vinetur

Laimburger Forschende entwickeln GC-MS-Methode zur Messung flüchtiger Wein- und Spirituosenbestandteile ohne Extraktion

Tests mit vier Weinen und einer Spirituose zeigen: Das einfachere Verfahren erfasst messbare Verbindungen, ist bei Spurenanalysen aber weniger leistungsfähig.

Freitag, 20. November 2026



Eine in Food Analytical Methods veröffentlichte Studie berichtet, dass Forschende am Laimburg eine gaschromatografisch-massenspektrometrische Methode mit direkter Flüssiginjektion entwickelt und optimiert haben, um ausgewählte flüchtige organische Verbindungen in Wein und Spirituosen ohne separaten Extraktionsschritt zu messen.

Die Arbeit konzentrierte sich auf 10 flüchtige Verbindungen und verglich die Direktinjektion mit der Gaschromatografie-Massenspektrometrie mit Headspace-Festphasenmikroextraktion, kurz HS-SPME-GC-MS, einer verbreiteten Methode zur Aromaanalyse. Laut der Studie testeten die Forschenden das Verfahren an vier Weinen und einer Spirituose. Dabei zeigte sich, dass sich mit dem einfacheren Verfahren Verbindungen, die in messbaren Konzentrationen vorliegen, quantitativ analysieren lassen, während empfindlichere Methoden bei Substanzen, die nur in Spuren vorkommen, weiterhin im Vorteil sind.

Flüchtige Verbindungen spielen eine wichtige Rolle für Geruch und Geschmack von Wein und Spirituosen. Labore überwachen sie häufig, um die Zusammensetzung zu untersuchen, Veränderungen während der Herstellung nachzuverfolgen und die Produktqualität zu prüfen. Die Messung dieser Verbindungen kann jedoch mehrere

Schritte zur Probenvorbereitung erfordern, bevor die Analyse im Gerät beginnt. Die neue Studie untersuchte, ob sich dieser Vorbereitungsaufwand durch eine direkte Flüssiginjektion verringern lässt, bei der die Probe unmittelbarer in das Analysesystem eingebracht wird, ohne dass die Messwerte für ausgewählte Verbindungen an Zuverlässigkeit einbüßen.

Dem Titel der Studie zufolge wollten die Forschenden sowohl die GC-MS-Methode mit Direktinjektion optimieren als auch mit HS-SPME-GC-MS vergleichen. Dieser Vergleich ist relevant, weil HS-SPME-GC-MS häufig eingesetzt wird, wenn eine hohe Empfindlichkeit erforderlich ist, insbesondere bei Verbindungen, die nur in sehr geringen Mengen vorkommen. Eine Methode mit Direktinjektion ist im Ablauf in der Regel einfacher. Ihr Nutzen hängt jedoch davon ab, ob sie für die untersuchten Verbindungen und Konzentrationen ausreichend genaue Ergebnisse liefert.

Der Zusammenfassung der Studie zufolge fiel die Antwort differenziert, aber praxisorientiert aus. Mit der Methode zur Direktinjektion konnten die ausgewählten flüchtigen Verbindungen ohne vorherige Extraktion quantifiziert werden, was den Analyseprozess vereinfacht. Zugleich kamen die Forschenden zu dem Schluss, dass das Verfahren eher als Ergänzung denn als vollständiger Ersatz für empfindlichere Methoden betrachtet werden sollte. Bei Verbindungen, die nur in Spuren vorkommen, bieten HS-SPME-GC-MS oder ähnliche Verfahren der Zusammenfassung zufolge weiterhin bessere Ergebnisse.

Diese Unterscheidung ist für die Getränkeindustrie wichtig. In Wein- und Spirituosenlaboren ist nicht für jede Untersuchung die empfindlichste verfügbare Methode erforderlich. Bei routinemäßigen Analysen der Zusammensetzung oder bei der Qualitätskontrolle kann ein Verfahren mit weniger Probenvorbereitung attraktiv sein, sofern es robust und für die Zielverbindungen ausreichend genau ist. Ein einfacherer Ablauf kann die Bearbeitungszeit verringern, das Risiko von Probenverlusten oder Verunreinigungen reduzieren und es erleichtern, mehr Proben pro Arbeitstag zu analysieren. Der in der Studie beschriebene Ansatz könnte Erzeugern und Auftragslaboren daher eine weitere Möglichkeit bieten, die Profile flüchtiger Verbindungen in Wein und Spirituosen zu überwachen – insbesondere, wenn bekannte Verbindungen oberhalb von Spurenkonzentrationen nachverfolgt werden sollen.

Die Ergebnisse spiegeln zudem eine grundsätzliche Tatsache bei der Untersuchung von Lebensmitteln und Getränken wider: Verschiedene Analyseverfahren eignen sich häufig für unterschiedliche Aufgaben. Methoden mit hoher Empfindlichkeit sind entscheidend, wenn Labore sehr niedrige Konzentrationen, subtile Aromamarker oder Verbindungen untersuchen, die selbst in Spuren die sensorische Qualität beeinflussen können. Einfachere Verfahren können dennoch nützlich sein, wenn eine definierte Gruppe von Verbindungen reproduzierbar quantifiziert und die Zahl der Vorbereitungsschritte möglichst gering gehalten werden soll. Die Laimburg-Studie ordnet die GC-MS mit direkter Flüssiginjektion offenbar dieser zweiten Kategorie zu.

Das auf der Zeitschriftenseite verfügbare Quellenmaterial enthält zwar keine vollständigen Angaben zu den Versuchsbedingungen, doch der Studienbeschreibung zufolge optimierten die Autoren die Methode, bevor sie sie auf reale Proben anwandten. In der analytischen Chemie werden dabei üblicherweise Geräteparameter und Bedingungen für die Probenhandhabung angepasst, damit die Messungen bei wiederholten Durchläufen stabil und reproduzierbar sind. Der Vergleich mit einer etablierten Methode wie HS-SPME-GC-MS ist ein übliches Verfahren, um zu prüfen, ob sich ein einfacheres Verfahren im Routineeinsatz bewährt.

Die Studie erscheint zu einem Zeitpunkt, an dem Erzeuger und Prüflabore weiterhin nach Methoden suchen, die Geschwindigkeit, Kosten und analytische Leistungsfähigkeit in Einklang bringen. Wein und Spirituosen sind chemisch komplexe Produkte; ihre Profile flüchtiger Verbindungen können von Rohstoffen, Gärung, Reifung, Lagerung und Verpackung beeinflusst werden. Laboranalysen sind daher sowohl in der Forschung als auch in der Produktion wichtig. Schon eine geringfügige Verkürzung der Vorbereitungszeit kann sich bemerkbar machen, wenn zahlreiche Proben auf gleichbleibende Qualität geprüft oder nach einer Prozessänderung untersucht werden müssen.

Aus der verfügbaren Zusammenfassung geht nicht hervor, dass die Studie dafür plädiert, Verfahren mit aufwendiger Extraktion grundsätzlich durch die direkte Flüssiginjektion zu ersetzen. Vielmehr verweist sie auf eine engere, praxisorientierte Aussage: Für eine klar definierte Gruppe von Verbindungen und Probentypen kann ein weniger aufwendiger GC-MS-Ablauf für quantitative Analysen ausreichen. Ist eine hohe

Empfindlichkeit bei Spuren erforderlich, bleibt die etablierte Headspace-Mikroextraktion die bessere Wahl.

Für Getränkehersteller kann eine solche Methodenentwicklung auch dann wertvoll sein, wenn sie bestehende Verfahren nicht grundlegend verändert. Labore benötigen häufig verschiedene Werkzeuge statt einer einzigen Methode für jede Fragestellung. Ein Direktinjektionsverfahren, bei dem ein Extraktionsschritt entfällt, könnte sich für Routinekontrollen von Wein und Destillaten eignen, während spezielle, hochempfindliche Methoden für detaillierte Aromaprofile oder Spurenanalysen weiterhin zum Einsatz kommen.