.

Auf die Fischereiwirtschaft direkt wirkt die Einbringung der feststoffhaltigen Abwässer schädigend durch Verminderung des Angebotes an Naturnahrung und durch Verhinderung der natürlichen Vermehrung der Fische in der betroffenen Gewässerstrecke. Die Fortpflanzungszeit der Forellen fällt in die kalte Jahreszeit, in die Zeit der niedrigsten Wasserführung; das bedeutet, daß gerade dann, wenn die Fische ablaichen, mit einer vermehrten Sedimentation der Fasern gerechnet werden muß. Dabei überlagern nun die abgesunkenen Stoffe die in flachen Kiesgruben liegenden Eier und können ein Absterben aus Sauerstoffmangel bewirken. Die Fasern an sich

haben auf den Fisch selbst keinen schädigenden Einfluß, jedoch ist eine Scheuchwirkung bei stärkerer Wassertrübung möglich.

Die oben angegebenen Werte für das Abwasser der Pappfabrik beziehen sich auf das zum Teil einen Stofffänger passierende Gesamtabwasser. Dieser Stofffänger (Abb. 2) nimmt einen Teil der Ab-

### STOFFFÄNGER

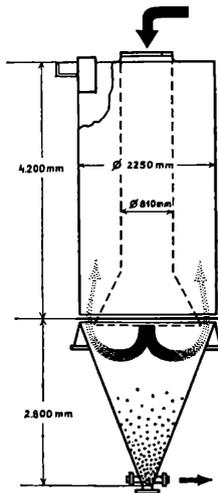


Abb. 2.

gänge der Pappmaschine auf — der Rest wird wieder der Stoffaufbereitung zugeführt — und besteht im unteren Teil aus einem Trichter mit 2800 mm Höhe und 2250 mm innerem Durchmesser an der Oberkante. An diesen Trichter schließt sich nach oben ein zylindrischer Mantel an, welcher den gleichen Durchmesser aufweist wie der Trichter in seinem Oberteil, nämlich 2250 mm bei einer Höhe von 4200 mm. In der Mitte des Absetzbehälters befindet sich ein zentrales Zuleitungsrohr mit einer Länge von 4200 mm und einem Durchmesser von 810 mm. Der untere Teil dieses Rohres ist konisch erweitert. Es ergibt sich demnach ein Gesamtinhalt des Absetzraumes mit zylindrischem Mantel von  $16 \text{ m}^3$  bei einer kreisringförmigen Fläche oberhalb des Konus von  $3,45 \text{ m}^2$ . Eine

Pumpe fördert das Wasser zum Absetzbehälter und es tritt frei aus der Druckleitung in das zentrale Zuleitungsrohr oben ein, durchfließt das Rohr von oben nach unten und verringert bereits im Konus seine Fließgeschwindigkeit. Beim Austritt aus dem Konus wird die Fließrichtung umgekehrt, es ergibt sich eine weitere Abnahme der Geschwindigkeit durch Querschnittsvergrößerung und zusätzlich noch Wirbelbildung. Letztere fördert zwar nicht direkt die Absetzwirkung, jedoch sehr stark die Zusammenballung der Fasern und verbessert damit indirekt die im aufsteigenden Wasserstrom erfolgende Sedimentation der Fasern. Im zylindrischen Teil der Kläranlage nimmt die Fließgeschwindigkeit dauernd weiter ab und erreicht ihr Minimum am oberen Ende des konischen Zentralrohrteiles. Von da an bleibt sie gleich bis zum Rand des Absetzbehälters, das heißt, bis zum Überfall in die Sammelrinne des Ablaufes.

Bei normal laufendem Betrieb werden dem Absetzbehälter maximal  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  zugeführt und gleichzeitig wird ein Viertel dieser Menge, das sind  $5 \text{ m}^3/\text{h}$ , vom tiefsten Punkt des Absetztrichters zusammen mit den abgesetzten Faserflocken laufend abgezogen und zum Holländer geleitet. Für die den Zylinder passierenden  $15 \text{ m}^3/\text{h}$  errechnet sich für diesen Teil der Absetzanlage eine Steiggeschwindigkeit von  $4,3 \text{ m/h}$  und eine Aufenthaltszeit von  $1,1$  Stunden (= rund 70 Minuten). Wie in Imhoffkelchen durchgeführte Absetzversuche zeigten, ist unter den eben beschriebenen Bedingungen das Abwasser nach dem Faserfänger völlig frei von sichtbaren Feststoffen, lediglich eine schwache Opaleszenz bleibt bestehen. Diesem begrüßenswerten Kläreffekt bei Normalbetrieb steht eine völlig unzureichende Reinigungswirkung gegenüber, wie sie bei Abschaltung der Stoffrückführung aus dem Absetztrichter, Reinigung der Papiermaschine oder Umstellung der Produktion auf Grau- oder Braunpappe auftritt. Durch Abstellen des Stoffrücklaufes zum Beispiel verkürzt sich die Klärzeit auf  $0,8$  Stunden (= rund 50 Minuten) und die Steiggeschwindigkeit erreicht  $5,7 \text{ m/sec}$ . Dann kommt es zur Aufwirbelung der abgesetzten Fasern und zum Durchbruch der im Zylinder sich ausbildenden „Filterschicht“ aus Faserflocken, das heißt, daß außer den sowieso schon im Rohabwasser enthaltenen Schwebestoffen auch noch bereits im Trichter sedimentiertes Material in den Vorfluter fließt. Das gesamte Abwasser des Knotenfängers geht ohne jede Klärung direkt in das Gewässer.

Zur Bereinigung all dieser Mißstände ist geplant, zwecks Verringerung der Durchflußgeschwindigkeit und gleichzeitiger Verlängerung

der Absetzzeit einen zweiten Stofffänger dem ersten parallel zu schalten und das gesamte anfallende Betriebsabwasser zu klären. Dieser Absetzbehälter soll die gleiche Bauweise und die gleiche Größe wie der bestehende erhalten. Einer Vergrößerung des Querschnittes der jetzigen Anlage, eventuell durch Aufsetzen eines Trichters, stehen bautechnische Schwierigkeiten im Wege. Zu dem neuen Projekt gehört ein Wasserverteiler, welcher oberhalb der Stofffänger angeordnet wird und den anfallenden Abwasserstrom in zwei gleiche Teile teilt. Die Teilung soll so erfolgen, daß ein waagrechtes Überfallwehr genau in der Mitte getrennt wird und die beiden gleich starken Abwassermengen in je einen Stofffänger geleitet werden. In der Kammer vor dem Überfall wird zum Zurückhalten eventuell aufgeschwommener Fasern eine Tauchwand angeordnet. Das Abwasser des Knotenfängers durchläuft vor der Zuleitung zum Klärtrichter ein Grobsieb mit auswechselbaren Einsätzen, um eine Anreicherung des Stoffes mit störenden Fremdstoffen zu vermeiden.

Nach Fertigstellung dieses Projektes wird zweierlei erreicht sein: einerseits hat die Firma keinen Verlust von verwertbaren Fasern mehr und andererseits wird der Vorfluter wieder das, was er früher war — ein reines, sauberes Forellengewässer.

Anschrift des Verfassers: Dr. Erich P e s c h e c k, Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung, Wien-Kaisermühlen, Dampfschiffhafen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: [1960](#)

Autor(en)/Author(s): Pescheck Erich

Artikel/Article: [Abwässer von Pappefabriken und Vorfluter 186-191](#)