

# ENZYM SPECIAL

FAZIT EINER PODIUMSDISKUSSION IM RAHMEN

DER INTERNATIONALEN FRUCHTSAFT-WOCHE 2006

confructa-medien.com · www.confructa-medien.com · www.confructa-medien.com · www.confructa-med



Das Beste,  
was aus einem Apfel werden kann

Rapidase® Smart

Rapidase® Press

Maischeenzymierung

Rapidase® Smart Clear

Rapidase® C80 Max

Depektinisierung

A. Fleminglaan 1 - 2613 AX Delft - Die Niederlande - info.beverage-ingredients@dsm.com oder besuchen Sie [www.dsm-foodspecialties.com](http://www.dsm-foodspecialties.com)

**DSM Food Specialties**

Business Unit Enzymes

*Unlimited.* **DSM**

## Inhalt

### Meinungsaustausch

Evi Brennich 2

### Vorworte

Prof. Rupert Binnig 3

Rainer Junker, Begerow 4  
Frédéric Issenhuth, Novozymes

Dr. Hans-Jürgen Hofsommer, GfL 4

Harm Veerkamp, DSM FoodSpecialites 5

Klärenzyme 7

Maischeenzyme 7

Amylasen 7

Qualitätsverbesserung  
durch Enzyme 10

GMO 11

## Impressum

Herausgeber:  
confructa medien GmbH  
verlag und colleg

Raiffeisenstraße 27  
D-56587 Straßenhaus  
fon: +49 (0) 2634 9235-0  
fax: +49 (0) 2634 9235-35  
info@confructa-medien.com  
www.confructa-medien.com

Fotos: confructa medien GmbH  
Layout und Design: confructa medien GmbH, Karin Roos

Druck: C+S DRUCK GmbH  
D-56235 Ransbach-Baumbach  
www.c-s-druck.de

Alle Rechte vorbehalten  
© confructa medien GmbH, Straßenhaus  
Printed in Germany 2006

## Meinungsaustausch

Seit mehr als 40 Jahren bietet die Internationale Fruchtsaft-Woche (IFW) im Jahresrhythmus eine einzigartige Informationsplattform für die Getränkebranche und deren Zulieferindustrie.

Unter dem Motto „Fruchtsäfte – Basisprodukte für innovative Getränke“ bot das Branchenforum auch in diesem Jahr wieder die ganze Bandbreite relevanter Themen für die Techniker, die Qualitätsverantwortlichen und die Marketingfachleute in den Betrieben.

Mit der Podiumsdiskussion unter der provokanten Fragestellung: „Enzyme zur Fruchtsaftherstellung – Nutzen oder Risiko?“ ist es der confructa medien GmbH als Veranstalter der IFW 2006 einmal mehr gelungen, die Experten im wahrsten Sinne des Wortes an einen Tisch zu bringen und damit maßgeblich zum Informations- und Meinungsaustausch beizutragen.

**Prof. Dr. Helmut Dietrich,**  
*Forschungsanstalt Geisenheim D*

**Jürgen Helbig,**  
*Erbslöh Geisenheim AG, Geisenheim D*

**Dr. Hans-Jürgen Hofsommer,**  
*GfL, Berlin D*

**Rainer Junker,**  
*E.Begerow GmbH, Langenlonsheim D*

**Harm Veerkamp,**  
*DSM Food Specialties, Delft NL*

Diese Experten aus Industrie und Forschung, diskutierten am 6. April 2006 offen und kontrovers über den Einsatz von Enzymen in der Fruchtsaftindustrie mit dem Moderator Prof. Rupert Binnig, Fachhochschule Trier. Für ihr Engagement bedanken wir uns an dieser Stelle ausdrücklich.

Jeder Unternehmer richtet seinen Blick auf das Wesentliche. Das ist eine Zukunft sichernde Notwendigkeit im Arbeitsalltag. Doch damit geht die immanente Gefahr einher, dass der Tunnelblick entsteht – d.h. Betriebsblindheit. Ein offener, interdisziplinärer Gedankenaustausch zwischen engagierten Fachleuten kann neue Perspektiven bieten. Die Wortbeiträge der Diskussionsteilnehmer auf dem Podium, aber auch die Ergänzungen zum Thema aus dem Auditorium leuchteten Aspekte aus, die die Brücke zwischen Theorie und Praxis geschlagen haben – eine äußerst positive Bilanz, die alle weiteren Pläne für ähnliche Projekte bestätigt, meint Ihre



S. Brennich

## Enzyme zur Fruchtsaftherstellung – Nutzen oder Risiko?

Enzymanwendung bei der Fruchtsaftherstellung hat einen hohen Nutzen und gewährleistet die hohe Qualität von Fruchtsaft dadurch,

- dass mit enzymatischer Hilfe eine schnelle Klärung und damit eine schonende Haltbarmachung ermöglicht wird
- dass bei dem weiten Spektrum der Frucht-Rohware mit enzymatischer Technik eine schonende, schnelle und Fruchtigkeit und Frische erhaltende Verarbeitung möglich ist
- dass durch die Verarbeitung von Früchten mit enzymatischer Technologie ein wirtschaftlicher Nutzen durch optimierte Verfahrenstechnik und höhere Ausbeute möglich ist.

Als Risiken der Enzymanwendung konnten aufgezeigt werden,

- dass manchmal durch fehlende Fachkenntnis und oft unzureichende Informationen über die Art und Eigenschaften der Enzyme fehlerhafte Produkte erzeugt werden,
- dass durch die Anwendung von ungeeigneten Enzymen oder auch unzulässigen Enzymen lebensmittelrechtliche Probleme entstehen können.

Die Podiumsdiskussion zeigte auf, dass es Informationslücken gibt, die Enzymanbieter bei ihren Kunden und Enzymanwendern schließen können und schließen sollten. Und es wurde offensichtlich, dass es einen Klärungsbedarf gibt über die Zulässigkeit und Anwendungsmöglichkeit von neuen Enzymen.

Wichtig erscheint mir in diesem Zusammenhang die Definition der zulässigen Enzyme für die Fruchtsaftherstellung. In der Fruchtsaft-Verordnung lautet der entsprechende Satz:

*„Zusatzstoffe für die Bearbeitung*

*1. pektolytische, proteolytische und amylolytische Enzyme ...*

„Pektolytisch“ bedeutet hier aber keinesfalls „pektinolytisch“, denn unter pektolytisch wird in der Medizin und den Naturwissenschaften „schleimspaltend“/„Gele hydrolysierend“ verstanden.

Es war noch nie die Rede von reinem Pektin, wenn Filtrationsprobleme oder Entsaftungsproblem auftraten. Alle Fruchteverarbeiter und die damit befassten Wissenschaften betrachteten in der Vergangenheit immer die Zellwand-Hydrokolloide als ein Problem, das enzymatisch zu lösen ist.

Dass Pektin (als methylveresterte Polygalakturonsäure) chemisch weitreichend untersucht ist und dadurch als molekulares Beispiel für solche Hydrolyseprozesse benutzt



*„Enzymanwendung bei der Fruchtsaftherstellung hat einen hohen Nutzen. Wichtig erscheint mir die Definition der zulässigen Enzyme für die Fruchtsaftherstellung.“*

*Prof. Rupert Binnig*

wird, führt dazu, dass der Einfachheit halber Pektin gleichgesetzt wird mit den eigentlich sehr komplex zusammengesetzten Hydrokolloiden der Pflanzenzellwand.

Es ist ja auch nicht möglich den proteolytischen und amylolytischen Enzymen definierte Moleküle als Hydrolyse-Substrat zuzuordnen – warum also pektolytische Aktivität nur am Pektin?

Damit ist sicher noch nicht endgültig geklärt, ob pektolytische Enzyme auch Cellulose hydrolysieren. Bisher war nahezu unstrittig, dass die sehr wohl bekannten Glucan- und Pentosan-Hydrolyse-Aktivitäten als „Nebenaktivitäten“, als pektolytisch gelten.

Persönlich neige ich dazu, die heute erforderliche und auch erreichbare hohe Hydrolyseleistung von neuen Enzymen mit Pektinase-, Glucanase-, Pentosanase- und Hemicellulase-Aktivitäten weiter zu optimieren. Ein optimales pektolytisches Enzym hat deshalb auch neben den genannten Aktivitäten eine cellulolytische Nebenaktivität. Es bedeutet nicht, dass zukünftig reine Cellulasen zur Fruchtsaftherstellung zulässig sein sollen.

Ganz offensichtlich gibt es jedoch weiteren Diskussions- und Klärungsbedarf.

## Enzyme zur Fruchtsaftherstellung: Nutzen oder Risiko?

*Rainer Junker, Sales Manager Fruit Juice & Spirits,  
E. BEGEROW GmbH & Co., Deutschland*

*Frédéric Issenhuth, Global Marketing Manager Juice,  
Novozymes Switzerland AG, Schweiz*

Enzyme sind bei der Verarbeitung von bestimmten Obstsorten (etwa Beeren oder Äpfeln) erforderlich, um eine angemessene Saft- und Phenolausbeute zu erzielen, Ballaststoffe zu extrahieren und organoleptische Charakteristika zu erhalten.

Enzyme von Markenqualität greifen die Zellstruktur des Obstes nicht an. Sie dienen lediglich dazu, Pektin und Stärke abzubauen sowie die Saftausbeute zu erhöhen.

Enzyme haben einen positiven Effekt auf die Saftqualität.

Obstsäfte mit ausreichender Lagerstabilität erfordern bei ihrer Herstellung eine Enzymbehandlung – z.B. mit Amylase um zu vermeiden, dass sich im Apfelsaftkonzentrat während der Lagerung oder nach der Abfüllung im Saft eine Stärketrübung bildet.

Die europäische Saftindustrie benötigt Enzyme aus selbstklonierten Mikroorganismenstämmen, damit die hohe Saftqualität erzeugt werden kann, die erforderlich ist, um den harten Wettbewerb zu bestehen. Wirkungsspezifische Enzyme erzeugen niedrige Gehalte an Zellobiose und Mono-Galakturonsäure.

Wirkungsspezifische Enzyme (hergestellt mit Hilfe von selbstklonierten Mikroorganismenstämmen) sind am Markt von großer Bedeutung. Weltweit verwenden 70 % der Apfelverarbeiter diese Produktvariante. Hingegen benutzen 30 % der Verarbeiter Enzyme mit breiterem Wirkungsspektrum (hergestellt mit Hilfe von klassischen Fermentationsverfahren).

Wir stellen wirkungsspezifische Enzyme, sowie Enzyme mit einem breiteren Wirkungsspektrum her. Wir vermarkten beide Produktvarianten – daraus machen wir kein Geheimnis. Der Käufer entscheidet, welches Produkt er möchte.

Unsere Kommunikation gegenüber den Obstverarbeitern und dem Handel ist eindeutig, wo es den Einsatz von Enzymen aus GMMs (gentechnisch modifizierten Mikroorganismen) betrifft. Es gibt keine Risiken. Enzyme aus unserer Herstellung werden toxikologisch geprüft, bevor sie auf den Markt gebracht werden. Wir geben große Beträge dafür aus, alle Risiken für den Verbraucher zu eliminieren.

Es ist in der Saftindustrie gelegentlich die Rede von GMO Enzymen (d.h. gentechnisch modifizierter Organismus Enzymen). Der Wortlaut dieser Bezeichnung ergibt keinen richtigen Sinn; denn Enzyme sind Proteine, und Proteine lassen sich genetisch nicht modifizieren. Richtig ist, dass gentechnisch modifizierte Mikro-

organismen diese Enzyme produziert haben. Diese Mikroorganismen werden aus den Enzymen vollständig entfernt, das heißt: die so von Novozymes hergestellten Enzyme sind GMO-frei.

Die EU Richtlinien sind in Bezug auf den Enzym-Einsatz klar und deutlich formuliert. Wir befolgen die Richtlinien und kommunizieren dies deutlich.

Die Technologie zur Saftherstellung sowie die Enzymtechnologie haben beachtliche Fortschritte gemacht. Wir stellen fest, dass einige Richtlinien mit der Entwicklung in der Enzymtechnologie nicht Schritt halten und angepasst werden müssten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es weder hinsichtlich der Saftqualität noch für den Konsumenten ein Risiko gibt, wenn Markenenzyme aus moderner Herstellung zum Einsatz kommen.

---

## Das Spannungsfeld zwischen Enzymherstellern und Fruchtsaftindustrie

*Dr. Hans-Jürgen Hofsommer, Geschäftsführer,  
Gesellschaft für Lebensmittel-Forschung mbH,  
Deutschland*

Seit mehr als 25 Jahren nutzt die Fruchtsaftindustrie die Chancen, die sich durch die Verwendung von Enzymen bei der Fruchtsaftverarbeitung ergeben. Während ursprünglich Fragen der Klärung und Schönung von Säften im Mittelpunkt standen, hat sich der Anwendungsbereich in den letzten 25 Jahren wesentlich verändert.

Die Chancen, die sich durch die Enzymbehandlung der Maische ergeben, wurden schnell ergriffen, da sich hierdurch die Saftausbeute deutlich steigern lässt und damit weitere kommerzielle Aspekte zum Tragen kommen. Die Frage, ob eine solche Anwendung lebensmittelrechtlich legitim ist, stellt sich heutzutage fast nicht mehr. Man übergeht solche Fragen, obwohl mehrere Indizien dagegen sprechen, so z.B. die Definition der Fruchtsaft-VO. Danach wird ein Fruchtsaft mittels mechanischer Verfahren gewonnen! Enzyme werden in diesem Zusammenhang also bei der Herstellung (Gewinnung) nicht genannt. Diese sind erlaubt für die Bearbeitung von Säften, also im klassischen Sinne einer Schönung. Durch diese nicht eindeutigen Formulierungen der Fruchtsaft-VO entsteht ein breiter Raum für Interpretationen, der je nach Interessenlage natürlich genutzt wird. Dadurch entsteht zwangsläufig ein Risiko, das als „Arbeiten im Graubereich“ eingestuft werden kann. Besonders deutlich wird das Risiko bei der Anwendung von Enzymen bei der Weiterverarbeitung des Tresters. Während man früher den Trester als eine der letzten Stufen der Fruchtsaftproduktion bewertete, ist dies seit einigen Jahren nicht mehr der Fall. Auch aus diesem Rückstand lässt sich nämlich mittels Enzyme eine Flüssigkeit gewinnen, die saftähnliche Eigenschaften



besitzt und deren Zusatz zum Hauptsaft zur Ausbeute-steigerung beiträgt. Zwar sind die Vertreter einer solchen Technologie z.Z. noch vorsichtig, aber Formulierungen wie „B-Saft“ (im Gegensatz zum eigentlichen „A“-Saft) bereiten das Terrain für notwendige Interpretationen bereits vor. Das Risiko, ein derart gewonnenes Produkt als Fruchtsaft zu bezeichnen, ist z.Z. noch zu groß, aber man kann darauf warten, dass die Interpretation ähnlich wie bei der Maische-Enzymierung verläuft, und ein solcher Verfahrensschritt dann als Standard der Fruchtsaft-technologie eingestuft werden wird.

Natürlich versteht die Enzymindustrie diese Entwicklung als Chance und produziert die Enzympräparate für die verschiedenen Anwendungen. Denn wo Bedarf ist, ist ein Markt. Auch die Bio-Technologie hat sich in den letzten 30 Jahren stetig weiter entwickelt, und um so erstaunlicher ist es, wenn dann so getan wird, als hätte man die sog. Nebenaktivitäten nicht im Griff, es sei denn, man verwende molekularbiologische Methoden. Die verschiedenen Enzymaktivitäten eines Handelspräparates werden von allen Seiten bewusst ignoriert. Darin liegt ein hohes Risiko, denn Unwissenheit schützt bekanntermaßen vor Strafe nicht.

Vielleicht sind die verwendeten Erzeugnisse keine reinen pektolytischen Erzeugnisse mehr? Wie hoch darf denn der Anteil an cellolytischen Aktivitäten sein? Wird es nicht als Risiko empfunden, wenn beispielsweise Komponenten in einem Apfelsaft auftreten, die traditionell hergestellt nicht oder nur gering vorhanden sind? Ist es denn kein Risiko, wenn sich die Produktqualität zwar schleichend, aber dafür stetig im Laufe der Zeit verschlechtert oder zumindest verändert? Kauft man nicht eine gewisse Portion Risiko ein, um der Chance einer erhöhten Ausbeute willen?

Abgesehen vom Spannungsfeld zwischen Enzym- und Fruchtsaftindustrie rückt heutzutage der Verbraucher mehr und mehr in den Mittelpunkt. Er entscheidet letztendlich über Kauf oder Nichtkauf eines Erzeugnisses und es ist nötig, größtmögliche Transparenz über das Produkt zu erzeugen. Jegliches „Geheimhalten“ oder „besser nicht erwähnen“ ist Gift für eine offene Verkaufspolitik, weil dadurch ein sehr hohes Risiko entsteht „ertappt“ zu werden. Der Verweis auf den Gesetzgeber hilft meistens wenig. Warum die Verwendung von Enzymen immer noch deklarationsfrei ist, entzieht sich unserer Logik. Aber wie verhält sich die Branche bei der Frage, ob die Enzyme aus genmanipulierten Mikroorganismen stammen bzw. ob solche bei der Herstellung des Saftes verwendet wurden. Unzweifelhaft haben solche Enzyme wesentliche Vorteile. Nicht nur wegen der Kosten, sondern insbesondere wegen ihrer hohen Spezifität sind die Chancen als extrem günstig einzustufen. Sowohl technologisch als auch naturwissenschaftlich sind solche Präparate ein „Muss“. Das

Risiko einer Anwendung ist jedoch deswegen sehr groß, da beim deutschen Verbraucher keine Akzeptanz für solche Erzeugnisse vorhanden ist. Anders ausgedrückt: „Tolle Technologie, preisgünstig, aber keiner kauft das Endprodukt.“ Um diesen offenkundigen Widerspruch zu beheben, bedarf es wesentlich mehr an Informationen und Anstrengungen, um Verständnis für solche Technologien zu wecken. Das hat zwar nicht spezifisch mit Fruchtsaft zu tun, aber verstecken sollte man sich bei möglichen Kampagnen auch nicht. Es ist zum Wohle aller.

## **Weshalb in hochwertige Enzyme investieren? Wirtschaftlichkeit, Qualität, Nachhaltigkeit und Produktsicherheit in der Obst- und Gemüseverarbeitung**

*Harm Veerkamp, Head of Marketing,  
DSM Food Specialties, Niederlande*

Enzyme werden weltweit bei der Verarbeitung verschiedener Obst- und Gemüsesorten eingesetzt. Im vergangenen Jahrhundert wurde die Enzymproduktion industrialisiert. Heute sind Enzyme unentbehrliche Hilfsmittel bei der Obst- und Gemüseverarbeitung, die den Benutzern zahlreiche Vorteile bieten. Die Skala ihrer Vorzüge reicht von der Wirtschaftlichkeit über die Qualität bis zur Nachhaltigkeit. DSM Food Specialties nimmt das Engagement für die Entwicklung und den Verkauf von Enzymen an die Obst- und Gemüseindustrie sehr ernst. Als führender Hersteller und Entwickler ist sich das Unternehmen auch seiner Mitverantwortung gegenüber den Obstverarbeitern bewusst, was die optimale Sicherheit der Produkte mit einem natürlichen Image, z.B. Fruchtsäften, betrifft.

### Wirtschaftlichkeit

Die Verwendung von Enzymen führt zu steigenden Erträgen in der Obstverarbeitung, ermöglicht die Verarbeitung besonderer Obstsorten und sorgt für Zeiteinsparung und ein höheres Verarbeitungsvolumen. Enzyme direkt können die Produktivität in verschiedener Weise erhöhen – durch schnellere Verarbeitung, kürzere Presszeit, höheres Pressvolumen, höhere Fluxraten der UF, schnellere Saftklärung und bessere Filtrierbarkeit. Damit steigern Enzyme den Profit.

### Qualität

Enzyme wirken sich auch günstig auf die Qualität des Safts aus, da sie eine schnellere Verarbeitung, eine geringere Oxidation der für den Saft Wert gebenden Bestandteile und eine Verminderung des Obstabfalls während der Lagerung mit sich bringen. Durch die Verwendung von Enzymen verringert sich die Belegdauer bei der Saftklärung und die Gefahr einer Oxidation oder Infektion. Andere Pluspunkte sind die verbesserte Farbgewinnung aus der Beerenhaut beim Maischen und der Gewinnung von gesundheitsför-

dernden Bestandteilen wie *Antioxidanzien*. Auf diese Weise können klare, haltbare und farbstabile konzentrierte Säfte hergestellt werden.

## Nachhaltigkeit

Immer mehr Obstverarbeiter berücksichtigen heute das Kriterium der Nachhaltigkeit bei ihrer Arbeit. Die Verwendung von Enzymen bietet ihnen dabei Unterstützung, indem sie – durch die optimale Nutzung der verarbeitungsfähigen Obstbestandteile – die Abfallströme reduziert. Sie verringert den Energieverbrauch, da sie die Verarbeitung bei niedrigeren Temperaturen und in kürzerer Zeit ermöglicht. Außerdem reduziert sie den Wasserverbrauch, die Dampferzeugung und die Menge der Chemikalien, die zur Reinigung der Ultrafiltrationsmembranen erforderlich sind.

## Produktsicherheit

Enzyme werden mit Hilfe von Reinkulturen oder ausgewählten Mikroorganismen gewonnen. Alle DSM-Erzeugnisse sind auf bestimmte Verfahren der Obst- oder Gemüseverarbeitung zugeschnitten und werden zunächst unter Laborbedingungen im Food Innovation Centre getestet. Danach wird ihre Effektivität unter Produktionsbedingungen von einzelnen Unternehmen im Probelauf getestet, bevor sie auf den Markt kommen. Enzyme können unerwünschte Nebenwirkungen haben, wenn sie nicht richtig hergestellt und überprüft werden. DSM gibt sich besondere Mühe, das zu verhindern. Ein Beispiel dafür ist das Enzym *Anthocyanase*, das die Farbe in Beerensäften reduziert. Beerenerarbeiter müssen sich darauf verlassen können, dass ihre Enzyme genau die Fähigkeiten besitzen und die Effekte erzielen, die sie benötigen. Bevor DSM ein neues Produkt auf den Markt bringt, wird es systematischen toxikologischen Prüfungen unterzogen.

## Enzyme und genmanipulierte Organismen

Biotechnologische Unternehmen setzen die Gentechnologie ein, um Enzyme zu erzeugen. Aber sie gewinnen Enzyme auch aus Mikroorganismen, die auf herkömmliche Art ausgewählt wurden. Der Markt verlangt beides. In den letzten Jahren hat die Erzeugung von Enzymen aus genetisch manipulierten Mikroorganismen stark zugenommen. Die Methoden der Gentechnologie werden jedoch nur bei generativen Stämmen von Mikroorganismen und nicht bei den Enzymen angewendet (Enzyme sind Proteine und somit nicht genetisch manipuliert). Strenge Vorschriften verhindern, dass der genetisch manipulierte Organismus, der das Enzym erzeugt, in die Umwelt gelangen kann.

## Geteilte Sicherheitsverantwortung

Nach der EU-Lebensmittelverordnung (EG) 178/2002 sind die Hersteller nun voll haftbar für die Sicherheit ihrer Endprodukte. Auf jeder Stufe des Prozesses „vom Obst zum Saft“ müssen alle Beteiligten zusammenarbeiten, um die Lebensmittelsicherheit transparent

zugestalten. Die Produzenten von Enzymen teilen sich also mit den Obstverarbeitern die Verantwortung für die Gewährleistung der Produktsicherheit von Fruchtsäften.

Da immer mehr Menschen an Lebensmittelallergien oder einer Unverträglichkeit bestimmter Zutaten in Lebensmitteln leiden (eine Liste der allergenen Lebensmittelzutaten liegt der EU-Richtlinie 2003/89 bei), ist größte Sorgfalt geboten bei der Überwachung von Verarbeitungszusätzen und Zutaten, die Allergien auslösen könnten. Obstverarbeiter bevorzugen Zulieferer, die ein strenges System der Rückverfolgung ihrer Erzeugnisse und der Qualitätsgarantie haben. DSM hält sich diesbezüglich an ein Programm der Allergenvermeidung in drei Schritten: Beim ersten Schritt geht es um das finale Enzym, beim zweiten um eine bessere Kultur zur Erzeugung von Mikroorganismen und beim dritten um die Einschränkung einer Kreuzkontamination. Dieses Verfahren ermöglicht die Ausstellung höchst präziser „Allergen-Gefahreninformationen“.

Alarmiert von Lebensmittelkrisen wie BSE und Lebensmittelallergien, fordern die Einzelhändler Produktgarantien von den Anbietern und die Einführung von Kontrollstandards wie BRC und IFS<sup>1)</sup>. Die Maßstäbe solcher Einkaufsorganisationen sind oft viel strenger als die derzeit geltenden europäischen Regeln. Anders gesagt: Die Hersteller müssen sowohl den Anforderungen der Regelgeber als auch denen des Markts genügen. Daher stellen sie selbst ähnliche Ansprüche an ihre eigenen Zulieferer, darunter Obstproduzenten, Hersteller von Verarbeitungsmitteln und Zutaten sowie Unterlieferanten.

## Innovation

Die Langzeitstrategie von DSM besteht darin, Innovation als Schlüssel zum Erfolg zu nutzen. Daher widmet sich dieses Biotech-Unternehmen der aktiven Erforschung neuer, hoch effizienter Enzyme für die Obstverarbeitende Industrie. Die bevorstehenden Neuerungen sollen Lösungen für konkrete Probleme in der Obstverarbeitung oder neue Wege zur Qualitätssteigerung bieten. Sie entstehen alle im Ergebnis der biotechnologischen Innovation, die spezifische Enzyme, neue Funktionalitäten und neue Anwendungen in der Industrie hervorbringt. Die Vorteile in Bezug auf Wirtschaftlichkeit, Qualität, Produktsicherheit und Nachhaltigkeit, die es so lohnend machen, in Enzyme zu investieren, werden mit diesen Neuentwicklungen noch weiter zunehmen.

1) Entwickelt wurden die Normen des BRC (British Retail Consortium) 1998 von 90 % der britischen Distributeure und von den großen französischen Vertriebsketten, die dem IFS (International Food Standard, gegründet von einer Reihe der wichtigsten deutschen Markennamen) angehören.

# PODIUMSDISKUSSION

Die Definition für Enzyme in der Fruchtsaftindustrie wurde von Prof. Binnig einleitend dargestellt:

**Enzyme** sind jene funktionellen Proteine, die biotechnologisch hergestellt wurden und als technische Hilfsstoffe bei der Fruchtsaftherstellung eingesetzt werden.

Es werden unterschieden:

**Klärenzyme** – zur Klärung und Filtration von Fruchtsäften zwingend erforderlich

**Maischeenzyme** – zur Optimierung der Saftgewinnung unter unterschiedlichen Aspekten

**Amylasen** – zum Abbau von gelöster Stärke im Fruchtsaft

**Herr Junker:** **Klärenzyme** sind in erster Linie Pektinasen, die es überhaupt ermöglichen, einen Fruchtsaft in klarer Form herzustellen. Wir wissen alle, dass Fruchtsäfte mit Hydrokolloiden belastet werden, das sind natürliche Stoffe aus der Zellwand, die in den Saft übertreten und eine vernünftige Klärung und spätere Filtration verhindern. Der Einsatz von technischen Enzympräparaten ist demnach zwingend notwendig. Wir wissen, dass die Frucht von Natur aus natürliche Enzyme enthält, die aber in der kurzen Zeit, die für die Saftbereitung zur Verfügung steht, nicht ausreichen, um die aus der Frucht in den Saft gelangenden Kolloide abzubauen.

**Herr Veerkamp:**

**Maischeenzyme** sind in der Fruchtsaftindustrie so eingeführt, dass es nicht viel weitere Ergänzungen bedarf. Ich denke, jeder weiß heutzutage, dass Maischeenzyme für eine wirtschaftliche Herstellung von Fruchtsaft erforderlich sind.

**Herr Junker:** Ich möchte dazu ergänzen, dass bestimmte Früchte (z.B. Schwarze Johannis-beeren) so hohe Pektin-gehalte haben, dass sie überhaupt nicht entsaftet werden können ohne Hilfe von Pektinasen in der Maische.

**Prof. Dr. Dietrich:** **Amylasen:** Wenn man bestimmte Amylasen in zu hohen Dosen in einen Saft hinein gibt, führt dies zu einer Denaturierung beim Pasteurisieren, wodurch eine Fädenbildung entsteht, die dann Trübungen verursachen kann.

Dieses Problem wurde erkannt. Man sollte sich immer wieder verdeutlichen, dass Enzyme ja auch Eiweiße sind und beim Erhitzen der Produkte denaturieren können. Außerdem ist es wichtig, die Dosen einzuhalten.

Ich möchte hier aber noch mal ganz kurz zurückkommen auf die Maischeenzyme. Man sollte zumindest auch sagen, dass die Frage, ob man Maischeenzyme braucht oder nicht, auch von der Frucht bzw. von den Fruchtarten abhängig ist.

**Für den Apfel gilt ganz klar, dass man nicht generell eine Maischeenzymierung braucht. Es hängt eben von den Äpfeln und von der Jahreszeit ab.**

**Prof. Binnig:** ... und vom Reifegrad vielleicht.

**Prof. Dr. Dietrich:** Reifegrad – wir machen diese Studien jedes Jahr: Mit Hilfe einer Hydraulikpresse werden die Säfte einmal mit und einmal ohne Maischeenzymierung hergestellt. Bei bestimmten Mostäpfeln, die klassischen Verwertungäpfel z.B. erhält man deckungsgleiche Kurven, was Ausbeute und Zeitverlauf betrifft. Bei fortschreitender Saison, wird der Unterschied immer größer. Dann liegt der Vorteil auf dem Gebiet der Maischeenzymierung, und erst recht, wenn Sie im Februar, März, April Lageräpfel verarbeiten, dann ist die Maischeenzymierung beim Apfel absolut essentiell.

**Prof. Binnig:** Wir haben bisher nur festgestellt, dass ohne Enzyme fast nicht mehr Fruchtsaft hergestellt werden kann



„Die europäische Saftindustrie benötigt Enzyme aus selbst-klonierten Mikroorganismenstämmen, damit die hohe Saft-qualität erzeugt werden kann, die erforderlich ist, um den harten Wettbewerb zu bestehen.“  
Rainer Junker

**Prof. Dr. Dietrich:** **Dazu möchte ich sagen, dass Sie für einen naturtrüben Premium-Apfel-saft, keine Enzyme benötigen.**

**Prof. Binnig:** Lassen Sie uns nochmals zurück kommen auf das Thema Amylasen, das ein bisschen stiefmütterlich behandelt wird, wie ich denke. Seit über 20 Jahren hält sich hartnäckig das Gerücht, dass irgendwelche Fruchtsäfte beanstandet werden, weil sie Maltose enthalten.

**Dr. Hofsommer:** Früher verfügte man noch nicht über die analytischen Methoden, um im Milligrammbereich Maltose nachzuweisen. Es ist aber das Normalste auf der Welt bei bestimmten Enzymen, dass wir dann Maltose-Maltriose haben. Und dass die nun leider vom Zuckerbild so ähnlich aussehen wie der Glucosesirup, das lässt sich nicht vermeiden und führt dann oftmals zu Fehlinterpretationen. Maltose an sich kann kein Beanstandungsgrund sein, der Richtung Verfälschung läuft beim Apfelsaft.

**Herr Helbig:** In diesem Kontext sollte auch aus technischer Hinsicht erwähnt werden, dass wir verschiedene Amylasen haben. Zum einen Aminoglucosidasen, zum anderen zwei verschiedene Alpha-Amylasen. Im Bezug auf die Maltosebildung sind natürlich die Alpha-Amylasen prädestiniert, Maltose zu bilden, wogegen Aminoglucosidase bekanntlich in den einzelnen Zügen als Glucosebausteine abgebaut werden.

**Prof. Dr. Dietrich:** Vielleicht noch ein kurzer Hinweis für die Praxis: Bei dem Abbau von Stärke in Apfelsäften oder Birnensäften sollten Sie peinlichst darauf achten, dass Sie diese Stärke vollständig abbauen, denn normalerweise entstehen beim Abbau Zwischenprodukte, das sind so genannte Dextrine, also quasi Stärkefragmente. Diese können dann

später in einem geklärten Fruchtsaft sogar verstärkt zu Stärketrübungen führen. Sie sind sogar kritischer als die ganz hochmolekulare Stärkemoleküle, d. h. wenn man hier Stärke abbaut, muss man das auf jeden Fall vollständig tun, damit später keine Trübung durch Dextrine verursacht wird. Diese Stärkefragmente suchen sich Reaktionspartner. Sie suchen sich Polysaccharide, sie suchen Metallionen, und sie können dann auch zu einer Stärketrübung führen.

**Prof. Binnig:** Und wenn Abbau, nur dann, wenn die Stärke vorher „verkleistert“ ist?

**Prof. Dr. Dietrich:** Richtig. Bei der Herstellung von naturtrübem Apfelsaft beispielsweise, nimmt man die Stärke in Form des Separatorschrittes heraus. Wobei wir auch festgestellt haben, dass der Separator bei Vollast nicht immer in der Lage ist, 100% der Stärkekörner heraus zu nehmen. Man sollte deshalb im Zulauf und im Ablauf des Saftes beim Separator prüfen, ob die Stärke wirklich vollständig heraus genommen wurde. Also auch da gibt es manchmal Probleme in der Praxis.

**Herr Junker:** Ich fand diesen Hinweis von Ihnen sehr wichtig, denn es gab Probleme mit neuen Verdampferanlagen, bei denen die Hitzebelastung einfach nicht hoch genug war, und besonders in den Jahren, in denen die Stärke besonders große Durchmesser erreicht hat, gab es Schwierigkeiten, diese Stärke ausreichend zu verzuckern. Ergo ist auch dann die Enzymierung nicht vollständig abgelaufen.

**Prof. Binnig:** Da gibt es natürlich Fruchtsafthersteller, denen ein „erfolgreicher“ Enzymverkäufer auch Alpha-Amylasen verkauft, obwohl er nur kalt verarbeitet. (Schmunzeln)

**Prof. Dr. Dietrich:** Es wurde ja ein Problem der Fädchenbildung angesprochen. Und hier helfen eben nur die Alpha-Amylasen, weil sie bei dieser Enzymgruppe mit Bentonit entfernt werden können und deshalb keine Fädchen mehr bilden.

### Definition des Enzymeinsatzes bei der Fruchtsaftherstellung

Enzymeinsatz ist gesetzlich geregelt:

§ 2 (5) der Fruchtsaft-VO:

*Als Zusatzstoffe für die Bearbeitung von ... (Fruchtsäften) bei ihrer Herstellung sind die in Anlage 4, Abschnitt B aufgeführten Stoffe ... zugelassen:*

Anlage 4

#### B. Zusatzstoffe für die Bearbeitung

1. pektolytische, proteolytische und amylolytische Enzyme ...

**Prof. Binnig:** Was ist pektolytisch?

**Prof. Dr. Dietrich:** Nach meinem Dafürhalten ist pektolytisch und pektinolytisch synonym, da beide Begriffe vom griechischen "Pektos" – der Schleim – abgeleitet werden, so dass mit Pektin ein „Schleimstoff“ gemeint ist. Das bisher dargestellte Pektinmolekül als "methylierte Polygalakturonsäure" muss meiner Ansicht nach erweitert werden, um viele komplex

miteinander verbundene andere Biomoleküle auch der Pflanzenzellwand – jedenfalls hat dies ein Prof. Albersheim aus den USA vorgeschlagen.

**Dr. Hofsommer:** „... Für die Bearbeitung von Fruchtsäften bei ihrer Herstellung ...“ d. h. ich darf diese Enzyme einsetzen zur Bearbeitung von Fruchtsäften. Bei der Maischenzymierung bearbeite ich als ersten Schritt den Apfel und nicht den Fruchtsaft. Vielleicht war vorgesehen, nur Fruchtsäfte mit Klärenzymen zu bearbeiten.

**Herr Junker:** Bei der mechanischen Zerkleinerung zerstören Sie etwa 25, 30, 40 % der Zellen, dann haben Sie eine Suspension im Saft. Maische ist ja Fruchtsaft, in dem die noch abzutrennenden Fruchtteilchen suspendiert sind. Enzyme wirken nur im Fruchtsaft, d. h. in der Lösung und verändern nur die gelösten Stoffe wie Pektin und Zellwand-Hydrokolloide.

**Dr. Hofsommer:** Schwierig zu beantworten, ich bin da nicht so sicher wie Sie. Es gibt aber eine Gegenantwort, um Ihnen zu helfen. Ich habe das auch schon anderweitig diskutiert. Dann wird schnell die EU-Richtlinie zitiert und die Problematik der englischen Übersetzung zur deutschen. Dann kommt man dahinter, dass es gar nicht so gemeint ist wie es im Deutschen steht, sondern es ist generell der ganze Vorgang gemeint. Das kann man durchaus so sehen.



*„Ich frage mich, wieso seit Jahrzehnten Zellulasen im Gemüsesaft eingesetzt werden und dort auch erlaubt sind, und warum es beim Fruchtsaft nicht gemacht wird.“  
Prof. Dr. Helmut Dietrich*

**Prof. Dr. Dietrich:** Schwarze Johannisbeermaische ist eigentlich immer schon – seitdem es Enzyme gibt – im Maischestadium bearbeitet worden, aber Sie haben recht. Dieser Begriff Fruchtsaft, Bearbeitung von Fruchtsaft, ich würde es auch so interpretieren. Damit ist die ganze Kette gemeint, über die Maische bis zum Endprodukt. Bei enger Rechtsauslegung, also begrenzt auf die Klärung, könnte man den Großteil unserer

heutigen vorhandenen Fruchtsäfte gar nicht mehr herstellen.

**Herr Veerkamp:** Generell hinkt die Gesetzgebung immer hinter der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung hinterher. Es gibt bereits technische Entwicklungen, die heute noch nicht gesetzlich geregelt sind. ←

**Prof. Binnig:** Aber da wäre doch was zu tun!

**Dr. Hofsommer:** Man hat es ja probiert, es ist ja nicht so, dass wir alle geschlafen haben, als die neue Fruchtsaft-VO gemacht wurde, da wurde gekämpft um Begriffe. Die Begriffe, die heute da stehen, wollte ja keiner haben. Aber der Gesetzgeber sagte: „Wir wollen das so traditionell halten, wie es immer war, Ende.“ Fangt mit Euren Enzymen woanders an, macht neue Produkte, dürft Ihr ja alles machen, nur bitte, nennt das nicht „Saft“. Das ist hier der Umkehrschluss und deswegen „hängt“ die Gesetzgebung der Technologie nach.

**Prof. R. Binnig:** Aber Sie haben vorhin einen Begriff erwähnt, der in dem Zusammenhang eine Rolle spielen würde, nämlich den Lebensmittelrechtskommentar Zipfel, der nächste Schritt wäre doch, dass jemand diesen Text neu kommentiert.



**Dr. Hofsommer:** Aber es gibt juristisch auch eine andere Sicht der Dinge als die, die wir gerade hier vortragen. Es gibt durchaus bewusst die Haltung, dass wir sagen: „Nein, wir wollen etwas konservativ bleiben. Wir wollen das so traditionell halten, wie es immer war, weil der Verbraucher damit zufrieden war. Wir waren dicht an der Natur dran. Wir haben die Glaubwürdigkeit. Warum sollen wir herum experimentieren? Wir kommen ja noch auf andere Punkte in der Diskussionsrunde zu sprechen, wo die Frage noch viel bedeutender ist, so bedeutend, dass wir sagen: „Nein, wir wollen diese Neuigkeiten nicht haben. Lasst uns den Apfelsaft so halten wie er war.“

**Herr Junker:** Aber wir alle haben auch die Verpflichtung unseren Kunden gegenüber, sie wettbewerbsfähig zu halten. Wenn überall auf der Welt Enzyme eingesetzt werden, wie es gerade erforderlich ist, Zellulasen in vielen Ländern in Tonnen verkauft und auch eingesetzt werden, und unsere Kunden das nicht machen dürfen, halten wir sie nicht konkurrenzfähig. Vor allen Dingen im internationalen Wettbewerb müssen wir unseren Kunden hier in Europa dringend die modernsten Enzyme anbieten, damit gerade der große Konkurrenzkampf mit Asien bestanden werden kann.

Wenn ich daran denke, dass 2014 wahrscheinlich auf Beschluss der Europäischen Gemeinschaft mit der Welthandelsorganisation die Subventionen alle wegfallen und eine Tonne Konzentrat statt heute mit 1.200 Dollar pro Tonne mit 800 Dollar pro Tonne hier landet, weil die Schutzzölle entfallen, dann kann sich unsere Klientel auf schwere Zeiten einrichten. Deshalb müssen wir dringend sehen, dass wir auch die Gesetzgebung hier in Europa wettbewerbsfähig anpassen.

**Dr. Hofsommer:** Diese Diskussion kann man fast in allen Bereichen führen, ich entsinne mich an die berühmte Trinkwasserproblematik bei der Rückverdünnung. Unsere Nachbarn haben das immer gemacht, Holländer, Franzosen, alle – nur wir haben seinerzeit immer an dem Leitfähigkeits-wasser festgehalten. Wir ziehen damit die Qualitäten runter und wir verlieren die Glaubwürdigkeit. Zum Schluss gewinnt die Qualität und last but not least, glaube ich auch, dass ein Teil dieser Tradition hier in Deutschland dazu beigetragen hat, dass wir die Fruchtsaft-Weltmeister sind und nicht die Verschnittmeister, die sagen, okay, irgendwie kriegen wir den Geschmack schon hin. Die Glaubwürdigkeit des Produktes spielt ja auch eine große Rolle. Wir verkaufen nicht nur Saft, wir verkaufen auch einen Teil des Glaubens – der da mit-schwingt – an die Gesundheit. Wie viele Leute kenne ich, die da sagen Apfelsaft – es muss ja gesund sein, weil so viel Vitamin C drin ist. Apfelsaft und Vitamin C ist mir nicht so bekannt – das ist der Glaube des Konsumenten. Ich finde es schade, wenn man den Glauben erschüttert mit irgendwelchen weiter gehenden Innovationen, die nicht zwingend notwendig sind außer unter kommerziellen Gesichtspunkten.

**Herr Helbig:** Aber, wir dürfen die Tatsache nicht außer Acht lassen, dass ein großer Teil an Fruchtsäften, die ja in Europa

und besonders in Deutschland konsumiert werden, aus außer-europäischen Ländern importiert werden.

**Prof. Binnig** führt mit dem Hinweis auf Nutzen von Enzym-anwendungen die Diskussion weiter und bemerkt, dass die wichtigsten nutzbringenden Enzymanwendung schon erwähnt und diskutiert sind:

**Filtrationsfähigkeit von Fruchtsaft**

durch Abbau von freigesetzten Zellwand-Hydrokolloiden

**Nachtrübungsstabilität von klaren Fruchtsäften**

durch Abbau von thermisch gelösten Stärken

**Wirtschaftlichkeit der Fruchteverarbeitung**

durch Schaffen der Pressfähigkeit bei schwierigen Früchten durch Freisetzen von Fruchtinhaltsstoffen: höhere Ausbeute durch Viskositätsveränderung: höhere Verarbeitungskapazitäten

und bittet Prof. Dietrich darum, zum Thema Fruchtinhaltsstoffe im Fruchtsaft seine aktuellen Kenntnisse darzustellen.

**Prof. Dr. Dietrich:** Wir haben vor einigen Jahren begonnen, uns verstärkt mit ernährungsphysiologischen Fragen zu befassen in Zusammenarbeit mit z.B. dem Deutschen Institut für Ernährungsforschung in Potsdam-Rehbrücke. Dabei spielen vor

allem Versuche mit Zellulasen eine große Rolle, weil mit diesen Enzymen auch dem Fruchtgewebe neben den wertvollen löslichen Ballaststoffen auch die als antioxidativ wirkend gefundenen phenolischen Fruchtkomponenten freigesetzt werden. Damit kann die gesundheitsfördernde Wirkung von Fruchtsaft erheblich gesteigert werden.

Das dürfen wir zur Zeit nicht. Wir wissen selbst nicht, wie wir unsere Produkte nennen sollen. Ich frage mich nur, wieso werden seit Jahrzehnten Zellulasen im Gemüsesaft eingesetzt und sind dort auch erlaubt, und warum

wird es im Fruchtsaft nicht gemacht? Da sind wir doch sehr nachdenklich geworden und haben auch die Diskussion angestoßen, ob die Zulassung von Zellulasen auch für den Fruchtsaftbereich nicht sinnvoll wäre.

**Dr. Hofsommer:** Ich bin auch für alle Innovationen – ich bin 100% dafür – auch technologisch. Aber nennt das doch bitte anders! Lasst den Begriff „Saft“ Saft sein und nennt das andere „Wertstofftrunk“ oder ich weiß nicht wie – alles, was toll ist, können wir ja machen. Aber, bitte, lasst das Wort „Saft“ außen vor. Es führt sonst zur Durchmischung von geltenden Gesetzen. Ich würde darum bitten, bei allen Innovationen, den Begriff „Saft“ wirklich nur für die Produkte zu verwenden, die nach der Definition auch Saft sind, denn Fruchtsaft wird traditionell nicht mit Zellulasen hergestellt. Das andere sind irgendwelche interessanten Flüssigkeiten oder wie man sie nennen mag.

**Prof. Dr. Dietrich** verteidigt nochmals seine Forderung, Zellulasen als Fruchtsaftenzyme zuzulassen und damit neue, wertvolle Fruchtprodukte herstellen zu können. Im Übrigen gebe es keinen toxikologischen Grund, um Zellulasen, die bei Gemüsesaft eingesetzt werden können, nicht auch bei Fruchtsaft anzuwenden.



„Wir haben eine Range von klassischen und eine Range von Enzymen von modifizierten Mikroorganismen. Der Anwender hat die Wahl und die Pflicht für Transparenz bei seinen Kunden zu sorgen.“  
Harm Veerkamp

„Wir bearbeiten eine teilentsaftete Maische, d. h. wir machen 60 % Saftausbeute, haben dann eine teilentsaftete Maische, die mit Wasser und einer Pektinase-Zellulase Mischung versetzt wird. Nach einer gewissen Standzeit wird noch einmal gepresst. Es ist keine Verflüssigung, denn wir arbeiten mit Bucherpressen, d. h. es ist keine Flüssigkeit, die da gepresst wird. Dieser Zweitsaft wird dann verschnitten mit dem Erstsafte, und das ist die Zielsetzung. Dieses Verfahren dürfen wir zur Zeit nicht einsetzen, weil diese Zellulasebehandlung für Fruchtsäfte nicht zulässig ist.“

**Herr Helbig:** bemerkt dazu, dass es ja nicht auf die Technologie ankommt, sondern auf die Anwendung eines neuen Enzyms. Wenn Prof. Dietrich durch einen enzymatischen Aufschluss wertvolle Bestandteile aus der Frucht gewinnen will, kann natürlich auch ein chinesischer oder osteuropäischer Konzentrathersteller mit diesem (dann zugelassenem) Enzym seine Maische so weit verflüssigen, dass er unvergleichlich hohe Ausbeute – und damit Wirtschaftlichkeit – erzielt, mit einem Minimum an Fruchtsaftqualität.

Ganz offensichtlich sind die Zellulasen bei unsachgemäßer Anwendung auch in der Lage, den entstandenen Fruchtsaft organoleptisch negativ zu beeinflussen. Es führt zu stärkeren Oxidationen, um nur dies als Beispiele für mindere Qualität zu nehmen. Die erhöhte Auslösung von Kolloiden – beim einen erwünscht – führt im anderen Falle zu instabilen und schlecht filtrierbaren Produkten.

## Qualitätsverbesserung durch Enzyme

**Prof. Binnig** leitet über auf die Frage, ob Enzyme die Qualität von Fruchtsaft verbessern können. Er erwähnt die optimal schnelle Verarbeitung von Früchten bei einer Maische-enzymierung und der gewinnbaren Frische und Fruchtigkeit des Fruchtsaftes.

Er erntet dafür aber eine Reihe von Widersprüchen:

- Man kann Fruchtsaft sehr wohl ohne Enzym herstellen
- Die Qualität spielt überhaupt keine Rolle, nur der Preis
- Enzyme sind nicht für die Qualität, sondern nur für die Ausbeute da.

**Prof. Binnig:** „Als Technologe muss ich sagen, wenn ich eine Maische enzymiere und sie innerhalb von einer Stunde abpressen kann, entsaften kann, und ich habe meinen Fruchtsaft in 90 Minuten im Tank, dann habe ich kein mikrobiologisches Problem, dann habe ich kein Oxidationsproblem, d. h. die Enzymanwendung auch in der Maische ist doch ganz sicher ein qualitätsoptimierendes Instrument.“

**Dr. Hofsommer:** Eine rein ökonomische Frage. Wie ist es bei Kapazitätsmöglichkeiten, Verweilzeiten? Wie teuer ist der Rohwareneinstand, wie teuer ist der Apfel? Und wenn der Apfel preiswert ist, können wir auf 5 % Ausbeute verzichten. Wir bekommen immer noch mehr Geld, als unter Einsatz von Enzymen. Es ist doch völlig klar, dass jeder versucht, ein Opti-

mum an Wirtschaftlichkeit zu realisieren. Dabei spielt m. E. die Qualitätsverbesserung eine äußerst untergeordnete Rolle.

**Herr Junker:** Wenn Sie unter dem Begriff „Qualität bei klaren Säften“ auch die Klarheit mit einbinden, dann führen Enzyme sehr wohl zu einer Qualitätsverbesserung, weil sie Nachtrübung verhindern. Ein Verbraucher, der einen blanken Saft kauft und sieht Bodensätze oder Trübung, der wird ihn qualitativ schlechter bewerten. Insofern ist es schon eine Qualitätssteigerung.

Es gibt weitere Anwendungen: Es gibt Mazerationsenzyme, die bei der Püreeherstellung eine Strukturverbesserung bewirken. Das ist auch ein Qualitätsvorteil. Es gibt Enzyme, die vielleicht im Fruchtsaftbereich noch gar nicht eingesetzt werden. Aber es gibt Beta-Glucosidasen, die gebundene Aromastoffe freilegen können. Darum hat sich die Fruchtsaftindustrie noch nicht gekümmert. Das wird im Weinbereich schon lange praktiziert. Enzyme bringen sehr wohl Qualitätsverbesserung.

**Herr Veerkamp,** ergänzt diese Ausführungen durch den Hinweis, dass Trübungsstabilität als Qualitätsmerkmal sehr gut durch geeignete Enzymanwendung erzeugt werden kann und zwischen technologischer und mikrobiologischer Qualität unterschieden werden muss.

**Prof. Dr. Dietrich:** Dieser Begriff „Qualität“ – jeder versteht darunter etwas anderes. Nehmen wir die Quercetine. Ist es Qualität, wenn ich durch die normale Verarbeitung 90 – 100 % dieser antikanzerogenen Stoffe im Trester verliere? Ist das Qualität? Wir wollen durch Kombination von Technologie mit guter Rohware und guten Enzymen versuchen, diese Wert gebenden Stoffe in den Saft zu überführen, und ich denke, das kann kein falsches Ziel sein.

**Dr. Hofsommer:** Na ja, schwierig... mir ist beispielsweise ein Betrieb bekannt, der sich im großen Maßstab Äpfel verarbeitet. Die Äpfel werden geschält, und die Schalen gerne mitgepresst. Wenn man ihn darauf hinweist, dass der Schalenanteil ein bisschen hoch ist, dann sagt er: „Das haben wir immer so gemacht.“ Das, glaube ich muss man sehr kritisch beurteilen.

**Prof. Dr. Dietrich:** Herstellung von Apfelsaft aus geschälten Äpfeln ist lebensmittelrechtlich nicht erlaubt!

**Dr. Hofsommer:** Das ist das immer Problem! Die Schalen liegen ja vor, weil er die Produkte des Apfels für etwas anderes braucht und praktisch den Rest in die Apfelsaftproduktion einbringt.

**Prof. Dr. Dietrich:** Ich finde auch, es ist nicht unbedingt anmaßend von uns, über Qualität zu sprechen, aber es ist zumindestens sehr schwierig. Es gibt den bekannten Begriff: Qualität ist das, was der Konsument erwartet. Ich stimme Herrn Junker durchaus zu, wenn er sagt, es sei ein Qualitätsmerkmal, dass wir trübungsstabilen Saft ohne Bodensatz haben. Franzosen wiederum sehen das ganz



*„Ich bitte darum, bei allen Innovationen, den Begriff „Saft“ wirklich nur für die Produkte zu verwenden, die nach der Definition auch Saft sind, denn Fruchtsaft wird traditionell nicht mit Zellulasen hergestellt.“*

*Dr. Hans-Jürgen Hofsommer*

anders. Da muss ein Bodensatz drin sein. Also, es ist der jeweilige Verbraucher, der festlegt, welche Qualität wir produzieren müssen.

**Herr Helbig:** Wir können ja Trübung bewusst provozieren, in dem man eine Gelatinemischung macht. Dann haben die Franzosen auch ihren Bodensatz, aber im Grunde genommen ist das eine Ausnahme, die nicht verallgemeinert werden kann.

**Prof. Binnig** leitet über zum Thema:

**Unterschiedliche Enzyme**

- **in ihrer Wirkung: pektolytisch** zum hydrolysieren von im Fruchtsaft gelösten und noch im Gewebe befindlichen Hydrokolloiden
- **in ihren Nebenaktivitäten** die neben Pektin auch andere Polymersubstanzen hydrolysieren
- **in ihrer „Herkunft“: Produktionsorganismen** und deren genetischen Eigenschaften, die auf unterschiedliche Weise „erworben“ wurden

und stellt die Frage nach dem Begriff "Nebenaktivitäten". Was muss man darunter verstehen, und was ist rechtlich zulässig?

**Herr Junker** ist der Meinung, dass die von Prof. Dietrich gemachte Feststellung – Pektin stelle ein komplexes Molekül dar, welches zum Abbau einer Vielzahl von Enzymaktivitäten braucht – die Existenz von Nebenaktivitäten geradezu erfordert.

**Prof. Dr. Dietrich:** Um nicht missverstanden zu werden: Eine Zellulase ist keine Pektinase, zellulolytisch ist etwas ganz anderes als pektolytisch.

**Dr. Hofsommer** ergänzt, dass die Menge der Nebenaktivitäten immer größer wird, und es vielleicht wissenschaftlich nachweisbar wird, dass Zellulose Teil des Pektinmoleküls ist. Dann wäre Zellulase eine notwendige Nebenaktivität und als pektinolytisches Enzym zulässig. Es gibt heute wohl Enzympräparate, die im Fruchtsaft Zellulose als Zellulose-Abbauprodukt im Fruchtsaft hinterlassen, was als Indikator für Zellulase-Aktivität angesehen werden kann. Über solche „Optimierungen“ seines Enzyms weiß der normale Anwender natürlich nichts und ist dann überrascht, wenn sein Fruchtsaft beanstandet wird.

Der Versuch, im Rahmen einer Expertenrunde beim VdF solche Fragen zu klären, ist in der Vergangenheit gescheitert. Teilweise aus Gründen des Wettbewerbs unter den dabei geforderten Enzymanbietern.

**Prof. Dr. Dietrich:** ...vielleicht würde ich auch den weiteren Begriff noch mit einbinden, und zwar: Fremdaktivität. Ich würde sagen, eine Fremdaktivität, die also bei einer Pektinase nicht vordergründig zum Abbau von Pektin dient, das ist aus meiner Sicht eine störende Aktivität. Das können außerdem noch Oxidasen sein, die Farben zerstören. Es können Pepsidasen sein, die flüchtige Phenole bilden. Hier muss ich sagen, bei sorgfältiger Herstellung von Enzymen sind diese

Fremdaktivitäten in einem guten Enzympräparat einfach nicht drin. Wenn Sie Enzyme über konventionelle Verfahren herstellen, dann haben Sie natürlich neben der Pektinase Hemicellulaseaktivitäten, die als Nebenaktivitäten sehr, sehr nützlich sind oder nützlich sein können. Dieses lineare Molekül Polygalakturonsäure ist ja vernetzt. Hier spricht man eigentlich nicht mehr von Pektin, sondern von Pektinstoffen, zu denen auch die Hemizellulosen gehören. Das heißt, wir brauchen dieses breite Spektrum an Enzymaktivitäten, um gerade bei Beerensäften weitestgehend einen Pektinabbau zu erreichen.

**Dr. Hofsommer** widerspricht der Anmerkung von Prof. Dietrich, dass Nebenaktivitäten nicht negativ sind, mit dem Hinweis auf die doch vorkommenden unzulässigen Zellulaseaktivitäten in den Enzympräparaten.

„Man muss fragen: Wie hoch darf denn diese Nebenaktivität eigentlich sein? Ist die überhaupt statthaft? Was passiert jetzt? Wer kontrolliert das eigentlich noch? Und was soll der arme Süßmost machen, der eigentlich nur einen blanken Apfelsaft mit einer vernünftigen Ausbeute herstellen möchte?“

**Prof. Dr. Dietrich:** Also, wir können festhalten, dass Nebenaktivitäten nicht grundsätzlich negativ für die Qualität des Saftes sind. Im Gegenteil, sie sind sogar positiv.

**Dr. Hofsommer:** Wir haben ja gerade gelernt, dass auch Zellulaseaktivität positiv sein soll. Das deckt sich aber nicht mehr mit der Gesetzgebung.

**Herr Helbig:** Ein Großteil hier in der Runde ist der Meinung, dass die deutsche Fruchtsaft-Verordnung modernisiert werden muss. Wir haben einen technischen Fortschritt und dieses Reglement ist nicht mehr up to date. Sie sollte wirklich überarbeitet werden.

**Dr. Hofsommer:** Der letzte Stand war vor drei Jahren. Die ist ganz frisch, wir haben jahrelang in der EU darum gekämpft, wie sie sein sollte, wie sie sein könnte, da ging es um die Umsetzung von der EU nach Deutschland. Also, da frage ich mich, wo denn die ganzen Kämpfer der Enzymindustrie waren, als die EU-Richtlinie verabschiedet wurde.

**Herr Helbig:** Unabhängig davon, welche Aktivitäten als gesetzeskonform definiert werden könnten, selbst wenn ein absolut konformes Produkt vorläge im Exzess angewendet – ich komme zurück zu Verflüssigungspraktiken – würde auch das höchst wahrscheinlich dazu führen, dass letztendlich im Saft die eine oder andere Substanz, also Galakturonsäure mit Garantie, in überhöhtem Maße gefunden würde. Dann kommt sofort der Rückschluss: das Enzympräparat hat die falsche Zusammensetzung. Dabei spielt auch die Anwendungstechnologie eine große Rolle.

**Dr. Hofsommer:** Jeder Enzymhersteller ist froh, wenn er etwas mehr Ausbeute bekommt aufgrund der Nebenaktivität, weil er dann besser ist als der Mitwettbewerber. Das ist Fakt. Es ist Fakt, dass es Enzympräparate gibt, die Zellulose in relativ großen Mengen bilden und andere dies nicht tun. Ich kenne Betriebe, Fruchtsaftbetriebe, Abnehmerbetriebe, die sagen:



„Meiner Ansicht nach beträgt der Preisunterschied zwischen Enzymen klassischer Herstellung und Enzymen aus GVOs nur 0,80 Euro pro t Maische.“

Jürgen Helbig

„Wenn Du ein Apfelsaftkonzentrat bei mir landen willst, dann nur unter 5 mg Zellulose. Punkt aus.“ Die meisten wissen ja gar nicht, wie viel da drin ist. Sie sehen nur den Preis des Apfelsaftkonzentrates

Herr Veerkamp stellt fest, dass die Regelungen für die Enzymanwendung eigentlich Geschichte sind. Die wirtschaftlichen Tatsachen haben in der Vergangenheit gezeigt, dass im Wettbewerb – bei Fruchtsaftherstellern und bei Enzymanbietern – Innovationen gefordert waren und auch angeboten werden. Die Enzymhersteller haben dazu mit ihrem Know-how beigetragen und natürlich „Nebenaktivitäten“ provoziert.

Wenn nun Nebenaktivitäten in Frage gestellt werden, so muss die Entwicklung tatsächlich in eine andere Richtung gehen, nämlich in die der modernen Biotechnologie.

Prof. Binnig: Zu diesem Thema werden wir gleich kommen. Wenn aber die Nebenaktivitätsdiskussion zu keinem Ende führt, so wäre doch die schon gebaute Brücke zu betreten, nämlich Pektasen anstelle von Pektinasen zu produzieren, anzubieten und anzuwenden.

Prof. Dr. Dietrich erläutert, dass die Pflanzenzellwand beim Apfel zu mehr als 50 % der Trockenmasse aus Beta-1,4 Glucan und Xyloglucan besteht. Folglich werden Enzyme von Mikroorganismen auch so zusammengesetzt sein, dass solche Substanzen als Substrat auch genutzt werden können. Nach seiner Kenntnis enthalten Enzympräparate schon immer die verfügbaren Zellulase- und Xyloglucanase-Aktivitäten. Er schlägt weiter vor, doch bei einer Änderung der Fruchtsaft-Verordnung die Zulassung proteolytischer Enzyme zu streichen und dafür zellulolytische Enzyme zuzulassen.

Herr Helbig und Prof. Binnig widersprechen diesem Vorschlag.

Prof. Binnig leitet über zur Fragestellung der Eigenschaften von mikrobiell erzeugten Enzymen. Mikroorganismen produzieren entsprechend ihrer genetischen Eigenschaften jeweils Enzyme mit besonderer Wirkung.

Prof. Binnig stellt folgende Aussagen zur Diskussion:

Enzyme haben ihre Eigenschaften und ihren Preis (!) durch die genetischen Eigenschaften von ausgewählten Mikroorganismen.

„Richtige“ Mikroorganismen werden durch

- Selektion
- Mutation
- Gen-Modifikation

gewonnen und sind dadurch in der Lage, optimal wirkende Enzyme in möglichst reiner Form zu erzeugen.

Dr. Hofsommer stimmt diesen Darstellungen zu, um gleich darzulegen, dass von keiner Art der verwendeten Mikroorganismen eine Gefahr für Gesundheit der Verbraucher ausgeht. Viel eher ist zu befürchten, dass die nicht existierende Akzeptanz für Produkte aus GVO (gentechnisch veränderte Organismen) eine Gefahr für die Fruchtsafthersteller darstellt. Auch wenn zu vermitteln wäre, dass weder die Rohware noch andere Zutaten aus GVOs stammen, wird die grundsätzliche Ablehnung der Gentechnik bei der Bevölkerung und damit besonders beim Handel auch dazu führen, dass solche Hilfsstoffe wie Enzyme ebenfalls nicht akzeptiert werden.

Die grundsätzlich von den Handelsketten geforderte Hersteller-Erklärung über die gentechnikfreie Produktion ist ein elementares Hindernis für optimierte Fruchtsaftherstellung.

Herr Helbig vermerkt, dass die gerade vorgestellte Nutrition Policy der IFU den besonderen ernährungsphysiologischen Wert von Fruchtsäften hervorhebt. Worauf einige Teilnehmer der Runde die Beziehung zwischen Enzymen aus GVO und der Wertigkeit von Fruchtsaft nicht herstellen wollen.

Herr Veerkamp vertritt die Ansicht, dass die Verfügbarkeit von Enzymen aus GVOs eine – auch sonst geforderte – Transparenz erfordert. Fast alle Enzymhersteller haben zwischenzeitlich sowohl klassisch hergestellte Enzyme als auch Enzyme aus GVOs.

Ich sehe die potenzielle Gefahr. Aber das ist erstens alles eine Frage der Transparenz und wie man die Enzyme verkauft. Und zweitens, bieten die Enzymlieferanten den Anwendern eine Möglichkeit, denke ich. Wir haben eine Range von klassischen und eine Range von gen-modifizierten Enzymen. Der Anwender hat die Wahl. Es ist dabei erforderlich, den höheren Nutzen der verschiedenen Herstellungstechniken eindeutig bekannt zu machen und auch die Möglichkeiten der Ablehnung durch Handel und Verbraucher darzustellen.

Von Seiten der Enzymproduzenten sieht man sehr klar, dass wir mit toxikologischen Studien und mit vielen anderen Maßnahmen dafür sorgen, dass alle Risiken abgesichert sind in der Produktion. So muss z.B. in Frankreich für jedes produzierte Enzym ein toxikologischer Bericht erstellt werden. Das dauert neun Monate, mit toxikologischen Studien und kostet den Produzenten für jedes neue Enzym 100.000 Euro im Vorfeld zur Enzymproduktion.

Dr. Hofsommer: Ich überlege die ganze Zeit, wie eigentlich die Enzymindustrie der Fruchtsaftindustrie behilflich sein kann. Sie können doch nicht im Ernst denken, dass der Fruchtsaftbetrieb in der Lage sei, die Diskussion über Gen-Manipulation mit der Handelskette zu führen. Das ist völlig ausgeschlossen. Wenn nicht da konkrete Hilfestellung, massive Hilfestellung vorkommt, und die muss aus der Enzymindustrie kommen. Der Abfüller oder auch der Produzent von Fruchtsäften ist doch nicht in der Lage, zu Herrn ALDI zu gehen und vor Ort zu argumentieren. Die Handelsketten in Deutschland sagen heute noch der Begriff Gen-Manipulation ist negativ besetzt, damit wollen wir nichts zu tun haben.

Herr Junker Ich habe irgendwo den Eindruck, dass diese Diskussion um die Self-Cloning-Enzyme – die heute nach diesen Verfahren hergestellt werden –, dass die Enzymhersteller diese Diskussion selbst losgetreten hatten. Da ist einer der Enzymhersteller vorgeprescht, hatte einen Technologievorteil, der andere hat sich da im Nachteil gesehen und dann wurde darüber diskutiert. Ich weiß, dass seit mindestens zehn Jahren Käse mit reinen GMO-Enzymen „Chymosin“ hergestellt wird. Diese Diskussion hat dort einfach nicht stattgefunden. Glucose-Sirup wird mit reinen GMO-Enzymen hergestellt. Hier findet keine Diskussion statt. Und wir reden hier über ein Additiv, ein Prozesshilfsmittel, das später wieder aus dem Prozess verschwindet, aus dem Produkt. Ich verstehe diese Diskussion nicht. Ich finde es schade, dass es überhaupt dazu gekommen ist.

Herr Veerkamp: Ich bin völlig Ihrer Meinung, nur eine kleine Korrektur: Es sind keine GMO-Enzyme, sondern Enzyme von modifizierten Mikroorganismen.



**Dr. Hofsommer:** Man kann nicht die Rechnung ohne den Wirt machen. Und der Wirt ist der Verbraucher. Und wenn der das nicht will, dann geht das nicht. Wir haben natürlich in der Fruchtsaftindustrie jahrelang – machen wir heute noch gerne – dieser Naturreinheit noch immer einen oben drauf gesetzt. Wir sind noch mehr Natur als die Natur an sich schon ist. Und wenn dann so ein Rückfall käme, von einem Extrem zum anderen, dann ist Schluss.

**Herr Helbig:** Was ist die Verbrauchererwartung? Was ist, wenn die Fruchtsaftindustrie die Verbrauchererwartung nicht trifft. Welche Bedrohungen könnten für die Branche entstehen? Ich denke, dass man einfach mal eine Stufe weiter denken sollte, bevor man Gentechnologie oder den Einsatz von Gentechnologie überdenkt.

**Prof. Binnig:** Wir sind uns darüber im Klaren, das Enzym hat nur eine Herkunft aus gen-modifizierten Organismen. Wenn in diesen Konformitätserklärungen steht, dass man keine gen-veränderten Pflanzen einsetzt, ist das ja noch akzeptabel. Was mich natürlich stört in diesen Gen-Zertifikaten ist der Wortlaut „und keine technischen Hilfsstoffe, die mit Hilfe von ...“ Ich könnte mir vorstellen, dass man diesen Passus aus einer Konformitätserklärung streichen kann, wenn einer mutig ist.

**Dr. Hofsommer:** Der muss aber sehr mutig sein, muss ich dazu sagen. Ich möchte gerne noch einen anderen Aspekt einwerfen: Brauchen wir sie eigentlich – brauchen wir diese gen-manipulierten Enzyme für die Applikationen, die ich als klassisch bezeichne, die wir von Klärenzymen gehört haben, die zum Klären der Säfte notwendig sind? Mit normalen Technologien – wie wir sie schon vor hundert Jahren gemacht haben. Oder brauchen wir die eigentlich nur deswegen, weil wir davon lange abgerückt sind, weil wir viel mehr Ausbeute haben wollen, weil wir Maische-Enzyme machen wollen, ja, wir wollen den Trester auch bearbeiten und das geht mit Zellulasen so ein bisschen noch, brauchen wir sie deswegen vielleicht? Ist die Fruchtsaftindustrie nicht unter Umständen selbst mit Schuld, die ganze Diskussion angestoßen zu haben, weil sie andere Sachen immer mehr wollen und nicht am traditionellen, klassischen Enzymeinsatz – wie er als Klärenzym mal vorgesehen war – festgehalten hat?

**Prof. Dr. Dietrich:** Wir brauchen sie dringend, um das ganz provokativ zu sagen, wenn wir nicht bei den Analysen Probleme haben wollen. Sie setzen Grenzwerte für Zellulose fest, für Mono-Galakturonsäure, die lassen sich nur erfüllen mit diesen Enzymen. Wir haben nämlich keine Nebenaktivitäten mehr.

**Herr Veerkamp:** Das hängt davon ab, für welchen Markt man produziert. Ich denke, wenn man für den internationalen Markt produzieren möchte, dann muss man schon mit einem Enzym arbeiten, das eine hohe Ausbeute ermöglicht, ansonsten sind die Kosten einfach zu hoch.

**Herr Junker:** Das ist ein Wettbewerbsnachteil, wenn wir unseren Kunden diese Enzyme nicht anbieten. Wir bieten grundsätzlich zwei Linien an: sowohl die konventionell hergestellten Enzyme, bei denen auch immer noch geforscht und verbessert wird, als auch die modernen Enzyme. Wenn ich heute eine grobe Schätzung sehe, wonach etwa 70 % der Apfelmaische mit den modernen Enzymen verarbeitet wird, und das vielleicht außerhalb der EU, und diese Produkte werden hier in die EU eingeführt, dann ist es ein Muss, dass man diese Enzyme hier anbietet und auch anwendet.

**Dr. Hofsommer:** Einverstanden, aber dann bitte sorgt doch dafür, dass die Transparenz da ist, dass der Verbraucher das akzeptiert. Dass jeder Abfüller mit ruhigem Gewissen ein Kreuz machen kann beim ALDI-Fragebogen: jawoll, ich habe Enzyme von gen-manipulierten Mikro-Organismen drinnen. Dass man das ruhigen Gewissens machen kann, dagegen sperrt sich doch keiner. Nur die Überzeugungsarbeit bei den LIDLs und ALDLs dieser Erde, die müsst doch Ihr leisten. Das kann doch nicht auf dem Rücken der Süßmoster ausgetragen werden. So stark ist die Industrie nun doch nicht, dass sie das auch noch schultern könnte!

**Herr Veerkamp:** Wir als Enzymindustrie sind dazu auch bereit. Wir sprechen mit vielen Großkunden über dieses Thema, um ihnen bei der Transparenz zu helfen, um sie zu schulen. Heutzutage sieht man schon, dass viele Großkunden über das Wissen der Technologien verfügen. Aber es ist natürlich noch ein langer Weg.

Als Enzymhersteller sind wir auch bereit, mit unseren Mitteln für die notwendige Akzeptanz zu werben. Dazu sind Gespräche und Schulungen beim Handel und beim Anwender erforderlich. Die Handelsketten sind verständlicherweise mehr fokussiert auf die gen-veränderten Pflanzen, weil die wesentlich stärker vom Verbraucher abgelehnt werden. Das Verwenden von Enzymen aus GVOs kann sicher erklärt und weniger stark diskriminiert werden.

**Herr Junker** bedauert, dass Enzyme aus GVOs in der Fruchtsaftindustrie so problematisch angesehen werden. In anderen Bereichen der Lebensmittelindustrie werden solche

**Die Fantastischen Drei**  
Neue traditionelle Enzyme für noch bessere Leistung

- ▶ **Panzym® Univers**  
Universalenzym für die Maischeenzymierung & Depektinisierung von Stein-, Beeren- & Kernobst
- ▶ **Panzym® MASH**  
Spezialenzym für die Enzymierung von Kernobstmaischen zur Steigerung der Ausbeute und Presskapazität
- ▶ **Panzym® CLEAR**  
Spezialenzym für den Pektinabbau in Kernobstsäften mit exzellentem Alkoholtest

Der neue **BEGEROW Fruchtsaft-Guide** ist da.  
Anforderung per Mail an [info@begerow.com](mailto:info@begerow.com)

E. Begerow GmbH & Co.  
55450 Langenlonsheim  
Germany  
[www.begerow.com](http://www.begerow.com)

**BEGEROW**

Enzyme stillschweigend und erfolgreich benützt wie z.B. das Chymosin bei der Käseherstellung und Amylasen bei der Stärkeverzuckerung.

**Prof. Binnig** stellt die Frage, wer denn die Verwendung von Chymosin als proteolytisches Enzym zu Käseherstellung legitimiert und die Verwendung stillschweigend akzeptiert hat.

**Herr Veerkamp:** Neben unseren Bemühungen um Ausbildung und Erkenntnisse sowie den Anstrengungen der Molkerei gegenüber den Handelsketten kamen natürlich noch andere spezifische Fragen auf ... Rindfleisch und BSE, was die Anwendung von Chymosin schnell gefördert hat.

**Dr. Hofsommer:** Ich glaube schon, dass man damit leben kann. Aus wissenschaftlicher Sicht kann ich absolut keine Gefahren sehen, auch gen-modifizierte Mikroorganismen, die Enzyme produzieren, stuft ich eigentlich gefahrlos ein. Das ist auch tausendfach geprüft. Darum geht es doch auch gar nicht. Es gibt doch keinen Technologen, der sagen würde, das machen wir nicht. Alle würden sagen, tolle Idee, endlich mal. Was man als Gefahr bezeichnen kann, ist, dass man vielleicht sagen muss, was man macht, weil sie plötzlich danach fragen. Und dann wird's schwierig. Und da spielt das Marketing eine Rolle und der Markt etc., etc. Und dann sind wir schnell beim Verbraucher, bei den Handelsketten. Darüber sollten wir bestenfalls mal reden, ob da eine Gefahr liegen kann oder nicht.

**Prof. Dr. Dietrich:** Also, was die Transparenz gegenüber dem Verbraucher betrifft, kann man sehr wohl kommunizieren, wie der Mikroorganismus hergestellt wird, oder wie das Enzym hergestellt wird. Insofern halte ich es für sehr wichtig im Kontext mit den neuen Enzympräparaten, die ich als sehr modern und hochleistungsfähig einstuft, Transparenz zu schaffen. Man muss dem Anwender sagen, welches Enzym er hat, wie es hergestellt wurde usw.

**Dr. Hofsommer:** Transparenz ist doch nicht beim Apfelsaftproduzent erforderlich, sondern beim Verbraucher. Und dazwischen hängt die Handelskette. Glauben Sie mir, ich kenne die Frage mit den Handelsketten zur Genmanipulation von Lebensmitteln allgemein. Und wenn Sie verantwortlicher QS-Leiter sind und sollen bestätigen, dass sie mit diesen Stoffen nichts zu tun haben – wohl wissend, dass sie die doch verwenden – was machen Sie denn dann? Meinen Sie, Sie sind in der Lage, die Handelskette XYZ zu überzeugen, dass Ihr Produkt deswegen so besonders toll ist, weil Sie mit gen-manipulierten Mikroorganismen arbeiten? Das wird Ihnen nicht gelingen und darin sehe ich eine Riesengefahr. Diese Gefahr ist gar nicht fruchtsaftspezifisch, sondern sie ist ganz generell gesellschaftspolitisch zu betrachten.

**Herr Helbig:** Zunächst möchte ich noch einmal feststellen, dass ich der Behauptung 70 % Maische-Enzymierung wird mit GMO-gewonnenen Präparaten durchgeführt nicht zustimmen kann. Ich meine jetzt nur die Apfel-Maische, bei Beeren sind die Self-Cloning-Enzyme noch unterrepräsentiert.

Allein in China werden ca. 70 – 80 % des ASKs ohne Apfelmaische-Enzymierung durchgeführt.

**Einwurf Dr. Hofsommer:** ... weil die Äpfel billig sind ...

**Herr Helbig:** ...und China hat 45 % Weltmarktanteil im ASK-Bereich. Aber ich möchte noch was ganz anderes sagen: Natürlich ist es auch für einen Enzymanbieter eine Wettbewerbsfähigkeitsfrage. Aber wir dürfen auch den Anwender der unterschiedlichen Enzyme nicht vergessen, weil da ja auch eine Wettbewerbsverzerrung statt findet, nämlich zwischen dem Einen, der eben die teureren, konventionell produzierten Enzyme verwendet, gegenüber dem Anderen, der das nicht tut.

Ein letzter Punkt: Worüber sprechen wir denn überhaupt, wenn es zu der Frage Wettbewerbsverzerrung und Kosten kommt. Die genetisch hergestellten Enzyme werden in erster Linie bei der Apfel-Maische-Enzymierung eingesetzt. Grob überschlagen sprechen wir über Mehrkosten bei einer mittleren Apfel-Maische-Enzymierung in Höhe von ca. 70/80 Cent pro Tonne Äpfel. Um das etwas transparenter für uns zu gestalten, ging ich dann auch mal zum Produzenten, der jetzt 5.000 t ASK im Jahr produziert, durchweg mit Maische-Enzymierung, für diese 5.000 t ASK zahlt er für die Rohware einen Preis von ca. 4 Millionen Euro für die Apfelrohware. Der Unterschied an Enzymkosten zwischen konventionellen und GMO-Enzymen bei gleicher Leistungsstärke, der beträgt 31.000 Euro, also 0,0008 % der Rohwarekosten. Ich möchte das ohne Wertung so stehen lassen.

**Prof. Binnig:** Danke meine Damen und Herren, dann möchte ich jetzt gerne – ohne ein Resümee ziehen zu wollen – die Diskussionsrunde schließen. Wir haben viele Themen angesprochen, ein paar Mal ist der Begriff gefallen „Lassen Sie uns nachdenken“. Mit dieser Aufforderung würde ich Sie gerne entlassen. Ich bedanke mich bei meinen Gesprächsteilnehmern für ihr Engagement.“

**Evi Brennich, confructa medien:** Auch von unserer Seite – confructa medien als Veranstalter – herzlichen Dank, dass es gelungen ist, diejenigen, die auf dem Markt sonst Wettbewerber sind und das auch weiter sein werden, an einen Tisch zu bekommen, um sachlich – wenn auch kontrovers – Standpunkte zu vertreten und zu erläutern.

Die Schlussfolgerungen daraus muss jeder verantwortlich handelnde Produzent für sich selber ziehen.



# Bestimmen Sie das Ziel

...

confructa medien GmbH

Raiffeisenstraße 27  
D-56587 Straßenhaus  
fon +49 (0) 2634 9235-0  
fax +49 (0) 2634 9235-35  
info@confructa-medien.com  
www.confructa-medien.com

■ **Fachzeitschriften**  
FLÜSSIGES OBST  
FRUIT PROCESSING

■ **Branchendaten**

■ **Fachbücher**

■ **confructa colleg**  
Kompetenzzentrum  
Getränketechnologie

■ **Übersetzungen**

■ **Sprachkurse**  
speziell für die  
Getränkebranche

■ **Mediagestaltung**

■ **Graphik & Design**

■ **Event-Organisation**

■ **Werbemittel**

Wir freuen uns auf  
Ihre Anfrage und  
beraten Sie gerne!

**confructa medien**

verlag und colleg ■ publishing and college

...

wir finden  
den Weg!

## DSM Food Specialties

### Äpfel und Birnen

Rapidase Press  
Rapidase Smart  
Rapidase Adex-D  
Rapidase Adex-P  
Pearex Adex

#### Maischebehandlung

hochwirksame Pektinase zur Maischeenzymierung  
hochwirksame und überaus reine Pektinase zur Maischeenzymierung  
Pektinase Hemicellulase für bessere Entsaftung mit dem Dekanter  
Pektinase Hemicellulase für bessere Entsaftung der Fruchttrester  
Pektinase Arabanase für bessere Entsaftung, speziell von Birnen

Rapidase C80 Max  
Rapidase Smart Clear  
Rapidase Pro  
Clarex 5XLHA  
Cytolase PCL5  
Hazyme DCL  
Hazyme C

#### Saftbehandlung

Pektinase für die Depektinisierung  
Neu konzeptionierte Pektinase für die Depektinisierung  
Pektinase und Amylase für den Pektin- und Stärkeabbau bei Äpfeln  
Pektinase Arabanase für die Depektinisierung von Birnen  
Pektinase, bildet einen geringen Gehalt an Galacturonsäure  
Amylase zum Stärkeabbau bei unreifen Äpfeln (erhöhte Temperatur)  
Amylase zum Stärkeabbau bei unreifen Äpfeln (niedrige Temperatur)

### Trauben und Beeren

Klerzyme 150  
Rapidase Intense  
Rapidase ADEX-G

#### Maische- und Saftbehandlung

Hochwirksame Pektinase für die Maischeenzymierung und Depektinisierung von roten Beeren mit extrem niedrigem Anthocyanasegehalt  
Pektinase zur Farbextraktion von säurereichen roten Beeren  
Pektinase zur Saftextraktion von Weintrauben

### Steinobst und tropische Früchte

Rapidase Pineapple  
Rapidase TF  
Rapidase Tropical Cloudy

#### Maische- und Saftbehandlung

Hemicellulase zur Klärung von Ananassaft  
Pektinase und Hemicellulase zur Klarsaftproduktion aus Steinobst (Pfirsich, Aprikose, Pflaume) oder aus tropischen Früchten (Mango, Guava, Banane)  
Hemicellulase zur Herstellung naturtrüber tropischer Fruchtsäfte

### Zitrus

Clarex Citrus 12 XL  
Rapidase Citrus Cloudy  
Rapidase Citrus Oil  
Rapidase Citrus UF

Hochwirksame Pektinase zur Klärung von Zitronensaft  
Pektinase zur besseren Verwertung von Zitrustrester  
Pektinase für die Zitrusölgewinnung  
Pektinase für eine bessere Ultra-Filtration von Zitronensaft

### Früchte- und Gemüsestabilisierung

Rapidase FP Super  
Rapidase PEP

Hochreine Pektinmethylesterase zur Fruchtstabilisierung (Erdbeeren, Himbeeren, Tomaten...)  
Hochwirksame, reine Pektinmethylesterase zur Fruchtstabilisierung

### Gemüse und Oliven

Rapidase Vegetable Juice  
Maxoliva

#### Maischebehandlung

Pektinase Cellulase zur Herstellung von naturtrüben Gemüsesäften  
Pektinase Hemicellulase zur Steigerung der Ausbeute bei der Ölextraktion

### Sonstige Anwendungsbereiche

Rapidase FC  
Rapidase UF

#### Filtration

Enzymkomplex zur Filterreinigung (UF Membranen) vor der CIP  
Enzymkomplex zur Erhöhung der UF Fließgeschwindigkeit

Maxinvert L 2400  
Maxinvert L 4000  
Maxinvert L 10 000  
Maxinvert 200 000 MG

#### Sucroseinversion

Flüssige Hefeinvertase zur Sucroseinversion  
Flüssige Hefeinvertase zur Sucroseinversion  
Flüssige Hefeinvertase zur Sucroseinversion  
Hochkonzentrierte mikro-granulierte Hefeinvertase zur Sucroseinversion

Wenn Sie nähere Auskünfte zur Produktpalette von DSM Food Specialties Business Unit Enzyme wünschen, schicken Sie bitte eine E-Mail an [info.fruit-ingredients@dsm.com](mailto:info.fruit-ingredients@dsm.com) oder gehen Sie auf [www.dsm-foodspecialties.com](http://www.dsm-foodspecialties.com)



## E. Begerow GmbH & Co.

E. Begerow GmbH & Co. ist ein führender Anbieter von Produkten für die Herstellung von Fruchtsäften und Fruchtsaftkonzentraten. Im Sinne der Systemleistung garantieren sorgfältig aufeinander abgestimmte Produkte einen wirtschaftlicheren Produktionsablauf.

Das Produktprogramm umfasst folgende Produkte:

### Panzym®-Enzyme

Wir bieten für jeden Anwendungsbereich zwei Produktlinien an, und zwar konventionell hergestellte Enzyme und Hochleistungsenzyme, welche mit Hilfe von self-clonierten Mikroorganismen hergestellt werden.

Für die Maischeenzymierung von Kernobst ■ Panzym® Univers und Panzym® YieldMASH

Für die Maischeenzymierung von Stein- und Beerenobst ■ Panzym® BE und Panzym® BE XXL

Für die Depektinisierung von Kernobstsäften ■ Panzym® Univers und Panzym® XXL

Für die Depektinisierung von Stein- und Kernobstsäften ■ Panzym® BE und Panzym® BE XXL

Für den Stärkeabbau ■ Panzym® HT300 und Panzym® AG XXL

Für die Steigerung der Filtrierbarkeit ■ Panzym® Flux

### Schönungsmittel

Bentonite ■ SIHA PURANIT® und SIHA PURANIT® UF (Spezialprodukt für die Anwendung auf Ultrafiltrationsanlagen)

Gelatine ■ SIHA Gelatine feinkörnig

Kieselsole ■ BAYKISOL® 30 und Levasil 200/30

Aktivkohlen

- für die Adsorption von Farbstoffen und Polyphenolen ■ SIHA Aktivkohle FP und SIHA Aktivkohle UF (Spezialprodukt für die Anwendung auf Ultrafiltrationsanlagen)

- für die Adsorption von Geruchs- und Geschmacksstoffen sowie Patulin ■ SIHA Aktivkohle GE

### Filterhilfsmittel

Perlite ■ BECOLITE® 3000, 4000, 5000

Kieselgur ■ BECOGUR® 200, 1200, 3500

Filtercellulose ■ BECOCEL® 100, 150, 250, 400 und 2000

Filteradditive ■ BECOFLOC® 7, 10

### Tiefenfilterschichten

Für die Feinfiltration von Buntsäften ■ BECO KD 10

Für die Feinfiltration von Kernobstsäften ■ BECO KDS 12

Für die Beseitigung von *Alicyclobacillus acidoterrestris* (TAB, ACB, ASB) ■ BECO SD 30

### Tiefenfiltermodule

Für die Feinfiltration von Buntsäften ■ BECODISC® B10S

Für die Feinfiltration von Kernobstsäften ■ BECODISC® B08S

Für die Beseitigung von *Alicyclobacillus acidoterrestris* (TAB, ACB, ASB) ■ B05S

### Filterkerzen

Tiefenfilterkerzen für die Vorfiltration ■ BECO PROTECT® und BECO PROTECT® TS TWINStream

Membranfilterkerzen für die Endfiltration ■ BECO MEMBRAN PF und BECO MEMBRAN PS

Membranfilterkerzen für die Sterilluftfiltration ■ BECO MEMBRAN A

### Filtrationssystem

■ BECO COMPACT PLATE (Schichtenfilter)

■ BECO INTEGRA DISC (Modulgehäuse)

■ BECO ITNEGRA CART (Kerzengehäuse)

Weitere Informationen zu den Produkten und Bezugsquellen erhalten Sie im Internet unter [www.begerow.com](http://www.begerow.com) bzw. telefonisch unter Telefon 06704/204-143.

## Erbslöh Geisenheim AG

Als Marktführer forscht und entwickelt Erbslöh in eigenem Forschungslabor. Hochmoderne Abfüll- und Verpackungsanlagen sowie Logistiksysteme sorgen für die pünktliche Belieferung der Kunden mit den gewünschten Produkten in bester Qualität.

Jährlich helfen die Erbslöh-Getränkesspezialisten weltweit den Ratsuchenden aus den verschiedenen Getränkebranchen in mehr als 6000 akuten Fällen schnell und unkompliziert am Telefon weiter. Jedes Jahr werden mehr als 1000 Service-Laboruntersuchungen für Kunden durchgeführt – einschließlich der entsprechenden Behandlungsempfehlungen, die dazu jeweils ausgearbeitet werden. Erbslöh begleitet Schritt für Schritt den Prozess der Fruchtverarbeitung mit gutem Rat und umfassendem Service in allen Ländern der Erde.

### Zu den Serviceleistungen gehören:

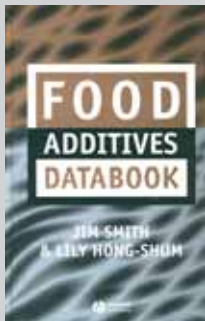
- Schulungen für Kunden und deren Mitarbeiter
- Fachseminare für Betriebs- und Laborleiter
- Testsysteme für den sicheren Produkteinsatz
- Regelmäßige Fachinformationsschriften mit aktuellen Beratungsvorschlägen
- Umfangreiches Fachwissen, zur Verfügung gestellt auf der Erbslöh Homepage unter [www.erbsloeh.com](http://www.erbsloeh.com)
- Anwendungstechnischer Service im Hause des Kunden
- Hotline-Service: Soforthilfe bei akuten Problemstellungen - im Herbst fast rund um die Uhr!
- Qualifizierter Laborservice für Spezialanalysen
- Sensorische Beurteilung der Getränke
- Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001:2000

### Das Erbslöh-Produktprogramm umfasst über 150 Spezialprodukte aus folgenden Produktgruppen:

- Bentonite und Aktivkohlen
- Kieselsole und Gelatinen
- Trockenreinzuchthefen und Hefenährstoffe
- Enzyme
- Produkte zur Verbesserung der Klär- und Filtrationsleistung
- Filterhilfsmittel

Erbslöh Geisenheim AG  
Erbslöhstraße 1  
65366 Geisenheim  
Deutschland  
Tel. +49 (0) 6722 7080  
Fax +49 (0) 6722 6098  
Mail [info@erbsloeh.com](mailto:info@erbsloeh.com)  
[www.erbsloeh.com](http://www.erbsloeh.com)

# confructa medien – BIBLIOTHEK 2006



## Food Additives Data Book J. Smith / L. Hong-Shum

This major new comprehensive reference work covers all the „must-have“ technical data on food additives. Compiled by industry experts with aproven track record of producing high quality reference work, this volume ist he definitive resource for technologists in small, medium and large companies, and for workers in research, government and academic institutions. Coverage is of preservatives, enzymes, gases, nutritive additives, emulsifiers, flour additives, acidulants, sequestrants, antioxidants, flavor enhancers, color, sweeteners, polysaccharides and solvents. Entries include information on function and applications, safety issues, international legal issues, alternatives, synonyms, molecular formula and mass, alternative forms, appearance, boiling, melting, and flash points, density, purity, water content, solubility, and more with full and easy-to-follow-up references.

EUR 325,23 + 7% VAT, if applicable + P&P



## Chemistry and Technology of Soft Drinks and Fruit Juices Second edition P. R. Ashurst

This book provides an overview of chemistry and technology of soft drinks and fruit juices. The original edition has been completely revised and extended, with new chapters on trends in beverage markets, fruit and juice processing, carbohydrate and intense sweeteners, non-carbonated beverages, carbonated beverages, and functional drinks containing herbal extracts. It is directed at graduates in food science, chemistry or microbiology entering production, quality control, new product development or marketing in the beverage industry or in companies supplying ingredients or packaging materials to the beverage industry.

EUR 194,56 + 7% VAT, if applicable + P&P



## PET Packaging Technology D. E. Brooks / G. A. Giles

This book provides a one-stop source of reference for all aspects of this important sector of the packaging industry. To our knowledge, no similar book is presently available. Enviromental and recycling considerations are addressed in a special chapter. Chapter authors have been drawn from the packaging industry or sources close to the packaging industry. The volume is directed at packaging technologists, those involved in the design and development of packaging and those responsible for specifying or purchasing packaging.

EUR 143,11 + 7% VAT, if applicable + P&P

Die Preise verstehen sich zzgl. der jeweils geltenden gesetzlichen Mehrwertsteuer und Versandkosten. Preisänderungen vorbehalten. Bei Versendungen ins Ausland werden anteilige Bankspesen bis max. EUR 10,- berechnet. **Kein Buchhändlerabatt möglich.** Wir bitten um Ihr Verständnis, dass bestellte Bücher nicht zurückgenommen werden. Bitte zahlen Sie erst **nach Erhalt der Rechnung.**

## Bestellung:

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_

Abteilung: \_\_\_\_\_ Position: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

Land/PLZ: \_\_\_\_\_ Ort: \_\_\_\_\_

fon: \_\_\_\_\_ fax: \_\_\_\_\_

email: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

### Zahlungsmodalität

- Überweisung     Scheck anbei
- Kreditkartenservice: **Ja**, ich möchte mit Kreditkarte zahlen, bitte belasten Sie mein Konto.
- American Express     Eurocard/Mastercard     Visa

\_\_\_\_\_  
Kartennummer

\_\_\_\_\_  
gültig bis

\_\_\_\_\_  
Kartenprüfnummer\*



\* Bei American Express: Vorderseite, rechts mittig, vierstellig  
\* Bei Eurocard/Mastercard und Visa: Rückseite letzte drei Ziffern (s. o.)

\_\_\_\_\_  
Karteninhaber

\_\_\_\_\_  
Unterschrift, Datum

Bitte tragen Sie hier Ihre Umsatzsteuer-Ident-Nr. ein:

**confructa medien**

verlag und colleg ■ publishing and college

confructa medien GmbH  
verlag und colleg  
Raiffeisenstraße 27  
D-56587 Straßenhäuser  
www.confructa-medien.com

Abt. Fachbücher  
fon +49 (0) 2634 9235-21  
fax +49 (0) 2634 9235-35  
abo.buecher@fluessiges-obst.de  
www.fluessiges-obst.de

# Ihr Qualitätspartner für die Getränkeindustrie



- **Fruchtsaftanalytik**  
... von Äpfel- bis Zitronensäure
- **Rückstandsanalytik**  
... von Arsen bis Zink
- **Auftragsforschung**  
... von Anthocyanen bis Zusatzstoffen
- **Technologie-Transfer**  
... von Anlagenplanung bis Zertifizierung
- **Beratung**  
... von Aufmachung bis Zipfel



Akkreditiertes Prüflaboratorium  
Register-Nr. AKS-P-21103-EU  
Staatliche Akkreditierungsstelle Hannover

Alles dazwischen finden Sie unter  
[www.gfl-berlin.de](http://www.gfl-berlin.de)



GfL – Gesellschaft für Lebensmittel-Forschung mbH

Landgrafenstraße 16 · D-10787 Berlin · Telefon: 030 263920-0 · Fax: 030 263920-25 · email: [info@gfl-berlin.de](mailto:info@gfl-berlin.de)  
[www.gfl-berlin.de](http://www.gfl-berlin.de)