

Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der biologischen Abwasserreinigung der Holzfaserplatten-Industrie

E. STEIGER

Z u s a m m e n f a s s u n g

Es wird über die Ergebnisse und Erfahrungen von Untersuchungen zur biologischen Reinigung von Betriebsabwasser von zwei Hartfaserplattenwerken in Verbindung mit Kreislaufintensivierung berichtet. Im Labor- und halbertechnischen Maßstab wurden Versuche zur chemischen und biologischen Reinigung von Produktionsabwässern durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß es mit dem Belebtschlammverfahren möglich ist, die hoch verschmutzten Abwässer weitgehend zu reinigen. Dies gelingt auch dann noch, wenn das Abwasser aus einem Teilkreislauf mit einem Anfall von $15 \text{ m}^3/\text{t}$ Holzfaserplatten stammt. Je nach der noch zulässigen Belastung des Endablaufes kann das Verfahren ein- oder zweistufig gewählt werden. Verschiedenartige Versuche im Labormaßstab zu einer wirtschaftlichen Behandlung aller hierbei anfallenden Schlämme haben zumindest eine Teilrücknahme in Dämm- und Holzfaserplatten als möglich erscheinen lassen.

Eine Lösung des Abwasserproblems wäre die Umstellung auf ein Trockenverfahren, das aber nicht die gleiche Plattenqualität wie bei dem klassischen Verfahren liefert.

Bei der Herstellung von Hartfaserplatten nach dem klassischen Naßverfahren ist bei normaler Betriebsweise nicht nur die Menge der pro Tonne Fertigprodukt anfallenden Abwässer sehr hoch, sondern die Wässer sind auch organisch sehr stark verschmutzt. Die Aufbereitung solcher Abwässer ist wegen der speziellen aus dem Holz extrahierten Inhaltsstoffe und der im Produktionsgang zugegebenen Chemikalien verfahrensmäßig sehr aufwendig. Nach verschiedenen Veröffentlichungen (1, 2) gelingt es in Labor- und halbertechnischen Versuchsanlagen, diese Abwässer biologisch allein oder mit häuslichem Ab-

wasser gemeinsam zu reinigen. In den letzten Jahren hat man neben der Suche nach wirksamen und wirtschaftlichen Verfahren vor allem durch innerbetriebliche Maßnahmen angestrebt, die Wassermenge und auch die Schmutzlast zu verringern. Man hat dies durch Errichtung von Kreisläufen zu erreichen versucht und ist bisweilen so weit gegangen, daß man die pro Tonne Hartfaserplatten normalerweise anfallenden 50 bis 60 m³ Abwasser auf 5 m³ und weniger reduziert hat. Hierbei hoffte man, daß durch die Verringerung des Konzentrationsgefälles im Kreislauf weniger Stoffe aus dem Holz gelöst werden, daß der Chemikalienzusatz verringert und daß bei dem Preßvorgang ein gewisser Schmutzanteil in der Platte verbleiben wird. Bei entsprechend hoher Konzentration und nur noch geringen Gesamtabwassermengen erhoffte man sich eine wirtschaftlichere Beseitigung des Abwassers durch Naßverbrennung oder durch Verbrennung nach Eindampfung.

Der erste Betrieb, über den berichtet wird, arbeitet nach dem Defibrator-Verfahren und als Rohmaterial wird überwiegend Buchenholz (85 Prozent Buchenholz, 15 Prozent Fichtenholz) verarbeitet; es werden nur Hartfaserplatten produziert.

Beim Defibrator-Verfahren wird das Holz geschnitzelt und danach Defibratoren bei zirka 180 °C und 12 atü zerfasert. Hier wird bereits zur Verdünnung Wasser zugesetzt, so daß der Stoff mit zirka fünf Prozent Feststoffgehalt die Defibration verläßt. Er wird weiter mit Wasser verdünnt, in Raffinatoren zerkleinert und erhält Zusätze von Phenol- und Kresol-Formaldehydharz, Tallöl, Paraffin und Schwefelsäure. Die genannten Zusätze ermöglichen bei den nachfolgenden Produktionsvorgängen die Verfestigung der Platten und geben dem Fertigprodukt wasserabweisende Eigenschaften. Nach den Raffinatoren wird nochmals Wasser zugesetzt und der Stoff wird dann von der Maschinenbütte auf das Langsieb aufgegeben. Beim Auflaufen auf das Langsieb beträgt der Feststoffgehalt 1,8 bis 2 Prozent; es müssen demnach pro Tonne Feststoff 50 bis 55 m³ Wasser zur Verfügung stehen. Auf dem Langsieb wird der Stoff vorentwässert und verläßt es mit einem Feststoffgehalt von zirka 40 Prozent. Nach dem Langsieb wird das vorentwässerte Material zu Platten geschnitten und in einer diskontinuierlich arbeitenden Presse bei 210 °C und 18 atü entwässert und verfestigt. Bei reinem Durchlaufbetrieb fallen also pro Tonne Hartfaserplatten 50 bis 55 m³ Produktionsabwasser an.

Die Frischwassermenge wurde von ursprünglich zirka 50 m³/t auf zirka 5 m³/t und weniger reduziert, da man sich dadurch eine Reduktion der Schmutzmenge insgesamt und auch des Chemikalienverbrauches versprach. Der Ablauf des Langsiebes wurde wieder als Produktionswasser verwendet. Bezüglich der Chemikalieneinsparung wurden die Erfahrungen gemacht, daß äußerstenfalls

der Säurezusatz verringert werden konnte. Die diesbezüglichen Einsparungen sind insgesamt jedoch sehr gering, da bei der Kreislaufintensivierung das gesamte System mit pufferfähigen Substanzen angereichert wird und die produktionstechnisch erforderlichen pH-Werte nur durch entsprechende Mehrzugaben an Schwefelsäure, bezogen auf die Volumeneinheit, zu realisieren sind (4).

Bezüglich der Verringerung der Schmutzlast haben die Messungen und Beobachtungen ergeben, daß eine Abnahme, gerechnet als BSB₅/t Hartfaserplatten, bei geringerem Abwasserablaß pro Tonne Produkt nicht stattfindet. Die durchgeführten Messungen beweisen eher das Gegenteil. Nach Messungen unter verschiedenen Bedingungen konnte ermittelt werden, daß bei Abnahme der Abwassermenge von zirka 25 m³/t Hartfaserplatten auf zirka 3 m³/t die Abdampfrückstände, BSB₅ und die chemische Oxydierbarkeit, gerechnet in kg/t Hartfaserplatten, zunehmen (4).

Beim BSB₅ konnte eine Zunahme von 100 Prozent und mehr und beim KMnO₄-Verbrauch von 30 bis 50 Prozent festgestellt werden. Hierbei verschiebt sich das Verhältnis KMnO₄ BSB₅ von etwa 3,1 auf 1,8. Diese Ergebnisse wurden bei gleichbleibender Technologie erhalten und stehen im Gegensatz zu den Erwartungen, die man diesbezüglich auf eine möglichst weitgehende Kreislaufwirtschaft gesetzt hat. Die Zunahme der Belastung kann aus Gründen der längeren Verweilzeit unter erhöhten Temperaturen und erhöhter Säurekapazität erklärt werden. Eine nennenswerte Verringerung der Schmutzlast pro Tonne Hartfaserplatte scheint erst bei einem Abwasseranfall von zirka 1 m³/t und weniger zu liegen. Erfahrungsgemäß hat jedoch das Produktionswasser bei diesem engen Kreislauf durch die Anreicherungen der in Lösung gegangenen Holzbestandteile eine derart schlechte Qualität, daß sich Störungen, vor allem an der Presse, und erhebliche Mängel beim Fertigprodukt ergeben.

In Berichten über die Abwasserreinigung in HFP-Werken wird darauf hingewiesen, daß Verschmutzungsindizes nur dann verwertbar sind, wenn gleichzeitig Angaben über den Abwasseranfall pro Tonne Fertigprodukt, die Rohstoffart und -qualität sowie über das Verfahren selbst gemacht werden. Im vorliegenden Fall lag der Abwasserausstoß bei zirka 15 m³/t Hartfaserplatten. In einem zusammenhängenden Zeitraum wurden 25 4 h-Mischproben im Gesamtablauf des Werkes untersucht und dabei folgende Werte gemessen:

KMnO ₄ -Verbrauch	221 kg/t HFP — 14.750 mg/l
COD	161 kg/t HFP — 10.780 mg/l
BSB ₅	89 kg/t HFP — 5.930 mg/l
Feststoffe	3.250 mg/l
pH	3,5
Temperatur	40 ° C

Über die chemische Konstitution der organischen Inhaltsstoffe von Hartfaserplatten-Abwässern ist wenig bekannt. Nach KLAUDITZ und BERLING (3) gehen bei der Herstellung von Hartfaserplatten nach dem Defibrator-Verfahren 5 bis 6 Prozent des Holzes in Lösung. Bei einer täglichen Produktion von 100 t Hartfaserplatten gelangen etwa 6 t organische Substanz mit zirka 3 bis 3,5 t reduzierendem Zucker, ferner etwa 0,3 bis 0,4 t Essigsäure und rund 1,2 bis 1,5 t weitere gelöste Stoffe huminähnlichen Charakters, die biologisch schwer abbaubar sind, in das Abwasser. Außerdem sind in dem Abwasser geringe Mengen des verwendeten Kunstharzbindemittels vorhanden. Diese Hinweise auf die Natur der Abwasserinhaltsstoffe dürften für gleichartige Betriebe allgemein gültig sein, dagegen sind Zahlenangaben, wie auch der vorliegende Fall, nicht allgemein übertragbar.

Bei dem Teilkreislauf, wie er im Betrieb zur Zeit der Untersuchungen gefahren wurde, gingen auch die Presseabwässer mit in den Kreislauf. Die Presseabwässer sind bedeutend stärker verschmutzt als der Langsieb Ablauf, was in erster Linie darauf zurückzuführen ist, daß die Inhaltsstoffe des verdampfenden Wassers von dem verbleibenden Presseabwasser aufgenommen werden.

Es wurde früher die Auffassung vertreten, daß vor der biologischen Reinigung des HFP-Abwassers eine Vorflockung des Abwassers und eine Entfernung der suspendierten Faserstoffe unbedingt notwendig ist. Man war der Ansicht, daß sich diese Faserstoffe in der biologischen Stufe anreichern und die Menge des aktiven Belebtschlammes auf ein Minimum gesenkt wird. Ferner wollte man diese Faserstoffe wieder in die Produktion zurückgeben.

Flockungsversuche mit Kalkhydrat bis zu einem pH-Wert von 10,5 ergaben nur geringe Ausfällungen. Erst bei pH-Werten von > 11 wurden spontane Ausflockungen größerer Feststoffmengen erzielt (4). Das vorher tiefbraune Abwasser wurde bei diesem Vorgang hellgelb. Die Abnahme des KMnO₄-Verbrauches betrug zirka 30 bis 50 Prozent, die des BSB₅ zirka 15 bis 30 Prozent. Ein wesentlicher Nachteil ist allerdings die Tatsache, daß es nicht gelingt, diesen ausgeflockten Schlamm in die Produktion zurückzuführen. Da

der Stoff für die Holzfasерplattenherstellung einen pH-Wert von zirka 3,5 benötigt, muß dieser Schlamm angesäuert werden, wobei die Feststoffe wieder in die kolloidale Form übergehen.

Für HFP-Werke mit gleichzeitiger Dämmplattenherstellung dagegen ist die Kalkfällung des Abwassers möglich, da der bei der Fällung entstandene Schlamm nach Eindickung auf die Dämmplatten gegeben werden kann; pro m³ Abwasser mit der vorliegenden Zusammensetzung ist bei Kalkfällung zirka 1 kg Kalkhydrat notwendig. Zusätze von Aluminium- oder Eisensalzen entweder allein oder zusammen mit Kalkhydrat ergaben keine besseren Ergebnisse. Bei Anwendung dieses Verfahrens muß das kalkbehandelte Abwasser vor Einleitung in ein öffentliches Gewässer mit Säure wieder in einen pH-Bereich um 7 gebracht werden, was zusätzliche Einrichtungen und Kosten verursacht.

Für die biologischen Abwasserreinigungsversuche standen zwei Versuchsanlagen zur Verfügung, die nach dem Belebtschlammverfahren arbeiten.

Halbtechnische Anlagen:	Gesamtinhalt	8,3 m ³
	Belüftungsraum	3,0 m ³
	Klärfläche	2,4 m ²
Laboranlage:	Gesamtinhalt	130 l
	Belüftungsraum	26 l
	Klärfläche	0,15 m ²

Die halbtechnische Versuchsanlage wurde mit neutralisiertem Abwasser aus der dem Betrieb nachgeschalteten Neutralisationsanlage beschickt. In der Neutralisationsanlage werden die gesamten Abwässer bis zum Neutralpunkt gekalkt, da sie in dem sauren Zustand von pH 3,5 nicht in den Vorfluter abgeleitet werden dürfen.

Durch die hohe Verschmutzung des Abwassers setzte beim biologischen Abbau eine sehr starke CO₂-Entwicklung ein, die den pH-Wert im Belüftungsraum sehr stark herabsetzte. Um einen optimalen pH-Wert von 7 zu halten, war es erforderlich, laufend Kalk in den Belüftungsraum zu dosieren. Außerdem war es notwendig, die Absetzeigenschaften des Belebtschlammes durch Kalkzugabe zu verbessern, da durch den hohen Anteil an nicht absetzbaren Stoffen (2 bis 2,5 g/l) die Absetzeigenschaften des Belebtschlammes stark beeinträchtigt wurden; pro m³ Abwasser mußten etwa 0,8 kg Kalk in den Belüftungsraum dosiert werden.

Da die Abwässer der Hartfaserplatten-Produktion wenig Phosphor- und Stickstoffverbindungen enthalten, wurden diese Nährstoffe in den üblichen Mengen, 0,5 bis 1 g P und 3 bis 5 g N pro 100 g BSB₅ zugesetzt.

Bei einer Raumbelastung von 1,96 kg BSB₅/m³ Belüftungsraum und Tag und einer Schlammbelastung von 0,27 kg BSB₅/kg BSTS und Tag wurde der KMnO₄-Verbrauch von 11.350 mg/l im Zulauf um 93,7 Prozent auf 715 mg/l, der COD von 8000 mg/l um 95,5 Prozent auf 360 mg/l und der BSB₅ von 4900 mg/l um 96,3 Prozent auf 180 mg/l im Ablauf gesenkt. Die Sichttiefe des Wassers wurde von 1 cm auf 11 cm verbessert. Die genannten Werte sind Mittelwerte über eine vier Wochen dauernde Messung. Bei der vorgenannten Belastung ergibt sich eine Belüftungszeit von 60 h oder 2,5 Tagen!

In einer zweiten Versuchsreihe wurde die Laboranlage als zweite biologische Stufe mit dem Ablauf der halbtechnischen Anlage beschickt. Es sollte geprüft werden, ob durch eine zweistufige Anlage mit hoch belasteter erster Stufe bei gleichem Reinigungseffekt gegenüber einer einstufigen Anlage Belüftungsraum eingespart werden kann.

In der ersten Stufe wurden bei einer Raumbelastung von 3,72 kg BSB₅/m³ und Tag und einer Schlammbelastung von 0,46 kg BSB₅/kg BSTS der KMnO₄-Verbrauch von 11.100 mg/l um 88,7 Prozent auf 1260 mg/l, der COD von 7850 mg/l um 90,7 Prozent auf 730 mg/l und der BSB₅ von 4650 mg/l um 95,3 Prozent auf 220 mg/l reduziert.

In der zweiten Stufe verringerte sich bei einer Raumbelastung von 0,81 kg BSB₅/m³ und Tag und einer Belebtschlammbelastung von 0,11 kg BSB₅/kg BSTS und Tag der KMnO₄-Verbrauch noch einmal um 45,3 Prozent auf 690 mg/l, der COD um 49,3 Prozent auf 370 mg/l und der BSB₅ um 72,7 Prozent auf 60 mg/l. Die Belüftungszeit betrug in der ersten Stufe 30 h und in der zweiten Stufe 6,5 h. Die optische Beschaffenheit des zweistufig gereinigten Abwassers war gegenüber dem in einer Stufe gereinigten Abwasser nicht viel besser. Die Durchsichtigkeit betrug zirka 15 cm.

Diese Ergebnisse zeigen, daß es durchaus möglich ist, die Abwässer von Hartfaserplattenwerken, auch wenn sie infolge einer gewissen Kreislauf-führung hoch belastet sind, nach dem Belebtschlammverfahren zu reinigen. Ziel der Versuche im halbtechnischen Maßstab war, einen möglichst niedrigen BSB₅-Wert im Endablauf zu erzielen. Die Untersuchungen ergaben, daß dies bei einer zweistufigen Anlage mit erheblich geringerem Gesamtbelüftungs-volumen als bei einer einstufigen Anlage zu erreichen ist.

Der sich bildende Belebtschlamm hatte — bedingt durch die Kalkzugabe — eine gute Absetzgeschwindigkeit. Der Index lag bei zirka 80 mg/l Feststoff.

Als Grenze für die Klärflächenbelastung muß ein Wert von $0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2$ und h angesehen werden.

Der Überschussschlammfall wurde mit zirka $0,8 \text{ kg}$ Belebtschlamm-trocken-substanz/kg BSB₅-Abbau ermittelt. Dieser Schlamm läßt sich in einem gesonderten Eindicker bei einer Verweilzeit von 12 h auf einen Feststoffgehalt von zirka 3 Prozent eindicken.

Da es von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist, den Belebtschlamm in die Produktion zurückzuführen und zusammen mit den Holzfaserstoffen zu Hartfaserplatten zu verarbeiten, wurden im Labormaßstab Versuche über das Verhalten des Belebtschlammes im Gemisch mit den Faserstoffen vor dem Langsieb durchgeführt. Es sollte ermittelt werden, welchen Einfluß der Belebtschlamm auf die Entwässerung der Faserstoffe hat und ob eine vollständige Adsorption der Belebtschlammflocken an die Faserstoffe erfolgt. Eine Adsorption ist notwendig, da die Entwässerung der Faserstoffe über ein Drahtkunststoff-sieb mit relativ großer Maschenweite erfolgt und hierbei die Möglichkeit besteht, daß der Belebtschlamm durch das Sieb abgesaugt und somit wieder der Wasseraufbereitung zugeführt wird.

Die Faserstoffe wurden mit verschiedenen Volumenanteilen von eingedicktem ($12,4 \text{ g/l}$) Belebtschlamm versetzt und als Versuchseinrichtung diente die für die Vakuum-Filtrationsversuche verwendete Absaugvorrichtung. Gegenüber dem bei der Vakuumfiltration benutzten Perlongewebe wurde das in der Produktion verwendete Sieb eingesetzt. Der Belebtschlamm wurde vorher dem pH-Wert der Faserstoffe von 3,5 (mit Schwefelsäure) angepaßt. Bei dem An-säuern des Belebtschlammes gingen etwa 10 Prozent der Feststoffe in Lösung.

Bei Zusatz von 10 und 20 Vol. Prozent Belebtschlamm wurden die gleichen Filterleistungen erhalten wie bei der Filtration der Faserstoffe ohne Belebtschlamm. Erst bei Zusatz von 40 Vol. Prozent Belebtschlamm konnte eine schlechtere Entwässerung festgestellt werden. Die Adsorption der Belebtschlammflocke an die Faserstoffe war bis zu 40 Vol. Prozent vollständig.

Nach den Ergebnissen dieser Testversuche zu urteilen dürfte es gelingen, einen Großteil des Überschussschlammes unmittelbar in die Produktion zurück-zunehmen, was eine, bezüglich der Wirtschaftlichkeit, optimale Lösung darstellen würde. Wie sich der Belebtschlamm auf die Qualität der Hartfaser-platten auswirkt, konnte im Versuch nicht getestet werden. Einwandfreie Werte können hier nur im Großversuch über einen gewissen Zeitraum erarbeitet werden. Sollte sich ein ungünstiger Einfluß auf die Qualität der Platten ergeben und nicht der gesamte Überschussschlamm in die Produktion zurückgenommen werden, so ist eine Entwässerung des restlichen Überschussschlammes nach dem klassischen Verfahren mit Kalk und Eisen möglich.

In einem zweiten Hartfaserplattenwerk, das etwa die gleiche Menge an Holz täglich verarbeitete (110 bis 140 t; in diesem Falle aber nur Fichtenholz), wurden ebenfalls biologische Abwasserreinigungsversuche durchgeführt. Neben Hartfaserplatten werden in diesem Werk noch Dämmplatten und Maschinenpappe hergestellt. Die Tagesproduktion von Maschinenpappe betrug zirka 60 t; Ausgangsmaterialien sind Altpapier, Holzschliff, Zellstoff und als Zusatzstoffe werden Kaolin, Farbe, Naturharz und Alaun zugegeben. Die insgesamt täglich anfallende Abwassermenge von 4800 m³ schlüsselt sich auf in

1680 m³ aus der Kartonfabrikation und
3120 m³ (25 m³/t Hartfaserplatten und Dämmplatten) aus der Hartfaser-
und Dämmplatten-Produktion.

Nach der Abtrennung der Faserstoffe in einfachen Vorklärbecken hatte das Abwasser eine Verschmutzung von

4620 mg/l KMnO₄-Verbrauch
1980 mg/l BSB₅
150 mg/l Feststoffen
4 pH-Wert.

Die nach der Vorklärung noch im Abwasser vorhandenen Feststoffe werden in einer Flockungsanlage durch Zusatz von Kalk (zirka 400 mg CaO/l) fast qualitativ ausgeflockt und zusammen mit den Faserstoffen aus der Vorklärung in die Produktion zurückgenommen. Der hohe pH-Wert des Abwassers (zirka pH 11) wird vor Einleitung in den Vorfluter mit Schwefelsäure auf einen pH-Wert von zirka 7 neutralisiert. Durch diese Vorflockung wird die KMnO₄-Belastung um zirka 35 Prozent und die BSB₅-Belastung um zirka 25 Prozent reduziert.

Der Ablauf der Flockungsanlage wurde in einer halbtechnischen Versuchsanlage mit Oberflächenbelüfter und nachgeschaltetem Trichterbecken auf seine biologische Abbaubarkeit untersucht.

Bei einer Raumbelastung von 2 kg BSB₅/m³ und Tag und einer Belebtschlammbelastung von 0,3 kg BSB₅/kg BSTS und Tag wurden der KMnO₄-Verbrauch von 4060 mg/l um 86 Prozent auf 578 mg/l und der BSB₅ von 1720 mg/l um 96 Prozent auf 70 mg/l vermindert. Die Belüftungszeit betrug 20 h.

Die optische Beschaffenheit des Abwassers wurde ebenfalls nur ganz geringfügig verbessert.

Die Ergebnisse dieser Versuche lassen erkennen, daß bei einem verdünnten Abwasser oder bei einem offenen Wasserkreislauf die biologische Reinigung nicht so große Schwierigkeiten bereitet. Sofern also ein Hartfaserplattenbetrieb die biologische Reinigung seiner Abwässer anstrebt, ist eine allzu große Frischwassereinsparung in der Produktion nicht ratsam.

Um die vorgenannten Ablaufwerte zu erzielen, müssen die Betriebsbedingungen, wie Zugabe von P und N sowie Kalk zur Neutralisation und Beschwerung des Schlammes, auf jeden Fall eingehalten werden.

Der Überschussschlammfall lag mit 0,8 kg BSTS/kg BSB₅-Abbau in der gleichen Größenordnung wie bei den ersten Versuchen.

Auch bei diesen Untersuchungen ließ sich nur durch Preßversuche im Labormaßstab die Möglichkeit einer Schlammrücknahme in die Produktion prüfen. Die Preßversuche ließen auf jeden Fall erkennen, daß beim Betrieb einer biologischen Reinigungsanlage der größte Teil des Überschussschlammes wieder in der Produktion verwendet werden kann.

LITERATUR

- DEWES, E., DENNE, A., MEYERS, H. (1966): Versuche zur Reinigung von Betriebsabwässern eines Holzfaserplattenwerkes. — Wasser, Luft und Betrieb, Jg. 10, Nr. 5.
- KLAUDITZ, W., BERLING, K. (1956): Untersuchungen über die chemische Veränderung des Holzes beim Defibratorverfahren und die chemische Zusammensetzung der Abwässer von Holzfaserplattenwerken. — Referat in „Werkstoffe und Korrosion“, 7. J., 119.
- RENNERFELDT, J. (1965): Biologische Behandlung von Abwässern aus Faserplattenwerken. — Deutsche Übersetzung aus „Svensk Pappers-Tidning“, Jg. 68, Nr. 3, 53–58.
- VOIGT (1962): Probleme der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in der Faserplattenindustrie. — Wasserwirtschaft — Wassertechnik, H. 3, 96–101.

DISKUSSION

- MARSCHALL: Wurden auch Bestimmungen der diversen Abbauprodukte durchgeführt?
- STEIGER: Nein, leider nicht; es wurden nur Versuche mit dem anfallenden Abwasser direkt gemacht. Wir sind bestrebt, diese Versuche nicht nur wissenschaftlich auszubauen, sondern auch nach der wirtschaftlichsten Lösung zu suchen. Da die Industrien letzten Endes die Anlagen kaufen wollen und so und so viele Anlagen zu erstellen sind, muß man eben auf einen großen Aufwand für wissenschaftliche Versuche verzichten und in erster Linie die Wirtschaftlichkeit untersuchen.
- WALZEL-WIESENTREU: Was macht man denn in Kanada und USA mit dem Abwasser? In diesen Ländern sind die Vorschriften doch sehr streng.

STEIGER: Ich kann Ihnen nicht sagen, was dort gemacht wird und ich kenne auch keine biologischen Anlagen, die dort gebaut wurden. Eine Möglichkeit ist, daß man dort das Abwasser eindampft und dann verbrennt. Es ist eine Frage der Energie und diese ist bei uns noch wesentlich teurer als in Amerika und Kanada. Übrigens hat man auch in Schweden viele Versuche angestellt, um eine biologische Abwasseraufbereitung durchzuführen.

ZWIEB: Es ist bedauerlich, daß die gesetzlichen Grundlagen hinsichtlich der Abwasserreinigung für die Betriebe nicht die gleichen sind.

LIEPOLT: Die gesetzlichen Grundlagen sind verschieden, weil diese Fragen einerseits von Personen abhängig sind, die die Behörde repräsentieren, andererseits von der Erkenntnis, daß die Vorflut immer anders ist. Bei einem kleinen Vorfluter muß man strenger sein als bei einem großen. Man muß also keine allgemeingültigen Vorschriften machen.

Anschrift des Verfassers: Dr. phil. nat. Eugen STEIGER, Lurgi Gesellschaft für Wärme- und Chemotechnik m. b. H., D-6 Frankfurt am Main.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: [1967](#)

Autor(en)/Author(s): Steiger E.

Artikel/Article: [Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der biologischen Abwasserreinigung der Holzfaserplatten-Industrie 29-38](#)