

„Die Trauben waren in diesem Jahre schon vor Mitte September so reif, wie sie sonst auch in günstigen Jahren erst Ende des Monats oder zu Anfang Oktober zu sein pflegen. Ich habe in den letzten Tagen die Rebfelder mehrerer Gemarkungen des Kaiserstuhles angesehen und auch nicht eine faule Beere gefunden; besser und gesünder als dieses Jahr dürften die Trauben kaum je gewesen sein; wir haben also einen ganz vorzüglichen Wein zu erwarten; schon deshalb ist es geboten, möglichst Sorgfalt auf die Bereitung und Aufbewahrung desselben zu verwenden und alles zu vermeiden, was seine Güte und Haltbarkeit vermindern kann. Es bestehen aber noch ganz besondere Gefahren, welche uns zu großer Vorsicht mahnen.

Der Wein von 1865 war bekanntlich ebenfalls ganz vorzüglich; aber auch kein Wein ist mehr stichig geworden, als der 1865r.

Die Trauben waren damals wie jetzt reich an Zucker und früh reif, man hat sie bei warmer Witterung geerntet und nicht überall die Bildung von Essigsäure mit der nöthigen Sorgfalt vermieden.

Aus dem Rheingau, Ende September. Zur Aufertigung des Monatsberichts über den Stand der Weinberge und die bevorstehenden Ernteausichten fräunt sich die Feder, weil sie nichts Gutes berichten kann und das Ueble nicht gerne berichten mag, bevor es in seiner traurigen Wirklichkeit offen vorliegt. Die Hoffnungen, denen sich die Winger auf Grund des warmen August und im Ganzen recht günstigen September hingeben zu dürfen wählten, haben sich als eitlem Traum erwiesen. Die Alten behalten mit ihrem Sprichwort Recht: „Was am Margarethentag (13. Juli) nicht verbilicht hat, wird kein Kaufmannsgut“, oder: „Sieben Sonnen bringen keinen Wein zu Stande, wenn die eine nicht zur rechten Zeit wirksam ist“. Die Müthe hatte sich bis zu Jacobi verzogen. Die Alten behalten daß man zu Nideseheim den heil. Jacobus an seinem Schrentag (25. Juli) der dajelst als Patronstag festlich begangen wird, statt mit einer hellen Traube mit einem Strauß von Geschein und Mütthen schmückt, was seit Menschen Gedenken nicht vorgekommen war. Sie beginnen eben in den Wein zu gehen unentwidelt, hart und sauer. Sie beginnen eben in den Wein zu gehen und sich zu hellen. Während man Ende September, wie man zu sagen beliebt, im Dunkeln weiche Trauben greifen muß, kann man dieselben jetzt kaum bei Tage finden. Statt daß man zu Anfang September die Weinberge schließen soll, kann man jetzt erst daran denken, das Schließen vorzunehmen. Bis zur Ernte sind nur noch vier Wochen, das Schließen wird nicht viel mehr zu erwarten. Die Quantität wird daher keine genießbare werden. Aber auch die Quantität wird viel geringer ausfallen, als es geholt hat. Der gefährlichste Sauerwurm ist in manchen Strichen vorhanden und hat bereits in den letzten zwei Wochen daselbst angerichtet, wie im vorigen Jahre. In der Nideseheimer Gemarkung darf man sich auf noch weniger gefaßt machen, als im verfloffenen Herbst, obwohl damals nur $\frac{1}{10}$ Ernte eingeharftet wurde. Die Auslichten sind daher höchst betrübend und jammervoll, besonders für den mittleren Bürgerstand, der in die Cultur einiger Morgen Weinberge seine Arbeitskraft und sein Vermögen einsetzt.

Die Reifeentwicklung der Trauben

Warum wird der 2007er besser als der 1879er?

In Ausgabe 17/18 vom 25.08.07 des deutschen weinmagazins ist die diesjährige phänologische Entwicklung der Reben in den deutschen Weinbaugebieten beschrieben. Überall blühten die Reben bereits im Mai, noch deutlich vor dem Termin anderer sehr früher Jahre wie 2000 oder 2003. Der vorliegende Artikel von Dr. Rainer Amann und Bettina Zimmermann, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg, beschreibt den Reifeverlauf von Trauben am Beispiel dieses außergewöhnlichen Jahrgangs. Der Einfluss der klimatischen Bedingungen auf die Reifeentwicklung wird erläutert.

Trauben enthalten hauptsächlich die beiden Zucker Glucose (Traubenzucker) und Fructose (Fruchtzucker) sowie die beiden Säuren Weinsäure und Äpfelsäure. Die Konzentration der Säuren in den Beeren steigt mit Beginn des Beerenwachstums zunächst ständig an, bis ein von der Sorte und anderen Faktoren abhängiges Maximum erreicht wird. Am Maximum bleibt die Säurekonzentration je nach Sorte wenige Tage bis zu zirka drei Wochen etwa konstant. Die Dauer dieser Plateauphase ist bei früh reifenden Sorten wie Müller-Thurgau kurz, bei spät reifenden Sorten wie Riesling lang. Dann beginnt etwa gleichzeitig die Synthese der Zucker und die Abnahme des Säuregehaltes.

Abbildung 2 zeigt den Reifeverlauf bei den Sorten Müller-Thurgau, Gutedel, Spätburgun-

der und Riesling im Jahr 2007 in Freiburg. Für jede Sorte ist das Mostgewicht in °Oe und die Säure in g/l aufgetragen. Die Skala ist für Mostgewicht und Säure jeweils gleich gewählt. Den Zeitpunkt, zu dem sich die steigende Mostgewichtskurve und die abfallende Säurekurve schneiden, bezeichnet man als Reife-

beginn. Zu dieser Zeit beginnt auch die Färbung der Rotweintrrauben. Der rekordwarme Frühling führte dazu, dass die Reben bereits um Pfingsten (27. Mai) die Vollblüte erreicht hatten. Entsprechend früh war auch der Reifebeginn. Zum Zeitpunkt der ersten Probenahme am 16. Juli wurden beim Müller-Thurgau

Tab. 1: Änderung des Weinsäureanteils bei der Reifung

Datum	Müller-Thurgau	Gutedel	Spätburgunder	Riesling
16.7.07	41 %	32 %	30 %	42 %
30.7.07	43 %	35 %	29 %	37 %
14.8.07	56 %	48 %	40 %	42 %
28.8.07	69 %	57 %	54 %	59 %
11.9.07	70 %	59 %	57 %	64 %

Tab. 2: Säurezusammensetzung von zwei 2003er Mosten

	Müller-Thurgau	Spätburgunder (nach Maischeerhitzung)
Säure [g/l]	4,3	6,2
Weinsäure (WS) [g/l]	6,2	8,6
Äpfelsäure (ÄS) [g/l]	2,0	2,8
WS + ÄS [g/l]	8,2	11,4
Weinsäureanteil (falsch!) WS/Säure	144%	139%
Weinsäureanteil (richtig) WS/(WS + ÄS)	76%	75%

34° Oe und 25 g/l Säure gemessen. Der Reifebeginn („Oe = g/l Säure“) lag also wenige Tage vor der ersten Messung und der Säureabbau hatte an den heißesten Tagen des Jahres (15./16. Juli) bereits eingesetzt. Für die übrigen Sorten ist der Reifebeginn am Schnittpunkt der Mostgewichts- und der Säurekurve in Abbildung 2 zu erkennen: beim Gutedel am 25. Juli, beim Spätburgunder am 30. Juli und beim Riesling am 3. August. Im Jahr 2006 war der Reifebeginn am gleichen Standort bei Müller-Thurgau um den 6. und bei Spätburgunder um den 12. August, also nicht nur deutlich später, sondern auch wesentlich enger zusammenliegend.

Die am 16. Juli gemessenen Säuregehalte von je 35 g/l bei Riesling und Gutedel sowie 42 g/l bei Spätburgunder entsprechen jeweils etwa dem Maximum, während der ursprüngliche Säuregehalt des Müller-Thurgau nicht abschätzbar ist. Bei der ersten Messung im Vorjahr hatte er vor Reifebeginn 40 g/l Säure.

Der Mostgewichtsanstieg verlief bei allen Sorten schnell. Der letzte dargestellte Messpunkt (10. September) entspricht dem diesjährigen Lesetermin des Müller-Thurgau. Für Gutedel, die wichtigste Sorte im Markgräflerland zwischen Freiburg und Basel, ist typisch, dass die Mostgewichtszunahme nach Erreichen von 65° Oe nur noch langsam weitergeht. Im Säuregehalt lag der Gutedel (6,5 g/l) zu diesem Zeitpunkt bereits so niedrig wie der Müller-Thurgau (6,3 g/l). Die Säurewerte von Spätburgunder (10,5 g/l) und Riesling (12,2 g/l) zeigten deutlich, dass noch keine optimale Reife erreicht war.

„Säure“ = Äpfelsäure + Weinsäure?

Was man normalerweise einfach als Säure bezeichnet, ist die titrierbare Gesamtsäure. Sie wird durch Titration bis zum Neutralpunkt, einem pH-Wert von 7,0, ermittelt. Noch präziser formuliert handelt es sich bei der „Säure“ um die „titrierbare Gesamtsäure, berechnet als Weinsäure“. Die Titration gibt ja keine Auf-

schlüsse darüber, wie der Anteil der einzelnen Säuren im Most oder Wein ist. Um einen Zahlenwert in g/l angeben zu können, muss man aber „so tun, als ob nur Weinsäure vorhanden wäre“. In Frankreich gibt man die Säure dagegen oft als g/l Schwefelsäure an. Der Umrechnungsfaktor von „französischer Säure“ auf „deutsche Säure“ ist 1,53. Das heißt, dass der gleiche Wein, der in Deutschland 6 g/l Säure (berechnet als Weinsäure) hat, in Frankreich nur $6,0/1,53 = 3,9$ g/l Säure (berechnet als Schwefelsäure) aufweist.

Die einzelnen Säuren liegen im Most oder Wein zum Teil „frei“ und damit sensorisch wirksam vor, zum Teil sind sie durch Mineralstoffe (Kalium, Magnesium, Calcium) abgepuffert. Der abgepufferte Teil der Säuren wird bei der Titration nicht mit erfasst, ist also in der „Säure“ nicht enthalten. Anders ist das bei der Analyse der einzelnen Säuren. Hier wird die Gesamtmenge analysiert, unabhängig davon, wie hoch die Anteile von freier und abgepuffertter Säure sind. Deshalb ist die Summe der einzelnen Säuren im Most und im Wein immer höher als die „Säure“, also die titrierbare Gesamtsäure. Im Wein ist das schwer feststellbar, weil man viele Säuren genau analysieren müsste. Im Most ist dagegen der Gehalt an Zitronen-, Milch-, Bernstein- und Essigsäure im Vergleich zu Wein- und Äpfelsäure vernachlässigbar gering. Nur bei sehr faulem Lesegut können hohe Glucosäurekonzentrationen den Säuregehalt merklich beeinflussen. Allerdings trägt ein Gramm Glucosäure wesentlich weniger zur titrierbaren

Gesamtsäure bei als ein Gramm Äpfel- oder Weinsäure. Bei Most muss man also nur die Wein- und die Äpfelsäure analysieren, um festzustellen, dass die Summe der Einzelsäuren höher als die titrierbare Gesamtsäure ist.

Bei Reifemessungen werden oft nur die Säure und die Weinsäure bestimmt, unter anderem weil die enzymatische Äpfelsäurebestimmung aufwendiger und teurer ist als die Weinsäurebestimmung nach Rebelein. Wenn, wie im Jahr 2003 häufig festzustellen, bei sehr säurearmen Mosten der Weinsäuregehalt höher liegt als der Säuregehalt, löst dies teils Verwunderung aus und wird für einen Analysefehler gehalten. Außerdem kann der falsche Schluss gezogen werden, dass in solchen Mosten keine Äpfelsäure vorhanden und deshalb kein unbeabsichtigter BSA zu befürchten ist. Günstiger ist es in solchen Fällen, den Weinsäure- und den Äpfelsäuregehalt oder den Weinsäureanteil in Prozent anzugeben. Der Weinsäureanteil ist dabei nicht das Verhältnis Weinsäure/Säure, sondern Weinsäure/(Weinsäure + Äpfelsäure). Tabelle 2 zeigt die richtige und die falsche Berechnung am Beispiel von zwei 2003er Mosten. Bemerkenswert ist, dass beim Müller-Thurgau Most die Summe aus Wein- und Äpfelsäure mit 8,2 g/l fast doppelt so hoch ist wie die Säure mit 4,3 g/l.

Der Säureabbau im Detail

Abbildung 3 zeigt den Säureabbau für Müller-Thurgau und Riesling im Detail. Man erkennt, dass bei beiden Sorten zunächst der Äpfelsäure-



Abb. 1: Stufen der Färbung am Beispiel einer Spätburgunder-Traube

Tab. 3: Abweichung der Monats- und Jahrestemperaturen in Karlsruhe vom Mittelwert

Jahr	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
1997	-3,3	3,6	2,8	-0,4	1,0	0,2	-0,4	3,4	0,9	-0,7	0,5	1,7	0,7
1998	2,5	2,7	1,8	0,8	2,4	1,5	-0,4	1,5	0,0	0,6	-1,8	1,0	1,0
1999	3,3	-0,4	1,7	1,5	2,3	0,5	2,1	1,1	3,4	0,1	-0,7	1,4	1,3
2000	1,8	3,6	1,8	2,3	2,5	2,7	-1,8	2,0	0,8	1,7	2,4	3,0	1,9
2001	2,2	2,7	2,0	-0,9	2,9	-0,6	1,6	2,4	-2,1	3,9	-0,9	-0,8	1,0
2002	0,0	4,7	1,8	0,7	0,6	2,9	0,1	1,2	-0,7	0,7	3,0	2,3	1,4
2003	-0,2	-1,7	2,9	1,2	1,9	5,5	2,1	5,5	0,9	-2,0	2,0	0,9	1,5
2004	1,1	2,0	0,3	1,7	-0,5	0,8	0,5	2,0	1,1	1,6	0,5	-0,6	0,8
2005	2,0	-1,8	0,6	1,6	0,9	2,7	1,1	-0,6	2,2	2,4	0,2	-0,1	0,9
2006	-2,3	-0,8	-1,5	0,9	1,3	2,1	5,2	-1,5	3,5	3,4	3,1	2,8	1,3
2007	5,1	3,9	1,7	4,9	2,4	2,0	0,0	0,5					
„mittlere Abweichung“	1,1	1,7	1,4	1,3	1,6	1,8	0,9	1,6	1,0	1,2	0,8	1,2	1,2

regehalt deutlich höher war als der Weinsäuregehalt. Beim Riesling nahm die Äpfelsäure in den ersten beiden Wochen noch leicht zu, die Weinsäure bereits leicht ab. In der Summe blieb die Säure gleich. An der nach dem 30. Juli einsetzenden Verringerung des Säuregehaltes hatte die Weinsäure nur in der ersten Woche einen deutlichen Anteil. Vom 8. August bis zum 11. September nahm die Äpfelsäure um knapp 11 g ab (von 16,0 auf 5,1 g/l), die Weinsäure aber nur noch um gut 1 g (von 10,2 auf 9,1 g/l). Während bei Reifebeginn der Weinsäureanteil leicht abnehmen kann, steigt er im weiteren Verlauf der Reifung immer stark an (Tab. 1).

Für den unterschiedlichen Verlauf des Äpfelsäure- und Weinsäureabbaus sind verschiedene Prozesse verantwortlich. Die Abnahme der Weinsäure erfolgt hauptsächlich durch Verdünnung beim Beerenwachstum, außerdem durch Weinsteinausfall. Äpfelsäure wird dagegen bei der Atmung verstoffwechselt. Das Ausmaß der Atmung ist stark temperaturabhängig. Deshalb wird der Äpfelsäureabbau durch hohe Temperaturen (besonders hohe Nachttemperaturen) beschleunigt. Säurearme und säurereiche Jahrgänge unterscheiden sich hauptsächlich im Äpfelsäuregehalt. Die Kombination von sehr frühem Reifebeginn und rekordheißem August führte 2003 dazu,

dass die Äpfelsäuregehalte der meisten deutschen Moste mit 1 bis 2 g/l extrem niedrig waren.

Wie stark haben sich die Temperaturen verändert?

Die Temperaturen lagen im Durchschnitt der letzten 20 Jahre deutlich höher als im Schnitt der Jahre 1961 bis 90, dem noch heute in der Meteorologie verwendeten Referenzzeitraum. Wie groß die Veränderungen sind, zeigt Tabelle 3 für Karlsruhe. Hier sind die Temperaturabweichungen der Monate und Jahre ab Januar 1997 vom Mittelwert 1961 bis 90 dargestellt. In allen Jahren und in 77 % der Monate lag die Temperatur über dem Mittel des Referenzzeitraums (rote Felder), in 21 % der Monate darunter (blaue Felder). Die Jahre waren im Durchschnitt 1,2° C wärmer - Frühling und Sommer 1,2° C, Herbst 1,0° C, Winter 1,3° C. Man sollte aus der Betrachtung eines so kurzen Zeitraums jedoch keine Schlüsse ziehen, welche Monate oder Jahreszeiten langfristig den größten Erwärmungstrend zeigen.

Durch die höheren Temperaturen haben sich alle phänologischen Stadien im Schnitt der letzten 20 Jahre verfrüht. Die Differenz zwischen früher und „heute“ vergrößert sich dabei vom Austrieb über Blüte und Reifebe-

ginn bis hin zur Lese. Die Phase zwischen Austrieb und Blüte wird durch die Verfrüfung in eine im Durchschnitt etwas kühlere Periode (weiter weg vom Sommer) verlegt, was den Effekt der erhöhten Monatstemperaturen etwas abschwächt. Die Periode zwischen Reifebeginn und Lese wird dagegen durch die Verfrüfung weiter in den Sommer geschoben, sodass sich die Wirkung der Temperaturerhöhung noch verstärkt.

Frühe Blüte - Voraussetzung für einen guten Jahrgang?

In kühleren klimatischen Phasen reichte die Wärme während der Vegetationsperiode oft nicht aus, um die Trauben reif werden zu lassen. Besonders betroffen war der spät reifende Riesling in den nördlicheren Weinbauregionen Rheingau und Mosel. Solche Jahrgänge waren zum Beispiel 1978, 1980 und 1984. War die Blüte relativ früh, so bestanden auch überdurchschnittliche Chancen auf reifes Lesegut. Bei später Blüte war es schwer, den Rückstand noch aufzuholen. Ein Extrembeispiel ist das Jahr 1879, in dem die Reblüte im Rheingau um den 25. Juli (St. Jakobus) lag. Dieses Jahr war auch sehr nass. Ein Bericht über den Stand der Vegetation Ende September 1879 im Rheingau ist in Textkasten links oben auf Seite 10 abgebildet.

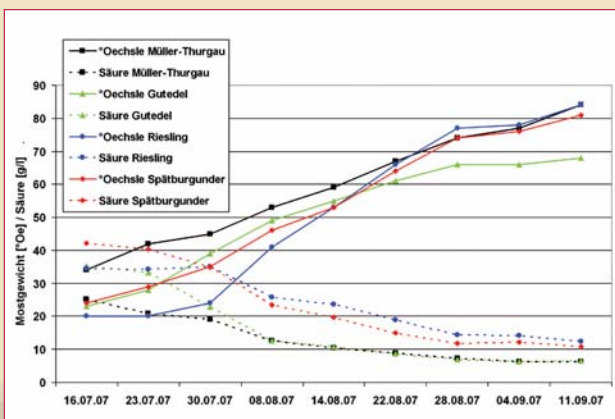


Abb. 2: Entwicklung von Mostgewicht und Säure im Jahr 2007

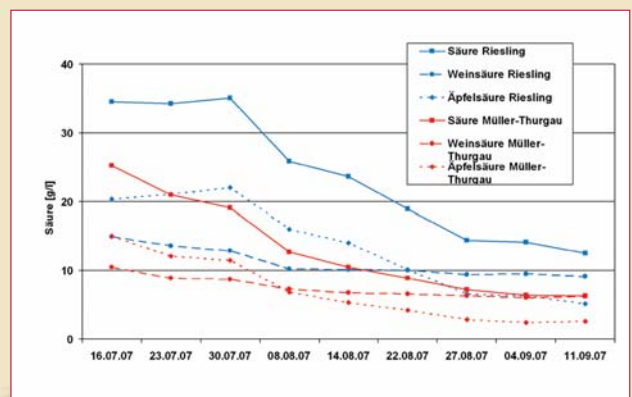


Abb. 3: Entwicklung von titrierbarer Säure, Gesamtsäure, Äpfelsäure und Weinsäure im Jahr 2007



Das Problem, dass die Trauben nicht reif werden, weil die Temperaturen während der Vegetationsperiode nicht hoch genug sind, existiert praktisch nicht mehr. Nach wie vor bleibt dagegen in jedem Jahr die spannende Frage, ob der Gesundheitszustand der Trauben es erlaubt, sie erst bei voller Reife zu lesen. Eine besonders frühe Blüte ist dabei nicht unbedingt nachteilig. Weil damit aber ein früher Reifebeginn einhergeht, ist die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass während der Reifephase feucht-warme, für die Essigsäurebildung ideale Bedingungen herrschen. Außerdem besteht die Gefahr, dass wie in den Jahren 1947, 1949, 1959 und 2003 durch hohe Temperaturen während der Reifephase die Säuregehalte niedriger und die pH-Werte höher als gewünscht werden. Das liegt daran, dass sehr hohe Temperaturen den Äpfelsäureabbau stärker beschleunigen als die Zuckerbildung und die physiologische Reife. Selbst wenn die geernteten Trauben völlig gesund aussahen, war man früher in Jahren mit sehr zeitiger, bei hohen Temperaturen erfolgender Lese immer besorgt, dass essigstichige Weine entstehen könnten. Dies zeigt der Bericht über den Herbst 1893 in Baden (Textkasten S. 10 oben

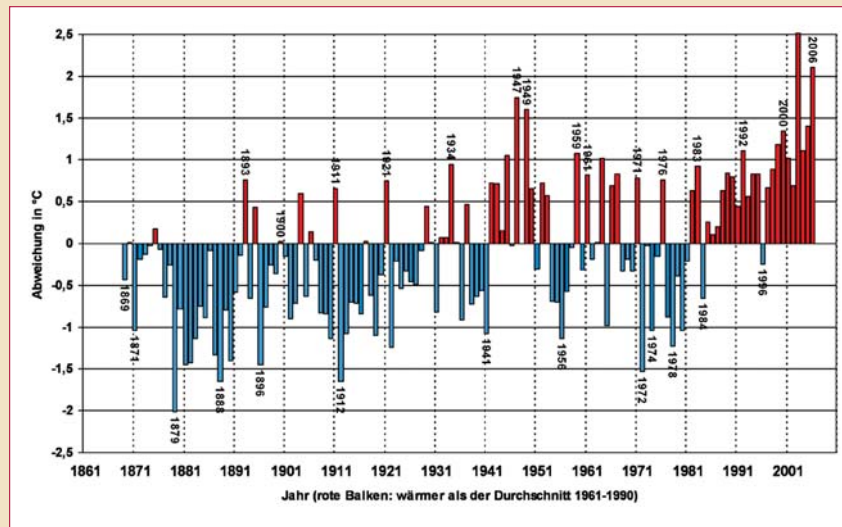


Abb. 4: Mittlere Temperatur von April bis Oktober in Freiburg ab 1869

rechts). 1893 war in einer klimatisch kalten Phase das Jahr mit der wärmsten Vegetationsperiode (siehe Abb. 4, Temperaturunterschied zum kältesten Jahr 1879 in Freiburg 2,8 °C). Die Rebblüte war äußerst früh und der Jahrgang galt in allen deutschen Anbaugebieten als einer der besten des 19. Jahrhunderts.

2007 endete pünktlich zum kalendarischen Sommerbeginn eine extreme Warmphase, die in Karlsruhe nach dem nass-kalten August

2006 in direkter Folge den wärmsten Herbst und den wärmsten Winter seit Aufzeichnungsbeginn 1799 und den wärmsten Frühling seit 1822 brachte. Der meteorologische Sommer (1. Juni bis 31. August) war zwar in diesem Jahr 0,8 Grad wärmer als im Mittel 1961 bis 90, damit aber gleichzeitig der kühlsste der letzten zehn Jahre. Mitte September, als dieser Artikel geschrieben wurde, konnte ein qualitativ guter Jahrgang erwartet werden. ■