

Bestimmung von Authentizitäts- und Qualitätsmerkmalen von Cranberry, Granatapfel, Heidelbeere und Preiselbeere

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Universität Bonn Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften FG Lebensmitteltechnologie und -biotechnologie Prof. Dr. Andreas Schieber/Dr. Fabian Weber
Industriegruppe:	Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e.V. (VdF), Bonn
	Projektkoordinator: Dr. Axel Ruttkatt, Haus Rabenhorst O. Lauffs GmbH & Co. KG, Unkel
Laufzeit:	2012 – 2015
Zuwendungssumme:	€ 352.200,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Die Früchte Cranberry, Granatapfel, Heidelbeere und Preiselbeere zeichnen sich durch einen besonders hohen Anteil an sekundären Pflanzeninhaltsstoffen aus, wodurch z.B. eine hohe antioxidative Kapazität resultiert. Populärwissenschaftlich und werbewirksam werden sie deshalb auch als sog. „Superfruits“ bezeichnet. Getränke auf Superfruits-Basis liegen derzeit im Trend und erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Obwohl die Marktanteile für die einzelnen Superfruits sehr starken Schwankungen unterliegen, werden diesem Segment allgemein vielversprechende wirtschaftliche Perspektiven bescheinigt.

Da es sich bei diesen Früchten um hochpreisige Rohmaterialien handelt, besteht die Gefahr, dass bei Handelsprodukten Gehalte an diesen Früchten ausgelobt sind, stattdessen aber im Einkauf günstigere Rohstoffe verwendet wurden. Dies stellt nicht nur eine unzulässige Irreführung der Verbraucher dar, sondern beinhaltet auch gravierende Wettbewerbsnachteile für redliche Produzenten und beeinträchtigt zudem die Qualität der Produkte.

Die Zusammensetzung und die Qualität der Früchte können sich in Abhängigkeit von Sorte und Herkunft deutlich unterscheiden. Bei Granatäpfeln wurde z.B. eine starke Schwankung im Gehalt an Ellagitanninen in Abhängigkeit von

den klimatischen Bedingungen am Standort der Plantagen beschrieben. Bei Heidelbeeren ist es erforderlich, analytisch sicher hochpreisigere Wild- von Kulturheidelbeeren unterscheiden zu können. Daten zu deren analytischen Unterscheidbarkeit wurden bisher nicht ausreichend publiziert. Auch der Code of Practice des Europäischen Fruchtsaftverbands A.I.J.N. enthält nur wenige Richtlinien zur Bewertung der Qualität und Authentizität von Früchten und Säften der Zielfruchtarten. Bisher fehlt eine valide Datenbasis ausgewählter Inhaltsstoffe, mit der bei einer Wareneingangskontrolle eines Betriebes die Identität und Qualität der angebotenen Früchte wie auch der daraus hergestellten Säfte einwandfrei überprüft werden könnten.

Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, klar definierte Inhaltsstoffparameter zu erarbeiten, um so einen Regelungsrahmen zu schaffen, in dem diese Früchte mit größerer Rechtssicherheit gehandelt und deklariert werden können. Es sollte eine valide Datenbasis (Datenbank) für die Bewertung der Qualität und Authentizität von Säften und Früchten der Fruchtarten Cranberry, Granatapfel, Heidelbeere und Preiselbeere auf der Basis der Gehalte und Verhältnisse an Polyphenolen einschließlich der Anthocyane und Hydroxycimtsäuren sowie der Isotopenverhältnisse D/H und ¹⁸O/¹⁶O von Wasser erarbeitet werden. Die Variabilität dieser Daten bei den Früchten in Abhängigkeit von Standort, Sorten und dem Erntejahr sowie deren mögliche Verän-

derungen bei der Herstellung von Direktsäften und Säften aus Konzentrat sollen hierbei mit berücksichtigt werden.

Forschungsergebnis:

Insgesamt wurden 208 Proben auf ihr Polyphenolprofil und 72 Proben auf ihr Stabilisotopenprofil hin untersucht. Im Falle der Heidelbeeren konnte mittels multivariater Datenanalyse des Polyphenolprofils eine eindeutige Unterscheidbarkeit zwischen Wild- und Kulturheidelbeeren festgestellt werden. Die Stabilisotopenmessungen weisen deutlich darauf hin, dass Proben aus dem mittel- und osteuropäischen Raum von Proben aus Südeuropa sowie Nord- und Südamerika differenziert werden können.

Cranberry-Früchte lassen sich insbesondere durch ihr Flavan-3-ol-Profil von Moosbeeren differenzieren. Dabei spielt das für die positive gesundheitliche Wirkung mitverantwortliche Proanthocyanidin A2 eine wichtige Rolle, da es nur in Cranberries detektiert wurde. Darüber hinaus konnte durch die Analyse von industriell hergestellten Frucht-Saft-Paaren gezeigt werden, dass das Polyphenolprofil durch die Verarbeitung beeinflusst wird. Dabei wird insbesondere der Anteil des Proanthocyanidin A2 negativ beeinflusst, was in Hinblick auf die zugesprochene gesundheitliche Wirksamkeit von Relevanz ist. Die Stabilisotope hingegen bleiben offensichtlich während des Saffherstellungsprozesses konstant und erlauben so auch eine Herkunfts-zuordnung der Säfte.

Das Polyphenolprofil der Preiselbeere wird durch die verschiedenen Standortbedingungen verschiedener Herkunft nur wenig beeinflusst. So bewirken Fremdzusätze bereits eine deutliche Veränderung des charakteristischen Polyphenolprofils und erlauben deren Identifizierung.

Granatäpfel zeichnen sich durch die seltenen Ellagitannine Punicalin und Punicalagin aus, welche somit sichere Markersubstanzen darstellen. Es konnte gezeigt werden, dass länger gelagerte Säfte erhöhte Anteile der Grundbausteine der Ellagitannine aufweisen, die daher als Qualitätsparameter verwendet werden könnten. Darüber hinaus sind stark prozessierte Produkte, wie Saftkonzentrate, mit erhöhten Anteilen einer isomerisierten Form des Punicalagins assoziiert.

Abschließend wurden die technologischen Einflüsse durch thermische und enzymatische Behandlungen untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass eine Blanchiertemperatur von 80°C für 3 Minuten zu einem optimalen Erhalt der Anthocyane führt. Jedoch ist zu beachten, dass die Veränderung von Temperatur und Dauer des Blanchiervorgangs deutliche Auswirkungen auf das Polyphenolprofil hat. Ebenso nehmen die verschiedenen untersuchten Enzymklassen unterschiedlich Einfluss auf das natürliche Polyphenolprofil.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die deutsche Fruchtsaftindustrie ist mit mehr als 300 Betrieben überwiegend mittelständisch geprägt. Die Menge an produzierten Frucht- und Gemüsesäften bzw. entsprechenden Produkten liegt jährlich bei etwa 4 Mrd. Litern mit einem Warenwert von derzeit über 4 Mrd. €. Der Anteil der aus Cranberry, Granatapfel, Heidelbeere und Preiselbeere hergestellten Produkte weist dabei eine eindeutig wachsende Tendenz auf.

Auf der Basis der innerhalb des Projektes erarbeiteten Datenbank wird für die Fruchtsaftindustrie ein Prüfverfahren für die Qualitäts- und Authentizitätsprüfung der vier Zielfrüchte und ihrer Säfte bereitgestellt. Unternehmen können auf diese Datenbank zugreifen und diese für eigene Zwecke anpassen. Bis auf die Isotopenanalytik kann zudem jedes Handelslabor die Analysen durch standardmäßig vorhandene HPLC-Systeme nachvollziehen und selbst durchführen. Produzenten werden durch die Ergebnisse des Vorhabens eine Handreichung bekommen, mit der sie die Einhaltung der Qualitätsansprüche bei ihren Produkten überprüfen, sich selbst vor Verfälschungen durch Vorlieferanten und -verarbeiter schützen und insgesamt mit größerer Rechtssicherheit handeln und deklarieren können. Dies wird insbesondere kleineren Unternehmen die Möglichkeit geben, sich auf einer sicheren Basis stärker als bisher an diesem Wachstumsmarkt zu beteiligen und dessen kommerzielle Chancen zu nutzen. Aufgrund der dann gegebenen höheren Rechtssicherheit ist damit zu rechnen, dass Falschdeklarationen seltener vorkommen und somit das Marktsegment besser vor image- und umsatzschädigenden Negativschlagzeilen geschützt ist.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht (2015).
2. Heffels, P., Müller, L., Schieber, A. und Weber, F.: Profiling of iridoid glycosides in *Vaccinium* species by UHPLC-MS. *Food Res. Intern.* 100 (3), 462-468 (2017).
3. Heffels, P., Bührle, F., Schieber, A. und Weber, F.: Influence of common and excessive enzymatic treatment on juice yield and anthocyanin content and profile during bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) juice production. *Eur. Food Res. Technol.* 243 (1), 59-68 (2017).
4. Weber, F., Heffels, P., & Schieber, A.: Polyphenolprofile von „Superfruits“ zur Authentizitätsbestimmung. *Flüss. Obst* 3, 100-104 (2016).
5. Heffels, P., Weber, F. und Schieber, A.: Influence of accelerated solvent extraction and ultrasound-assisted extraction on the anthocyanin profile of different *vaccinium* species in the context of statistical models for authentication. *J. Agric. Food Chem.* 63 (34), 7532–7538 (2015).
6. Heffels, P., Hofem, S., Boner, M., Schieber, A. und Weber, F.: Stabilisotopen-Verhältnisse und Polyphenolprofile als Marker zur Authentizitätskontrolle von *Vaccinium*-Spezies. *Abstr. Lebensmittelchem.* 69 (1), 5–8 (2015).
7. Heffels, P., Weber, F. und Schieber, A.: Einfluss der beschleunigten Lösungsmittelextraktion und der Ultraschallextraktion auf das Anthocyanprofil von *Vaccinium*-Spezies. *Abstr. Lebensmittelchem.* 68 (2), 18–29 (2014).
8. Heffels, P., Weber, F. und Schieber, A.: Effects of accelerated solvent extraction and ultrasonication on the anthocyanin profile of bilberry extracts. In: 7th Wrld. Congr. Polyphenols Appl. 2013, Bonn, Deutschland, ISBN 978-2-35609-073-7, Intern. Soci. Antioxidants Nutri. Health (eds.): 64 (2013).

Weiteres Informationsmaterial:

Universität Bonn
 Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, FG Lebensmitteltechnologie und -biotechnologie
 Römerstr. 164, 53117 Bonn
 Tel.: +49 228 73-4452
 Fax: +49 228 73-4429
 E-Mail: schieber@uni-bonn.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
 Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn
 Tel.: +49 228 3079699-0
 Fax: +49 228 3079699-9
 E-Mail: fei@fei-bonn.de

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

gefördert durch/via



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.