

Erläuterungen zu den zu überprüfenden botanischen Merkmalen und den zu bewertenden Merkmalen (Boniturliste) von Tomaten (*Solanum lycopersicum* L.)

Fachgruppe Tomaten des VEN

Autoren:

Gisa und Heinz-Dieter Hoppe (Quedlinburg)

Klaus-Peter Schurz (Leipzig)

Johannes Timaeus (Witzenhausen)

Ursula Reinhard (Schandelah)

Teil 1: Zu überprüfende botanischen Merkmale (Scheckliste)

Version Februar 2022

Teil 2: Zu bewertende Merkmale (Boniturliste)

Version Februar 2022

Copyright VEN

Nutzung außerhalb des VEN nur mit Genehmigung der AutorInnen.

E-Mail: tomaten@nutzpflanzenvielfalt.de



VEN

Verein zur Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt e.V.

Anzahl der zu prüfenden Pflanzen / Pflanzenteile

Sofern nicht anders angegeben, sollte die Prüfung / Erfassung der Merkmale an allen Einzelpflanzen oder Teilen aller Pflanzen erfolgen, wobei etwaige Abweicherpflanzen nicht berücksichtigt werden.

I Wuchsform

Unbegrenzt wachsend:

Bei dieser Wuchsform werden in der Regel drei Blätter oder Internodien zwischen den Blütenständen beobachtet.

Jeder Trieb bringt drei Knospen hervor (Abb. 2b): Die Terminalknospe wandelt sich in eine Blütenknospe; eine der beiden Lateralknospen wird in einen Seitentrieb umgewandelt, der die nächsten drei Knospen hervorbringt und die Verlängerung des Triebs fortsetzt. Pflanzen mit dieser Wuchsform wachsen unter ständiger Wiederholung dieses Wachstumsmusters.

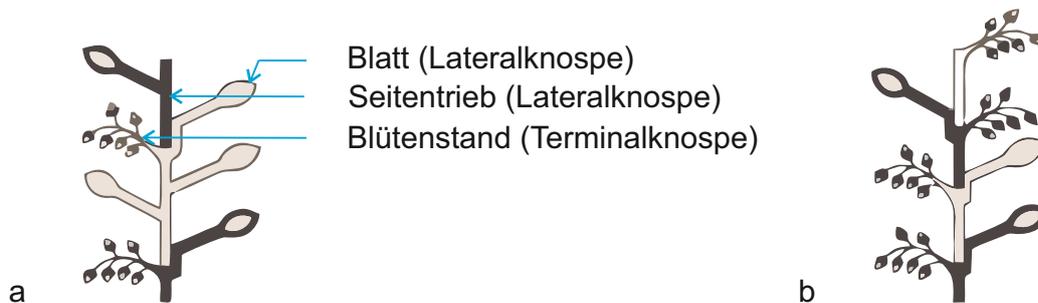


Abb. 1: Schematische Darstellung der Unterscheidung zwischen unbegrenztem (a) und begrenztem (b) Wachstum (Grafiken aus Ch. O. Lehman: Das morphologische System der Kulturtomaten. Der Züchter, 3. Sonderheft, Springer-Verlag 1955)

Hinweis:

Es gibt auch Sorten, bei denen nur zwei Blätter oder Internodien zwischen den Blütenständen auftreten können. Diese Sorten sind trotzdem unbegrenzt wachsend.

Begrenzt wachsend:

Dieser Typ bringt eine feste Anzahl Fruchtstände an jedem Trieb hervor. Die Zahl der Fruchtstände ist zwischen den Pflanzen verschieden (in Abhängigkeit von lokalen agroökologischen Bedingungen). Bei diesem Typ schwankt die Anzahl Blätter oder Internodien von eins bis drei zwischen den Blütenständen (Abb. 2 + 1a). Die Sprossachse endet mit einem Fruchtstand und es werden keine weiteren Seitentriebe gebildet. Begrenzt wachsende Formen werden als Buschtomaten bezeichnet.

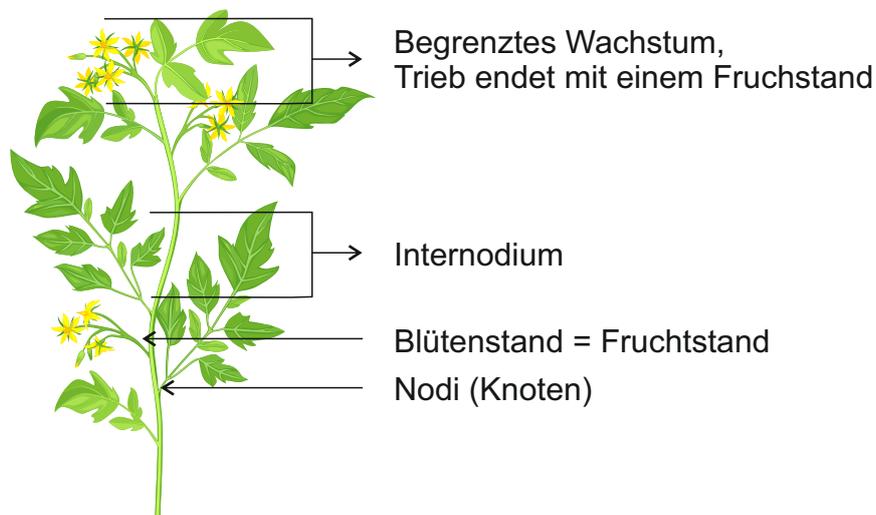


Abb. 2: Trieb einer Tomatenpflanze mit zwei Blättern oder Internodien zwischen den Blütenständen. Das Internodium bezeichnet den Teil einer Sprossachse (Stengel) zwischen zwei Knoten (Nodi), der keine Blätter trägt.

II Blattform

Bezüglich der Blattform werden zwei Typen unterschieden, das normale Tomatenblatt (Abb. 3) und das abweichend geformte Blatt (Abb. 4), welches starke Ähnlichkeit mit einem Kartoffelblatt hat.

Das Tomatenblatt hat mindestens drei Paare von Fiederblättchen (Abb. 3).

Die Blattpaare müssen nicht immer gegenüberliegend angeordnet sein (Abb. 3 + 4).

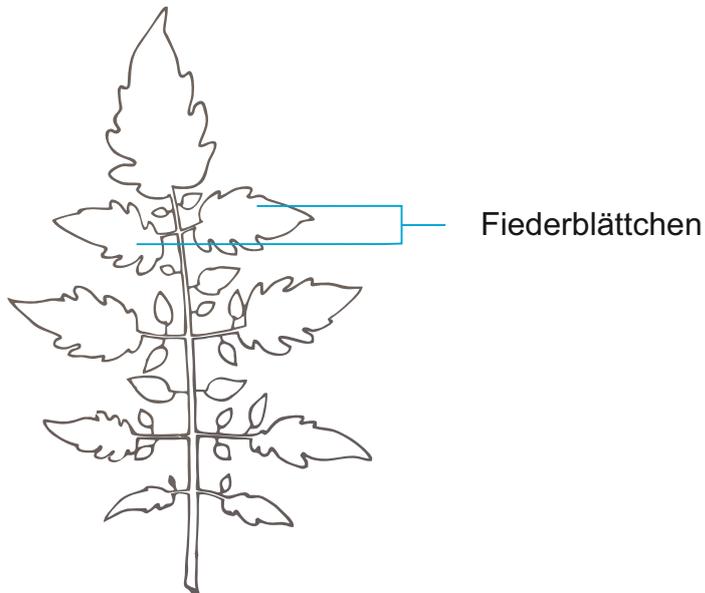


Abb. 3: Tomatenblatt

(Grafik aus W. Kraus: Frucht- und Zwiebelgemüse. Arbeiten des Sortenamtes für Nutzpflanzen der DDR 1954)

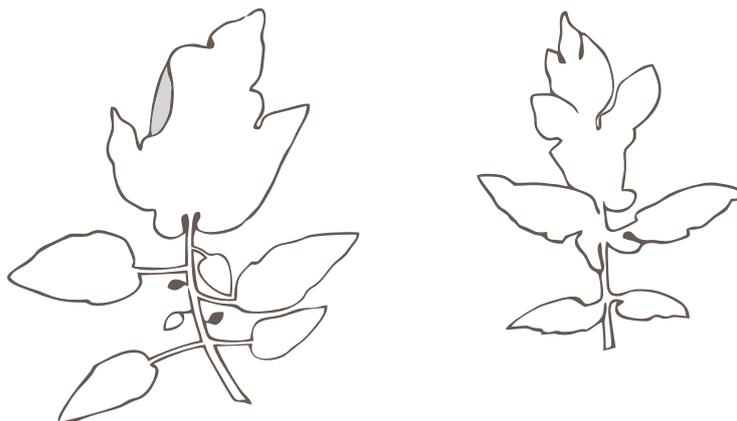


Abb. 4: Kartoffelblattausprägungen (Grafiken aus W. Kraus: Frucht- und Zwiebelgemüse. Arbeiten des Sortenamtes für Nutzpflanzen der DDR 1954)

Hinweis:

Beim Kartoffelblatt sind stärkere Abweichungen möglich (Abb. 4). Zur Beurteilung vorzugsweise die voll ausgebildeten ersten Blätter heranziehen.

III Blüte

Gliederung und Aufbau

Tomatensorten unterscheiden sich auch in ihrem Blütenaufbau. Die Zahl der Kelch-, Kronen- und Staubblätter variiert. Desto höher die Zahl der Samenkammern der reifen Früchte, desto mehr Blütenteile sind zu beobachten.

Zwei- oder dreikämmrige Sorten haben in der Regel fünfgliedrige Blüten (Abb. 5). Mehrkämmrige Formen entwickeln sechs- und mehrgliedrige Blüten (Abb. 6).

Die Blüten sind innerhalb eines Blütenstandes nicht einheitlich, die Gliedrigkeit nimmt meistens zum Ende hin ab.

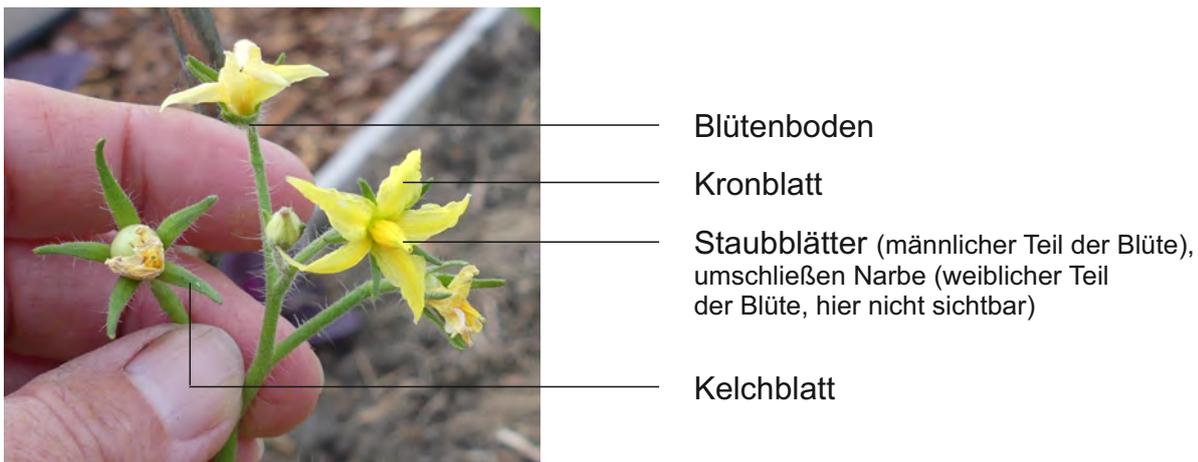


Abb. 5: Aufbau einer fünfgliedrigen Tomatenblüte am Beispiel der Sorte „Quedlinburger frühe Liebe“ (2 – 3 Fruchtkammern)



Abb. 6: Mehrgliedrige Blüten

- a) Sechsgliedrige Blüte (Sorte „Delikatess gelb“, ≥ 6 Fruchtkammern)
- b) Neungliedrige Blüte (Sorte „Earliana“, ≥ 6 Fruchtkammern)
- c) Zehngliedrige Blüte (Sorte „Ficarazzi“, ≥ 6 Fruchtkammern)

III Blüte

Königsblüte

Eine Besonderheit ist insbesondere bei Fleischtomaten zu beobachten. Die Mittelblüte des Dichasiums ist durch ein abnormales Wachstum gekennzeichnet.

Unter Dichasium ist das Wachstum der Mutterachse (Haupttrieb) zu verstehen, wenn dieses von zwei etwa gleich kräftigen Seitenachsen (-trieben) übernommen wird (Abb. 7).

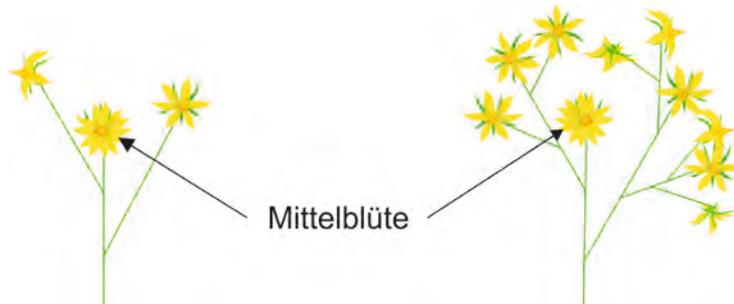


Abb. 7: Einfaches (links) und zusammengesetztes Dichasium (rechts)

Manche Sorten bilden insbesondere am ersten Blütenstand völlig abnormale Blüten (Abb. 8a). Die Anzahl der Blütenbestandteile ist um ein Mehrfaches erhöht (Abb. 8b).



a



b

Abb. 8: Königsblüte

a) Mittelblüte im Dichasium (eingekreist)

b) Blütenbestandteile (Foto: Barbara Gusmann)

Aus der Königsblüte ist kein Saatgut zu gewinnen! Auf Grund des abnormalen Wachstums der Blüte und der Frucht (Abb. 9) kann davon ausgegangen werden, dass sich auch der Tomatensamen nicht korrekt entwickelt hat und die Neigung zur Fremdbefruchtung erhöht ist.



a



b

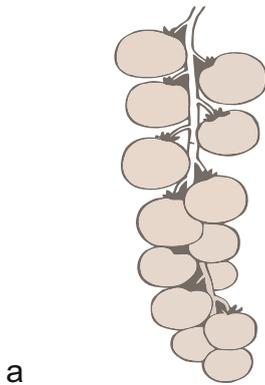
Abb. 9: Früchte aus einer Königsblüte (Sorte "Ficarazzi")

a) Frucht aus Sicht des Blütenbodens

b) Vergleich normale Frucht vs. Königsblütenfrucht (Foto: Thomas Kirsch)

IV Blütenstandstyp

Zu zählen ist die Anzahl verzweigter und unverzweigter Blütenstände am zweiten und dritten Blütenstand. Es wird der am häufigsten beobachtete Blütenstandstyp erfasst.



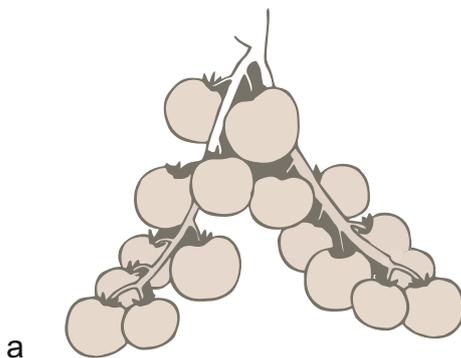
a



b

Abb. 10a: Einfacher Wickel (Grafik aus W. Kraus: Frucht- und Zwiebelgemüse. Arbeiten des Sortenamtes für Nutzpflanzen der DDR 1954)

Abb. 10b: Beispiel: Sorte „Pflaumenförmige Gelbe“



a



b

Abb. 11a: Doppelwickel (Grafik verändert, aus W. Kraus: Frucht- und Zwiebelgemüse. Arbeiten des Sortenamtes für Nutzpflanzen der DDR 1954)

Abb. 11b: Beispiel: Sorte „Mikado scharlachrot“



a



b

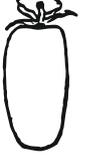
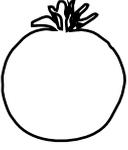
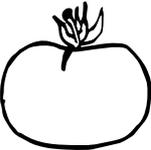
Abb. 12a: Mehrfach verzweigter Wickel (Klumpenwickel) (Grafik verändert, aus W. Kraus: Frucht- und Zwiebelgemüse. Arbeiten des Sortenamtes für Nutzpflanzen der DDR 1954)

Abb. 12b: Beispiel: Sorte „Ueberreich“

V Fruchtform

Die Fruchtform wird immer am Längsschnitt der Frucht ermittelt. Dazu werden 10 Früchte des zweiten und/oder dritten Blütenstands herangezogen (Tab. 1).

Tab. 1: Fruchtformen bei Tomaten im Längsschnitt
(Aus UPOV TG/44/11 Rev. 2011-10-20 + 2013-03-20)

	← breiter Teil →					
	(unterhalb der Mitte)		in der Mitte		(oberhalb der Mitte)	
breit (zusammengedrückt) ← Breite (Verhältnis Länge/Breite) → schmal (langezogen)	birnenförmig	eiförmig	zylindrisch (parallel)	elliptisch (abgerundet)	verkehrt eiförmig	herzförmig
						
	verkehrt herzförmig		rechteckig (parallel)	kreisförmig (abgerundet)		
						
		breitrund				
						
		abgeflacht				
						

VI Fruchtgröße

Die Fruchtgröße ist an 10 reifen, mittleren Früchten des zweiten und/oder dritten Blütenstands zu bestimmen. Hierbei erfolgt eine Messung des größten Durchmessers der Frucht (Abb. 8). Die Größengruppe mit den meisten Früchten wird abschließend als Fruchtgrößen-Gruppe der betreffenden Sorte benannt. Beispiel: Sechs Früchte passen in die Gruppe „klein“ und vier Früchte in die Gruppe „mittel“. Diese Sorte gehört damit in die Gruppe „klein“.

- Sehr klein (< 3 cm)
- Klein (3,1 – 5 cm)
- Mittel (5,1 – 8 cm)
- Groß (8,1 – 10 cm)
- Sehr groß (> 10 cm)

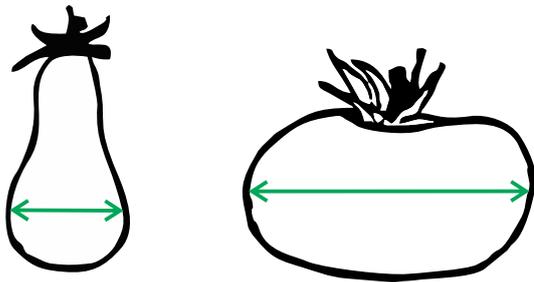


Abb. 13: Messung der Fruchtgröße am größten Durchmesser

VII Frucht vor Reifung: Grüne Schulter

Es gibt nur zwei Ausprägungen für dieses Merkmal: Flammung vorhanden oder fehlend.



Abb. 14a: Frucht mit grüner Schulter



Abb. 14b: Frucht ohne grüne Schulter

VIII Farbe der reifen Frucht

Die Farbe bei Reife ist nach der vollständigen Veränderung der Farbe zu erfassen, wenn die Plazenta im Querschnitt deutlich erkennbar ist (Abb. 15).

- Cremefarben
- Gelb
- Orange
- Rosa
- Rot
- Braun
- Grün
- Andere Farbe

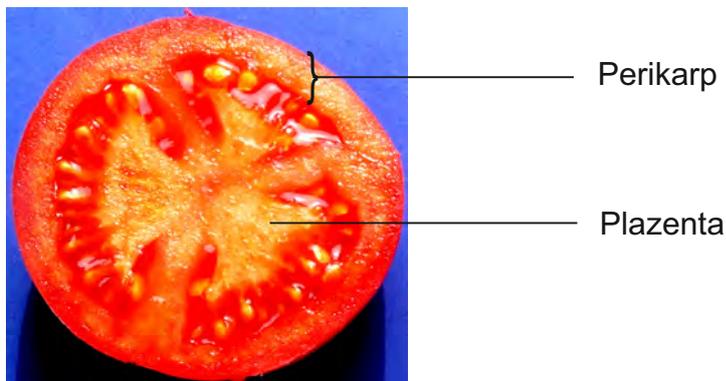


Abb. 15: Querschnitt durch eine Tomatenfrucht, deutlich sichtbar die Plazenta

IX Farbe der Fruchthaut

Die Fruchthaut ist die oberste Zellschicht der Frucht. Die Farbe der Fruchthaut kann nach dem Abschälen von der Frucht erfasst werden. Dazu das abgeschälte Stück gegen Licht halten. Sie ist farblos oder gelb. (Abb. 16).

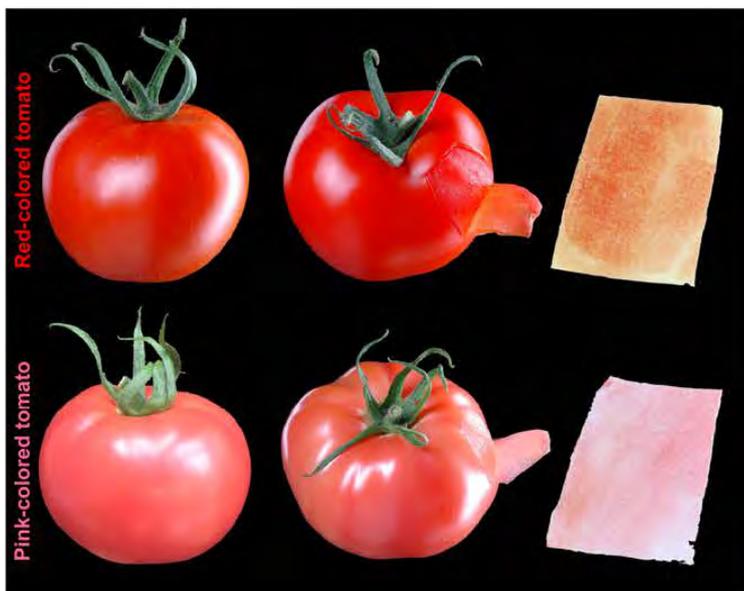


Abb. 16: Farben der Fruchthaut
Oben: Gelbe Fruchthaut
Unten: Durchsichtige Fruchthaut

(Aus Ballester et al. (2010): Biochemical and molecular analysis of pink tomatoes: deregulated expression of the gene encoding transcription factor SIMYB12 leads to pink tomato fruit color. *Plant physiology* 152(1), 71–84)

X Fleischfarbe

Die Bestimmung der Farbe des Fruchtfleisches erfolgt zur Reife. Dieses Merkmal wird erfasst, wenn die erste vollreife Frucht am zweiten Blütenstand zu erkennen ist.

Hinweis:

Der Zeitpunkt der Reife wird nicht am ersten Blütenstand erfasst, da die Ausprägung des ersten Blütenstands stark durch die Triebkraft des Saatguts und die Pflanzqualität beeinflusst wird.

- Cremefarben
- Gelb
- Orange
- Rosa
- Rot
- Braun
- Grün
- Andere Farbe

XI Rippung der reifen Frucht

Die Rippung der reifen Frucht ist an 10 Früchten des zweiten und/oder dritten Blütenstands zu bestimmen (Abb. 17).

- Ohne
- Gering
- Mittel
- Ausgeprägt



Abb. 17: Rippung der Frucht am Stielende (Aus UPOV TG/44/11 Rev. 2011-10-20 + 2013-03-20)

XII Anzahl der Fruchtkammern

Das Merkmal wird an Querschnitten von Früchten mit repräsentativer Form und Größe erfasst (Abb. 18a - c). Dabei werden die ersten und letzten Früchte des Fruchtstands ausgeschlossen.

- Zwei- oder dreikämmrig
- Drei- oder mehrkämmrig
- Vielkammerig (meist über 6 Kammern)



Abb. 18a: Tomatenfrüchte mit zwei und drei Fruchtkammern



Abb. 18b: Tomatenfrüchte mit drei und vier Fruchtkammern



Abb. 18c: Vielkammerige Tomatenfrucht

XIII Reife- und Erntezeit

Termin der ersten Ernte:

Dieses Merkmal wird durch Beobachtung des Reifezeitpunkts der ersten vollreifen Frucht am ersten Blütenstand des Haupttriebes (bei mehrtriebiger Anzucht) einzelpflanzenweise erfasst. Der Zeitpunkt der ersten Ernte wird als Durchschnitt aus einzelpflanzenweiser Erfassung ermittelt. Am besten wäre es, die Einzelpflanzenwerte in den Beobachtungsbogen einzutragen (das bedeutet, z. B. wenn zwei Pflanzen an einem Tag die erste vollreife Frucht tragen, dass dann das Datum zweimal eingetragen wird).

Option:

Wenn das aus Zeitgründen nicht möglich ist, kann als Termin der ersten Ernte der Zeitpunkt angegeben werden, zu dem bei mindestens der Hälfte der angebauten Pflanzen eine vollreife Frucht geerntet werden konnte.

Die Reifezeit ergibt sich aus der Anzahl der Tage von dem Termin der Pflanzung bis zum Termin der ersten Ernte.

Termin der letzten Ernte vollreifer Früchte:

Dieses Datum wird benötigt, um die Erntezeit zu bestimmen. Das Merkmal wird durch die Ernte der letzten vollreifen Früchte bei mindestens der Hälfte aller angebauten Pflanzen bestimmt.

Die Ernte unreifer Früchte zum Nachreifen bei Saisonende wird nicht berücksichtigt!

XIV Aussehen der Frucht

Die Fotos dienen der Dokumentation und sichern ab, dass nur Saatgut von Pflanzen des Sortentyps gemischt wird. Für die Bildung der Saatgutreserve wird nur Saatgut von Erhaltern verwendet, die Fotos eingeschickt haben (tomaten@nutzpflanzenvielfalt.de). Für die Fotos Früchte des 2. und 3. Fruchtstandes verwenden.

Beispielfotos:



Abb. 19a: Fruchtstand



Abb. 19b: Größenvergleich mit Lineal, Ober- und Unterseite der Frucht, sowie Querschnitt

XV Ertrag

Idealerweise wird der Ertrag durch einzelpflanzenweise Messung des gesamten Fruchtgewichtes während der Erntezeit bestimmt und als Durchschnitt aus mehreren Pflanzen berechnet. Das erscheint uns als Anforderung für alle zu aufwendig und es sollen daher Ersatzparameter erfasst werden (wenn jemand den Ertrag so exakt bestimmt, bitte unter Bemerkungen das Ergebnis eintragen in g/Pflanze und Anzahl der Pflanzen).

Fruchtgröße (mittlere Früchte an 2.-3. Fruchtstand) – bereits in Teil 1 beschrieben

Die Fruchtgröße ist an 10 reifen Früchten des zweiten und/oder dritten Fruchtstandes zu bestimmen. Hierbei erfolgt eine Messung des größten Durchmessers der Frucht (Abb. 20). Die Größengruppe mit den meisten Früchten wird abschließend als Fruchtgrößengruppe der betreffenden Sorte benannt. Beispiel: Sechs Früchte passen in die Gruppe „klein“ und vier Früchte in die Gruppe „mittel“. Diese Sorte gehört damit in die Gruppe „klein“.

- Sehr klein (< 3 cm)
- Klein (3,1 – 5 cm)
- Mittel (5,1 – 8 cm)
- Groß (8,1 – 10 cm)
- Sehr groß (> 10 cm)

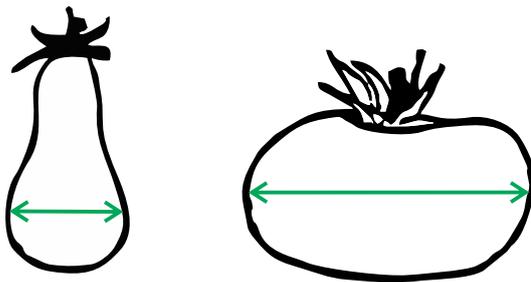


Abb. 20: Messung der Fruchtgröße am größten Durchmesser

Durchschnittsgewicht in g (mittlere Früchte 2.-3. Fruchtstand)

Das Gewicht ist an 10 reifen Früchten des zweiten und/oder dritten Fruchtstandes des Haupttriebes zu bestimmen und daraus der Durchschnitt zu errechnen.

Anzahl Früchte/Fruchtstand (am 2.-3. Fruchtstand)

Wieder wird der Durchschnitt aus 5 bis 10 Zählungen vom zweiten und/oder dritten Fruchtstand des Haupttriebes ermittelt. Es werden nur vollreife Früchte gezählt. Dieses Merkmal sollte zum Ende der Ernte des dritten Fruchtstandes erfolgen, um zu vermeiden, dass nicht mehr abreifende Früchte mitgezählt werden.

Aus diesen beiden Werten wird der Ertrag berechnet:

Ertrag pro Fruchtstand = Durchschnittsgewicht x durchschnittliche Anzahl Früchte

Ertrag reife Früchte: Beurteilung durch Gärtner auf Skala von 1-5

Erfasst wird der allgemeine Eindruck, auf einer Scala von 1 bis 5 (siehe Tabelle). Hilfreich ist, wenn andere Sorten, die gleichzeitig angebaut werden als Vergleich verwendet werden können. Diese Beobachtung gern unter Bemerkungen eintragen (z. B. „Sorte war weniger ertragreich als die meisten anderen Sorten“ oder „Sorte war ertragreicher als meine Lieblingssorte ...“).

Tabelle 2: Boniturnotenschlüssel Ertrag reifer Früchte

Boniturnote	Ertragsschätzung
1	sehr niedrig
2	niedrig
3	mittel
4	hoch
5	sehr hoch

XVI Geschmack

Die Erfassung der einzelnen Merkmale ist selbsterklärend. Wer möchte kann mit Freunden eine Verkostung machen. Im Anhang ist ein Bogen für die Tomatenverkostung enthalten (Quelle: Ulrich, D., Julius-Kühn-Institut Quedlinburg).

XVII Phytophthorabefall

Kraut- und Braunfäule (*Phytophthora infestans*) ist der begrenzende Faktor für den Freilandanbau von Tomaten in Deutschland. Daher soll strukturiert und regelmäßig nur diese Krankheit erfasst werden. Andere Erkrankungen oder Mangelerscheinungen (Blütenendfäule, Grünkragen, etc.) können unter Bemerkungen oder bei der Gesamtbeurteilung genannt werden.

Der Befall beginnt meist an den Blättern und geht danach auf die Früchte über. Dabei ist der Zeitpunkt des Befalls für die Ertragseinbuße entscheidend, daher soll das Datum des ersten sichtbaren Befalls erfasst werden.

XVIII Saatguternte

Saatgut wird von allen dem Sortentyp entsprechenden Pflanzen gewonnen. Vorrangig erfolgt die Samengewinnung aus den **mittleren Früchten** des ersten bis dritten Fruchtstands.

Bei spätreifenden Sorten (häufig Fleischtomaten) kann es passieren, dass nur der erste und zweite Fruchtstand vollreife Früchte liefert.

Es ist besonders darauf zu achten, dass Früchte aus der Königsblüte nicht genutzt werden!

Abbildungsnachweis:

Wenn nicht anders angegeben sind alle Grafiken und Fotos von Gisa und Heinz-Dieter Hoppe