

Ein Einfall für den Abfall:

PULP SCIENCE STATT PULP FUNCTION

Es gibt sie wirklich: die eierlegende Wollmilchsau. Die faktisch in dieser bildlichen Redewendung zum Ausdruck kommende Unmöglichkeit, sämtliche Eigenschaften gleichzeitig auf sich vereinen zu können, scheint widerlegt. Dies gilt zumindest für das von Prof. Dr. Frank Mayer vom Institut für Mikrobiologie und Genetik der Universität Göttingen entwickelte Industrieprodukt. Ob als Viehfutter oder als biologisch abbaubarer Klebstoff, als Grundierungsmittel für grobporige Werkstoffplatten oder als Bestandteil des Innenausbaus von Autos – Prof. Mayers Produkt ist vielseitig verwendbar. Darüber hinaus stellt es eine echte Lösung für ein ökologisches und ökonomisches Problem dar. Dieses Problem heißt „Kartoffelpülpe“ und fällt in einem Umfang von europaweit ca. 1 Mio. t und bundesweit in einem Umfang von ca. 600 000 t an. Die sogenannte Pülpe ist ein bei der Stärkeherstellung entstehendes landwirtschaftliches Abfallprodukt. Zum Zwecke der Stärkeherstellung wird ein besonderer, industrieller Kartoffeltyp, der sich durch seinen hohen Stärkeanteil (70-80% der Kartoffelmasse) auszeichnet, angebaut. Um die Stärke in reiner Form zu gewinnen, werden die Kartoffeln zerrieben und zerquetscht. Als Rest verbleiben – neben Kartoffelfruchtwasser – Schale, Zellwände und eine Menge nicht aufgeschlossener Stärkezellen: die Kartoffelpülpe. Die Landwirte, die nun diese Kartoffeln zuliefern, sind verpflichtet, einen Teil der Pülpe wieder abzunehmen.

Wohin aber mit dem Abfallstoff, der in Abraumhalden groß wie Fußballfelder gelagert wird? Als Entsorgung bieten sich zum Beispiel zwei Möglichkeiten an: Einerseits kann die Pülpe als Düngemittel eingesetzt werden. Diese Methode ist nicht nur sehr kostenträchtig (denn die Pülpe muß in diesem Fall zunächst auf die Felder gebracht und dann in den Boden eingearbeitet werden); sie birgt obendrein zweierlei Risiken: eine eventuelle Überdüngung des Bodens und eine Versalzung des Grundwassers, da das Kartoffelpülpe-Fruchtwasser-Gemisch einen hohen Salzgehalt aufweist. Andererseits kann die Pülpe als Viehfuttermittel verwendet werden, allerdings in einem nur minimalen Umfang im Verhältnis zur absolut anfallenden Menge. Innerhalb eines kurzen Zeitraums fällt oft zu viel feuchte Pülpe an, als daß man sie gesamt verfüttern könnte. Will man das Material dann auch noch zu lagerfähigem Trockenfutter, sogenannten Pellets, verarbeiten, muß das in den Stärkezellen gebundene Wasser entfernt werden. Ein immenser Energie- und damit ein hoher Kostenaufwand sind von Nöten. Um die ökologischen und ökonomischen Belastungen bei der Nutzung des

Pülpematerials zu reduzieren, wurden verschiedene Versuche unternommen, die Kartoffelpülpe in einen kostengünstigen Rohstoff für die Industrie zu verwandeln. Bislang scheiterten diese Versuche jedoch an den zum Einsatz gelangten Verfahren, die sich als nicht rentabel erwiesen. „So wurde beispielsweise versucht, die Pülpe mit mikrobiologischen Methodiken abzubauen. Das funktionierte auch, war aber

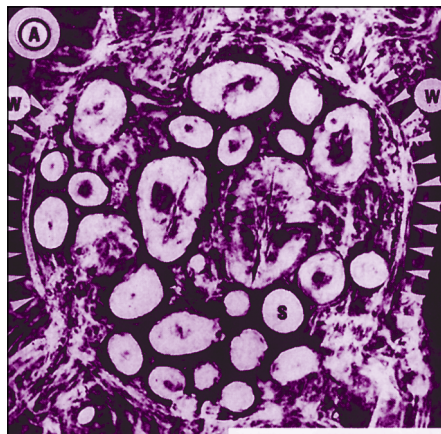


Abb. A: Intakte Stärkezeile, nicht modifiziert (W=Zellwand, S=Stärkeköner).

zu kostenintensiv, da viel Energie darauf verwandt werden muß, die Biopolymere (Cellulose, Pektin, Stärke) mit extrazellulären Enzymen zu Monomeren, also Zuckern, abzubauen, um diese an Mikroorganismen zu verfüttern. Die Mikroorganismen sollten dann andere Substanzen synthetisieren“, berichtet Prof. Mayer. Er nahm diese Gegebenheiten zum Anlaß, sich selber dem Pülpe-Problem zu widmen: „Ich sagte mir, was die Natur polymerisiert hat, das soll der Mensch nicht depolymerisieren.“ So brachte Prof. Mayer ein Verfahren zum Einsatz, das aus der Mikrobiologie bekannt ist: den „Druckaufschluß“. Hierbei

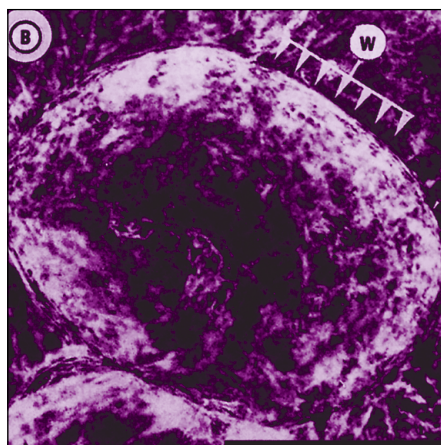


Abb. B: Stärkezeile, die erhitzt wurde. Die Zellwand ist weiterhin intakt; die Stärkeköner wurden jedoch bei diesem Verfahren denaturiert.

wird eine wässrige Suspension, z.B. mit Bakterien oder Pilzen, einem hohen Druck ausgesetzt. Ein enges Ventil wird dann geöffnet, und das unter Druck befindliche Wasser im Zellinneren (das nicht komprimiert werden kann) entspannt sich explosionsartig. Durch dieses „Explodieren“ wird die Zelle aufgerissen. Angewandt auf die Stärkezellen bedeutet dies, daß das in kleinste Bruchstücke zerfallene Material (Abb. C) mit einem energetisch sehr viel geringeren Aufwand getrocknet werden kann, als wenn das Wasser aus einer intakten Zelle entfernt würde, wo es ja die Zellhülle passieren müßte. Erhitzt man vor dem Druckaufschluß die Zellen, so daß die zuvor partikuläre Stärke denaturiert (das einzelne Stärke Korn ist dann nicht mehr erkennbar), wird die freigelegte Stärke nach dem Druckaufschluß in noch feinerer Gestalt vorliegen (Abb. D). „Mittels des Druckaufschluß-Verfahrens modifiziere ich die Pülpe, indem ich die Polymere und niedermolekularen Komponenten freisetze. Freigesetzte Polymere sind genau die Substanzen, die Klebkraft besitzen“, erläutert Prof. Mayer den „trivialen, aber eben doch entscheidend wichtigen Prozeß“ des Druckaufschlusses, dessen Einsatz es erstmals ermöglichte, aus dem landwirtschaftlichen Abfallprodukt ein wirtschaftliches Zukunftsprodukt zu machen.

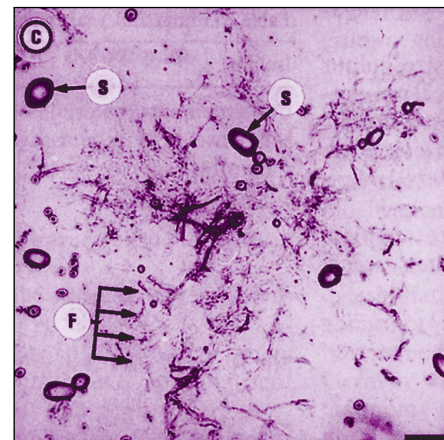


Abb. C: Explodierte Zelle nach Anwendung des Druckaufschluß-Verfahrens (F=zerstörte Zellwandteile; S=erhaltene Stärkeköner)

Klebstoffwirkung entfalten die Biopolymere Stärke, Pektin und die Eiweiße, die nach Erhitzung und folgendem Druckaufschluß in extrem geringer Partikelgröße (kleiner als Bakterien) vorhanden sind. Wird dieses Material sprühgetrocknet, erhält man ein feinkörniges Pulver. Das aus wässriger Kartoffelpülpe produzierte Pulver kann über Jahre bei normalen Raumtemperatur- und Luftbedingungen offen gelagert werden. „Es kontaminiert nicht, es saugt kein Wasser ein – es bleibt, wie es ist“, beschreibt Prof. Mayer die ganzjährige Verfügbarkeit des Pulvers als technischer Rohstoff. Durch einfaches Zuführen von Wasser ist es multifunktional einsetzbar: „In der technischen Anwendung stellt es eine konkurrenzfähige

und zudem ökologische und gesundheitsfreundliche Alternative zu dem herkömmlichen Formaldehyd-Harnstoff-Klebstoff und zu Isocyanat dar, die oft noch bei Herstellung von Faserplatten eingesetzt werden.“ Überzieht man nun mit diesem Pülpapulver-Klebstoff eine zu verklebende Fläche, so ist diese aufgrund der feinen Beschaffenheit des Pulvers auffallend homogen mit Klebstoff bedeckt, der eine hohe Klebkraft aufweist, da viele einzelne Klebepunkte existieren. Wird das Pulver als Viehfutter eingesetzt, zeigt sich ein zusätzlicher Nutzen des Druckaufschluß-Verfahrens. Die Oberfläche der Pülpe, sofern sie draußen gelagert wird,

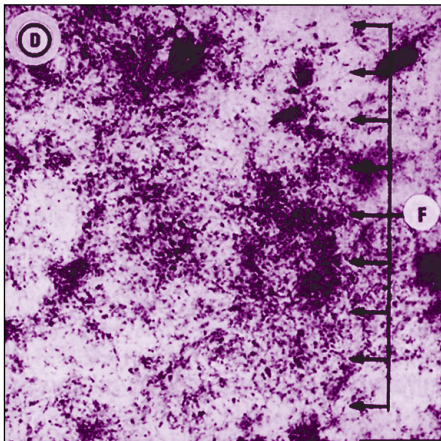


Abb. D: Reste einer Stärkezeile, die vor dem Druckaufschluß erhitzt wurde. Die Stärkekörner sind nicht mehr erkennbar.

dient Pilzen und Bakterien als willkommenes Nährsubstrat und wird von ihnen schnell besiedelt. Durch den Druckaufschluß zerplatzen natürlich auch diese Mikroorganismen, so daß die Pülpemasse keimarm und damit die Infektionsgefahr für die Tiere verringert wird. „Und dank des Druckaufschlusses ist es ebenfalls möglich, die Pülpe an Schweine zu verfüttern“, fügt Prof. Mayer hinzu. Normalerweise sind nur Rinder in der Lage, die Pülpe als Futtermittel zu verwerten. Anders als Schweine haben Rinder zelluloseabbauende Bakterien im Magen, die die Zellulose in der Pülpe (intakte Stärkezellen und die Zellwandreste) „aufknacken“ können, um die darin enthaltenen Nährstoffe verfügbar zu machen. Für Schweine wäre die Zellulose lediglich ein Ballaststoff, der nicht verdaut wird. Dadurch, daß durch den Druckaufschluß der Zelle jedoch Stärke und Proteine freigesetzt werden, käme es auch bei Verfütterung der so modifizierten Pülpe zur Nährstoffausschöpfung durch Schweine.

Von wissenschaftlicher Seite sind mithin die Voraussetzungen geschaffen, die Kartoffelpülpe als technischen Rohstoff für die Industrie bereitzustellen. In Zusammenarbeit mit Europas führender Kartoffelstärkefabrik in Holland wurde kürzlich die Optimierung der Bedingungen, unter denen das Druckaufschluß-Verfahren im industriellen Maßstab einsetzbar ist, abgeschlossen. Und welches Stück spielt die

Zukunftsmusik? Dazu Prof. Mayer: „Es wird höchstwahrscheinlich eine Kooperation etabliert werden zwischen der holländischen Firma als Klebstoffproduzent, mir als Ideengeber für neue Produkte und einer jungen Firma in Berlin als Anwender, deren Ziel es ist, Hanffasern und Hanfschäben – Reste des Stengels der Hanfpflanze nach Entfernen der Fasern – zu neuen Materialien ohne Verwendung konventioneller Kleber zu verarbeiten, beispielsweise zu Formteilen für Verpackungen oder für den Innenausbau von Autos. Dies wäre ein eminent Markt.“ Ein anderer großer Markt würde sich auf-tun, wenn es gelingen könnte, die Hersteller von Span- und Faserplatten davon zu überzeugen, daß die Umstellung der herkömmlichen Technologien auf lange Sicht nicht zu vermeiden ist, denn der Käufer solcher Produkte wird mehr und mehr sensibilisiert. Der Pülpe-Klebstoff, so wie er jetzt produziert werden kann, ist nur wenig teurer als konventioneller Kleber. Die Mehrkosten lägen im Bereich von einigen Pfennigen pro Quadratmeter Faserplatte. Außerdem müssen nicht extra nachwachsende Rohstoffe angebaut werden, um Pülpe-Kleber daraus zu machen. Es wird Abfall verwendet, der ohnehin anfällt, und die Vermeidung der Kosten für die Beseitigung des Abfalls könnte die Kosten für die Herstellung des Klebers teilweise kompensieren. Man spart volkswirtschaftlich dadurch, daß keine Entsorgungskosten entstehen. Dieser Kostenvorteil sollte sich eigentlich im Preis pro

Tonne Pülpe als Rohstoff und folglich auch im Preis des Klebers niederschlagen. Aber Investitionen zum Ersatz des etablierten Verfahrens wird eine Firma nur dann tätigen, wenn zwingende Gründe vorliegen, sei es durch Absatzrückgang, sei es durch den Gesetzgeber. Die Gesetzeslage erlaubt derzeit noch konventionelle Kleber, und Span- und Faserplatten mit solchen Klebern werden vom Käufer akzeptiert. Eine Firma wie die oben erwähnte Berliner Hanffirma, gegründet von Leuten, die echte Öko-Produkte herstellen wollen, sieht für diese Produkte einen wachsenden Markt und wird versuchen, über das Zwischenstadium des Existierens einer Marktnische Trends zu setzen. „Durch die neuen Eigenschaften unserer Materialien könnten in zunehmendem Maß Abnehmer, die bisher ohne Bedenken Produkte auf der Basis konventioneller Kleber kaufen und einsetzen, davon überzeugt werden, daß unser Klebstoff interessanter wäre.“ Was auch immer die Zukunft bringen mag: Gegenwärtig ist Prof. Mayers „Zauberpulver“ erst einmal Bestandteil eines Projektes des Regionalverbandes Südniedersachsen e.V., das an einem im Auftrag des Bundesministeriums für Raumordnung und Städtebau ausgerichteten Wettbewerb zum Thema „Regionen der Zukunft“ teilnimmt. sm

Abbildungen aus: Dr. Jan-Otto Hillebrandt, „Kartoffelpülpe, ein landwirtschaftliches Abfallprodukt und ein nachwachsender Rohstoff: Versuche zu ihrer mikrobiologischen Charakterisierung, ihrer Konservierung und ihrem Abbau.“ Diss. Göttingen 1994

AutoBavaria. IMMER WIEDER ÜBERZEUGEND.

1. ADRESSE 1. KLASSE

Unser wichtigster Grundsatz ist es, Ihr Vertrauen nicht zu enttäuschen. Denn wir wollen, daß Sie zu 100% zufrieden sind. Deshalb wird Betreuungsqualität bei uns großgeschrieben. Auch nach dem Kauf sind wir stets für Sie da. Erstklassige Automobile und erstklassiger Service gehören nach unserem Selbstverständnis untrennbar zusammen. Verlangen Sie nicht weniger. Wann dürfen wir Sie bei uns begrüßen?



Auto und Mehr. AutoBavaria.

AutoBavaria GmbH
Herbert-Quandt-Straße 8 · 37081 Göttingen
Tel.: 05 51 / 9 99 09 - 0



EUROPAMESSE DER VEREDELUNGSBRANCHE

Agrarfakultät auf der EuroTier '98

Wer weiß, daß die wirtschaftliche Lage im Bereich der Veredelungswirtschaft durch fallende Milch- und extrem niedrige Schweinepreise mehr als angespannt ist, darf über die mehr als 100 000 Besucher, die sich vom 10. bis 13. November 1998 auf Hannovers Messegelände einfanden, nicht erstaunt sein. Gerade jetzt hat die Branche die Notwendigkeit zur Innovation, zu Transfer und Umsetzung des technischen Fortschritts erkannt und als Herausforderung angenommen.

Die EuroTier '98 bot wie jedes zweite Jahr eine herausragende Gelegenheit zur fachspezifischen Information. Weit mehr als 1000 Aussteller aus 35 Ländern stellten auf 57 000 m² den Stand der Technik in nahezu allen für die Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft bedeutenden Bereichen umfassend dar. Lediglich die führenden Melktechnikhersteller verzichteten auf die Teilnahme.

Zu den bemerkenswerten Exponaten zählten Entmistungsroboter, Tränkeautomaten, Artikel rund um die Eutergesundheit, Wasserbetten für Ferkel sowie die zahlreichen Entwicklungen auf dem Gebiet der Futtervorlage für Rinder. Ein vollständiger Boxenlaufstall, in dem die Kühe mittels Melkroboter gemolken wurden, bildete einen besonderen Publikumsmagneten.

In Halle 23 fanden sich die Aussteller aus den Bereichen Wissenschaft, Management und Information. Hier waren – mit Ausnahme Berlins – alle agrar-

wissenschaftlichen Fakultäten Deutschlands vertreten. Stallbaumodelle aus Weihenstephan, die modernen Stände der Fakultäten aus den neuen Bundesländern, ein in Hohenheim entwickelter Automat zum Erfassen des Federpickens und ökologische Konzepte aus Witzenhausen warben ebenso um das Besucherinteresse wie die Kieler Fütterungs- und Zuchtstrategien, Gießener Wasserbetten und der Gemeinschaftsstand der Fachhochschulen.

Die Agrarwissenschaftliche Fakultät der Universität Göttingen präsentierte sich in dieser Halle auf einem 21 m² großen Stand mit mehreren Blickfängen. Ein am Forschungszentrum für Veredelungswirtschaft in Vechta gebautes Stallmodell interessierte Praktiker aus allen Bereichen. In beeindruckender Verarbeitungsqualität hatte die Vechtaer Werkstatt einen Trampolinstall nachgebildet, in dem die Mastbroiler auf einem Nylonnetz stehen, welches zum Ausstallen / Entmisten mittels einer Motorwinde aufgewickelt werden kann. Interessant sind dabei nicht nur arbeitswirtschaftliche Aspekte, sondern vor allem auch neue Möglichkeiten der Emissionsminderung.

In einer Endlosschleife wurde das Informationsvideo der Fakultät vorgeführt. Es bildete vor allem am Freitag, dem Nachwuchstag, den Hauptanziehungspunkt für Studieninteressierte, bereits Immatrikulierte und die ‚Veteranen‘, welche ihrer Universität verbunden geblieben sind. Die anknüpfenden Ge-



Modell eines tiergerechten Geflügelstalles

sprache drehten sich um die weitgehend abgeschlossene Studienreform. Modularer Aufbau, internationale Abschlüsse und eine hochaktuelle Studienrichtung 'Agribusiness' bildeten plausible Argumentationshilfen für die Diskussion: Warum nach Göttingen? Welches spezifische Profil wird dort geboten?

Vor der vom Institut für Tierzucht und Haustiergenetik zur Verfügung gestellten Infrarotkamera blieben ebenfalls viele Besucher stehen. Ermöglichte diese aufwendige Technik doch ein völlig ungewohntes 'Spiegelbild'. Dargestellt in vielfältigen Farben, konnten die vertutten Passanten die Oberflächen-temperaturzonen des eigenen Körpers betrachten, woraus sich zahlreiche Gespräche über die Perspektiven dieser Technologie ergaben.

Den Hintergrund des Standes bildeten einheitlich gestaltete Plakate, auf denen Hauptforschungsgebiete der Agrarfakultät sowie das modernisierte Studium präsentiert wurden. Positiv wirkte sich dabei aus, daß die Poster nicht nach Instituten, sondern nach Inhalten gegliedert waren, so daß ein geschlossener Gesamteindruck vermittelt werden konnte.

Die Betreuer des Standes konnten in zahlreichen Einzelgesprächen das Profil der Universität Göttingen im Bereich der Veredelungswirtschaft vermitteln und konkretisieren. Dabei war eine sehr positive Resonanz festzustellen, so daß eine Fortführung und Intensivierung derartiger Präsentationen dringend angeraten erscheint.

Dr. Hinrich Snell

Jetzt PRO 1 einschalten.

Das neue Vereinte-Programm mit vielen überraschenden Folgen.

- Mit praktischer Auslandskrankenversicherung für den Urlaub.
- Mit Option auf spätere Aufnahme in die private Vollversicherung der Vereinten – ohne erneuten Gesundheits-Check. Garantiert.
- Auf Wunsch mit maßgeschneiderter Auslandskrankenversicherung für Famulatur, PJ, AiP.

Mehr dazu, wenn Sie uns jetzt anrufen:

Vereinte Krankenversicherung AG

Partner von Ärztekammern und Marburger Bund

Bezirksdirektion Braunschweig

Kurt-Schumacher-Straße 18

38102 Braunschweig

Telefon: (05 31) 7 01 05-320

Telefax: (05 31) 7 01 05-334

Internet: <http://www.Vereinte.de>



Vereinte

Ihre ganz private Krankenversicherung