

EBC-Kongress 2001

Zusammenfassung der Vorträge und Poster

Das wissenschaftliche Programm des 28. Internationalen Kongresses der European Brewery Convention, der vom 12. bis 17. Mai 2001 in Budapest stattfindet, umfasst 42 Vorträge und 62 Posterpräsentationen aus allen Bereichen der Mälzerei und Brauerei. Nachfolgend werden die offiziellen Zusammenfassungen der einzelnen Beiträge in deutscher Sprache wiedergegeben. Die Publikationen geben einen guten Überblick über den aktuellen Stand der brauereibezogenen Forschungen auf internationaler Ebene. Das Programm des Kongresses folgt dem bereits bekannten Schema. Es beinhaltet neben näheren Einzelheiten über den Mälzungs- und Brauprozess Rohstoffe, Analysenmethoden und Eigenschaften des Bieres auch spezielle Themenbereiche wie Bier & Gesundheit, Verpackung, Risikomanagement und Umweltfragen. Ein spezieller Schwerpunkt wird auf die gesundheitlichen Aspekte von Bier gelegt.



Vorträge

L01 Psychologie und Alkohol

Anthony W. CLARE; St. Patrick's Hospital, James's Street, Dublin 8, Irland

Alkoholkonsum, Trinkverhalten, Soziale Aspekte

Mediziner und andere im Gesundheitswesen Beschäftigte neigen dazu, wenn sie über Alkohol reden, auf pathologischen Aspekte des Alkoholkonsums zu fokussieren, wie die toxischen Auswirkungen starken Trinkens, die negativen Auswirkungen asozialen Trinkverhaltens, die zerstörerischen Auswirkungen auf Familie, Ehe und Gemeinschaft. Diese Einstellung hilft jedoch weder dem Einzelnen noch der Gesellschaft, einen vernünftigeren und reiferen Ansatz im Umgang mit Alkohol zu finden. Denn es sollten nicht nur die schädlichen sondern auch die nützlichen Seiten des Alkohols in der modernen Gesellschaft gesehen werden. Alkohol bietet echte Chancen für den Ernährungsberater, den Mediziner, den Politiker und für den Bürger, denn Alkohol ist weder gut noch schlecht sondern beides gleichzeitig. Dieser Vortrag untersucht einige dieser Aspekte und beschreibt Wege, wie die Alkoholindustrie zusammen mit den Vertretern aus Gesundheitswesen und Regierung zu einer rational ausgewogeneren und vernünftigeren Debatte über die Rolle des Alkohols in der modernen Gesellschaft kommen können.

L02 Alkohol und Gesundheit: ein neues Verständnis

Mack C. MITCHELL, Alcoholic Beverage Medical Research Foundation, Baltimore, USA

Die Zusammenfassung lag bei Drucklegung noch nicht vor.

L03 Bier: Essen und Trinken

Renton RIGHELATO; Reading, Großbritannien

Trinkverhalten, Physiologische Eigenschaften, Bier

Die meisten von uns essen und trinken in erster Linie zum Vergnügen. Wir denken wenig über die Menge und die ausgeglichene Zusammensetzung der Nährstoffe in unserer Kost nach. Ebenso verhält es sich mit den Getränken, die wir zu uns nehmen. Dennoch kann Bier, mehr als andere alkoholische Getränke, zur Deckung einer Vielzahl von Spurenelementen und dem täglichen Energiebedarf beitragen. Die verwertbare Energie des Bieres, größtenteils aus dem Ethanol stammend, kann einen bedeutenden Anteil der Nahrungsenergie ausmachen. Die Spurenelemente beinhalten viele der B-Vitamine und essenzielle Mineralstoffe. Bier enthält zusätzlich viele Pflanzeninhaltsstoffe aus dem Malz und dem Hopfen mit antioxidativen und östrogenähnlichen Eigenschaften. Deren ernährungsphysiologische Eigenschaften sind spekulativ. Diese Veröffentlichung gibt einen Überblick über die ernährungsphysiologische Beschaffenheit des Bieres. Dabei wird ein moderater Bierkonsum im Zusammenhang mit der gesamten Ernährung betrachtet.

L04 Folat in Bier und die Prävention von kardiovaskulären Erkrankungen

Caroline J. WALKER¹, Darash Patel¹, Caroline Wolfe², Anthony Wright², Paul Finglas²; ¹Brewing Research International, Lyttel Hall, Nutfield, Surrey RH1 4HY, Großbritannien ²Institute of Food Research, Colney, Norwich NR4 7UA, Großbritannien

Antioxidantien, Polyphenole, Radikalfänger, Folsäure

Folat gehört zu den Vitaminen, die häufig in unserer Ernährung fehlen. Das ist bedauernd, da Folat den Menschen vor kardiovaskulären Erkrankungen und Krebs schützen kann. Bier ist relativ reich an Folat und könnte aus diesem Grund eine nützliche Quelle hierfür sein. Im Rahmen eines von der EU unterstützten

Projekts wurde die Korrelation zwischen dem Folatgehalt und der Malzgabe bzw. der Verarbeitung untersucht. Der Folatgehalt von alkoholreduzierten Bier bestimmte die Entscheidung zur Auswahl von geeigneten Bieren zur klinischen Anwendung. Mit Hilfe dieser Biere sollte im Rahmen eines klinischen Versuches die Beeinflussung des Biergenusses auf das Risiko von kardiovaskulären Erkrankungen erforscht werden.

L05 Antioxidative Kapazität von Polyphenolen aus Bier

A. GAMAL-ELDEEN¹, A. Alt², C. Gerhäuser¹, I. Neumann¹, N. Frank¹, H. Chmiel³, H. Bartsch¹, H. Becker²; ¹Deutsches Krebsforschungszentrum DKFZ, Heidelberg, Deutschland, ²Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Deutschland ³Gesellschaft für Umweltkompatible Prozesstechnik, Saarbrücken, Deutschland

Antioxidantien, Polyphenole, Radikalfänger

Inhaltsstoffe von Bier sowie von Polyphenol-Rückständen, die bei der Bierstabilisierung anfallen, wurden auf antioxidative Aktivität getestet. Unter Verwendung von physiologisch relevanten reaktiven Sauerstoffspezies wurden ca. 40 verschiedene Polyphenole analysiert. Catechine und Flavonoide waren stärker antioxidativ als Acetophenone sowie Benzoe- und Zimtsäure-Derivate. Im Allgemeinen wurden von diesen Substanzen Hydroxylradikale besser als Peroxyl- und Superoxidradikale abgefangen. Die antioxidative Kapazität korrelierte mit der Zahl und der Stellung freier OH-Gruppen. Diese Ergebnisse könnten einerseits in der Krebs-Chemoprävention Anwendung finden, andererseits als Grundlage zur Entwicklung eines polyphenolreicheren Bieres dienen.

L06 Krebs-chemopräventive Eigenschaften von Xanthohumol, ein prenyliertes Chalcon aus Hopfen

C. GERHÄUSER¹, A. Alt², E. Heiss¹, A. Gamal-Eldeen¹, K. Klimov¹, J. Knauff¹, I. Neumann¹, H. Scherf¹, N. Frank¹, H. Bartsch¹, H. Becker²; ¹Deutsches Krebsforschungszentrum DKFZ, Heidelberg, Deutschland ²Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Deutschland

Krebs-Chemoprävention, Mechanismen, Xanthohumol

Eine bedeutende Sparte in der gegenwärtigen Krebsforschung ist die Untersuchung von Nahrungsbestandteilen auf krebspräventive Wirkung. Deshalb untersuchten wir Xanthohumol (XN) in einer Reihe von Testsystemen auf zellulärer oder enzymatischer Ebene, die für die Krebsentstehung beim Menschen relevant sind. XN wurde als ein starker Radikalfänger und Entzündungshemmer identifiziert. Zellwachstumshemmende Wirkung konnte anti-östrogenen Eigenschaften, der Hemmung der DNA-Polymerase α und einer Induktion der Zelldifferenzierung zugeschrieben werden. Chemopräventive Wirksamkeit von XN wurde in einem Brustdrüsen-Organkulturmodell verifiziert. Diese Ergebnisse könnten einen neuen Markt für XN oder Hopfenprodukte öffnen, wenn die Wirksamkeit auch am Menschen nachgewiesen sein wird.

L07 Prenylierte Hopfenflavonoide sind Schlüsselwirkstoffe in Bezug auf die gesundheitsfördernde Wirkung des Bieres

Denis DE KEUKELEIRE¹, Stuart R. Milligan², Jogen C. Kalita², Victoria Pocock², Luc De Cooman¹, Arne Heyerick¹, Haojing Rong¹, Frederik Roelens¹; ¹Ghent University, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Laboratory of Pharmacognosy and Phytoche-

mistry, Harelbekestraat 72, 9000 Ghent, Belgien ²King's College, School of Biomedical Sciences, Endocrinology and Reproduction Research Group, Guy's Campus, London SE1 1UL, Großbritannien

Flavonoide, Gesundheit, Hopfen, Phyto-Östrogen

Das Interesse der gesundheitsfördernden Wirkung des Bieres ist auf die bioaktiven Bestandteile, die sich vom Hopfen herleiten, gerichtet. Es handelt sich dabei um Hopfenphenole, einige prenylierte Flavonoide, die verschiedene biologische Wirkungen zeigen. Eine *in vitro* und *in vivo* durchgeführte Untersuchung führte zur Identifikation des wirksamsten Phyto-Östrogens in Hopfen, dem 8-Prenylnaringenin (Hopein). Laufende Studien richten ihre Untersuchungen auf die Entschlüsselung der gesundheitsfördernden Wirkung der prenylierten Hopfenflavonoide in Hinsicht auf kardiovaskuläre Erkrankungen, hormonverursachtem Krebs und klimakterischen Symptomen. Die Inhaltsstoffe Hopein und verwandte Stoffe im Bier unterstreichen die Schlüsselrolle des Hopfens bei der gesundheitsfördernden Wirkung eines moderaten Biergenusses.

L08 Der Umgang mit Hefestress

Katherine A. SMART; Oxford Brookes University, School of Biological and Molecular Sciences, Headington, Oxford OX3 0BP, Großbritannien

Hefequalität, Stressverhalten, Hefephysiologie

Brauhefe ist verschiedenen biologischen, chemischen und physikalischen Belastungen ausgesetzt. Es ist ratsam, die Erkenntnisse aus dem Verhalten der Hefe auf veränderte Umgebungen in die Prozessentwicklung einfließen zu lassen. Belastungen, welche die Hefequalität beeinflussen, ermöglichen die Erkennung von zellulären Veränderungen. Es werden die Diagnostikmethoden, die auf diesen Prinzipien beruhen, vorgestellt. Weiterhin werden Anwendungen für das Prozessmanagement und die Qualitätssicherung behandelt. Zusätzlich wird die Bedeutung neuer Techniken, wie die DNA-Microarray-Expression, für das Verständnis des Bierhefeverhaltens unter Belastung diskutiert.

L09 Hefemanagement und Prozesskontrolle mit Hilfe flusszytometrischer Analysen

Karl-Josef HUTTER; Eichbaum Brauereien AG, Käfertaler Straße 168, D-68167 Mannheim, Deutschland

Flusszytometrische Analysen, Gärprozesskontrolle, Hefemanagement, Zellzyklusanalysen

Die überaus schnelle Produktion von Bier in zylindronischen Gefäßen – von der Herführung der Reinkultur bis zur Filtration – verlangt heute effiziente Online-Methoden (Flusszytometrie und/oder Bildanalyse) zur Kontrolle und Optimierung des Prozesses. Besonders die Flusszytometrie wurde in den letzten Jahren zu einer wertvollen Methode für die Lebensmittel-Prozesskontrolle entwickelt. Hierbei liefert die Zellzyklusanalyse innerhalb von Minuten detaillierte Informationen über den aktuellen Wachstumszustand von Millionen von Hefezellen in der Population. Der Glykogen- und/oder Neutrallipidgehalt gibt Auskunft über den zellphysiologischen Zustand der Hefe. Die Ergebnisse unseres Hefemanagements und der Prozesskontrolle mit Hilfe der Flusszytometrie werden demonstriert. Laufende Gärprozesse mit dieser Methode zu kontrollieren, hat technologische und ökonomische Vorteile.

L10 Warum die warme Hefeernte am besten ist!

D.E. QUAIN¹, C.D. Powell², A.J. Hamilton¹, J.D. Ruddlesden³, W.G. Box¹; ¹Bass Brewers Ltd., Technical Centre, P.O. Box 12, Cross Street, Burton-on-Trent DE14 1XH, Großbritannien, ²Oxford Brookes University, School of Biological and Molecular Sciences, Oxford OX3 0BP, Großbritannien, ³Bass Brewers Ltd., Burton Brewery, Station Street, Burton-on-Trent DE14 1XH, Großbritannien

Hefeernte, Gärkraft, Lebendzellzahl

Vorausgehende Untersuchungen im Produktionsmaßstab versuchen die Vorteile einer frühen Warmernte der Hefe aus dem Gärbehälter zu beschreiben. Die hier vorgestellte Arbeit erweitert diese Beobachtung durch die Überwachung der Ernteparameter und Gärleistung aus Proben, die während der frühen Warmernte und der konventionellen Hefeernte aus Produktionsgärbehältern genommen wurden. Es zeigten sich auffällige Unterschiede zwischen den beiden Prozessen. Warm geerntete Hefe zeigte bessere Prozesseigenschaften (Lebensfähigkeit, Gärleistung) als die konventionell geerntete Hefe. Eine andere Arbeit befasste sich mit der Prozessoptimierung, dem Verständnis und der Weiterentwicklung. Zudem wurden die Voraussetzungen der Hefeflockung und die selektiven Vorteile der Anreicherung von älteren Mutterzellen bei der warmen Hefeernte untersucht.

L11 Herführung von Brauereihefe – Modell und Simulation

T. KURZ, T. Becker, A. Delgado; ¹TU Munich-Weihenstephan, Lehrstuhl für Fluidmechanik und Prozessautomation, D-85350 Freising-Weihenstephan, Deutschland

Propagation, Regelung, Modellsystem

Für eine gleich bleibende Gärung wird eine definierte Zellzahl zu definierten Zeitpunkten benötigt. Deshalb muss der Propagationsprozess an verschiedene Herführungsszenarien angepasst werden. Eine aktive Prozessführung konnte aufgrund von mangelndem Prozesswissen bisher nicht realisiert werden. In dieser Arbeit wird ein umfassendes Modell für das Hefewachstum vorgestellt, das eine Bewertung von Prozessführungsstrategien und eine genaue Anpassung der Herführungsstrategie an die variierenden Anforderungen in der Praxis erlaubt. Szenarien können geschaffen werden, die eine Bewertung der aktuellen Einstellung der Regelgrößen und eine Anpassung dieser an die Variationen im Produktionsplan erlauben.

L12 Das Verhalten der Bierhefe in einem definierten Scherfeld bei verschiedenen Versuchszeiten

Robert A. STAFFORD, Thomas Stoupis, Graham G. Stewart; Heriot-Watt University, International Centre for Brewing and Distilling, Riccarton, Edinburgh EH14 4AS, Schottland, Großbritannien

Gärung, Zellschädigung, Scherbeanspruchung, Hefehandlung

Diese Arbeit erweitert das eingeschränkte Wissen über die Auswirkungen von Scherbeanspruchung auf die Bierhefe. Die Scherbeanspruchung gilt als Hauptgrund für die Zellschädigung von Bierhefe während der Gärung. In einem Rührtank wurden untergärige und obergärige Hefen einer definierten Rührbeanspruchung ausgesetzt. Dabei stiegen der pH-Wert, die Proteasekon-

zentration und die Trübung an und die Zellaktivität verschlechterte sich. Die Verschlechterung der Hefequalität machte sich zudem durch eine schlechtere Gärleistung und eine verminderte Bierqualität bemerkbar. Der Bezug zur Praxis wird durch die Diskussion der Rührerleistungen in Hinsicht auf die Zellschädigung erbracht.

L13 Der Einfluss von High-Gravity-Würze auf den Stoffwechsel und die Morphologie der Hefe

Graham G. STEWART; Heriot-Watt University, International Centre for Brewing and Distilling, Riccarton, Edinburgh EH14 4AS, Schottland, Großbritannien

Ester, Gärung, High-Gravity-Verfahren, Hefevitalität

Die negativen Einflüsse von High-Gravity-Verfahren auf die Hefequalität und Hefeleistung sind nach wie vor ein Thema. Insbesondere sind dabei drei Effekte zu nennen: unverhältnismäßige Synthese von Estern (insbesondere Ethylacetat und Isoamylacetat), eine erhöhte Ausschüttung von Proteinase A in das Gärmedium, was zu einer Verschlechterung der Schaumstabilität führt, und die Veränderung der Hefezellenmorphologie. Das veränderte Zuckerspektrum in der Würze könnte für die veränderten Esterkonzentrationen verantwortlich gemacht werden. Der Grund, warum mehr Proteinase A ausgeschüttet wird, ist noch nicht gut genug erforscht. Aus diesem Grund können im Moment noch keine Lösungsvorschläge erbracht werden. Eine Verringerung des durchschnittlichen Zellvolumens und die Vergrößerung der Vakuolen könnte eine mögliche Antwort sein.

L14 Kontrollierte Vergärung mit der kontinuierlichen einstufigen Fermentation mit immobilisierter Hefe

Esko PAJUNEN¹, Kaisa Tapani¹, Harry Berg¹, Bo Ranta¹, Joe Bergin², Heikki Lommi³, Tapio Viljava⁴; ¹Oy Sinebrychoff Ab, Kerava, Finnland, ²Guinness R&D, Irland, ³GEA Liquid Processing Scandinavia, Dänemark, ⁴Danisco Sugar and Sweeteners Development, Finnland

Kontinuierliche Gärung, Hauptgärung

Das neue kontinuierliche einstufige Bierfermentationssystem wurde im Pilotmaßstab (12 hl/d) getestet, um die Parameter für eine bessere Bierqualität und ein scale-up zu ermöglichen. In 20 – 30 Stunden kann eine gute Bierqualität erreicht werden, und im Vergleich zum Chargenbetrieb liefert das kontinuierliche System konstanteren Geschmack. Der Gärprozess und die Geschmacksbildung können durch die Beschickung gesteuert werden. Durch Online-Steuerung der Zirkulation und Gärtemperatur besteht die Möglichkeit, den Gärprozess zu beschleunigen und die Geschmacksbildung zu steuern. Durch die verbesserte Steuerung des Gärprozesses kann zusätzlich eine Kostenreduzierung erzielt werden.

L15 Untersuchungen mit Concanavalin A zur Erforschung des Beginns und des Mechanismus der Flockung von Bierhefen

Franciska MOCHABA, Ian Cantrell, Waha Vundla; The Südafrikan Breweries, Brewing Research & Development, P.O. Box 782178, Sandton, 2146, Gauteng, Südafrika

Concanavalin A (lectin), Flockung, Hefe, Bruchbildung

Veränderliche Verhaltensmuster bei der Flockung von Bierhefe ziehen erhöhte Kosten nach sich. Ein besseres Verständnis des

Flockungsmechanismus und der Flockungscharakteristika unserer Hefestämme wurde durch Versuche mit Verwendung von Concanavalin A erreicht. Dies ermöglichte:

- den Beginn der Flockung vorauszusagen;
- die Faktoren, welche die Flockung verzögern oder beschleunigen zu ermitteln
- und durch geeignete Maßnahmen die Flockung zu steuern.

Ein Schnelltest zur Bestimmung von Malzen und Hefen mit ungünstigen Flockungsfaktoren wurde entwickelt.

L16 Aminosäureaufnahme und Bestimmung in der Hefe

Helge A. Andersen, Richard F. Gaber*, Peter L. Madsen, Peter S. Nielsen, Kim Ottow, Morten C. KIELLAND-BRANDT; Carlsberg Laboratory, Department of Yeast Genetics, Gamle Carlsberg Vej 10, DK-2500 Copenhagen Valby, Dänemark

*On sabbatical leave from Northwestern University, Evanston, Illinois 60208, USA

Hefephysiologie, Aminosäurestoffwechsel

Aminosäuren sind für die Hefe die Hauptquelle für Stickstoff im Brauprozess. Darüber hinaus wandelt die Hefe die Karbongerüste mancher Aminosäuren zu Aromastoffen um. Ein besseres Verständnis des Mechanismus der Aufnahme von Aminosäuren ermöglicht eine bessere Steuerung des Gärprozesses und des Aromaprofils. Es werden neue Erkenntnisse über ein Proteinsystem vorgestellt, das beim Regelmechanismus in Anwesenheit von Aminosäuren eine Rolle spielt. Eines der Proteine hat eine Struktur, welche der Aminosäure-Permease ähnlich ist und könnte somit zur Aufspürung extrazellulärer Aminosäuren dienen.

L17 Insulinähnliche und mitogene Aktivität eines Hefepetidkomplexes bei Bierhefe

M. Dillemans, L. Van Nedervele, A. DEBOURG; Institut Meurice, Department of Brewing Sciences, 1 Avenue E. Gryson, B-1070 Brussels, Belgien

Gärleistung, Insulin, Metabolismusaktivierung, Hefe

Hefeleistung und Vitalität sind keine konstanten Parameter bei aufeinander folgenden Gärungen, insbesondere bei High-Gravity-Würzen. Die Ergebnisse zeigen, dass ein Hefe-Peptid-Komplex (YPC), der durch alkoholische Extraktion aus Hefe gewonnen wird, den Hefemetabolismus stimuliert und das Energieniveau durch die Anregung des Glucosestoffwechsels erhöht. Zusätzlich löst YPC einen Aktivierungseffekt bei vielen Enzymen aus. Hier ist das Pyruvat, das Schlüsselzwischenprodukt im anabolischen Prozess zu nennen, die Zitratsynthase, Acetyl-CoA-Carboxylase und die ATPase. Die Ergebnisse zeigen zusätzlich, dass YPC eine insulinähnliche Aktivität besitzt, die nicht nur die Glykolyse, sondern den gesamten Stoffwechsel anspricht.

L18 Anwendung der genom-übergreifenden Transkriptionsanalyse zur Identifizierung von genetischen Markern in der industriellen Fermentation

Vincent J. Higgins², Peter J. ROGERS¹, Ian W. Dawes², Anthony D. Oliver¹, Adrian Gardner¹; ¹Carlton and United Breweries Ltd, 4-6 Southampton Crescent, Abbotsford, Australien. 3067 ²University of New South Wales, School of Biochemistry and Molecular Genetics, Sydney, Australien 2052

Hefe, Transkriptionsanalyse, Zink-Defizit

Die genom-übergreifende Transkriptionsanalyse der Hefe ermöglicht die Identifikation von Genen mit bedeutender und spezifischer differenzierter Expression. Als Antwort auf Zink-Limitierung wurde ein Gen identifiziert, das eine sehr viel höher differenzierte Expression zeigte als die Gene, die bisher als Beteiligte bei Zinkmangel bekannt waren. Die Expression dieses Gens stellt daher ein geeigneteres Ziel für die schnelle Quantifizierung mit „real time PCR“ dar, um industrielle Fermentationen unter Standardbedingungen zu verfolgen. Darüber hinaus haben wir erfolgreich zeigen können, dass die genom-übergreifende Beobachtung der Expression von Genen während der industriellen Fermentation ein besseres Verständnis der Gründe für fehlerhafte Fermentationen und mögliche Lösungen darstellt.

L19 Gentechnische Eingriffe in den Hefemetabolismus – Chancen für die Brauindustrie

Merja PENTTILÄ; VTT Biotechnology, P.O.Box 1500, FIN-02044 VTT, Finnland

Gentechnologie, Hefephysiologie

Es wird ein Überblick über den momentanen Stand und die Zukunftsaussichten von gentechnischen Veränderungen am Metabolismus der Bierhefe gegeben. Der Kenntnisstand des genetischen, physiologischen und Produktionsverhaltens, sowie das komplett entschlüsselte Genom, machen *S. cerevisiae* zu einem attraktiven Organismus in dieser Hinsicht. Neue Entwicklungen erlauben Metabolismusuntersuchungen und Messungen der intrazellulären Stoffwechselwege und die Korrelation dieser Daten mit dem Proteom und dadurch die Transkription aller Gene. Diese Informationen können zur Konstruktion genetischer Veränderungen der Hefe verwendet werden, aber auch zur molekularen Überwachung der Hefe, um die Prozessbedingungen dementsprechend anzupassen. Spezielle und allgemeine Beispiele von gentechnischen Veränderungen an der Bierhefe werden gegeben sowie Beispiele zum Vergleich mit Weinhefe.

L20 Bessere Analysetechniken für die Bier- und Rohstoffanalyse

F. Richard SHARPE; Brewing Research International, Lyttel Hall, Nutfield, Surrey RH1 4HY, Großbritannien

Biereigenschaften, Charakterisierung, Antioxidantien

Durch die Untersuchung von Rohstoffen und Bier hat BRi zahlreiche neue Analysetechniken entwickelt. Vier Methoden werden beschrieben. Für einen Bier-Fingerabdruck wird eine ungewöhnliche Extraktionsmethode, gefolgt von einer olfaktometrischen Gaschromatographie, verwendet. Eine neuartige Malzbestimmung misst die Homogenität in 10 Minuten und ermöglicht eine Vorhersage des Lösungsgrades und des Extraktgehalts. Mit einem Fingerabdruck der flüchtigen Schwefelverbindungen werden zirka 20 mittel- bis nichtflüchtige Schwefelkomponenten charakterisiert, die von Dimethylsulfid bis zu Thiazolen reichen. Ein Antioxidantien-Test ermittelt sowohl einzelne Antioxidantien, als auch die Gesamtmenge der Antioxidantien im Malz, der Würze und im Bier. Die Widerstandsfähigkeit, Genauigkeit, Wiederholbarkeit und die Kosten der Analysen werden bei jedem Verfahren diskutiert.

L21 Die Verwendung der GC-Olfaktometrie zur Beurteilung der Qualität des Hopfenaromas

Guillaume LERMUSIEAU, Sonia Collin; Université catholique de Louvain, Unité de Brasserie et des Industries Alimentaires, Croix du Sud, 2 Bte 7, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgien

Bieraroma, GC-Olfaktometrie, Hopfenaroma, sensorische Analyse

Für viele Jahre hat die Forschung auf dem Gebiet der Hopfenaromen ihr Augenmerk auf die qualitative Analyse von Markern gerichtet, mit denen man den Unterschied zwischen gehopftem und ungehopftem Bier untersuchen konnte. Leider liefern die üblichen Methoden wie GC-FID oder GC-MS nur wenige Informationen. Unsere Strategie war es, mit Hilfe der GC-Olfaktometrie genau zu bestimmen, welche Hopfenbestandteile wirklich Einfluss auf das Bieraroma haben. Vergleiche mit Dichlormethanextrakten ermöglichten uns, über den Nachweis der Konzentration sehr aktiver Substanzen die einzelnen Hopfensorten zu unterscheiden. Aufgrund unserer Ergebnisse schlagen wir eine neue Qualitätsbestimmung der Saazer Sorten vor.

L22 Neue Technologie zur Geschmacksstabilisierung von Bier

Rafael RANGEL-ALDAO¹, Adriana Bravo¹, Iván Galindo-Castro¹, Beatriz Sánchez¹, Lorena Reverol¹, Erika Scherer¹, Jorge Madrid¹, José Luis Ramirez², Julio Herrera³, Merja Penttilä⁴, Maija-Leena Vehkomäki⁴, Virve Vidgren⁴, Hannele Virtanen⁴, Arvi Vilpola⁴, Silja Home⁴; ¹Empresas Polar, Polar Technology Center, ²Institute of Advanced Studies (IDEA), ³Simón Bolívar University, Department of Chemistry, Caracas, Venezuela, ⁴VTT Biotechnology, Espoo, Finnland

Geschmacksstabilität, Bieralterung, enzymatische Reduktion

Wir stellten die Häufung von hochaktiven α -Dicarbonylen in gealtertem Bier fest. Sechs verschiedene α -Dicarbonylen nahmen während der Lagerung bis zu 9 Faltungen zu, und ihre Blockierung durch spezifische abfangende Reagenzien verzögerte die Geschmacksverschlechterung von Bier um zwei Monate bei einer Aufbewahrungstemperatur von 28 °C. Des Weiteren reinigten und klonierten wir eine Reduktase aus Bierhefe (Old Yellow Enzyme, EC 1.6.99.1), die in der Lage war, diese Intermediate im Bier zu reduzieren. Die Produktion dieser Reduktase in Bierhefe führte in Pilotversuchen zu Bieren, die eine niedrigere Konzentration (30 – 40%) an Streckeraldehyden nach der Haupt- und Nachgärung aufwiesen. Diese Arbeit unterstreicht die Bedeutung von α -Dicarbonylen und deren Vorläufer als neues Ziel der Forschung über die Geschmacksstabilität des Bieres.

L23 Verpackungsdesign für Markenwachstum

Ray Morgan; 5 Points Solutions, LLC, 2441 Oldfield Road, NW, P.O. Box 20305, Atlanta, Georgia 30325, USA

Verpackung, Verbraucherzufriedenheit, Kaufanreiz, Marketing

Die Präsentation beschäftigt sich mit der strategischen Bedeutung von Getränkeverpackungen als lieferbaren und greifbaren Markenwert. Exemplarische Marktplätze werden gezeigt, um zu demonstrieren, wie Getränkehersteller über ihr Verpackungsdesign Interesse wecken, Wiedererkennungswert, Markenbewusstsein

und Loyalität schaffen. Diese Beispiele zeigen eine Methode, um Verpackungsmerkmale dafür zu benutzen, einmalige Unterscheidung und nachhaltige Spezialisierung auf die Zielgruppe zu ermöglichen. Letztlich entscheidet die Zufriedenheit der Verbraucher mit der Verpackung über die Aufmerksamkeit bei zukünftigen Käufen und liefert so das Potenzial für ein Markenwachstum.

L24 Bier in Kunststoffflaschen – Highlights des EBC Symposiums vom November 2000

David R. WIGGINS; Bass Brewers Limited, Bass Technical Centre, Cross Street, P.O. Box 12, Burton on Trent DE14 1XH, Großbritannien

PET, Kunststoffflaschen, Verpackungstechnik, Recycling

In diesem Vortrag sollen Informationen vom EBC-Symposium PET-Verpackung, das in Oslo im November 2000 stattfand, zusammengefasst werden. Es wird eine Übersicht über die heutigen Barriertechniken für Plastikflaschen vorgestellt, die garantieren sollen, dass unser Produkt Bier mit optimaler Frische und Lagerfähigkeit dem Kunden geliefert werden kann. Aspekte der Wiederverwertung von PET und die Entwicklung von wiederbefüllbaren Flaschensystemen werden diskutiert. Als Ausgleich zu den technischen Informationen werden auch Ergebnisse über die Akzeptanz von Bier in Kunststoffverpackungen beim Verbraucher präsentiert.

L25 Flexible Verpackungsstrategien

Knud-Erik PEDERSEN; Danbrew Ltd. A/S, Rahbeks Allé 21, DK-1801 Copenhagen-Frederiksberg C, Dänemark

Multipack, Verpackungstechnik, Anlagenauslegung

Der andauernde Trend hin zu Multipack-Verpackungen beeinflusst alle Schnittstellen in der Versorgungskette, vom Einkauf über Herstellung, Lagerung, Transport bis zum Verkauf. Die Präsentation wird anfangs eine Übersicht geben über die heute auf dem Markt befindlichen Umverpackungen. Vom Verkauf zurück zur Herstellung wird einer der größten kapitalbindenden Bereiche aufgedeckt: die Verpackungsabteilung. Die Hauptfaktoren hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Aspekte mit spezifischen Linien für Mehrweg- und Einwegflaschen gegenüber Vielzwecklinien wird angesprochen. Schlüsselparmeter wie Auslegung, Kapazität, Investition, Grundfläche und Betriebskosten inklusive Personalkosten werden verglichen.

L26 Entwicklung eines Informationssystems für das Supply Chain Management unter Just-In-Time Bedingungen

Eduardo BEZARES; Compania Cervecera de Canarias, Spanien

Versorgungskette, Managementsysteme, Lieferantenabwicklung

Das Informationsverteilungssystem braucht Modelle, die lineare Programmierlogik verwendet, um optimale Lösungen für komplexe Probleme zu ermöglichen. Mit einem ausgefeilten Werkzeug zur Unterstützung von Entscheidungen verstärkt das System die gesamte Versorgungskette und ihre Schnittstellen. Durch verbesserte Liefersysteme und verkürzte Abwicklungszeiträume lassen sich die Planungssysteme verbessern und die Kosten der gesamten Logistik senken. Durch Erreichung des richtigen Gleichgewichts

zwischen Technologie, Prozessen und Menschen wird ein sehr hoher Grad an Kundenservice erreicht.

L27 Die Einführung von Umweltmanagementsystemen

Tom WOOLLARD; Environmental Resources Management Ltd, 8 Cavendish Square, London W1M 0ER, Großbritannien

Managementsysteme, Umsetzung, Effizienzsteigerung

Wie stellen sie sicher, dass die bedeutendsten Umweltrisiken und Chancen effizient und effektiv in einer Brauerei behandelt werden? In den vergangenen zehn Jahren haben viele europäische Unternehmen oberflächliche, sich selbst dienende, draufgesetzte und bürokratische Umweltmanagementsysteme eingeführt, die größtenteils ineffizient sind. Dieser Vortrag zielt darauf ab, Möglichkeiten zu beschreiben, wie Firmen diese Situation vermeiden können und stattdessen einfache, integrierte und flexible Umweltmanagementsysteme einführen können, die an die tatsächlichen Bedürfnisse angepasst sind.

L28 Mycotoxine in der gesamten Kette von der Gerste bis zum Bier

Liisa VANNE, Auli Haikara; VTT Biotechnology, P.O. Box 1500, FIN-02044 VTT, Finnland

Mycotoxine, Risikofaktoren, Schimmelpilzbefall

Mycotoxine können während des Gerstenwachstums, der Gerstenlagerung oder der Malzproduktion entstehen. Die wichtigsten Toxinbildner in diesem Bereich sind Fusariumpilze. Um das Wachstum von Lagerungsschimmel zu vermeiden, sollte das Korn nach der Ernte schnellstmöglich auf einen Wassergehalt von 13 bis 14% getrocknet werden. Durch das Mälzen und Brauen wird ein Teil des Mycotoxins zerstört, aber die Entstehung und das Verschleppen des Toxins durch den gesamten Prozess hinweg in das fertige Bier ist möglich. In der Mycotoxin-Forschung wurde das Wachstum der Pilze und deren Zusammenspiel mit anderen Mikroorganismen studiert. Neue Detektionsmethoden für Mycotoxine und die Pilze sind ein wichtiger Bereich der Forschung auf diesem Gebiet.

L29 Der Einsatz von HACCP zur Vermeidung von technisch bedingten Risiken bei der Produktsicherheit und Produktqualität

Alan I. KENNEDY; Scottish Courage Brewing Ltd, Technical Centre, 160 Canongate, Edinburgh EH8 8DD, Schottland, Großbritannien

Kontamination, Technik, Glykol, HACCP, Plattenwärmetauscher, Produktsicherheit

Die Risikoanalyse kritischer Kontrollpunkte (HACCP) ist seit einigen Jahren Bestandteil in Brauereien und verwendet Risikoabschätzungen, um Aspekte der Verbrauchersicherheit im fertigen Produkt zu identifizieren und sicherzustellen (in manchen Fällen auch Qualitätsbelange im fertigen Produkt). Die vorgestellte Arbeit beschreibt einige wichtige technische und hygienische Gesichtspunkte, einschließlich Tankauskleidungen, Austauschintervalle für Ventil- und Durchflusstellersgummis sowie der Instandsetzung der sonstigen Ausstattung. Am Beispiel eines Plattenwärmetauschers wird gezeigt, wie HACCP-Regeln dazu verwendet werden können, um ein bekanntes Bierkontaminationsrisiko auf ein akzeptables Niveau zu reduzieren.

L30 Sensorische Analyse – Eine Brücke zum Verbraucher. Der Einsatz eines externen Experten-Sensorikpanels

Paul HEGARTY, Janice Chilver, Lee Threapleton; Bass Brewers Ltd, Bass Technical Centre, P.O. Box 12, Cross Street, Burton on Trent DE14 1XH, Großbritannien

Sensorik, Bierverskostung, Verbraucherbefragung

Verlässliche Geschmacksdaten sind unerlässlich für die Kontrolle und Optimierung der Bierqualität. Historische Geschmacksdaten haben sich als subjektiv herausgestellt, und diese Ergebnisse erweisen sich nicht als vertrauenswürdig. Sehr gut reproduzierbare und gefestigte sensorische Daten wurden durch das Zusammenstellen eines externen Panels, bestehend aus extern geschulten Testern, erhalten. Die Vorgehensweise der Auswahl, der Ausbildung und der Arbeitsweise des Panels werden in dieser Arbeit beschrieben. Umfassendes Training, die Beobachtung der Umgebung und Unterweisung der Panelteilnehmer ließ die Reproduzierbarkeit der sensorischen Ergebnisse deutlich ansteigen. Das Panel wird für die Qualitätskontrolle von bereits bestehenden Produkten genutzt, hilft aber auch bei der Beurteilung von Versuchsbieren. In Zusammenarbeit mit der externen Verbraucherbefragung werden die Ergebnisse auch zur stetigen Verbesserung bereits bestehender Produkte sowie zur Erstellung optimaler neuer Produktrezepte verwendet.

L31 Entwicklung einer Bildanalysetechnik für Brauereien

Gearóid CAHILL¹, Pdraig K. Walsh², Dan Donnelly¹; ¹Guinness Ltd., St. James's Gate, Dublin, Irland, ²Dublin City University, School of Biotechnology, Dublin 9, Irland

Glycogen, Bildanalyse, Propagation, Technologie, Hefevitalität

Die Annäherung an Echtzeit-Informationen in Bezug auf die Qualität der Bierhefe ist ein bedeutender Punkt im Gärungsmanagement. In unserer Brauerei wurde eine Bildanalyse entwickelt, die nahezu Echtzeit-Informationen in Bezug auf die Bierhefequalität und Hefephysiologie liefert. Die Bildanalyse wurde entwickelt, um Änderungen der Hefezellgröße während der Propagation, der Gärung und der Lagerung zu detektieren. Eine neue, schnellere Technik, die eine Kombination aus Bildanalyse und Zelllinien verwendet, um den Glycogengehalt der Hefe zu bestimmen, wurde entwickelt. Diese Techniken werden hier beschrieben und deren Anwendungen im Hefemanagement einer Brauerei werden untersucht.

L32 Ein neues industrielles Werkzeug zur Überwachung des Mälzungsprozesses

Nathalie Allosio-Ouarnier¹, Paul Robert², Dominique Bertrand³, Patrick BOIVIN¹; ¹Institut Français des Boissons de la Brasserie Malterie, Pôle technologique de Brabois, 7 rue du bois de la Champelle, B.P. 267, F-54512 Vandoeuvre Cedex, Frankreich, ²Institut National de la Recherche Agronomique, Laboratoire de Physico-chimie des Macromolécules, P.B. 71627, F-44316 Nantes Cedex 03, Frankreich, ³ENITIAA-SMAD, Rue de la Géraudière, B.P. 82225, F-44322 Nantes Cedex 03, Frankreich

Mälzungsarbeit, MIR-Spektroskopie, In-Line-Messung

Zur Herstellung von guten Malzen ist die genaue Beobachtung des Mälzungsprozesses unerlässlich. Während der Umwandlung der Gerste zum Malz müssen Analysen durchgeführt werden.

Referenzanalysen sind Zeit raubend und daher kaum täglich durchführbar. Schnellere Analysenmethoden müssen daher entwickelt werden. Diese Arbeit zielte auf eine Untersuchung der Mittelinfrarotspektroskopie hierfür ab. Das MIR-Spektrum wurde täglich während des Herstellungsprozesses aufgenommen. Eine statistische Ausarbeitung erlaubte es, die untersuchten Malzproben den einzelnen Herstellungsschritten zuzuordnen. Dies kann durch eine Zunahme der löslichen Kohlenhydrate und eine Abnahme der Menge der Esterverbindungen bei der Zellwandlösung erklärt werden. Diese Studie zeigte, dass die MIR-Spektroskopie ein Werkzeug zur Überwachung des Mälzungsprozesses sein könnte.

L33 Industrielle Darrtechnologien und deren Einfluß auf die organoleptische Qualität des Malzes

Michel DUMOULIN, Patrick Boivin; Institut Français des Boissons de la Brasserie Malterie, Pôle technologique de Brabois, 7 rue du bois de la Champelle, B.P. 267, F-54512 Vandoeuvre Cedex, Frankreich

DMS, Darren, Malz, Pro- und Antioxidantien, Qualität, Technologie

Geschmacksstabilität und Bieralterung sind nach wie vor die dringendsten Probleme in der Brauindustrie. Es ist bekannt, dass das Malz einen großen Einfluss auf das fertige Bier hat. DMS-Precursor sowie die Pro- und Antioxidantien im Malz spielen eine bedeutende Rolle bei der organoleptischen Qualität des Bieres. Diese Malzparameter hängen zum einen von den Malzvarietäten, zum anderen vom Mälzungsprozess, insbesondere dem Darren ab. Die genaue Entwicklung der organoleptisch interessanten Parameter wurde im Darrprozess industrieller Anlagen beobachtet. Insbesondere die kritischen Schritte des Darrprozesses wurden in Bezug auf die oben genannten Parameter beobachtet. An einer Ein-Horden- und einer Zwei-Horden-Darre wurden die Unterschiede und die Parameter beobachtet.

L34 Umweltrisikomanagement – Umsetzung und Nachhaltigkeit

Tom WOOLLARD, Environmental Resources Management, Großbritannien

Die Zusammenfassung lag bei Drucklegung noch nicht vor.

L35 Produktionsintegrierter Umweltschutz in der Brauindustrie

M. KASCHEK¹, H. Chmiel¹, V. Mavrov², H. Janke²; ¹Institute for Environmentally Compatible Process Technology, Im Stadtwald 47, D-66123 Saarbrücken, Deutschland, ²Universität des Saarlandes, Department of Process Technology, Im Stadtwald 47, D-66123 Saarbrücken, Deutschland

Anaerobe Vergärung, Brüdenrecycling, Fluidmanagement, Laugenrückgewinnung, Membranverfahren

Im Rahmen eines BMBF-Forschungsvorhabens (01 ZF9501/3) wurde untersucht, mit welchen Verfahren unterschiedliche Fluidströme zur Wiederverwendung aufbereitet werden können. Es wurde untersucht, inwieweit sich die separierten Schmutzfrachten für eine anaerobe Vergärung eignen. Die Themen gliedern sich in:

- Laugenaufbereitung;
- Aufbereitung von Waschwasser;
- Aufbereitung von Brüdenkondensat;
- Aufbereitung von Kettengleitmitteln;
- Anaerobe Vergärung der Schmutzfrachtkonzentrate.

Alle Verfahren wurden im Labormaßstab entwickelt und erfuhren jeweils eine großtechnische Erprobung in verschiedenen Brauereien. Es konnte gezeigt werden, dass die Aufbereitung aller untersuchten Teilströme mittels Membranverfahren, zum Teil in Kombination mit speziellen Vorfiltrationsverfahren und nachgeschalteten Desinfektionsverfahren, möglich ist.

L36 Umweltverträgliche Alternativen für die Verwertung von Brauereinebenprodukten

P.J.M. BRUIJN; Heineken Technical Services B.V., P.O. Box 510, 2380 BB Zoeterwoude, Niederlande

Umweltschutz, Nebenprodukte, Verwertung

Die bevorzugte Verwertung von Biertrebern liegt in der Verfütterung an Wiederkäuer. Wenn dieser Verwertungsweg ausfällt, wird eine Alternative benötigt. Biertreber können in zwei Fraktionen getrennt werden. Die eine Fraktion, bestehend aus Proteinen und Fett, kann als Futter für Schweine und Puten verwendet werden. Zu dieser Fraktion können andere Brauereinebenprodukte, wie Malzstaub, Trub oder Hefe, zugegeben werden. Die zweite Fraktion, die hauptsächlich aus dem Faseranteil der Biertreber besteht, kann zur Energieerzeugung verwendet werden. Das Projekt vereint die effiziente und sinnvolle Verwendung des Nährstoffgehalts von Nebenprodukten mit der Erzeugung von Energie aus Biomasse.

L37 Alternative Verwertung von Resthefe und Trebern aus dem Brauprozess

Peter ROGERS, Michael Pecar, Robert Gilbert, Aldo Lentini, Joseph Kulandai, Adrian Gardner; Carlton and United Breweries, 4-6 Southampton Crescent, Abbotsford, Australien 3067

Hefetreber, natürliches Fungizid, Treber

Produkte aus Biertrebern weisen starke Hemmung gegenüber Erregern von Pilzkrankheiten an Pflanzen auf, u.a. von *Rhizoctonia*, *Microdochium* und *Fusarium sp.* Dies zeigten sowohl Laborversuche als auch landwirtschaftliche Feldversuche. Das Produkt aus Biertrebern verbessert die äußere Erscheinung der Pflanze, das Wachstum und den Widerstand gegenüber Krankheiten. Die Ergebnisse zeigen Einflüsse durch die Verfügbarkeit von Nährstoffen und besonders durch eine Reihe von unterdrückenden Einflüssen des Bodens – antagonistischer Einfluss der Mikroflora gegenüber der Dominierung von Pathogenen – die für die Getreideernte, aber auch für die Bodenkrume wichtig sind. Konzentrierte Hefe wurde für Nahrungsmittelanwendungen, z.B. als Brotaufstriche, mit angenehmen sensorischen Eigenschaften entwickelt. Solches Konzentrat könnte herkömmliche, eher dünnbreiige Brauerhefe ersetzen.

L38 Die Verwendung von Biertrebern

Werner KEPPLINGER¹, Gerald Zanker²; ¹Institut für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes, Peter Tunner Strasse 15, A-8700 Leoben, Österreich, ²Brauunion Österreich, Poschacherstrasse 35, Postfach 281, A-4010 Linz, Österreich

Treberverwertung, Verbrennung, Untersuchungen

Im Brauprozess fallen Trebern als Nebenprodukt an. In der Zukunft wird dies zu einigen Problemen führen:

- abnehmende Verwendung in der Landwirtschaft;
- eingeschränkte Möglichkeiten oder strikte gesetzliche Rahmenbedingungen für die Abfallentsorgung;
- Zwischenlagerung nur nach aufwändiger Behandlung.

Die Grundidee der beteiligten Partner war die Kombination von mechanischer Vortrocknung mit der Verbrennung in einem Biomasse-Kessel. Die Hauptprobleme wie die geringe Effizienz der Vortrocknung, die NO_x- und SO₂-Emissionen im Kessel wie auch die Verwendung des Presswassers konnten in einem dreijährigen Forschungsprogramm gelöst werden. Dieses Forschungsvorhaben wurde vom österreichischen Forschungsförderungsfonds unterstützt. Grundlegende Ergebnisse im Labormaßstab konnten in zwei Kampagnen an industriellen Anlagen bestätigt werden (kontinuierliche Filterpresse und 1000- und 3000-kW-Biomasse-Kessel).

L39 Die Rolle der Umweltbiotechnologie für die Brauindustrie

Tom VEREIJKEN; Paques B.V., P.O. Box 52, 8560 AB Balk, Niederlande

Biotechnologie, Umwelt, Prozessführung

Die Rolle der Umweltbiotechnologie für die Industrie hat sich in den letzten zwei Jahren erheblich geändert. Die Brauindustrie befindet sich erst am Anfang vom Ende dieser Entwicklung, beispielsweise durch Einführung der ISO 14001, Aufstellen von Industriestandards oder durch Verbindung ökonomischer und ökologischer Interessen bei der Investition in neue Umweltbiotechnologien. Der Europäische Verband der Zulieferindustrie für Umweltbiotechnologie (Eucetsa) nutzt seine Erfahrungen auf diesem Gebiet, um (beispielsweise in der Brauindustrie) die bestverfügbaren Technologien bereitzustellen. Dies ermöglicht es, eine Basis für eine zufriedenstellende zukünftige Umwelt zu schaffen. Damit schließt sich der Kreis. Das Poster verwendet Beispiele, die von den ökologischen Vorteilen überzeugen und damit klarstellen, dass dies weit mehr Vorteile bringe, als die ursprünglichen Absichten von passiven oder End-of-Pipe-Lösungen.

L40 Bestimmung des Stadiums und Kontrolle der Überladung von anaeroben Brauereiabwasserbehandlungsanlagen mit FUZZY-Logic

E. Murnleitner, T. Becker, A. DELGADO; TU München-Weihenstephan, Lehrstuhl für Fluidmechanik und Prozessautomation, D-85350 Freising-Weihenstephan, Deutschland

Anaerobe Abwasserbehandlung, Prozessautomation, Regelung

Die anaerobe Abwasserbehandlung ist nach wie vor schwer zu handhaben. Besonders eine Überladung kann eine funktionieren-

de Anlage zum Absturz bringen. Aus diesem Grund wurde eine zweistufige anaerobe Abwasserbehandlung modelliert und kontrolliert, um den biologischen Status der Reaktoren vorherzusagen zu können. Darauf basierend ergaben sich automatisch befriedigende Kontrollmechanismen. Sogar sehr starke Fluktuationen beim Beladen beider Stufen und hohe volumetrische Durchflussraten konnten auf diese Weise erfolgreich gehandhabt werden. Des Weiteren konnte die Ausflusskonzentration auch ohne Messsysteme, wie TOC oder COD, niedrig gehalten werden. Die Anwendung eines solchen Kontrollsystems führt zu einer effektiveren und stabileren Abwasserbehandlungsanlage, die zudem mit weniger Personaleinsatz auskommt.

L41 Genetische Unterschiede der Hitzestabilität von Gersten-β-Amylase während der Bierbereitung.

Makoto KIHARA, Takashi Asakura, Takafumi Kaneko, Kazutoshi Ito; Sapporo Breweries Ltd., Plant Bioengineering Research Laboratories, 37-1, Kizaki, Nitta, Gunma, 370-0393, Japan

Gerste, Enzymaktivität, Stärkeabbau

Wir haben bereits berichtet, dass die Hitzestabilität der β-Amylase in engem Zusammenhang zu der scheinbaren Abschwächungsgrenze, die einer der Hauptparameter beim Malz für die Vergärbarkeit darstellt, besteht. In dem jetzigen Poster werden die Untersuchungen an drei verschiedenen Malzvarietäten während des Maischvorgangs dargestellt, sowie deren Hitzestabilität. Die Ergebnisse unterstützen unsere bisherigen Annahmen und zeigen, dass die von der Gerste herrührende β-Amylase-Hitzestabilität eine alternative Möglichkeit zur Auswahl einer besser vergärbaren Gerste darstellt und somit auf Kleinmälzungen verzichtet werden kann.

L42 Die Überwachung des Gehaltes an Gerstenlipidtransferprotein in Gerste, beim Mälzen und beim Brauen.

Lance T. LUSK, Henry Goldstein, Kelly Watts, Alfonso Navarro, David Ryder; Miller Brewing Company, 3939 W. Highland Boulevard, Milwaukee, WI. 53208, USA.

LPT1, Konzentrationsverlauf, Einflussparameter

Das Gerstenlipidtransferprotein (LTP1) ist ein für die Schaumstabilität wichtiges Protein. Es wurden monoklonale Antikörper zu nativen und denaturierten, schaumstabilisierenden LTP1 hergestellt, eine Epitopmarkierung wurde eingerichtet und ein ELISA-Test wurde aufgebaut. Die Entwicklung des LTP1 von der Gerste über die Vermälzung und das Sudhaus bis hin zum fertig verpackten Bier konnte so verfolgt werden. Die Veränderung des LTP1 von seiner nativen Form in seine denaturierte, schaumstabilisierende Form erfolgt im Herstellungsprozess früher als bisher angenommen. Die Möglichkeit der Quantifizierung der schaumstabilisierenden Komponenten ist eine Voraussetzung für die Entwicklung von Mälzungs- und Brauprogrammen, die eine angenehme stabile Blume auf das spätere Bier bringen.