



## AiF 22266 N

### **„Nutzung von prozessiertem Hopfen als biogenen Reststoff für die Produktion von neuartigen, formulierten antiviralen Wirkstoffen für Aquakulturen“ (Antivirale Wirkstoffe aus Hopfenreststoffen)**

**Forschungseinrichtung I:** Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Department Chemie- und Bioingenieurwesen  
Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik  
Institutsleiter: Prof. Dr. Kathrin Castiglione  
Projektleiter: Dr. Anna Becker, Dr. Stefan Schwab

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

**Laufzeit:** 01. 04. 2022 – 30. 09. 2024  
Förderung durch das BMWK über die AiF

#### **Ausgangssituation:**

Im Brauprozess werden für eine gleichbleibend hohe Qualität und konstante Bittere der Biere bei der Hopfengabe neben Doldenhopfen oder Hopfenpellets auch Hopfenextrakte verwendet. Hopfenextrakte werden von der Hopfenveredelungsindustrie bereits seit über hundert Jahren hergestellt. Als Rückstand der Extraktionsverfahren, bei dem die für den Brauprozess relevanten Bitterstoffe extrahiert werden, verbleiben die sogenannten Hopfentreber. Die vor einigen Jahren entstandene und sich mehr und mehr auch in Deutschland etablierende Craft-Bier-Bewegung hat zur Einführung neuer bzw. zur Wiederbelebung traditioneller Brauverfahren und Biertypen insbesondere im Bereich der Hopfengabe geführt, der sogenannten Kalthopfung. Auch traditionelle mittelständische Brauereien nutzen zunehmend das Segment der Craft-Biere zur Erweiterung ihres Sortenspektrums und damit zur Steigerung ihrer Wettbewerbsfähigkeit. Hierbei werden zum Teil große Mengen Hopfendolden oder Pellets nach der Gärung dem Bier zugesetzt, um vielfältige Hopfenaromen in das



Bier zu übertragen. Nach der Kalthopfung werden die festen Hopfenbestandteile als Hopfentreber wieder abgetrennt und dann meist entsorgt. Da die Hopfentreber noch verschiedene wertvolle Inhaltsstoffe enthalten, ist nicht nur für die Brauereien, sondern insbesondere auch für die vorgelagerte Hopfenveredelungsbranche eine Weiterverarbeitung und Weiterverwendung aus nachhaltigkeits- und wirtschaftlicher Sicht mehr als sinnvoll.

Die Aquakultur ist der weltweit am schnellsten wachsende Sektor für die Herstellung von Lebensmitteln tierischen Ursprungs. Zugleich nimmt aber auch die Zahl der übertragbaren Krankheiten in Aquakulturen zu. Virale Tiererreger, wie z.B. der Koi-Herpesvirus, Tilapia-Teich-Virus und Forellen-befallende Rhabdoviren, führen nicht nur zu Massentiersterben in Zuchtbetrieben und großen ökonomischen Verlusten, sondern bedrohen auch die globale Nahrungsmittelsicherheit, da sie momentan medikamentös nicht behandelbar sind. Dabei ist nicht nur die Identifikation antiviraler Wirkstoffe herausfordernd, sondern auch die Vermeidung von toxischen Rückständen im behandelten Fisch, die eine Verwendung als Lebensmittel ausschließen und vor allem bei nicht-natürlichen Verbindungen zu befürchten sind.

Hier setzt das Forschungsvorhaben an. Hopfenreststoffe aus der Brau- und Hopfenindustrie sollen als Rohstoffquelle genutzt werden, um antivirale Wirkstoffe gegen verschiedene Fischviren zu isolieren. Biogene Stoffe aus dem Lebensmittel Hopfen haben dabei ein weit- aus geringeres Potenzial für toxische Wirkstoffrückstände im Fisch. Nach dem „Bioraffinerie-Konzept“ werden im Idealfall aus einer einzelnen Biomasse verschiedene Futterzusatzstoffe erzeugt, die in Aquakulturen einsetzbar sind.

#### **Forschungsziel:**

Aus der Literatur und aus Voruntersuchungen ist bekannt, dass Hopfen antivirale Wirkstoffe enthält, die auch gegen die verschiedenen Hopfentreber mittels zu entwickelnder Extraktions- und Verkapselungstechnik als Futtermittelzusatz im Rahmen des Projektes nutzbar gemacht werden. Somit ist das Ziel des Projektes, Restströme aus der Hopfen- und Brauindustrie – wie beispielsweise Hopfentreber – zu nutzen, um aus ihnen biogene Verbindungen zu gewinnen, welche die Vermehrung von verschiedenen Fischviren hemmen und als neuartige Wirkstoffe in Aquakulturen eingesetzt werden können. Die Mikroverkapselung soll dabei die Bioverfügbarkeit und Stabilität der identifizierten und isolierten Wirkstoffe für die Anwendung gezielt erhöhen.

#### **Wirtschaftliche Bedeutung:**

Die angestrebten Ergebnisse tragen zur nachhaltigen Entwicklung von Unternehmen in verschiedenen stark mittelständisch geprägten Wirtschaftszweigen bei. In der Hopfen- und Brauwirtschaft können neue Geschäftsfelder auf der Basis ungenutzter Abfallströme etabliert werden. Im Bereich der Futtermittelhersteller und Teichwirte eröffnen die angestrebten Ergebnisse Zugang zu Wirkstoffen gegen Fischviren, die weltweit alternativlos sind und die hohe ökonomische Verluste in Aquakulturen vermeiden können.



## Weitere Informationen:

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Department Chemie- und Bioingenieurwesen  
Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik  
Paul-Gordan-Str. 3  
91052 Erlangen  
Tel.: +49 9131 85 23003  
Fax: +49 9131 85 23002  
E-Mail: [kathrin.castiglione@fau.de](mailto:kathrin.castiglione@fau.de)  
Web: [www.bvt.tf.fau.de](http://www.bvt.tf.fau.de)

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](mailto:hinzmann@brauer-bund.de)  
Web: <http://www.wifoe.org>

Kooperierende Forschungsvereinigung:  
DECHEMA e.V.  
Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt/ Main  
Tel: +49 69-7564-0  
Fax: +49 69-7564-201  
Web: <https://dechema.de/>



Gefördert durch:



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.