

# Brotbrennerei: Bioethanol aus der Bäckerei

## Einblicke aus einem Forschungsprojekt zu Altbackwaren

Backwaren zählen zu den am häufigsten weggeworfenen Lebensmitteln. Im Bundesgebiet gibt es rund 11.000 überwiegend kleine und mittelständische Bäckereibetriebe, bei denen geschätzte 600.000 t Backwaren jährlich als Retouren und Reste anfallen. Jetzt zeigt ein Pilotprojekt von Friedrichshafens Brotbrennerei Perspektiven auf: Geschätzte 162 Mio. l könnten in Zukunft jährlich aus Deutschlands Altbackwaren entstehen. Forschende der Universität Hohenheim untersuchten mit dem TTZ Bremerhaven, wie gut sich typische deutsche Backwarenreste vergären lassen.

als Rohstoffe für die Kraftstoffherstellung konkurriert mit der Produktion von Lebensmitteln.

### Der lange Weg vom Brot zum Alkohol

Die Forschungs- und Lehrbrennerei der Universität Hohenheim klärte zunächst eine grundsätzliche Frage: Kann Brot überhaupt vergoren werden? Denn für Produktion von Bioethanol braucht es einen alkoholhaltigen Ansatz. Für diese sogenannte Maische wird Getreide mit Wasser, Hefe und Enzymen versetzt. „Brot enthält erhebliche Mengen an Stärke. Sie wird von speziellen Enzymen leicht in Zuckermoleküle zerlegt, die die Hefe dann in Alkohol umwandelt“, erklärt Dr. Daniel Einfalt von der Forschungs- und Lehrbrennerei.

### Hefe braucht Proteine

Doch ganz so einfach gestaltete sich der Prozess nicht. Als die Forschenden untersuchten, wie gut sich typische deutsche Backwarenreste vergären lassen, erlebten sie eine Überraschung: Ausgerechnet das Brot mit dem höchsten Stärkeanteil, das Weißbrot, blieb bei der Alkoholproduktion deutlich unter den anderen Ausgangsprodukten wie Brötchen, Laugengebäck, Roggenbrot oder Sahne-Cremetorten. „Wir führen das auf den geringen Proteingehalt des Weißbrotes zurück“, so Daniel Einfalt. „Denn die Eiweiß-Bausteine sind unerlässlich für die Aktivität der Hefe.“ Abhilfe bringt der Zusatz von Gärtsalzen, welche die Hefe vor allem mit Stickstoff und Phosphat versorgen: Dadurch wird die Gärzeit verkürzt bzw. der Ethanol-Ertrag erhöht.

Trotzdem befindet sich in dem Destillationsrückstand, der Schlempe, immer noch viel Protein. „Langfristig möchten wir sie als Tierfutter nutzen, aber da müssen wir noch ein paar Hürden überwinden“, so Hannes Weber. „Aktuell wird sie in Biogasanlagen zur Energieerzeugung genutzt. Ihr Rückstand kommt wiederum als Dünger aufs Feld.“ Womit sich der Kreislauf schließt.

### Optimierung des Verfahrens

Um die Ideen in die Praxis umzusetzen, kam ein weiterer Projektpartner ins Spiel: Das Technologie-Transfer-Zentrum Bremerhaven (TTZ Bremerhaven) erarbeitete ein eigenes Energie-Konzept. So wird die Wärme für den Prozess primär über Strom aus der Photovoltaikanlage auf dem Dach der Bäckerei bereitgestellt. Innerhalb des Prozesses wird möglichst viel Wärme zurückge-



Abb. 1: Bioökonomie vom Feinsten: Die Uni Hohenheim und Webers Backstube haben in Friedrichshafen eine Pilotanlage zur Herstellung von Bioethanol aus Altbackwaren in Betrieb genommen.

Viele Bäckereien versuchen Retouren und Reste ihrer Produkte wiederzuverwenden: als Tierfutter, Hackschnitzel oder in Biogasanlagen. „Retouren stellen jedoch kein einheitliches Ausgangsmaterial dar. Das verträgt sich bspw. nicht mit den strengen Fütterungsplänen in der Schweinemast“, erklärt Hannes Weber, Geschäftsführer von Webers Backstube, bekannt als Fernsehbacker aus dem SWR-Fernsehen und Initiator des Projektes „Die Brotbrennerei“. „Daher sind diese Recyclingmethoden mit aufwendiger Sortierung von Hand, langen Transportwegen und somit zusätzlichen Kosten verbunden.“

### Entsorgungskosten für Bäckereien

Viele Bäckereibetriebe müssen ihre Altbackwaren deshalb als Abfall entsorgen, der in der Regel verbrannt wird. Allein in Webers Backstube fallen so jährlich rund 15.000 € Entsorgungskosten an. Seine Idee: Warum nicht aus dem Abfall Bioethanol machen? Geschätzte 162 Mio. l könnten in Zukunft jährlich aus den Altbackwaren in Deutschland entstehen. Ziel ist eine erneuerbare Kraftstoffquelle zu schaffen. Bislang wird Bioethanol in erster Linie aus landwirtschaftlichen Nutzpflanzen wie Mais, Weizen und Zuckerrohr hergestellt. Doch die Verwendung dieser Pflanzen

© Müller Bremeranlagen, Lukas Müller

## ■ Bioökonomie an der Universität Hohenheim

Bioökonomie ist das Leitthema der Universität Hohenheim: Von der Züchtung über die nachhaltige Produktion biobasierter Rohstoffe bis zur Herstellung und Vermarktung von Produkten oder Dienstleistungen werden alle relevanten Themen der Bioökonomie in Forschung und Lehre abgedeckt. Für ihre Produkte, Verfahren und Dienstleistungen nutzt die Bioökonomie biologische, chemische und physikalische Umwandlungsprozesse im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft. Durch innovative Technologien können so biologische Stoffe und Prozesse besser genutzt werden, um in Zukunft zunehmend auf fossile Rohstoffe wie Kohle oder Erdöl verzichten zu können.

<https://bioeconomie.uni-hohenheim.de>

wonnen, so z. B. aus der Schlempe oder aus dem Kühlwasser der Brennerei. „Weitaus schwieriger war es einen Anlagenbauer zu finden“, berichtet Hannes Weber. „Wir freuen uns, dass wir die Firma Müller Brennereianlagen gefunden haben, die die Apparat- und Brennereitechnik individuell auf das Projekt zugeschnitten und viel Input geliefert hat.“

## Spirituosen als Zusatzeinnahme

Aktuell arbeitet die Brotbrennerei in Friedrichshafen mit ihrem 2.000 l fassenden Maische-



■ Abb. 2: Viele Bäckereien versuchen Retouren und Reste ihrer Produkte wiederzuverwenden: als Tierfutter, Hackschnitzel oder in Biogasanlagen.

Behälter kostendeckend, auch wenn die Marktpreise für Bioethanol derzeit niedrig sind. Höhere Erlöse könnte die Destillation von Altbackwaren erbringen, wenn daraus aromatische Spirituosen für den menschlichen Genuss entstehen. „Das scheitert im Augenblick noch am EU-Recht“, erläutert Daniel Einfalt. „Darin ist die Destillation von Brot und anderen Backwaren nicht vorgesehen. Aber das Gesetzgebungsverfahren läuft bereits.“

## Beratungsangebote – Pilotprojekt für den Mittelstand

Noch ist die Brotbrennerei in Friedrichshafen ein Pilotprojekt, das möglichst viel Nachahmung finden soll. Dazu erarbeiten die Projektbeteilig-

ten Handlungsempfehlungen, die sie als Beratungs- und Entwicklungsleistungen für künftige Betreiber:innen solcher Produktionsanlagen anbieten wollen. Hannes Weber schätzt, dass sich solche Anlagen für mittlere Betriebe mit rund 5 Mio. € Umsatz im Jahr rentieren. Gefördert wird das Projekt über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK).

## Kontakt: Universität Hohenheim

Stuttgart  
Tel.: +49 711/459-0  
[presse@uni-hohenheim.de](mailto:presse@uni-hohenheim.de)  
[www.uni-hohenheim.de](http://www.uni-hohenheim.de)  
[www.webers-backstube.de](http://www.webers-backstube.de)

## ■ Aufatmen in der Backstube

Feinstaubbelastung und Bäckerasthma sind in der Backindustrie ein altbekanntes Problem, und gerade in Zeiten fehlender Facharbeitskräfte gewinnt es weiter an Bedeutung. Goodmills Innovation bietet hier mit Tip-Top Ultra Clean eine Lösung. Dank einer hydrothermischen Vorbehandlung erzeugen die Mehle um 80% weniger Staub, was sich positiv auf Gesundheit und Sicherheit der Mitarbeitenden auswirkt. Weniger Staub bedeutet weniger Verschmutzungen in der Backfertigung – und da die Tip-Top Mehle zudem aktiv Schimmelbildung reduzieren, auch ein verbessertes hygienisches Umfeld. Hersteller senken so das Risiko für die Entwicklung von Atemwegserkrankungen und profitieren von einem geringeren Reinigungs- und Wartungsaufwand sowie einer schimmelfreien Umgebung. Die staubarmen Tip-Top Trennmehle wurden hydrothermisch behandelt und das aggregiert feinen Fraktionen zu größeren Partikeln. Diese größeren Partikel setzen sich schnell ab und



halten die Arbeitsumgebung frei von luftgetragenen Partikeln. Messungen in Bäckereien zeigten, dass Tip-Top Ultra Clean im Vergleich zu herkömmlichem Weizenmehl um bis zu 80% weniger lungengängigen Staub erzeugt.

Zudem deaktiviert die thermische Behandlung Mehl-Enzyme und erzeugt so eine wasserabweisende Oberflächenstruktur, die mikrobiologisches Wachstum verhindert. Schimmelpilzbildung wurde lange als unvermeidbar in einer feuchten Arbeitsumgebung hingenommen – mit Tip-Top Ultra Clean Mehlen gehören Schimmel auf Backbrettern, Gärgutträgern, Transportbändern, Tüchern oder Gärkörben sowie gesundheitsgefährdende Keime der Vergangenheit an. Darüber hinaus ermöglicht Tip-Top Ultra Clean Kosteneinsparungen durch verbesserte Wartungs- und Reinigungsintervalle, geringeren Verschleiß und kürzere Reinigungsroutrinen.

## Goodmills Innovation GmbH

Tel.: +49 40/75109-666  
[info@goodmillsinnovation.com](mailto:info@goodmillsinnovation.com)  
[www.goodmillsinnovation.com](http://www.goodmillsinnovation.com)