



AiF 22652 N

„Spektrale Charakterisierung von Hefekulturen zur Beurteilung der Vitalität“ „Spektrale Charakterisierung von Hefekulturen“

Forschungseinrichtung I: Technische Universität München
School of Life Sciences
Forschungsdepartment Life Science Engineering
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Institutsleiter: Prof. Dr. Thomas Becker
Projektleiter: Dipl.-Ing. Dominik Ulrich Geier

Koordinierung: Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V.,
Berlin
Dr. Erika Hinzmann

Laufzeit: 01.10.2022 bis 31.03.2025
Förderung durch das BMWK über die AiF

Ausgangssituation:

Bei der Herstellung von Bieren spielen im Brauprozess, neben der Qualität der eingesetzten Rohstoffe, insbesondere die Qualität und die Vitalität der verwendeten Brauhefe eine immense Rolle. Eine hohe Reproduzierbarkeit und gleichbleibend hohe Qualität der im Brauprozess hergestellten Biere kann nur durch den Einsatz hochvitaler Brauhefen bei der Gärung gewährleistet werden. Eine nicht frühzeitig erkannte, niedrige Vitalität der Anstellhefe führt in den Brauereien zu qualitativen Schwierigkeiten sowie zu einem verlängerten Gärungsverlauf und damit höheren Produktionskosten. Hierzu gehören erhöhte Diacetylwerte, Filtrationsprobleme und Trübungen, mangelhafte Schaum- und Geschmacksstabilität, verringerte Haltbarkeit sowie verlängerte Produktionszeiten durch verzögerte Gärverläufe.

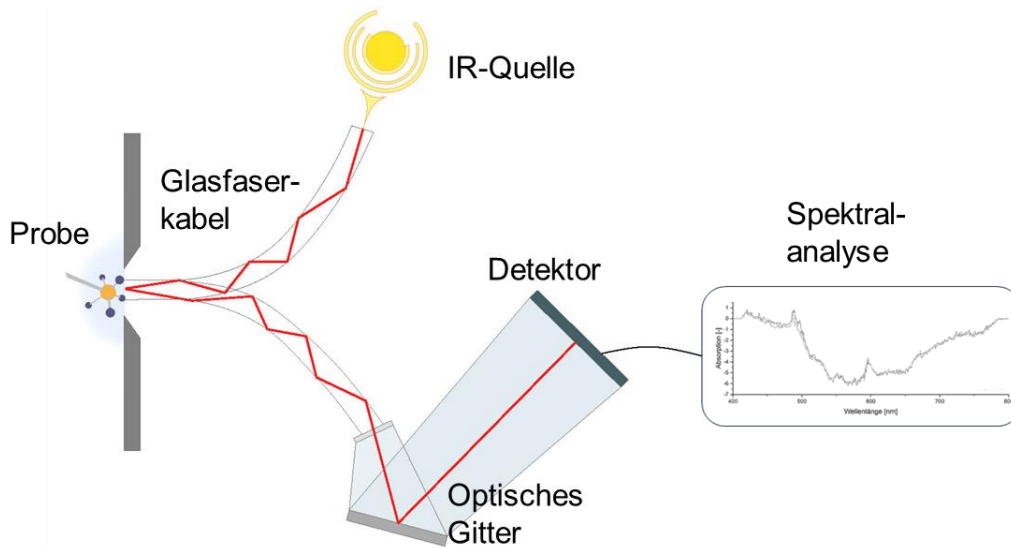
Bislang erfolgt eine Bestimmung der Vitalität nur mittels aufwendiger Laboranalysen, welche sehr teuer sind und nur zeitverzögert Ergebnisse liefern. KMUs haben hierfür in der Regel nicht die nötigen Kapazitäten und Mittel zur Verfügung und auch große Brauereien scheuen häufig diesen Aufwand bzw. überwachen den Zustand sehr sporadisch.

Für die klein und mittelständisch geprägte deutsche Brauwirtschaft bietet die Entwicklung einer günstigen, inlinefähigen Vitalitätsmessung daher zahlreiche Vorteile. Durch das Forschungsvorhaben soll das Wissen über den physiologischen Zustand einer Hefekultur schnell und kostengünstig verfügbar gemacht werden.



Forschungsziel:

Spektrale Methoden sind zur qualitativen und quantitativen Überwachung von Prozessen geeignet und können als Inline-Systeme, welche keine Probenaufbereitung benötigen und direkt im Prozess messen, umgesetzt werden. Jedoch nutzen am Markt vorhandene Systeme sehr weite Spektralbereiche, was diese Systeme einerseits für eine Vielzahl an Prozessen einsetzbar macht, andererseits die Investitionskosten enorm erhöht. Um eine kostengünstige und gleichzeitig inlinefähige Lösung zu gewährleisten, soll in dem beantragten Vorhaben untersucht werden, welche Spektralbereiche zur Charakterisierung von Hefekulturen im Prozessumfeld notwendig sind. Hierfür werden unterschiedlich gestresste Hefekulturen im nahen und mittleren Infrarotbereich untersucht und die informationstragenden Spektralbereiche, welche zur Ermittlung der Vitalität relevant sind, identifiziert und in einem Inline-Infrarot-System selektiv umgesetzt.



Grundlegender Aufbau eines inline-fähigen IR-Systems

Das Hauptforschungsziel ist die Identifizierung der informationstragenden Spektralbereiche im nahen und mittleren Infrarotbereich, die charakteristisch für die Vitalität einer Hefekultur sind. Darauf basierend wird eine IR-Messeinheit entwickelt, welche die Quantifizierung der Vitalität in Echtzeit ermöglicht.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Insbesondere für kleine und mittlere Brauereien ist es eine Herausforderung, gleichbleibende und sehr vitale Hefequalitäten für den Brauprozess zur Verfügung zu haben. Aufgrund hoher Gerätekosten und langwieriger Analysemethoden ist bislang kaum eine kleine oder mittlere Brauerei in der Lage Vitalitätsmessungen an ihrer Brauhefe durchzuführen. Aus diesem Grund wird der Qualitätsparameter Hefevitalität bisher oft rein erfahrungsbasiert berücksichtigt. Treten Abweichungen auf, werden diese nicht frühzeitig erkannt und ein regulierender Eingriff kann nicht oder erst verzögert vorgenommen werden. Ungewollte Schwankungen in der Produktqualität oder aufwendige, zusätzliche Zwischenschritte zum Erreichen der gewünschten Qualität sind die Folge.



Hierfür soll das vorliegenden Forschungsvorhaben durch die Entwicklung einer inlinefähigen IR-Messeinheit zur Prozessüberwachung Abhilfe schaffen:

Eine Umsetzung oder Integration in vorhandene und neue Prozesse soll innerhalb von zwei Jahren nach Abschluss des Projektes möglich sein, indem wesentliche Faktoren für eine industrielle Nutzbarkeit der IR-Messeinheit wie z.B. Hygienic Design, Bedienungsfreundlichkeit und Betriebssicherheit im Anschluss an das Forschungsvorhaben durch industrielle Ergebnisnutzer eigenverantwortlich untersucht und umgesetzt werden.

Aufgrund der zunehmenden Nachfrage nach Digitalisierungslösungen zur Überwachung der Produktion bei gleichzeitig relativ niedrigen Anschaffungskosten ist zu erwarten, dass eine Nutzung der neuen Methodik auch für kleine und mittlere Unternehmen attraktiv sein wird. Daher kann insbesondere die mehrheitlich von KMUs dominierte Brauindustrie direkt durch den Einsatz der entwickelten Messeinheit profitieren. Auch Brauereien, welche nicht die nötige digitale Infrastruktur besitzen, um eine IR-Messeinheit direkt in den Prozess einzubinden, sollen die entwickelte Methode zur Qualitätssicherung (bspw. Kontrolle der Anstellhefe) einsetzen können, was anhand eines manuell bedienbaren Funktionsmusters demonstriert wird. Weiterhin ist eine Übertragbarkeit auf verwandte Branchen (bspw. Weinherstellung oder biotechnologische Industrie) möglich.



Weitere Informationen:

Technische Universität München
School of Life Sciences
Forschungsdepartment Life Science Engineering
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Weihenstephaner Steig 20, 85354 Freising
Telefon: +49 8161 71-3261
Fax: +49 8161 71-3883
E-Mail: tb@tum.de
Web: <http://wzw.tum.de/bgt/>

Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V.
Neustädtische Kirchstr 7A, 10117 Berlin
Tel.: +49 30 209167-19,
Fax: +49 30 209167-97
E-Mail: hinzmann@brauer-bund.de
Web: <http://www.wifoe.org>



Wissenschaftsförderung
der Deutschen Brauwirtschaft e.V.



Dieses Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung der Forschungsvereinigung Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V. (Wifö) wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.