Modellgestützte Untersuchung des Einflusses der Partikelgrößenverteilung auf die Kaffeeextraktion und sensorische Wahrnehmung

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungseinrichtung(en):	Technische Universität München School of Life Sciences Professur für Biothermodynamik Prof. Dr. Mirjana Minceva/Benedikt Schmieder Technische Universität München School of Life Sciences Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik Prof. Dr. Heiko Briesen Technische Universität München School of Life Sciences Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und molekulare Sensorik Prof. Dr. Corinna Dawid/Dr. Oliver Frank
Industriegruppe(n):	Deutscher Kaffeeverband e.V., Hamburg
Projektkoordinator:	Bernd Braune BB Coffee Company GmbH& Co. KG, Unterhaching
Laufzeit:	2023 – 2026
Zuwendungssumme:	€ 746.041,--

Forschungsziel

Kaffee gilt als weltweit wichtiges Handelsgut und gehört in Deutschland zu den beliebtesten Getränken. Insbesondere die Beliebtheit von Spezialitätenkaffee, welcher die Qualität und Vielfalt von Röstkaffee in den Vordergrund stellt, hat in den letzten Jahren zugenommen. Um jedoch gerade bei stark variierender Rohstoffqualität eine gleichbleibend hohe sensorische Qualität des Getränks zu gewährleisten, braucht es viel Praxiserfahrung bei der Zubereitung des Kaffeegetränks. Hierbei ist vor allem ein geeignetes Mahlergebnis entscheidend. Insbesondere bei Espressokaffee ist dies eine Herausforderung, da sich die Partikelgrößenverteilung gleich doppelt auswirkt. Zum einen legt die entstehende Partikelgrößenverteilung die Oberfläche fest, über die die geschmacksaktiven Stoffe herausgelöst werden können. Zusätzlich legt die Partikelgrößenverteilung aber auch das Wechselspiel von Druck und Durchflussgeschwindigkeit fest, welches die Ausbeute und den Geschmack ebenfalls beeinflusst. Um eine optimale Partikelgrößenverteilung zu definieren, müssen deshalb sowohl die Extraktion geschmacksaktiver Stoffe als auch der Druckverlust und das Durchströmungsverhalten betrachtet werden. Hierbei ist außerdem die Untersuchung unterschiedlicher Extraktionszeitpunkte wichtig, da sich die Einflussgrößen während der Zubereitung von Espresso stetig verändern. Eine derart ganzheitliche Betrachtung,

die sämtliche Einflussgrößen in praxisnahe Untersuchungen miteinbezieht, fehlt bisher in der Kaffeeforschung. Dabei bietet gerade die mechanistische Modellierung des Prozesses erhebliche Vorteile, wie im Rahmen des IGF-Vorhabens AiF 20748 N gezeigt werden konnte.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, aufbauend auf den Ergebnissen dieses Projektes und in einem interdisziplinären Ansatz, physikalische und chemische Zusammenhänge zwischen der Partikelgrößenverteilung des gemahlenen Röstkaffees und der Espressokaffeeextraktion aufzuklären, um eine gezielte Optimierung der Produktqualität zu ermöglichen. Die experimentell erhaltenen Erkenntnisse sollen in ein mechanistisches Prozessmodell integriert werden, das zur Vorhersage der Stoffkonzentrationen von Schlüsselgeschmacksstoffen sowie zur Beurteilung des Einflusses der Partikelgrößenverteilung genutzt werden kann. Hierzu wird auf das im Rahmen des IGF-Projekts AiF 20748 N erarbeitete Basismodell zurückgegriffen, das bereits Vorhersagen von Stoffkonzentrationen für unterschiedliche Temperaturen und Durchflussraten und damit eine gezielte Steuerung dieser Einstellungen erlaubt.

Wirtschaftliche Bedeutung

Deutschland gehört zu den weltweit größten Exporteuren von Kaffeeprodukten. Der deutsche Kaffeemarkt erzielte laut Statista Consumer Market Outlook im Jahr 2022 zuletzt einen Umsatz von 19 Mrd. €. bei einem täglichen Pro-Kopf-Konsum in Deutschland von durchschnittlich 3,8 Tassen Kaffee. Sowohl die großen Exportmengen als auch der stetig steigende Pro-Kopf-Konsum hierzulande verdeutlichen die hohe Wirtschaftskraft des deutschen Kaffeemarktes.

Der Trend zu hochwertigem und vielfältigerem Kaffeegenuss führt dazu, dass immer mehr Produzenten und Konsumenten höherwertige Kaffeegetränke bevorzugen, ein Markt, der insbesondere von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) bedient wird.

Die Ergebnisse des Vorhabens können dazu genutzt werden, die Partikelgrößenverteilung sowie weitere technologische Parameter der Extraktion zu optimieren. Im Vordergrund steht hierbei die Optimierung des Geschmackseindrucks auf Basis ausgewählter Schlüsselgeschmacksstoffe.

Neben Kaffeeproduzenten werden von den Ergebnissen auch Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus, Baristaschulen, Hersteller von Kaffee-Zubehör sowie Röstereien profitieren.

Weiteres Informationsmaterial

Technische Universität München
School of Life Sciences
Forschungsdepartment Life Science Engineering
Professur für Biothermodynamik
Maximus-von-Imhof-Forum 2, 85354 Freising
Tel.: +49 8161 71-6170
Fax: +49 8161 71-3180
E-Mail: mirjana.minceva@tum.de

Technische Universität München
School of Life Sciences
Forschungsdepartment Life Science Engineering
Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik
Gregor-Mendel-Straße 4, 85354 Freising
Tel.: +49 8161 71-3272
Fax: +49 8161 71-4510
E-Mail: heiko.briesen@tum.de

Technische Universität München
School of Life Sciences
Department Molecular Life Sciences
Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik
Lise-Meitner-Straße 34, 85354 Freising
Tel: +49 8161 71-2901
Fax: +49 8191 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

Förderhinweis

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

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

FORSCHUNGSKREIS DER ERNÄHRUNGSINDUSTRIE E.V.

INDUSTRIELLE GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG

Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird/wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Bildnachweis - Seite 1: © photoGrapHie - Fotolia.com #1133032

Stand: 7. Juli 2025