

UNTERSUCHUNG VON PRÄFERENZEN UND DEREN EINFLUSSFAKTOREN FÜR AUSGEWÄHLTE APFELSORTEN IN DER SCHWEIZ

JONAS INDERBITZIN¹, SANZIO ROMBINI¹ UND MARKUS KELLERHALS²

¹ Agroscope, Institut für Lebensmittelwissenschaften ILM

² Agroscope, Institut für Pflanzenbauwissenschaften IPB

CH-8820 Wädenswil, Schloss 1, Postfach

E-Mail: jonas.inderbitzin@agroscope.admin.ch

Zwei Konsumententests mit geleiteten Fragebögen zu insgesamt zwölf Apfelsorten wurden in den Jahren 2012 und 2013 in vier Filialen der Einzelhandelsunternehmen Migros und Coop in der Schweiz durchgeführt. Unter den getesteten Apfelsorten befanden sich folgende auf dem Markt gängige, aber auch neue Sorten: 'Gala Schniga', 'Braeburn Rosabel', 'La Flam-boyante' ('Mairac'[®]), 'Ladina', 'SQ 159' ('Natyra'[®]), 'Scifresh' ('Jazz'[®]), 'UEB32642' ('Opal'[®]), 'CH 101' ('Galiwa'[®]), 'UEB-I-181/3' ('Lucy' in der Schweiz), 'Nicogreen' ('Greenstar'[®]) und 'Renoir'. Getestet wurden neben der hedonischen und optischen Akzeptanz die soziodemographischen Faktoren Alter, Geschlecht, Konsum- und Einkaufsverhalten, Vorlieben für Geschmack und bestimmte Apfelsorten sowie die Neophobie, also die Angst vor Neuem. Die Sorten 'SQ159', 'UEB32642' und 'Scifresh', aber auch 'La Flamboyante' zeigten eine signifikant höhere Akzeptanz im Vergleich zu den Hauptsorten 'Gala' oder 'Braeburn'. Konsumenten mit spezifischen Sortenwünschen oder bevorzugten Geschmacksrichtungen süß oder sauer zeigten eine verstärkte Akzeptanz für bestimmte Sorten. Weiters zeigte sich, dass diverse soziodemographische Faktoren einen Einfluss auf die hedonische Akzeptanz bestimmter Sorten hatten und das Alter positiv mit der Akzeptanz von Äpfeln im Allgemeinen korrelierte. Die gefundenen Erkenntnisse lassen eine potentielle Segmentierung der Konsumenten im Hinblick auf die Züchtung und den Verkauf von neuen Apfelsorten als optimal erscheinen.

Schlagwörter: Apfel, Konsumententests, Konsumverhalten, Sensorik, Neophobie

Analysis of consumer preferences and their influencing factors for selected apple cultivars in Switzerland. Two consumer tests conducted with guided questionnaires on twelve apple cultivars were carried out in 2012 and 2013 in four stores of the retailers Migros and Coop in Switzerland. Among the tested apples there were commercially popular cultivars as well as more recent breedings: 'Gala Schniga', 'Braeburn Rosabel', 'La Flamboyante' ('Mairac'[®]), 'Ladina', 'SQ 159' ('Natyra'[®]), 'Scifresh' ('Jazz'[®]), 'UEB32642' ('Opal'[®]), 'CH 101' ('Galiwa'[®]), 'UEB-I-181/3' ('Lucy' in Switzerland), 'Nicogreen' ('Greenstar'[®]) and 'Renoir'. In addition to hedonic and visual acceptance the socio-demographic factors of age, gender, consumer and purchasing behavior but also preferences for taste and certain cultivars and neophobia, i.e. the fear of anything new, were tested. The cultivars 'SQ159', 'UEB32642', 'Scifresh' and 'La Flamboyante' showed a significantly higher acceptance compared to the popular cultivars 'Gala' and 'Braeburn'. A significant relationship between preferences for specific cultivars or sweet or sour flavors and certain other cultivars was found. Furthermore it was shown that various socio-demographic factors had an impact on the hedonic acceptance of different cultivars and that age is positively correlated with the acceptance of apples in general. The results show that the breeding and sale of new cultivars could be optimized with respect to the demands of different consumer segments.

Keywords: apple, consumer tests, consumer behavior, sensory evaluation, neophobia

An der Forschungsanstalt Agroscope in Wädenswil (CH) werden seit Jahrzehnten neue Apfelsorten gezüchtet und geprüft (KELLERHALS und CHRISTEN, 2006). Damit eine neue Sorte Erfolg hat und sich am Markt durchsetzen kann, sind nebst Robustheit, Krankheitsstoleranz und hohen Erträgen auch die sensorischen Eigenschaften und die damit verbundene hedonische und optische Akzeptanz bei den Kunden von zentraler Bedeutung. Um diese zu testen, wurden Konsumententests an verschiedenen Standorten der Einzelhandelsunternehmen Coop und Migros in der Schweiz durchgeführt und durch eine Profilierung mittels geschulten Sensorik-Panels und analytischer Messungen einzelner Parameter ergänzt. Für eine erweiterte Interpretation der Ergebnisse der Konsumententests wurden verschiedene soziodemographische Faktoren erfasst und die jeweiligen Gruppen einander gegenübergestellt. Zusätzlich wurde ein Thema bearbeitet, dem in der Literatur einige Aufmerksamkeit geschenkt wird, nämlich die Frage, inwieweit die Neophobie von Konsumenten einen Einfluss auf die Akzeptanz von Lebensmitteln hat (JAEGER et al., 2003). In dieser Studie sollte der Einfluss der Neophobie direkt auf die Akzeptanz von neuen Apfelsorten getestet werden.

MATERIAL UND METHODEN

Tabelle 1 bietet einen Überblick über Standorte, Zeitpunkte, verwendete Apfelsorten und die Methoden der Probenpräsentation und Befragung.

Die Konsumententests fanden in den aufeinanderfolgenden Jahren 2012 und 2013 statt und berücksichtigten somit auch in gewissem Maße die jährliche Varianz in der Fruchtqualität. Insgesamt sind die Konsumenten in den zwei Jahren zu zwölf Apfelsorten mittels geleiteten Fragebogens befragt worden. Es wurden die Sorten 'UEB-I-181/3' ('Lucy' in der Schweiz), 'SQ 159' ('Natyra[®]'), 'Scifresh' ('Jazz[®]'), 'UEB32642' ('Opal[®]'), 'Nico-green' ('Greenstar[®]'), 'Ladina', 'Renoir' und 'CH 101' ('Galiwa[®]') und als Referenz auch am Markt etablierte Sorten wie 'Gala Schniga', 'La Flamboyante' ('Mairac[®]') oder 'Braeburn Rosabel' getestet. Nebst der degustativen beziehungsweise hedonischen Akzeptanz wurden das Aussehen der Äpfel, demographische Aspekte und das Einkaufs- und Konsumverhalten der Teilnehmer abgefragt und die damit verbundene Auswirkung auf die Akzeptanz der verschiedenen Sorten geprüft. Um einen

Wert für die Ausprägtheit der Neophobie der Konsumenten zu erhalten, wurde die Methode nach PLINER und HOBDEN (1992) mit zehn vordefinierten Fragen verwendet.

Abbildung 1 zeigt die demographische Verteilung der Studienteilnehmer über die verschiedenen Standorte. Die Standorte wurden speziell ausgewählt, um unterschiedliche Konsumentensegmente anzutreffen (z. B. die Filiale Letzipark mit vermehrt berufstätigen Personen und weniger Familien im Vergleich zur Filiale Sihlcity). Die Standorte im Jahr 2013 dienten zum Vergleich von Agglomeration in Thalwil (12 km außerhalb von Zürich) und städtischem Publikum am Limmatplatz in Zürich.

Vorangehend an die Konsumententests wurde die Qualität der Früchte am 17. April 2012 mittels Einzelfruchtmessungen des Gehalts an wasserlöslichen Substanzen (°Brix) (als Näherung für den Zuckergehalt) mittels optischen Refraktometers und der Festigkeit (kg/cm²) mittels Penetrometers mit schneidendem Stempel mit dem Messroboter Pimprenelle (Giraud; Cavaillon, Frankreich) erfasst. Die titrierbaren Säuren (Äpfelsäure in g/l) wurden mit einer pro Sorte zusammengefassten Probe von jeweils 20 respektive acht Früchten für 'UEB32642' ebenfalls mittels Pimprenelle gemessen (Tab. 2). Der Fruchtsaft wurde dazu mit 0,1 M NaOH bis zu einem Endpunkt von pH = 8,1 titriert. Diese Parameter vermögen zwar nicht die sensorische Qualität einer Sorte komplett zu erfassen, geben aber trotzdem einen Hinweis auf die Essqualität und damit auf die Akzeptanz bei den Konsumenten (HOEHN et al., 2003).

Die Profilprüfungen mittels sensorischen Panels wurden mit zwölf ausgewählten Mitgliedern des Sensorik-Panels von Agroscope in Wädenswil am 9. und 16. April 2013 als Replikation durchgeführt. Die produktspezifische Schulung der Panelisten erfolgte vorangehend an die Prüfungen in sechs Trainingseinheiten.

Statistische Auswertungen wurden mit Version 21 der Software SPSS[®] Statistics von IBM[®] (Armonk, USA) und Version 2014.4.08 der Software XLSTAT[®] von Adinsoft[®] (Paris, Frankreich) durchgeführt. Es wurden die nicht-parametrischen Tests von Friedman und Nemenyi und Mann und Whitney, agglomerative hierarchische Clusteranalysen und Korrelationsanalysen nach Pearson durchgeführt. Für alle statistischen Tests war ein Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ vorausgesetzt.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

In Tabelle 2 werden die Gewichts-, Zucker-, Säure- und Saftmessungen mittels Pimprenelle gezeigt. Die Sorten zeigten Gewichtsmittelwerte von 151 g für 'UEB 181/3' bis zu 224 g für 'Braeburn' und 'SQ 159'. Die Werte des

refraktometrischen Index lagen in einem Bereich von 11,3 °Brix für 'Braeburn' bis 15,4 °Brix für 'UEB32642'. Eine hohe Festigkeit von 8,24 g/cm² wurde für 'Scifresh' gemessen. Einen tiefen Säurewert von 2,7 g/l erreichte die Sorte 'CH 101'.

Tab. 1: Übersicht über Örtlichkeiten, Zeitpunkte, verwendetes Material und Methoden im Jahr 2012 und 2013

	2012	2013
Örtlichkeiten	Coop Letzipark, Zürich (13. 4. 2012) Coop Sihlcity, Zürich (14. 4. 2012)	Coop Thalwil (12. 4. 2013) Migros Limmatplatz, Zürich (13. 4. 2013)
Konsumenten	N = 235; m = 96, w = 138	N = 291; m = 110, w = 181
Apfelsorten mit Herkunft und Erntezeitpunkt	SQ 159 Wädenswil 17.10.11 Gala Schniga Güttingen 16.08.11 UEB-I-181/3 Wädenswil 26.09.11 La Flamboyante Wädenswil 03.10.11 Scifresh Wädenswil 04.10.11 Braeburn Rosewell Güttingen 13.10.11 UEB32642 Güttingen 03.10.11	SQ 159 Wädenswil 08.10.12 Gala Schniga Güttingen 10.08.12 UEB-I-181/3 Wädenswil 27.09.12 Ladina Wädenswil 13.09.12 Nicogreen Wädenswil 19.09.12 Renoir CIV Italien -
Lagerungsbedingungen	CA (1,5 % CO ₂ , 1,5 % O ₂), 3 °C, 1 Woche vor Test Kühlagerung bei 3 °C	CA (1,5 % CO ₂ , 1,5 % O ₂), 1 °C, 1 Woche vor Test Kühlagerung bei 3 °C
Präsentation der Probenmuster	Spalten mit Schale ohne Kerngehäuse, hergestellt mit 10-er Apfelter; Abfolge der Sorten randomisiert, zufälliger dreistelliger Code; optische Beurteilung mit je einem ganzen Apfel	
Verwendete Fragestellungen und Antwortmöglichkeiten im Fragebogen	<p>„Wie finden Sie das Aussehen des Apfels Nr. ...?“ 9-Punkt-Hedonische Skala (1 = außerordentlich schlecht, 5 = weder/noch, 9 = außerordentlich gut)</p> <p>„Ich habe Apfel Nr. ...“ 9-Punkt-Hedonische Skala (1 = außerordentlich ungern, 5 = weder/noch, 9 = außerordentlich gern)</p> <p>„Ich probiere ständig neue Lebensmittel aus. Ich traue neuartigen Lebensmitteln nicht. Wenn ich nicht weiß, was in einem Lebensmittel drin ist, probiere ich es nicht aus. Ich mag Lebensmittel von unterschiedlichen Kulturen und Ländern. Lebensmittel von anderen Kulturen und Ländern sind für mich zum Essen zu ungewöhnlich. Auf Anlässen/Aperos probiere ich neue Lebensmittel aus. Ich habe Angst, Dinge zu essen, die ich noch nie gegessen habe. Ich bin sehr wählerisch gegenüber den Lebensmitteln, die ich esse. Ich esse fast alles. Ich gehe gern an Orte, die von anderen Kulturen und Ländern Essen servieren“ (ja, nein)</p> <p>„Sie sind“ (weiblich, männlich)</p> <p>„Welche Sorte(n) kaufen Sie bevorzugt? (Mehrfachnennungen sind möglich)“ (Braeburn, Pink Lady, Gala, Topaz, Golden Delicious, Jazz®, Granny Smith, Kanzi®, Jonagold, Gravensteiner, Diwa, weiß nicht, weitere)</p> <p>„Welche Geschmacksrichtung bevorzugen Sie bei Äpfeln?“ (säuerlich, süß, süß/sauer, spielt keine Rolle)</p> <p>„Welcher Altersgruppe gehören Sie an?“ (15 bis 30 Jahre, 31 bis 45 Jahre, 46 bis 60 Jahre, über 60 Jahre)</p>	<p>„Ich habe Apfel Nr. ...“ 9-Punkt-Hedonische Skala (1 = außerordentlich ungern, 5 = weder/noch, 9 = außerordentlich gern)</p> <p>„Sie sind“ (weiblich, männlich)</p> <p>„Welcher Altersgruppe gehören Sie an?“ (15 bis 30 Jahre, 31 bis 45 Jahre, 46 bis 60 Jahre, über 60 Jahre)</p> <p>„Wie viele Äpfel essen Sie pro Woche?“ (< 1 (weniger als), 1-2, 3-4, >5 (mehr als))</p> <p>„Wer kauft die Äpfel für ihren Haushalt?“ (Ich, Partner/in, Eltern, andere)</p> <p>„Haben Sie oder die Personen, für die Sie einkaufen, besondere Sortenwünsche?“ (Nein; wenn Ja, welche?)</p> <p>„Auf welche Eigenschaften legen Sie bei Äpfeln (sensorisch) sonst ganz persönlich Wert? (Eine oder mehrere Angaben möglich)“ (Aroma (Duft, blumig, fruchtig), Geschmack (Säure/Süße), Textur (Knackigkeit, Mehligkeit))</p> <p>„Welche Geschmacksrichtung bevorzugen Sie bei Äpfeln?“ (säuerlich, süß, ausgewogen, spielt keine Rolle)</p>

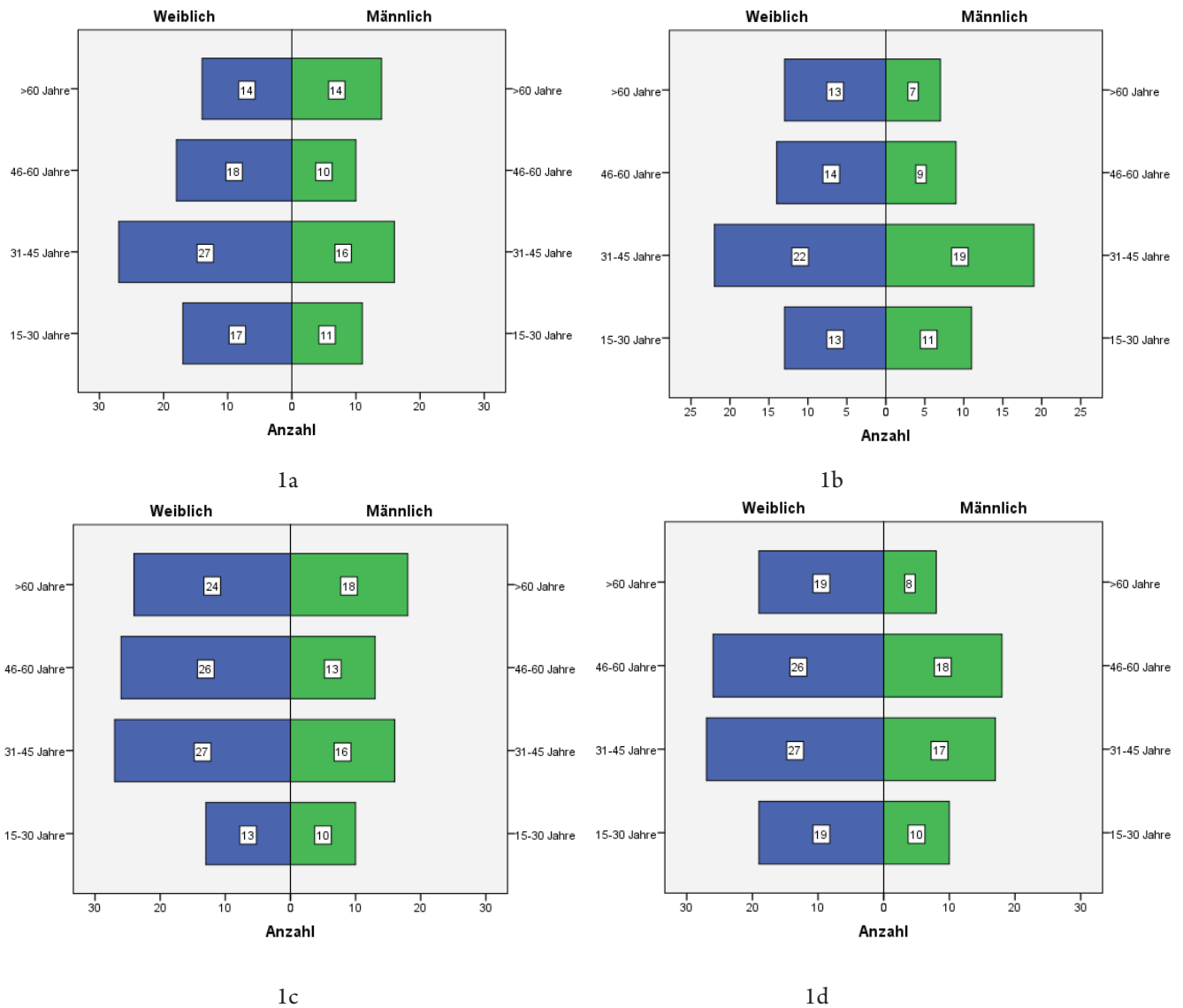


Abb. 1: Diagramme der demographischen Verteilung nach Alter und Geschlecht für die Konsumententests 2012 und 2013 an den Standorten Sihcity (1a), Letzipark (1b), Thalwil (1c) und Limmatplatz (1d)

Tab. 2: Mittelwerte der Gewichts-, °Brix-, Festigkeits- und Säuremessungen mittels Pimprenelle (17. 4. 2012)

Sorte	Gewicht (g)			Refraktometrischer Index (°Brix)		Festigkeit (g/cm ²)		Säuren (g/l)
	N	M	SD	M	SD	M	SD	
Braeburn	20	224	31,0	11,3	0,73	6,21	0,52	5,4
Gala Schniga	20	160	21,5	11,5	0,51	6,63	0,47	3,4
CH 101	20	187	23,9	13,8	0,72	7,01	0,56	2,7
La Flamboyante	20	196	22,5	13,8	1,06	6,97	1,29	5,6
Scifresh	20	210	27,8	12,5	1,10	8,24	0,80	5,2
SQ 159	20	224	46,4	12,4	0,70	6,30	0,57	4,6
UEB 181/3	20	151	17,1	11,9	0,61	5,18	0,59	4,8
UEB32642	8	176	27,0	15,4	0,92	6,90	0,75	4,4

KONSUMENTENTEST 2012

HEDONISCHE AKZEPTANZ

Bei der Verkostung im Konsumententest erreichten 'Scifresh', 'SQ 159', 'UEB32642' und 'La Flamboyante' die höchsten Akzeptanzwerte in Bezug auf die Essqualität (Tab. 3). 'Gala' und 'UEB-I-181/3' dagegen wurden am schlechtesten bewertet. Die hohe Beliebtheit und die besonderen Eigenschaften der Sorte 'SQ 159' in Bezug auf sensorische Eigenschaften, Lagerfähigkeit und Optik wurden von BRUGGER et al. (2013) hervorgehoben. Abbildung 2 zeigt die Ähnlichkeiten bei der Akzeptanz, ermittelt durch eine agglomerative hierarchische Clusteranalyse und dargestellt in einem Dendrogramm. Es waren drei Gruppen zu differenzieren. 'Braeburn' und 'UEB-I-181/3' beide mit geringem Zucker- und mittlerem Säurewert, 'Gala' und 'CH 101' mit wenig Säure und die restlichen Sorten mit relativ hohen Zuckergehalten, die bei den Konsumenten am beliebtesten waren.

AUSSEHEN

In Bezug auf das Aussehen wurden 'La Flamboyante' und 'CH 101' am besten bewertet. Abfallend zeigte sich das Ergebnis für die Sorte 'UEB32642', welche die einzige Sorte mit gelber Fruchthaut war (Tab. 4). Dies steht im Einklang mit internen Untersuchungen von Agroscope, die zeigten, dass gelbe Fruchtfarben bei Konsumenten in der Schweiz schlechter akzeptiert werden als rote oder grüne. Die Farbe Gelb wird dabei vom Konsumenten möglicherweise als Hinweis auf eine Überreife der Frucht gedeutet. Zudem werden vermutlich bei Sorten mit gelber Haut oft Assoziationen mit der Sorte 'Golden Delicious' gemacht. Abbildung 3 zeigt die Ähnlichkeiten bezüglich der optischen Akzeptanz ermittelt durch eine agglomerative hierarchische Clusteranalyse und in Form eines Dendrogrammes dargestellt. Es wurden vier Gruppen ersichtlich. 'UEB32642' und 'UEB-I-181/3' einzeln, dann 'Gala', 'Braeburn' und 'SQ 159' und schließlich 'CH 101', 'La Flamboyante' und 'Scifresh' als vierte Gruppe.

Tab. 3: Deskriptive Beschreibung der hedonischen Akzeptanzdaten der Apfelsorten (2012) und Auswertung mittels nichtparametrischen Tests von Friedman und Nemenyi

Sorte	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i> -Ränge	Gruppen		
Gala Schniga	5,03	1,89	3,24	A		
UEB-I-181/3	5,00	2,20	3,40	A	B	
Braeburn	5,51	2,07	3,95		B	C
CH 101	5,78	2,02	4,32			C
La Flamboyante	6,23	2,08	4,91			D
UEB32642	6,51	1,92	5,22			D
SQ 159	6,72	1,67	5,47			E
Scifresh	6,71	1,86	5,50			E

Anm.: Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$; $N = 235$

Tab. 4: Deskriptive Beschreibung für das Aussehen der Apfelsorten (2012) und Auswertung mittels nichtparametrischen Tests von Friedman und Nemenyi

Sorte	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i> -Ränge	Gruppen	
UEB32642	4,84	1,71	2,06	A	
Braeburn	6,69	1,57	4,44		B
SQ 159	6,74	1,55	4,50		B
Scifresh	6,96	1,36	4,72		B
UEB-I-181/3	6,80	1,68	4,73		B
Gala Schniga	6,77	1,92	4,77		B
CH 101	7,03	1,49	5,09		B
La Flamboyante	7,42	1,40	5,68		C

Anm.: Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$; $N = 235$

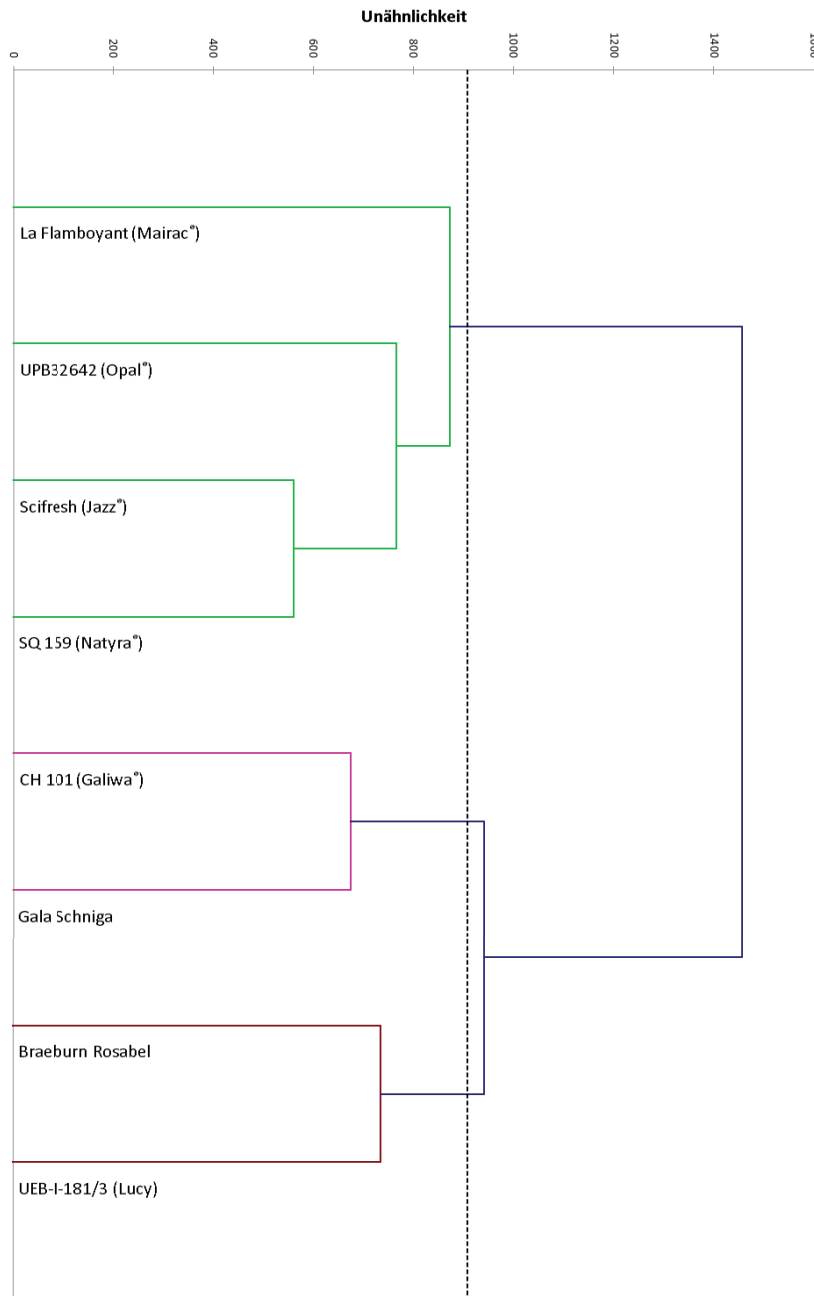


Abb. 2: Dendrogramm der degustativen Akzeptanzdaten mit Korrelationen nach Pearson als Distanzmaß, 2012 ($\alpha = 0,05$)

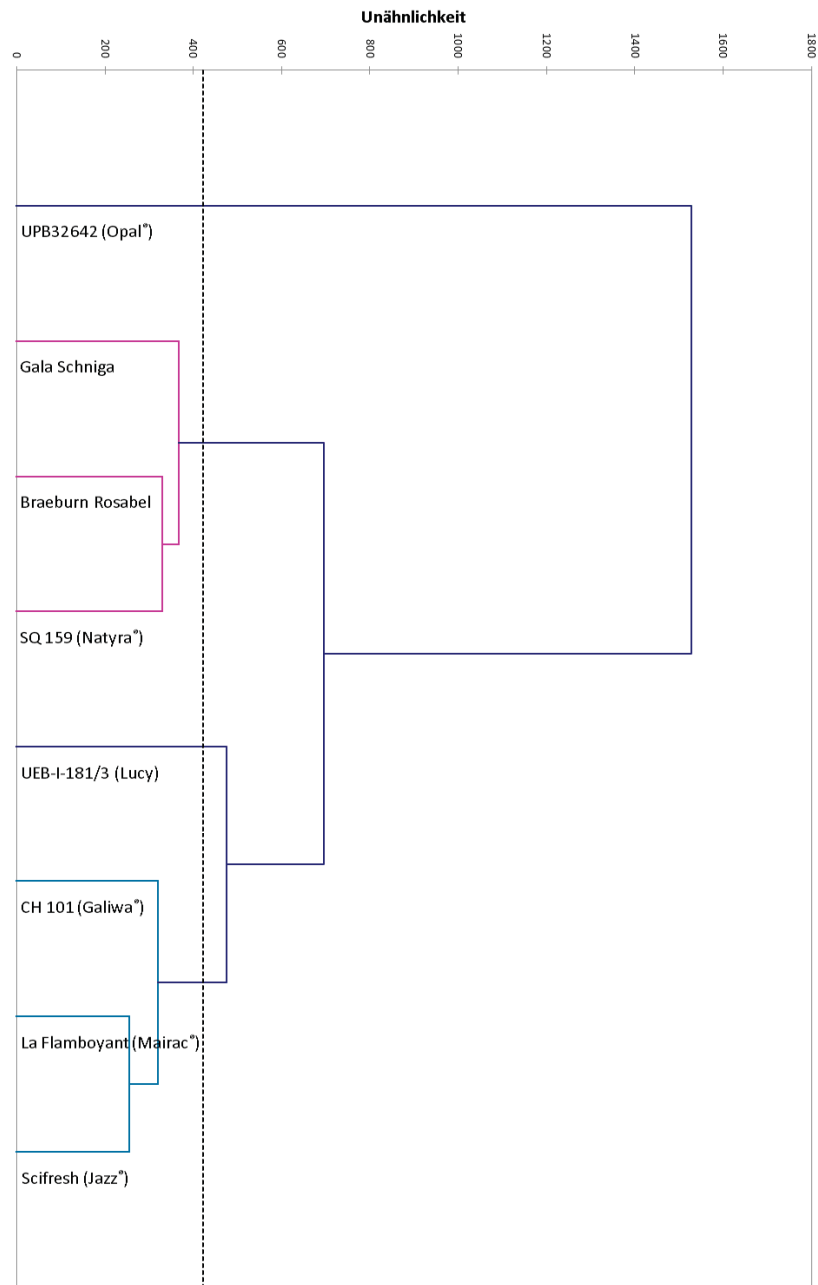


Abb. 3: Dendrogramm der Daten für die Akzeptanz des Aussehens mit Korrelationen nach Pearson als Distanzmaß, 2012 ($\alpha = 0,05$)

DEMOGRAPHISCHE ASPEKTE

Ältere Leute zeigten generell eine höhere Akzeptanz über alle Apfelsorten hinweg. Dies kann möglicherweise mit der zunehmenden Neophobie (MEISELMAN et al., 2010) und dem schwächer werdenden Geschmacks- und Geruchssinn mit steigendem Alter in Zusammenhang stehen. Eine signifikant höhere Akzeptanz von Äpfeln bei älteren Konsumenten konnte zuvor bereits in einer Europäischen Konsumentenstudie gefunden werden (BONANY, 2013). Die Testpersonen an den Standorten Letzipark und Sihlcity beurteilten alle Sorten gleich gut bis auf 'UEB-I-181/3', welche im Letzipark signifikant besser ($M_{\text{Letzipark}} = 5,33$; $M_{\text{Sihlcity}} = 4,71$; $p = 0,039$) bewertet wurde als im Einkaufszentrum Sihlcity. Dies könnte auf die unterschiedlichen Konsumentensegmente, zum Beispiel mehr südeuropäische Kundschaft mit verstärkt positiver Einstellung zu 'Golden Delicious' am Standort Letzipark, zurückgeführt werden. Weiter wurde das Aussehen von 'CH 101' von Frauen ($M = 7,12$) signifikant ($p = 0,041$) besser bewertet als von Männern ($M = 6,85$).

NEOPHOBIE

Der Neophobie-Wert der Testpersonen zeigte eine positive Korrelation mit $R = 0,151$ ($p = 0,021$; $N = 235$) zur hedonischen Akzeptanz der Sorte 'UEB32642', was unter anderem mit der gelben Fruchtfarbe im Zusammenhang stehen könnte. Auch das Alter der Testpersonen war mit $R = 0,192$ ($p = 0,003$; $N = 235$) signifikant positiv korreliert zum Neophobie-Wert. Dies steht im Einklang mit Ergebnissen von MEISELMAN et al. (2010), die zeigen, dass mit steigendem Alter die Tendenz sinkt, Neues auszuprobieren.

BEVORZUGTE SORTEN

Tabelle 5 zeigt die Auswertung für die Frage nach der bevorzugten Apfelsorte und die dabei beobachteten signifikanten Unterschiede zwischen Konsumenten, welche eine Sorte als bevorzugt wählten, und all denen, welche diese Sorte nicht als bevorzugt wählten. Für die Sorten 'Jonagold', 'Cripps Pink' ('Pink Lady'®), 'Topaz' und 'Nicoter' ('Kanzi'®) konnten keine Unterschiede gefunden werden (Daten nicht gezeigt). Die Akzeptanz von 'CH

101' wurde von Konsumenten mit bevorzugter Sorte 'Gala' und 'Golden Delicious' signifikant besser bewertet und mit bevorzugter Sorte 'Gravensteiner' signifikant schlechter. Das Aussehen von 'CH 101' wurde besser beurteilt von Konsumenten mit 'Braeburn' und 'Milwa' ('Diwa'®) als bevorzugte Sorten und schlechter mit bevorzugter Sorte 'Scifresh' ('Jazz'®) und 'weiß nicht'. 'Gala' wurde von Konsumenten mit bevorzugten Sorten 'Milwa' ('Diwa'®) und 'Granny Smith' besser beurteilt und mit bevorzugten Sorten 'Braeburn' und 'Scifresh' ('Jazz'®) schlechter.

BEVORZUGTE GESCHMACKSRICHTUNGEN

Personen, die bei der bevorzugten Geschmacksrichtung 'spielt keine Rolle' angaben ($N = 10$), akzeptierten 'UEB-I-181/3' ($M_{\text{spielt keine Rolle}} = 6,40$; $M = 4,93$; $p = 0,044$) besser und bewerteten auch das Aussehen von 'SQ 159' ($M_{\text{spielt keine Rolle}} = 7,70$; $M = 6,70$; $p = 0,032$) als besser. Beides sind Sorten, die im Vergleich dafür eher schlecht abgeschnitten haben. Das lässt die Vermutung zu, dass diese Personengruppe eher geringere Ansprüche an Äpfel stellt als andere. Personen mit bevorzugter Geschmacksrichtung säuerlich ($N = 61$) mochten 'CH 101' ($M_{\text{säuerlich}} = 5,03$; $M = 6,04$; $p = 0,001$) weniger gern, dafür aber 'Scifresh' ($M_{\text{säuerlich}} = 7,05$; $M = 6,59$; $p = 0,020$) lieber. Dies steht wiederum in Einklang mit den gemessenen Säurewerten, wo 'CH 101' die tiefsten und für 'Scifresh' eher hohe Werte gemessen wurden. Die gefundenen Resultate bestätigen das Vorhandensein eines Einflusses der Geschmackspräferenzen auf die Akzeptanz bestimmter Sorten, wie dies bereits zuvor bei Konsumententests in der Schweiz festgestellt werden konnte (DECURTINS et al., 2011).

KONSUMENTENTEST 2013

HEDONISCHE AKZEPTANZ

'SQ 159' erreichte die höchste Akzeptanz bei Frauen sowie bei Männern und hob sich deutlich von den weiteren Sorten ab (Tab. 6). Dies bestätigt die Ergebnisse von 2012, wo 'SQ 159' zusammen mit drei weiteren Sorten die besten Akzeptanzwerte erreichte. 'Nicogreen' und 'Gala' wurden von den Konsumenten am wenigsten

Tab. 5: Zusammenhang bevorzugter Sorten der Konsumenten (2012) mit der Akzeptanz der getesteten Sorten mittels Wilcoxon-Mann-Whitney-Tests

Sorte		Gewählt			Nicht gewählt			<i>p</i>
		<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	
Braeburn	Akzeptanz 'Gala Schniga'	102	4,60	1,73	133	5,35	1,94	0,003
	Aussehen 'CH 101'	102	7,36	1,27	133	6,78	1,59	0,004
Milwa	Aussehen 'CH 101'	9	8,00	2,17	226	7,00	2,01	0,027
	Akzeptanz 'La Flamboyante'	9	5,00	1,66	226	6,27	2,08	0,034
	Akzeptanz 'Gala Schniga'	9	5,08	1,73	226	3,67	1,87	0,043
Gala	Aussehen 'Braeburn'	100	7,04	1,35	135	6,44	1,68	0,004
	Akzeptanz 'Braeburn'	100	5,90	2,11	135	5,22	1,99	0,007
	Aussehen 'Gala Schniga'	100	7,17	1,69	135	6,48	2,03	0,011
	Aussehen 'Scifresh'	100	7,19	1,25	135	6,79	1,41	0,023
	Akzeptanz 'UEB-I-181/3'	100	5,36	2,21	135	4,73	2,15	0,027
	Akzeptanz 'SQ 159'	100	6,94	1,71	135	6,56	1,63	0,029
	Akzeptanz 'CH 101'	100	6,07	1,99	135	5,53	2,02	0,037
	Aussehen 'UEB-I-181/3'	100	7,03	1,72	135	6,64	1,63	0,047
Golden Delicious	Akzeptanz 'UEB-I-181/3'	54	5,69	2,21	181	4,79	2,16	0,006
	Akzeptanz 'CH 101'	54	6,26	2,09	181	5,64	1,98	0,033
	Aussehen 'UEB 32642'	54	5,26	1,87	181	4,72	1,64	0,042
Granny Smith	Akzeptanz 'Gala Schniga'	38	5,61	1,77	197	4,91	1,90	0,027
Gravensteiner	Akzeptanz 'CH 101'	64	5,28	2,13	171	5,97	1,94	0,032
Scifresh	Akzeptanz 'Gala Schniga'	37	4,14	1,90	198	5,19	1,84	0,002
	Aussehen 'CH 101'	37	7,60	1,24	198	6,93	1,51	0,009
	Aussehen 'Scifresh'	37	7,43	1,17	198	6,87	1,37	0,021
Weiss nicht	Aussehen 'CH 101'	32	6,34	2,09	203	7,24	2,00	0,001
	Akzeptanz 'UEB-I-181/3'	32	4,28	2,11	203	5,11	2,19	0,031

Anm.: Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$

Tab. 6: Deskriptive Beschreibung der degustativen Akzeptanzdaten (2013) der getesteten Sorten und Auswertung mittels nicht-parametrischen Tests von Friedman und Nemenyi

Sorte	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i> -Ränge	Gruppen	
Gala Schniga	4,75	1,82	2,61	A	
Nicogreen	4,82	2,16	2,74	A	
Renoir	5,43	1,90	3,34		B
CH 101	5,90	2,03	3,70		C
Ladina	5,85	1,81	3,73		C
SQ 159	7,06	1,70	4,88		D

Anm.: Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$; $N = 291$

gut bewertet. 'Gala' erreichte schon im Jahr 2012 die niedrigsten Akzeptanzwerte. 'CH 101' hob sich in beiden Jahren nicht besonders von den übrigen Sorten ab, weder negativ noch positiv. Die Sorte 'Renoir' mit ihrer gelben Grundfarbe und Berostung wurde von den Konsumenten am drittniedrigsten bewertet und stößt somit auch auf eher wenig Akzeptanz. Abbildung 4 zeigt ein

Dendrogramm für die Abhängigkeiten der Akzeptanz aus einer agglomerativen hierarchischen Clusteranalyse. Es sind drei Gruppen zu erkennen. 'CH 101' mit ausgeprägter Süße und 'SQ 159' mit ausgeprägter Knackigkeit und Saftigkeit jeweils einzeln und als dritte Gruppe die restlichen Sorten.

Tab. 7: Zusammenhang der bevorzugten Geschmacksrichtung der Konsumenten (2013) und der Akzeptanzdaten der getesteten Sorten mittels Wilcoxon-Mann-Whitney-Tests

Geschmacksrichtung	Sorte	Bevorzugt			Nicht bevorzugt			p
		N	M	SD	N	M	SD	
Säuerlich	CH 101	126	5,29	2,01	165	6,36	1,93	< 0,001
	Gala Schniga	126	4,18	1,71	165	5,18	1,78	< 0,001
	Ladina	126	5,45	1,75	165	6,16	1,80	0,001
	SQ 159	126	7,33	1,51	165	6,86	1,81	0,035
Süß	CH 101	45	6,98	1,76	246	5,70	2,02	< 0,001
	Gala Schniga	45	5,80	1,94	246	4,55	1,73	< 0,001
	Ladina	45	6,51	2,11	246	5,73	1,73	0,002
	SQ 159	45	6,31	2,13	246	7,20	1,57	0,010

Anm.: Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$

DEMOGRAPHISCHE ASPEKTE

'Gala' wurde von Männern ($M = 4,98$) besser beurteilt als von Frauen ($M = 4,60$; $p = 0,048$), 'SQ 159' hingegen von Frauen ($M = 7,25$) besser als von Männern ($M = 6,75$; $p = 0,002$). Die Frauen in allen Altersgruppen nutzten die Bewertungsskala breiter ($SD_{\text{Frauen}} = 1,97$; $SD_{\text{Männer}} = 1,77$), das heißt, sie waren sich in der Bewertung weniger einig. Weiter bewerteten die jüngeren Testpersonen, wie schon zuvor im Jahr 2012, die Äpfel jeweils als besser im Vergleich zu den älteren Testpersonen. Am Standort Thalwil und am Standort Limmatplatz wurden alle Sorten gleich gut bewertet bis auf die Sorten 'Ladina' ($M_{\text{Thalwil}} = 6,08$; $M_{\text{Limmatplatz}} = 5,62$; $p = 0,024$) und 'Gala' ($M_{\text{Thalwil}} = 4,96$; $M_{\text{Limmatplatz}} = 4,53$; $p = 0,037$), welche in Thalwil signifikant besser abschnitten.

KONSUMVERHALTEN

In Bezug auf die Apfel-Konsummenge der Testpersonen und die Frage, welche Person im Haushalt den Einkauf von Äpfeln tätigt, konnte kein signifikanter Einfluss auf die Akzeptanz der verschiedenen Sorten gefunden werden.

SORTENWÜNSCHE

Bei der Frage nach den gewünschten Eigenschaften bei Äpfeln bewerteten Personen, die den Geschmack ($N = 238$) als wichtig empfanden ($M = 5,77$), 'CH 101' als signifikant schlechter ($p = 0,01$) gegenüber anderen Per-

sonen, welche den Geschmack nicht als wichtig empfanden ($M = 6,51$). Die stark ausgeprägte Süße und geringe Säure der Sorte 'CH 101' kann dieses Ergebnis möglicherweise hervorgerufen haben.

BEVORZUGTE GESCHMACKSRICHTUNGEN

Personen mit bevorzugter Geschmacksrichtung säuerlich zeigten für 'CH 101', 'Ladina' und 'Gala' eine tiefere und für 'SQ 159' eine höhere Akzeptanz (Tab. 7). Personen mit bevorzugter Geschmacksrichtung süß zeigten dagegen für die genannten vier Sorten eine tiefere Akzeptanz. Dies steht wiederum in Einklang mit den gemessenen Säure- und Zuckerwerten. 'CH 101', 'Ladina' und 'Gala' sind wenig sauer und stärker süß. 'SQ 159' zeigte ein ausgewogenes Zucker/Säure-Verhältnis bei der sensorischen Profilierung (Abb. 5).

SENSORISCHE PROFILIERUNG

Abbildung 5 zeigt die sensorischen Profile der sechs im Jahr 2013 getesteten Apfelsorten. 'Ladina' fiel auf durch eine starke Saftigkeit, 'Gala' durch eine hohe Zähigkeit und ein reif-fruchtiges Aroma (Tab. 8). 'CH 101' wurde als sehr süß mit mittelstarken, reif-fruchtigen und tropischen Aromen bewertet und 'SQ 159' als sehr knackig und saftig mit einer hohen Zähigkeit der Schale und hohem Säuregehalt. 'Renoir' wurde als mittel zellulär und aromatisch wenig ausgeprägt bewertet, 'Nicogreen' als ausgeprägt sauer, grün-grasig, knackig, zäh und saftig.

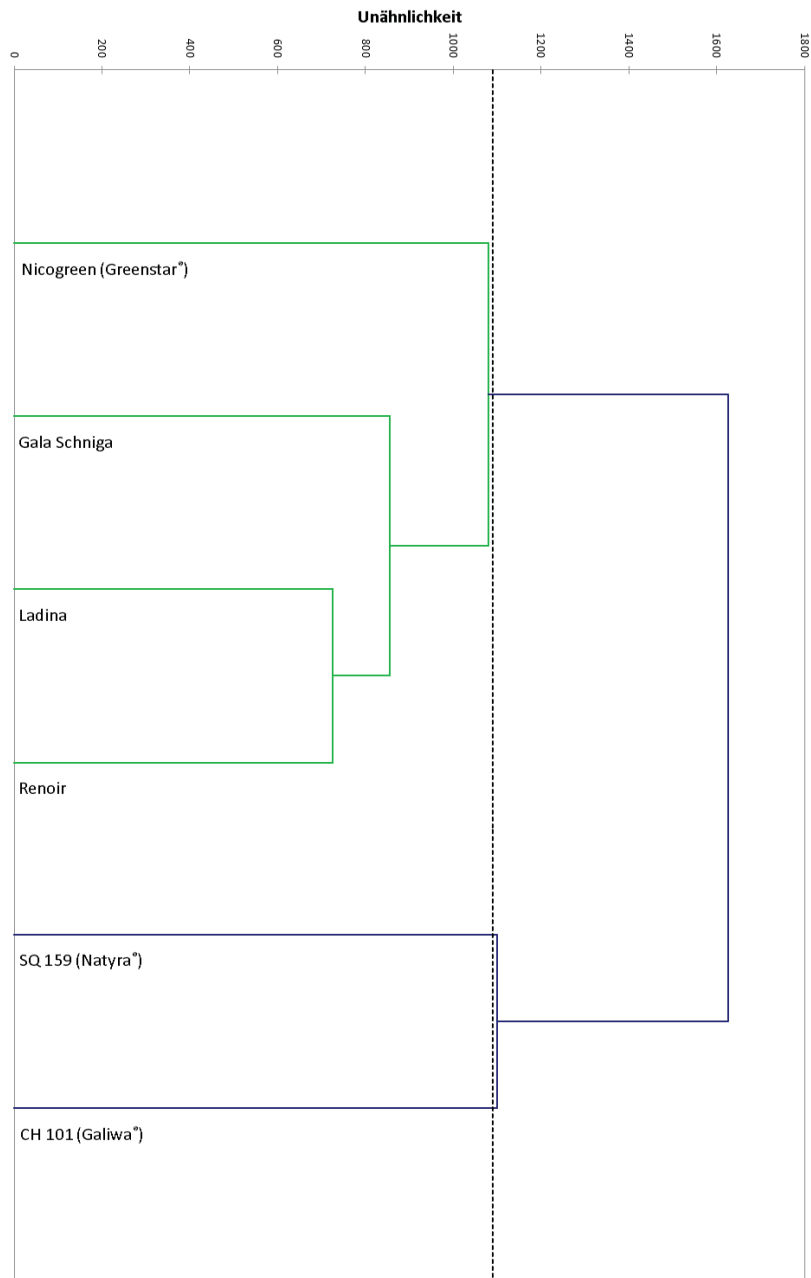
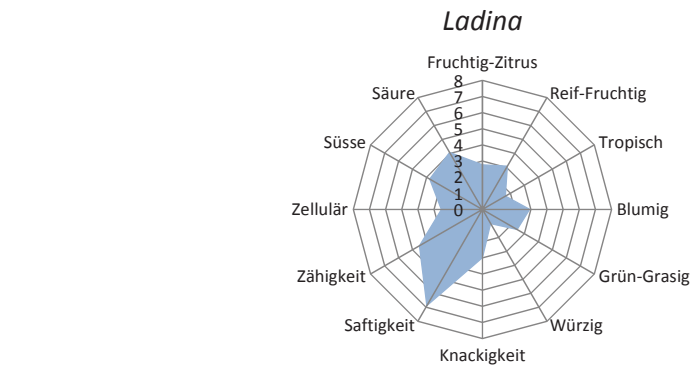
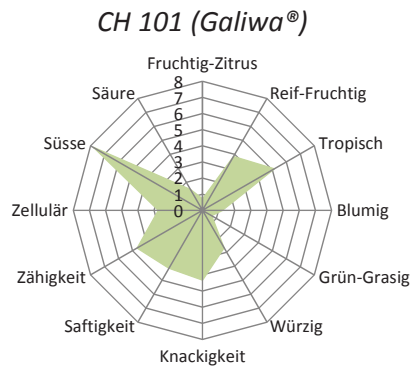


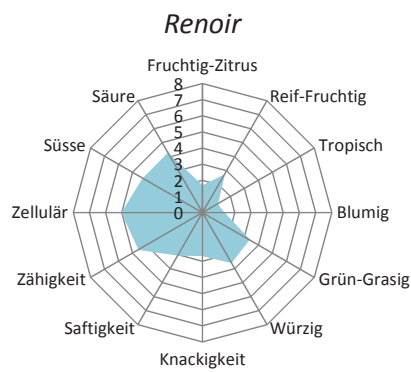
Abb. 4: Dendrogramm der degustativen Akzeptanzdaten mit Korrelationen nach Pearson als Distanzmaß, 2013 ($\alpha = 0,05$)



a)



c)



e)

Abbildung 5: Sensorische Profile der sechs im Jahr 2013 getesteten Sorten a) 'Ladina', b) 'Gala Schniga', c) 'CH 101' ('Galiwa'), d) 'SQ 159' ('Natyra'), e) 'Renoir' und f) 'Nico-green' ('Greenstar') erstellt durch ein geschultes Sensorik-Panel (N=12) bei Agroscope (Wädenswil, CH)

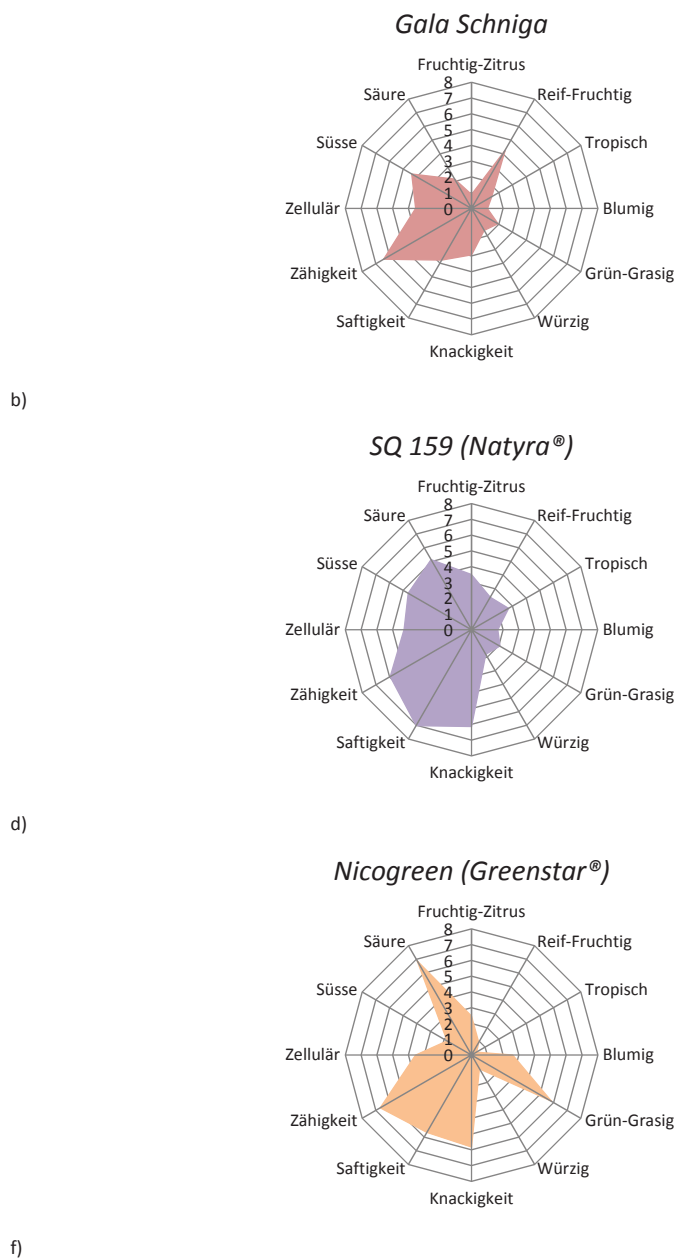


Abbildung 5: Sensorische Profile der sechs im Jahr 2013 getesteten Sorten a) 'Ladina', b) 'Gala Schniga', c) 'CH 101' ('Galiwa'), d) 'SQ 159' ('Natyra'), e) 'Renoir' und f) 'Nicogreen' ('Greenstar') erstellt durch ein geschultes Sensorik-Panel (N=12) bei Agroscope (Wädenswil, CH)

Tab. 8: Auswertung der sensorischen Profilierung (N = 12) vom 9. und 16. 4. 2013 mittels nichtparametrischen Tests von Friedman und Nemenyi

	Ladina	Gala Schniga®	CH 101 (Galiwa®)	SQ 159 (Natyra®)	Renoir	Nicogreen (Greenstar®)	F	p	F Prüfpers.
Fruchtig-Zitrus	2,76 ^{AB}	0,89 ^C	0,71 ^C	3,50 ^A	1,64 ^{BC}	2,47 ^{AB}	4,49	0,002	
Reif-fruchtig	3,09 ^{ABC}	4,24 ^A	3,85 ^{AB}	2,38 ^C	2,67 ^{BC}	0,92 ^D	6,30	< 0,001	
Tropisch	1,64 ^{BC}	1,47 ^{BC}	5,15 ^A	2,71 ^B	1,05 ^{BC}	0,37 ^C	7,65	< 0,001	*
Blumig	2,92 ^A	1,01 ^C	1,24 ^{BC}	1,67 ^{ABC}	1,32 ^{BC}	2,61 ^{AB}	2,53	0,042	**
Grün-grasig	2,48 ^B	1,94 ^{BC}	0,66 ^C	2,08 ^{BC}	3,33 ^B	5,86 ^A	8,06	< 0,001	**
Würzig	1,01 ^C	1,60 ^{BC}	2,68 ^{AB}	1,80 ^{BC}	3,56 ^A	1,00 ^C	3,55	0,009	**
Knackigkeit	2,98 ^C	2,94 ^C	4,32 ^B	6,14 ^A	2,65 ^C	5,83 ^A	17,03	< 0,001	***
Feuchtgehalt	6,88 ^{AB}	3,78 ^C	4,15 ^C	7,02 ^A	3,02 ^C	5,66 ^B	15,39	< 0,001	***
Zähigkeit	4,50 ^B	6,44 ^A	4,68 ^B	5,95 ^{AB}	4,54 ^B	6,68 ^A	3,44	0,010	**
Zellulär	2,54 ^C	3,54 ^{BC}	2,73 ^C	4,28 ^{AB}	4,97 ^A	3,55 ^{BC}	3,86	0,005	**
Süße	3,77 ^B	4,37 ^B	7,80 ^A	4,63 ^B	4,23 ^B	1,79 ^C	36,94	< 0,001	***
Säure	4,07 ^C	2,15 ^D	1,50 ^D	5,14 ^B	4,24 ^{BC}	6,89 ^A	28,59	< 0,001	***

Anm.: * = < 0,05; ** = < 0,01; *** = < 0,001; unterschiedliche Buchstaben symbolisieren signifikant unterschiedliche Mittelwerte

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Sorten 'SQ159', 'UEB32642' und 'Scifresh', aber auch 'La Flamboyante' zeigten eine erhöhte Akzeptanz im Vergleich zu den auf dem Markt bewährten Sorten 'Gala' und 'Braeburn'. Die Sorten 'Gala', 'UEB-I-181/3' und 'Nicogreen' wurden am wenigsten gut akzeptiert. Bei der optischen Akzeptanz schnitten 'CH 101' und 'La Flamboyante' am besten ab, die einzige gelbschalige Sorte 'UEB32642' am schlechtesten. In der vorliegenden Studie konnte weiter gezeigt werden, dass die Akzeptanz von Apfelsorten durch zahlreiche soziodemographische Faktoren beeinflusst wird. Unter diesen Treibern für die Akzeptanz befinden sich das Alter, spezielle Sortenwünsche und bevorzugte Geschmacksrichtungen. Für die Ausprägtheit der Neophobie konnte jedoch kein wesentlicher Einfluss auf die Akzeptanz von einzelnen Sorten gezeigt werden. Im Allgemeinen scheint eine Segmentierung der Konsumenten, besonders nach bevorzugten Geschmacksrichtungen wie süß und sauer, geeignet zu sein, um die Züchtung und den Verkauf von neuen Sorten zu optimieren.

DANKSAGUNGEN

Ein herzliches Dankeschön geht an die Filialen der Migros und Coop für die freundliche Unterstützung, an die Mitglieder des Sensorik-Panels von Agroscope, an CHRISTINE BRUGGER, SIMON EGGER und an alle Mitarbeitenden von Agroscope, die bei den verschiedenen Tests mitgeholfen haben.

LITERATUR

- BONANY, J., BUEHLER, A., CARBÓ, J., CODARIN, S., DONATI, F., ECHEVERRIA, G., EGGER, S., GUERRA, W., HILAIRE, C., HÖLLER, I., IGLESIAS, I., JESIONKOWSKA, K., KONOPACKA, D., KRUCZYŃSKA, D., MARTINELLI, A., PITIOT, C., SANSAVINI, S., STEHR, R. AND SCHOORL, F. 2013: Consumer eating quality acceptance of new apple varieties in different European countries. *Food Quality and Preference* 30: 250-259
- BRUGGER, C., EGGER, S. UND ROMBINI, S. 2013: Apfelsorte SQ 159 (Natyra®) – Teil II. *Schweiz. Z. Obst- und Weinbau* (21): 11-13
- DECURTINS, F., GOOD, C., BRUGGER, C., FRANCK, L. UND KELLERHALS, M. 2011: Konsumententest mit Apfel-Neuzüchtungen in der deutschen und in der französischen Schweiz. *Agrarforschung Schweiz* 2(2): 80-87
- HOEHN, E., GASSER, F., GUGGENBUHL, B. AND KÜNSCH, U. 2003: Efficacy of instrumental measurements for determination of minimum requirements of firmness, soluble solids, and acidity of several apple varieties in comparison to consumer expectations. *Postharvest Biol. Technol.* 27(1): 27-37
- JAEGER, S.R., ROSSITER, K.L., WISMER, W.V. AND HARKER, F.R. 2003: Consumer-driven product development in the kiwifruit industry. *Food Quality and Preference* 14(3): 187-198
- KELLERHALS, M. UND CHRISTEN, D. 2006: Innovative Obstzüchtung von ACW. *Schweiz. Z. Obst- und Weinbau* (15): 8-11
- MEISELMAN, H.L., KING, S.C. AND GILLETTE, M. 2010: The demographics of neophobia in a large commercial US sample. *Food Quality and Preference* 21(7): 893-897
- PLINER, P. AND HOB DEN, K. 1992: Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. *Appetite* 19(2): 105-120

Eingelangt am 16. Dezember 2014