

Abwasserprobleme der Stärkeindustrie

A. ROSENAUER

Meine Ausführungen über die Probleme der Abwasserwirtschaft in der Stärkeindustrie haben nicht den Zweck einer wissenschaftlichen Abhandlung, sie wollen vielmehr einen Überblick und Einblick über bzw. in die Abwasserhältnisse dieses Industriezweiges im allgemeinen und der österreichischen Betriebe im besonderen geben.

Die Stärke und deren Gewinnung in kleinen Mengen aus gequollenem Weizen durch Auswaschen und Sieben war schon im Altertum bekannt, den Griechen unter dem Namen „Amylon“ (das Ungemahlene), ein terminus technicus, der in der Wissenschaft zu einem festen Begriff für Stärke geworden ist.

Bis zum 18. Jahrhundert wurde Stärke ausschließlich aus Weizen hergestellt. Durch die rasche Entwicklung der industriellen und gewerblichen Produktion von Bedarfs- und Konsumgütern ab Mitte des 19. Jahrhunderts, ist der Bedarf an Stärke sprunghaft angestiegen, begründet dadurch, daß fast 80% der industriellen und gewerblichen Produkte Stärke als Roh- oder Hilfsstoff enthalten. Aus der Vielzahl von kleinen Stärkereien, die vor dieser Zeit als landwirtschaftliche Nebenbetriebe geführt wurden, haben sich Großbetriebe mit beachtlichen Kapazitätseinheiten entwickelt.

Mit der Errichtung solcher Großbetriebe, die immer größere Abwasserlasten in den Vorfluter schicken und dem Umstand, daß die Selbstreinigungskraft dieser Vorfluter durch die wirtschaftliche Entwicklung immer mehr zurückgeht, ist die Abwasserfrage in der Stärkeindustrie zu einem brennenden Problem geworden, das für den Bestand des einen oder anderen Betriebes von vitaler Bedeutung ist.

Als Rohstoff für die Stärkeherstellung dienen in Europa neben Mais, Weizen und Reis vornehmlich stärkereiche Kartoffeln (Industriekartoffeln), deren Anbau in Mittel-, Ost- und Westeuropa aus agrarwirtschaftlichen und fruchtfolgetechnischen Gründen eine weite Verbreitung gefunden hat. In

den Überseeländern, insbesondere in Amerika, wird neben verschiedenen Früchten (Tapioka) vornehmlich Mais, der im Mittel einen Stärkegehalt von 65—70% verzeichnet, verwendet.

Die Abwasserprobleme bei der Herstellung von Maisstärke sind wesentlich leichter zu lösen als bei der Kartoffelstärkeerzeugung.

Die Industriekartoffeln enthalten 17 bis 18% Stärke, 2% Fasern und Schalen (Zellulose), 5 bis 6% organische und anorganische Stoffe (Eiweiß, Zucker und Mineralstoffe) und schließlich 75% Fruchtwasser. Die organischen und anorganischen Stoffe sind im Fruchtwasser kolloidal verteilt bzw. gelöst und belasten das bei der Stärkegewinnung benötigte Prozeßwasser so stark, daß es einem Einwohnerequivalent von 500 bis 700 je 1.000 kg verarbeiteter Kartoffeln entspricht.

Die Ideallösung des Abwasserproblems würde darin bestehen, daß aus den verarbeiteten Kartoffeln nicht nur der Stärkeanteil, sondern auch der Nichtstärkeanteil möglichst zur Gänze gewonnen und verwertet wird.

So einfach diese Aufgabe zu sein scheint, sie konnte in der Praxis trotz größter Anstrengungen bisher noch nicht gelöst werden.

Die Kartoffeln müssen vor der Verarbeitung sauber gewaschen werden, wozu ungefähr die 5 bis 7 fache Wassermenge benötigt wird. Dieses Wasch- und Schwemmwasser erbringt, obwohl es grundsätzlich über Sedimentationsbecken geführt wird, beachtliche Belastungen mit Chlor- und Permanganatzahlen von 300 bis 1.000 mg/l, je nachdem, ob es sich um gesunde, fleischige Knollen handelt oder um solche, die durch Krankheit oder längere Lagerung ein bereits weniger widerstandsfähiges Zellgewebe aufweisen. In letzterem Falle werden die Knollen beim Wasch- und Schwemmvorgang stärker verletzt; das austretende Fruchtwasser erhöht den BSB des Abwassers empfindlich. Diese recht unangenehme und mit Verlusten verbundene Erscheinung macht sich im Laufe der letzten 10 Jahre immer stärker bemerkbar. Es ist offensichtlich ein Zeichen dafür, daß die auf hohen Stärke- und Mengenertrag gezüchteten Kartoffelsorten in ihrer Zellstruktur nicht mehr so widerstandsfähig sind wie die früheren robusteren Sorten, die allerdings im Ernteertrag beachtlich unter dem gegenwärtigen Durchschnitt lagen. Übrigens eine Erscheinung, die auch bei den Zuckerrüben zu verzeichnen ist.

In diesem Zusammenhang sei festgestellt, daß die bis heute allgemein üblichen Trogwäschen mit Rührarmen nicht günstig sind. Maschinen mit schonenderen Konstruktionen, wie etwa Trommelwäschen, dürften weniger belastetes Washwasser liefern.

Die Hauptlast der Abläufe aus der Kartoffelstärkeproduktion kommt aber vom Kartoffelfruchtwasser, das bei der Verreibung der Knollen zu einem feinen Brei freigelegt wird. Es enthält gut $\frac{1}{3}$ der Gesamttrockenmasse

aus den Kartoffelknollen und besteht aus Rohprotein, reduzierendem Zucker und verschiedenen anorganischen Bestandteilen, die, wie bereits erwähnt, im Fruchtwasser teils gelöst, teils kolloidal verteilt sind und Permanganat- und Chlorzahlen in der Analyse bis zu 90.000 mg/l aufweisen.

Wenn dieses Fruchtwasser nicht separiert wird, sondern zusammen mit dem übrigen Prozeßwasser in den Vorfluter gelangt, entsteht eine Abwasserbelastung, die einem Einwohnergleichwert von 500 bis 700 je 1.000 kg verarbeiteter Kartoffeln entspricht.

Wie ungünstig sich diese Belastung auf die Wasserwirtschaft eines Landes auswirken kann, zeigt sich in Holland, dem größten Kartoffelstärkeerzeuger der Welt. Die gesamte Stärkeerzeugung dieses Landes liegt bei 260.000 bis 280.000 t, entsprechend einer Kartoffelmenge von ca. 1,5 Mill. t, die von rund 30 Stärkefabriken, welche im Norden des Landes verteilt sind, erzeugt bzw. verarbeitet werden. Diesen Fabriken stehen als Vorfluter nur träge fließende Kanäle zur Verfügung, die völlig verschlammte sind und als Abwassergräben bezeichnet werden können. Das holländische staatliche Abwasserinstitut hat bei den Kartoffelwaschwässern allein im Durchschnitt einen BSB₅ von 20 kg je 1.000 t verarbeiteter Kartoffeln festgestellt und schätzt bei einer Tagesverarbeitung sämtlicher Fabriken von 14 bis 15.000 t Kartoffeln den Einwohnergleichwert des anfallenden Abwassers auf 9 bis 10 Mill, das entspricht fast der gesamten Einwohnerzahl des Landes.

Die seinerzeitige Hoffnung der Holländer, das Abwasserproblem durch biologische Anlagen zu lösen, hat sich nicht erfüllt. Als Ausweg wird u. a. der Plan erwogen, das Abwasser sämtlicher Stärkefabriken in einem gemeinsamen Sammelkanal über die Emsch ins Meer abzuleiten — die Strömung von Ebbe und Flut soll ausreichen, um eine Aufstauung des Abwassers zu verhindern. Die geographische Lage Hollands und die konzentrierte Standortlage der Kartoffelstärkefabriken läßt diesen an und für sich phantastischen Plan als durchführbar erscheinen.

Den übrigen Kartoffelstärkefabriken des Kontinents verbleibt zunächst als einziger Ausweg zur Lösung des Abwasserproblems die Möglichkeit einer weitgehenden Erfassung und Gewinnung der Rohstofftrockenmasse durch möglichst unverdünnte Gewinnung und Aufarbeitung des Fruchtwassers.

Mit modernen Vollmantelschleudern können bei massiger Verdünnung des Kartoffelreibsels (mit etwa 10% Wasser) 70 bis 75% des Fruchtwassers extrahiert werden. Sehr lästig und hinderlich ist dabei der in großen Mengen anfallende Schaum, der durch die hohe Austrittsgeschwindigkeit des Fruchtwassers aus den Schleudern entsteht und selbst sehr wirksamen Entschäumungsmitteln Widerstand leistet.

Nach der Separation des Fruchtwassers steht man aber vor der Frage, was tun damit? Es enthält 5—6% Trockensubstanz, die sich auf 2 bis $2\frac{1}{2}$ Teile Rohprotein, 1 Teil reduzierendem Zucker und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Teile mineralische Salze verteilen. Vom Rohprotein ist die Hälfte durch Hitze koagulierbar. Dieses enthält Aminosäuren in einer biologisch besonders günstigen Verteilung und wäre ein hochwertiges, dem Fleischeiweiß ebenbürtiges Produkt.

Es erscheint daher naheliegend, das separierte Fruchtwasser, das relativ rasch in Gärung übergeht, einzudampfen. Das hat aber seine Schwierigkeiten, weil der Dampfverbrauch wegen des geringen Trockensubstanzgehaltes, selbst bei Verwendung mehrstufiger Verdampfer, sehr hoch ist und weil sich erfahrungsgemäß selbst bei Anwendung sehr niedriger Verdampfungstemperaturen die Heizflächen mit dem Eiweißkoagulat sehr rasch verlegen und die Verdampferleistung in kurzer Zeit rapid abnimmt. Nimmt man trotzdem diese Schwierigkeiten in Kauf, gewinnt man ein Konzentrat von 35 bis 40% Trockensubstanz, das aber nur kurzzeitig lagerfähig ist. Der wertvolle Anteil dieses Produktes, nämlich das koagulierfähige Eiweiß, das nur etwa $\frac{1}{5}$ der Trockensubstanz ausmacht, wird durch die übrigen $\frac{4}{5}$ minderwertiger Anteile entwertet. Ein Versuch, dieses eingedickte Fruchtwasser als Nährsubstrat bei der Hefeproduktion einzusetzen, hat zu keinem Erfolg geführt.

Im Krieg wurden die Kartoffelstärkefabriken durch Auflagen dazu verhalten, das Fruchtwasser zu gewinnen, einzudampfen und das Konzentrat der Kartoffelpülpe (ein Nebenprodukt der Stärkefabrikation, das aus Kartoffelfasern und -schalen und einem geringen Anteil nicht gewinnbarer Feinstärke besteht) beizumischen und als Eiweißpülpe aufzubereiten. Dieser Vorgang brachte aber keinen Erfolg, weil die Verdaulichkeit sehr gering war. Es bestand daher wenig Aussicht auf erfolgreiche Anwendung dieses Verfahrens in einer Friedenswirtschaft, wo nur hochwertige Kraftfuttermischungen gefordert und abgesetzt werden können. Es wurde weiters versucht, das separierte Fruchtwasser mit Torulahefe zu Futterhefe zu verhefen, ähnlich dem Verfahren wie es in den Zellulosefabriken mit Sulfitablaugen praktiziert wird. Dieser Versuch war an und für sich — was die Hefeferzeugung anbelangt — erfolgreich. Das dabei entstehende Abwasser weist für sich wieder eine Belastung von 15.000 bis 20.000 mg/l BSB₅ auf und muß wieder separat verwertet werden.

Ein anderes Verfahren, das in Österreich (Gmünd) entwickelt wurde und in Holland großtechnisch angewendet wird, befaßt sich mit der Gewinnung des koagulierbaren Eiweißes.

Dieses Verfahren liefert zwar ein hochwertiges Eiweiß mit einem Verdaulichkeitswert von 70⁰/₁₀₀ und darüber, verwertet aber auch nur ²/₆ der Belastungstoffe. Der Rest von ⁵/₆ muß gesondert aufbereitet werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens in Frage gestellt wird.

In der Deutschen Bundesrepublik wurde versuchsweise das Fruchtwasser im Wege der Methanvergärung zur Biogaserzeugung verwendet, ein Verfahren, das auch nur einen Teilerfolg erbrachte.

In der ČSSR wurde ein Verfahren entwickelt, das für kleinere Fabriks-einheiten erfolgversprechend zu sein scheint. Es handelt sich dabei um eine kombinierte Verarbeitung von Industriekartoffeln auf Stärke und Spiritus, wobei auf eine Vollaussbeute an Stärke verzichtet wird und die dadurch stärkereichereren Abfallprodukte (Pülpe) zusammen mit dem separierten Fruchtwasser auf Spiritus verarbeitet werden. Die dabei anfallende Schlempe wird in frischem Zustand verfüttert. Dieses Verfahren kann rücksichtlich einer kontinuierlichen Schlempeverwertung nur in beschränktem, territorialen Umfang praktiziert werden. Ein Vertrocknen der Schlempe ist mit Rücksicht auf den hohen Wassergehalt unrentabel.

In jüngster Zeit wurde in Dänemark ein grundsätzlich neues und erfolgversprechendes Verfahren, das auch in Großbetrieben angewendet werden kann, entwickelt und das dadurch gekennzeichnet ist, daß das gesamte separierte Fruchtwasser bei erhöhten Temperaturen mit einem schwefelsauren Reagenz, dessen Zusammensetzung vorläufig noch geheim ist, versetzt wird und das nicht nur das koagulierbare Eiweiß, sondern auch fast die gesamte übrige Stickstoffkomponente ausfällen und ein Koagulat bilden soll, das, abgeschleudert und getrocknet, ein technisch brauchbares Produkt darstellt, welches auch zu einem kostendeckenden Preis abgesetzt werden kann.

Das Verfahren soll in einem dänischen Betrieb bereits angewendet werden. Es liegen aber noch keine Angaben über die Funktion dieser Anlage vor. Falls sich die Erwartungen erfüllen sollten, was zu hoffen ist, wären die Abwasserschwierigkeiten der Kartoffelstärkeerzeugung auf einen Bruchteil reduziert.

Trotz der vielen Bemühungen seitens der Wirtschaft und der Praxis ist es der Kartoffelstärkeindustrie bisher nicht gelungen, das angestrebte Ziel, nämlich die möglichst vollständige Erfassung und Verwertung des eingebrachten Rohmaterials mit allen Komponenten, insbesondere der das Abwasser belastenden Phase zu erreichen und eine Lösung des Abwasserproblems zu erzielen.

Es bleibt daher den Kartoffelstärkefabriken des Kontinents kein anderer Ausweg übrig, als den dornenvollen Weg der Verregnung des Fruchtwassers auf landwirtschaftlich genutztem Boden zu beschreiten, um die wertvollen organischen, zum Teil anorganischen Stoffe der landwirtschaftlichen Produktion

als Pflanzennährstoff nutzbar zu machen. Dieser Weg ist deshalb so dornenvoll, weil geeignete und entsprechend große Verregnungsflächen, die in der Lage sind, die aufgetragenen Nährstoffe ohne Nachteil für den Pflanzenwuchs zu verwerten, die Voraussetzung bilden. Ferner weil für die Schaffung der Beregnungsanlagen (Pumpstationen, Leitungen, Transport- und Spritzgeräte) hohe Investitionskosten erforderlich sind und schließlich, was besonders nachteilig ist, weil relativ hohe laufende Aufwandskosten für die Instandhaltung der Anlagen, für die elektrische Energie und für die Personalunkosten (Verregnungslohn) anfallen. Die Summe dieser Kosten ist beträchtlich und kann die Wettbewerbsfähigkeit der einen oder anderen Fabrik beeinträchtigen.

Zusammenfassend ist daher folgendes zu sagen:

- a) Die Kartoffelstärkefabrikation ist wasseraufwendig und erfordert je Tonne verarbeiteter Industriekartoffeln 5 m³ Wasch- und Schwemmwasser, 7 m³ für den Produktionsprozeß, zusammen also 12 m³, die, erhöht um 0,75 m³ natives Kartoffelfruchtwasser, 12,75 m³ Abwasser ergeben.
- b) Dieses Abwasser wird von der Rohstoffseite her durch organische und anorganische Stoffe so sehr belastet, daß es ohne Vorbehandlung keinem Vorfluter zugemutet werden kann.
- c) Die Gewinnung dieser Belastungsstoffe ist infolge der verschiedenartigen Zusammensetzung sehr schwierig. Sie bestehen aus etwas Stärke, Eiweiß (Albumin, Globulin und Spuren von Pertonen), das koagulierbar ist, ferner aus Nichtprotein, Stickstoff (Arginin, Asparagin, Guanin, Glutaminsäure, Histidin, Hypoxantin, Leucin, Lysin, Tyrosin und Xantin) weiters aus Kali, Phosphorsäure, Oxalsäure, Zitronensäure, Ascorbinsäure und nicht zu vergessen Enzymen, wie Amylase, Oxydase und Katalasen.
- d) Die bisher entwickelten und angewendeten Verfahren erbrachten nur Teilerfolge, die mit einem erheblichen Kostenaufwand erkaufte werden mußten.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei der Erzeugung von Getreidestärke, die von der Maisstärke beherrscht wird. 80—90% der gesamten Weltstärkeproduktion entfallen auf Maisstärke, der Rest auf Kartoffel-, Weizen- und Reisstärke, wobei die beiden letzteren unbedeutend sind. Die Maisstärkeproduktion hat sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts als Großindustrie entwickelt.

Zur Gewinnung der Maisstärke muß das Maiskorn einige Zeit in einem schwach SO₂-haltigen Wasser (ungefähr 0,7 m³/t Mais) quellen. Dabei geht ein beträchtlicher Teil der organischen und anorganischen Substanz des Mais-

kornes in Lösung. Dieses Quellwasser enthält im Mittel 3 bis 4% Rohprotein, Zucker, Milchsäure, Phosphor, Magnesium und 0,07% SO_2 . Die Stickstoffkomponente enthält vornehmlich Aminosäuren und reichlich Vitamin des B-Komplexes.

Im anschließenden Fabrikationsprozeß wird bei der Separation der Maisstärke, des Klebers und der Maiskeime reichlich Wasser verbraucht, das weitere Substanzen des Maiskornes aufnimmt, im Mittel ca. 3% der Rohstofftrockenmasse. Die gesamte Abwassermenge errechnet sich auf 8 bis 10 m^3 je t verarbeiteten Maises, die 7 bis 8% der Rohstofftrockenmasse Belastungsstoffe einem Einwohnergleichwert von 400 bis 500 Personen je Tonne verarbeiteten Rohmaterials entspricht.

Durch Wiederverwendung des Prozeßwassers aus der Stärke- und Kleberseparation als Maisquellwasser wird der Frischwasserverbrauch erheblich verringert und gleichzeitig der Gehalt an gelösten Stoffen im Maisquellwasser erhöht u. zw. so erhöht, daß eine thermische Konzentration (Eindampfung) löhnd erscheint.

Das auf 50% Trockensubstanz eingedampfte Quellwasser enthält in der Substanz rd. 20% Rohprotein, 5% reduzierenden Zucker (als Dextrose), 11% Milchsäure, etwas Phosphate, Kali und Magnesium und 0,06% SO_2 .

Es wird zusammen mit den Nebenprodukten (Schale, Kleber, Grieß) zu einem hochwertigen Futtermittel aufbereitet oder als Nährsubstrat für die Antibiotika verwendet.

Bei dieser Arbeitsweise verringert sich der Verlust an Rohmaterial im Abwasser auf 3, höchstens 4%, gleichzeitig wird die Belastung im Abwasser auf ein Viertel reduziert, was einem Einwohnergleichwert von max. etwa 100 je Tonne verarbeitetem Mais entspricht. Die Reinigung dieses Abwassers kann, wenn der Vorfluter nicht ausreicht, in Belebtschlammanlagen erfolgen und es kann auf diese Weise der BSB_5 auf 50, max. 100 mg/l vermindert werden.

Die Maisstärkeindustrie ist daher hinsichtlich der wirtschaftlichen Rückgewinnung der gelösten Stoffe im Abwasser der Kartoffelstärkeerzeugung um ein gutes Stück voraus, und die Abwasserprobleme der Maisstärkeindustrie können als gelöst bezeichnet werden.

Die gewonnene Maisstärke enthält noch ca. 0,3% Eiweiß in Form von Kleber und Spuren von Fett aus den Maiskeimen. Gegenüber der Kartoffelstärke, die technisch rein gewonnen wird, ist die Maisstärke in qualitativer Hinsicht in der Hinterhand. Dieser Qualitätsvorsprung der Kartoffelstärke ist ein wesentlicher Faktor für die Existenzberechtigung und für die Notwendigkeit des Bestandes der Kartoffelstärkeindustrie.

Die Stärkeindustrie Österreichs ist durch 2 Maisstärkefabriken (Aschach a. d. Donau, Ob.Österr. und Bregenz-Lochau), die zusammen jährlich rund 12.000 bis 15.000 t Mais verarbeitet, sowie durch eine Kartoffelstärkefabrik (Gmünd) und 2 kleine, unbedeutende Weizenstärkefabriken (Klosterneuburg und Schwwechat) vertreten.

Die Abwasserprobleme der Maisstärkefabriken sind, soweit es den Betrieb in Aschach betrifft, als gelöst zu betrachten; bei der Bregenzer Fabrik ergeben sich gewisse Schwierigkeiten hinsichtlich der Bodensee-Belastung. Die Abwasserprobleme der Weizenstärkefabriken sind unbedeutend. Die Abwasserprobleme der Kartoffelstärkefabrik Gmünd sind als außerordentlich schwierig zu bezeichnen.

Gmünd liegt im niederösterreichischen Waldviertel — einem ausgesprochenen Granitplateau — mit 500 m Seehöhe. Das Gebiet hat einen mittleren Niederschlag von 600 bis 700 mm und Klima Baltikum. Bezüglich Quell- und Grundwasser ist das Waldviertel ein ausgesprochenes Wassermangelgebiet. Das Niederschlagswasser dringt durch die lehmigen und bindigen (mergelhaltigen) Verwitterungsschichten nur schwer in den Boden ein und fließt zum größten Teil über die wasserundurchlässige Oberfläche ab.

Die Folge davon ist, daß der Vorfluter, die Lainsitz, die zum Unterschied der übrigen Flüsse Österreichs — ausgenommen Vorarlberg — nicht in die Donau sondern in die Moldau und Elbe fließt, eine sehr schwankende Wasserführung aufweist. Die normale Wasserführung von 2 m³/sec. geht in regenarmen Perioden auf 0,4 m³/sec. zurück und steigt bei entsprechenden Niederschläge bis zu 40 m³/sec. an. Die Stärkefabrik Gmünd mit einer Kartoffelverarbeitungskapazität von 700 bis 800 Tato und einer Gesamtverarbeitungs menge von 60.000 bis 70.000 t in 90 Tagen ist daher hinsichtlich des Vorfluters einer recht extremen Situation ausgesetzt. 7 bis 8 km ab dem Standort der Fabrik verläßt die Lainsitz die österreichisch-tschechische Staatsgrenze und speist zum Teil die südböhmischen Karpfenteiche. Die an und für sich schon extreme Situation wird dadurch noch erschwert.

Bei niedriger Wasserführung, was meistens während der Hauptverarbeitungskampagne (Mitte September bis Ende November) der Fall ist, ist der Vorfluter für die Aufnahme von Abwasser auch mit geringen Belastungsgrenzen nicht fähig. Das Kartoffelschwemm- und -waschwasser wird in diesem Fall im Kreis geführt, bei jedem Umlauf über ein Absitzbecken geleitet und mit $\frac{1}{3}$ der Wassermenge durch Frischwasser erneuert. Die gleiche Menge an belastetem Wasch- und Schwemmwasser wird über die Sedimentationsgruben in Abwasserteiche gepumpt, die 1,5 km außerhalb der Fabrik liegen.

Das bei der Kartoffelverreibung frei werdende hochbelastete Fruchtwasser wird zu 70% mittels Vollmantelzentrifugen aus dem Kartoffelreißel

(schwach verdünnt) separiert und zur Gänze auf einem Areal von 1.000 ha landwirtschaftlich genutzter Grundfläche verregnet. Vor der Verregnung wird das Fruchtwasser in einem 8.000 m³ fassenden Teich max. 10 Tage gestaut, wobei der vergärbare Zucker abgebaut wird. Die Verregnung auf dem Beregnungsgelände erfolgt im dreijährigen Turnus, und zwar wird jedes Jahr ein Drittel der Fläche mit 15 bis 20 mm beschickt. Das Beregnungsgelände ist nicht drainagiert; es gibt daher keinen Ablauf, sodaß praktisch 70% der Abwasserlast, zu Nährstoffen abgebaut, der landwirtschaftlichen Produktion nutzbar gemacht werden.

Das restliche Fruchtwasser, 30%, das im Kartoffelreibsel, verbleibt, und sich mit Stärkeauswaschwasser vermischt, wäre für den Vorfluter eine viel zu große Belastung. Es muß daher grundsätzlich das gesamte Abwasser aus der Stärkeextraktion und -reinigung in Abwasserteiche gepumpt werden. Zu diesem Zweck wurden auf einem Areal von 18 ha 6 Teiche mit einem Fassungsvermögen von 450.000 m³ angelegt, die die gesamte Abwassermenge aufnehmen können.

Für den Abbau durch spontan einsetzende mikrobiologische Prozesse steht jeweils ein Zeitraum bis zu 9 Monaten, allerdings beeinträchtigt durch die kalte Jahreszeit, die den Abbauprozess verlangsamt, zur Verfügung. Dabei hat sich gezeigt, daß der zur Verfügung stehende Zeitraum von 9 Monaten für die Selbstreinigung nicht ausreicht und daß besondere Maßnahmen für die Beschleunigung dieser Prozesse erforderlich sind.

Es wird deshalb das Kartoffelreibsel, nachdem ihm 70% des Kartoffelfruchtwassers entzogen wurden, mit Frischwasser auf den ursprünglichen Wassergehalt gebracht und dann mit wenig Brausewasser in Auswaschapparaten ausgewaschen. Die dabei anfallende Stärkemilch wird in Separatoren von der Stärke befreit und das in der ersten Separatorenstufe anfallende stärkefreie Abwasser, das mit 20% des restlichen Fruchtwassers belastet ist, in einem gesonderten Abwasserteich mit 60.000 m³ Volumen gesammelt. Die restlichen 10% des Fruchtwassers werden in den anschließenden Extraktionsstufen mit etwa 300.000 m³ Washwasser vermischt und mit einer Belastung von 700—800 Kaliumpermanganat und 500 Chlorzahl auf die Abwasserteiche verbracht. Die relativ geringe Belastung dieser Wassermenge bewirkt einen raschen Abbau, so daß die Wassermenge schon im zeitigen Frühjahr dem Vorfluter — dosiert je nach dessen Wasserführung und bei ständiger Beobachtung des Sauerstoffgehaltes und der Sauerstoffzehrung — zugeleitet werden kann.

Das stark belastete Abwasser aus der vorhergehenden Extraktionsphase mit Permanganat/Chlorzahlen von 10.000 mg/l wird zunächst durch Behandlung mit Kalkhydrat von der halben Abwasserlast befreit und dann im Früh-

jahr in den inzwischen leer gewordenen Teichen in Raten mit Frischwasser verdünnt, dem natürlichen Abbau überlassen und im Laufe des Sommers nach erfolgter Selbstreinigung dosiert dem Vorfluter zugeleitet. Auf diese Weise ist es möglich, die Diskrepanz zwischen der Kapazität der Stärkefabrik und dem kleinen Vorfluter zu überbrücken und es wurde ein Grad der Lösung erreicht, die den gesetzlichen Erfordernissen der Abwasserreinigung entspricht.

Für die Errichtung und Installierung der dargestellten Abwasserreinigungsanlagen wurden bisher 16 Mill. S investiert. Die Erhaltung der Anlagen sowie die Beregnungskosten erfordern einen jährlichen Aufwand von rd. S 900.000,—. Der Wunsch nach einer kostendeckenden Lösung der geschilderten Abwasserprobleme bleibt daher noch offen.

Neben den unangenehmen Abwässern aus der Stärkefabrik fallen auch noch belastete Fabrikwasch- und Reinigungswässer, Brüdenwässer und Fäkalabwässer an, die in einer modernen Oxydationsanlage, die zur Zeit in Entstehung begriffen ist, gereinigt und dem Vorfluter zugeleitet werden.

Um die bisherige Entwicklung hat sich der Betriebsleiter des Werkes Gmünd, Ob.-Ing. Walter GOLDBACH, besonders verdient gemacht. Unterstützt wurde er dabei von Prof. Dr. CERNY, Sektionschef Dr. GÜNTSCHL, Prof. Dr. LIEPOLT sowie Min.-Rat Dr. KOZLOWSKY, Hofrat Dr. JUNG, Dr. PALITSCHKE und Obermedizinalrat Dr. MÜLLSCHITZKY.

Ich möchte nicht verabsäumen, den genannten Herren auch von dieser Stelle aus den besten Dank unserer Gesellschaft zum Ausdruck zu bringen.

Anschrift des Verfassers: Gen.-Dir. Dipl.-Ing. Adolf ROSENAUER, Österreichische Agrar-Industrie AG., A 1014 Wien, Schauflegergasse 6.

DISKUSSION

SCHLORHAUFER: Waren für die Lösung des Abwasserproblems des Werkes Gmünd auch zwischenstaatliche Gründe maßgebend und ist die Gegenseite (Tschechoslowakei) ebenso bestrebt, für die Reinhaltung der Grenzgewässer zu sorgen?

ROSENAUER: Die Situation an den Grenzflüssen, z. B. der March, ist ja bekannt. Was die Lainsitz betrifft, so läßt die Gegenseite zu wünschen übrig, denn gerade in unmittelbarer Nachbarschaft fallen Abwässer an, für deren Reinigung die ČSSR herzlich wenig tut. Andererseits muß man wieder betonen, daß die tschechoslowakischen Behörden, insbesondere die Fachleute, unsere Bemühungen wirklich anerkennen und auch in Krisenzeiten uns keine besonderen Schwierigkeiten bereitet haben.

SCHÖNFELLINGER: Sie haben gesagt, daß Ihr Betrieb ungefähr 16 Millionen Schilling in die Abwasserreinigungsanlagen investiert hat. In welchem Verhältnis steht dieser Betrag zu den Gesamtinvestitionen?

ROSENAUER: Die Gesamtinvestitionen betragen ungefähr 150 Millionen, also sind es ungefähr 10%.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: [1965](#)

Autor(en)/Author(s): Rosenauer A.

Artikel/Article: [Abwasserprobleme der Stärkeindustrie 195-205](#)