

## Mobilisierung antioxidativer Tachioside, Hordatine und Aminosäure-Metabolite aus Rohstoffen und im Verlauf des Brauprozesses zur Erhöhung der Geschmacksstabilität von Bier

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
<b>Forschungsstelle(n):</b>	<p>Technische Universität München Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW) Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie Prof. Dr. Thomas Becker/Dr. Martina Gastl</p> <p>Technische Universität München Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW) Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik Prof. Dr. Thomas Hofmann/Prof. Dr. Corinna Dawid/ Dipl.-LM-Chem. Andreas Dunkel</p>
<b>Industriegruppe(n):</b>	<p>Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e. V. (Wifö), Berlin Deutscher Mälzerbund e. V., Frankfurt</p> <p>Projektkoordinator: Dr. Christian Müller IREKS GmbH, Kulmbach</p>
<b>Laufzeit:</b>	2017 - 2020
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 496.860,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### Forschungsziel:

Infolge der Globalisierung der Märkte sieht sich die Getränkeindustrie und insbesondere die Brauwirtschaft mit dem Problem konfrontiert, über einen langen Zeitraum Stabilität und Produktqualität garantieren zu müssen. Beim Bier stellt vor allem die Geschmacksstabilität ein wichtiges qualitätsbestimmendes Merkmal dar. Lagerungsbedingte Abweichungen vom charakteristischen Geschmacksprofil, wie z. B. eine Reduktion der typischen Hopfenbitterkeit eines frischen Bieres, werden von den Konsumenten nicht akzeptiert und ziehen in der Regel Produktreklamationen nach sich.

Antioxidativ wirksame Inhaltsstoffe der Rezepturbestandteile haben einen großen Einfluss auf die sensorische Mindesthaltbarkeit bzw. die Geschmacksstabilität von Bieren. Obwohl bislang überwiegend Polyphenole, wie z. B. Phenolcarbonsäuren und Procyanidine, reduktionhaltige Melanoidinstrukturen, Hopfenharze und Schwefeldioxid als mögliche Schlüsselantioxidantien in Bier diskutiert wurden, sind überzeugende Korrelationen zwischen dem Gehalt dieser

Substanzklassen und der Getränkestabilität in der Literatur bislang nicht hinreichend aufgezeigt worden.

Mittels aktivitätsorientierter Fraktionierung von Bier konnten in einem vorangegangenen IGF-Projekt (AiF 17474 N) neben Procyanidinen, insbesondere die aus Gerstenmalz stammenden Methoxyhydrochinon-Glykoside (Tachiosid, Tachiodiosid, Tachiotriosid), Hordatine (Hordatin A-C und deren Glucoside), die freien Aminosäuren Tryptophan und Tyrosin sowie der Hefemetabolit Tyrosol als wichtigste Antioxidantien identifiziert werden. Auch quantitative Studien und Aktivitätsmessungen weisen darauf hin, dass weniger die aus Hopfen, sondern vielmehr die aus dem Rohstoff Gerste bzw. dem Gerstenmalz stammenden Verbindungen den Hauptanteil der antioxidativen Kapazität des Bieres ausmachen.

Ausgehend von der Hypothese, dass 80-90 % der antioxidativ wirksamen Substanzen im Bier entgegen der in der Literatur hauptsächlich vertretenen Meinung nicht aus dem Rohstoff Hopfen, sondern aus dem Getreide stammt, ist es

Ziel des Forschungsvorhabens, relevante Vorstufen über das Malz gezielt anzureichern und dadurch die Konzentration antioxidativ wirksamer Metaboliten nach der Fermentation bzw. im resultierenden Bier zu erhöhen. Die Konzentration der Precursoren kann über die Rohstoffauswahl und die Prozessparameter der Mälzung gezielt beeinflusst werden. Darüber hinaus sollen praxistaugliche Schnellmethoden zur Prozessoptimierung und -kontrolle sowie zur Abschätzung des antioxidativen Potentials der Rohstoffe und der Langzeitstabilität des Bieres abgeleitet werden.

#### Wirtschaftliche Bedeutung:

Pro Jahr werden in Deutschland ca. 1,8 Mio. t Malz aus dem Rohstoff Gerste hergestellt. Der Gesamtumsatz der Mälzereien wird in einem sehr volatilen Markt auf ca. 700 Mio. € geschätzt. Der überwiegende Teil der Mälzereien sind kleine und mittelständische Unternehmen, die meist regional aufgestellt sind. Trotz zunehmendem Zusammenschluss zu großen Konzernen ist auch die deutsche Brauwirtschaft überwiegend mittelständisch strukturiert. Derzeit gibt es ca. 1.400 Produktionsstätten mit ca. 35.000 Beschäftigten und einem Bierabsatz von ca. 95,8 Mio. hl/Jahr. 66 % dieser Produktionsstätten sind kleinen und ca. 32 % mittelgroßen Unternehmen zuzuordnen. Sie decken einen Gesamtbierausstoß von ca. 30 % ab.

Der Export stellt insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) einen Weg dar, sich angesichts eines schrumpfenden Inlandsmarkts zu behaupten. Die Exportquote der deutschen Brauwirtschaft stieg in 2016 auf insgesamt 17,2 %.

Die Sicherstellung einer langfristigen Produktqualität, vor allem der sensorischen Langzeitstabilität, stellt die Brauereien vor große Herausforderungen. Außerhalb des „Vorläufigen Biergesetzes“ kann die Haltbarkeit durch chemische Zusatzstoffe, wie z. B. Ascorbinsäure oder Schwefeldioxid, erreicht werden. Innerhalb des „Reinheitsgebotes“ stehen bisher überwiegend nur technologische Maßnahmen (Vermeidung

des Sauerstoffeintrags, Pasteurisation, SO<sub>2</sub>-Bildung während der Fermentation) zur Verfügung.

Aufgrund mangelnder Kenntnisse der Schlüsselantioxidantien erfolgt die Messung der antioxidativen Kapazität von Bieren bislang als Summenparameter mittels „unspezifischer Globalanalytik“. Diese Verfahren erlauben jedoch keine zuverlässigen Korrelationen zwischen der Konzentration einzelner Inhaltsstoffe und z. B. der Geschmacksstabilität von Bieren, weshalb KMU bisher keine wirksamen analytischen Werkzeuge zur Sicherstellung ihrer Produktqualität zur Hand haben.

Durch die Entwicklung einer Schnellmethode zur gezielten industriellen Qualitätskontrolle von Malzen und Bieren sowie durch neue Kenntnisse zum Verhalten der Antioxidantien vom Rohstoff zum finalen Produkt werden KMU künftig in die Lage versetzt, ihre Produktqualität durch Auswahl geeigneter Rohstoffe und durch angepasste technologische Verfahren zu steigern und somit Wettbewerbsvorteile zu erzielen.

#### Weiteres Informationsmaterial:

Technische Universität München  
Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW)  
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie  
Weihenstephaner Steig 20, 85354 Freising  
Tel.: +49 8161 71-3261  
Fax: +49 8161 71-3883  
E-Mail: tb@tum.de

Technische Universität München  
Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW)  
Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und  
Molekulare Sensorik  
Lise-Meitner-Straße 34, 85354 Freising  
Tel.: +49 8161 71-2923  
Fax: +49 8161 71-2949  
E-Mail: corinna.dawid@tum.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 125, 53175 Bonn  
Tel.: +49 228 3079699-0  
Fax: +49 228 3079699-9  
E-Mail: fei@fei-bonn.de

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via

