

# „FOODOMICS“ – Differenzierung von Apfelsorten anhand des metabolischen Fingerabdrucks

Jasmin Wrage

GALAB Laboratories GmbH, Hamburg



Jasmin Wrage

Im Rahmen des „FOODOMICS“-Forschungsprojektes arbeitet die Firma GALAB Laboratories GmbH in Kooperation mit der Universität Hamburg an der Entwicklung einer Methode zur Unterscheidung von Apfelsorten anhand ihres metabolischen Fingerabdrucks.

Die Methode soll es der Lebensmittelüberwachung ermöglichen, die Kennzeichnung von Äpfeln zu überprüfen und Falschdeklarationen aufzudecken. Dies schafft Transparenz und stärkt letztendlich das Vertrauen des Kunden, welcher in Zuge zahlreicher Lebensmittelskandale miss-trauisch geworden ist. Vertrauen ist die Basis jeder guten Geschäftsbeziehung und kommt schließlich auch dem Erzeuger zugute, indem seine Qualitätsarbeit bestätigt und anerkannt wird.

## Methode

Die hier angewendete Methode zielt auf das Metabolom der Frucht ab. Das Metabolom besteht aus einer gigantischen Vielzahl kleiner Moleküle, die für die normale Funktion von Zellen unabdingbar sind (DETTMER *et al.*, 2007). Dabei wird es nicht nur von der Erbinformation beeinflusst, sondern hängt auch von zahlreichen äußeren Umwelteinflüssen, wie beispielsweise Sonneneinstrahlung, Verfügbarkeit von Nährstoffen und dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ab (ERNST *et al.*, 2014). Es ergibt sich somit eine Art „Fingerabdruck“, mit welchem sich nicht nur Aussagen über die Sorte treffen lassen, sondern auch Angaben zur geographischen Herkunft und Anbauweise überprüft werden können (DETTMER *et al.*, 2007).

Hier sei auf den Artikel „FOODOMICS - Bestimmung der geographischen Herkunft, Sorte und Anbauweise von Äpfeln“ in den Mitt. OVR 71 10/2016 verwiesen.

## Material

Um zuverlässige Methoden entwickeln zu können, sind authentische Fruchtproben als Referenzmaterial unverzichtbar. Damit sind Äpfel gemeint, deren Herkunft, Sorte und Anbauweise genauestens bekannt sind und somit eine zweifelsfreie Interpretation von Messergebnissen gewährleisten. Im Herbst 2016 wurden zu diesem Zwecke bereits 215 Fruchtproben von 55 Obstbaubetrieben bzw. -versuchsanstalten aus ganz Deutschland (Abb. 1) zusammengetragen und in eine Datenbank aufgenommen. In diesem Zusammenhang möchte ich mich bei allen Erzeugerbetrieben bedanken, die das Projekt mit Probenmaterial unterstützen und Angaben zu Standort- und Produktionsbedingungen bereithalten.

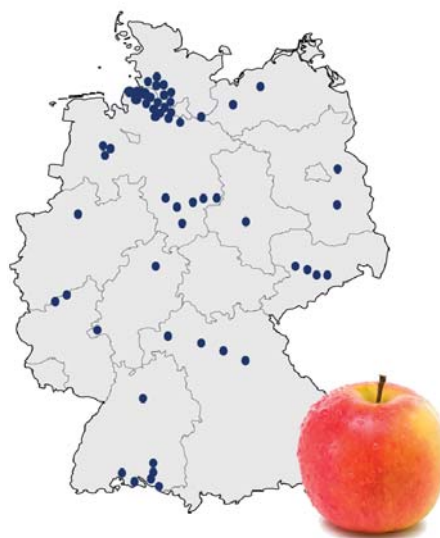


Abb. 1: Herkunft der authentischen Referenzproben.

## Ergebnisse

In einem ersten Vorversuch zur Differenzierung von Apfelsorten anhand des metabolischen „Fingerabdrucks“ wurden Fruchtproben der Sorten August, Delbar, Gravenstei-

ner und Jamba analysiert. Alle vier Apfelproben wurden sowohl zum selben Zeitpunkt als auch auf derselben Obstplantage geerntet, sodass sie sich hinsichtlich der Einflussfaktoren des geographischen Ursprungs und der Lagerungsbedingungen nicht unterscheiden.

In Abbildung 2-3 sind die metabolischen „Fingerabdrücke“ der Fruchtproben Delbar und August dargestellt. Sie weisen in den eingekreisten Bereichen deutliche Unterschiede zueinander auf. Während bei der Sorte Delbar in diesem Bereich besonders viele Metabolite detektiert werden konnten (Abb. 2), zeigt die Sorte August im eingekreisten Bereich vergleichsweise wenig Signale (Abb. 3).

Eine Auswertung und Visualisierung der Messergebnisse liefert das in **Abbildung 4** dargestellte Diagramm. Dabei gilt, dass Sorten, die einen großen Abstand zueinander haben, sich in ihrem „Fingerabdruck“ stärker unterscheiden als Sorten, die nah beieinander liegen. Für den Vorversuch zur Unterscheidung der Apfelsorten August, Delbar, Gravensteiner und Jamba ist zu erkennen, dass die Apfelsorten Delbar/Jamba, August und Gravensteiner deutlich getrennt voneinander liegen und somit anhand ihres metabolischen „Fingerabdrucks“ zweifelsfrei unterschieden werden können. Die Sorten Delbar und Jamba hingegen überlappen sich im Diagramm. Sie können nicht klar voneinander getrennt werden. Hier sind im Zuge der Methodenentwicklung noch weitere Optimierungen erforderlich.

## Ausblick

Im weiteren Verlauf der Forschungsarbeit müssen die einzelnen Aufarbeitungsschritte im Labor noch verfeinert werden, um Unterschiede noch besser herausarbeiten zu kön-

nen. Eine weitere Aufgabe besteht außerdem in der genauen Strukturauflösung der Substanzen, die für Unterschiede zwischen Äpfeln unterschiedlicher Sorte und Herkunft verantwortlich sind. Sie sind derzeit nur leuchtend rote Signale mit einer Masse und Retentionszeit und noch nicht weiter identifiziert.

Zusätzlich ist eine ständige Erweiterung der Datenbank authentischer Fruchtproben erforderlich, um die Ergebnisse unterschiedlicher Erntejahre vergleichen zu können. Dazu sind im Herbst 2017 und 2018 wieder Probenahmen geplant.

Für den Herbst 2017 ist außerdem ein Lagerungsversuch geplant. Hierbei soll beobachtet werden, wie sich das Metabolom und damit auch der „Fingerabdruck“ ausgewählter Apfelsorten während der Kühllagerung verändert. Mit den dadurch gewonnenen Ergebnissen soll verhindert werden, dass bei der Lagerung auftretende Veränderungen bei der Prüfung auf Sorte oder Herkunft zu Fehlinterpretationen führen.

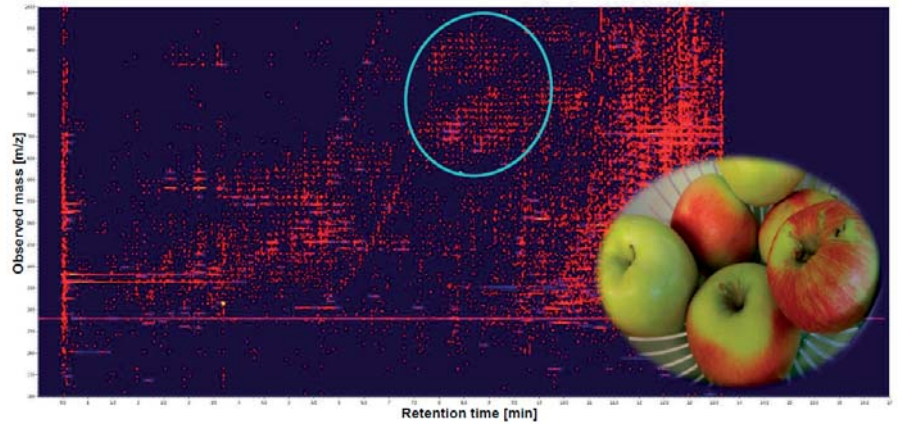


Abb. 2: Metabolischer „Fingerabdruck“ der Apfelsorte Delbar.

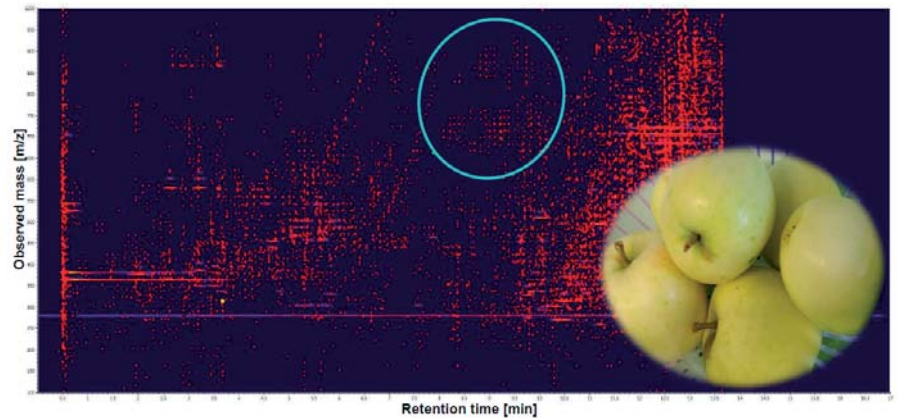


Abb. 3: Metabolischer „Fingerabdruck“ der Apfelsorte August.

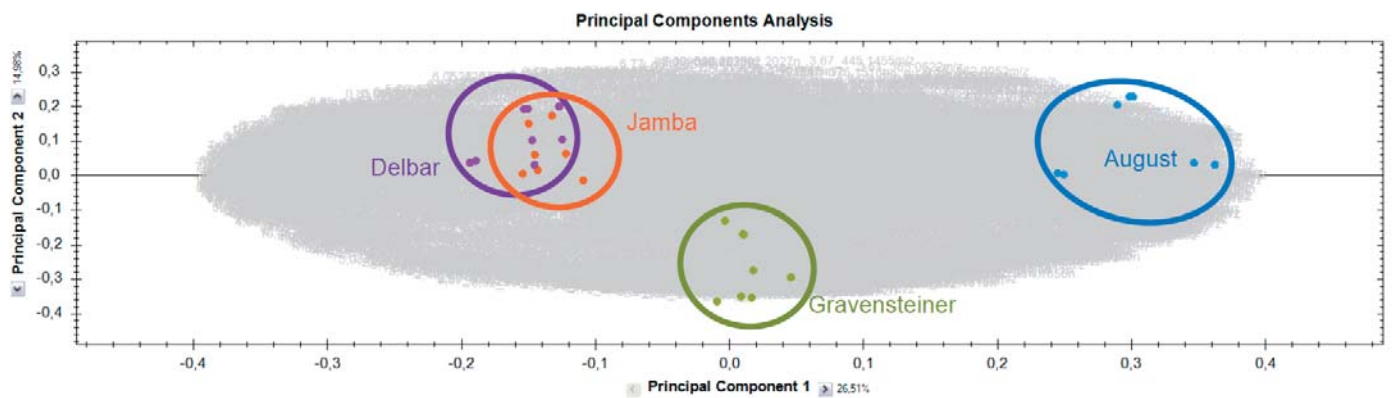


Abb. 4: Diagramm zur Differenzierung der Apfelsorten August, Delbar, Gravensteiner und Jamba.

### Danksagung

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



### Literatur

ERNST, M., SILVA, D.B., SILVA, R.R., VENCIO, R.Z. & LOPES, N.P. (2014). Mass spectrometry in plant metabolomics strategies: from analytical platforms to data acquisition and processing. *Natural product reports* **31** (6): 784-806.

DETTMER, K., ARONOV, P.A. & HAMMOCK, B.D. (2007). Mass Spectrometry-Based Metabolomics. *Mass Spectrom Rev* **26** (1): 51-78.