

## Pressedienst Wissenschaft

Freising-Weihenstephan, den 29. Juni 2009

**Molekulare Sensorik für Pils-Fans**

### **TUM-Lebensmittelchemiker entdecken Bitterrezeptoren für den vollmundigen Biergenuss**

**„Bäh, bitter“ - diese instinktive Reaktion haben wir der Evolution zu verdanken. Denn viele giftige Substanzen schmecken auf der Zunge bitter. Allerdings auch viele Genussmittel: Campari, Bitterschokolade oder Bier wären ohne Bitterstoffe einfach langweilig. Ein Forscherteam um Lebensmittelchemiker Prof. Thomas Hofmann von der Technischen Universität München (TUM) hat jetzt herausgefunden, wie ein kühles Blondes, ein rassiges Pils oder ein süffiges Weizen auf der Zunge ihren spezifischen, feinen Bittergeschmack entfalten.**

Ob im Biergarten oder zum frisch gegrillten Fleisch – ein kühles Bier ist gerade im Sommer ein Hochgenuss. Mit dafür verantwortlich sind die Bitterstoffe des Bieres: Sie bilden sich nach der Zugabe von Hopfen während des Würzekochens und tragen zum attraktiven Geschmack des Gerstensaftes bei. 15 dieser chemischen Verbindungen aus Hopfen und Bier haben Lebensmittelchemiker der TUM jetzt genauer unter die Lupe genommen: Dabei konnten Prof. Thomas Hofmann vom Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik und seine Mitarbeiter die drei Rezeptoren auf unserer Zunge identifizieren, die den Bittergeschmack des Bieres erst ans Gehirn melden – und so für den Genusseffekt sorgen.

Dazu haben die TUM-Forscher in Kooperation mit dem Deutschen Institut für Ernährungsforschung (Prof. Wolfgang Meyerhof) das Zusammenspiel der Bier-Bitterstoffe und der dazugehörigen Rezeptorproteine sowohl im Reagenzglas als auch über Geschmackstests untersucht. Um die für den Bittergeschmack von Bier verantwortlichen Rezeptoren zu identifizieren, haben die Forscher Nierenzellen gezüchtet, in denen jeweils einer der 25 menschlichen Bitterrezeptoren zur Expression gebracht wurde. Diese Spezialzellen dienen im Laborversuch als Biergeschmacks-Sensor: Nacheinander gaben die Forscher verschiedene Hopfenbitterstoffe jeweils einzeln sowie in Kombinationen zu den Zellen. Genau drei der Bitterrezeptoren - hTAS2R1, hTAS2R14 und hTAS2R40 - reagierten passgenau auf einzelne Hopfenbitterstoffe. Nur diese Rezeptoren werden also selektiv beim Biertrinken aktiviert, während die anderen 22 möglichen Bitterrezeptoren unberührt bleiben.

Technische Universität München    Corporate Communications Center    80290 München    [www.tum.de](http://www.tum.de)

Dr. Ulrich Marsch  
Jana Bodický M.A.

Sprecher des Präsidenten  
PR-Referentin

+49.89.289.22778  
+49.8161.71.5403

[marsch@zv.tum.de](mailto:marsch@zv.tum.de)  
[bodicky@zv.tum.de](mailto:bodicky@zv.tum.de)

Was dabei im Mund des Biertrinkers passiert, konnte dieses Laborexperiment allein jedoch noch nicht beantworten. Deswegen setzte das Wissenschaftlerteam im zweiten Schritt geschulte Gaumen in einem wissenschaftlich evaluierten Geschmackstest ein. Die Testpersonen haben ihren Geschmack mindestens zwei Jahre lang trainiert und speziell ihr Bitter-Empfinden an drei Vergleichsproben standardisiert. So ist die sensorische Analyse objektiv und reproduzierbar. Vor dem Test bekamen die Prüfer eine Nasenklammer aufgesetzt, die die Wahrnehmung von Geruchsstoffen unterdrückt, damit wirklich nur die Zunge beim Schmecken beteiligt ist.

Dann mussten die Probanden antreten: Doch anstatt einer Mass Bier oder wenigstens einem Glas Pils bekamen die Geschmackstester nur die 15 verschiedenen Bitterstoffe aus dem Hopfen serviert, hochrein und einzeln aufgelöst in einer alkoholischen Lösung. Immerhin durften sie die bitteren Proben – ähnlich wie bei einer Weinverkostung – gleich wieder ausspucken. Von allen Substanzen wurden stufenweise ansteigende Konzentrationen evaluiert, denn Prof. Hofmann wollte die Wahrnehmungsschwelle sowie die Konzentrationsabhängigkeit der einzelnen Bitterstoffe beim Menschen aufdecken und diese mit den Daten der Zellexperimente vergleichen.

Dabei zeigte sich, dass die Zungen der Geschmackstester unempfindlicher auf die Bitterstoffe reagierten als die Sensorzellen im Reagenzglas. Massenspektrometrische Analysen aus Proben des Mundraums nach Biergenuss erklären es: Offenbar wird beim Verzehrvorgang ein Teil der Bitterstoffe von Mundschleimhaut und Speichelproteinen absorbiert. Das senkt die effektive Bitterstoffkonzentration im Mund, auf der die Aktivierung der Bitterrezeptoren beruht. „Auf jeden Fall sind an der Wahrnehmung der Bierbitterkeit die identifizierten Geschmacksrezeptoren sowie Adsorptionsphänomene im Mund maßgeblich verantwortlich“, so Prof. Hofmann. Wer weiß: Vielleicht würde uns sonst ein kühles Pils gar nicht schmecken.

#### **Kontakt:**

Prof. Thomas Hofmann  
Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik  
Technische Universität München  
85350 Freising-Weihenstephan  
Telefon: 08161 / 71 - 2902  
Email: [thomas.hofmann@wzw.tum.de](mailto:thomas.hofmann@wzw.tum.de)  
<http://www.molekulare-sensorik.de>

**Kostenloses Bildmaterial:**

<http://mediatum2.ub.tum.de/node?id=796914>

**Literatur:**

Intelmann, D.; Batram, C.; Kuhn, Ch.; Haseleu, G.; Meyerhof, W.; Hofmann, T. (2009): Three TAS2R Bitter Taste Receptors Mediate the Psychophysical Responses to Bitter Compounds of Hops (*Humulus lupulus* L.) and Beer. *J. Chemosensory Percept.*, in press; DOI 10.1007/s12078-009-9049-1

Online einsehbar unter

<http://www.springerlink.com/content/120904/?Content+Status=Accepted>

**Hintergrund:**

Das Projekt wurde teilweise von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem Fonds der Chemischen Industrie gefördert. Die verwendeten Hopfenproben wurden von der Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft mbH in Mainburg zur Verfügung gestellt.

Die **Technische Universität München (TUM)** ist mit rund 420 Professorinnen und Professoren, 6.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern (einschließlich Klinikum rechts der Isar) und 23.000 Studierenden eine der führenden Universitäten Europas. Ihre Schwerpunktfelder sind die Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften, Medizin und Wirtschaftswissenschaften. Nach zahlreichen Auszeichnungen wurde sie 2006 vom Wissenschaftsrat und der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Exzellenzuniversität gewählt. Das weltweite Netzwerk der TUM umfasst auch eine Dependence in Singapur. Die TUM ist dem Leitbild einer unternehmerischen Universität verpflichtet.

**Technische Universität München    Corporate Communications Center    80290 München    [www.tum.de](http://www.tum.de)**

Dr. Ulrich Marsch  
Jana Bodický M.A.

Sprecher des Präsidenten  
PR-Referentin

+49.89.289.22778  
+49.8161.71.5403

[marsch@zv.tum.de](mailto:marsch@zv.tum.de)  
[bodicky@zv.tum.de](mailto:bodicky@zv.tum.de)