

Umsetzung der Forschungse

Wissenschaftsförderung
der Deutschen Brauwirtschaft e.V.



WISSENSTRANSFER | Nicht immer lässt sich der Nutzen eines Forschungsvorhabens sofort und in Zahlen quantifizieren, oft werden Türen aufgestoßen und neue Ansätze gefunden, die sich schließlich in der Praxis bewähren. Die Industrie hingegen kann ihre Entwicklungen über die Wissenschaft validieren und optimieren lassen, sodass gerade dieser Wissenstransfer in beide Richtungen einen entscheidenden Vorteil der Wifö darstellt.

BEI DER BEWERTUNG DER FRAGE

nach dem Nutzen der von der Wifö geförderten Forschungsvorhaben für die Brauindustrie ist zu berücksichtigen, dass nicht in allen Fällen (z. B. Rohstoffe) ein direkter, auch quantifizierbarer Zusammenhang zwischen einem konkreten Vorhaben und dem daraus resultierenden Nutzen herzustellen ist. Vielmehr hat eine ganze Reihe von Forschungsvorhaben der Wifö mit ihren Erkenntnissen neue Entwicklungen in der Mälzungs- und Brautechnologie und -technik erst initiiert, zum qualitativen und quantitativen Nutzen der Branche. Umgekehrt wurden Erkenntnisse der Praxis wie auch Neuentwicklungen der Zulieferindustrie oftmals erst durch Forschungsvorhaben der Wifö validiert und optimiert, sodass sie ohne Qualitätseinbußen ihren gesicherten Einzug in die Praxis halten konnten.

■ Mälzung

Untersuchungen zur Gesunderhaltung der Braugerste und ihrer Keimfähigkeit während der Lagerung führten zur Empfehlung eines schadfreien Wassergehaltes von 12 Prozent (der auch unerwünschte Schimmelpilzentwicklung unterdrückt), die aber angesichts des Widerstandes von Handel und der Malzindustrie nicht durchzusetzen war.

Die Erforschung der Biochemie der Mälzung des Braugetreides war Gegenstand früher Forschungsvorhaben, die später mit Blick auf das Thema „Geschmacksstabilität“ um Untersuchungen zum Lipidstoffwechsel erweitert wurden.

Neben dem reinen Wissenszugewinn führten diese Arbeiten zu Verbesserungen beim Bau von Weich-, Keim- und Darranlagen, der Mälzungs-technologie (fallende Mälzung), Qualitätsverbesserungen im Sinne einer besseren Homogenität und zu sinkenden Kosten durch Senkung des Energieverbrauches (u. a. durch vermehrte Umluftverwendung, niedrigere Weichgrade) und Reduzierung von Keimzeit und Schwand.

Die Zusammenhänge zwischen β -Glucanen, β -Glucangelen und deren wirkungsvoller Beeinflussung durch Gerstenauswahl, Gerstenpflege, Gleichmäßigkeit der Keimung (Homogenität) und der Filtrierbarkeit der Biere konnte aufgedeckt werden und führte durch Verlängerung von Filtrationszyklen zu entsprechenden Kostensenkungen.

Der negative Einfluss einer proteolytischen Überlösung während der Mälzung auf die Geschmacksstabilität und die Bedeutung einer ausreichenden Versorgung des Malzes und der Würze mit FAN für eine zügige, störungsfreie Gärung wurden durch Forschungsarbeiten belegt und fanden Eingang in die Malzspezifikationen für den Einkauf.

Als Bier 1979 aufgrund der Arbeiten am Krebsforschungszentrum in Heidelberg wegen seines Nitrosamingehaltes in das Blickfeld der kritischen Öffentlichkeit geriet, wurde durch Forschungsarbeiten sehr schnell die direkte Beheizung der Darren als Ursache erkannt und durch die Umstellung auf indirekte Beheizung der Malzdarren Abhilfe geschaffen – ein nachhaltiger Imageverlust des deutschen Bieres wurde so verhindert. Seit diesem Zeitpunkt wurden verstärkt prophylaktisch mit Mitteln der Wifö-Untersuchungen über Pflanzenschutzmittelrückstände, Schwermetalle, biogene Amine und Mykotoxine durchgeführt im Sinne einer Früherkennung von möglichen Problemfeldern, wissenschaftlichen Klärung der Sachverhalte und rechtzeitigen Schadensabwehr. Inzwischen gilt deutsches Bier zu Recht als eines der reinsten Nahrungsmittel.

■ Brauprozess

Der komplexe mehrgliedrige Brauprozess war naturgemäß Gegenstand zahlreicher Forschungsvorhaben, die zu einem besseren Verständnis der einzelnen Teilschritte führte und nachhaltige Qualitätsverbesserungen und eine kostengünstigere Produktion zur Folge hatten.

Sudhaus

Neben den Arbeiten, die vor allem eine Verbesserung der Geschmacksstabilität zur Folge hatten, sind hier u. a. als Ergebnisse von Forschungsvorhaben der Wifö zu nennen:

- die Optimierung der Rührwerktechnik;
- höhere Einmaischtemperaturen;
- Infusions- statt Dekoktionsmaischverfahren;
- konstruktive Verbesserungen der Läutertechnik zur Verkürzung der Läutertezeit bei klareren Abläufen.

Als Reaktion auf die Energiekrise 1970 wurden Verfahren entwickelt, die eine Verringerung der Verdampfung von 12-15 auf etwa 3-7 Prozent ohne qualitative Be-

Ergebnisse in die Praxis

Wissenschaftsförderung
der Deutschen Brauwirtschaft e.V.



einträchtigung ermöglichen. Die energiewirtschaftlich interessante Hochtemperaturwürzekochung wurde ebenso wie die Niedrigdruckkochung und die Systeme mit Innen- und Außenkochern mit Blick auf Homogenität und die geschmacklichen Auswirkungen (Ausdampfung des freien DMS!) optimiert.

Strömungstechnische Erkenntnisse verbesserten die Funktion existierender Whirlpools (Heißstrubausscheidung, Heißhaltezeit) bzw. führten zu konstruktiven Verbesserungen neuer Whirlpools.

Die Erkenntnisse über die positiven Effekte der Schonförderung auf Trubabtrennung, Bierschaum und Stabilität haben zweifels- ohne bei der Konzeption von Neuanlagen Eingang in die Praxis gefunden.



Beim EBC-Kongress in Prag 2005 erhielten A. Kather (li.) und Dr. T. Voigt, Lehrstuhl für Lebensmittelverpackungstechnik, Weihenstephan, aus den Händen von Dr. H.-G. Bellmer (re.) den 1. Henrich-Funke-Pschorr-Stiftungspreis

Die Vorhaben, die sich mit der Steuerung und Regelung von Prozessen im Sudhaus und Gärkeller befassten, führ-

ten zur Anwendung der Fuzzy Logic-Technik, die den Messaufwand auf ein Minimum reduziert und zu Produktivitätssteigerung führt.

Gärung

Verfahren zur rascheren RZ-Hefeherführung, die Optimierung der Anstelltechnik (Lebend-/Totnachweis) und ein besseres Verständnis für die Erfordernisse des Hefemanagements führten über die beschleunigte Angärung zu geruchlich und geschmacklich reineren (niedrigere Gehalte von 2-Phenylethanol, höhere Alkohole, Diacetyl), gut schaumhaltigen, geschmacksstabilen Bieren und gestatten heutzutage zügige Gärverläufe auch in zylindrokönischen

Gärtanks mit Fassungsvermögen bis zu 8000 hl – ohne Filtrationsprobleme und qualitative Nachteile.

Reifung

Aus den – letztlich erfolglosen – Versuchen mit einem „Bio-Reaktor“ leiteten sich Erkenntnisse zur „programmierten Reifung“ und den heute weit verbreiteten Eintankverfahren für verkürzte Gärung und Reifung ab, die den Investitionsbedarf aufgrund geringeren Tankbedarfes gegenüber früheren Verfahren dramatisch verringern.

Für die Gewinnung und Nutzung des Hefebieres konnten durch Forschungsvorhaben der Wifö die geeigneten Wege aufgezeigt und Bierverluste weiter minimiert werden – selbstverständlich ohne geschmacklich negative Auswirkungen.

Filtration

Erkenntnisse über die negativen Auswirkungen inhomogener, nicht sortenreiner Malze mit unzulässig hohem Ausbleiberanteil, von Wintergersten mit hohem β -Glucangehalt, aber auch über Schereffekte und Kavitationen im gesamten Brauprozess und die Folgen eines unzureichenden Hefemanagements haben Eingang in die Praxis gefunden, verbessern die Filtrierbarkeit der Biere und reduzieren den Kieselgurverbrauch.

Die Grundlagen zur Entsorgung der Kieselgur in der Landwirtschaft als Bodenverbesserer (und zur Vermeidung der Entsorgungskosten als Sondermüll nach Änderung der Abfallgesetzgebung) wurden ebenfalls in einem Wifö-Vorhaben ermittelt. Die kieselgurfreie Membranfiltration von Bier, die mittlerweile in einigen Brauereien – auch internationalen Großbrauereien – eingeführt ist, geht zurück auf ein Wifö finanziertes Forschungsvorhaben, das zu einem Patent führte.

Abfüllung

Die Forschungsergebnisse der Verpackungsprüfstelle der VLB mündeten in der Entwicklung von Standard-Lieferbedingungen für den Einkauf, die sichere und langlebige Packmittel und Packhilfsmittel zur Folge haben.

Die Untersuchungsergebnisse über Möglichkeiten zur Lärmdämpfung in Flaschenfüllereien mit finanzieller Unterstützung des Wirtschaftsministeriums konnten die Forderungen nach einer Arbeitsstättenrichtlinie für Füllereien abwenden und führten zur Entwicklung leiserer, materialschonender Anlagen. Neben einer ganzen Reihe

von Forschungsvorhaben zur Optimierung der Anlagenwirkungsgrade, der Instandhaltung, der Fremdkörperdetektion und der Analyse von Störquellen sind hier die Weihenstephaner Standards für die Hersteller von Anlagen zur Bierabfüllung zu nennen, die Lieferanten zur Installation von definierten Schnittstellen für den Datenaustausch verpflichten. Diese ermöglichen auch kleineren Betrieben ohne Automatisierungsabteilung eine wirkungsvolle Betriebsdatenerfassung. Für die Entwicklung der Weihenstephaner Standards erhielten die beiden Wissenschaftler im Jahr 2005 den Henrich-Funke-Pschorr-Stiftungspreis.

Biereigenschaften

Zur wirkungsvollen Kontrolle und Steuerung der vielfältigen Prozesse der Malz- und Bierbereitung wurde mit den Mitteln der Wifö eine große Zahl von Analysemethoden entwickelt oder verbessert, die über die MEBAK und die EBC-Analytica Eingang fanden in die Praxis. 1996 wurde die Arbeitsgruppe von Prof. Galensa für ein Wifö-Vorhaben zur Entwicklung von Messmethoden, mit dem Wissenschaftspreis der Heinrich-Stockmeyer-Stiftung für praktikable Lösungsansätze und anwendungsorientierte Forschung ausgezeichnet.

Schaumbildung/-haltung

Eine Vielzahl von Untersuchungen beschäftigte sich mit dieser für den deutschen Biertrinker wichtigen Eigenschaft. Die Erkenntnisse über den negativen Einfluss der Malzüberlösung, die positiven Auswirkungen einer Maische-pH-Absenkung, höherer Einmaischtemperaturen und verlängerter 72 °C-Rasten sowie Schonung des hochmolekularen N beim Würzekochen haben Eingang in die Praxis gefunden.

Chemisch-physikalische Stabilität

Die vielfältigen Entwicklungen der Zulieferindustrie mit ihren unterschiedlichen Produkten wie Bentonit, Kieselgel und PVPP wurden hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Bierstabilität immer wieder überprüft, was zu Fortschritten in der sicheren Handhabung und wirtschaftlichen Anwendung führte.

Mikrobiologische Stabilität

Neben einem Leitfaden zur HACCP (1996) gab es eine Reihe von Forschungsvorhaben zur Entwicklung effizienter Nachweismethoden von bierverderbenden Mikroorganismen und eines Hygienic Designs, die die mikrobiologische Sicherheit der Bierbe-

ereitung verbessern halfen. Insbesondere zu nennen ist hier die Adaption und Einführung der PCR in die mikrobiologische Betriebskontrolle, ein Projekt, das von der Praxis für die Praxis vorangetrieben wurde. 2004 wurde der Dr. Oetker-Preis für besonders praxisrelevante Arbeiten an ein durch die Wifö finanziertes Forschungsvorhaben „Molekulargenetischer Schnellnachweis von langsam wachsenden Bier-schädlingen während der Bierproduktion“ verliehen.

Geschmack/Geschmacksstabilität

Wesentliche Schwerpunkte der Forschung waren einerseits die Identifikation von geschmacksrelevanten Leitsubstanzen, mit denen die Auswirkungen technisch-technologischer Veränderungen auf Biergeschmack und Geschmacksstabilität objektiv überprüft werden konnten, und andererseits die Optimierungen neuartiger Prozesse der Bierbereitung anhand dieser Leitsubstanzen. Nur so ist zu erklären, dass sich die Bierqualität trotz wirklich tief greifender Veränderungen in der Technik und Technologie der Bierbereitung in den vergangenen Jahrzehnten keineswegs verschlechtert, sondern vielmehr verbessert hat.

Dies trifft auch für die Geschmacksstabilität zu, die eine wesentliche Voraussetzung dafür ist, dass der Kunde selbst bei langen Transportwegen und – zum Teil unsachgemäßer Lagerung nach der Abfüllung auf dem Weg zum Kunden – Biere kaufen kann, deren Geschmack ihn zufrieden stellt.

Als wirkungsvolle Maßnahmen zur Erreichung einer guten Geschmacksstabilität haben sich erwiesen: ein gutes Reduktionsvermögen und ein hoher Polyphenolgehalt der Malze, keine Überlösung des Malzes, ausreichend hoher FAN, optimaler Schwelkprozess, Abdarrtemperaturen um 84 °C (TBZ/DMS-P niedrig), sauerstoffarmes Maischen, Absenkung des Maische-pH, Einmaischtemperatur über 62 °C, sauerstoffarmes Läutern, Vermeidung starker thermischer Belastungen, rasche Angärung mit gesunder, gärkräftiger Hefe (geringer Tot-Anteil), rascher pH-Abfall und FAN-Absorption, ausreichende Belüftung (mit Rücksicht auf SO₂-Bildung/lagtime), strikte O₂-Vermeidung im weiteren Verlauf der Bierbereitung – einschließlich der Abfüllung.

Nachteilig sind Reste von Sauerstoff abspaltenden Desinfektionsmitteln nach Reinigungsschritten, die O₂-Permeation bei Kunststoff-Flaschen oder über den Kronkorken.

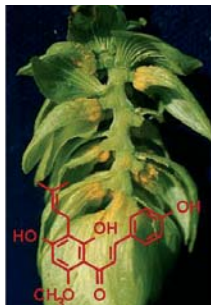
Gushing

Das „Wildwerden“ überwiegend, aber nicht ausschließlich obergäriger Biere ist Gegenstand langjähriger und noch nicht abgeschlossener Forschungsvorhaben. Viele der Erkenntnisse fanden Eingang in die Praxis und helfen „primäres“ und „sekundäres“ Gushing zu vermeiden oder zu mindern. Insbesondere hat – sozusagen als Nebeneffekt – das Bewusstsein für die Bedeutung von Schimmelpilzen in der Kette vom Feld bis in die Brauerei und deren Einfluss auf die Belastungen mit deren unter Umständen gesundheitsschädlichen Toxinen zugenommen, wodurch ein positiver Beitrag zum „reinen“ deutschen Bier geleistet wird.

Bier und Gesundheit

Wertvolle Beiträge zur Imageförderung und für eine aktive Öffentlichkeitsarbeit für unser deutsches Bier bieten die Ergebnisse aus dem Forschungsfeld „Bier und Gesundheit“, das verstärkt in den letzten zehn Jahren in den Fokus der Wifö trat, obwohl erste Arbeiten dazu schon 1968 gefördert wurden. Im Auftrag des DBB wurde damals eine Studie zum Thema Bier und Gesundheit durch die Wifö finanziert und für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt.

Als wichtiger und langjähriger Forschungspartner in diesem Bereich ist Prof. Dr. Anton Pendl zu nennen, Lehrstuhl für Gärungsphysiologie an der TU-München, der zahlreiche Untersuchungen über die physiologische Bedeutung verschiedener Bierinhaltsstoffe durchführte. Zusammengefasst nachzulesen sind die Ergebnisse dieser zum großen Teil über die Wifö geförderten Arbeiten in dem Buch



**Heißbegehrt in der Krebsforschung:
Der Hopfeninhaltsstoff Xanthohumol**

Quelle: DKFZ, Heidelberg



Wild geworden

Quelle: Dissertation Weideneder

„Physiologische Bedeutung der Eigenschaften des Bieres“, das im Fachverlag Hans Carl erschien.

Aus den letzten Jahren ist die gemeinsam am DKFZ und an der Universität Saarbrücken durchgeführte Forschungsarbeit „Untersuchung von verschiedenen Bieren und Bierinhaltsstoffen auf krebspräventive Aktivität“ hervorzuheben. Diese Arbeit wurde 2003 mit dem „Phoenix-Pharmazie-Wissenschaftspreis“ für besondere Erfolge in der Krebsforschung ausgezeichnet und wird fortgesetzt.

Dank

Den in den vergangenen 50 Jahren für die Wifö tätigen Hauptamtlichen des DBB ebenso wie den Ehrenamtlichen aus den Brauereibetrieben im Beirat der Wifö und in den forschungsbegleitenden Gremien sowie den Forschern und ihren Mitarbeitern gebührt der Dank für ihren Beitrag zum Erfolg der solidarischen Gemeinschaftsforschung der Wifö.

Dank gebührt auch den Mitgliedern des Vorstandes des DBB, die mit konstruktiver Kritik notwendige Anpassungen und Veränderungen der Wifö initiierten und ihre Arbeit aufgeschlossen begleiteten.

Der aus dieser intensiven Forschungstätigkeit – bei vergleichbar geringem Mittelleinsatz – resultierende Technik- und Technologiefortschritt konnte von allen interessierten und aufgeschlossenen Betrieben der Braubranche zu ihrem wirtschaftlichen und qualitativen Vorteil genutzt werden und trug nicht zuletzt zum guten Ruf des deutschen Bieres in aller Welt bei. Nur Laien und Ignoranten können diesen Gemeinschaftsnutzen solidarischer Forschungsanstrengungen in den vergangenen 50 Jahren in Frage stellen. Es bleibt zu hoffen, dass die fruchtbare Symbiose von DBB als Wirtschaftsverband und Wifö als Wissenschaftsvereinigung auch in Zukunft Bestand haben möge.

Der Verfasser dieses Beitrages dankt allen, die ihn mit wertvollen Beiträgen und Hinweisen unterstützt haben: Hj. Bosch, Dr. E. Hinzmann, Prof. Dr. E.-J. Methner, Prof. Dr. L. Narziß, Dr. E. Nitzsche, Dr. J. Schöndorfer und Dr. L. Winkelmann.

IMPRESSUM

BRAUWELT

Wochenzeitschrift für das Getränkewesen,
147. Jg., ISSN 0724-696X

HERAUSGEBER UND VERLAG

Fachverlag Hans Carl GmbH,
Andernacher Straße 33 a,
90411 Nürnberg, Tel.: 09 11/95 28 50,
Fax: 09 11/95 52 85 81 60
E-Mail: redaktion@hanscarl.com
Internet: www.hanscarl.com, www.brauwelt.de

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Michael Schmitt

REDAKTION

Chefredakteur: Dr.-Ing. Karl-Ullrich Heyse, Vi.S.d.P.,
Mitglied der GL, 09 11/95 52 85 22
Redakteurin: Dr. Lydia Winkelmann, 09 11/95 52 85 58
CvD: Ulrike Hauffe, 09 11/95 52 85 25
Grafik/Satz: Andrea Kauer, Doris Reithinger, 0911/952 85 55
Technik: Rosa Effenhauser-Schmidt, 09 11/95 52 85 32

ANZEIGEN

(verantwortlich): Kommunikation & Beratung
Roland de la Rosée 089/71 00 02 43, rosee@hanscarl.com

Verkauf und Online-Anzeigen

Christine Bach 09 11/95 52 85 40
Stefanie Möwes 09 11/95 52 85 34

Verwaltung

Olga Maier 09 11/95 52 85 39

Klein-, Stellen- und Bezugsquellenanzeigen

Dunja Stürmer 09 11/95 52 85 36

Fax: 09 11/95 52 85 81 40

E-Mail: anzeigen@hanscarl.com

Anzeigenpreisliste: Nr. 54 ab 01. 01. 2007

ABONNEMENTS

Elfriede Hübner 09 11/95 52 85 42

Astrid Theiss 09 11/95 52 85 29

E-Mail: abo@hanscarl.com

ERSCHEINUNGSWEISE

36-mal jährlich

BEZUGSPREIS

Jahresbezugspreis Brauwelt beinhaltet: Brauwelt PRINT (3 x monatlich), Brauwelt ONLINE und Newsletter (1 x wöchentlich), Brauwelt BREVIER (1 x jährlich) + Online-Zugriff auf das Brauwelt-Archiv.

Inland EUR 134,90 + EUR 19,21 Vertriebsgebühr zzgl. MwSt.,
Ausland: Binnenmarktländer-Empfänger mit Umsatzsteuer-Identifikationsnummer und Drittländer: EUR 134,90 + EUR 61,00 Vertriebsgebühr, Binnenmarktländer-Empfänger ohne Umsatzsteuer-Identifikationsnummer: EUR 134,90 + EUR 61,00 Vertriebsgebühr zzgl. MwSt. Einzelpreis EUR 8,90. Bezugspreis für Studenten (1/2 Jahr): Inland EUR 33,90 + EUR 10,87 Vertriebsgebühr zzgl. MwSt.

Kündigungsfrist: 6 Wochen zum Kalenderhalbjahr

Mit der Annahme eines Manuskripts zur Veröffentlichung erwirbt der Fachverlag Hans Carl vom Verfasser alle Rechte. Des Weiteren gelten die unter www.brauwelt.de veröffentlichten Autorenrichtlinien.

Signierte Beiträge des Autors entsprechen nicht unbedingt der Redaktionsmeinung. Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung sowie Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Tatsächlich verbreitete Auflage: 4122 (IVW I/2007)



Angeschlossen der Informations-Gemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. – Sicherung der Auftragswahrheit



Markttransparenz-Anzeigen-Gesellschaft von Zeitschriftenverlagen e.V.



DRUCK: Kössinger AG – www.koessinger.de