

Einmaischen von Früchten

Das Einmaischen von Früchten zur Herstellung von Edelbränden verlangt grosse Sorgfalt. Die Maische wie auch die Qualität der Früchte machen rund 80% der Qualität des daraus gewonnenen Destillats aus. Fehler beim Einmaischen können bei der Destillation und anschliessenden Lagerung nur schwierig korrigiert werden und haben immer einen Aromaverlust zur Folge. Wichtig ist somit, dass der Produzent alle technologischen Möglichkeiten ausschöpft und Zusätze wie Reinzuchtheefe, Säure und Pektinase gezielt einsetzt. Dank deren Zugabe wird eine kontrollierte Gärführung gewährleistet und die Basis für einen qualitativ hochstehenden Edelbrand gelegt.

MARTIN HEIRI UND SONIA PETIGNAT-KELLER,
AGROSCOPE, WÄDENSWIL
martin.heiri@agroscope.admin.ch

Die Schweizer Destillateure stehen in Konkurrenz mit ausländischen Produzenten. In der Schweiz wird nur noch rund jede fünfte konsumierte Spirituose im Inland hergestellt (EAV 2014). Die tieferen Alkoholsteuern in Ländern wie Deutschland, Österreich und Italien und der starke Frankenkurs verlocken den Konsumenten, Spirituosen im Ausland zu kaufen und setzen die Schweizer Produzenten zusätzlich unter Druck. Diese Fakten machen klar: Nur Produkte von guter Qualität können bestehen.

Reinigen und Zerkleinern der Früchte

Für die Qualität entscheidend ist, dass nur einwandfreie, vollreife Früchte zur Edelbrandherstellung verwendet werden, damit als Endprodukt ein aromatisches Destillat von hoher Intensität entstehen kann. Vollreife Früchte haben einen hohen Zuckergehalt und führen zu hoher Alkoholausbeute. Die Früchte werden auf ihre Qualität hin sortiert: Schimmelige, gequetschte oder faule Früchte werden aussortiert. Dadurch wird eine Infektionsgefahr der Maische durch unerwünschte Mikroorganismen verringert. Das anschliessende Waschen der Früchte – also das Entfernen von «Beifang» wie Blätter und Erdklumpen – ist vor allem bei Fallobst ein wichtiger Arbeitsschritt. In den Erdrückständen können sich Mikroorganismen verbreiten, die durch ihre Aktivität die Vorstufe von Acrolein bilden. Wird eine solche Maische destilliert, entsteht unter Hitzeeinwirkung der Reizstoff Acrolein. Diese aggressive, tränengasartige Substanz führt bereits in kleinen Mengen zu hohen Qualitätseinbussen.

Nach der Reinigung werden die Früchte mit der Quetsch- oder Rätzmühle, dem Mixer oder der Maischepumpe zerkleinert. Dadurch wird die Maische durchmischt und ist leichter zu pumpen. Des Weiteren wird durch die Zerkleinerung der Früchte Saft freigesetzt. Dieser verdrängt den Sauerstoff und unterbindet Essigsäurebildung. Zudem lassen sich in den nächsten Arbeitsschritten die Maischezusätze besser beimischen.

Problem: Kirschessigfliege im Steinobst

Die Kirschessigfliege hat 2014 in der Schweiz grosse Schäden verursacht und 2015 ist erneut mit Schäden zu rechnen. Von ihr befallene Früchte lassen sich nur bedingt weiterverarbeiten. Die durch den Schädling verletzten Früchte sind anfällig auf diverse Mikroorganismen. Es besteht die Gefahr, dass durch Essigsäurebakterien und andere Mikroorganismen Essigsäure gebildet wird. Durch rasches Einmaischen der Früchte kann ihre Bildung verringert werden, da die Essigsäurebakterien nur in Anwesenheit von Sauerstoff Alkohol in Essigsäure abbauen können. Durch sofortiges Ansäuern der Maische wird die Aktivität weiterer unerwünschter Mikroorganismen stark eingeschränkt. Früchte, die bereits vor dem Einmaischen nach Essig riechen, sind auch durch korrekte Behandlung und Destillation nicht mehr in ein qualitativ gutes Produkt zu verwandeln.

Zur Verflüssigung Pektinase einsetzen?

Bei Früchten mit geringer Saftbildung ist eine Enzymierung erforderlich. Die Pektinase ist ein Enzym, das Zellwände abbaut und zur verbesserten Freisetzung der Zellinhaltsstoffe führt. Mit dem Pektinabbau steigt jedoch

Wichtige Ernte-
parameter ermit-
teln: pH-Wert
und Zuckerge-
halt.



Tab. 1: Einmaischen verschiedener Früchte und Beeren. (Dürr et al. 2010)

Frucht / Beere	Bearbeitung	Enzym	Brennzeitpunkt
Apfel	rätzen	ja	abklingende Gärung
Mostbirnen	rätzen	ja	Ende Gärung
Tafelbirnen	rätzen	ja	abklingende Gärung
Quitten	entflaumen, rätzen	nein	Ende Gärung
Süsskirschen	entstielen	ja	Ende Gärung
Sauerkirschen	entstielen	nein	Ende Gärung
Zwetschgen	ev. entsteinen	ja	Ende Gärung
Pflaumen	quetschen	ja	Ende Gärung
Aprikosen	entsteinen	ja	Ende Gärung
Trauben	entrappen	nein	Ende Gärung
Traubentrester	einstampfen	nein	Ende Gärung
Himbeeren	–	nein	abklingende Gärung
Erdbeeren	entstielen	ja	abklingende Gärung
Holunder	entrappen	ja	Ende Gärung
Kornelkirschen	–	ja	Ende Gärung

der Methanolgehalt in einigen Fruchtmaischnen an. Untersuchungen haben gezeigt, dass dieser unerwünschte Nebeneffekt vor allem bei der Enzymierung von Quitten zu Überschreitungen des Methanol-Toleranzwerts führen kann (Mindel et al. 2015). In Tabelle 1 ist ersichtlich, bei welcher Fruchtart die Zugabe von Pektinase sinnvoll ist. Die Dosierung des Enzyms richtet sich nach den Herstellerangaben. Zur einfachen Einarbeitung wird das Enzym in zehnfacher Menge Leitungswasser verdünnt.

Säurezugabe

Die Einstellung des pH-Werts einer Maische ist eine wichtige Voraussetzung für ein erfolgreiches Einmaischnen. Angestrebt wird ein pH-Wert von 2.8 bis 3.2. In diesem pH-Bereich können selektionierte Reinzuchthefen noch arbeiten, während die wilden Mikroorganismen kaum noch aktiv sind. Durch diese Unterdrückung kommt es zu keinen unerwünschten Stoffwechselprodukten wie Milch-, Essig-, oder Buttersäure. Nur durch die pH-Korrektur ist somit eine gezielte Gärführung möglich. Die Säurekorrektur kann mit reiner Schwefelsäure durchgeführt werden, muss aber sachgerecht erfolgen. Es ist sehr empfehlenswert, mit einer weniger aggressiven und einfacher zu handhabenden Mischsäure zu arbeiten. In der Praxis hat sich eine Mischung von Milch- und Phosphorsäure im Verhältnis 1:1 bewährt.

Die Säure wird in zehnfacher Menge Wasser verdünnt, wobei immer das Wasser vorgelegt und dann die Säure dazugegeben wird. Anschliessend ist eine gute Durchmischung der Maische essenziell. Bei schlechter Homogenisierung ist die Maische im oberen Bereich viel zu sauer, wodurch die später dazugegebene Rein-

zuchtheife in ihrer Aktivität stark gebremst wird. Eine anschliessende pH-Messung zeigt, ob die Maische ausreichend durchmischt wurde und ob der angestrebte pH-Wert erreicht wurde. Hier die Dosierung der Mischsäure für 100 kg Maische:

pH 3.25 – 3.5	200 ml
pH 3.5 – 3.8	300 ml
pH 3.8 – 4.7	400 ml

Zugabe von Reinzuchtheife

Durch die Zugabe von Reinzuchtheife wird eine rasche, einwandfreie Gärung garantiert und somit beste Voraussetzungen für ein erstklassiges Qualitätsprodukt geschaffen. Ohne die Hefezugabe würde durch «Wilde Hefen» eine sogenannte Spontangärung ablaufen. Viele Wildhefen sind alkoholintolerant, was im Verlauf der Gärung zu Gärstockungen und somit zu einer tieferen Alkoholausbeute führen kann. Zudem ist bei einer spontanen Gärung unbestimmt, welche Hefe sich durchsetzen, was bei einem ungünstigen Gärverlauf zu negativen Aromakomponenten führt (Tab. 2). Andererseits wurde gezeigt, dass bei Versuchen mit Kern- und Steinobst die Wahl der Reinzuchtheife einen Einfluss auf das Aroma der Edelbrände hat (Heiri et al. 2011). Durch die Wahl der Hefe lässt sich die Aromatik des späteren Produkts in eine gezielte Richtung lenken. Die Gärtemperatur sollte 18 bis 20 °C nicht übersteigen, damit leicht flüchtige Aromakomponenten nicht entweichen. Die Hefemenge ist in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur zu dosieren. Dabei ist zu beachten, dass bei niedrigeren Temperaturen grössere Hefemengen erforderlich sind als bei höheren. In der Regel werden Trockenhefen in zehnfacher Menge Wasser bei rund 35 °C aufgerührt und 20 Minuten quellen gelassen, bevor sie in die Maische gerührt werden.

Gebinde immer mit Gärspund!

Sind alle Maischezusätze dazugegeben, wird das Gebinde verschlossen und ein Gärspund aufgesetzt. Über diesen kann das gebildete Kohlendioxid (CO₂) entweichen, ohne dass Luft eintreten kann. Dadurch wird das Risiko von Essigsäurebildung minimiert. Wichtig ist, dass im Fass ein Steigraum von zirka 20% vorhanden ist, denn der Tresterhut wird vom CO₂ angehoben und kann bei zu geringem Steigraum den Gärspund verstopfen. In den ersten drei Tagen kann der Tresterhut (vor allem bei Kernobst) umgerührt werden, damit das CO₂ entweichen kann. Danach wird das Gebinde bis zur Destillation der Maische nicht mehr geöffnet. Über den Gärspund lässt sich der Gärverlauf beobachten. Das Ende der Gärungsphase ist daran zu erkennen, dass praktisch kein CO₂ mehr über den Gärspund entweicht. Nach Gärende sollte möglichst frühzeitig gebrannt werden. Ist dies nicht möglich, so ist eine kühle Maischelagerung notwendig, wodurch die Aktivität der Mikroorganismen stark eingedämmt wird.

Einmaischnen stärkehaltiger Rohstoffe

Die Verarbeitung stärkehaltiger Rohstoffe ist arbeitsintensiver als das Einmaischnen von Früchten, weil Stärke nicht direkt von der Hefe vergoren werden kann. Die Stär-

Das Gebinde muss mit einem Gärspund dicht verschlossen sein.



Einmaischen stärkehaltiger Rohstoffe am Beispiel von Kartoffeln

Martin Heiri, Sonia Petignat-Keller
www.destillate.agroscope.ch



Rohmaterial

Die Verarbeitung stärkehaltiger Rohstoffe – in diesem Beispiel Kartoffeln – ist arbeitsintensiver als das Einmaischen von Früchten. Dies liegt darin begründet, dass die Stärke nicht direkt von der Hefe vergoren werden kann. Die Stärke ist ein langkettiges Kohlenhydrat bestehend aus vielen Glukose-Einheiten. Diese Ketten müssen zu einfachen Zuckern gespalten werden, bevor die Gärung eingeleitet werden kann. Nachfolgend sind die wichtigsten Schritte beschrieben.

Reinigung

Durch Abspritzen der Kartoffeln mit heissem Wasser werden Erdreste und damit auch die darin vorkommenden Bodenbakterien entfernt. Diese veratmen Glycerin in ein Zwischenprodukt welches beim Destillieren in den Reizstoff Acrolein zerfällt. Eine sorgfältige Reinigung reduziert somit das Risiko der Acroleinbildung.

1. Dämpfen und zerkleinern

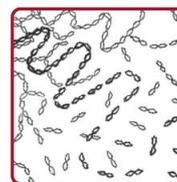
In der Brennblase werden die Kartoffeln gekocht (ca. 45min.). Dadurch werden die Zellwände aufgeschlossen und die Stärke durch Erhitzen verkleistert. Nach dem Ablass des Kochwassers werden die Kartoffeln mit dem Rührwerk zerkleinert. Alternativ können die Kartoffeln mit einer Mohnpumpe gequetscht werden. Bei beiden Varianten muss 10-20% heisses Wasser zugegeben werden.



Stärkeketten

2. Verflüssigen

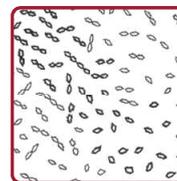
Die gequetschten Kartoffeln werden durch Zugabe von α -Amylase (Enzympräparat) verflüssigt. Wie alle Enzyme arbeiten Amylasen nur in einem bestimmten pH-Bereich (5.0-7.5) und bei einer idealen Reaktionstemperatur (65-95°C). Nach der Zugabe muss zwingend die Verflüssigungsrast (0.5-2.0 Std.) bei optimaler Reaktionstemperatur eingehalten werden. Während der Verflüssigungsrast spaltet die α -Amylase die Stärkeketten in Teilstücke.



kurze Ketten

3. Verzuckern

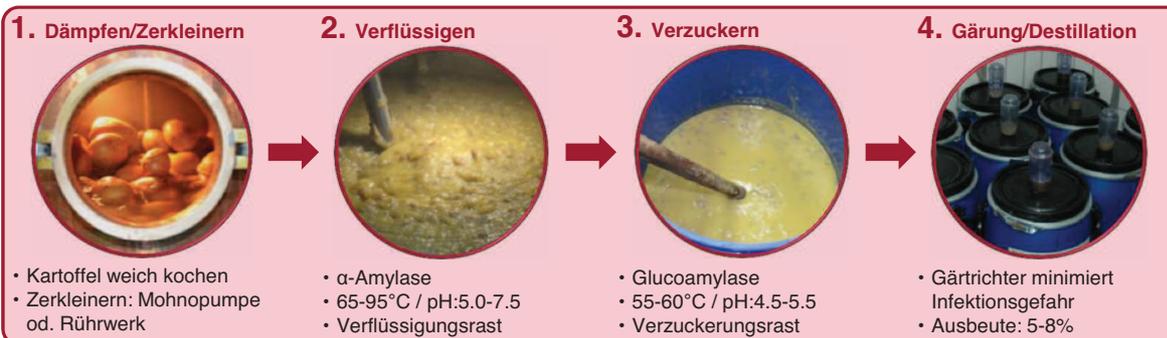
Glucoamylasen spalten die durch die α -Amylase entstandenen Teilstücke in die von der Hefe vergärbare Glukose auf. Die Glucoamylasen arbeiten bei tieferen Temperaturen (55-60°C) als die α -Amylase. Nach der Verflüssigung muss die Kartoffelmaische auf diese Temperatur gekühlt werden. Das pH-Optimum (4.5-5.5) muss mit einer Mischsäure (Milch-/Phosphorsäure) eingestellt werden. Nach der Zugabe der Glucoamylase ist eine Verzuckerungsrast (0.5-2.0 Std.) einzuhalten.



Glukose-Moleküle

4. Vergären und Destillieren

Bevor die Hefe dazugegeben werden kann muss die Maische auf 25-30°C abgekühlt werden. Nach einer 3-5 tägigen Gärdauer soll wegen der erhöhten Infektionsgefahr sofort gebrannt werden. Beim Destillieren kann es zu einer starken Schaumbildung kommen was mit der Zugabe von Antischaum verhindert wird.



Quellen / Material

www.c-schliessmann.de, www.baldinger.biz: Enzympräparate für Verflüssigung und Verzuckerung: VF«Kartoffel» und VZ
Dürr P.: Einmaischen von Kartoffeln und Kastanien für atypische Brände, SZOW, Nr.18/98
Kopp M.: stärkehaltige Rohstoffe - einmaischen Kartoffeln, Präsentation, INFORAMA, 2013
Petignat L.: Illustrationen Stärkeabbau

Tab. 2: Fehler beim Einmaischen – Ursache, Auswirkung, Vorbeugen.

Fehler	Auswirkungen	Vorbeugen
Unreifes Obst	Aromaschwache Destillate mit geringer Ausbeute.	Nur vollreifes Obst einmaischen. Zuckergehalt mit Refraktometer bestimmen.
Angefaultes Obst	Erhöhtes Risiko einer Fehlgärung, die zu Fehlparomen führt.	Rohmaterial auf ihre Qualität hin sortieren. Ansäuern der Maische.
Schmutziges Obst	Gefahr von Infektion durch Mikroorganismen, unter anderem Bildung von Acrolein, Fehlgeruch (stechendes Gas).	Waschen der Früchte. Ansäuern der Maische.
Spontangärung	Wilde Hefen führen zu unkontrolliertem Gärverlauf, Fehlparomen, geringer Ausbeute.	Reinzuchthefer verwenden.
Essigstich	Bildung von Essigsäure durch Essigsäurebakterien in Anwesenheit von Sauerstoff.	Gesundes Rohmaterial verwenden. Verhinderung von Luftzutritt. Lagerung der vergorenen Maische unter Luftabschluss.
Essigester	Bildung von Essigester durch Essigsäure und Alkohol, Fehlgeruch (Nagellackentferner), Alkoholverlust.	Essigsäurebildung vermeiden (siehe oben).
hohe Aktivität unerwünschter Mikroorganismen	Unerwünschte Mikroorganismen wie Bakterien oder wilde Hefen führen zu hohen Mengen qualitäts-schädigender Stoffwechselprodukte (Milch-, Butter-, Essigsäure).	Ansäuern der Maische mit Mischsäure (1:1 Milch- Phosphorsäure), wodurch die Aktivität der Mikroorganismen stark unterdrückt wird.

ke ist ein langkettiges Kohlenhydrat, bestehend aus vielen Glukose-Einheiten. Diese Ketten müssen zu einfachen Zuckern gespalten werden, bevor eine Gärung ablaufen kann. Agroscope hat ein Merkblatt zum Thema «Einmaischen stärkehaltiger Rohstoffe» erstellt (Abb. Seite 9). Es ist zu finden unter www.destillate.agroscope.ch.

Die Arbeitsschritte für das Einmaischen von Früchten im Überblick:

1. Früchte kontrollieren, verlesen, Fallobst waschen.
2. Unreifes, faules oder schimmeliges Obst nicht einmaischen!
3. Kernobst zerkleinern, Steinobst eventuell entsteinen, Beeren entrapfen.
4. Verflüssigung mit einem Enzympräparat.
5. Vergärung unter Säureschutz: pH-Bereich 2.8 bis 3.2.
6. Reinzuchthefer und Gärspund verwenden.
7. Vergorene Maische baldmöglichst abbrennen.

Werden diese Vorschriften eingehalten, so ist gewährleistet, dass aus Früchten von hoher Qualität ein Destillat von hervorragender Qualität entstehen kann.

Literatur

Eidgenössische Alkoholverwaltung (EAV): Alkohol in Zahlen 2014 – Eidgenössische Alkoholverwaltung, Bern 2014.

Mindel A., Perrin S. und Marti A.: Pektolytische Enzyme und Methanolbildung in Obstmaischen. Schweizer Z. Obst-Weinbau: 2/2015, S.9–12, 2015.

Heiri M., Baumgartner D., Gafner J. und Petignat-Keller S.: Einfluss der Hefen auf die Spirituosenaromatik. Schweizer Z. Obst-Weinbau: 9/2011, S.8–10, 2011. ■

Le foulage de fruits

Le foulage de fruits pour la production d'eaux-de-vie fines nécessite beaucoup de soin. Le distillat fini dépend à 80% de la vendange foulée et de la qualité des fruits. Lors du foulage, le producteur doit s'aider de tous les moyens auxiliaires que lui offre la technologie et utiliser avec art des additifs tels que la levure sé-

R É S U M É

lectionnée, les acides et la pectinase, afin de pouvoir contrôler la fermentation à souhait. Le présent rapport décrit toutes les étapes de travail dont il faut tenir compte lors du foulage et met en évidence les dangers potentiels.