

## Klärung der molekularen Ursachen eines typischen Fehlaromas in Multivitaminsaft und Entwicklung von Strategien zu dessen Minimierung



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungseinrichtung(en):	Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie an der Technischen Universität München Prof. Dr. Corinna Dawid/Astrid Fischer Dr. Stephanie Frank/PD Dr. Martin Steinhaus
Industriegruppe(n):	Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e. V. (VdF), Bonn
Projektkoordinator:	Dr. Michael Kempf Eckes-Granini Group GmbH, Nieder-Olm
Laufzeit:	2022 - 2025
Zuwendungssumme:	€ 273.420,--

### Ausgangssituation

Multivitaminsaft zählt zu den beliebtesten Fruchtsaftprodukten in Deutschland. Der Pro-Kopf-Verbrauch an Multivitaminsaft lag in Deutschland 2024 bei 3,8 Litern. Damit rangiert Multivitaminsaft bei der Beliebtheit mit einem Anteil von über 20 % an dritter Stelle nach Apfel- und Orangensaft. Die Zusammensetzung von Multivitaminsaft ist durch deutsche Rechtsvorschriften nicht näher geregelt. Multivitaminsaft beinhaltet häufig Saft bzw. Mark aus mehr als zehn verschiedenen Obstsorten. Die Grundlage bilden dabei meist Apfel- und Orangensaft. Hinzu kommen in kleineren Anteilen Saft und Mark, z. B. aus Ananas, Banane, Birne, Mandarine, Mango und Maracuja.

Charakteristisch für Multivitaminsäfte ist eine Anreicherung mit Vitaminen. Dabei ist nicht geregelt, welche Vitamine enthalten sein müssen. Meist werden die Vitamine A, B1, B2, Niacin, Pantothersäure, B6, Biotin, Folsäure, B12, C und E zugesetzt. Nach Angaben der Deutschen Gesellschaft für Ernährung ist in Deutschland die Versorgung mit den meisten Vitaminen zwar grundsätzlich ausreichend, Ausnahmen bilden jedoch die Vitamine D, E und Folsäure. Hinzu kommt, dass in bestimmten Lebenssituationen ein Vitaminmangel auch bei ausgewogener Ernährung auftreten kann. Zu den Risikogruppen zählen Schwangere, Stillende, Kinder und Senioren. Multivitaminsaft bietet für diese Verbrauchergruppen eine gute Möglichkeit, die tägliche Vitaminaufnahme zu ergänzen. Eine Portion Multivitaminsaft enthält dabei i. d. R. mindestens ein Drittel des Tagesbedarfs der zugesetzten Vitamine.

Ein spezifisches Problem dieses Produkts ist ein in unregelmäßigen Abständen auftretendes Fehlaroma, von dem bis zur Hälfte aller Chargen betroffen sein kann. Der Geschmack der Produkte ist dabei unauffällig. Süße und Säure der auffälligen Säfte sind nicht beeinträchtigt und es treten auch keine bitteren, adstringierenden oder Umami-Fehlnoten auf. Es handelt sich eindeutig um ein Fehlaroma, das durch Geruchsstoffe verursacht wird und nicht um einen Fehlgeschmack. Zu beobachten ist, dass das spezifische Fehlaroma nur bei

vitaminisierten Saftmischgetränken auftritt. Es wurde noch nie bei Fruchtsäften ohne Vitaminzusatz, aber auch nicht bei anderen vitaminisierten Lebensmitteln wahrgenommen. Dies lässt vermuten, dass sich das Fehlaroma aus dem Zusammenspiel von zugegebenen Vitaminen und Saftbestandteilen bildet. Die molekularen Ursachen für das Auftreten des Fehlaromas sind jedoch völlig unklar. Systematische Untersuchungen hierzu wurden bisher nicht durchgeführt, so dass von den Herstellern derzeit auch keine gezielten Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung der Fehlaromabildung getroffen werden können.

Dem Vorhaben liegt die Arbeitshypothese zugrunde, dass das bei Multivitaminensaft auftretende charakteristische Fehlaroma auf spezifische Schlüsselgeruchsstoffe zurückzuführen ist und die Konzentrationen dieser Verbindungen wesentlich durch die Rezeptur und die Lagerungsbedingungen des Safts beeinflusst werden.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, diese Schlüsselgeruchsstoffe zu charakterisieren und die für ihre Bildung entscheidenden Parameter zu ermitteln, um hieraus Empfehlungen für die Fruchtsafthersteller abzuleiten, um das Risiko einer Fehlaromabildung bei Multivitaminensaft zu minimieren.

### **Forschungsergebnis**

Zwei Multivitaminfruchtgetränke gleicher Charge ohne als auch mit charakteristischem kohlartigen Fehlaroma wurden mittels des an der Forschungseinrichtung entwickelten molekularsensorischen Konzepts zur Identifizierung der Schlüsselgeruchsstoffe untersucht. Insgesamt wurden die gleichen 35 Geruchsstoffe in beiden Proben identifiziert. Darunter befanden sich auch die potenziellen Fehlgeruchsstoffe Dimethylsulfid, Dimethyltrisulfid, Methanthiol und (3-Methylsulfanyl)propanal. Das nach Kohl riechende Dimethyltrisulfid wurde auf Grund der deutlich höheren Konzentration in der Fehlaromaprobe verglichen zur Probe ohne Fehlaroma und durch zusätzliche sensorische Experimente als wesentlicher Fehlgeruchsstoff charakterisiert.

Durch die Aufklärung der molekularen Ursache des Fehlaromas im Multivitaminfruchtgetränk, konnte anschließend systematisch der Einfluss der einzelnen Rezepturparameter, Vitamine und Fruchtprodukte, sowie der Lagerungsparameter, Sauerstoff, Licht und Temperatur, auf die Bildung dieser Fehlgeruchsstoffe untersucht werden. Es zeigte sich, dass Vitamin B<sub>2</sub>, Licht und Temperatur die Bildung von Dimethyltrisulfid begünstigten. In Kombinationsversuchen verschiedener Rezeptur- und Lagerungsparameter gelang es die zielführendsten Strategien zur Minimierung des Fehlaromas zu entwickeln. Deren Wirksamkeit wurde im Technikumsmaßstab bei zwei Mitgliedern des PAs verifiziert. Auf Grundlage der Ergebnisse aus den Untersuchungen konnten den Herstellern konkrete Handlungsempfehlungen zur Verfügung gestellt werden. Es wurde empfohlen entweder das Multivitaminfruchtgetränk im Getränkeverbundkarton zu lagern oder auf den Zusatz von Vitamin B<sub>2</sub> zu verzichten bei gleichzeitiger Lagerung in Braunglasflaschen. Zudem wurden die exakten orthonasalen und retronasalen Durchbruchsschwellenkonzentrationen von Dimethyltrisulfid im Multivitaminfruchtgetränk ermittelt, das heißt ab welcher Konzentration das Fehlaroma als solches wahrnehmbar war. Hierdurch werden den Unternehmen weitere Möglichkeiten der Qualitätskontrolle im Bereich zukünftiger Screenings eröffnet. Zusätzlich konnten aus Zeitexperimenten Verbraucherempfehlungen abgeleitet werden. Die Ergebnisse zeigten, dass Multivitaminfruchtgetränke nach Ausschank innerhalb von 20 min konsumiert werden sollten, um eine Fehlaromabildung zu vermeiden.

### **Wirtschaftliche Bedeutung**

Deutschland ist europaweit der größte Fruchtsaftproduzent. Die deutsche Fruchtsaftindustrie umfasst über 300 Unternehmen, von denen ca. 90 % kleine und mittlere Unternehmen sind; sie erwirtschaften zusammen jährlich über 3 Mrd. € Umsatz.

Das Auftreten fehlaromabehafteter Multivitaminensäfte kann zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten in den betroffenen Unternehmen führen. Zusätzlich zu direkten Kosten, die durch den Ausfall von Produktionschargen und die Vernichtung belasteter Ware entstehen, resultieren auch indirekte Kosten durch den Imageverlust der Marke bzw. der Unternehmen. Die Problematik betrifft eine Vielzahl kleiner und mittlerer Unternehmen der deutschen Fruchtsaftindustrie und mindert ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit.

Durch die in diesem Vorhaben identifizierten Rezeptur- und Lagerungsparameter, die die Bildung der charakterisierten Fehlgeruchsstoffe beeinflussen, konnten effektive Strategien zur Minimierung des Fehl aromas abgeleitet werden. Diese Empfehlungen können ohne Zeitverzug von kleinen und mittelständischen Unternehmen umgesetzt werden. Die hierfür erforderlichen Anpassungen an die betrieblichen Gegebenheiten sind gering. Eigene zeitaufwändige und kostenintensive Untersuchungen von kleinen und mittleren Unternehmen zu den molekularen Grundlagen des Fehl aromas entfallen. Die im Projekt entwickelten Minimierungsstrategien vermindern das Risiko einer Fehl aromabildung bei Multivitamin saft erheblich und steigern somit die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Fruchtsaftindustrie.

### Publikationen (Auswahl)

#### 1. FEI-Schlussbericht 2026.

Der Schlussbericht ist für die interessierte Öffentlichkeit bei der Forschungseinrichtung abzurufen.

### Weiteres Informationsmaterial

Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie  
an der Technischen Universität München  
Lise-Meitner-Straße 34, 85354 Freising  
Tel.: +49 8161 71-2901  
Fax: +49 8161 71-2970  
E-Mail: c.dawid.leibniz-lsb@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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben **01IF22273N** der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Bildnachweis - Seite 1: © AdobeStock\_253848179\_airborne77

Stand: 13. April 2026