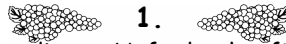
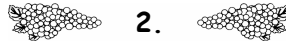


Was Pfälzer Oberstufenschüler zum Thema **Gärung** auch wissen müssen



Ursache für das Ethanol im Wein und Sekt ist die von Hefe durchgeführte anaerobe **alkoholische Gärung** der im Traubenmost vorhandenen Monosaccharide Glucose und Fructose zu Ethanol: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$

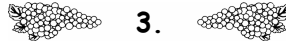


Der **Gehalt an Monosacchariden im Traubenmost** kann leider nicht genau mit einfachen Mitteln bestimmt werden. Stattdessen bestimmt man den „Extrakt“, das ist der Gehalt aller gelösten Stoffe im Most. Hierbei handelt es sich aber zum allergrößten Teil um Monosaccharide, außerdem wenigen Carbonsäuren, Mineralstoffen, Proteinen, ... Gemessen wird der „Extrakt“ in „Grad Oechsle“ (Ferdinand Oechsle, † 1852). 1 Grad Oechsle ist definiert als eine Gewichtserhöhung um 1 g von 1000 ml Most verglichen mit 1000 ml Wasser (Dichte v. Wasser: 1g/ml = 1kg/l = 1000g/1000ml). Hierzu wird die Dichte des Mostes mit einem Aräometer gemessen. (Im Wingert findet die Bestimmung der Extrakt-

Konzentration anders statt, nämlich mit einem Refraktometer. Dieses misst die Lichtbrechung abhängig von der Konzentration des Extraktes.) Nach dem Extraktgehalt des Traubenmostes vor seiner Vergärung (nicht später im Wein und nicht nach Art/Zeit der Lese) gibt es unterschiedliche **Wein-Qualitätsstufen**:

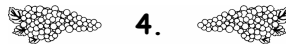
- ☞ Qualitätswein besonderer Anbaugebiete (QbA): ab 60°
- ☞ Spätlese: ab 85°Oe
- ☞ Beerenauslese, Eiswein (Eiswein-Lese bei < -7°C): ab 110°Oe
- ☞ Trockenbeerenauslese: ab 150°Oe
- ☞ Tafelwein und Landwein: ab 47°Oe
- ☞ Kabinett: ab 73°Oe
- ☞ Auslese: ab 93°Oe

Diese Grenzwerte variieren geringfügig. „Leichteren“ Rebsorten wie Riesling genügen niedrigere Oechsle-Grade zum Erreichen v. Qualitätsstufen.



Die **Auswertung der Oechsle-Grade** ermöglicht es, -wenn auch ungenau- folgende Werte zu ermitteln:

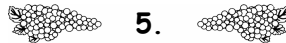
- ☞ 5°Oe \approx 1% Zucker im Traubenmost
- ☞ 7½°Oe \approx 1 Vol% Ethanol im fertigen Wein (selten erreichter Maximalwert bei vollständiger Zuckervergärung)



Außerdem gibt es **Grenzwerte für die Süße** im fertigen Wein, unabhängig davon, ob Mono- oder Disaccharide die Süße erzeugen (einziges bedeutendes Disaccharid ist hier die Saccharose, die nur bei Tafelwein, Landwein und QbA zugesetzt werden darf):

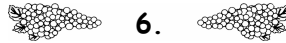
- ☞ trocken = max. 9 g/l im Wein vorhandener Restzucker
- ☞ halbtrocken = max. 18 g/l im Wein vorhandener Restzucker
- ☞ lieblich (muss nicht auf dem Etikett stehen) = max. 45 g/l im Wein vorh. Restzucker (darüber ist der Wein „süß“)

Diese Grenzwerte variieren geringfügig: Die Grenzwerte säurearmer Weine sind niedriger, weil man die Süße säurearmer Weine stärker schmeckt.



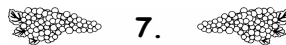
Die **Grenzwerte für Sekt** (auch Secco und Champagner) kommen einem dagegen sehr hoch vor:

- ☞ extra brut: max. 6g/l brut: max. 15g/l extra trocken: max. 20g/l trocken: max. 35g/l usw.

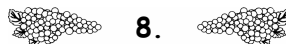


Ein geschmacklich ambivalentes Nebenprodukt der Weinherstellung ist Milchsäure: $CH_3-CHOH-COOH$

Sie erzeugt eine weiche, etwas buttrige Note im Geschmack. Milchsäure wird durch anaerobe **Milchsäuregärung** von Milchsäurebakterien hergestellt. Ausgangsstoffe sind sehr selten Zucker, dagegen meistens andere Säuren im Wein. Dieser „Säureabbau“ (so genannt, weil die entstehende Milchsäure nicht mehr sehr sauer schmeckt) ist ein bei körperreichen Weinsorten manchmal akzeptierter, bei fruchtigen Weinen wie Riesling aber oft unerwünschter Vorgang im Fass.

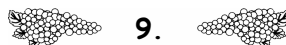


Essigsäure, im Winzerjargon „flüchtige Säure“ genannt, ist ein übel-schmeckendes Nebenprodukt im fertigen Wein. Sie entsteht durch teilweise aerobe **Essigsäuregärung** (=teilw. aerobe unvollständige Oxidation im sauerstoffarmen Milieu, also keine echte Gärung): $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$ Essigsäure entsteht bei nassem Wetter bereits am Rebstock, manchmal auch erst im Weinfass oder oft erst nach Jahren in der Flasche. Ausgangsstoffe sind Ethanol (verarbeitet durch Essigsäurebakterien oder gelegentlich Hefe) und manchmal Zucker (verarbeitet durch Milchsäurebakterien). Wein über ca. 1 g/l Essigsäure gilt wegen seines „kratzigen“ Essig-Tons (in Geschmack und Geruch) als verdorben.



Eine weitere schlimme Nebenreaktion ist die aerobe **Veratmung** von Zuckern oder Ethanol zu CO_2 und H_2O .

Sie spielt nur bei stark aeroben, sehr unsauberen Bedingungen eine Rolle (Veratmung durch fakultativ anaerobe Mikroorganismen wie Hefe oder durch obligatorisch aerobe Mikroorganismen aus der Umgebung, die den luftaufnehmenden Behälter kontaminieren).



In Weinstuben begegnet man gelegentlich beim Konsum des fertigen Weines einem anderen ekligen Gärprodukt: Setzt sich ein ungewaschener Zeitgenosse dicht neben dich, strömt aus dessen Achselhöhlen, dessen Füßen und anderen Körperregionen mit überwiegend anaerobem Milieu der Geruch nach C_3H_7COOH (Buttersäure) in deine Nase. Hersteller sind Buttersäurebakterien, die die übelriechende Buttersäure durch anaerobe **Buttersäuregärung** aus verschiedenen Nährstoffen produzieren, die sich im Schweiß befinden.