

Essigherstellung: Hobby oder Nebenerwerb?

Die Herstellung von Wein, Schnaps oder Essig hat vieles gemeinsam: Ausgangsmaterialien sind immer Früchte oder andere vergärbare Rohstoffe, die dann weiterverarbeitet werden. Bei der Weinbereitung wird der Jungwein nach der Gärung ausgebaut und verfeinert, bis er abgefüllt werden kann. Schnaps wird durch Destillation von vergorenen Maischen oder Säften gebrannt. Beim Essig wird das vergorene Rohprodukt mittels Bakterien zu Essig verarbeitet. Wer Wein produziert oder Schnaps brennt, kann sich durchaus überlegen, ob ein Teil des vergorenen Safts oder der Maische abgezweigt und zu Essig verarbeitet werden soll. Aber auch im Haushalt und im Gewerbe besteht die Möglichkeit, Weinreste zu einem feinen Essig zu verarbeiten. Essig wird im Haushalt fast täglich gebraucht. Warum ihn also nicht einmal selbst herstellen?

DANIEL PULVER, AGROSCOPE FAW WÄDENSWIL
daniel.pulver@faw.admin.ch

Als Ausgangsmaterial für die Essigherstellung eignen sich fast alle zuckerhaltigen, vergärbaren Rohstoffe, also nicht nur Früchte und Beeren, sondern auch Gemüse, zum Beispiel Tomaten oder sogar Molke, Getreide, Bier oder Kartoffeln. Entweder richtet man die Verarbeitung von Anfang an auf die Essigproduktion aus oder man verwendet bereits vergorene Produkte wie Weinreste, Jungweine oder Trester. Es ist wichtig, dass das Rohmaterial gesund ist. Verschimmelte Ware, Weine mit starkem Korkton oder anderen Fehlern sollten nicht verwendet werden. Dagegen darf aus Wein mit leichtem Essigstich noch Essig hergestellt werden. Es ist darauf zu achten, dass der Wein nicht zu viel SO₂ enthält, weil sonst die Essigbakterien abgetötet werden. Im Zweifelsfall zuerst die freie SO₂ bestimmen, den Wein offen umziehen oder einige Zeit stehen lassen, bevor die Bakterien zugesetzt werden. Die Essigsäure entsteht aus dem Alkohol. Für Essig, der in den Verkauf gelangt, schreibt das Lebensmittelgesetz einen bestimmten Essigsäuregehalt vor. Das verwendete Rohmaterial muss also genügend Zucker enthalten, damit bei der Vergärung auch genug Alkohol für die Umwandlung zu Essigsäure entsteht. Der Zuckergehalt kann mit der Oechslewaage oder dem Refraktometer bestimmt

werden. Ist er zu tief, kann «aufgezuckert» werden (siehe Kasten).

Zu hohe Alkoholgehalte lieben die Essigbakterien nicht. Weine mit über 12 Vol.-% Alkohol oder Destillate zur Herstellung von Spritessig sollten deshalb vor der Zugabe der Essigbakterien auf maximal 8 bis 10 Vol.-% verdünnt werden.

Herstellung des Grundweins

Wenn man nicht von einem bereits vergorenen Grundmaterial ausgeht, muss das Rohmaterial zuerst vergoren werden. Die gesunden Früchte werden gemahlen oder zerquetscht. Anschliessend wird der Saft ausgepresst und mit der Oechslewaage oder dem Refraktometer der Zuckergehalt bestimmt. Beträgt dieser weniger als 44 °Oe oder 11 °Brix, sollte auf mindestens diesen Wert aufgezuckert werden. Der ganze Gäransatz muss nach Möglichkeit auf einmal verarbeitet werden, da sonst die Gefahr einer Fehlgärung oder von Schimmelwachstum besteht. Am besten füllt man das Gärgebinde zu etwa drei Viertel und verschliesst es mit einem Deckel und einem Gär-



Abb. 1: Zubehör für die Essigherstellung.

Zucker-Alkohol-Essigsäure-Faustregel

Der Mindest-Essigsäuregehalt nach Lebensmittelverordnung muss 45 g/L betragen. Um dies zu erreichen, muss der Ausgangswein mindestens 5 Vol.-% Alkohol enthalten. So viel entsteht bei der Vergärung eines Rohmaterials mit etwa 44 °Oe oder 11 °Brix respektive zirka 115 g/L Zucker.

Also: Aus X Vol.-% Alkohol entstehen etwa X Gew.-% Essigsäure.

Gebrauchsfertiger Essig enthält 5 bis 6% Essigsäure.

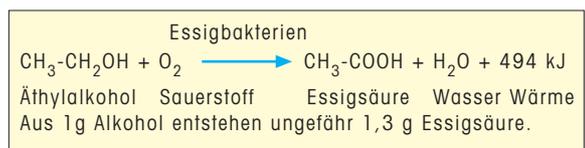
Da je nach Essig-Herstellungsverfahren nicht immer der gesamte Alkohol in Essigsäure umgewandelt wird, empfiehlt es sich, den Ausgangs-Zuckergehalt eher etwas höher einzustellen.

aufsatz, sodass keine Luft und keine Insekten dazu kommen. Für eine saubere, reintonige Gärung verwendet man eine Reinzuchtheefe, wie sie üblicherweise bei der Weinbereitung eingesetzt wird. Diese wie auch weiteres benötigtes Material sind im Fachhandel erhältlich (Abb. 1).

Die Hefe wird nach Vorschrift des Herstellers vorbereitet und dann gleichmässig in den Wein oder in die Masche eingerührt. Die optimale Gärtemperatur beträgt 20 bis 25 °C. Grosse Temperaturschwankungen sollten vermieden werden, also Ansatzfässer nicht draussen stehen lassen. Ein allfälliger Tresterhut wird von Zeit zu Zeit untergerührt. Unter günstigen Voraussetzungen ist die Gärung nach etwa 8 bis 14 Tagen beendet. Das Gärrende kann man daran erkennen, dass kein CO₂ mehr gebildet wird. Mit Hilfe von Klinitest-Tabletten kann der Restzuckergehalt bestimmt werden. Das vergorene Rohmaterial sollte rasch weiterverarbeitet werden. Ist dies nicht möglich, muss das Gebinde spundvoll gemacht, luftdicht verschlossen und kühl gelagert werden. Für die Essigbereitung muss das Grundmaterial nicht vollständig geklärt werden. Es empfiehlt sich aber trotzdem, den grössten Trub zu entfernen, indem man die Maische abpresst oder durch ein Sieb laufen lässt. Vergorene Säfte können mit Gelatine und Kieselsol vorgeklärt werden.

Chemische Vorgänge bei der Essigherstellung

Essigbakterien sind in der Lage, den Alkohol aus dem Grundprodukt in Anwesenheit von Sauerstoff unter Energiegewinn zu Essigsäure umzuwandeln. Es handelt sich dabei nicht um eine Gärung, sondern um einen Oxidationsvorgang nach folgender Gleichung:



Der Vorgang braucht Sauerstoff. Das ist der Grund dafür, dass die Essigbakterien auf der Oberfläche des Substrats wachsen oder die Flüssigkeit belüftet werden muss. Ist zu wenig Sauerstoff vorhanden, bleibt ein Rest Alkohol übrig. Bei der Umwandlung von Alkohol zu Essigsäure entsteht sehr viel Wärme. Bei Kleinmengen und bei Oberflächenkulturen ist dies kein Problem. Bei grösseren Mengen, vor allem bei Submerskulturen, muss gekühlt werden, damit die Temperatur nicht zu stark ansteigt.

Verschiedene Verfahren zur Essigherstellung

Bei der Essigherstellung kann man zwischen drei Verfahren unterscheiden: Beim ältesten Verfahren, dem so genannten Oberflächen- oder Orléansverfahren, werden Behälter mit einer möglichst grossen Oberfläche verwendet, die nicht ganz gefüllt und nur mit einem Tuch oder einer Gaze abgedeckt werden, um den Luftzutritt zu gewährleisten. Dazu eignen sich lie-

gende Holzfässer oder Glasballonflaschen, für kleine Mengen auch kleinere Glasflaschen oder Essigtöpfe mit einem Auslaufhahn (Abb. 2). Nach dem Beimpfen vermehren sich die Essigbakterien auf der Oberfläche und bilden eine feine Haut. Oft entsteht mit der Zeit eine so genannte Essigmutter. Diese besteht aus einer gallertartigen Masse aus Cellulose, die von den Bakterien gebildet wird. Die Essigmutter wird mit der Zeit so schwer, dass sie absinkt. Auf der Oberfläche bildet sich dann wieder eine neue Haut. Dieses Verfahren ist kostengünstig und eignet sich besonders gut für Kleinmengen. Bei richtiger Pflege, das heisst gleich bleibender, warmer Temperatur und regelmässiger Entnahme von Essig und Zufuhr von neuem Substrat, kann eine solche Kultur während vieler Jahre am Leben erhalten werden und liefert kontinuierlich Essig. Die Essigbildung verläuft aber sehr langsam und kann viele Wochen dauern. Meistens bleibt auch dann noch ein Rest Alkohol übrig. Ausserdem muss der Essig durch eine geeignete Abdeckung oder mit Hilfe der seit kurzem im Handel erhältlichen Essigfliegenfallen vor Befall mit diesen lästigen Insekten geschützt werden. Wenn die Essigmutter gross genug ist, kann sie geteilt und für neue Ansätze verwendet werden.

Will man die Essigbildung etwas beschleunigen, kann man mit einer kleinen Luftpumpe (Aquariumpumpe) von Zeit zu Zeit etwas Luft in die Flüssigkeit blasen. Die Luft sollte möglichst fein verteilt werden. Dies geschieht am besten mit einer Fritte aus rostfreiem Stahl. Keramik- oder Steinfritten eignen sich nicht, weil sie rasch verschleimen und sich in der aggressiven Säure mit der Zeit auflösen.

Beim zweiten Verfahren, dem Fesselverfahren oder Fringsverfahren, wird ein Behälter über einem gelochten Zwischenboden mit einem Trägermaterial befüllt, auf dem die Essigbakterien anhaften können. Als Trägermaterial eignen sich beispielsweise Buchenholzspäne, saubere Holzschnipsel, getrocknete Maisspindeln oder Traubenkämme. Das mit einer Kultur beimpfte Substrat wird nun so lange im Rundlauf über das Trägermaterial gesprüht, bis der Essig fertig ist. Nun kann ein Teil des Essigs abgezogen und durch frisches Substrat ersetzt werden. Dank der grossen Oberfläche und der guten Belüftung kann die Essigherstellung deutlich beschleunigt werden. Auch eine solche Anlage kann mit zwei geeigneten Behältern



Abb. 2: Der Essigtopf, die einfachste Möglichkeit Essig herzustellen.

und einer kleinen Pumpe relativ einfach selber zusammengestellt werden. Allerdings kann das Trägermaterial mit der Zeit verschleimen, sodass es ab und zu ausgewechselt werden muss. Nach einem ähnlichen Prinzip, nur in viel grösserem Massstab arbeiten auch die Essiggeneratoren, die heute noch in vielen Essigfabriken im Einsatz sind.

Das schnellste und effizienteste Verfahren ist das Acetator- oder Submersverfahren. Die Essigbakterien schwimmen in der Flüssigkeit frei herum und werden über feinste Düsen ständig mit Sauerstoff versorgt. Es wird gerade so viel Sauerstoff zugeführt, wie die Bakterien benötigen, um den Aromaverlust durch austretende Luftblasen möglichst gering zu halten. Nach einer etwas langsameren Anlaufphase geht die Essigbildung mit der Zeit sehr rasch vor sich. Die Bakterien reagieren äusserst empfindlich auf Veränderungen im Substrat. Der Alkoholgehalt darf nie unter 0.3 Vol.-% sinken, weil die Bakterien sonst schnell absterben. Spätestens bei diesem Alkoholgehalt muss ein Teil des Essigs abgezogen und durch neues Substrat ersetzt werden. Gleichzeitig wird auch der Säuregehalt reduziert. Neben den Grossanlagen für die industrielle Essigproduktion gibt es seit einiger Zeit auch kleine Submers-Essigbildner mit einem Inhalt von 20 bis 600 Litern für den halbtechnischen Bereich (Abb. 3). Die Geräte sind aus Edelstahl und mit einer Belüftung, Heizung und Kühlmöglichkeit ausgestattet. Mit ihnen kann über längere Zeit halb-kontinuierlich gearbeitet werden. Unter günstigsten Bedingungen kann etwa alle vier bis fünf Tage ein Drittel des Essigs



Abb. 3: Kleinessiganlagen sind in verschiedenen Grössen erhältlich.

entnommen und durch neues Substrat ersetzt werden. Die Grösse der Anlage sollte dem Essigumsatz angepasst sein. Sie muss so dimensioniert sein, dass sie über längere Zeit laufen kann, ohne dass sie wieder mit einem neuen Ansatz angefahren werden muss.

Die Essigbakterien

Essigbakterien kommen in der Natur überall vor, insbesondere auf Früchten. Es sind sauerstoffbedürftige, Gram-negative stäbchenförmige Bakterien. Sie umfassen die Gattungen *Acetobacter* und *Gluconobacter*, von denen jeweils mehrere Arten existieren. Von beiden Gattungen gibt es Suboxidanten und Peroxidanten. Für die Essigproduktion eignen sich nur die Suboxidanten. Für sie ist die aus dem Abbau des Alkohols entstehende Essigsäure im Stoffwechsel das Endprodukt, während die Überoxidierer oder Peroxidanten die Essigsäure weiter zu CO₂ und Wasser oxidieren. Eine regelmässige Kontrolle des Essigsäuregehalts ist zu empfehlen, um rechtzeitig reagieren zu können, wenn Peroxidanten die Essigsäure abbauen.

Einige Essigbakterien-Arten bilden Cellulose, woraus die Essigmutter entsteht. Die Essigbakterien bevorzugen warme Temperaturen um 25 °C und haben die Fähigkeit, sich in recht kurzer Zeit an ein neues Substrat zu gewöhnen. Sie sind empfindlich gegenüber SO₂ und bei Temperaturen unter 12 °C ist ein Wachstum kaum mehr möglich. Lässt man das vergorene Substrat längere Zeit stehen, entwickelt sich manchmal spontan eine Essigkultur. Es ist jedoch sicherer, wenn man eine Essigkultur oder eine Essigmutter zusetzt. Gibt man eine Kultur zu frischem Wein, sollte der Alkoholgehalt am Anfang nicht zu hoch sein, weil sonst die Bakterien absterben. Nach einem Start bei 5 bis 8 Vol.-% kann der Gehalt später nach und nach gesteigert werden.

Essigarten

Der Vielfalt der Essigvariationen sind kaum Grenzen gesetzt (Abb. 4). Es ist üblich, dass man zuerst einen Grundessig herstellt. Schon hier kann man mit sortenreinen Weinen eine ganze Palette von Produkten aufbauen. Während Apfelessig aufgrund des Aus-



Abb. 4: Essig: fast unbegrenzte Möglichkeiten.

gangs-Alkoholgehalts in etwa die richtige Stärke hat, muss Weinessig meistens noch etwas verdünnt werden. Weinessig kann durch Einlegen von Fruchtstücken, Beeren, Kräutern, Gewürzen oder durch Zusatz von Beerensaft aromatisiert werden. Solche Essige nennt man Ansatzessige.

Etwas aufwändiger ist die Herstellung von Essig aus den jeweiligen Früchten oder Beeren. Die Früchte müssen zuerst vergoren und dann weiter zu Essig verarbeitet werden. Zum Teil ist das Rohmaterial sehr teuer und es müssen wirtschaftliche Überlegungen angestellt werden. Verwendet man stärkehaltiges Rohmaterial wie Kartoffeln oder Getreide, so muss die Stärke zuerst enzymatisch verzuckert werden, damit die alkoholische Gärung stattfinden kann. Beim Bieressig kann man direkt das fertige Bier als Substrat für die Essigproduktion verwenden.

An dieser Stelle sei noch der so genannte Balsamessig erwähnt. Der echte, nach traditionellem Verfahren hergestellte «aceto balsamico» wird in der Gegend um Modena in Italien nach einem speziellen Verfahren aus eingekochtem Traubenmost hergestellt und über viele Jahre in Fässern aus verschiedenen Holzarten gelagert.

Im Buchhandel sind verschiedenste Essigkochbücher erhältlich mit Rezepten und Ideen zur Verwendung von Essig.

Behandlung des fertigen Essigs

Wird der fertige Essig nicht sofort verbraucht, sondern gelagert oder verkauft, muss er haltbar gemacht werden, um eine weitere Vermehrung von Essigbakterien zu verhindern. Soll der Essig trüb bleiben, kann er schonend pasteurisiert und eventuell durch Zugabe von schwefliger Säure (max. 170 mg/L) stabilisiert werden. Soll der Essig klar sein, werden noch vorhandene Gerbstoffe durch Zugabe von Gelatine (0.1 bis 0.3 g/L) und Kieselsol ausgefällt. Eiweissstoffe werden mit Bentonit (2 bis 3 g/L) abgebunden. Anschliessend müssen die Trubstoffe sowie noch vorhandene Essigbakterien und Hefen durch Filtration entfernt werden. Für den Hausgebrauch reicht dazu eine einfache Kieselgurfiltration. Man rührt einige Esslöffel Kiesegur in den Essig und filtriert diesen dann über einen Faltenfilter. Dies reicht aber für eine absolute Klärung nicht aus. Für grössere Mengen gibt

es kleine Filtergeräte mit Schichten aus Cellulose oder Filterkerzen, durch die der Essig mit Hilfe einer Pumpe hindurchgedrückt wird. Die Trubstoffe bleiben auf der Filterschicht hängen. Der Essig ist dann zwar klar, aber je nach Feinheit der verwendeten Filterschichten noch nicht unbedingt steril. Wenn eine Sterilfiltration nicht möglich ist, besteht die Gefahr, dass sich noch lebende Essigbakterien bei Vorhandensein von genügend Sauerstoff weitervermehren und wieder eine Essigmutter bilden. Es ist auch möglich, dass Überoxidierer die Essigsäure weiter abbauen und der Essig dadurch wertlos wird. Um dies zu verhindern, wird auch hier eine schonende Pasteurisation bei 60 bis 65 °C empfohlen. Diese Pasteurisation kann man bei kleineren Mengen durchführen, indem man die abgefüllten Flaschen in einem Wasserbad erwärmt. Grössere Mengen können mit einem Durchlaufpasteur erhitzt werden, wobei ein gewisser Aromaverlust in Kauf genommen werden muss. Bei der Abfüllung ist darauf zu achten, dass nur einwandfrei saubere Gebinde verwendet werden. Am besten eignen sich Glasflaschen, die mit einem Griffstopfen aus Kork oder Kunststoff verschlossen werden. Der Luftraum in der Flasche ist dabei möglichst klein zu halten.

Deklaration

Gelangt der Essig in den Verkauf, muss er nach den Vorgaben des Kapitels 41 der Lebensmittelverordnung (LMV) und der Zusatzstoffverordnung (ZuV) hergestellt werden und die Flaschen müssen vorschriftsgemäss beschriftet werden. Auf der Etikette müssen mindestens die Sachbezeichnung des Inhalts und der Essigsäuregehalt deklariert werden.

Bezugsquellen:

Essigkulturen: SVOT, Meiholzstr. 9, 8913 Ottenbach, Tel. 079 415 25 27, Fax 01 776 29 41.

Zubehör, Geräte, Essiganlagen: Max Baldinger AG, Bruggacherstr. 8, 8117 Fällanden, Tel. 01 806 80 80, Fax 01 806 80 85.

Literatur:

Fischerauer A.: Essig selbst gemacht, Leopold Stocker Verlag, 1996.

Hagmann K. und Graf H.: Essig selbst bereiten, Ulmer Verlag, 2001.

RÉSUMÉ

La fabrication de vinaigre: un passe-temps ou un revenu d'appoint?

La production de vin, de spiritueux et de vinaigre présente de nombreuses similitudes: au départ, il y a toujours des fruits ou d'autres matières organiques que l'on laisse fermenter avant de leur faire subir d'autres transformations. La vinification consiste à élever et affiner le jeune vin avant de le mettre en bouteilles. Les spiritueux s'obtiennent par distillation de vendanges ou de jus fermentés. Quant au vinaigre, il résulte de l'action de micro-organismes sur la matière première fermentée. Lors de la fabrication de vin ou de spiritueux, on peut très facilement mettre de côté une certaine quantité de jus fermenté ou de vendanges pour en faire du vinaigre. Même dans les ménages et l'industrie, il est tout à fait envisageable de transformer les restes de vin en un vinaigre succulent. Et comme le vinaigre est un article de consommation presque quotidienne dans les ménages, pourquoi ne pas lui donner une touche personnelle en le confectionnant soi-même ?