
Zwendungsempfänger: Verein zur Förderung des Technologietransfers an
der Hochschule Bremerhaven e.V.

Förderkennzeichen: 16INE013

Vorhabenbezeichnung: Entwicklung eines hydrokolloid-basierten, thermoreversiblen und/oder thixotropen Textursystems und
darauf aufbauender industrieller Verarbeitungsprozesse zur Realisierung und wirtschaftlichen Umsetzung der Produktinnovation
„heiße Eiscreme“

Laufzeit des Vorhabens: 01.04.2008 – 30.06.2010

Schlussbericht

Inhalt

Kurzdarstellung	3
Aufgabenstellung.....	3
Voraussetzungen der Vorhabensdurchführung.....	3
Planung und Ablauf des Vorhabens.....	3
Wissenschaftlicher und technischer Stand.....	4
Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	6
Zuwendungsverwendung und erzielte Ergebnisse	7
Wissenschaftlich-technische Ergebnisse des Projektes.....	7
Fortschreibung des Verwertungsplans	11
Verwertbarkeit der Projektergebnisse	11
Informationsrecherche zum allgemeinen Fortschritt auf dem Projektgebiet	11
Erfolge und geplante Veröffentlichung	12

Kurzdarstellung

Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung des Vorhabens umfasste gemäß Titel die Entwicklung

- ✓ eines hydrokolloid-basierten Textursystems, das
 - thermoreversible und/oder
 - thixotrope Textureigenschaften aufweist; sowie
- ✓ entsprechender Verarbeitungsprozesse und Anwendungen, die
 - eine Realisierung von Produktinnovationen („heiße Eiscreme“) ermöglichen, und
 - gleichzeitig eine wirtschaftliche Umsetzung gewährleisten.

Die Aufgabenstellung diente der Zielsetzung, im Verbund von Forschungs- und Industriepartnern durch das neuartige Textursystem sowie entsprechende Verarbeitungen echte Produktneuheiten und Produktneukonzepte zu schaffen. Geplant war eine Erweiterung des Innovationspotentials, insbesondere in der Speiseeis- und Dessertindustrie, das in den letzten Jahren bereits mit der

- Reduzierung bzw. Substitution von Fetten und Zucker (z.B. Pflanzenfette, Zuckeraustauschstoffe),
- Zugabe funktioneller Additive und Zutaten (z.B. Ballaststoffquellen wie Inulin oder Pflanzenextrakte wie Sanddornsaft),
- einfachen Kombination von Eiskrem und Texturen (z.B. Biskuitböden oder Extrudate) oder Markenprodukten (z.B. Mars-Eisriegel, Toblerone- oder Baileys-Eiskrem)

erschöpft war.

Durch die Maßnahme sollte mittel- bis langfristig ebenfalls dazu beigetragen werden,

- durch Re-Design handwerklich orientierten KMU-Betrieben eine neue Prozess- und Produktperspektive aufzuzeigen;
- klare Marktvorteile gegenüber Mitbewerbern, die ein solches Produkt nicht anbieten können, abzusichern;
- das Know-How zu thermoreversiblen Gelsystemen und deren industrielle Nutzung und Verwertung in (Voll-)Produkten für weitere Anwendungsfelder auszuweiten.

Voraussetzungen der Vorhabensdurchführung

Für die Vorhabensdurchführung schlossen sich komplementäre Projektpartner aus angewandter Forschung, handwerklicher Speiseeisherstellung, sowie aus Herstellung und Vertrieb von Compounds, Basismassen und Pre-Mixes für Eishersteller und verwandte Lebensmittelbranchen (Bäckerei, Konditorei, industrielle Verarbeitung) zusammen. Die technologischen Möglichkeiten der KMU-Betriebe, deren Hauptvertriebswege, bestehende Vernetzungen und Kooperationspartner in den unterschiedlichen Zweigen der Lebensmittelbranche wurden für das Anforderungsprofil an die Entwicklung und den Aktionsrahmen für die FuE-Arbeiten herangezogen.

Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Vorhaben wurde in acht ineinander greifende Arbeitspakete geplant, welche die Produkt- und Prozessentwicklung sukzessive vorangetrieben bzw. kontinuierlich begleitet haben:

- ✓ Arbeitspaket 1 umfasste während des Zeitraums 04/08 – 07/08 die Durchführung einer Anforderungsanalyse und genauere Definition des Produktes. Als Ergebnis war

ein detailliertes Anforderungsprofil (markt-/verwertungsspezifisch, technologisch, funktionell) und als Meilenstein der Konsens der Verbundpartner bezüglich Profil und Entwicklungsaufgaben zu erreichen.

- ✓ Arbeitspaket 2 beinhaltete die Prototypen-/Produktentwicklung im Labormaßstab im Zeitraum 06/08 – 10/08, die basierend auf einer Selektion geeigneter Textursysteme sowie entsprechender Rezeptur- und Produktmusterherstellung erfolgte. Als Ergebnis waren 2 – 4 Prototypen-Rezepturen gemäß Anforderungsprofil, als Meilenstein der erfolgreiche Nachweis der Herstellbarkeit im Labormaßstab gefordert.
- ✓ Arbeitspaket 3 hatte die sensorische und technologische Bewertung der Neuprodukte zum Ziel, die ursprünglich im Zeitraum 08/08 – 06/09 erfolgen sollte. Durch die Entwicklung, Etablierung und Implementierung einer sensorischen Bewertungsmethode für das Neuprodukt sowie begleitende Analysen der technologischen Produkteigenschaften war die Integration und Weiterentwicklung der Produkt-/Prozessneuheit durch das innovative Textursystem voranzutreiben.
- ✓ Arbeitspaket 4 diente der Optimierung und Maßstabsübertragung der Erstentwicklungen und umfasste den Zeitraum 11/08 – 09/09.
- ✓ Arbeitspaket 5 beinhaltete die Weiterentwicklung und Optimierung, sowie die Charakterisierung und das Testen ab 07/09 über den restlichen Projektzeitraum hinweg. Insgesamt konnten in Übereinstimmung mit der Zielsetzung die Pilotherstellung und Erprobung begleitet werden.
- ✓ Arbeitspaket 6 umfasste die fortlaufende und projektbegleitende Entwicklung und Unterstützung von Verwertungsstrategien basierend auf einem Monitoring der FuE-Arbeiten und der Identifikation und Durchführung vorhabensbezogener Verbreitungsaktivitäten.
- ✓ Arbeitspaket 7 diente der Produkt- und Prozessintegration zur Implementierung erster Pilotanwendungen. Entgegen der ursprünglichen Planung, die auf das Produktionsumfeld und eine einzelne Testproduktion bei einem KMU-Anwender zugeschnitten war, wurde unter der federführenden Mitarbeit des KMU-Anwenders mit verschiedenen externen Pilotanwendern in unterschiedlichen Anwendungs-/Produktionsumfeldern evaluiert. Die Validierung wurde wissenschaftlich-technisch von den Forschungspartnern unterstützt und begleitet und fand ab 07/09 bis zum Ende des Projektes statt.
- ✓ Arbeitspaket 8 umfasste die fortlaufende und projektbegleitende Koordination des Vorhabens und diente insbesondere dem FuE-Transfer zwischen den Verbundpartnern.

Wissenschaftlicher und technischer Stand

Der wissenschaftliche und technische Stand ist im Fall des vorliegenden Vorhabens aus der Perspektive von mehreren Technologie- und Fachbereichen zu beurteilen. Zum einen wurde die **klassische Speiseeisproduktion** angesprochen, die maßgeblich gekennzeichnet ist durch:

- *Disperse Mehrphasensysteme:* Speiseeis besteht in der äußeren Phase aus einer wässrigen Zuckerlösung, in der Proteine kolloidal gelöst, Fetttröpfchen emulgiert, sowie Eiskristalle suspendiert und Luftblasen inkorporiert sind (Ternes, 1994).
- *Definierte Abfolge mehrerer Verfahrensschritte:* In den Produktionsbetrieben werden die Rohzutaten gemischt und pasteurisiert; der Eis-Mix wird homogenisiert und reift bei 5°C bis zu 24 h; anschließend erfolgt ein Aufschäumen und Frosten im Freezer, an das sich weitere Aushärtungs- und Lagerungsprozesse anschließen.
- *Gefrieren als integraler Prozessschritt:* Speiseeis erhält durch das Frosten und die Ausbildung von Eiskristallen seine Formbarkeit (Eiskristalle verschieben sich leicht gegeneinander), Cremigkeit und Schmelz (physikalisches Schmelzen der Kristalle bzw.

erstarrter Fetttröpfchen bei Umgebungstemperaturen über dem Gefrierpunkt bzw. Mundinnenraumtemperatur).

- *Limitierung im Re-design und Innovationspotential:* Experimentalphysikalische Verfahren zur Übertragung des Produktes in einen anderen Temperaturbereich sind in der Lebensmittelwirtschaft nicht anwendbar; daher werden radikale Innovationen wie z.B. „heiße Eiskrem“ zwar stark nachgefragt, der Markt bedient die Kundensegmente jedoch überwiegend mit neuen Geschmacksrichtungen, Kombinationen mit kälteunempfindlichen Produkten, oder ernährungsbezogenen Optimierungen (Kalorien-, Fettreduktion, funktionelle Zusätze).

Das FuE-Ziel des Vorhabens stand mit der Maßgabe, eine echte Produkt- und Prozessinnovation zu schaffen, dem oben genannten klassischen Technologiebereich entgegen. Aus diesem Grund wurden neue interdisziplinäre Ansätze der **Molekulargastronomie**, die kreative Kulinarik und Kochkunst mit physikalisch-biochemischen Fachwissen kombiniert, in das Vorhaben eingebracht und weiterentwickelt.

Bekannte Verfahren und Schutzrechte

Von mehreren hundert internationalen Patenten zum Produkt Eiskrem bezieht sich der Großteil der Schutzrechte auf eine Verbesserung der klassischen Herstellungsverfahren (z.B. Membranverfahren, Maschinen, Behältnisse), den Austausch von Zutaten oder Zusatz von Aromastoffen bzw. auf eine verbesserte Handhabung bei Portionierung, Präsentation und Verzehr. Als heiß empfundene Produkte oder Komponenten umfassen in Backteig frittiertes oder gebratenes Eis bzw. heiße Flüssigkeiten und Fruchtfüllungen, die nur sehr geringe Vorhaltemöglichkeiten und Standzeiten bieten, sowie gewürzscharfe Eissorten (Chilli-, Pfeffer-, Curryarten), die kaum Produktvariationen ermöglichen.

Im Bereich der Molekulargastronomie existieren in erster Linie gastronomische und küchentechnische Verfahren, die überwiegend in der sogenannten grauen Literatur beschrieben sind. Wissenschaftliche Veröffentlichungen sind bislang vereinzelt und beschäftigen sich in erster Linie mit den Grundlagen der Sinnesphysiologie, physikalischen Verfahren der Speisenzubereitung im Allgemeinen oder sehr universellen Modellierungen verschiedener Kochprozesse (Barham, 2010). Eine genauere Beschreibung der Produkte, Rezepturen und Verarbeitungsweisen bzw. deren Scale-up fehlt. Schutzrechte zu typischen Verfahren der Molekulargastronomie sind nicht dokumentiert mit Ausnahme eines Patentes aus dem Jahr 1974 „Food product with non-uniform texture“, das der Herstellung von „Liquid Drops“ entspricht. Darüber hinaus werden am Markt innovative Texturgeber meist in der Form von Baukästen beworben und vertrieben, die jedoch auf keinen technischen Patenten sondern Marken- und Namensschutzrechten basieren.

Eine weitere, titelverwandte kommerzielle Aktivität unter dem Arbeitstitel „warmes Speiseeis“ wurde vom Lebensmittelkonzern Unilever verzeichnet. Der Grundgedanke dieses neuartigen Produktes entspringt jedoch reinen Energiesparmaßnahmen, denn es soll ein ungekühltes „Speiseeis“ entwickelt und vertrieben werden, um Kühlkosten bei Herstellung, Transport und Lagerung einzusparen. Allerdings soll das Produkt dann vom Kunden tiefgekühlt und gefroren verzehrt werden.

Verwendete Fachliteratur, Informations- und Dokumentationsdienste

Barham, P. et al.: Molecular Gastronomy: A New Emerging Scientific Discipline. Chemical Reviews 2010, Vol. 110, No. 4, 2313-2365

E.I.S. Eis Info Service der deutschen Markeneishersteller: Daten & Zahlen. Abgerufen auf <http://www.markeneis.de>