

Qualitätsanalyse von Gemüse

Helga Auerswald und Angelika Krumbein (Großbeeren)

In den Gemüseregalen finden die Konsumenten heutzutage ein vielfältiges Angebot vor. Nur hochwertige Erzeugnisse lassen sich dabei am Markt platzieren. Die sensorischen, mit den Sinnen wahrnehmbaren Eigenschaften der Produkte – also Kriterien wie Aussehen, Geschmack, Festigkeit – spielen beim Kaufverhalten eine zunehmende Rolle. Um im Wettbewerb bestehen und Verbraucherwünschen gerecht werden zu können, müssen die Zusammenhänge zwischen den einzelnen qualitätsbeeinflussenden Faktoren analysiert werden – sowohl im Produktionsprozess als auch auf dem Weg der Produkte vom Produzenten bis zum Verbraucher. Im Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V. werden daher Untersuchungen zum Einfluß verschiedener Faktoren wie pflanzenbauliche Maßnahmen, Sorten, Standort, Klima, Nacherntebedingungen auf die Qualität von Gemüse durchgeführt. Voraussetzung dafür ist aber das Wissen um die einzelnen Qualitätsparameter.



In Großbeeren werden u.a. Qualitätsparameter von Radies und Möhren ermittelt

der Brandenburg und Thüringen geförderten Arbeiten konzentrieren sich gegenwärtig auf Gewächshaustomaten, Brokkoli, Radies und Möhren.

Die Schwerpunkte der Untersuchungen bestehen darin,

Am Anfang der jeweiligen Forschungsarbeiten steht zunächst die Suche nach den Eigenschaften, die die Qualität des Erzeugnisses bestimmen. Dies kann natürlich nur unter Beachtung der Ansprüche der jeweiligen Abnehmer geschehen. Die Qualitätskriterien müssen daher in Zusammenarbeit mit Produzenten, Handel und Konsumenten festgelegt werden.

Unsere vom Bundeslandwirtschaftsministerium und den Landwirtschaftsministerien der Län-

- Produkte umfassend charakterisieren zu können,
- Zusammenhänge zwischen sensorischen Produkteigenschaften und wichtigen Inhaltsstoffen sowie zu Textureigenschaften aufzuzeigen und
- Ursachen für Konsumentenpräferenzen zu finden.

Die einzelnen Arbeitsschritte erfolgen auf der Grundlage chemischer, physikalischer und sensorischer Analysen (Abb. 1).

Am Beispiel der Gewächshaustomaten sollen im folgenden einige Arbeitsschritte und Ergebnisse vorgestellt werden.

SENSORISCHE ANALYSE

Eine sensorische Analyse fährt in der Regel zweigleisig: Zum einen werden die jeweiligen Produkte von einer besonders geschulten Prüfergruppe (deskriptives Panel) bewertet, zum anderen werden Konsumenten nach ihren Eindrücken befragt.

Während das Urteil der Konsumenten von ihrer Vorliebe oder Abneigung gegenüber einem Produkt geprägt und in der Regel nicht sehr fein differenziert ist, arbeitet die Prü-





fergruppe als eine Art Meßinstrument. Sie ist in der Lage, die Produkte sowohl qualitativ zu charakterisieren als auch die Intensität bestimmter sensorischer Merkmale quantitativ, reproduzierbar und wertungsfrei zu bestimmen, das heißt, eine Analyse des sensorischen Profils von Produkten vorzunehmen. Das Ergebnis dieser Profilanalyse – darstellbar in einem sogenannten Profilogramm – läßt Produktunterschiede in einzelnen sensorischen Komponenten deutlich werden. Diese Komponenten charakterisieren Produktmerkmale wie Aussehen, Form, Farbe, Geruch, Geschmack, Mundgefühl und Nachgeschmack im Detail.

Als Beispiel dazu sind für einige Tomatensorten die Ergebnisse der Profilanalyse zu den Merkmalen Geschmack (Abb. 2, S. 10) und Mundgefühl (Abb. 3, S. 10) dargestellt. Beim Geschmack zeigt sich, daß die Sorte 'Supersweet' durchgängig stärkere Geschmackseigenschaften aufweist als die beiden anderen Sorten. Es überwiegen die Komponenten 'intensiv', 'fruchtig', 'sauer' (erster Eindruck, beim Abbeißen), 'tomatig' und 'süß' (zweiter Eindruck, beim Kauen). Aber auch andere charakteristische Komponenten wie 'frisch geschnittenes Gras' wurden in geringem Maße von den geschulten Prüfern ausgemacht. Die



Geschmacksprüfung von Tomaten

Sorte 'Vanessa' schmeckte im ersten Eindruck deutlich stärker sauer als süß, während bei der Sorte 'Gourmet' diese beiden Eigenschaften ausgeglichener auftraten.

Welche der Komponenten das Urteil der Konsumenten über das Produkt positiv oder negativ beeinflussen und welche Intensität die jeweilige Komponente haben sollte, bleibt dabei noch offen. Über eine direkte Befragung der Konsumenten ist zwar zu erfahren, welche Produkte gefallen, nicht aber, was die speziellen Gründe dafür sind. Dies läßt sich erst über die Verknüpfung der Ergebnisse der geschulten Prüfer mit denen der Konsumenten feststellen. Um die Ursachen für bestimmte Konsumentenpräferenzen zu finden, werden außerdem die physikalischen und chemischen Analyseergebnisse einbezogen. Die Untersuchungen zeigen, daß für das Urteil der Konsumenten die Geschmackskomponenten süß, sauer, fruchtig und bitter von Bedeutung waren. Tomaten, die zu sauer schmeckten oder eine bittere Note aufwiesen, wurden abgelehnt.

Die Beurteilung des Mundgefühls, das die Konsumenten beim Verspeisen der Tomaten hatten, stand in Beziehung zu sensorischen Komponenten, die die Fruchtfestigkeit beschreiben (vgl. Abb. 3). Signifikante Zusammenhänge bestanden auch zwischen dem Gesamteindruck der Konsumenten und der Form und Farbe der Produkte. Je gleichmäßiger die Tomaten geformt und gefärbt waren, desto besser gefielen sie den Konsumenten.

Abb. 1: Arbeitsschritte zur Charakterisierung der Produktqualität

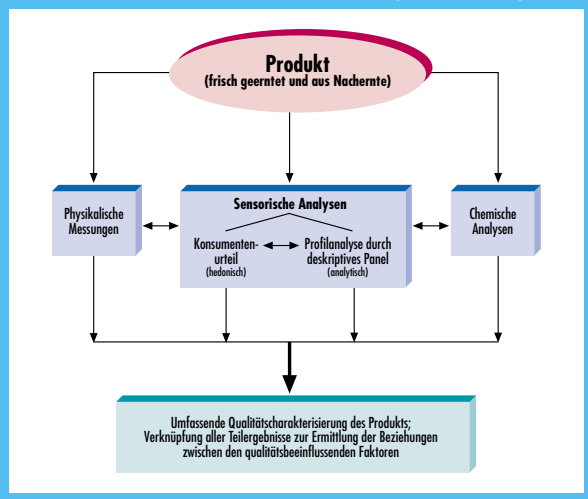
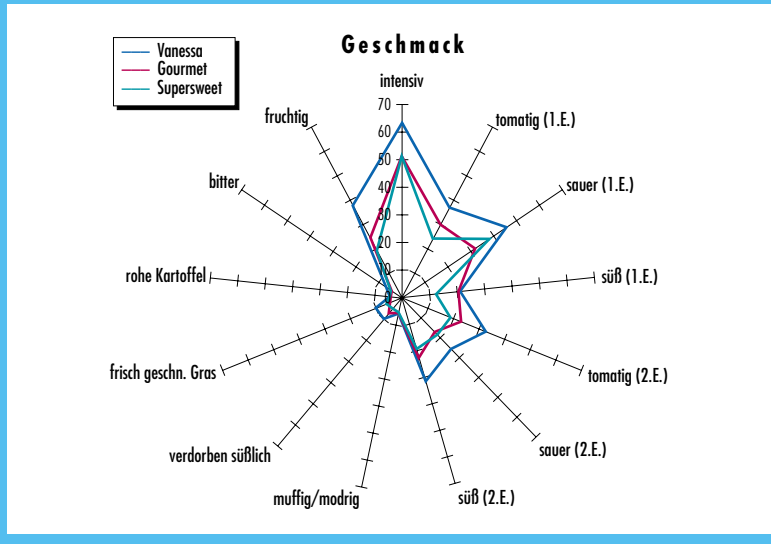


Abb. 2: Profilanalyse zum Geschmack von drei Tomatensorten. Das mehr oder minder sternförmige Muster gibt an, welche Komponenten des Geschmacksbouquets bei den einzelnen Sorten besonders hervorstechen. In diesem Fall sind die relevanten Geschmackskomponenten bei der Sorte 'Supersweet' stärker ausgeprägt als bei den Vergleichssorten. (1.E. - erster Eindruck, beim Abbeißen; 2.E. - zweiter Eindruck, beim Kauen)



matig' sowie 'sauer'. Ein hoher Säuregehalt hatte allerdings einen negativen Einfluß auf das Konsumentenurteil: Für diese Tomaten bestand nur eine geringere Präferenz. Das Äpfelsäure/Citronensäure-Verhältnis lag bei den ausgewählten Sorten bei Werten zwischen 0,33 und 0,03. Auf einen Teil Äpfelsäure kamen also zwischen drei und dreißig Teile Citronensäure.

Die sensorische Bewertung zeigte, daß Sorten mit verhältnismäßig wenig Äpfelsäure (Verhältnis unter 0,04) besser schmeckten als Sorten mit einem hohen Äpfelsäure-Anteil (Verhältnis über 0,17). Die Profilanalyse verdeutlichte, daß das Verhältnis der beiden Säuren die Geschmackskomponenten sauer, intensiv, tomatig und fruchtig beeinflusst.

AROMASTOFFE

CHEMISCHE ANALYSEN

Der Geschmack von Tomaten wird vorwiegend durch Zucker und verschiedene Säuren sowie durch flüchtige Aromastoffe bestimmt.

Um den Einfluß dieser Inhaltsstoffe auf die Produkteigenschaften näher charakterisieren zu können, wurde der Gehalt an reduzierenden Zuckern (Glucose, Fructose) und an titrierbarer Säure (Summe der ungebundenen Säuren) bestimmt. Weiterhin interessierte, ob die Gehalte an einzelnen Säuren bzw. deren Verhältnis zueinander einen Einfluß auf den Geschmack haben. Deshalb wurden die Hauptsäuren in Tomate – Äpfelsäure und Citronensäure – in die Untersuchungen einbezogen.

Die Resultate aller Untersuchungen wurden auf signifikante Beziehungen zu den sensorischen Daten überprüft.

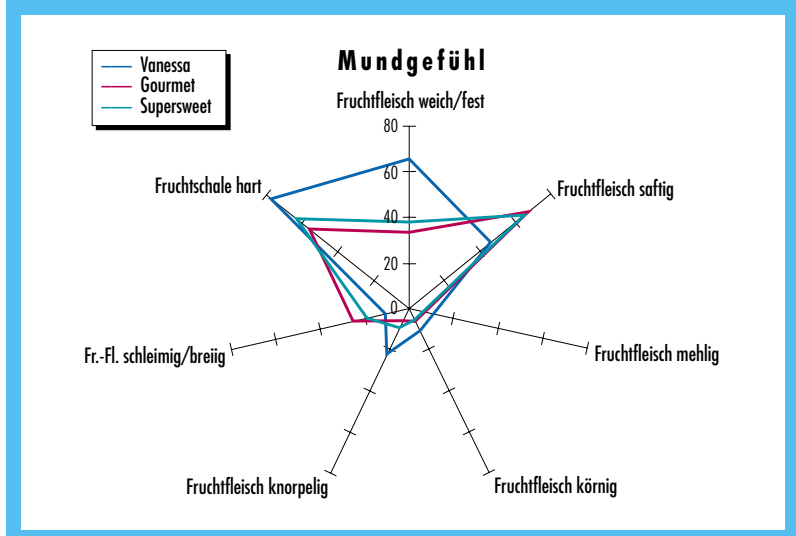
Es zeigte sich, daß Zusammenhänge bestanden zwischen dem Zucker- bzw. Säuregehalt der Tomaten und den Eindrücken der Prüfer zu

einer Reihe von Geruchs-, Geschmacks- und Nachgeschmacksbegriffen. So korrelierte der Zuckergehalt positiv mit den Geschmackskomponenten 'intensiv', 'süß', 'fruchtig' und 'tomatig'. Ein gleichsinniger Zusammenhang ergab sich auch zwischen dem Säuregehalt der Tomaten und den Geschmackskomponenten 'intensiv', 'fruchtig' und 'to-

In den untersuchten Tomaten konnten 54 Aromastoffe nachgewiesen werden. In Abhängigkeit von der Tomatensorte wurden Unterschiede in der qualitativen und mengenmäßigen Zusammensetzung dieser Stoffe gefunden.

Zwischen den ermittelten Aromastoffen und den von den Prüfern benannten Geruchs-, Geschmacks-

Abb. 3: Profilanalyse zum Mundgefühl beim Verzehr von drei Tomatensorten



und Nachgeschmackscomponenten ergaben sich eine Reihe von positiven und negativen Korrelationen. So korrelierte die Geruchscomponente 'süßlich' positiv mit 1-Penten-3-on und die Geruchscomponente 'Tomatenblätter' positiv mit β -Phellandren.

Zwischen dem „Ersten spontanen Gesamteindruck“ im sensorischen Konsumententest und der Nachgeschmackscomponente 'frisch geschnittenes Gras', ermittelt durch die geschulten Prüfer, bestand eine signifikante negative Beziehung. Diese Componente wird durch (Z)-3-Hexen-1-ol bestimmt, welches eine grasig/grüne Note hat.

ANNÄHERUNG AN VERBRAUCHERWÜNSCHE

Die Untersuchungen im Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau zeigen, daß mit Hilfe von Profilanalysen durch geschulte Prüfer die qualitative und quantitative sensorische Charakterisierung von Gemüsearten möglich ist. Für Tomaten wurden Zusammenhänge zwischen geschmacklichen Einzelcomponenten und den Inhaltsstoffen Zucker und Säure sowie dem Verhältnis Äpfelsäure/Citronensäure und zu Aromastoffen gefunden. Die Analysen ermöglichen es, Produkteigenschaften zu erkennen, die bei den Konsumenten erwünscht oder unerwünscht sind. Daraus eröffnen sich Perspektiven, von vornherein – zum Beispiel über die Sortenwahl oder spezielle Anbaumethoden – Einfluß auf die Produktqualität zu nehmen. ■

Dr. Helga Auerswald und Dr. Angelika Krumbein, Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V., Th.-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

