Tomaten – mehr als lecker

ein Vortrag von Peter Szekeres
auf dem Tomatenerhalterseminar des VEN
in Witzenhausen
25.08.2019

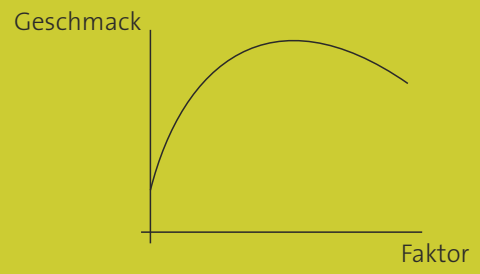
Spare Papier - PDF nicht druckbar.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Den Geschmack beeinflussende Faktoren

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

These: Jede Tomatensorte hat ihr Geschmacksoptimum.



Weichen ein oder mehrere Faktoren vom Optimum ab,
befindet sich die Tomate nicht im Geschmacksoptimum.

Der Einflussmöglichkeit der Faktoren ist bei den Sorten unterschiedlich.

Das Gesetz des Minimums nach Sprengel kann auch auf das Geschmacksoptimum angewendet werden:
Ist ein Faktor im Pessimum, können andere Faktoren dies nicht ausgleichen.
Beispiel: Überdüngte Tomaten haben trotz guter Wärmeversorgung kein Geschmacksoptimum.

Die **Summe der lokalen Umweltfaktoren** bildet das für den Standort typische Geschmacksbild.
Werden dieselben Sorten woanders angebaut, ergeben die anders ausgeformten Umweltfaktoren,
inklusive Anbau-und Verarbeitungsweise, oft ein anderes Geschmacksbild.
Dies hat zur Folge: Sorten schmecken in einigen Regionen gut, in der anderen nicht.
Man kann also nicht immer sagen: „Diese Sorte ist lecker“, sondern man müsste sagen:
„Diese Sorte ist für diese Region eine leckere Sorte.“

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Licht,
Wärme

Wärme und Licht regen den Stoffwechsel an.

Bsp. Wein: warme Lage: cremiger, samtig, dichter
kühlere Lage: mehr säurehaltig, kein fetter Wein

Literatur: Aromabildung durch nächtlichen Kältereiz
Literatur: Mehr Licht und Wärme fördern mehr Süße und Aroma.

Eine Tomate (der gleichen Sorte) mit einer tiefroten (hoher Lycopingehalt) Schale ist ein Anzeichen für einen höheren Gehalt an Zucker und Aromastoffe.

These: Der Faktor Sortenwahl ist für die Gruppierung in eine Aromafamilie (s.u.) stärker als der Faktor Wetter.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Bodentyp, Gestein

Bsp. Mairübchen: auf Sand eher fade

Bsp. Tomate Ruthje: hoch gepriesen. Erfahrungen auf Sand: eher fade

In der Literatur über Einfluss des Bodens auf das Tomatenaroma nur wenig gefunden. Im Gegensatz zu Wein: Hier wird dem Boden als Bestandteil des Dreiklangs „Terroir“ (Klima, Boden, Bewirtschaftung) große Aufmerksamkeit gegeben.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Geologischer Untergrund – Wein

Bodentyp, Gestein

Bsp. Wein: Gestein/Boden als geschmacksbildender Faktor

Sand, Lehm:	fruchtig, rund, nett, säurearm, aber selten anspruchspruchsvolle Struktur
Kalk:	rauchig, Mineralität
Vulkanböden:	füllig, gehaltvoll
Granit:	weniger säurebetont
Buntsandstein:	leichte Weine
Schiefer:	rassige und feine Weine
karger Boden:	fein, schlank, sauer, kühl
Löss:	preiswerter Schoppenwein

Aber: Tomaten auf Löss bringen aromatische Früchte hervor.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Das Ertrags-Geschmacksdilemma

Stickstoff

FiBl – Forschungsinstitut des biologischen Landbaus, 2005:

„Zu hohe Stickstoffgaben ... verschlechtern den Geschmack.“

Ton Janssen, Tompatenprodutent aus Venlo (NL) in der FAZ, 2008:

Man muss sich eben entscheiden zwischen Masse oder Qualität.“

Eigener Anbauversuch 2019 (tolles, warmes, regenarmes Jahr) mit Tomate Extra Early:

Standort beide unter Dach, beide seitlich weit geöffnet. Gießen per Hand. Beide wurzeln im Erdboden. C= glaziale Sande.

1) Normalanbau wie immer: Humuswirtschaft, wenig Düngung, 30 cm hoch organisch gemulcht, wenig gegossen.

2) Neues Beet. 4 Pflanzen. **Stark organisch gedüngt**. Schwarze Mulchfolie. Mäßig gegossen.

Ergebnis für Standort 2:

+ Die Pflanzen haben geschätzt einen **über 50% höheren Ertrag.**
+ Die Früchte sind **größer** (Bild links).
+ Die **Schale ist weicher.**

- Der Geschmack ist deutlich flacher und **langweiliger**.
- Der **Fruchtfleisch ist weicher.** Der Biss inkl. Schale ist insgesamt „widerstandsloser“.
- Die Früchte haben **weniger Säure**.
- Die Pflanzen haben früher **Blatt-Braunfäule**.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Gesetz des Optimums (Wollny/Liebscher 1895):
nach Gesetz des Minimums von Sprengel (1828)
Nährstoffe beeinflussen gegenseitig ihre Verfügbarkeit.
Ein Überschuss kann zu Mangel an anderer Stelle führen,
obwohl ausreichend Nährstoff im Boden vorhanden ist.

Beispiel Grünkragen bei Tomaten:
Zuviel Stickstoff im Boden blockiert Kalium und Magnesium.
Es kommt zu K+Mg-Mangel in der Pflanze (mit Grünkragenfolge),
obwohl K/Mg im Boden ausreichend vorhanden ist.
(Zusätzliche Grünkragen-Ursachen: Hitzestau, Besonnung, Sortenwahl)

Auch Biodünger kann zur Überdüngung führen.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Substrat,
Humus

Studie 2009: Das Bodenmikrobiom prägt den Weingeschmack.

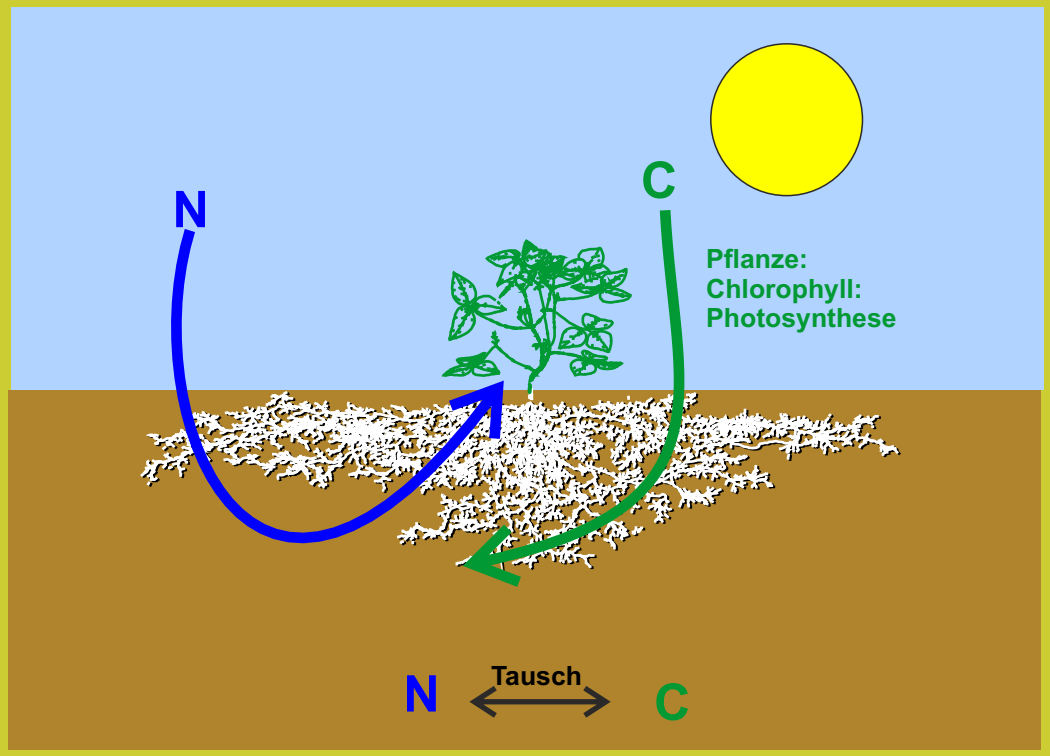
Ein gesunder Boden mit einem gesunden Mikrobiom bringt gesunde Pflanzen hervor.
Gesunde Pflanzen tragen inhaltsstoffreiche Früchte.

Frage: Welche Geschmacksunterschiede entstehen bei Tomaten durch terrestrischen oder Kübelanbau?

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Exkurs Humusaufbau

Substrat, Humus



Mikrobiom:
Stickstofffixierung
durch Nitrogenase

Pflanze:
C-Assimilate werden zu +/- 30 bis 80%
als Wurzelexsudate abgegeben.

Das Mikrobiom kann die komplette N-Beschaffung aus der Luft per Enzym Nitrogenase statt Haber-Bosch-Verfahren bewerkstelligen.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Exkurs Humusaufbau

Substrat, Humus

Das Bodenleben (Edaphon) ist der Schlüssel, um gärtnerisch eine Mehrleistung des Bodens zu erreichen und diese oben abzuschöpfen.

1) Zum Start Wohnstätte für Edaphon bereiten: Kompost einbringen.

Ein ungarer Boden veratmet eingebrachte Biomasse nur und baut keinen Humus auf.

2) Edaphon permanent füttern:

primär: dauerhafte + vielfältige Durchwurzelung

Den Boden permanent so viel es geht und vielfältig begrünen!

Die Wurzel und Wurzelexsudate sind wichtig.

Die Wirkung des Grünanteils der Gründüngung ist untergeordnet.

Die Wurzel von heute ist der Humus von morgen.

sekundär: handhoch Mulch

3) Rottelenkung: Fermente, Bokashi, EM, 24h-belüfteter Komposttee mit Zucker, ...

Infos: siehe aufbauende/regenerative Landwirtschaft

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Wasser-
versorgung

Eine „ausreichende“ Wasserversorgung ist (zwar) für den Stoffwechsel notwendig.

These: (Aber) eine „optimale“ Wasserversorgung führt, ebenso wie eine optimale Stickstoffversorgung, zu höheren Erträgen, aber zu weniger aromatischen Früchten – im Vergleich zu einer Wasser-Minderversorgung (*).

Tomaten kommen ursprünglich aus ariden Trockengebieten. Der Wurzelatlas Bd. 7 beschreibt Wurzellängen von bis zu 300 cm aus dem Burgenland und 80-110 cm aus Mitteleuropa. Die Wurzeltiefe nimmt mit steigender Wärme zu. Die horizontale Wurzelausbreitung wird bis zu 160-300 cm beschrieben. Unter Mulch bildet sich ein starkes Wurzelgeflecht in den oberen 30 cm aus. Triebe können bei Bodenauflage zusätzliche Wurzeln bilden. Ein spärliches Gießen in der Vorfruchtphase soll zu starker Wurzelbildung führen.

(*) Erfahrung aus Anbautest 2019 (Düngung und autom. Bewässerung nach gewerblicher Art, großes Folienhaus) mit 80 Pflanzen der Sorten Unsere Nr 1 und Onkel Gustav.

.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Erfahrungen aus dem Apfelanbau

ausgeizen?

Pro: Ausgelichtete Apfelbäume tragen aromatischere Früchte,
nicht geschnittene Bäume tragen i.d.R. kleine und saure Äpfel
(Ausnahme: Wilde Krone)

Pro: Licht und Luft in alle Kronenteile

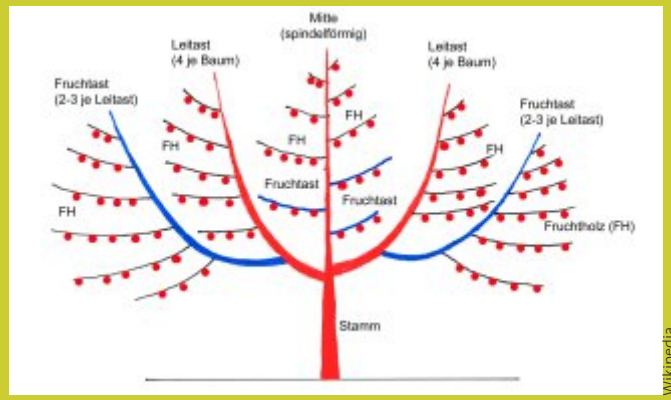
Pro: Weniger Früchte erhalten mehr Assimilate

Pro: Schnitt soll Baum im physiologischen Gleichgewicht zwischen
zwischen Wachsen und Fruchten tragen

Contra: Assimilationsfläche nicht verringern

Contra: Krankheitseintrittsstelle

Contra: kein Ungleichgewicht erzeugen



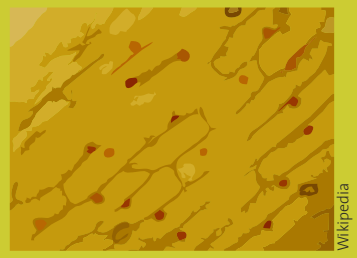
Wikipedia

Schematischer Aufbau einer Apfelbaum-Oeschbergkrone

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Wind?

Bewegungen oder „Streicheln“ verursachen Mikrorisse in den Zellwänden. Dies bedeutet Zellstress. Der Stress führt zur Bildung von stabilerem Gewebe und „Schutzstoffen“, d.h.: Aromabildung.



Zwiebelzellen

Beispiel: Das „raue Klima“ der Alpen führt bei Bergkräutern ebenfalls zu Stress, was eine erhöhten Aromaintensität gegenüber Kräutern aus dem Flachland bewirkt.

Exkurs: Ein gewisser Windschutz schützt andererseits vor Austrocknung, Auskühlung und führt zu einer CO_2-Erhöhung in Bodennähe (Atmungsaktivität des Bodenlebens).

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Vogel-
gesang?

Vogelgesang und Musik ...

sollen sowohl Pflanzenwachstum anregen als auch

zu einem höheren Gehalt sekundärer Pflanzenstoffe führen.

Weitere Informationen: Sonic Bloom

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Ernte-Zeitpunkt

Ernte-Tageszeit

morgens gepflückt: etwas frischer, säuerlicher*

nachmittags gepflückt: etwas süßer, fruchtiger*

Ernte-Jahreszeit

Frühsommer: merklich frischer, säuerlicher, fester, aber noch teils mehlig*

Spätsommer: merklich süßer, fruchtiger, weicher, aber (i.d.R) nicht mehr mehlig*

* eigene Beobachtungen

Ernte-Jahr

Wie beim Wein, hat jeder Tomaten-Jahrgang seinen charakteristischen Geschmack.

Reifegrad

Ein unterschiedlicher Reifegrad bringt einen unterschiedlichen Geschmack hervor.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

An Pflanze ausreifen

Früchte an der Pflanze ausreifen lassen erbringt volles Aroma.
Frühzeitiges Ernten mit Nachreife bringt im Vergleich fadere Früchte.

Angelika Krumbein, Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau:

Geerntete Tomaten reifen in der Farbe zwar noch nach,
der Zucker- und Aromastoffgehalt steigt aber (i.d.R.) kaum noch an.
Stattdessen werden die Tomaten mehliger und muffiger.

Es gibt Tomatensorten (Roter Pfirsich, Kasachstan Grüne Flasche ,Winterkeeper) die früher einmal für die Winterlagerung von über 6 Monaten ausgelesen wurden. Sie werden unreif geerntet. Hier soll sich das Aroma beim Lagern noch steigern.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Lager temperatur

Studie: Kühles Lagern bei unter 12 Grad führt zu Aromaverlust, der auch nicht wieder durch Erwärmen behoben wird.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Verzehr-
temperatur

Verschiedene Verzehrtemperaturen

(kellerkühl, zimmerwarm, gewächshauswarm)

ergeben (wie beim Wein) verschiedene Geschmackserlebnisse.

Gekocht

Einige Tomatensorten entwickeln erst gekocht

ihren vollen Geschmack*, andere schmecken roh besser als gekocht.**

Das einmal durch Kochen entstandene Aroma bleibt auch nach dem Abkühlen weitgehend erhalten.

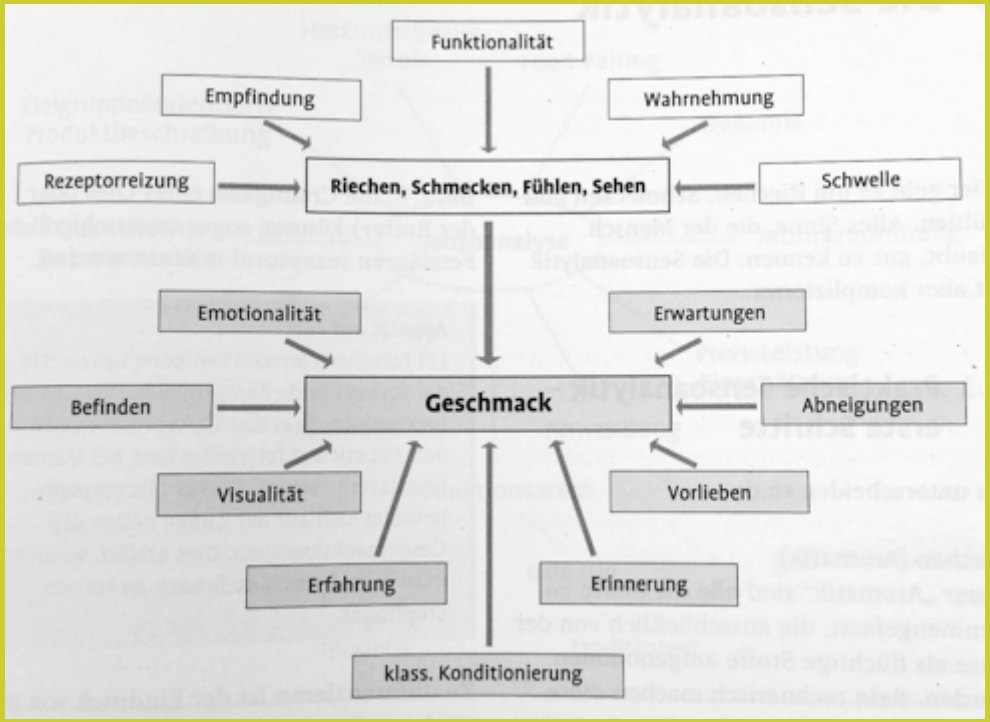
* Bsp.: Andenhorn

**Bsp.: Goldmarie

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Kontext

Der persönliche und situative Kontext beeinflusst das Geschmackserlebnis



Martin Darting, 2009: Sensorik – Für Praktiker und Genießer

Beispiel: Eine alte Familensorte hat einen besonderen emotionalen Wert.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Kontext

Der Küchen-„Zubereitungs-Kontext“ beeinflusst das Geschmackserlebnis

Beispiel Feuerwerk
Roh fast zu weich, ähnlich Ochsenherz. Aber durch Sämigkeit reibbar und auf Knoblauchbrot noch immer aromatisch genug, um neben dem Knoblauch eigene Akzente zu setzen.

Beispiel Goldmarie
Tolle Naschtomate. Geht im gemischten Salat aber geschmacklich unter, ist hier eher ein gold-farbiger Add-on-Augenschmaus.

Beispiel Extra Early
Sehr toll im Salat, da sie hier nicht untergeht und durch Frische und Säure den Salat aufwertet. In der Solo-Rohverkostung wird sie oft als zu hart und sauer empfunden.

Beispiel Ideal
Vollmundige Fleischtomate. Geschnitten mit Mozzarella noch besser als solo. Passt deutlich besser als Salattomaten zu Mozzarella.

Beispiel „Die für die Brotbox“
Eine eher liebliche, unaufdringliche, festfleischige Datteltomate. In der Solo-Direktverkostung oft als zu fade empfunden. Unterwegs in der Brotbox aber perfekt, da ohne aromatische Eigendynamik, ist sie eine super frische Snackbeilage.

Saftigkeit	weich	mittel	fest
saftig	**Bruschetta** *(Feuerwerk)*	**Naschen** *(Goldmarie)*	**Salat** *(Extra Early)*
mittel	**Mozzarella** *(Ideal)*	**Allrounder** *(Unsere Nr.1)*	**Brotbox** *(“Die für die Brotbox“)*
trocken	**Sauce** *(San Marzano)*		**Dörren**

Festigkeit

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Sortenwahl

These: Die Sortenwahl (also das Genom) hat vermutlich den größten Anteil an der Geschmacksbildung.

Folgende Sorten sollen schmecken nach:

Binaca: Champignons

Azoychka Russian: Mango

Black Plum: Pflaume

Sortenverkosten PETRA-Freiland-Tomatenprojekt: Banane, bei F3-Auslese

Veredelte Tomaten (auf Unterlage) sollen nicht so sortentypisch schmecken wie unveredelte Tomaten.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Exkurs: Was ist Geschmack?

Im Mund:

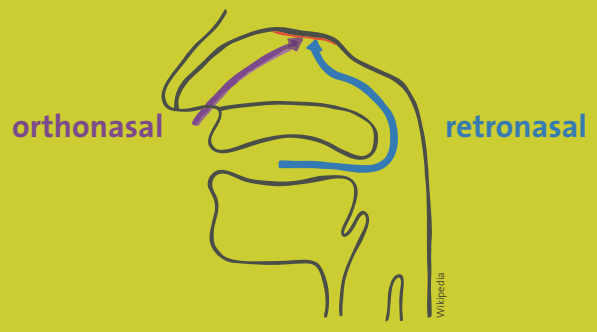
Geschmacks-Grundqualitäten:

Süß, sauer, bitter, salzig, Umami, „scharf“, Kokumi: Mundfülle/fettig

Zudem:

Bissfestigkeit, Mundfülle, Konsistenz, Feuchte, ...

In der Nase:



Aromen

Die meisten Aromastoffe bei Tomaten
werden erst beim Kauen freigesetzt und entfalten sich retronalsal.

Hinweis: Die deutsche Sprache hat für viele Aromen keine Wörter.
Alternativ werden Farben, Gefühle, Anlehnungen, bildreiche Beschreibung genutzt.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Was bestimmt primär das Tomatenaroma?

Im Mund:

Geschmacks-Grundqualitäten:

Süß, sauer, bitter, salzig, **Umami**, „scharf“, Kokumi: Mundfülle/fettig

Zudem:

Bissfestigkeit, Mundfülle, Konsistenz, Feuchte, ...

In der Nase:

Aromen

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Zuckergehalt / Brix-Wert

Eigene Vergleichsmessungen:

Destilliertes Wasser	0
Apfelessig	3
Grünes Tomatenblatt	5
Grünkohlblatt	7
Apfelsaft	12
Tokajawein	17
Nektarine, übereif	16
Ketchup	25
gesättigte Zuckerlösung	> 32

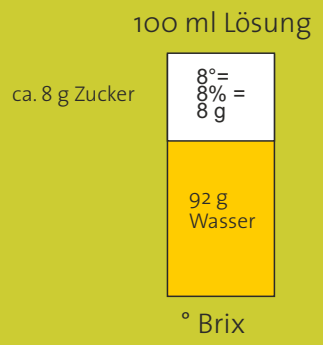
Tomaten aus verschiedenen Regionen:

unreife Tomate	3
Friesje	5
Rheinlands Ruhm	5
Bulgarisches Ochsenherz	5
Fuzy Wuzzy	5
Gelbes Lämpchen	6
Schwarze Königin	6
Extra Early	6
Onkel Gustav	7
Black Cherry	7
Indigo Kumquat	7
Taubenherz	8
Elfin	8
Gelbe Johannisbeertomate	9
Grüne Traube	9
Sunviva	10

Der Bixwert (**Br**echungs**i**nde**x**) gibt die relative Dichte einer Flüssigkeit an. Er kann mit einem Refraktometer aufgrund der unterschiedlichen Lichtbrechung von Lösungskonzentrationen bestimmt werden.

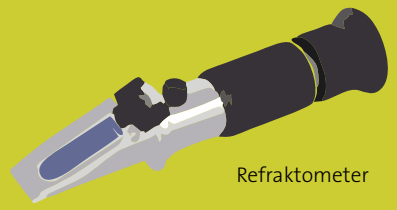
Ein Brixwert von 8° bedeutet 8% gelöste Stoffe, das ist bei Tomaten v.a. der Gesamtzucker. Brauer setzen einen Korrekturfaktoren von 1,06 an, da die Lösung nicht nur Zucker sondern auch andere Stoffe (Salze, Säuren, ...) enthält. Für unseren Zweck ist der Faktor zu vernachlässigen.

Der Brixwert bietet einen Vergleichswert für den aktuellen Zuckergehalt.
Je höher der Brixwert, desto süßer schmeckt die Tomate voraussichtlich.
Die Süßewirkung ist jedoch auch vom Säuregehalt und Aromastoffen abhängig.



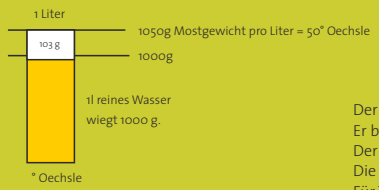
Tabellenwerte nach Wikipedia (niedrig, normal, hoch)

Paprika	4,5,8
Himbeere	6,8,12
Erdbeere	8,12,16
Blaubeere	4,8,16
Zuckermais	6,10,18
Zwiebel	4,6,10
Tomate	**4,6,10**
Tomate extrem hoch	**14**
Wein	8,12,18



Refraktometer

Kiepenkerl benennt den Brixwert von Sunviva mit 7,5.



Der Oechslegrad gibt die Dichte an. (Der Faktor von Brix zu Oechsle ist 4,25.)
Er besagt, wie schwer 1 l Most ist. Bei 1050 g Mostgewicht/l ist der ÖchsleWert 50.
Der Zuckergehalt ist dann ca. 103g/l (ca. Faktor 2).
Die Dichte eines Mostes ist jedoch nicht proportional zur Zuckerkonzentration.
Für Traubenmost gilt: 50 ° Oechsle = 103g Zucker/l Traubenmost, 100 ° Oechlse = 236g Zucker/l Truabenmost.

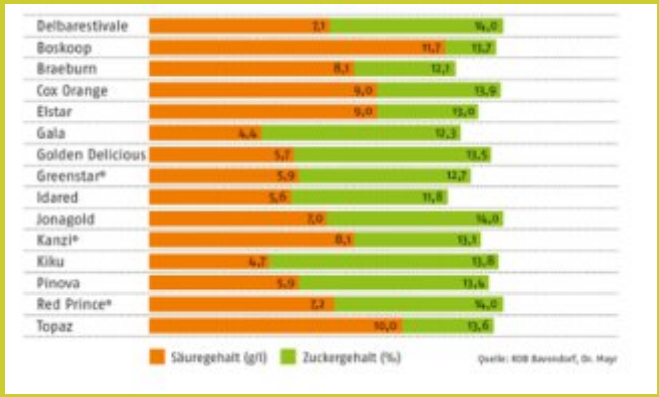
Hinweis: Die Werte beruhen auf einfache Tomatensaftauspressungen per Hand.
Nicht nach standardisiertem OECD-Schema.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Säuregehalt

Säure ist für die Geschmacksbildung mit entscheidend. Ohne Säure wirken Weine meist flach.

Während des Reifeprozesses werden Fruchtsäuren abgebaut, der Zuckeranteil steigt und das Zucker/Säure-Verhältnis erreicht einen höheren Wert. Überreife Früchte haben einen sehr geringen Fruchtsäureanteil, wodurch der typische Geschmack flacher wird.



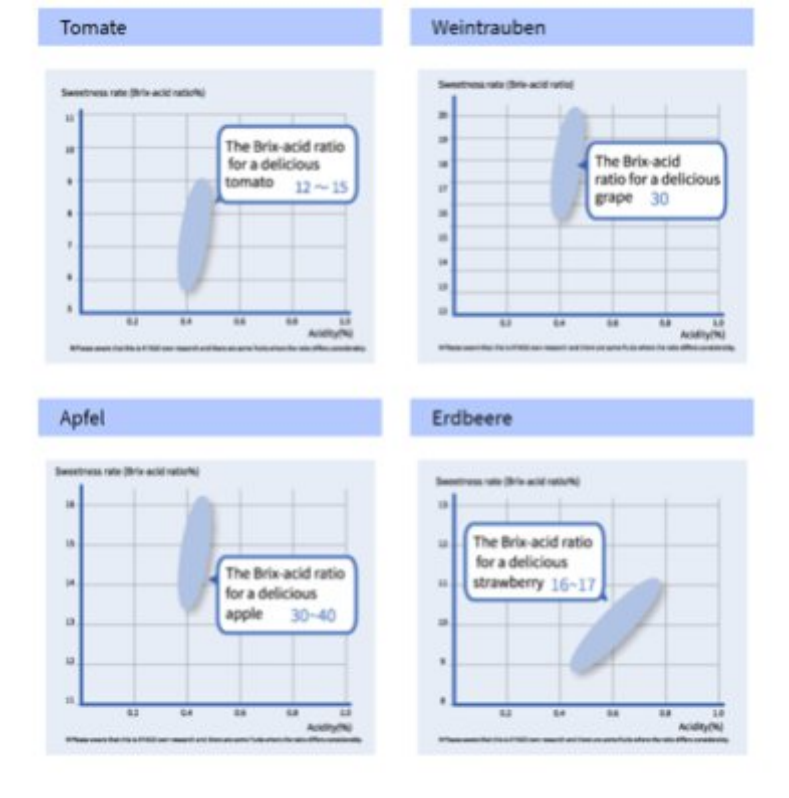
Zucker-Säure-Verhältnis bei Äpfeln

„Ob ein Apfel süß oder säuerlich schmeckt, ist abhängig von der Sorte und seinem Reifegrad. Dabei spielt der Gehalt von Fructose und Fruchtsäure und das Verhältnis zueinander eine wichtige Rolle. So ist Boskoop als würzig-fruchtiger Apfel bekannt, der einen höheren Zuckergehalt als der fruchtig-süß schmeckende Gala aufweist. Er besitzt neben dem hohen Zucker- aber ebenfalls einen hohen Säuregehalt, wodurch die Süße geschmacklich nicht so wahrgenommen wird. Gala hingegen ist eine säurearme Sorte und schmeckt daher trotzt des vergleichsweise geringen Zuckergehalts (vgl. Boskoop) sehr süß.“ (Obst-vom-Bodensee.de)

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Das Brix-Säure-Verhältnis

„Der Brix-Wert einer Zitrone beträgt höchstens etwa 10 %. Dieser Brix-Wert ist höher als bei einer Tomate und näher am Brix-Wert einer Erdbeere. Zitronen werden jedoch nie als „süß“ bezeichnet, sondern immer als „sauer“. Der Grund dafür liegt im Säuregehalt. Der Säuregehalt einer Zitrone liegt in der Regel über 4,5 %.“ (www.atago.net)



Quelle: https://www.atago.net/de/databook-acidity_sugar-ratio.php

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Die Aromengruppen von Vierich/Vilgis

Für Tomaten wurde ca.

400 Aromastoffe nachgewiesen.

Thomas Vierich und Thomas Vilgis, 2017: Aroma Gemüse: Der Weg zum perfekten Geschmack

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Aromen der Tomaten, roh

Aromen roh: HEXANAL △ *grün, blattartig, grasig, fettig,* □ *gemüseartig, apfelartig,* ◇ *leicht holzig* (Z)-3-HEXENAL △ *grün, fettig, grasig, frisch gemähtes Gras,* □ *grüner Apfel, unkrautartig* (E)-2-HEXENAL △ *grün, bananenschalenartig, fettig,* □ *gemüseartig,*

Thomas Vierich und Thomas Vilgis, 2017:
Aroma Gemüse: Der Weg zum perfekten Geschmack

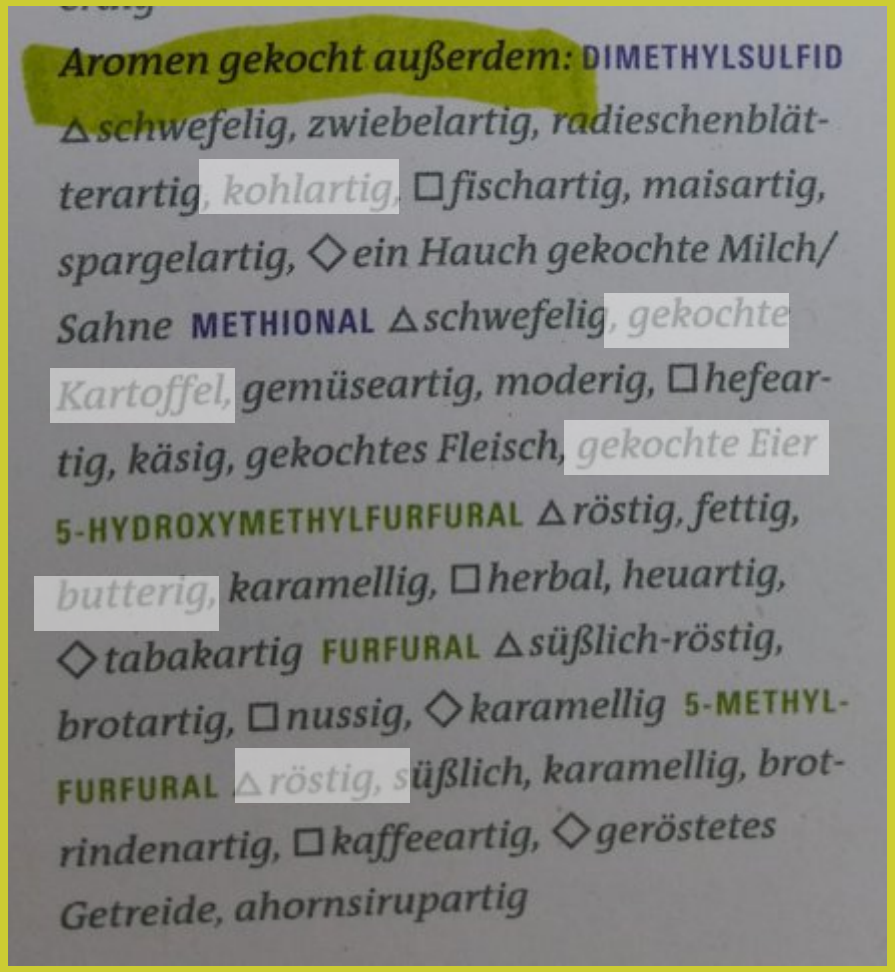
„Als besonders „tomatig“ wird die Kombination der Aromastoffe 2-Hexenal (grünes Tomatenkraut), 1-Octen-3-on (pilzig), 2,4-Heptadienal (herb) und 2,4-Hexadienal (frisch, fruchtig) wahrgenommen. Eng verbunden mit dem Eindruck „süß“ sind Z-3-Hexenal, 1-Penten-3-on und 2-Methyl-4-Pentenal. Und die Kategorie „bitter“ lässt sich eindeutig der chemischen Verbindung ß-Phellandren zuordnen.“ (nach Angelika Krumbein in FAZ, 2008)

blattartig, ◇ *würzig-fruchtig, frischer Käse* (E,Z)-2,4-HEPTADIENAL △ *fettig, frittiert* (E,E)-2,4-HEPTADIENAL △ *fettig, grün,* □ *gemüseartig,* ◇ *zimtartig, ölig, grasig* 1-PENTEN-3-OL △ *grün, stechend, meerrettichartig,* □ *grünes Gemüse, leicht fruchtig* LINALOOL △ *floral, zitrusartig, rosenholzartig, grün,* □ *orangenartig, zitronenartig,* ◇ *leicht wachsig, holzig* GERANIAL △ *floral-zitrusartig, süßlich, zitronenschalenartig,* □ *limettenartig, holzig, herbal* GERANYLACETON △ *floral, grün, fruchtig,* □ *wachsig, rosenartig, magnolienartig,* ◇ *apfelartig, seifig* β-IONON △ *floral, holzig, süßlich,* □ *beerenartig,* ◇ *bienenwachsartig* PHENYLETHANOL △ *aromatisch, floral, karamellig, brotkrustenartig,* □ *honigartig,* ◇ *rosenwasserartig* 2-ISOBUTYLTHIAZOL △ *grün, wasabiartig, erdig, tomatenblattartig,* □ *gemüseartig, fermentartig, moderig, tomatenartig, leicht erdig*

Einige Tomatensorten schmecken nur auf der Schale bitter.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Aromen der Tomaten, gekocht



Aromen gekocht außerdem: DIMETHYLSULFID △*schwefelig, zwiebelartig, radieschenblätterartig, kohlartig,* □*fischartig, maisartig, spargelartig,* ◇*ein Hauch gekochte Milch/Sahne* METHIONAL △*schwefelig, gekochte Kartoffel, gemüseartig, moderig,* □*hefeartig, käsig, gekochtes Fleisch, gekochte Eier* 5-HYDROXYMETHYLFURFURAL △*röstig, fettig, butterig, karamellig,* □*herbal, heuartig,* ◇*tabakartig* FURFURAL △*süßlich-röstig, brotartig,* □*nussig,* ◇*karamellig* 5-METHYLFURFURAL △*röstig, süßlich, karamellig, brotrindenartig,* □*kaffeeartig,* ◇*geröstetes Getreide, ahornsirupartig*

Sortenreines Passata aus Fleischtomate Ideal.

Thomas Vierich und Thomas Vilgis, 2017: Aroma Gemüse: Der Weg zum perfekten Geschmack

Rohe Tomaten enthalten reichlich „Umami“.

In Tomaten entsteht durchs Kochen noch mehr „Umami“.

Hinweis: Umami ist kein Aroma.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

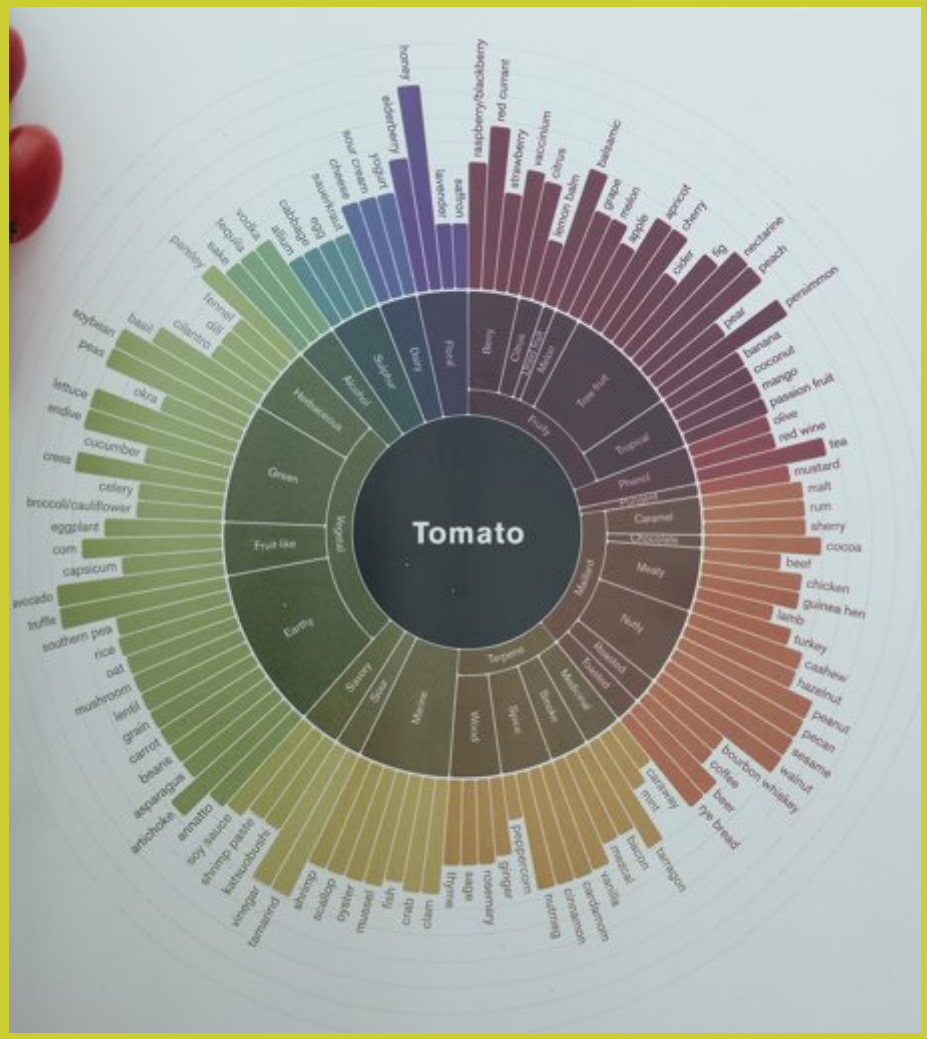
Aromaräder: Bsp. Kirschwasser von Petignat-Keller

Andere Aromaräder:
Wein
Whiskey
Brot
Schokolade
Kaffee
Apfel
Paprika
...

Sonia Petignat-Keller, 2013: Aromarad Kirsch
https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/lebensmittel/wein-destillate/extension-getraenke-destillate/aromaraeder.html

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Aromarad Tomate von Briscione



John Briscione, 2018: The Flavor Matrix

Je länger die Speiche,
desto größer ist der Aromaanteil.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Faktor Zeit

Intensität

Der Geschmack mehrerer Tomatensorten entwickelt sich (nach eigenen Beobachtungen) in 2 Wellen.
Andere Sorten bleiben im Geschmack „einwellig“.
(Siehe auch Jürgen Dollase: Geschmacksschule)

These:

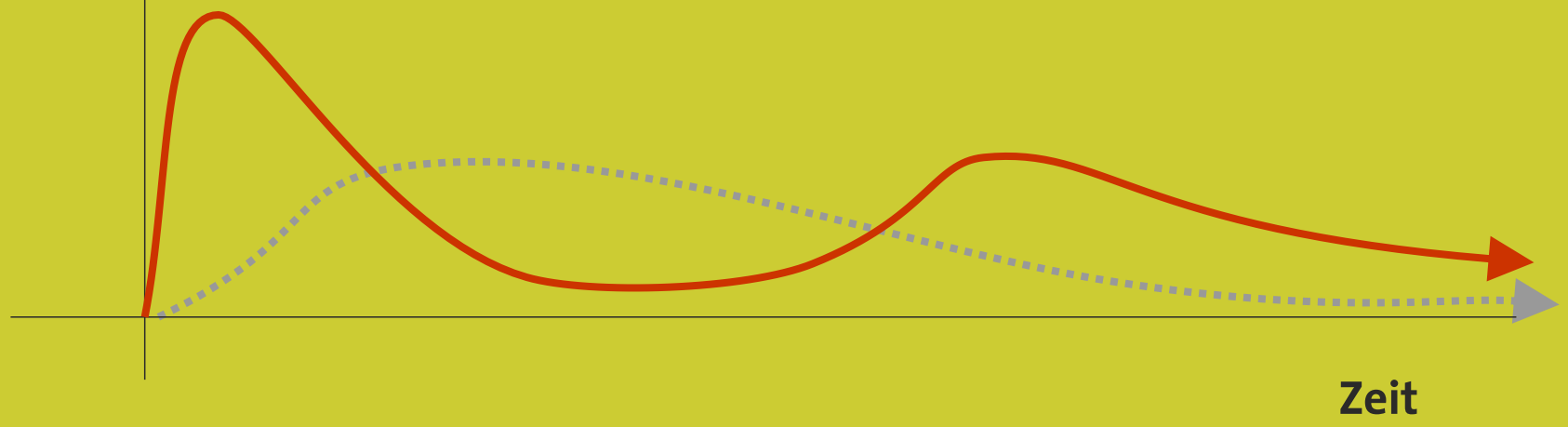
Mund: süß, sauer, ...

Aromen: Kopfnote

These:

Aromen: Herznote, Basisnote

längerer Nachklang



CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Auf der Suche nach einem Aromasystem für Tomaten

Der Auslöser: Meine Lieblingstomate Extra Early/Extra Öhrli

Angemeldet von Ludwig Watschong als Amateursorte

Tina und Peter:

Extra Early:

Superlecker!

Marlena und Edda:

Extra Early:

Enttäuschung ...

Black from Tula:

Pfui Deibel!

Black from Tula:

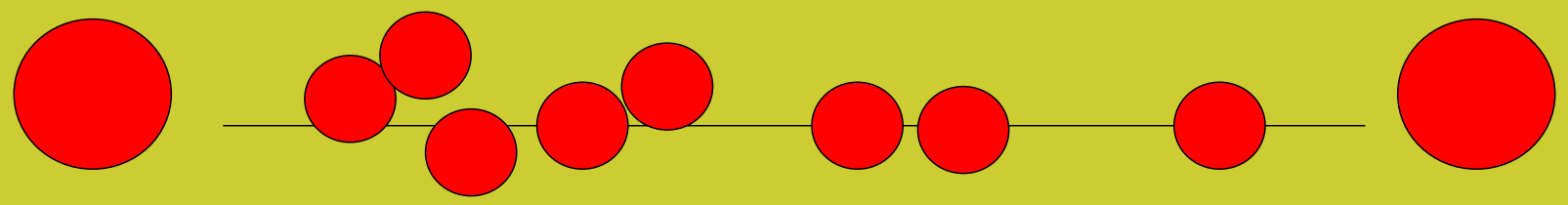
Superlecker!

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Einsortieren anderer Sorten zwischen die 2 Polen

Eher superlecker

Eher Pfui Deibel

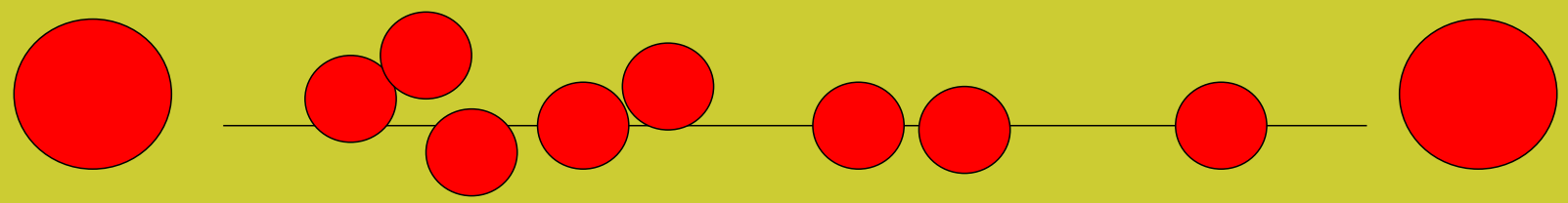


Extra Early

Black from Tula

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Chrakterisierung der 2 Polen



Extra Early

Spritzig-frisch
leichte Fruchtigkeit
sommerlich-spritzig-leicht
Apfel-Gras-Zitrus-Note
angenehme Säure
präsent
aktiv
„Typ deutscher Weißwein“

Black from Tula

Tief-vollmundig
herbstlich-süffig
warm-schwer, blumig
überreife Birne
Karamell-Malz-Note
(für uns: ins Mulschige)
„Typ mediterraner Rotwein“

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Auswahl Benennung der zweiten Achse

Allgemein bekannte Kriterien:

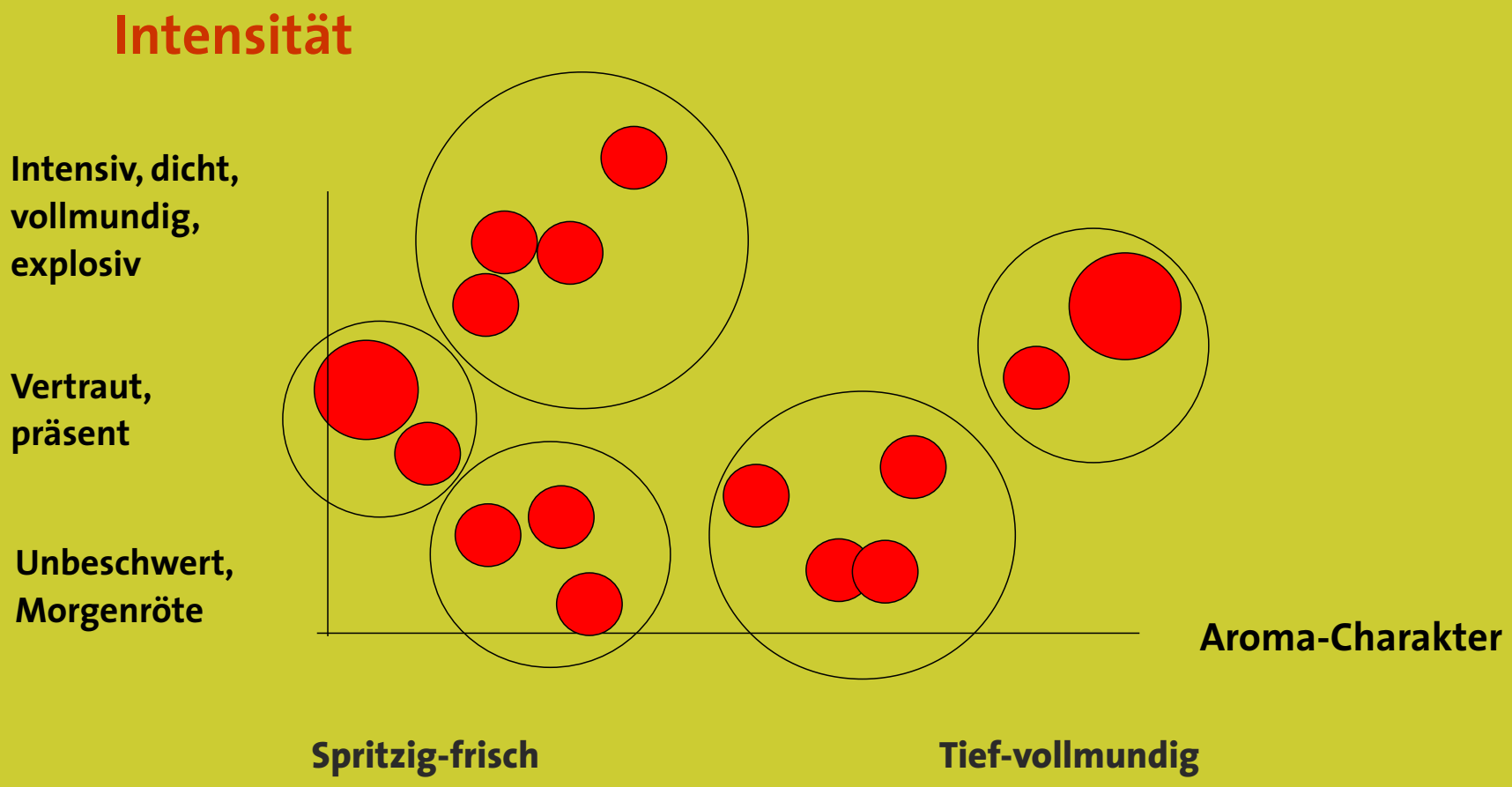
Säure?
Süße?
Fruchtigkeit?

Kriterien von Weinqualitäten:

Substanz?
Aromaintensität?
Komplexität?
Ausgewogenheit?
Dichte?
Länge?
Langlebigkeit?

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Benennung der zweiten Achse



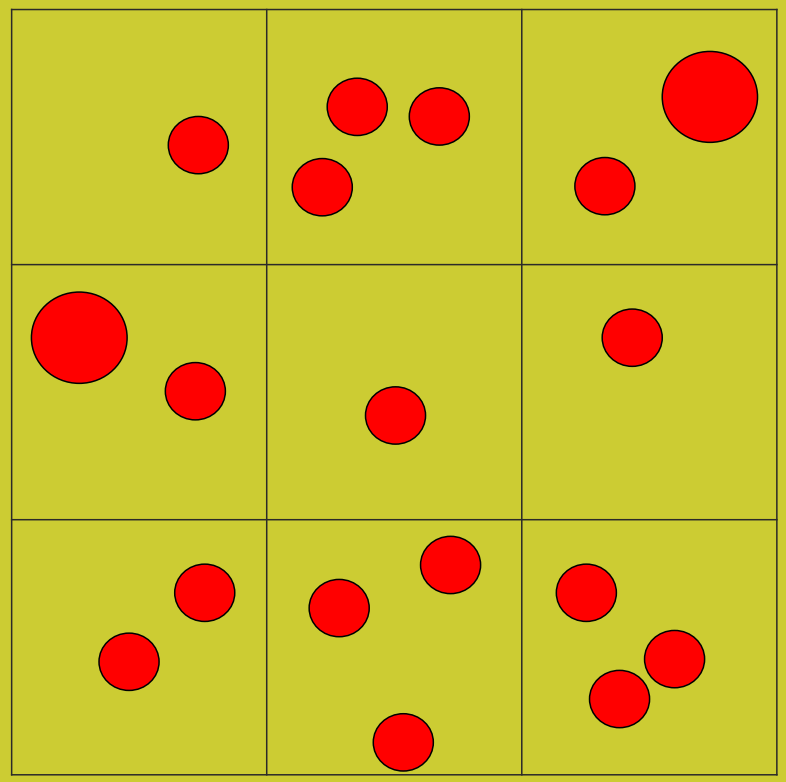
CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Das Koordinatensystem

Intensiv, dicht, vollmundig, explosiv

Vertraut, präsent

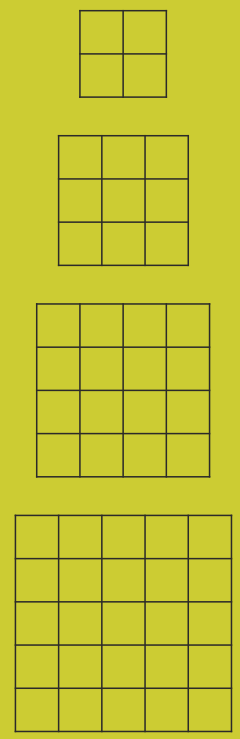
Unbeschwert, Morgenröte



Spritzig-frisch
leichte Fruchtigkeit
sommerlich-spritzig-leicht
Apfel-Gras-Zitrus-Note
angenehme Säure
präsent
aktiv,

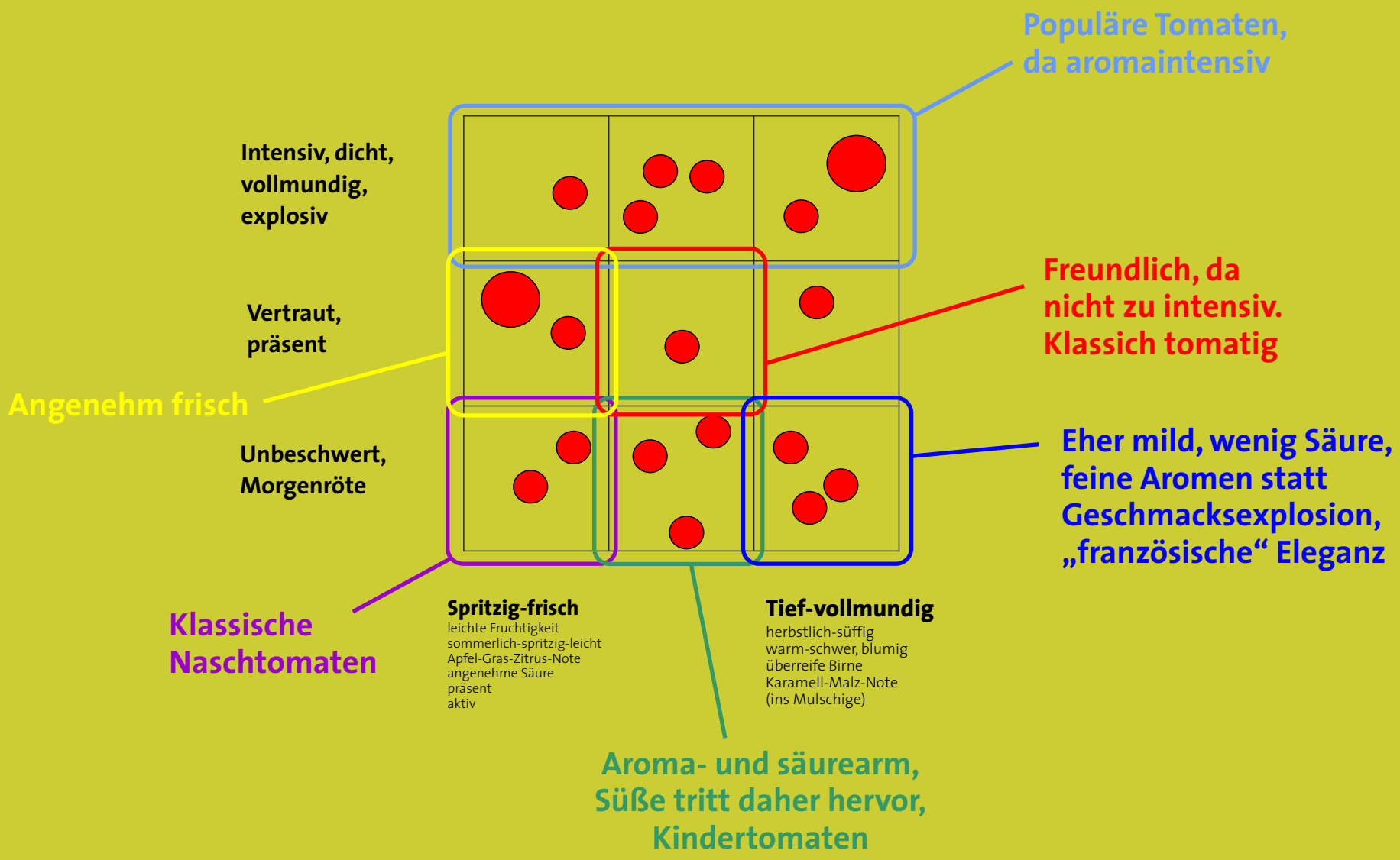
Tief-vollmundig
herbstlich-süffig
warm-schwer, blumig
überreife Birne
Karamell-Malz-Note
(ins Mulschige)

Weitere Differenzierung sind möglich:



CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

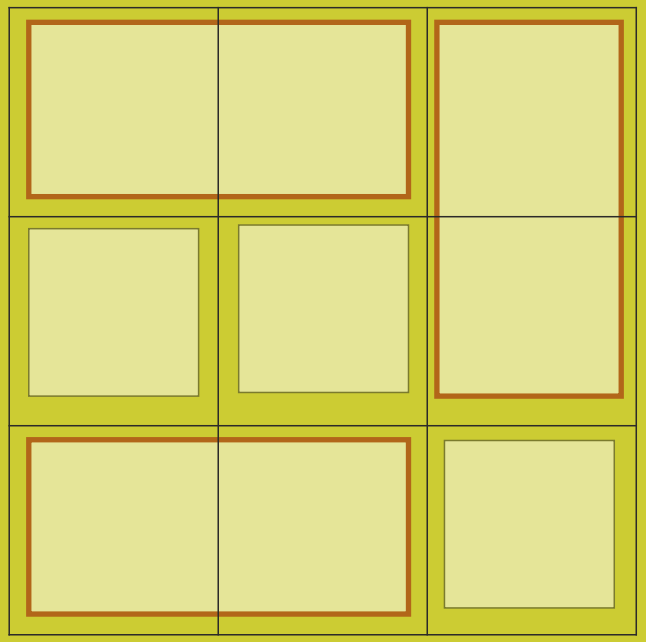
Das Koordinatensystem – kommentiert



CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Zielgruppenoptimierung

Gruppen zusammengefasst zur Vereinfachung



Grafische Gestaltung

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Lüneburger Aroma-Tomaten

Extra Early
(S) ■■■

Susanne Ihre
(C) ■■■■

Spritzig-frisch
leichte Fruchtigkeit
sommerlich-spritzig-leicht
Apfel-Gras-Zitrus-Note
angenehme Säure
aktiv, raffiniert
präsent

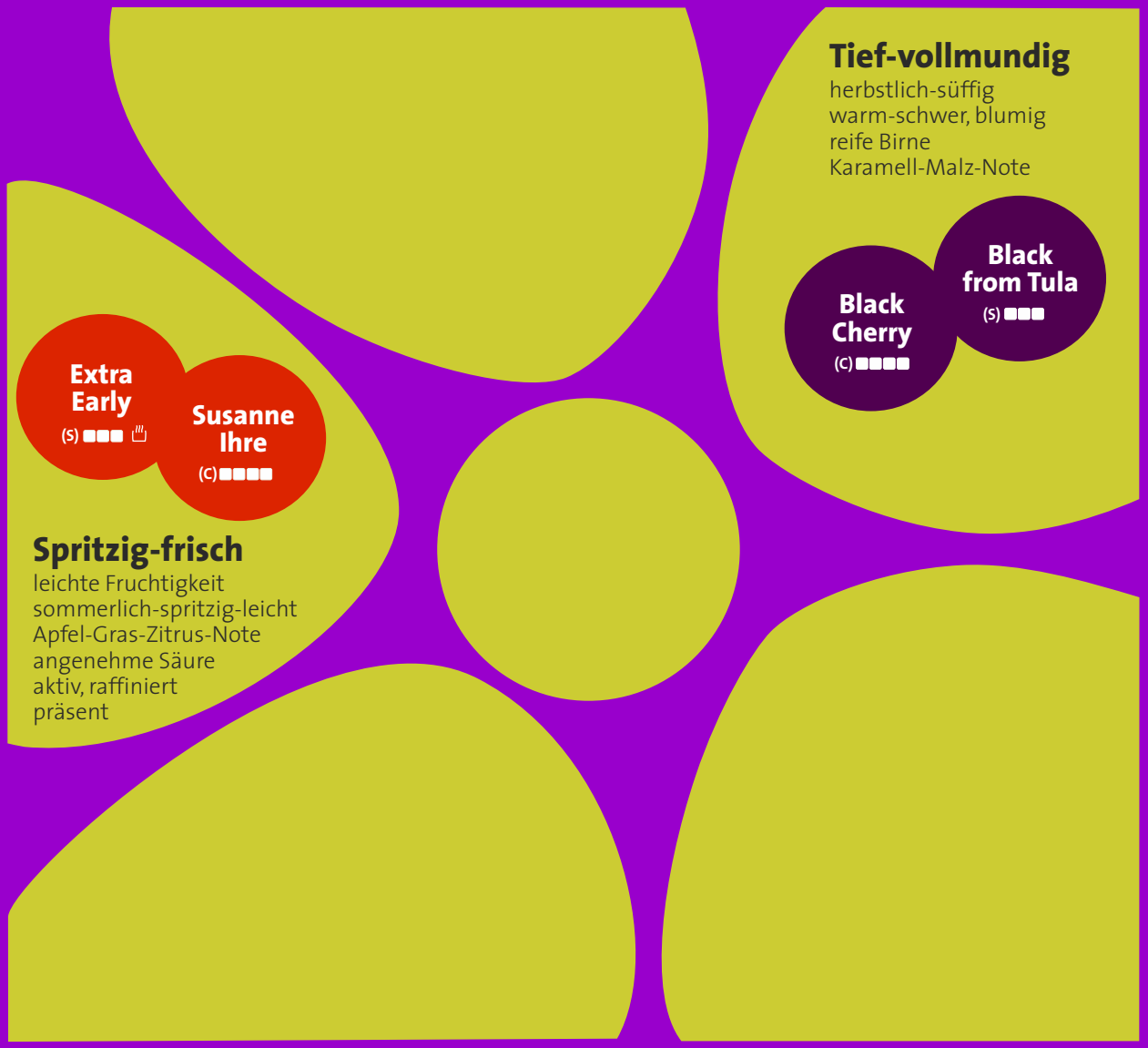
Spritzig-frisch
leichte Fruchtigkeit
sommerlich-spritzig-leicht
Apfel-Gras-Zitrus-Note
angenehme Säure
aktiv, raffiniert
präsent

Die Frühreife
Extra Early

Die Fruchtige
„Susanne Ihre“

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Lüneburger Aroma-Tomaten



Tief-vollmundig
herbstlich-süffig
warm-schwer, blumig
reife Birne
Karamell-Malz-Note

Die Russische
Black from Tula

Die Braune
Black Cherry

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Lüneburger Aroma-Tomaten

Fruchtig-vollmundig
intensiv

Die Saftige
Ideal

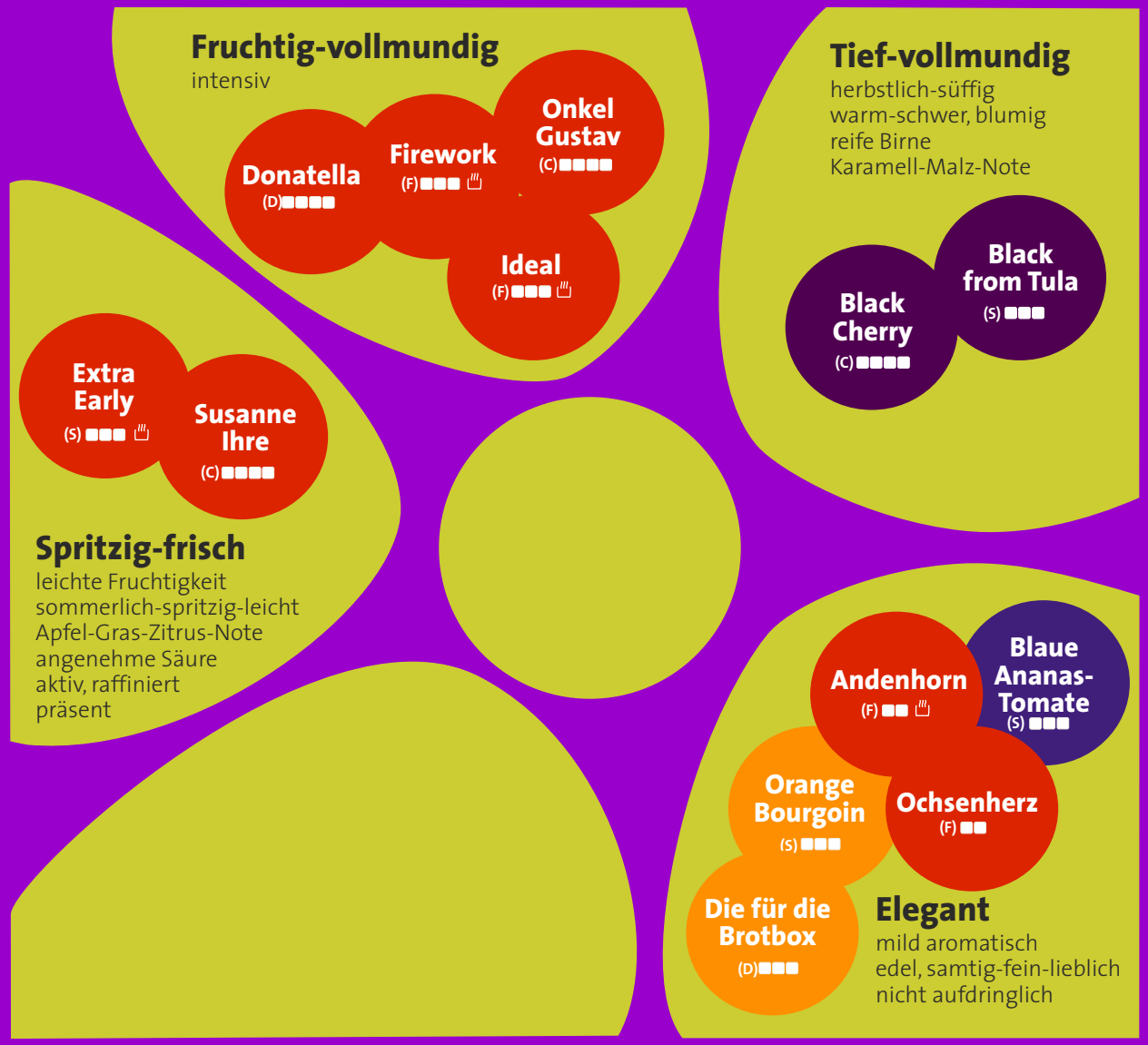
Die Seltene
Onkel Gustav

Die Geschmacksexplosion
Feuerwerk

Die Lagerbare
Donatella

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Lüneburger Aroma-Tomaten

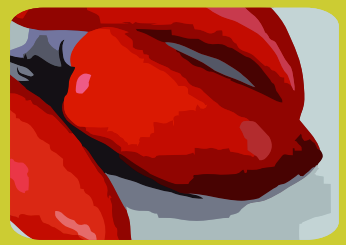


Elegant
mild aromatisch
edel, samtig-fein-lieblich
nicht aufdringlich

Die Große
Ochsenherz

Die Elegante
Orange Bourgoin

Die Paprikaförmige
Andenhorn



Die Unkaputtbare
„Die für die Brotbox“

Die Hübsche
Blaue Ananastomate

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Lüneburger Aroma-Tomaten

Markante Süße
kinderfreundlich

Die Kindertomate
Zuckertomate

Die Goldfarbene
Goldmarie

Die Weiße
White Cherry

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Lüneburger Aroma-Tomaten

Ausgewogen
freundlich, tomatig
vertraut

Der Massenträger
Unsere Nr. 1
(= Rotes Lämpchen vom Klüt)

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Lüneburger Aroma-Tomaten

Weitere Kriterien

(S) Salattomaten
(C) Cocktailtomaten
(D) Datteltomaten
(F) Fleischtomaten

Schalenfarbe

Süße: 1-5

ideal zum Kochen

Stabtomaten
für norddeutsches Heideklima
unter Dach
platzfest oder ziemlich platzfest
robust und zuverlässig
Erdanbau
Low-input-Pflege

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Mundgefühl: Mehligkeit

Zeitpunkt: Überreif

mehlig, mürbe	*(Green Zebra)*		X *(Ventura)*
mittel		*(Baselbieter Röteli)*	
frisch nicht mehlig	♥ *(Donatella)*		
	frisch, nicht mehlig	mittel	mehlig, mürbe

Zeitpunkt: Erntereif

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Mundgefühl: Bissfestigkeit

X

Supermarkt-
tomate

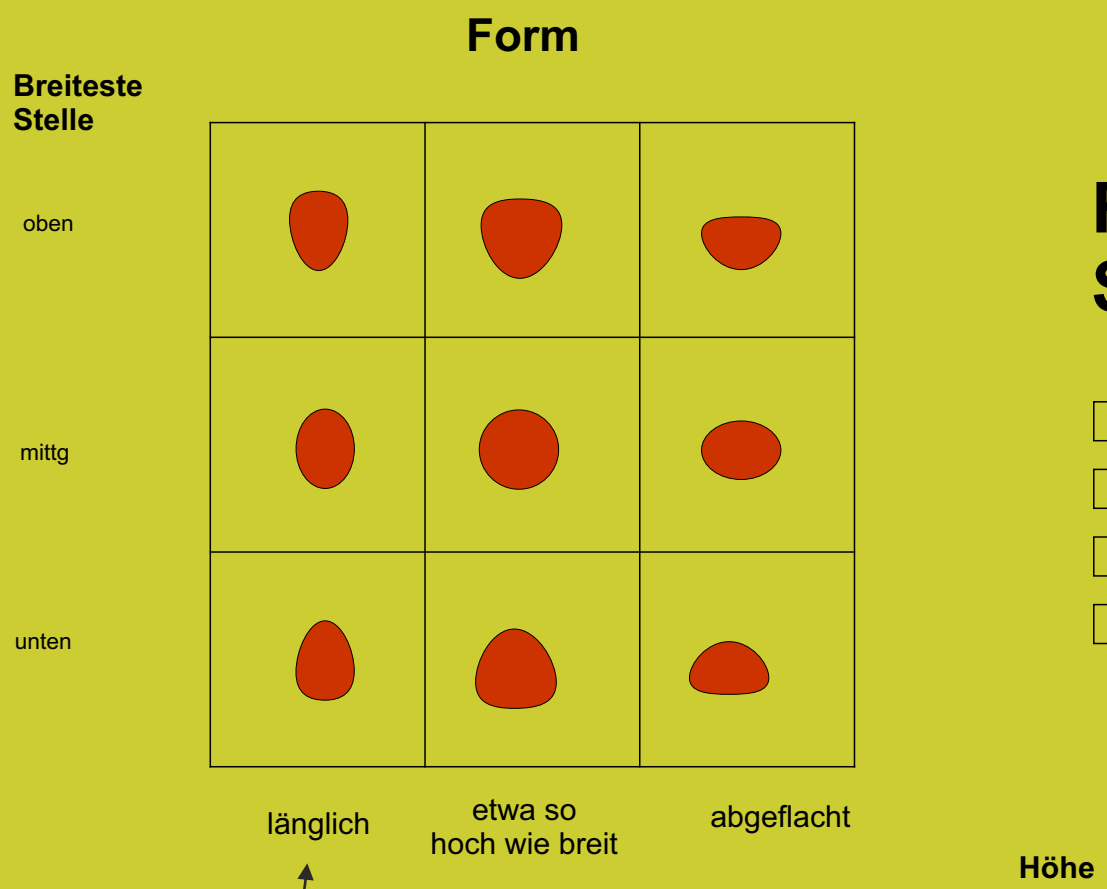
Schale

fest		*(Extra Early)*	
mittel		*(Unsere Nr 1)*	*(Donatella)*
weich	*(Ochsenherz)*		
	weich	mittel	fest

Fleisch

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Geschmackskongruente Eigenschaften: Form



Form Sonderformen

- ☐ mit Spitze
- ☐ geschultert
- ☐ kantig
- ☐ gerippt, gefurcht

oft fester Biss

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Geschmackskongruente Eigenschaften: Fruchtgröße

Die Fruchtgröße beeinflusst das Bissgefühl.

	Wild	Cherry	Cocktail (inkl. Dattel)	Salat (inkl. Eier)	Fleisch (inkl. Ochsenherz)
Gewicht		15-30g	35-65g	70-140g	>140g

(übliche Gewichtseinteilung des Handels)

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Geschmackskongruente Eigenschaften: Fruchtfarbe

Intensität	Grundfarbe		
intensiv	gelbgrün	orange	braun
mittel	grün	gelb	rot (hellrot bis intensivrot)
blass	hellgrün	cremegelb	rosa
Farbe (Frucht total, Schale an Fleisch)	grün	gelb	rot

oft lieblich

Farbe Sondermuster

- ☐ Gestreift, geflammt
- ☐ Schulter gefärbt
- ☐ Chlorophyll (schlammbraun, dunkel, „schwarz“)
- ☐ Anthocyan* (reinschwarz, blau, violett), meist oben
- ☐ Fruchtfleisch rot, trotz dunkler Schale
- ☐ Deckfarbe anders

oft (noch) fade

* Exkurs: Tomaten, die durch **Anthocyane** schwarz sind, wie die Blaue Ananastomate, Indigo Kumquat, OSU Blue, Dancing with Smurfs, Blue Green Zebra oder andere (nicht die russischen braunen, die auch als „schwarz“ bezeichnet werden, wie Black from Tula, Purple Smudge oder Black Cherry) gehen alle auf die Sorte **Indigo Rose** zurück, die an der amerikanischen **Oregon State University** von Jim Myers vor 2012 auf konventionelle Weise gezüchtet wurde. Die Elternlinie von Indigo Rose geht auf eine Züchtungen aus den 1960ern von Charlie Rick at University of California at Davis sowie C. Georgiev, Bulgarien mit Wildtomaten zurück, die das Anthocyan einbrachten. Zur Züchtung wurde das biotechnologische Verfahren **Embryo Rescue** eingesetzt. Embryo Rescue als Zuchtmethode ist in EU-Bio erlaubt bei Demeter verboten.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Ich danke allen Beteiligten für Ihre Diskussionsbeiträge.

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019

Dipl.Biol. Peter Szekeres

Lüneburger Saatgutfestival + Initiative Lüneburger Landsorten

Lüneburger Bodentag

verbal 04131. 247 24 37 | 0170. 55 23 923

digital lueneburger-saatgutfestival@gmx.de

real Heidbergstraße 13 | D-21335 Lüneburg

CC BY 3.0 DE | Peter Szekeres, Lüneburg | 12.09.2019