

«Duft Äpfel» – kann man Apfelsorten anhand ihres Dufts bestimmen?

Äpfel schmecken nicht nur, sie duften auch in unterschiedlichen Nuancen. An der Ausstellung Fructus 05 im Herbst 2005 in Frauenfeld wurden Duftstoffe verschiedener Apfelsorten präsentiert. Ziel der Ausstellung war, die verschiedenen Sinne anzusprechen. Die Besucher konnten anhand von Duft Röhrchen versuchen, die in den verschiedenen Sorten vorhandenen Duftstoffe zu identifizieren. Eine anspruchsvolle Aufgabe. Die Ausstellungsbesucherinnen und -besucher waren überrascht von der Vielfalt und Komplexität der Düfte.

PETER ENZ, BOTANISCHER GARTEN, UNIVERSITÄT ZÜRICH
YVONNE LEUENBERGER, AGROSCOPE CHANGINS-WÄDENSWIL (ACW)
peter.enz@fructus.ch

Die Firma Givaudan in Dübendorf, Schweiz, ein weltweit führender Duft- und Aromastoffhersteller, kreiert ständig neue Duft- und Geschmackstoffe, um den wechselnden Bedürfnissen der Konsumenten gerecht zu werden. Dies beinhaltet ein sehr hohes Mass an Kreativität und technischem Know-how im Bereich der natürlichen Duftstoffe.

Roman Kaiser, ein weltweit bekannter Duftexperte, hat in den letzten 25 Jahren zirka 9000 Pflanzenarten olfaktorisch, das heisst mit dem Geruchssinn evaluiert und fotografisch dokumentiert. Dabei hat er den Duft von über 2000 Pflanzenarten analysiert, beschrieben und rekonstituiert, 400 davon basierend auf den synthetischen Einzelduftstoffen. Ein guter Teil dieser Duftrekonstitutionen hat Eingang in die verschiedenartigsten Parfüms gefunden.

Für die Ausstellung Fructus 05 hat Roman Kaiser erstmals den Duft von 14 Apfelsorten aus intakten reifen Früchten analysiert und die duftbestimmenden Verbindungen dem Publikum zur Verfügung gestellt.

Dank der sehr grossen Vorarbeit von Kaiser konnten wir während der Ausstellungszeit versuchen, die Duftcharaktere der einzelnen Sorten zu unterscheiden und zu bestimmen. Ähnliche Analysen wurden von einer Forschergruppe um R. Näf (Firma Firmenich SA, Genf) in den Jahren 2001 und 2002 realisiert und publiziert (Näf et al. 2004).

Wie wurden die Düfte aufgearbeitet?

Roman Kaiser hatte bereits im Herbst und Winter 2004/05 folgende Sorten für die Ausstellung analysiert: Ananas Reinette, Berner Rosen, Boskoop, Cox Orange, Danziger Kant, Galwiler, Glockenapfel, Golden Delicious, Gravensteiner, Rubinette, Sauergrau, Schinzenapfel, Tobässler und Usterapfel. Er identifizierte zwischen 33 und 65 Verbindungen pro Sorte. Es wurde dazu dieselbe Methode verwendet, die er bei anderen Pflanzenmaterial angewandt hatte. Dabei werden die Düfte direkt abgesogen und adsorbiert. Die Untersuchung dieser kleinsten Duftproben erfolgt mit Gaschromatographie und Massenspektrometrie.

Die Arbeit von Kaiser unter anderem auf Luftkissen über den Baumkronen von Urwaldriesen oder in Botanischen Gärten ist schon mehrfach verfilmt worden.

Welche Resultate ergaben sich?

Grundsätzlich ist der Fruchtduft von Most- und Tafelobst etwa gleich kompliziert zusammengesetzt. Der Hauptunterschied besteht darin, dass Tafelobst bis zu zehnmal mehr Duft abgibt und sich dieser für unsere Nase meist als ausgewogener präsentiert (Tab. 1). Der tiefe prozentuale Anteil an identifizierten Verbindungen beim Boskoop ist auf die minimale Duftmenge zurückzuführen, die von dieser Sorte zur Zeit der Untersuchung abgegeben wurde.

Der Duftstoff (E,E)-alpha-Farnesen wurde sowohl im Reagenzglas als auch am intakten reifen Apfel von den Besucherinnen und Besuchern der Ausstellung in Frauenfeld kaum wahrgenommen. (E,E)-alpha-Farnesen hat einen hohen Schwellenwert, das heisst pro Liter Luft muss relativ viel von dem Duftstoff vorhanden sein, damit man die Verbindung überhaupt riechen kann.

Tab. 1: Analytierte Sorten.

Apfelsorte	Verwendung/ Qualität	Anzahl Verbindungen	Anteil in % der identifizierten Verbindungen
Ananas Reinette	Tafel	49	99.40
Berner Rosen	Tafel	43	98.22
Boskoop	Tafel, Most	33	72.29
Cox Orange	Tafel	48	98.79
Danziger Kant	Tafel	55	99.75
Galwiler	Kochen, Most	44	97.96
Glockenapfel	Tafel	51	99.34
Golden Delicious	Tafel	52	99.47
Gravensteiner	Tafel, Most	65	99.48
RubINETTE	Tafel	56	99.42
Sauergrau	Most	54	99.52
Schinzenapfel	Kochen, Most	43	99.00
Tobässler	Most	42	99.03
Usterapfel	Kochen	54	99.55

Tab. 2: Charakteristische Duftstoffe von Rubinette® und ihren Elternsorten Golden Delicious und Cox Orange.

Verbindung	Golden Delicious	Cox Orange	RubINETTE®
Estragol	kein	Anis-Note identifizierbar	Anis-Note relativ stark
(E,E)- α -Farnesen	sehr wenig	mittel	Werte addieren sich
Hexyl acetat	22.0%	25.8%	Wert halbiert sich auf 10%

Spannend war zu entdecken, wie viele Sorten Estragol (Anis-/Fenchelnote) enthielten, sehr ausgeprägt war diese Duftnote beim Galwiler. Die Sorten Golden Delicious, Boskoop, Usterapfel, Toblässler, Sauergraeuch, Danziger Kant, Glockenapfel und Berner Rosen enthielten keine oder nur unbedeutende Mengen von Estragol und hatten somit auch keinen identifizierbaren Anis-Anteil im Bouquet. Bei Rubinette®, der Schweizer Kreuzung zwischen Golden Delicious und Cox Orange, ergaben sich interessante Resultate (Tab. 2).

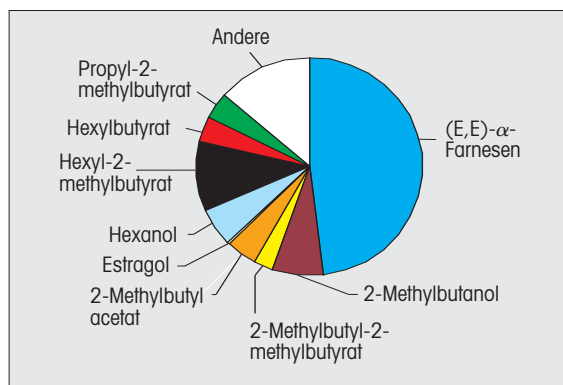
Wie wurden die Resultate für die Besucherinnen und Besucher aufgearbeitet?

Die für die jeweiligen Apfelsorten charakteristischen Duftverbindungen wurden in einem Kreisdiagramm dargestellt. Daneben wurde zu jeder Apfelsorte ein Kommentar des Parfümspezialisten sowie Angaben zu Herkunft und Verwendung der Apfelsorte angeführt (Beispiel Ananasreinette, Abbildung).

Die charakteristischen Verbindungen wurden einzeln synthetisiert und auf Filterpapiere aufgetragen. Damit der Duft sich weniger schnell verflüchtigte, wurden die Filterpapiere in verschliessbare Reagenzgläser gesteckt. Die Besucherinnen und Besucher wurden eingeladen, an den einzelnen Reagenzien zu riechen und diese aus dem Gesamtduftbouquet der einzelnen Sorten «herauszuriechen». Zur Zeit der Ausstellung (21. bis 23. Oktober 2005) waren die Sorten Golden Delicious, Glockenapfel, Boskoop und Toblässler leider noch nicht in ihrer optimalen, duftenden Reife.

Schlussfolgerungen

Düfte bei Äpfeln sind eine sehr komplexe Angelegenheit. Dank Kaisers jahrelanger Erfahrung ist es gelungen, den Duft von Apfelsorten chemisch aufzuschlüsseln. Auf der Zunge können wir Menschen «nur» sauer, süß, salzig und bitter wahrnehmen. Trotzdem spielt der Duft eines Lebensmittels beim Verspeisen natürlich eine grosse Rolle, da dieser via Gaumen retronasal wahrgenommen wird und bis zu 75% der gesamten sensorischen Wahrnehmung ausmacht.



Geruchskomponenten der Ananasreinette. «Eher süß wirkende Ananasnote, die besonders auf die Wechselwirkung von 2-Methylbutyl, 2-Methylbutyrat, Hexyl-2-methylbutyrat und Estragol zurückzuführen ist. Das für Ananas sehr wichtige Ethylcaproat, das ausgeprägt beim Gravensteiner in Erscheinung tritt, ist aber nur in sehr kleinen Mengen enthalten.» (Zitat Roman Kaiser).
Herkunft der Sorte: Deutschland.
Verwendung: Tafelapfel.

Die Frage des Züchters betreffend Vererbung der Duftstoffe tauchte auch auf. Versuche in diese Richtung unternimmt die Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW am Standort Wädenswil in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich und dem Versuchszentrum San Michele in Italien.

Begabte Besucherinnen und Besucher sowie solche, die sich mit Äpfeln auskennen, konnten an der Fructus 05 die Sorten Gravensteiner, Berner Rosen oder Ananas Reinette am typischen Duft erkennen. Erkennen sie aber auch die darin enthaltenden Nuancen? Hexanol, Butylbutyrat und Estragol konnten von vielen Besuchern identifiziert werden. Die meisten waren überrascht von der Vielfalt und Komplexität der Düfte. Manch einer wird vor dem nächsten Biss in einen Apfel oder beim Mosten an den Äpfeln riechen. Das überaus spannende «vergleichende» Riechen kam beim Publikum sehr gut an. Einige Besucher verweilten bis zu einer halben Stunde am Stand der 14 Apfeldüfte.

Literatur

Kaiser R. und Kraft P.: Neue und ungewöhnliche Naturstoffe faszinierender Blütendüfte: Überraschende Dufferlebnisse. Chemie in unserer Zeit 35, 8–23, 2001.

Näf R., Jaquier A., Velluz A. und Müller B. L.: Identification of Gamma-decalactone in some apple varieties. Fruit Processing, 114–115, 2004.

RÉSUMÉ

Est-il possible d'identifier les variétés de pommes en fonction de leur parfum?

Lors de la Fructus 05, le salon de l'arboriculture grand public qui s'est déroulé en octobre 2005 à Frauenfeld, les visiteuses et les visiteurs ont été invités à comparer des parfums synthétisés sur la base d'analyses minutieuses de certaines variétés de pommes avec ceux de vrais fruits des variétés concernées. Roman Kaiser de la maison Givaudan avait réussi à isoler entre 33 et 65 liaisons par variété. Quelques visiteuses et visiteurs ont été capables d'identifier des variétés typiques telles que la Rose de Berne, la Gravenstein et la Reinette ananas à l'aide du bouquet de substances odoriférantes.