

Aktivitätsgeleitete Identifizierung bioaktiver Inhaltsstoffe in Apfelessig und Nachweis der Aktivität im Menschen



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungseinrichtung(en):	Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU) Fachbereich Chemie Fachrichtung Lebensmittelchemie und Toxikologie Prof. Dr. Elke Richling Technische Universität Braunschweig Institut für Lebensmittelchemie Prof. Dr. Peter Winterhalter/Dr. Mats Kiene
Industriegruppe(n):	Verband der deutschen Fruchtwein- und Fruchtschaumwein-Industrie e.V. (VdFw), Bonn Kulinaria Deutschland e.V. – Verband der Hersteller kulinarischer Lebensmittel, Bonn
Projektkoordinator:	Projektkoordinator: Dr. Andrea Maaßen Carl Kühne KG (GmbH & Co), Hamburg
Laufzeit:	2025 – 2028
Zuwendungssumme:	€ 506.782,--

Forschungsziel

Apfelessigen werden zahlreiche positive gesundheitliche Wirkungen nachgesagt. Neben Hinweisen auf eine gewichtsreduzierende Wirkung zeigen mehrere Studien bei Verzehr von Apfelessig auch einen dosisabhängigen Rückgang des Blutzuckerspiegels, der Triglyceride und des Cholesterolspiegels sowie eine anti-entzündliche (antiinflammatorische) Wirkung. Zur Begründung dieser Aktivitäten wird meist der hohe Essigsäuregehalt (ca. 5 %) von Apfelessig herangezogen, wobei aber weitere bioaktive Inhaltsstoffe (insbesondere Polyphenole), die aus dem Apfel bzw. Apfelwein stammen, bislang nicht im Detail in Betracht gezogen wurden. Polyphenole sind für ihre vielfältigen gesundheitlichen Wirkungen bekannt, die u.a. antioxidative, entzündungshemmende und antikanzerogene Eigenschaften umfassen. Grundlage der Apfelessigproduktion ist die Fermentation von Apfelwein mittels Essigsäurebakterien (Acetobacter) unter Sauerstoffzufuhr, wobei für eine Beschleunigung und Effizienzsteigerung meistens der Submers-Prozess eingesetzt wird. Da unterschiedliche Apfelsorten unterschiedliche Polyphenolprofile und -gehalte aufweisen, ist unsere Hypothese, dass die enthaltenen Polyphenole maßgeblich für die Wirkung von Apfelessig verantwortlich sind und es gelingen

könnte, mit dem Wissen um die Struktur der verantwortlichen Zielverbindungen diese gezielt im Endprodukt anzureichern und somit optimierte Apfelessige zu produzieren.

Es sollen daher zunächst in Apfelweinen die Polyphenolprofile charakterisiert und nachfolgend auch deren Veränderungen im Zuge der Essigproduktion bestimmt werden. Wesentlicher Bestandteil des Projektes ist dann eine aktivitäts-geleitete Isolierung der bioaktiven Inhaltsstoffe aus Apfelwein und Apfelessig, wobei das Screening auf Komponenten mit antioxidativer, antientzündlicher und antidiabetischer Wirkung liegen und im Rahmen einer Humanstudie zusätzlich die Beeinflussung des Lipidstoffwechsels erfasst werden soll.

Konkret ist geplant, in einem ersten Screening phenolische Extrakte aus bis zu zehn unterschiedlichen Essigen und Vorprodukten (Auswahl erfolgt in enger Absprache mit dem Projektbegleitenden Ausschuss, PA) hinsichtlich der antioxidativen und antientzündlichen Aktivität sowie der Inhibierung der α -Glucosidase Wirksamkeit zu testen und über eine aktivitäts-geleitete Fraktionierung und Testung aus den drei wirksamsten Extrakte die verantwortlichen Inhaltsstoffe zu isolieren und zu charakterisieren. Abschließend sollen diese *in-vitro* Ergebnisse durch eine Humanstudie verifiziert werden, in deren Rahmen auch Lipidbiomarker im Blut der Probanden erfasst werden.

Vorarbeiten an FE 1: Im Rahmen von zahlreichen Projekten (IGF-Projekte 18506 N, 20277 N) wurden phenolhaltige Extrakte aus Fruchtsäften bzw. Konzentraten auf ihren Einfluss auf den Glucose- und Lipidmetabolismus getestet (s. Abschlussbericht IGF-Projekt 18506 N und Zwischenberichte 20277 N). Es zeigte sich, dass aus 20 roten Säften bzw. Saftkonzentraten hergestellte Saftextrakte potente Inhibitoren der beiden Verdauungsenzyme α -Amylase und α -Glucosidase enthalten. Des Weiteren ist literaturbekannt, dass Inhaltsstoffe aus Äpfeln den Blutglucosespiegel positiv beeinflussen können. Frühere Untersuchungen an der FE 1 zu antiinflammatorischen Wirkungen mit Dickdarmzellen (T84) erfolgten mit TNF α -Stimulation. Die Darmzellen wurden kultiviert und mit Fruchtextrakten (Apfel, Heidelbeere) vorbehandelt. Anschließend wurde mit TNF α eine Entzündung stimuliert und im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (ohne Fruchtextrakt-Vorinkubation) die Transkription von Entzündungsmarkern (IL-6, TNF- α , CXCL-10 (IP-10)) erfasst. Es zeigte sich, dass die Vorinkubationen mit Apfelextrakten und Heidelbeerextrakten die Entzündungen signifikant reduzierten.

Vorarbeiten an FE 2: Im Falle von FE 2 liegt die Expertise auf der Trennung und Strukturaufklärung von bioaktiven Inhaltsstoffen. Hierzu stehen spezielle präparative Trenntechniken zu Verfügung sowie alle spektrometrischen/spektroskopischen Techniken, die für eine Strukturaufklärung notwendig sind. Die erfolgreiche Zusammenarbeit beider Forschungsstellen ist in zahlreichen Kooperationsprojekten dokumentiert.

Ziel der geplanten Untersuchungen ist es, antiinflammatorisch und antioxidativ wirksame Verbindungen sowie Verbindungen mit einem positiven Effekt auf den Blutglucosespiegel aus Apfelessigen (*in-vitro*) zu identifizieren und im Rahmen einer Proof-of-Concept Studie am Menschen deren Wirksamkeit zu verifizieren. Mit dem Wissen um die Struktur der wirksamen Verbindungen können die deutschen Apfelessighersteller ihre Rohware gezielter einkaufen und somit qualitativ optimierte Produkte erzeugen. Die Forschungsergebnisse werden auch für etwaige später geplante Health Claims für Apfelessige hilfreich sein.

Wirtschaftliche Bedeutung

Das Wissen um die gesundheitsfördernden Inhaltsstoffe von Essigen, insbesondere Apfelessig, sowie der Beleg ihrer Wirksamkeit (z.B. antientzündliche Wirkung) sind u.a. auch im Hinblick auf die bisherige Berichterstattung in den Medien wichtig. Letztere beziehen sich oftmals allein auf einzelne Studien mit geringen Probandenzahlen.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die biologischen Aktivitäten von Apfelessigen durch fundierte wissenschaftliche Daten zu deren Inhaltsstoffen zu erhöhen und damit auch einen Beitrag zur seriösen Berichterstattung und ggf. Gesundheitsprävention zu leisten. Insbesondere das gesundheitsfördernde Potential von Polyphenolen, welche in Apfelessigen vorkommen, gibt Anlass, diese positiv im Bewusstsein der Konsumenten zu verankern. Auch im Hinblick auf etwaige zukünftige Health Claims für Apfelessige legt das Forschungsvorhaben wichtige Grundlagen.

Die deutsche Essigindustrie ist klein- und mittelständisch geprägt. Im Verband Kulinaria Deutschland sind in der Fachgruppe Essig bundesweit 37 Hersteller organisiert. Der Gesamtumsatz der deutschen Essigindustrie belief sich im Geschäftsjahr 2023 auf ca. 253 Mio. EUR. Darin enthalten ist der Gesamtumsatz für Apfelessig (ACV, apple cider vinegar) von ca. 24 Mio. EUR mit Wachstumsraten von 15 % (2022 auf 2023). Gerade KMU sind verstärkt auf Nischenmärkte angewiesen. Der Bereich der funktionellen Lebensmittel mit höheren Deckungsbeiträgen und innovativen Technologien mit Alleinstellungsmerkmal bietet für KMU eine besondere Chance, die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen. Dabei rücken gesundheitliche Benefits von Lebensmitteln immer stärker in den Fokus von Verbrauchern. Eine zunehmende Zahl von Firmen entwickeln Produkte, welche dieses Bedürfnis „bespielen“, wie z.B. Mineralwasser mit zugesetzten Vitaminen/Mineralstoffen, Smoothies, Fruchtsäfte bis hin zu angereicherten Proteinprodukten. Da Apfelessig ggf. ein natürlicher Lieferant von bioaktiven Inhaltsstoffen mit möglichen „Health Benefits“ sein könnte, wäre dies ein Alleinstellungsmerkmal (Unique Selling Proposition), das einerseits für den Verbraucher einen Mehrwert liefern, aber andererseits auch für KMU deren Wettbewerbsfähigkeit durch innovative ACV-basierte Produkte deutlich steigern könnte. Mit dem Wissen um die Struktur der wirksamen Verbindungen wären die deutschen Apfelessighersteller auch in der Lage, ihre Rohware (Apfelwein) gezielter einzukaufen und somit qualitativ optimierte Produkte zu erzeugen. Dies stärkt auch die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Apfelweinhersteller, die im Verband der deutschen Fruchtwein- und Fruchtschaumwein-Industrie e.V. (VdFw) organisiert sind. Bei positivem Projektausgang ergeben sich auch für diese KMU-dominierte Branche zusätzliche Absatzmärkte für ihre Apfelweine. Weiterhin profitieren auch Handelslaboratorien von den Projektergebnissen, da der gezielte Einkauf der Rohware eine entsprechende begleitende Analytik (v.a. HPLC) erfordert.

Weiteres Informationsmaterial

Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU)
Fachbereich Chemie
Fachrichtung Lebensmittelchemie und Toxikologie
Erwin-Schrödinger-Straße 52, 67663 Kaiserslautern
Tel.: +49 631 205-4061
E-Mail: richling@chemie.uni-kl.de

Technische Universität Braunschweig
Institut für Lebensmittelchemie
Schleinitzstraße 20, 38106 Braunschweig
Tel.: +49 531 391-7202
E-Mail: p.winterhalter@tu-bs.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:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



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: © Birgit Reitz-Hofmann_stock.adobe.com #8166862

Stand: 3. November 2025