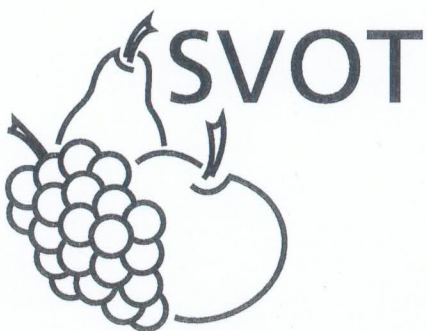


Obstverarbeitung

Kurzfassung



Landwirtschaftliche
Beratungszentrale
CH-8315 Lindau

Inhalt

Anforderungen Mostobst	1 – 1
Saftgewinnung	2 – 1
Schimmel Vorbeugung	3 – 2
Saftanalyse	4 – 3
Saftbehandlung	4 – 4
Süssmostgebilde allgemein	5 – 1
Reinigung, Desinfektion	6 – 1
Glasflaschenreinigung	6 – 3
Pasteurisation Grundlagen	7 – 1
Elektrodenapparat	7 – 6
Checkliste	7 – 7
Durchlauferhitzer	7 – 8
Abfüllen von Bag-in-Box	7 – 9
Verschluss	7 – 10
Anstich	7 – 11
Essig	Broschüre
Traubensaft	8 – 4
Gärsaft Überblick	9 – 1
Einmaischen zum Brennen	9 – 8
Literaturverzeichnis	10 – 4

Für eine vertiefte Information empfehlen wir Ihnen den Kursordner Obstverarbeitung. In diesem Ordner wird die ganze Thematik der bäuerlichen und kleingewerblichen Obstverarbeitung ausführlich behandelt. Dieser Ordner bildet auch die Grundlage für die «Gute Herstellungspraxis» (GHP).

Impressum

Herausgeber Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau (LBL)
Eschikon 28, 8315 Lindau
Tel. 052 354 97 00, Fax 052 354 97 97
E-Mail lbl@lbl.ch, Internet www.lbl.ch

Schweizerische Vereinigung für Obst- und Traubenverwertung (SVOT)
Meiholzstrasse 9, 8913 Ottenbach
E-Mail info@suessmost.ch, Internet www.suessmost.ch

Vertrieb Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau (LBL)
Eschikon 28, 8315 Lindau

© SVOT / LBL, 2003

Allgemeines

Ein Obstsaft aus verschiedenen Sorten gewonnen ist in der Regel harmonischer als ein sortenreiner Saft. Für süsse und vergorene Säfte gelten die gleichen Anforderungen. Das Mostobst muss reif, frisch, gesund und sauber sein, ganz nach dem Motto: Der Saft kann nicht besser sein als das Rohmaterial.

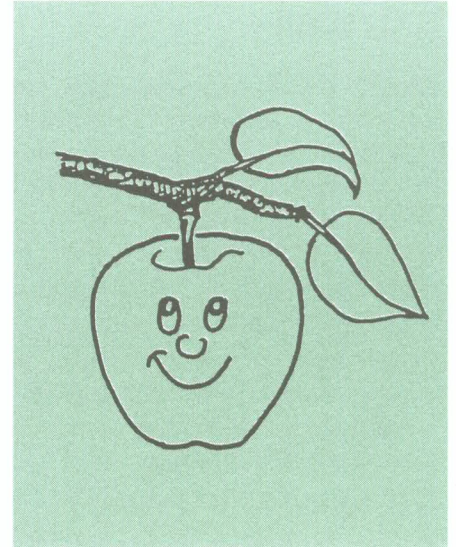
1. Reif

Je nach Sorte und Region schwankt der Erntezeitpunkt von August bis Ende Oktober. Im optimalen Reifezeitpunkt

- ist der Fruchtzucker in maximaler Menge vorhanden
- sind die Fruchtsäuren im optimalen Verhältnis
- sind die Aromastoffe gut ausgebildet.

Dieser optimale Reifezeitpunkt lässt sich an Hand folgender Faktoren bestimmen:

- Früchte lösen sich gut vom Baum
- Grundfarbe ist aufgehell
- Deckfarbe ist genügend vorhanden.



Wird Obst in die Grossmosterei abgeliefert und dort zu Konzentrat verarbeitet, hat der Reifegrad, respektive der Zuckergehalt, einen weiteren entscheidenden Einfluss.

Beispiel:

1 Tonne unreife oder zuckerarme Äpfel

ergeben 780 Liter Saft à 45°Oe = 128,5 kg Konzentrat
rückverdünnt auf 48°Oe ergibt diese Tonne Mostobst

732 Liter Süssmost

1 Tonne vollreife Äpfel

ergeben 780 Liter Saft à 52°Oe = 147,8 kg Konzentrat
rückverdünnt auf 48°Oe ergibt diese Tonne Mostobst

836 Liter Süssmost

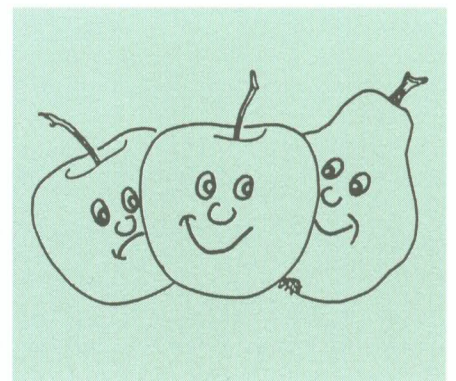
Die Differenz beträgt somit

104 Liter oder ca. 15 %

2. Frisch

Mostobst soll immer baumfrisch verarbeitet werden.

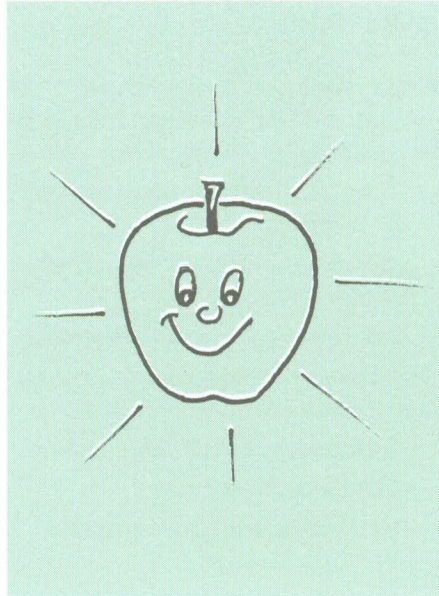
- Obst erst kurz vor der Verarbeitung auflesen.
- Obst nicht an Haufen oder in Säcken lagern.
- Die Saftausbeute nimmt durch die Lagerung ab, bei einzelnen Sorten ist diese Eigenschaft sehr ausgeprägt.



3. Gesund

Mostobst wird in der Regel geschüttelt, oder man lässt es einfach herunterfallen. Dadurch gibt es an einzelnen Früchten Verletzungen. Besonders bei warmem Wetter ist die Vermehrung von Kleinlebewesen auf verletzten Früchten gross.

- Heruntergefallenes Obst regelmässig auflesen und möglichst rasch pressen.
- Wenn noch Obst an den Bäumen ist, auch die verdorbenen Früchte einsammeln und entsorgen, es erleichtert die nachfolgenden Lesegänge.
- Nur gesundes Obst einsammeln und mosten. Was man nicht mit Appetit roh essen möchte, gehört auch nicht ins Mostobst.



Zucker-Säure-Verhältnis

Nebst dem Aroma und dem Zuckergehalt ist das Zucker-Säure-Verhältnis ein wichtiger Faktor bei der Beurteilung von Fruchtsäften. Bei der Berechnung wird der Zuckergehalt in g/l durch den Gesamtsäuregehalt in g/l dividiert. Der auf diese Weise errechnete Wert gibt über das Geschmacksempfinden einen wichtigen Aufschluss.

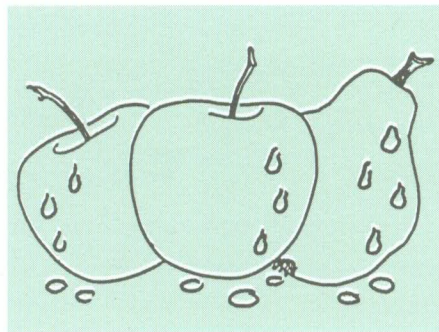
- <10 = sauer (Beeren, Zitrus)
- 10 - 15 = säuerlich (typische Mostäpfel)
- 15 - 20 = süsslich (Tafeläpfel)
- > 20 = süss, säurearm (Birnen)

Ein Süssmost aus reifen, vollwertigen Äpfeln hat pro Liter etwa 90 bis 120 g Zucker und 6 bis 9 g Säure.

4. Sauber

Mostobst wächst am Baum und wäre so eigentlich von Natur aus sauber (Ausnahme z.B. an stark befahrenen Strassen). Es ist darauf zu achten, dass das Obst nicht schmutzig wird.

- Kein weidendes Vieh unter den Bäumen.
- Saubere Transportgebinde.



Bei Herbstweide Bäume auszäunen.



Definition

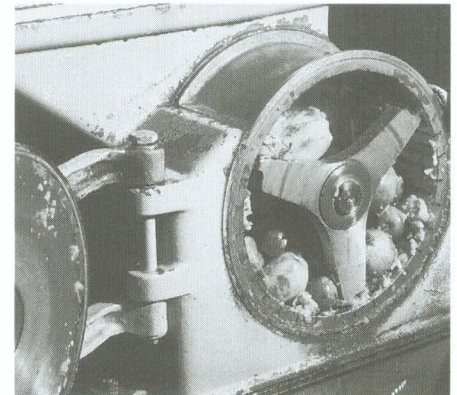
Durch die Verletzung der Zellstruktur der verarbeiteten Früchte wird der Fruchtsaft durch Einwirkung von mechanischem, hydraulischem oder pneumatischem Druck, Wärme oder allenfalls durch enzymatischen Aufschluss herausgelöst.

Mechanische Saftgewinnung

Die weitaus häufigste Art der Saftgewinnung ist das Abpressen einer Maische. Dazu braucht es eine Obstpresse und eine genau dazu passende Obstmühle. Passt die Obstmühle nicht optimal zur Presse (zu grobe oder zu feine Maische), resultiert ein schlechter Ausbeutegrad. Währenddem Bröckler, Schabermühlen und Muser vorwiegend in der Selbstversorgung zur Verarbeitung von kleinen Obstmengen zum Einsatz gelangen, werden Rätzmühlen auf Pack- und Bandpressen standardmässig eingesetzt. Rätzmühlen ergeben eine feinkörnige, flüssige Pressmaische.



Kleinpresse mit Quetschmühle



offene Rätzmühle

Obstmühlen

Typ	Eigenschaften / Eignung
Walz- und Quetschmühlen	Für Kernobst aber auch speziell für Beeren und Trauben geeignet. Verschiedene Modelle mit Handbetrieb und verstellbaren Walzen im Handel.
Schabermühlen	Vorwiegend für Kernobst geeignet. Zerkleinerungsgrad einstellbar. Zu Korb- und Packpressen im unteren und mittleren Leistungsbereich.
Schleuder- und Hammermühlen	Hauptsächlich für Kernobst geeignet. Auch Obstmuser genannt. Zerkleinerungsgrad durch Grösse der Sieblöcher beeinflussbar.
Rätzmühlen	Weitverbreitet, ausschliesslich für Kernobst geeignet. Sicherung gegen Schäden durch Fremdkörper sollte vorhanden sein.

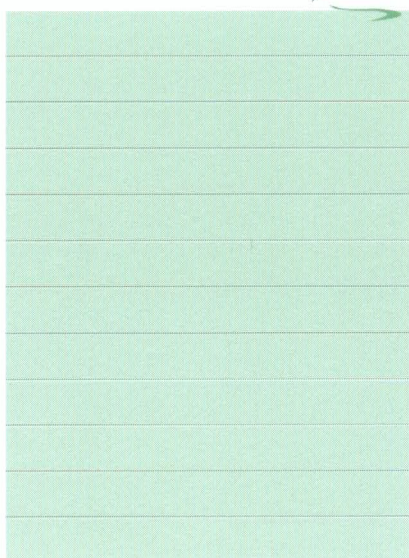
Korbpresse

Für kleine Verarbeitungsmengen von Obst, Beeren, Trauben, usw. Korbpressen können als Spindelpressen oder mit einem Hydraulizylinder betrieben werden. Vorsicht ist geboten mit Schmierstoffen an der Spindel sowie mit Öl im Hydraulizylinder, das mit Pressgut oder Saft in Kontakt geraten kann.

Bei **Aqua- oder Hydropressen** wird im Korb mit Wasser ein Gummibalg aufgefüllt, der die Maische an die Korbwand presst.

Packpresse

Die Packpresse ist dank ihrer hohen Ausbeute nach wie vor am meisten verbreitet. Bei sorgfältig gepackten Lagen werden Ausbeuten von 80 % erzielt. Die verwendeten Presstücher und Roste stellen sehr hohe Anforderungen an die Hygiene. Zudem ist das Abpressverfahren sehr arbeitsaufwändig. Der permanente Kontakt mit dem Saft und der Maische stellt langfristig eine hohe Körperbelastung dar.

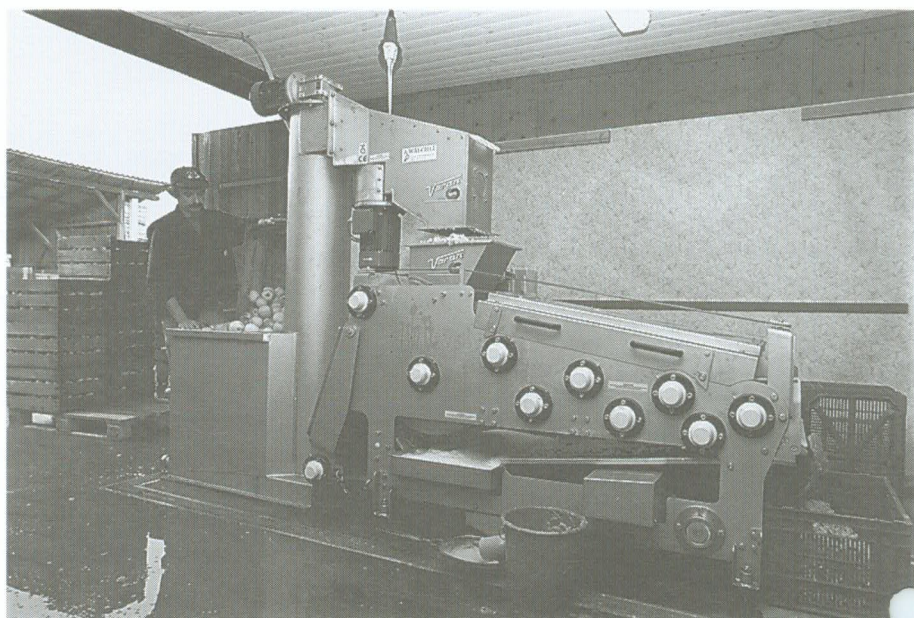


Bandpressen

In den letzten Jahren haben sich die Einbandpressen stark verbreitet. Bereits bei Verarbeitungsmengen von 50'000 Litern kann eine Bandpresse wirtschaftlich eingesetzt werden. Zwar ist die Ausbeute geringer als bei der Packpresse, die körperliche Belastung für das Bedienungspersonal ist jedoch wesentlich geringer als bei der Packpresse. Die Maische wird zwischen Walzen und einem Siebband kontinuierlich durchgepresst.

Pneumatische Presse

In grossen Verarbeitungsbetrieben werden zum Teil pneumatische Pressen eingesetzt. In einer liegenden Trommel wird mit einem luftgefüllten Balg die Maische ausgepresst.



Bandpresse

Saftgewinnung durch Wärmeeinwirkung

Mit dem Dampfentsafter besteht eine Möglichkeit, auch kleine Mengen von Trauben, Beeren oder Obst zu entsaften. Der Dampf des siedenden Wassers bringt die Zellwände der zu entsaftenden Früchte zum Aufspringen. Der Saft fliesst aus.

In der Auffangwanne wird der Saft erhitzt. Bei einer Safttemperatur von 78°C kann er in vorgewärmte Flaschen abgefüllt und randvoll, luftdicht verschlossen werden. Details Dampfentsafter Kapitel 8.

Enzymatische Saftgewinnung

Der Zusatz von Pektin spaltenden Enzymen sorgt für die Verflüssigung von Fruchtmaischnen. Die ohnehin in den Früchten vorhandenen Enzyme werden durch die zugeführten Enzyme unterstützt, indem die Pektin-Stützgerüste in den Zellzwischenräumen aufgespaltet werden und somit der Saftaustritt erleichtert wird.

Dieses Verfahren findet Anwendung im Weinbau, für die Produktion von Traubensaft, Beerensaft, beim Einmaischnen von Brennobst sowie Mahlen von Mostobst in Maischetanks.

Obstpressen

Typ	Eigenschaften / Eignung
Korbpresse Handspindel	Kleine Universalgeräte, speziell für Beeren und Trauben im Hobbybereich. Ausbeute 50–60 %. Die Spindel sollte nicht mit der Maische in Berührung kommen, Oxydationsgefahr.
Korbpresse hydraulisch	Hydraulische Korbpressen mit einem Korbinhalt von 50 bis 200 Litern eignen sich bei richtiger Vorbehandlung für die meisten Fruchtarten. Ausbeute systembedingt ca. 55–65 %.
Packpresse	In verschiedenen Grössen erhältlich, eignet sich für die meisten Fruchtarten. Maische wird lagenweise in Tüchern verpackt und zwischen Holz- oder Metallrosten ausgepresst. Arbeitsintensive Bedienung, aber gute Ausbeute von ca. 70 bis gegen 80 %.
Hydro-Aquapresse	Je nach Vorbehandlung für die meisten Fruchtarten einsetzbar. Korbinhalte von 20–160 Liter. Ausbeute 50–60 %. Gummibalg wird mit Wasser oder Luft aufgeblasen und so die Maische abgepresst. Stromunabhängiger Betrieb.
Bandpresse	Vor allem für Kernobst geeignet. Kontinuierliches Arbeiten. Für Jahresleistungen ab ca. 50'000 Litern. Ausbeute 70–75 %. Einbandpressen werden eher im unteren, Zweibandpressen im oberen Leistungssegment eingesetzt. Weiterverarbeitung des kontinuierlich fliessenden Saftes muss gut organisiert werden. Saft enthält im Vergleich zur Packpresse etwas mehr Trub.
Horizontalpresse	Wird vorwiegend in gewerblichen Betrieben eingesetzt. Programmierbare Steuerung für optimalen, automatischen Pressvorgang. Ausbeute 70–78 %. Je nach Modell Mengen ab einer Harasse bis mehreren Tonnen je Pressvorgang möglich.

Kombinierte Saftgewinnung

Grundsätzlich ist es möglich, die aufgeführten Saftgewinnungsverfahren zu kombinieren.

Bei der Traubensaftproduktion ist eine Kombination häufig.

Allgemeines

Bei den von bäuerlichen Obstverarbeitern hergestellten Produkten handelt es sich um Naturprodukte, worin Kleinlebewesen (= Mikroorganismen) allgegenwärtig sind. In einem frisch abgepressten Süssmost hat es Zehntausende bis Millionen Mikroorganismen pro ml Saft. Bei einer raschen und hygienischen Verarbeitung bewegt sich der Gehalt an Mikroorganismen auf einem tiefen Niveau.

Mikroorganismen können teilweise erwünschte Funktionen im Saft bewirken. Mehrheitlich hat ein Mikroorganismenbefall jedoch unerwünschten Einfluss auf den Süssmost.

Die häufigsten Mikroorganismen

Kleinlebewesen sind von blossem Auge nicht sichtbar. Bei einer 1000-fachen Vergrösserung sind sie mikroskopisch nachweisbar ab einer Konzentration von über vier Millionen Mikroorganismen pro ml Saft.

Wir erkennen das Vorhandensein von Mikroorganismen in Form von Fäulnis oder Gärung. Wie alle Lebewesen benötigen sie Sauerstoff, Wasser, Wärme und Nährstoffe.

Hefen

Saccharomyces cerevisiae (erwünschte Gärhefe)

Candida, *Pichia*, u.v.a. (unerwünschte Hefe = Verderb).

Vorkommen

Überall in vielen Arten, häufig in der Luft und auf Pflanzen, sind sehr anpassungsfähig an die Umgebungsbedingungen. Hefen werden den Pilzen zugeordnet und sind meist einzellig.

Grösse

10 Tausendstel mm und grösser.

Vermehrung

Können sich sehr rasch (innert 10 bis 20 Minuten) durch Sprossung vermehren. Innert drei Stunden können sie ihre Zellzahl verdoppeln. Bei 20 – 35 °C herrschen optimale Entwicklungsbedingungen.

Wirkung

Der Saft gärt, d.h. Fruchtzucker wird in Alkohol, Kohlensäure, Bukett- und Aromastoffe verwandelt.

Befallssymptome

Kohlesäurebildung, Gärung, Wärmebildung, schleimiger Bodensatz, weisslich-graue Haut oder Decke auf dem Saft (= Kahlhefen)

Bekämpfung

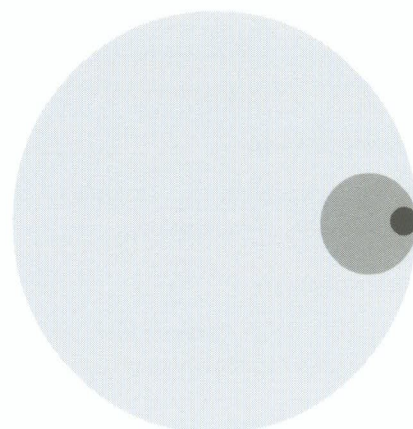
In Süssmost durch Pasteurisation und anschliessenden dichten Vakuum-Verschluss. Bei Gärsäften mit SO₂-Einbrand. SO₂ gilt als Hefengift.

Nutzanwendung

Reinzuchthefen werden zur Erzielung guter Gärsäfte oder Brennmaischen für eine vollständige Vergärung mit hohem Alkoholgehalt und sauberen Bukettstoffen eingesetzt. Ein Gramm Trockenhefe enthält 20 bis 30 Milliarden Hefezellen. Es gibt Reinzuchthefen für verschiedene Einsatzgebiete.



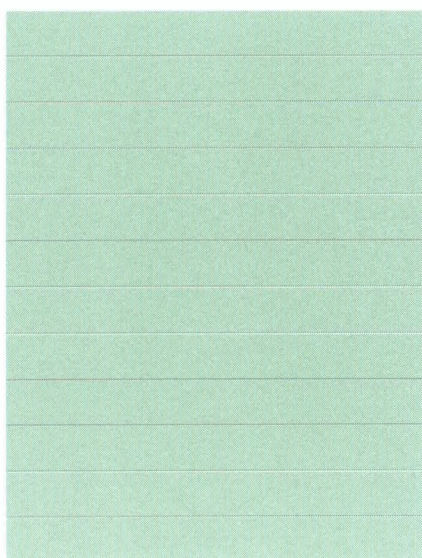
Reinhefe Hefe in Sprossung wilde Hefe



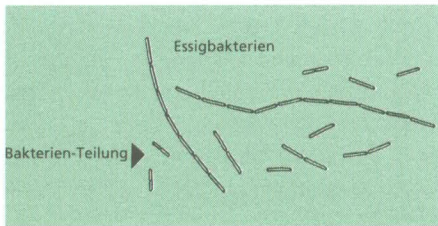
Grössenverhältnis zwischen

Menschenhaar	75 µm
Hefe	3 µm
Bakterie	0,5 µm

1 µm = 1 millionstel Meter



Bakterien



(Essig- und Milchsäurebakterien, selten, coliforme Bakterien)

Vorkommen

Überall in vielen Arten, in der Luft, Erde, Tiere, Menschen und auf Pflanzen, sind sehr anpassungsfähig an die Umgebungsbedingungen. Einfach aufgebaute Einzeller.

Grösse

2 bis 10 Tausendstel mm, als Kurz-, Langstäbchen oder Kugeln.

Vermehrung

Können sich sehr rasch (innert 10 bis 20 Minuten) durch Zellteilung vermehren. Innert 30 Minuten können sie ihre Zellzahl verdoppeln. Bei 20 bis 30 ° Celsius herrschen optimale Entwicklungsbedingungen.

Wirkung

Alkohohaltige Säfte verderben, indem der Alkohol in Essig umgewandelt wird.

Befallssymptome

Schleim-, Hautbildung, Essigstich, ev. Milchsäureton, Wärmebildung.

Bekämpfung

In Süssmost durch Pasteurisation und anschliessenden dichten Vakuum-Verschluss.

Nutzanwendung

Essigherstellung.

Schimmelpilz

Vorkommen

Überall in vielen Arten, in der Luft, Erde, Tiere, Menschen und auf Pflanzen, sind sehr anpassungsfähig an die Umgebungsbedingungen. Mehrzellig, farbenprächtig. Schimmelpilze dringen über Verletzungen

und Spaltöffnungen in Pflanzen (auch Mostobst) ein. In Getränken mit > 2% Alkoholgehalt sind Schimmelpilze nicht lebensfähig. Schimmelpilze überleben selbst Phasen ohne Feuchtigkeit oder sehr tiefe Temperaturen. Sobald wieder geeignete Bedingungen eintreten, setzt die Vermehrung wieder ein.

Gewisse Pilze bilden sexuelle Sporen (Ascosporen) sowie dickwandige Dauerorgane (Chlamydosporen) Beide Arten weisen eine hohe Thermoresistenz auf.

Grösse

Die Sporen sind kleiner als 1 Tausendstel mm.

Vermehrung

Von Sporen ausgehend. Sporen entwickeln sich zu einem Pilzgeflecht, auf welchem sich meist tausende Fortpflanzungsorgane (Sporangiosporen, Konidien) bilden. Bei 20 bis 30 °C herrschen optimale Entwicklungsbedingungen. Sehr starke Vermehrung und grossflächige Verbreitung.

Wirkung

Die Entwicklung der Schimmelpilze verursacht im Süssmost einen «Gräueli-Gout» oder Muffton. Zudem wird ein grau-weißer oder farbiger, flaumiger Pilzrasen sichtbar. Die Pilzfäden wachsen weit ins Getränk hinab.

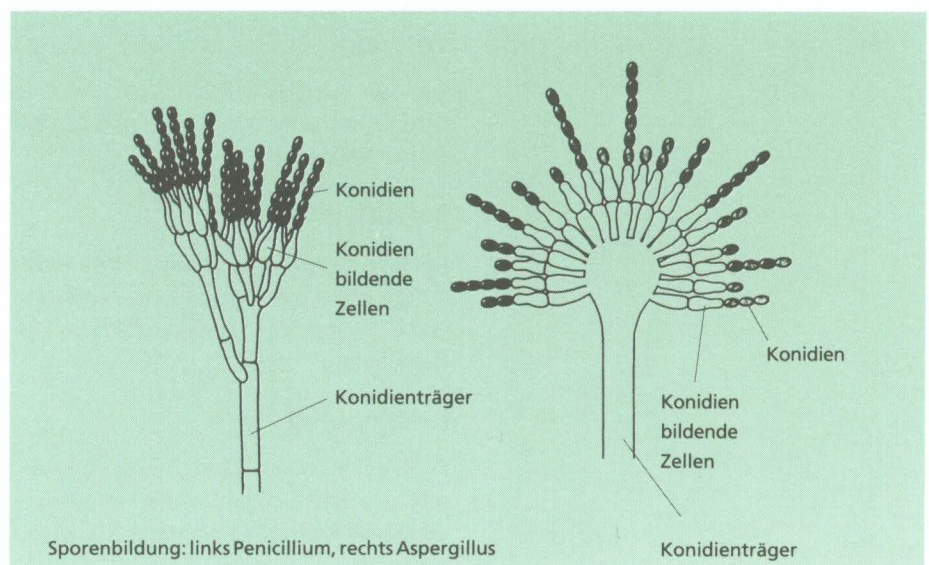
Nebst dem direkt sichtbaren Verderb, können widerstandsfähige, dickwandige Schimmelpilze (z.B. Byssochlamis) Pilzgifte (Mykotoxine) bilden, die eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit darstellen.

Bekämpfung

Sauberkeit im Verarbeitungsprozess (Mostobst, Pressen, Klären, Pasteurisieren, Abfüllen, Verschluss), zuverlässige Reinigung der Verarbeitungsanlagen und Gebinde. Korrekter Anstich mit Desinfektion. Regelmässige Durchlüftung von Lagerräumen. Befallene Flaschen vor dem Reinigungsprozess mit 5%iger SO₂ einweichen = Schimmel vernichten.

Nutzanwendung

Keine Nutzanwendung in der bäuerlichen Obstverarbeitung. Bedeutender Einsatz in der Medikamenten-, Enzym- und Käseherstellung.



Sporenbildung: links Penicillium, rechts Aspergillus

Konidienträger

Vorbeugung

Falls der Süssmoster als Kunden- oder Lohnmoster oder als Verkäufer an den Endverbraucher mit mikrobiellem Verderb in seinen Produkten konfrontiert wird, empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

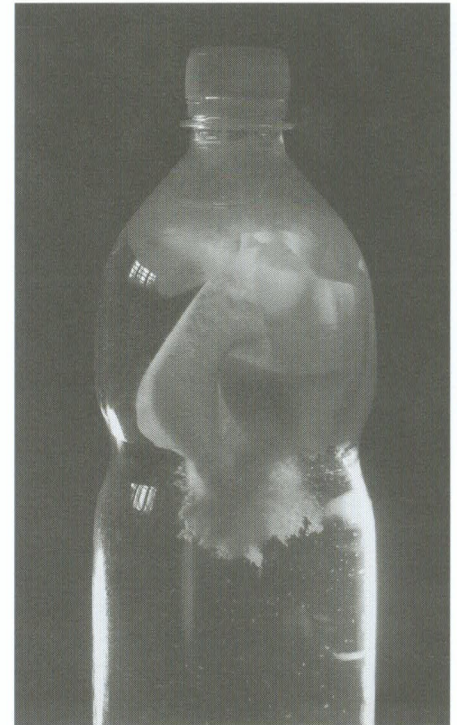
- Ware anstandslos zurücknehmen, bzw. -fordern.
- Schwachstellen mittels Selbstkontrollkonzept ausfindig machen. Zuverlässig identifizierbare Kennzeichnungen auf den einzelnen Gebindeeinheiten ermöglichen die notwendige Rückverfolgbarkeit. Aufzeichnungen in einem Verarbeitungsjournal ermöglichen die Lokalisierung von Schwachstellen.
- Sofern Schwachstellen gefunden werden können, sind diese zu beheben, das Personal zu informieren und allenfalls zu instruieren.
- Können Schwachstellen nicht gefunden oder behoben werden, ist Hilfe von aussen angezeigt.
- Ist der mikrobielle Verderb eindeutig auf Fehlmanipulationen beim Endverbraucher zurückzuführen, ist dieser zu informieren und entsprechend zu instruieren.

Vorgehen bei Schimmelpilz-Infektionen

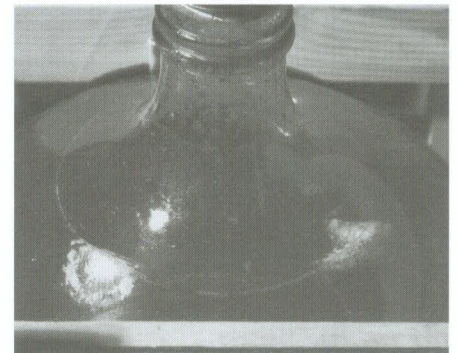
Der mikrobielle Verderb von Produkten der bäuerlichen Obstverarbeitung, insbesondere Schimmelbefall ist unbedingt zu verhindern. Der nachhaltigen Bekämpfung ist daher grösste Beachtung zu schenken.

Die Einhaltung folgender Punkte stellt die Grundvoraussetzung für ein geringes Risiko von mikrobiellem Verderb dar:

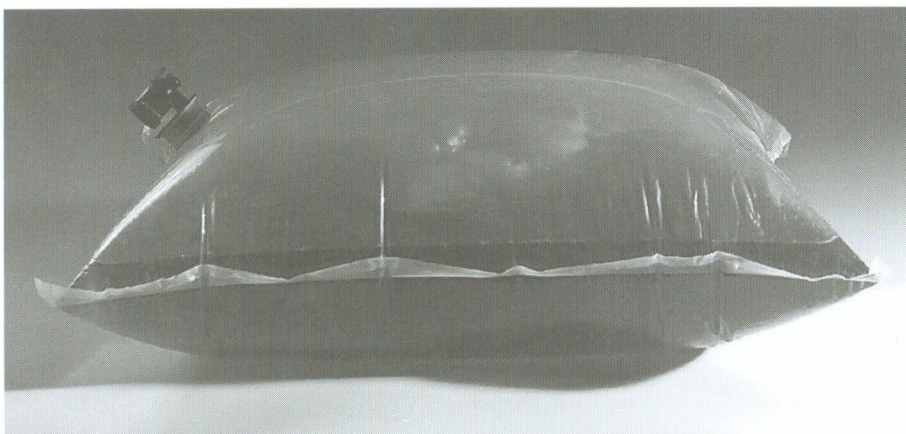
- Konsequente Umsetzung der guten Herstellungspraxis (GHP).
- Verarbeitung von sauberem und gesundem Mostobst auf hygienischen Verarbeitungseinrichtungen.
- Klärung von Süssmost führt zu einer massiven Senkung der Zellgehalte.
- Verwendung von sauberen, vollständig gereinigten und gut unterhaltenen Gebinden, die einen zuverlässigen Festverschluss garantieren.
- Pasteurisation mit geprüften Thermometern. Verschlusstemperaturen einhalten.
- Anstich mit sauberen, intakten, zuverlässigen Filtersystemen. Anstichzeit einhalten.
- Leer gewordene Mehrweggebinde unverzüglich spülen.
- Konsequente Anwendung Selbstkontrollkonzept zur Garantie der lückenlosen Rückverfolgbarkeit.
- Kontraschimmel ist nur für Selbstversorgung erlaubt, nicht für Direktvermarktung.



Gelegentlich gibt es auch in Kleinflaschen Schimmelpilze.

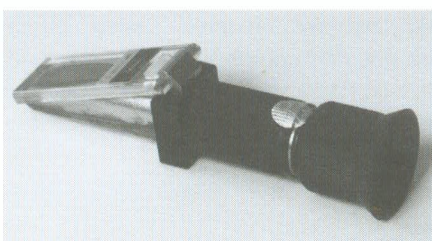


Schimmel in Ballonflasche, typisch oberhalb des Untenanstichs.



Die Ursachen, die in Bag-in-Box zu Schimmel mit Gasbildung führen, sind nicht immer bekannt.

Verhältnis	Oe =	Brix
	40	9.99
	41	10.23
	42	10.47
	43	10.71
	44	10.95
	45	11.19
	46	11.43
	47	11.67
	48	11.91
	49	12.14
	50	12.38
	51	12.62
	52	12.85
	53	13.08
	54	13.32
	55	13.56
	56	13.79
	57	14.03



Refraktometer

Zuckerbestimmung

In der bäuerlichen Obstverarbeitung werden zwei Messverfahren eingesetzt, um annähernd den Zuckergehalt des Saftes bestimmen zu können:

Oechslewaage (= Aräometer für Mostgewicht)

Die Oechslegrade geben an, wieviel Gramm 1 Liter Saft mehr wiegt als 1 Liter Wasser, wobei die Messung bei 20°C erfolgen soll. Zur Prüfung des Saftes benützt man einen Glaszylinder, in dem die Oechslewaage frei (ohne anzustossen) schwimmen kann. Die trockene Oechslewaage ist langsam in den möglichst schaumfrei aufgefüllten Glaszylinder einzutauchen.

Ist die Waage zur Ruhe gekommen, wird auf der Skala das Oechslegewicht abgelesen. Als Ablesepunkt gilt die oberste Berührungsstelle der Flüssigkeit mit der Skala.

Korrektur:

Die Oechslewaage ist bei 20°C geeicht (ältere Modelle noch bei 15°C). Ist die zu messende Flüssigkeit wärmer oder kälter, muss wie folgt korrigiert werden:

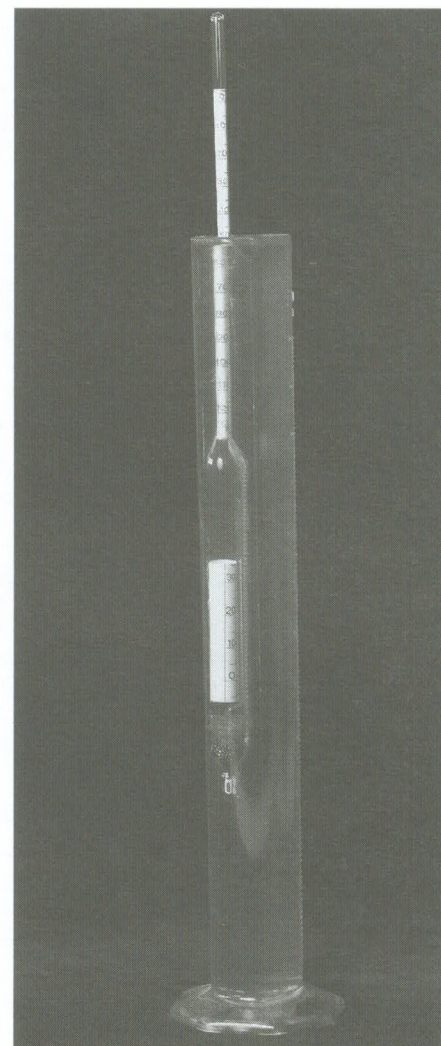
Für 1°C tiefere Temperatur werden 0,2 Oechslegrade abgezählt.

Für 1°C höhere Temperatur werden 0,2 Oechslegrade zugezählt.

Refraktometer

Ein Refraktometer, auch Brechzahlmesser genannt, ist ein Winkelmesser, welcher die Beugung des Lichtes beim Durchdringen zweier unterschiedlicher Medien (z.B. Fruchtsaft und Glasprisma) auf einer Skala anzeigt. Das Refraktometer ist ein genaues, aber auch kostspieliges Instrument mit einem grossen Messbereich.

Mit dem Refraktometer wird die lösliche Trockensubstanz im Saft gemessen. 12.5° Brix bedeutet, dass pro Liter Saft 125 g lösliche Trockensubstanz enthalten sind. Ein Anteil von rund 80% entfällt auf die Gesamtzuckermenge (Fructose, Glucose und Saccharose) = 100 Gramm Gesamtzucker pro Liter. Der Rest wird als zuckerfreies Extrakt bezeichnet (Säuren, Mineralstoffe, Rohfasern, Vitamine, Pektine, Farb- und Aromastoffe).



Oechslewaage muss frei schwimmen können.

Für genaue Bestimmungen müssen sowohl das Messgerät, als auch die Probelösung die Temperatur von 20°C aufweisen. Gegebenenfalls kann eine Temperaturkorrektur gemäss Bedienungsanleitung vorgenommen werden. Als **Faustregel** merke man sich, dass bei Temperaturen **über** 20°C pro 1°C 0,3 Oechslegrade zum Messergebnis zu addieren, bei Temperaturen **unter** 20°C pro 1°C 0,3 Oechslegrade vom Messergebnis abzuzählen sind. Zur Erzielung eines repräsentativen Mittelwertes sind die Messungen mindestens zweimal zu wiederholen. Heute sind Refraktometer mit automatischer Temperaturkorrektur erhältlich.

Anwendungsbeispiele

(Bei den folgenden Beispielen wird ein Mostgewicht von 50 Oechslegraden angenommen.)

1. Zuckergehalt

50°Oechsle / 5 ergibt 10 % Gesamtzucker
50°Oechsle x 2 ergibt 100 g Gesamtzucker
12.5° Brix x 80 % ergibt 10 % Gesamtzucker oder 100 Gramm pro Liter
12.5° Brix x 4 ergibt 50°Oechsle (Rest vgl. oben)

2. Zu erwartender Alkoholgehalt nach der Gärung

50°Oechsle / 10 ergibt 5 Gewichtsprozent Alkohol
50°Oechsle / 8 ergibt 6.25 Volumenprozent Alkohol

3. Kontrolle einer schwefligen Säure

In einer «frischen» 5%igen SO₂ werden 27.5°Oechsle gemessen
1%ige SO₂ misst 5.5°Oechsle
4%ige SO₂ misst 22°Oechsle (Mindestgehalt für Desinfektion)

4. Überprüfung des Gärverlaufes

Durch regelmässige Messungen mit der Oechslewaage kann der Gärverlauf kontrolliert werden. Das zu prüfende Muster soll in einem Messzylinder in heissem Wasser leicht erwärmt und anschliessend mehrmals kräftig geschüttelt werden. So kann die im Gärssaft enthaltene Kohlensäure (CO₂), welche ein falsches Messergebnis vortäuschen würde, ausgetrieben werden.

Die Oechslegrade sollen von Kontrolle zu Kontrolle regelmässig abnehmen. Bei 0-2°Oechsle kann die Gärung als abgeschlossen betrachtet werden.

Die Überprüfung des Gärverlaufes mit dem Refraktometer gestaltet sich schwieriger, weil die gesamte lösliche Trockensubstanz gemessen wird. Selbst wenn ein Saft oder eine Maische vergoren ist, zeigt das Refraktometer einen erheblichen Wert an, nämlich den Gehalt an zuckerfreiem Extrakt.

untersten Strich (Null-Marke) der roten Skala einfüllen. Titrovin-Blaulauge tropfenweise zusetzen und jeweils Zylinderinhalt durch mehrfaches langsames Umkippen des mit Gummistopfen verschlossenen Zylinders durchmischen. Die Titration ist beendet, wenn die Farbe des Zylinderinhaltes von grün nach blau umschlägt. Der Gehalt an titrierbarer Gesamtsäure kann direkt an der roten Skala in g/l abgelesen werden.

Schweflige Säure

Mit vier gebrauchsfertigen Reagenzien (Jodid-Jodat-Lösung, Lauge, Stärke-Säure-Lösung und Säure) kann einerseits die gesamte SO₂ wie auch die freie SO₂ bestimmt werden.

Säurebestimmung mit Titrovin

Nebst der Zuckerbestimmung kommt der Säurebestimmung eine wesentliche Bedeutung zu. Die Qualität eines Saftes kann nicht alleine über den Zuckergehalt bestimmt werden. Die Ausgewogenheit des Zucker- und Säuregehaltes ist anzustreben. Mit dem Titrovin-Gerät kann auf eine einfache Art und Weise der Gehalt an Gesamtsäure ermittelt werden.

Unter «titrierbarer Gesamtsäure» versteht man die Summe der in einem Getränk vorhandenen freien Säuren, mit Ausnahme von Kohlensäure. Diese ist vor der Bestimmung aus der Probelösung zu entfernen. Die Neutralisation mit Lauge er-

folgt bis zu einem festgelegten, von der Fruchtart abhängigen pH-Wert, wobei der Titrations-Endpunkt mit einem geeigneten Farbindikator oder elektrometrisch erfasst werden kann.

Gesamtsäure

a) Probenvorbereitung:

Die Entfernung der Kohlensäure erfolgt durch kräftiges Schütteln des Saftes.

b) Messung:

Titrovin-Zylinder mit dem zu untersuchenden Getränk ausspülen. Getränk bis zum

Bestimmung des pH-Wertes

Bei der Obstweinbereitung hat der pH-Wert einen starken Einfluss auf die Wirksamkeit von SO_2 , das Klärverhalten sowie auf die Stabilität des Mostes. Grundsätzlich kann man sagen, je niedriger der pH-Wert, umso besser. Ideal ist ein Wert zwischen 3.2–3.4. Labor pH-Meter sind relativ teuer, über Fr. 1000.–, einfache Taschen-pH-Meter sind ab ca. Fr. 150.– im Handel erhältlich.

Alkoholbestimmung

Ebulliometer

Preis ca. Fr. 800.–

In zuckerarmen Getränken bis ca. 14 Volumenprozent Alkohol kann mit dem Ebullioskop der Alkoholgehalt ausreichend genau bestimmt werden. Die Methode basiert auf der Bestimmung des Siedepunktes. Je höher der Alkoholgehalt einer Flüssigkeit ist, desto niedriger ist deren Siedepunkt.

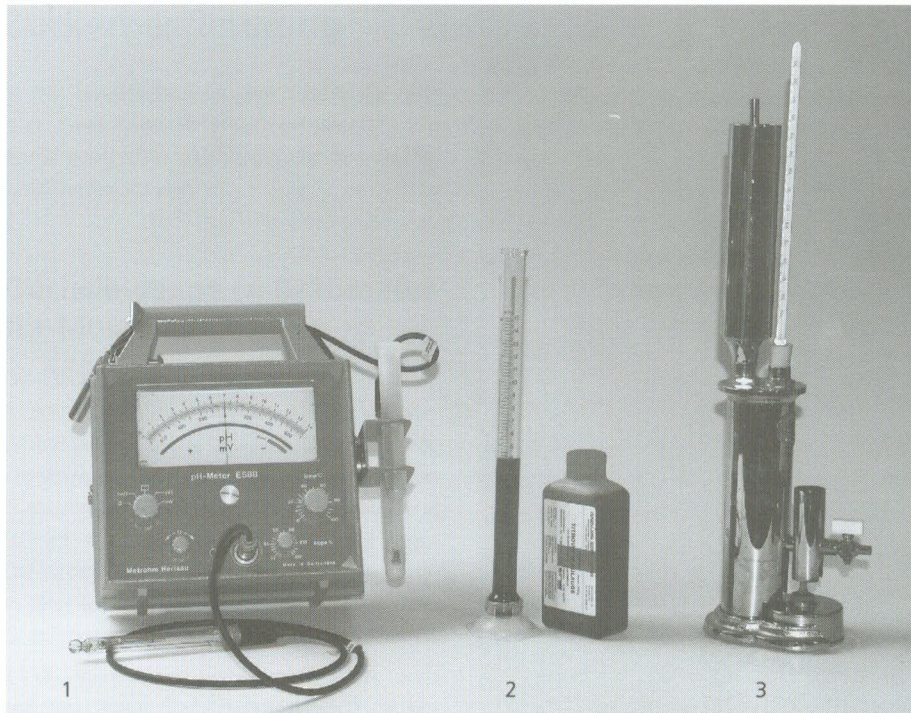
Säurebestimmung im Essig

Mit einer geeigneten Methode wird mit Natronlauge (NaOH) die Essigsäure neutralisiert. Anhand des Verbrauchs von NaOH kann die Essigsäure berechnet werden.

$$\% \text{ Essigsäure} = \text{Verbrauch ml Natronlauge} \times 0.6$$

Mögliche Variante:

Man gibt in ein Becherglas oder besser Erlenmeyerkolben 10 ml Essig und drei Tropfen Bromthymolblau als Indikator-Lösung. Anschliessend gibt man soviel Natronlauge 1 %ig zu, bis ein Farbumschlag eintritt. Wichtig ist, dass man beim Farbumschlag den Verbrauch an (NaOH) kennt, d.h. im Idealfall titriert man mit einer Standbürette, bei der man den Verbrauch direkt ablesen kann.



1 pH Meter

2 Titrovingerät mit Lauge

3 Ebulliometer

Allgemeines

Vor der Haltbarmachung (z.B. Pasteurisation) der Obstsäfte haben auch die bäuerlichen Obstverarbeiter verschiedene Möglichkeiten, ihre Säfte zu behandeln. Dabei wird versucht, unerwünschte Bestandteile aus den Säften auszuschneiden oder unerwünschte Veränderungsvorgänge in den Säften zu unterbinden. Die aufgeführten Saftbehandlungsmethoden sind in der bäuerlichen Obstverarbeitung mehr oder weniger gebräuchlich und können auch im Biobetrieb ohne Einschränkung angewendet werden.

Schönung und Klärung von Säften

In der industriellen Obstverarbeitung versteht man unter Schönung ein Verfahren, bei dem durch Zusatz bestimmter Substanzen wie Enzym, Gelatine, Kieselsol, etc. das Absetzen der Trubstoffe beschleunigt wird. Unter Klärung versteht man mechanische Verfahren wie Separation und Filtration.

Mit der Schönung und/oder Klärung von Obstsäften wird ein Grossteil der Trubstoffe entfernt und somit eine nachträgliche Depotbildung weitgehend verhindert. Zusätzlich wird der Anteil Mikroorganismen reduziert und dadurch die Haltbarkeit verbessert. Zudem oxidieren behandelte Säfte weniger.

Die Saftbehandlung bedeutet jedoch zusätzliche Arbeitsschritte und Einrichtungen.

Hilfsmittel für die Schönung

Enzyme

Obst enthält natürliche Enzyme. Enzyme beeinflussen das allmähliche Reifen der Früchte, indem sie das im Obst enthaltene Pektin, die Kittsubstanz, verändern. Beim Verarbeiten der Früchte gelangt ein Teil des Pektins in den Saft und behindert das Absetzen der Trubbestandteile. Bildlich gesprochen könnte man sich das etwa so vorstellen: Die im frischen Saft enthaltenen Pektine bilden ein Fangnetz, welches das Absinken der Trubteilchen verhindert oder stark verlangsamt. Die Enzymzugabe wirkt dann wie das Zerschneiden mit einer Schere, das Netz wird durchlässig gemacht, und die Trubteilchen können absinken.

Bei den Saftenzymen wird im Wesentlichen zwischen Pektinasen (z.B. Ultrazym) für Pektinabbau und Amylasen für Stärkeabbau unterschieden.

Gelatine

Gelatine ist ein uraltes Naturprodukt und wird heute für verschiedene Zwecke aus Knochen, Knorpeln und Schweineschwarte gewonnen. Für die Klärgelatine dienen als Rohstoff auserlesene, in frischem Zustand eingefrorene Schweineschwarten. Durch einen aufwändigen Prozess wird das Gerüsteiweiss gewonnen und nach

einer eingehenden physikalischen, chemischen und bakteriologischen Kontrolle als Gelatine freigegeben. Für die Süsstosterei eignet sich, aus elektrophysikalischen Gründen, nur die sauer aufgeschlossene Gelatine, mit einer niedrigen Bloomzahl (Bloomzahl = Masseinheit für Gelierfähigkeit).

Gelatine hat eine positive Ladung und verbindet sich bei der Klärung mit den negativ geladenen Gerbstoffen.

Bentonit

Bentonit ist ein natürliches Tonmineral, ein Verwitterungsprodukt vulkanischer Herkunft und kann Eiweisse und Gerbstoffe binden. Es hat eine vom pH-Wert abhängige negative Ladung und muss vier bis acht Stunden vorquellen. Pro 100 Liter werden 30–150 g benötigt.

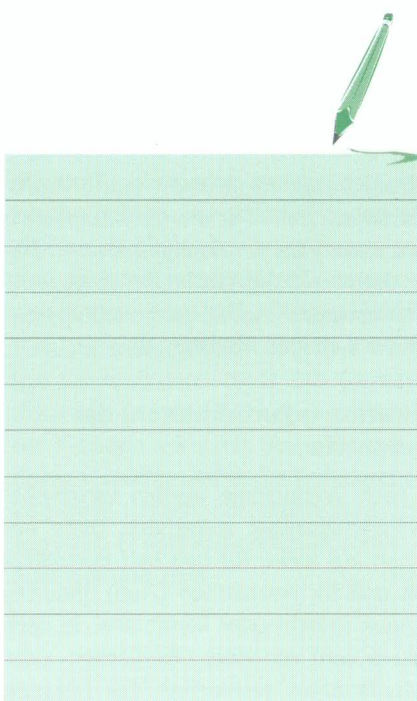
Kieselsol

Kieselsol wird aus Kieselsäure gewonnen und ist somit ebenfalls ein natürliches Mineral. Im Handel sind Lösungen in wässriger Soleform mit 15 bis 30 % Kieselsol erhältlich. Kieselsol ist negativ geladen und reagiert sehr gut mit positiv geladener Gelatine und kann ohne Vorbehandlung zugegeben werden. In Kombination mit Gelatine ca. 10 mal soviel Kieselsol 15 % wie Gelatine.

Sedimentation (= Absetzen) der Trubstoffe

Spontane Sedimentation

Die Trubstoffe sind leicht schwerer als der Saft. In kühlen, pektinarmen Säften sinkt innerhalb von 12 Stunden ein beachtlicher Teil der Trubstoffe auf den Boden des Klärgefässes ab.



Enzym-Gelatine Schönung

(1 g Ultrazym 100 und 10–15 g Gelatine pro 100 l Saft)

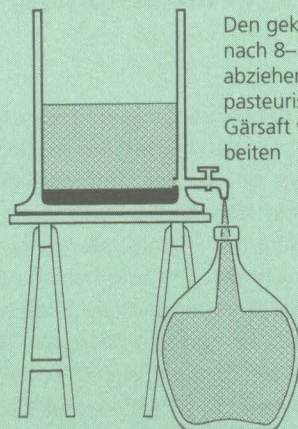
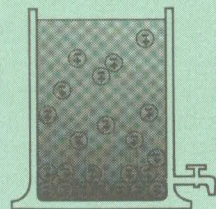
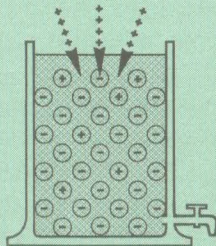
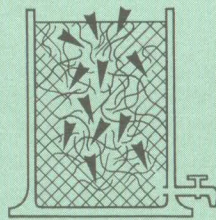
1. Sobald die Saftmenge bekannt ist, wird ein pektinspaltendes Enzym zuge-mischt (z.B. Ultrazym 100).
2. Je hl Saft 10–15 g gemahlene Gelatine zusetzen und ebenfalls gründlich um-rühren. (Gelatine mit kaltem Wasser anrühren und einige Minuten quellen lassen, hernach mit warmem Wasser auf die etwa 10-fache Menge verdün-nen.) Birnensäfte und Säfte aus knapp reifen Früchten mit 15 g Gelatine klä-ren, bei guten Apfelsäften sind 10 g meistens genügend.
3. Negativ geladene Gerbstoffe und po-sitiv geladenes Eiweiss (Gelatine) rea-gieren elektrolitisch (ziehen sich ge-genseitig an) und sinken als gross-molekulare Teilchen mit erhöh-tem spezifischem Gewicht auf den Behälterboden.

Möglichst an einem kühlen Ort stehen lassen.

4. Den geklärten Saft nach 8–12 Stun-den abziehen und sofort pasteurisie-ren oder zu Gär-saft weiter verar-beiten.

Im Fachhandel sind Gelatine und Ultrazym 100 in Kleinpackungen für je 100 Liter Saft erhältlich. Wer mit dem Einkauf von Grosspackungen vom bil-ligeren Preis profitieren will, muss die notwendige Menge selber abwägen.

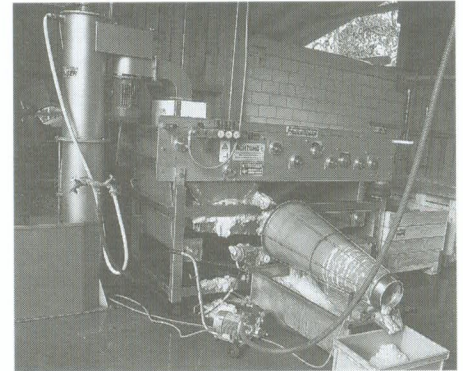
Gelatine kann mit einem gradierten Messzylinder abgemessen werden: 10g gemahlene Gelatine = 17 cm³.



Klärverfahren

Grobsieb zur teilweisen Klärung

Aus der Saftauffangwanne der Presse läuft der frische Saft über ein Rotationssieb in die Saftstände. Der frische Saft kann auch durch ein engmaschiges Sieb (0.15 mm Maschenweite) abgesaugt werden. Das ergibt ein teilweise trubstabilisiertes Getränk, ohne feste Trubbestandteile.



Rotationssieb mit Presse

Zentrifugation (=Ausschleudern) der Trubstoffe

Aus milchverarbeitenden Betrieben ist der Einsatz von Separatoren oder Zentri-fugen bekannt. Gelegentlich gelangen Separatoren auch bei der Obstsaft-Klärung zum Einsatz.

Bei Tellerseparatoren werden unter dem Einfluss der Zentrifugalkraft die spezifisch schwereren Trubteilchen an die konische Tellerunterseite gedrückt und gleiten kontinuierlich in den Trubraum ausserhalb des Tellerstapels ab. Der hellere Saft strömt nach innen und verlässt den Tellerstapel über den oberen Innenrand. Trotz der sehr hohen Investitionen werden mit den Separatoren keine vollständig klaren Säfte gewonnen. Zentrifugierter Most ist nicht vollständig geklärt. Der feine Resttrub setzt sich nach einigen Monaten ab.

Filtration (=Zurückhalten) der Trubstoffe

Je nach Technologie werden verschiedene Filterhilfsmittel verwendet. Diese bestehen aus einer, für den Saft durchlässigen und für Festteilchen (Trub) undurchlässigen Schicht oder Membrane. Je nach System wird von einer Oberflächen- oder Tiefenfiltration gesprochen. Die Filtration

ermöglicht bei Bedarf die Herstellung vollständig klarer Säfte, die keinerlei Trubdepot in Lagergebinden zurücklassen. In der bäuerlichen Obstverarbeitung werden gelegentlich Schichten- oder Anschwemmfilter eingesetzt. Grundsätzlich sind folgende Filtrationssysteme zu unterscheiden:

Schichtenfilter

Schichtenfilter bestehen aus einem Filtergestell, in dem Filterschichten, meistens aus Zellulose, angeordnet werden können. Je nach Aufbau der verwendeten Schichten und in Abhängigkeit von Durchflussmenge, Festigkeit, Kapazität und Struktur sind pro Quadratmeter Filterfläche unterschiedliche Leistungen zu erwarten. Um auf eine einigermassen akzeptable Leistung zu kommen, ist der Saft vor der Filtration mit einer Enzym-Gelatine Behandlung zu schön.

Anschwemmfilter

Sehr wirtschaftlich ist die Filtration von stark trubhaltigen Säften mit Anschwemmfiltern. Die Abstände der Filterplatten sind bedeutend grösser. Anstelle der Filterschichten werden verschiedene Kieselguren oder Perlite angeschwemmt. Wichtig ist, dass während der Filtration permanent Filterhilfsmittel dazu dosiert werden. Kieselgur ist ein Diatomen, das heisst eine Kieselalge (Wasserpflanze mit einem Gerüst aus fast reiner Kieselsäure). Das Filterhilfsmittel Kieselgur liegt als feines, staubendes Pulver vor. Perlit ist vulkanisches Gestein mit einer chemisch ähnlichen Zusammensetzung wie Kieselgur.

Vakuumdrehfilter

Diese Filter benötigen die gleichen Filterhilfsmittel wie ein Anschwemmfilter. Die Filtrationstechnik ist aber sehr unterschiedlich. Das Kieselgur wird auf eine rotierende, durchlässige Trommel unter Vakuum «aufgezogen». Der stark trubhaltige Saft wird durch diese, sich permanent drehende Trommel «gesogen». Während der Filtration wird mit einem Messer die oberste Schicht, welche mit Trub durchsetzt und somit schlecht durchlässig wird, abgeschnitten. Es entsteht ein Abfallprodukt aus Kieselgur und Trub.

Ultrafilter (Crossflow-Filtration)

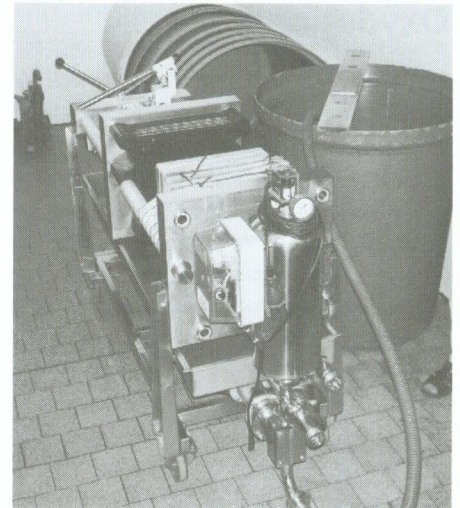
Bei der Crossflow-Filtration werden, im Gegensatz zu den Anschwemm- und Schichtenfiltrationen, poröse Membranen aus modernen Werkstoffen verwendet. Bei dieser Technologie werden die ungelösten Trubstoffteile in einer tangentiellen Überströmung von den gelösten Teilen getrennt.

Flotation

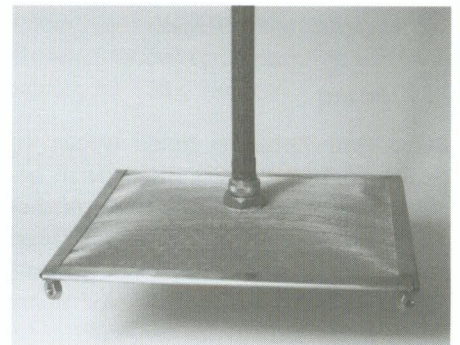
Flotation ist ein Klärverfahren, welches bis jetzt vorwiegend in der Wasseraufbereitung angewendet wurde und nun auch bei der Obst- und Traubenverarbeitung Verbreitung findet.

Die herkömmliche und für uns alle bekannte Enzym-Gelatine Schönung bewirkt, dass der Trub auf den Gefässboden absinkt. Diesen Vorgang nennt man Sedimentation. Bei der Flotation ist es gerade umgekehrt, der Trub kommt an die Oberfläche.

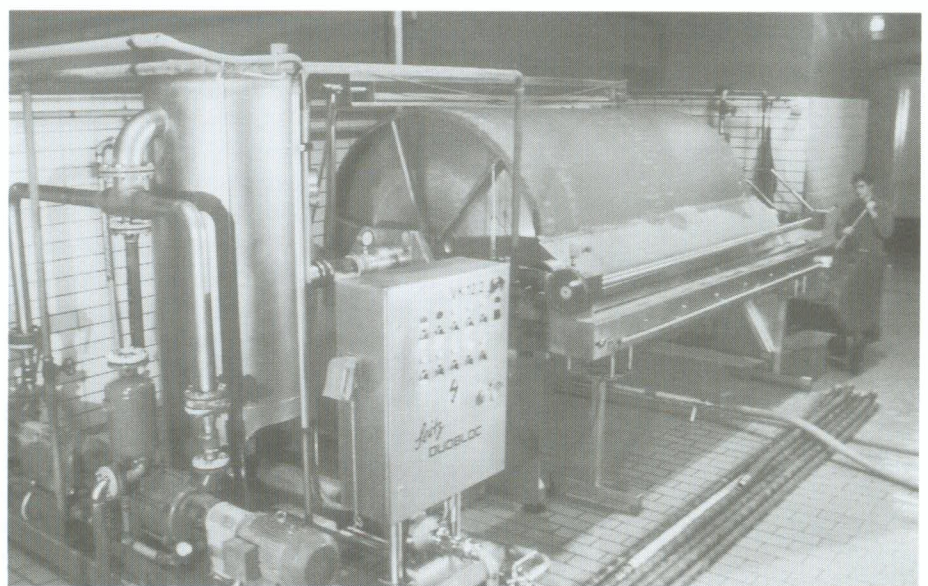
Bei der Flotation wird der frische Saft ab Presse im Flotationsgerät unter Druck von etwa 6 bar mit einem Gas (in der Regel Sauerstoff oder Stickstoff) versetzt. Das Gas wird danach im Flotationstank langsam wieder freigesetzt. Die entstehenden Gasbläschen treiben die Trubstoffe mit an die Oberfläche. Dort verbleiben die Trubteilchen und bilden einen festen Kuchen. Dieser kann kontinuierlich oben abgeschöpft werden oder der klare Saft wird unten abgezogen.



Schichtenfilter



Ansaugsieb



Vakuumdrehfilter

Oxydation

Frisch gepresster Obstsaft verfärbt sich infolge von Luftberührung meistens sehr rasch, er wird braun, d.h. er oxydiert. Neben den farblichen Veränderungen werden durch die Oxydation auch Geschmacks- und Aromastoffe negativ verändert. Der Süssmost verliert seine Frische.

Durch verschiedene Massnahmen kann man die Oxydation auf ein Minimum reduzieren:

a) Rasche Verarbeitung

Um die Oxydation zu hemmen (ganz verhindern kann man sie nicht), muss das Mostobst vollwertig sein. Die Verarbeitung soll möglichst rasch erfolgen.

b) Klärung

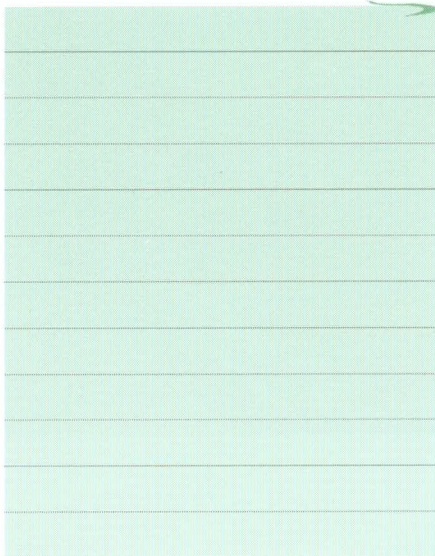
Bei trüben Obstsäften treten wegen ihres hohen Trubanteils und der daran gebundenen Oxydationsenzyme rascher Verfärbungen auf als bei hellen, geklärten Säften. Geklärte Säfte oxydieren dementsprechend weniger als naturtrübe.

c) Ascorbinsäure für naturtrübe Säfte

Während der Verarbeitung ist ein gewisser Luftkontakt und dadurch eine, wenn auch nur leichte Oxydation nicht zu vermeiden. Durch eine genau abgestimmte Zugabe von Ascorbinsäure (künstlich hergestelltes Vitamin C) kann die Oxydation reduziert werden. Bei der Anwendung von Ascorbinsäure ist zu beachten, dass damit die Qualität nur erhalten, aber nicht verbessert werden kann. Je nach Säuregehalt im Saft hat sich in der Praxis eine Dosierung von 5 bis 15 g/hl bewährt.

Ascorbinsäure ist in Fruchtsäften gemäss LMV erlaubt. Die Menge muss der guten Herstellungspraxis (GHP) entsprechen. Sie muss, ausser bei Gärssaft, auf der Etikette als Ascorbinsäure, Antioxydant, oder E300 deklariert werden. Siehe auch Blatt 10 – 1.

Für Bio-Säfte ist Ascorbinsäure nicht zugelassen.



Allgemeines

In der bäuerlichen Obstverarbeitung dienen Gebinde als Behältnisse für die Lagerung von hergestellten Produkten. Allein in der Süssmosterei gibt es zahlreiche verschiedene Gebindeformen.

Sowohl der Obstverarbeiter wie auch der Verbraucher stellen Anforderungen an die verwendeten Gebinde. Die Anforderungen des Obstverarbeiters an Gebinde unterscheiden sich in wesentlichen Punkten von jenen des Verbrauchers.

Der gesellschaftliche Wandel zu kleineren Verbrauchereinheiten sowie zu einer Konsumentenschaft mit äusserst flexiblen Verpflegungsgewohnheiten, hat namentlich im Bereich der Gebindegrösse und der Flexibilität der eingesetzten Gebinde bedeutende Veränderungen provoziert.

Die Obstverarbeiter sind mit der Herausforderung konfrontiert, den Kundenwünschen im Bereich der Gebinde zu entsprechen und gleichzeitig keine Kompromisse bei der Qualitätserhaltung der Produkte einzugehen.

Gebindetypen

Grundsätzlich kann zwischen Einweg- und Mehrweg-Gebinden unterschieden werden.

Einweg-Gebinde: Bag-in-Box, PET-Flaschen, ev. Glasflaschen.

Mehrweg-Gebinde: Glasflaschen klein (diverse Fassungsvermögen), 25lt Ballon-Flasche, Kunststoffbehälter, Stahltanks, Holzfass.

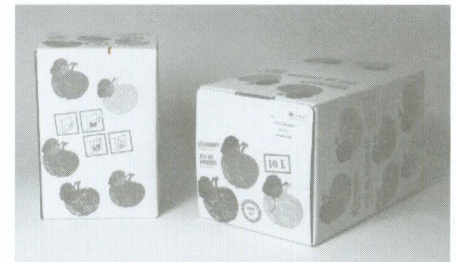
Es gibt kein Gebinde, das für jeden Zweck geeignet ist. Jeder Gebindetyp hat seine spezifischen Vor- und Nachteile, zum Beispiel auf Grund der verwendeten Materialien, der Rationalisierung, der Kosten usw. Bei der Auswahl eines Gebindetyps soll überprüft werden, welche Gebinde-Eigenschaften am besten zu den eigenen Verhältnissen passen.

Bag-in-Box

Bag-in-Box ist ein mit Hahn versehener Kunststoffbeutel (engl. «bag»), welcher in einer Wellkarton-Schachtel (engl. «box») verpackt wird.

Die Bag-in-Box ist ein für die Lagerung von pasteurisiertem Süssmost geeignetes Einweggebinde. Vorteile sind das Wegfallen der Reinigung, die lange Anstichzeit und die einfache Handhabung beim Konsum.

Der Süssmost ist in der Bag-in-Box während acht bis zwölf Monaten einwandfrei haltbar. Da das Gebinde aus zwei Teilen besteht, ist darauf zu achten, dass im Rahmen der Rückverfolgbarkeit beide Gebindeteile (Beutel und Boxe) identisch gekennzeichnet sind.



Bag-in-Box

Kleinflaschen

Kleingebinde werden in verschiedensten Formen und Grössen von 0.2 bis zwei Liter angeboten. Es kommen sowohl Glas- als auch Kunststoffgebinde zum Einsatz. Für kleine Verbrauchereinheiten, für den Verkauf auf dem Wochenmarkt oder in der Direktvermarktung halten Kleingebinde nach wie vor einen beachtlichen Anteil. Um den Betrieb mit Kleingebinden wirtschaftlich gestalten zu können, sind Rationalisierungsmassnahmen insbesondere



für die Reinigung und das Pasteurisieren/ Abfüllen angezeigt.

Glasflaschen erfüllen praktisch alle Anforderungen der Süssmosterei. PET-Flaschen hingegen werden in verschiedenen Qualitäten angeboten. Leichte, dünnwandige Flaschen verformen sich während des Heissabfüllens. Durch das Zusammenziehen kann der Nenninhalt nicht eingefüllt werden. Zudem oxydiert der Saft bei einer Lagerung von mehr als einem halben Jahr stärker als im Glasgebinde.

25lt Ballonflaschen

Zwar ist der Anteil der 25lt Ballonflasche durch den stark steigenden Anteil der Bag-in-Box Einweggebilde rückläufig, an den Vorzügen der 25lt Glasflasche im Holzverschlag hat sich namentlich für Grossverbraucher aber nichts geändert. Als Glasgebilde vereint die 25lt Ballonflasche praktisch alle positiven Eigenschaften eines Süssmostgebildes. Nachteilig wirkt sich das hohe Gewicht, die verhältnismässig kurze Anstichzeit (selbst bei korrektem Anstich), die aufwändige Reinigung und die ganzjährige Lagerung des Gebildes aus.

Diverse Gebindetypen

In diese Gruppe fallen alle jene Gebilde, die nicht einer der oben erwähnten Gruppen zugeordnet werden können:

Kunststoffgebilde dienen bestenfalls als Transport- oder Gärgebilde. Infolge der ungenügenden Dichtheit sind diese Gebilde für eine Lagerung von pasteurisiertem Süssmost absolut ungeeignet.

Chromstahlbehälter eignen sich von ihrer Materialbeschaffenheit durchaus zur Lagerung von Süssmost. Die Behälter, inklusive die Zapf- und Entnahmegerate sind allerdings sehr teuer, was eine Anschaffung kaum wirtschaftlich begründen lässt.

Hochdruck Mostfässer sind für die Lagerung von unpasteurisiertem Süssmost ungeeignet. Mit dem Restsauerstoff im frisch gepressten Süssmost setzt eine Gärung ein, die mit jedem Abzapfen fortschreitet und so im Getränk für einen steigenden Alkoholgehalt sorgt.

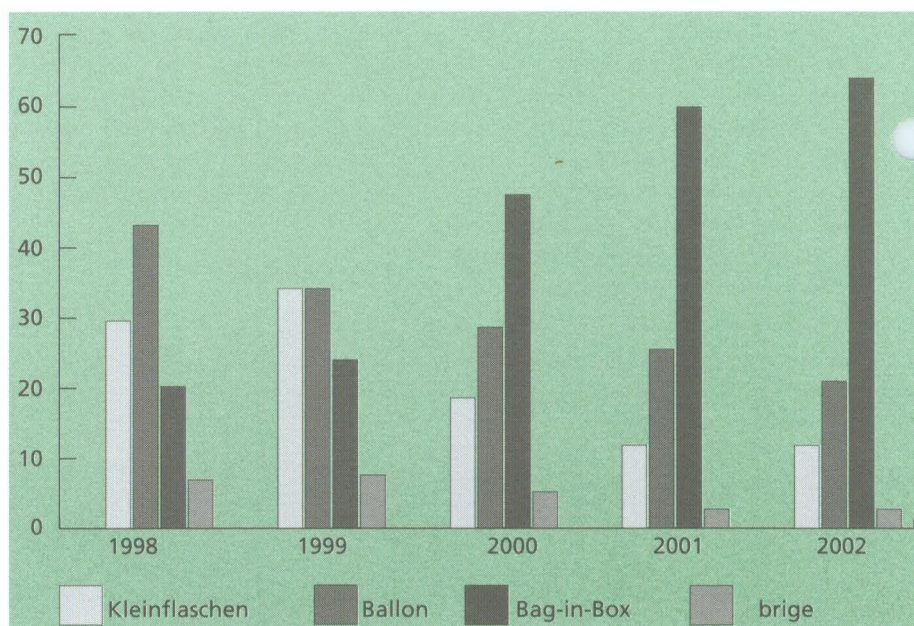
Immervoll-Tanks überzeugen bezüglich Haltbarkeit nicht. Der Süssmost gerät in Gärung und oxydiert rasch.

In **Aluminiumtanks** ohne Innenbeschichtung muss mit einer starken korrosiven Wirkung durch die säurehaltigen Getränke gerechnet werden, was dem Süssmost einen Metallgeschmack verleiht.

Holzfässer haben zwar in landwirtschaftlichen Betrieben Tradition. Für die Lagerung von Süssmost sind sie infolge ungenügender Dichtheit und einer äusserst schwierigen Reinigung nicht geeignet.



PET-Flaschen



Entwicklung bei den Süssmostgebilden von 1998–2002 in %

Zusammenfassung

Verschimmelte Süssmostgebilde und die Frage, wie Mikroorganismen in unseren Süssmost gelangen, entfernt und endgültig beseitigt werden können, beschäftigen uns immer wieder. Eine wichtige Voraussetzung für die Herstellung von einwandfreien Produkten ist die Betriebs- und Verarbeitungshygiene. Es lohnt sich, die folgenden Gedanken und Empfehlungen umzusetzen.

Was bedeutet Reinigung ?

Reinigung bedeutet, die möglichst vollständige und dauerhafte Trennung einer Substanz von der Fläche oder einem Gegenstand, auf die sie zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht gehört. Eine solche Substanz wird als «Schmutz» bezeichnet.

Was bedeutet Desinfektion ?

Desinfektion ist eine gezielte Entkeimung mit dem Zweck, die Übertragung unerwünschter Mikroorganismen zu verhindern. Voraussetzung für eine erfolgreiche Desinfektion ist eine saubere Oberfläche, die durch gute Reinigungsmaßnahmen erzielt wird.

Was bedeutet Hygiene ?

Hygiene ist die Gesamtheit von Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Gesundheit in den verschiedenen Bereichen (wie Ernährung, Arbeit). Die Lebensmittelhygiene umfasst dementsprechend die Hygiene beim Umgang mit Lebensmitteln.

Betriebs- und Verarbeitungshygiene bei der Süssmostherstellung

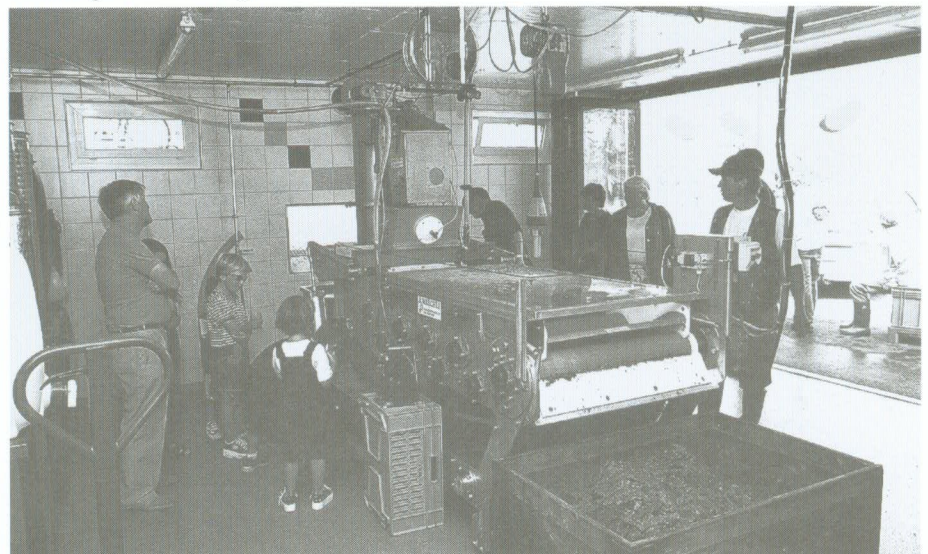
Die technischen und die baulichen Einrichtungen sollten aus Werkstoffen bestehen, welche gut und ohne grossen Aufwand zu

reinigen sind. Die Raumeinrichtung kann oft durch geringe Anpassungen so optimiert werden, dass alle mit den Lebensmitteln in Berührung kommenden Teile sauber gehalten werden können.

Damit nicht laufend Mikroorganismen in den Betrieb eingeschleppt werden, sind die internen Betriebsabläufe zu überprüfen. Wenn in einem einzigen Arbeitsraum Obst angeliefert, Gebilde gereinigt, sowie Saft abgepresst, pasteurisiert und heisseingefüllt wird; ist das sehr heikel. Besser ist die Aufteilung in verschiedene Bereiche.

Betriebshygiene in der Obstverarbeitung bedeutet die Erhaltung der Qualität und Gesundheit eines Produktes sowie die Verhütung und Bekämpfung von Krankheiten. Es ist also Pflicht sich darüber Gedanken zu machen und das Gefahrenpotential auf der ganzen Verarbeitungskette einzuschätzen und zielgerichtete Massnahmen zu ergreifen und einzubauen.

Verarbeitungshygiene bedeutet Sauberkeit auf der ganzen Linie, vom Rohmaterial (Mostobst) bis zum haltbaren und gesunden Endprodukt (Süssmost). Der Verarbeiter ist sich der Sauberkeit und Hygiene auf der ganzen Verarbeitungskette bewusst und stellt sich entsprechend ein.



Am Boden ein fugenloser Belag, an den Wänden Platten, sind ideale Voraussetzungen für eine gute Betriebshygiene.

Manuell oder maschinell?

Bei sorgfältiger Arbeit bietet gerade in kleineren Betrieben die manuelle Reinigung mit Bürste, Schrapper oder Schwamm nach wie vor den sichersten Reinigungserfolg, da Problemzonen oft besser bearbeitet werden können als bei der maschinellen Reinigung.

Die Reinigung mit Hochdruckgeräten bietet sicher in vielen Fällen eine grosse Arbeitserleichterung. Oft wird der Schmutz aber nicht entfernt sondern mit Hochdruck im ganzen Raum verteilt oder mit zu hohem Druck werden Oberflächen verletzt.

Reinigungsmittel

Das Angebot an Reinigungsmitteln ist so gross, dass eine universelle Empfehlung für die Mittelwahl nicht möglich ist. Verschiedene Hersteller bieten einen Beratungsdienst an, so dass u.U. auch eine Beratung vor Ort möglich ist. Selbstverständlich müssen die Empfehlungen des Herstellers in bezug auf die Konzentration und die Einwirkungszeit beachtet werden. Um allfälligen Resistenzen vorzubeugen, sollten die Reinigungs- und Desinfektionsmittel alle paar Jahre gewechselt werden.

Zusammenfassung

Leergewordene Flaschen immer sofort kalt ausspülen und möglichst bald reinigen, denn Saftreste bilden einen idealen Nährboden für Schimmelpilze.

Ausnahme: In Flaschen mit verschimmelten Saftresten zuerst 2-4 dl 5%ige SO₂ geben, einen Tag stehen lassen und erst dann ausleeren.

Tipp

Mehrwegflaschen für den Verkauf sollten den Vermerk «nach Gebrauch sofort ausspülen» tragen.

Leere Retourflaschen beim Eingang kontrollieren. Schmutzige Flaschen sofort spülen.

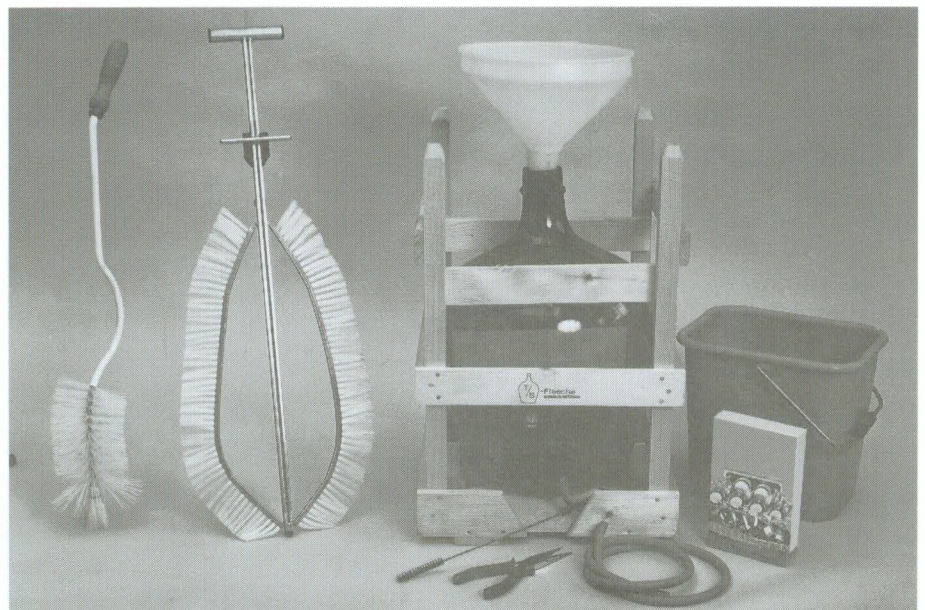
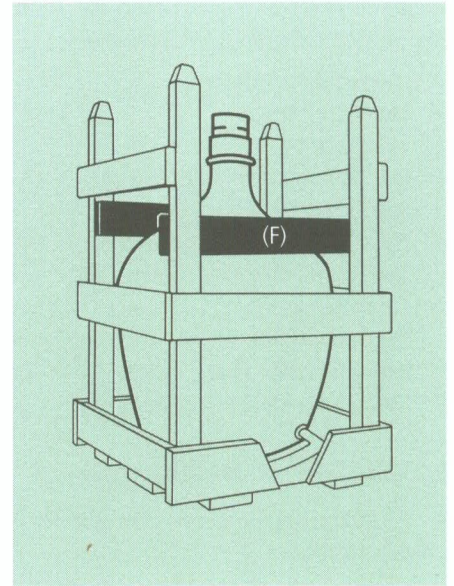
Ballonflaschen

Ballonflaschen ertragen nur Temperatursprünge von höchstens 30°C. Um Glasbrüche zu verhüten, die Flaschen stets sorgfältig transportieren und beim Leeren immer über die Festhaltelatte (F) kippen.

1. Flasche mit Reinigungslauge einweichen

Reinigungsmittel für Geschirrwaschautomaten eignen sich für die Glasflaschenreinigung am besten.

- Laugenkonzentration dem Verschmutzungsgrad anpassen, zwei bis drei Esslöffel für 10 Liter Lauge.
- Pulverförmige Mittel in einem Kessel mit heissem Wasser auflösen und mit kaltem Wasser auf die tolerierbare Temperatur abkühlen.
- Lauge in die Flasche geben, mit Wasser auffüllen und einige Stunden einwirken lassen.



Werkzeuge für die Flaschenreinigung.

2. Flasche innen und aussen reinigen

Folgende Faktoren beeinflussen das Ablösen der Safrückstände im Glasinnern:

- Laugenkonzentration
- Laugentemperatur
- Einweichzeit
- Für die Innenreinigung sind verschiedene Spezialbürsten im Handel
- Für die Aussenreinigung eignen sich speziell Bürsten mit einem Stiel (sog. Tatzbürsten)
- Zur Spülung Flasche auf den Kopf stellen (Öffnung nach unten). Vorsicht Metallteile am Schlauchende!

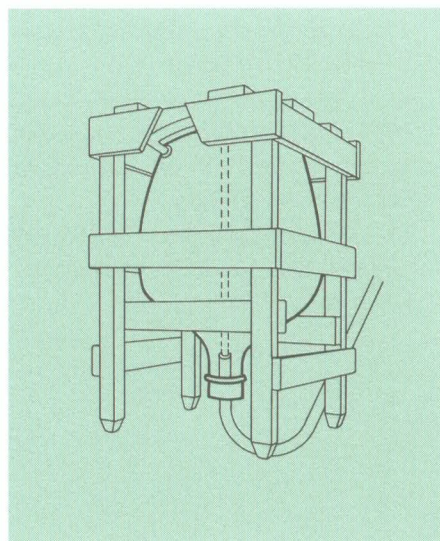
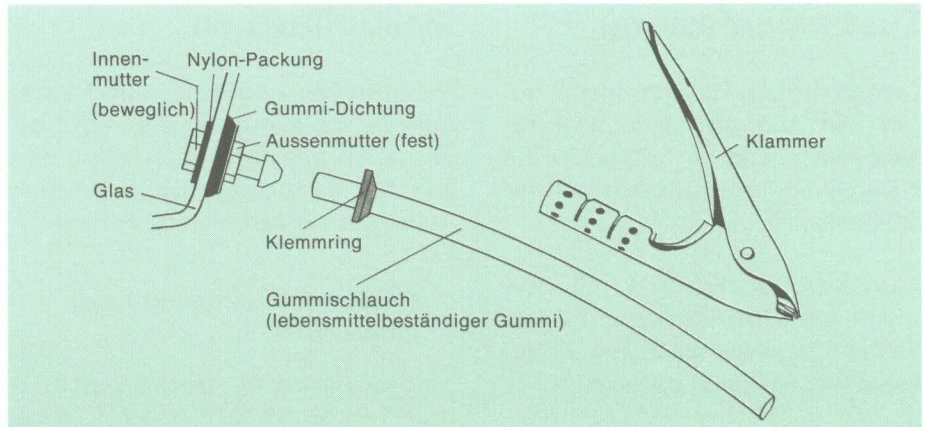
Bei Flaschen mit Untenanstich

- Schlauch wegnehmen und auf Risse kontrollieren.
- Wenn noch einwandfrei, mit Spezialbürste reinigen.
- Kontrolle und evtl. Ersatz der Nippeldichtung.

Die gereinigten Flaschen mit der Öffnung nach unten an einem trockenen Ort lagern. Gummiteile wie Zapfen und Schläuchlein vor Licht geschützt in einer Schachtel mit Talkum aufbewahren. Speziell UV-Strahlen und Ozon machen die Gummiteile rissig und spröde.

Reinigung mit Spezialbürste

1. Ca. 5 Liter Lauge in Flasche einfüllen und Flasche auf Arbeitshöhe so umlegen, dass der Glasballon auf einer Festhalteplatte aufliegt. Schlauch nach unten.
2. Bürste mit Lauge ansetzen und in Parallelstellung der Bürstenbänder in die Flasche einführen. Erst wenn die Bürste auf dem Flaschenboden aufsteht, die Bürstenbänder durch zusammenziehen beider Griffe spreizen. Durch Drehen der Bürste kann die ganze Innenfläche gereinigt werden.
3. Beim Herausnehmen der Bürste nur am grossen Griff ziehen und gleichzeitig den kleinen Griff gegen die Flasche stossen, bis die Bürstenbänder gestreckt sind.
4. Abgenützte Bürstenbündel können auf einfache Weise ersetzt werden.

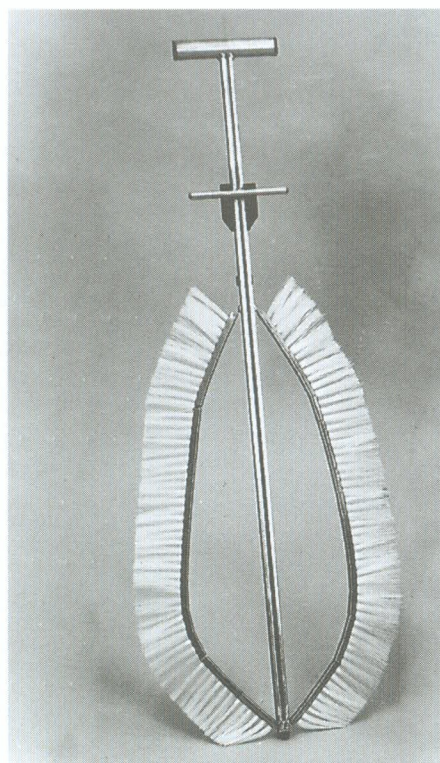


Reinigung mit dem Hochdruckreiniger

Mit Spezialdüsen zum Hochdruckreiniger ist die Reinigung von Ballonflaschen gut möglich. Um Glasverletzungen am Flaschenhals zu vermeiden, sind die Lanzen auf ca. 60 cm zuzuschneiden und mit einem Gummischlauch zu überziehen. Passende Lanzen mit Düsen sind z.B. von Ernst Gfeller, Worb erhältlich.

Kurzfassung

1. Flaschen sofort spülen/reinigen.
2. Vorsicht mit warmem Wasser, Temperatursprünge von maximal 30°C.
3. Flasche immer über die Festhalteplatte kippen.
4. Mit geeigneter Lauge einweichen.
5. Untenanstich kontrollieren und reinigen.
6. Gründlich spülen und mit Öffnung nach unten an trockenen Ort stapeln.
7. Vor Wiedergebrauch spülen.



Reinigung von Kleinflaschen

Die leergewordenen Kleinflaschen werden am einfachsten nach Gebrauch in der Küche gereinigt.

- Flaschen ausspülen.
- Wie bei den Ballonflaschen etwas Lauge einfüllen und über Nacht stehen lassen.
- Mit wenig Lauge kräftig schütteln, mit frischem Wasser gründlich spülen (ev. mit speziellem Ausspritzventil).
- Kleinflaschen erst versorgen, wenn sie innen vollständig ausgetrocknet sind.

Zusammenfassung

Die Pasteurisation der Fruchtsäfte hat zwei voneinander nicht exakt trennbare Aufgaben: die Abtötung der für den Verderb verantwortlichen Mikroorganismen (Hefen, Bakterien, Schimmelpilze) und die Inaktivierung von Enzymen, mit dem Ziel, die Fruchtsäfte haltbar zu machen. Dies mit möglichst niedriger Temperatur zu erreichen, ist entscheidend für das Aroma, für die Qualität des Fruchtsaftes.

Die Pasteurisation darf nicht mit der Sterilisation verwechselt werden. Bei der Pasteurisation werden Temperaturen deutlich unter dem Siedepunkt angewendet. Die Sterilisation erfolgt bei Temperaturen über dem Siedepunkt und ist nach LMG definiert als ein Erhitzungsverfahren, das Gewähr bietet, dass das Lebensmittel unter normalen Lagerbedingungen weder mikrobiell noch enzymatisch verderben kann. Diese Gewährleistung kann beim Fruchtsaft nicht erfüllt werden, sind doch bei der Wärmebehandlung enge Grenzen gesetzt, innerhalb derer gearbeitet werden kann. Fruchtsafttemperaturen deutlich über 80°C führen in einer kurzen Zeit zu Qualitätsverminderungen und Wärmeschäden (Kochgeschmack).

Grundlagen

Pasteurisation heisst: Erwärmen von Getränken auf Temperaturen unter dem Siedepunkt. Der Name geht auf den französischen Forscher Louis Pasteur (1822-1895) zurück und ist für Fruchtsäfte das klassische Haltbarmachungsverfahren. Die Pasteurisation der Fruchtsäfte hat zwei voneinander nicht exakt trennbare Aufgaben:

Die Abtötung der für den Verderb verantwortlichen Mikroorganismen (Hefen, Bakterien, Schimmelpilze) und die Inaktivierung von Enzymen. Allerdings sind der Wärmebehandlung enge Grenzen gesetzt, innerhalb derer gearbeitet werden kann. Einerseits sollten die genannten Wirkungen erzielt werden, andererseits ergeben sich aber bei zu hohen Temperaturen unerwünschte, chemische Reaktionen, die eine starke Qualitätsverminderung nach sich ziehen. Wird der Fruchtsaft zu hoch erhitzt oder die Temperatur zu lange gehalten, geht Aroma verloren und Zucker karamellisiert. Das dabei entstehende Hydroxymethylfurfural schmeckt man als «Kochton».

Je nach Saftart variiert die nötige Erhitzungstemperatur, weil ihre Keimzahl, Enzymgehalt und pH-Werte schwanken. Da die Mikroorganismen bei Hitzeeinwirkung nicht plötzlich absterben, hängt ihre Inaktivierung neben der Temperatur auch von der Einwirkzeit ab. Pro Zeiteinheit wird bei einer bestimmten Temperatur immer nur ein gewisser Prozentsatz der Mikroorganismen abgetötet. Theoretisch ist es also nicht möglich, absolute Sterilität zu erreichen, da die Abtötungskurve dem Nullpunkt nur immer näher kommt.

Aus dem Zusammenhang Temperaturhöhe und Einwirkungszeit lässt sich folgern, dass mit zunehmender Temperaturhöhe eine immer kürzere Heisshaltezeit (Einwirkungszeit) erforderlich ist. Dieser Zusammenhang wird mit Pasteurisationseinheit (PE) bzw. Z-Wert dargestellt.

Um die Saftinhaltsstoffe zu schonen, ohne aber die Pasteurisationseffekte zu gefährden, wird der Wärmeeinfluss der Aufheiz- und Abkühlphase berücksichtigt. Diese ist auch stark von der Gebindegrösse abhängig. Ist der erforderliche Pasteurisationseffekt aber erreicht, sollte der Saft so schnell wie möglich abkühlen. Unter 68°C wird

kein weiterer Pasteurisationseffekt erzielt, aber das Aroma und die Qualität negativ beeinflusst.

Der Erfolg der Pasteurisation hängt von folgenden Faktoren ab:

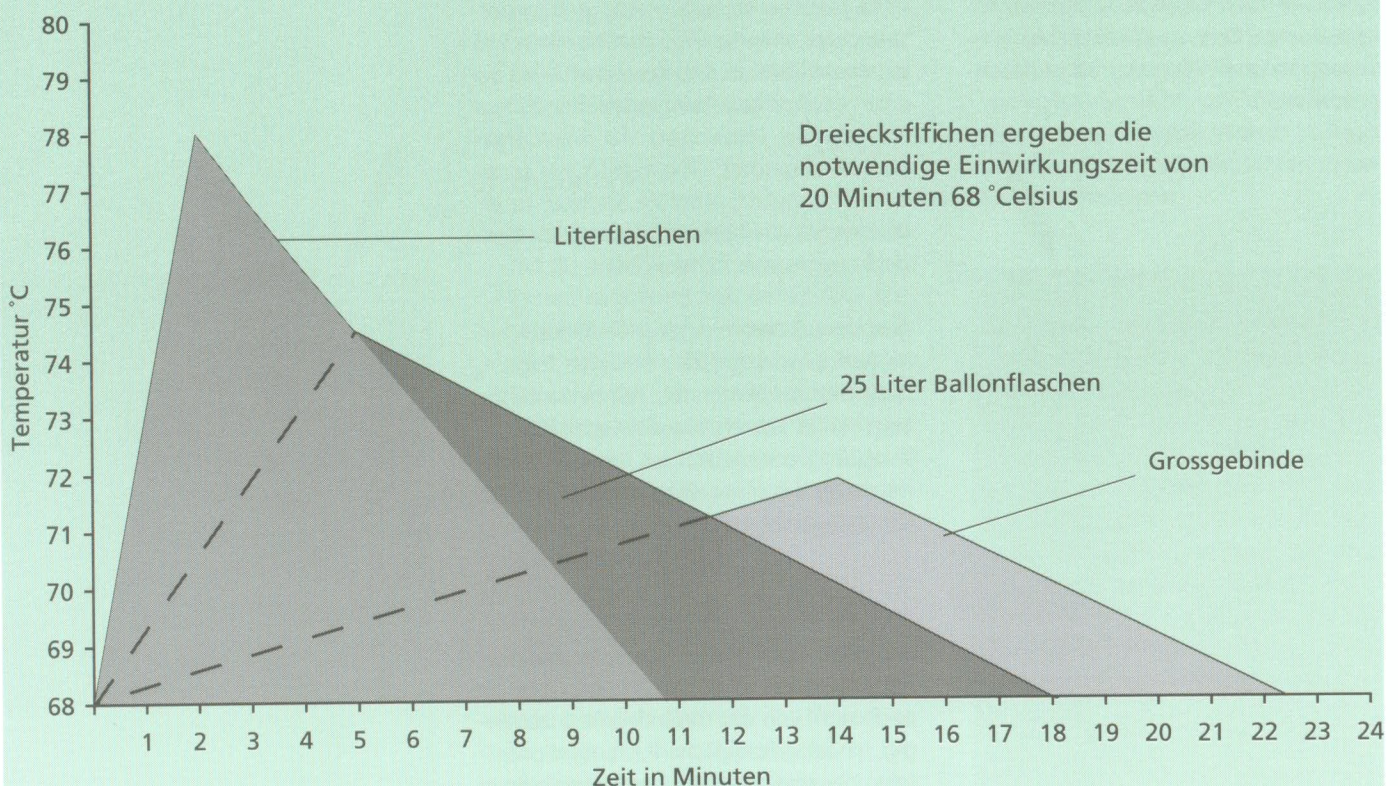
- a) Temperaturhöhe
- b) Heisshaltezeit (Einwirkungszeit)
- c) Keimgehalt
- d) pH-Wert / Säuregehalt

In der kleingewerblichen Fruchtsaftbereitung wird der notwendige Pasteurisationseffekt bei einer Temperaturhöhe von 68°C und einer Einwirkungszeit von 20 Minuten erreicht.

Wird die Temperatur erhöht, genügt eine kürzere Einwirkungszeit. In der kleingewerblichen Fruchtsaftbereitung wird mit einem Z-Wert 10 gerechnet.

Basis	68°C	<	> 20 Minuten Einwirkungszeit
	78°C	<	> 2 Minuten Einwirkungszeit
	88°C	<	> 2/10 Min. = 12 Sekunden Einwirkungszeit

In der Praxis ergibt dies die folgende empirische Temperaturkurve, wenn mit dem Elektrodenapparat bei einer Umgebungstemperatur von ca. 10°C pasteurisiert wird.



Wir unterscheiden:

Pasteurisationstemperatur

Erhitzungs-/Abschalttemperatur mit Elektrodenapparat bzw. Solltemperatur/Abfülltemperatur bei Durchlauferhitzer.

Die Pasteurisationstemperatur ist auch abhängig von der Pasteurisationsart, Gebindegrösse, Gebindeart und dem Abfüllhandling. Die folgenden Temperaturen gelten als Richtwerte.

25 Liter Ballonflaschen als Lagergebinde	75 °C
25 Liter Ballonflaschen zum Heissabfüllen	78 °C
Grossgebinde über 100 Liter	72 °C
Bag-in-Box nur Beutellagerung	79 °C
Bag-in-Box verpackt im Karton	77 °C

Verschlusstemperatur

Da nach Erreichen der Pasteurisationstemperatur bis zum Verschluss, je nach Abfüll- oder Verschlussmethode, immer eine gewisse Zeit vergeht, muss auch die Verschlusstemperatur regelmässig überprüft werden.

Die folgenden Verschlusstemperaturen gewährleisten den notwendigen Pasteurisationseffekt.

Kleinflaschen	75 – 78 °C
25 Liter Ballonflaschen	72 – 75 °C
Grossgebinde über 100 Liter	70 – 72 °C
Bag-in-Box nur Beutellagerung	77 °C
Bag-in-Box verpackt im Karton	75 °C

Wärmeschäden

Verschiedene Inhaltsstoffe, z.B. Zucker, Aromastoffe, Vitamine, etc. können sich bei zu hoher oder zu langer Wärmeeinwirkung und zu schneller Erhitzung beim Elektrodenapparat chemisch verändern. Zucker karamelisiert. Das dabei entstehende Hydroxymethylfurfural schmeckt man als «Kochton».

Solche Wärmeschäden entstehen bei

- zu grosser Stromaufnahme des Elektrodenapparates (über 15 Ampère)
- zu geringer Anschlussleistung des Elektrodenapparates (2x400 V); lange Erwärmungszeit, geringe Rührwirkung
- zu hoher Pasteurisations- oder Verschlusstemperatur
- zu langer Heisshaltezeit (Gefässgrösse über 25 Liter sind problematisch)
- zu hoher Solltemperatur beim Durchlauferhitzer (Leistungsgrösse dem Abfüllhandling anpassen)
- defektem Thermometer; regelmässig eichen, vor allem Metallthermometer
- schlechter Rührwirkung und lokaler Überhitzung in Grossgebinde

Andere Haltbarma- chungsarten

a) Chemische Konservierung

Der Einsatz von Konservierungsmitteln würde vom Konsumenten kaum akzeptiert. Dieses Verfahren ist in der Schweiz bei Obstsaften verboten. In der Zusatzstoffverordnung ZuV (Positivliste) ist dies geregelt und folgende Konservierungsmittel in Apfel- und Birnensaft nicht erlaubt: z. B. Natrium- (E 211), Kalium- (E 212), Calziumpbenzoat (E 213), Kaliumsorbat = Kontraschimmel (E 202), Calziunsorbat (E 203), Sorbinsäure (E 200).

b) Tiefkühlen

Möglich für kleinsten Mengen; für grössere Mengen unwirtschaftlich.

c) Böhi - Verfahren

Das nach dem Schweizer Adolf Böhi benannte Verfahren beruht darauf, dass filtrierter, keimarmer Saft mit Kohlensäure vermischt und im Kühlkeller, bei einer Temperatur von unter 10 °C gelagert wird. Während der Lagerung im Tank muss immer ein gewisser Kohlensäure-Überdruck gewährleistet sein. Diese aufwändige Methode ist nur in Grossbetrieben wirtschaftlich.

d) Drucktank

Hochdruckmostfässer aus Chromstahl mit 50 – 150 Liter Inhalt werden ohne Pasteurisation mit Saft befüllt. Die einsetzende Gärung wird mit zunehmender Kohlensäurebildung abgestoppt. Da bei jeder Saftentnahme der Druck reduziert wird, nimmt der Alkoholgehalt laufend zu. Auch kann von aussen Druck (Kohlensäure) zugeführt werden. Saft ist immer leicht alkoholhaltig! Teures Gebinde.

e) Pasteurisation mittels Mikrowelle

Grundsätzlich sind alle Fruchtprodukte aufgrund ihres Wassergehaltes für die Erwärmung durch Mikrowellenenergie geeignet. Vor allem bei der Halt-

barmachung von Citrussäften hat die Mikrowellenpasteurisation eine gewisse Bedeutung. Neben Vorteilen wie Erhitzung im Saft, gute Temperaturkontrolle, rasche Erhitzung und Abkühlung, ist die Gefahr lokaler Überhitzung und der schlechte Wirkungsgrad nachteilig. Diese Technik ist im kleingewerblichen Bereich nicht ausgereift und kaum wirtschaftlich.

f) Kaltsterilabfüllung

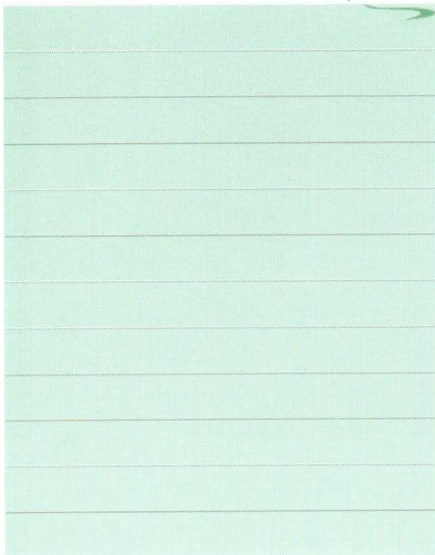
Der Saft wird sehr schnell, innert wenigen Sekunden, auf 80 – 90 °C im Röhrenpasteur erhitzt, rasch wieder abgekühlt und kalt unter sterilen Bedingungen in sterile Gebinde abgefüllt. Verfahren in gewerblichen Mostereien. Energierückgewinnungsrate bei ss85 – 90 %.

g) Flaschenpasteurisation

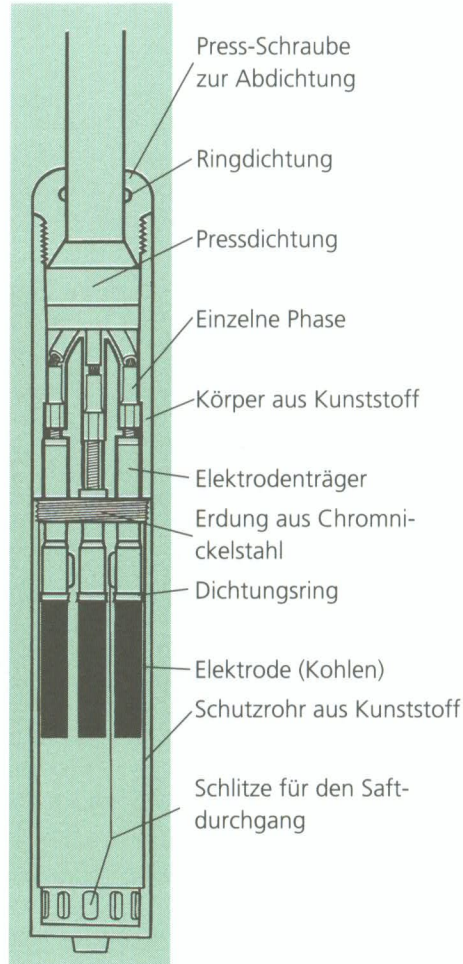
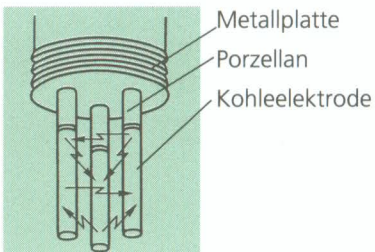
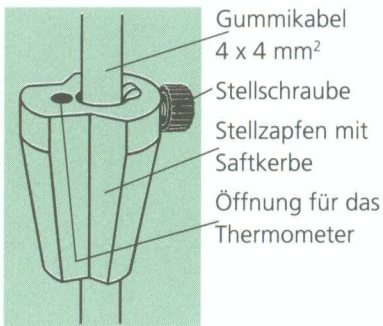
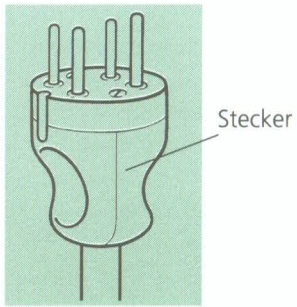
Das Getränk wird kalt in Flaschen gefüllt, anschliessend langsam auf die Pasteurisationstemperatur von 70 – 75 °C erhitzt und nach rund 20 Minuten langsam abgekühlt. Diese Tunnel- oder Kammerpasteurisationsapparate werden oft auch Berieselungspasteurisation benannt, weil die saftvollen Flaschen mit heissem Wasser berieselt werden. Verbreitetes Verfahren in der Fruchtsaftindustrie.

h) Immervolltank

Der pasteurisierte Süssmost wird in den Immervolltank, ein Chromstahlbehälter (50 – 300 Liter) eingefüllt und mit einem Schwimmdeckel aus Edelstahl, der am Rand mit Vaselineöl abgedichtet wird, verschlossen. Dieses Lagergefäss kann nach dem Verschluss nicht mehr transportiert werden. Bei Vergleichsdegustationen schnitt dieses Verfahren wegen Oxidation, leichter Gärung deutlich schlechter ab als bekannte und bewährte Verfahren.



Bau



Der elektrische Strom wird den drei Kohleelektroden zugeführt. Dort tritt er aus, fließt durch den Saft (wobei dieser erwärmt wird) und tritt bei einer anderen Elektrode wieder ein.

Fruchtsäfte können mit Elektrodenapparaten erwärmt werden, weil sie einerseits elektrischen Strom leiten und andererseits einen gewissen Widerstand haben.

Abnützung der Kohleelektroden

Die Kohleelektroden am Pasteurapparat sind aus reinem, porösem Graphit und beinhalten im Kontakt mit Lebensmitteln keine gesundheitliche Risiken. Die Kohleelektroden unterstehen einer gewissen Abnützung, doch die kleinen schwarzen Flocken oder Fetzen, die man gelegentlich in pasteurisierten Säften feststellt, entstehen vorwiegend:

- Wenn natürliche Mostbestandteile mit den Elektroden verkleben. Dies hängt von der Zusammensetzung des Saftes (Zucker, Säure) ab und kann nicht ei-

nem bestimmten Mosttyp zugeordnet werden.

- Wenn die Elektroden verschmutzt sind. Sie müssen regelmässig mit einer Bürste gereinigt werden.
- Wenn die Stromaufnahme zu hoch ist. Das führt zu Funkenbildungen und Verbrennungen.

Tipp

Der Elektrodenapparat entwickelt seine Rührwirkung am wirkungsvollsten, wenn er im 45°-Winkel auf dem Gefässboden steht.

Vorgehen

Stellzapfen freischrauben, Pasteurapparat in die Ballonflasche einführen und auf den Flaschenboden stellen. Unterkante des Stellzapfens auf die Oberkante des Flaschenhalses bringen und fixieren. Pasteurapparat mit Stellzapfen in die Flasche stossen. Elektrodenapparat mit Schutzrohr nimmt nun 45°-Stellung ein.

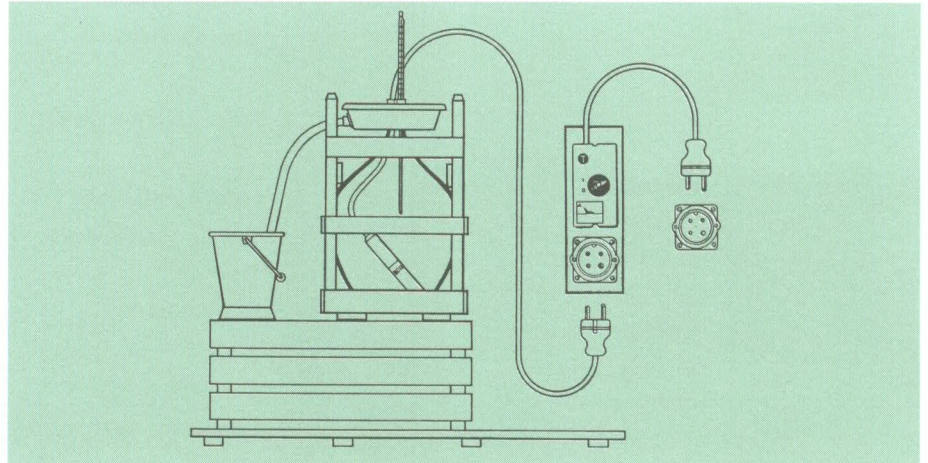
Hinweis

Bei schlecht leitenden Säften (Birnsäften) sind längere Elektroden, bei gut leitenden Säften (Traubensaft), kürzere Elektroden zu verwenden.

Während des Pasteurisierens steigt die Stromaufnahme leicht an: zwischen 13 A bei kaltem Saft und ca. 16 A bei warmem Saft.

Anschluss des Elektrodenapparates an das Stromnetz

Belastbarkeit von Sicherungen und Zähler sowie Funktion der Steckdose kontrollieren / trockenes Brett oder Lattenrost vor das Gefäss legen / Saftauffänger verwenden / Elektrodenapparat mit angezogenen Kohlen leicht schräg ins Gefäss stellen / Thermometer einführen / Schaltergarnitur anschliessen / mit Stromnetz verbinden / Strom einschalten / Stromaufnahme beachten.



Wird ein Elektrodenapparat an 1 x 400 V angeschlossen, so ergibt das bei einer Stromaufnahme von 15 A eine Leistung von $400\text{ V} \times 15\text{ A} = 6000\text{ Watt}$.

Wird derselbe Elektrodenapparat an 3 x 400 V angeschlossen, so ergibt das bei gleicher Stromaufnahme eine Leistung von $400\text{ V} \times 15\text{ A} \times 1,732 = 10392\text{ Watt}$ oder rund 10,4 Kilowatt.

Die Zahl 1,732 nennt man Verkettungsfaktor. Sie ist nur bei 3 x 400 V zu berücksichtigen. Dieser Verkettungsfaktor hat eine gewaltige Leistungssteigerung zur Folge:

$$1 \times 400\text{ V} = 6000\text{ W}$$

$$3 \times 400\text{ V} = 10400\text{ W}$$

Leistungskontrolle

Mit dem Ampèremeter. Bei 3 x 400 V soll die Stromaufnahme 14 - 16 A betragen.

- Bei zu grosser Stromaufnahme kürzere Elektroden einsetzen.
- Bei zu kleiner Stromaufnahme längere Elektroden einsetzen.

Ist der Elektrodenapparat bei 3 x 400 V / 15 A eine Stunde lang in Betrieb (so lange dauert ungefähr die Pasteurisation von 100 Litern Obstsaft), wird eine Energiemenge von rund 10,4 kWh verbraucht.

Leistungsbedarf beim Pasteurisieren

Definition: 1 kg Wasser um 1°C zu erwärmen, benötigt die Wärmemenge von 1 kcal. Dies entspricht der Leistung von 1.163 Watt. 1 kW entspricht somit 860 kcal. Beispiel: 100 Liter Saft von 10°C auf 78°C zu erwärmen, benötigt Energie von 6800 kcal und dazu 7,91 kW Leistung, ohne jegliche Verluste.

Faustregel: 100 Liter Saft zu pasteurisieren benötigt 10 kW Energie

2 x 400 V-15 A	=	6 kW	= ~ 60 l/h
3 x 400 V-15 A	=	~ 10 kW	= ~ 100 l/h (Elektrodenapparat)
3 x 400 V-25 A	=	~ 17 kW	= ~ 190 l/h (elektr. Durchlauferhitzer)
3 x 400 V-40 A	=	~ 27 kW	= ~ 300 l/h (elektr. Durchlauferhitzer)
3 x 400 V-60 A	=	~ 40 kW	= ~ 450 l/h (elektr. Durchlauferhitzer)

Der Arbeitsplatz des Süssmosters

Der Elektrodenapparat eignet sich als handliches Gerät zur Pasteurisation von Fruchtsäften besonders für den mobilen Einsatz. Dieser mobile Einsatz kann gerade zu einer gewissen Nachlässigkeit beim Einrichten des Arbeitsplatzes führen.

Beim Pasteurisieren mit dem Elektrodenapparat steht der Saft unter Strom. Damit die Sicherheit des Anwenders, die Qualität des Saftes sowie die Funktion des Materials gewahrt wird, werden grosse Anforderungen an den Arbeitsplatz und das Material gestellt.

1. Nur geeignetes und einwandfreies Material verwenden. (Apparate, Kabel, Stecker)
Vor und evtl. während der Saison reinigen der Steckerstifte, überprüfen der Stecker (Sitz) und der Kabel, fachgerechte Übergangsstücke verwenden (gilt vor allem für Lohnsüssmoster).
2. Die Verwendung eines Fi-Schalters (16 A) mit einer Nennauslöse Stromstärke von 10 mA wird seit 1979 vom Starkstrominspektorat verlangt.
3. Übersichtlicher Arbeitsplatz (genügend Raum und Licht).
4. Isolation des Arbeitsplatzes. Trockenes Brett oder Holzrost verwenden, Gummistiefel tragen.
5. Drittpersonen im Auge behalten (gilt vor allem für Kleinkinder).
6. Im eingeschalteten Zustand ist das Berühren von Gebinde, Saftauffänger und Thermometer zu unterlassen.
7. Bei Kohlewechsel ist der Apparat durch Ausziehen des Steckers vollständig und sichtbar von der Stromquelle zu trennen.
8. Arbeitsplatz während des Pasteurisierens nicht verlassen.

Arbeitsablauf beim Pasteurisieren mit dem Elektrodenapparat

Merkmale zum Arbeitsablauf

1. Elektroinstallationen überprüfen und Saftauffänger aufsetzen.
2. Trockener Arbeitsplatz mit Holzrost als Isolationsunterlage, Gummistiefel tragen.
3. Elektrodenapparat zur Hand nehmen; Sitz der Elektroden prüfen; Elektrodenapparat ins Gefäss einführen, schräg stellen (45°-Winkel) und Thermometer einsetzen.
4. Schaltergarnitur mit Fehlerstromschutzschalter und Ampèremeter verwenden.
5. Stromverbindung herstellen, einschalten und Stromaufnahme mit Ampèremeter kontrollieren (max. 15 A). Bei zu hoher oder zu tiefer Stromaufnahme Elektroden verkürzen oder verlängern; dabei immer eine sichtbare Trennung zur Stromquelle herstellen.

- zu tiefe Stromaufnahme > Kohlen verlängern
- zu hohe Stromaufnahme > Kohlen verkürzen

6. Zapfen und Kugeln in 5 %iger SO₂ entkeimen (Zapfen nicht länger als 2 Minuten in SO₂ baden).

7. Sobald die Pasteurisationstemperatur erreicht ist, Apparat ausschalten.

Pasteurisationstemperatur:	Grossgefässe	72°C
	Ballonflaschen	75°C
	Ballonflaschen zum Heissabfüllen	78°C
	Bag-in-Box nur Beutellagerung	79°C
	Bag-in-Box verpackt in Karton	77°C

8. Saft gut umrühren. Bei Gebinden mit Untenanstich diesen entkeimen. 2 mal 1 Liter Süssmost herauslassen und wieder einfüllen. Temperatur überprüfen.

9. Verschliessen der randvollen Gefässe

Verschlusstemperatur:	Grossgefässe	70 - 72°C
	Ballonflaschen	72 - 75°C
	Kleinflaschen	75 - 78°C
	Bag-in-Box nur Beutellagerung	77°C
	Bag-in-Box verpackt in Karton	75°C

10. Flasche mit heissem Wasser abspülen und Saftauffänger entfernen.

Allgemeines

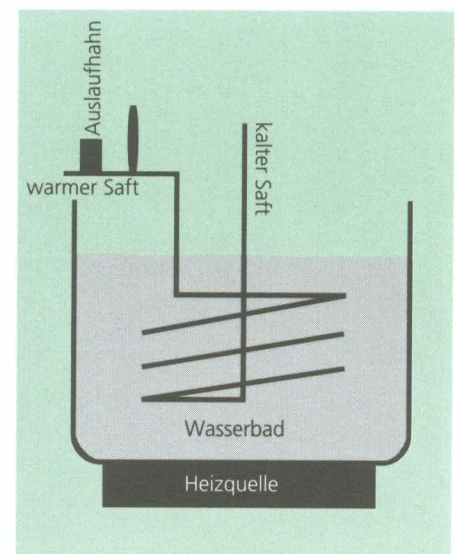
Als Alternative zur Pasteurisation mit dem Elektrodenapparat setzt sich in der bäuerlichen Obstverarbeitung auf Grund der hohen Leistung, der exakten Temperatureinstellung und der guten Reinigung immer stärker die Pasteurisation mit dem Durchlauferhitzer durch. Dieses kontinuierlich arbeitende Pasteurisationsverfahren ist ab ca. 10'000 Liter Jahresmenge wirtschaftlich. Die Erwärmung des Fruchtsaftes erfolgt entweder in einer Rohrschlange oder in einem Plattenapparat, die von Heisswasser umspült sind. Dies geschieht nach dem Wärmetauschverfahren, einer indirekten Erwärmung des Saftes. Weil der zu erwärmende Fruchtsaft kontinuierlich und in sehr kurzer Zeit (Rohrschlange knapp 1 Minute, Plattentauscher wenige Sekunden) die notwendige Pasteurisationstemperatur erreicht, ist es ein qualitätsschonendes Verfahren. Als Energiequellen sind neben elektrischem Strom, Heizöl, Propangas oder der Heisswasserkreislauf der Gebäudeheizung möglich. In der Regel muss mit einer Mostpumpe gearbeitet werden. Wenn die Örtlichkeiten es zulassen, kann man mit Rohrschlangen auch mit Falldruck arbeiten. Der pasteurisierte Saft wird in der Regel in ein Ausgleichgefäss geleitet und von dort aus abgefüllt.

Die Durchflussmenge oder Pasteurisationsleistung hängt von der Heizquelle ab. Die gewünschte Pasteurisationstemperaturhöhe (Solltemperatur) wird mit dem Auslaufhahn (Schieberhahnen sind leichter zu reinigen) einreguliert. Einzelne Anlagen werden auch mit einer automatischen Temperatursteuerung ausgerüstet. Mit solchen elektronischen Steuerungen kann die geförderte Saftmenge den einzelnen Bedürfnissen angepasst werden.

Klare Säfte verursachen im Rohr und zwischen den Platten weniger Rückstände und sind daher Trüben vorzuziehen. Der Pasteurisationsleistung mit dem elektrischen Durchlauferhitzer sind von der auf dem Betrieb verfügbaren Stromquelle (Steckdose) her Grenzen gesetzt. (60 A, 3 x 400 V, sind nicht die Regel). Bei mit Heizöl oder Gas gespeisten Durchlauferhitzern sind die feuerpolizeilichen Vorschriften (Kamin) zu beachten. Bei einer bereits vorhandenen, leistungsfähigen Warmwasserversorgung der Gebäude, lässt sich in einem separaten Kreislauf ein Plattentauscher anschliessen. Die Vorlauftemperatur des Heisswassers muss aber 5°C höher sein als die Pasteurisationstemperatur (Solltemperatur) des Fruchtsaftes. Die dazu nötige Berechnung soll dem Spezialisten übertragen werden. Hohe Pasteurisationsleistungen erbringen ölbetriebene Kompaktanlagen, welche mit einer Abfüllhilfe bzw. Abfüllautomat für Bag-in-Box oder Kleinflaschen nachgerüstet werden können.

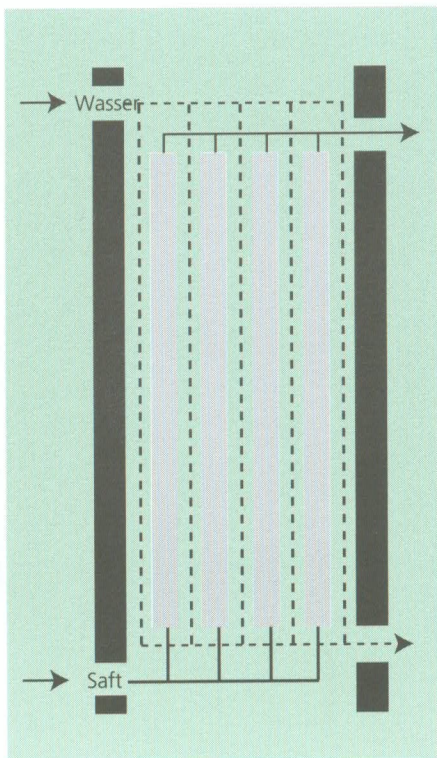
Rohrschlange

Der Saft fliesst mit Fall- oder Pumpdruck durch eine Rohrschlange (früher aus Zinn oder Aluminium, heute aus Chromnickelstahl gefertigt), die ihrerseits in einem heizbaren Wasserbad montiert ist. Wird das Wasser erhitzt, so erwärmt sich auch der Saft. Vor dem Ausfluss aus der Rohrschlange kann die Temperatur am Thermometer abgelesen und die gewünschte Temperaturhöhe mit dem Auslaufhahn reguliert werden. Die Durchflussmenge oder Leistung hängt von der Leistungsfähigkeit der Heizquelle ab.



Plattenapparat

In einem Gestell zwischen einer festen und einer beweglichen Metallplatte werden eine Anzahl gewellter Wärmetauscherplatten aus rostfreiem Stahl fest zusammengefügt. An den Ecken der Platten sind Durchgangsöffnungen so angebracht, dass Heisswasser und Saft in dünnen Schichten und im Gegenstrom durch jeden zweiten Plattenzwischenraum fließen. Die Wärmeübertragung erfolgt durch die Platten. Die gewellte Struktur erhöht sowohl die Festigkeit wie auch die Wärmeübertragungsleistung. Für die Beförderung von Saft und Heisswasser sind Pumpen notwendig. Der Plattenapparat ist so konstruiert, dass er zum Prüfen, Reinigen, Reduzieren oder Erweitern leicht auseinandergenommen und wieder zusammengesetzt werden kann. Plattenapparate sind nachträglich erweiterbar.



Energiequellen für Durchlauferhitzer:

Wärmelehre

1 g Wasser 1°C erwärmen benötigt 1 cal.

1 kg Wasser 1°C erwärmen benötigt 1 kcal.

860 kcal. = 1 kWh

Beispiel: 100 Liter Most von 10°C auf 80°C erwärmen = $100 \times 70^\circ = 7000$ kcal. : 860 = 8.14 kWh Energie ohne jegliche Verluste.

Faustregel: Unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades: 100 Liter Saft zu pasteurisieren benötigt 10 kWh Energie.

Elektrisch

3 X 400 V mit 25 bis 60 A reichen für 190 bis 450 Liter Pasteurisationsleistung (60 A Stromquellen stehen nicht sehr häufig zur Verfügung).

Saubere, komfortable Energie mit kleinen Verlusten. Energiekostenanteil relativ hoch.

Zentralheizung

Der Warmwasserkreislauf der Zentralheizung in einem durchschnittlichen Einfamilienhaus erbringt ca. 20 kW, was 200 – 250 Liter Pasteurisationsleistung ergibt. Die Vorlauftemperatur des Heisswassers muss 5°C höher sein als die Pasteurisationstemperatur (Solltemperatur) des Fruchtsaftes. An die vorhandene, leistungsfähige Warmwasserversorgung lässt sich in einem separaten Kreislauf ein Plattentauscher anschliessen. Relativ kostengünstiges System.

Holzschnitzel Heizung

Der Warmwasserkreislauf einer Holz-Schnitzelheizung in einem Bauernhaus liefert ca. 30 kW (300 – 350 Liter Pasteurisationsleistung). Die Vorlauftemperatur des Heisswassers muss 5°C höher sein als die Pasteurisationstemperatur (Solltemperatur) des Fruchtsaftes. Erneuerbare Energie, feuerpolizeiliche Auflagen (Kamin). Schwerfällig zur Temperaturregulierung. Energiekostenanteil tief.

Holzspeicher Heizung

Der Warmwasserkreislauf einer Holz-Speicherheizung in einem Bauernhaus liefert ca. 50 kW Wärmeenergie (500 – 600 Liter Pasteurisationsleistung). Die Vorlauftemperatur des Heisswassers aber 5°C höher sein als die Pasteurisationstemperatur (Solltemperatur) des Fruchtsaftes. Schwerfällig zur Temperaturregulierung. Erneuerbare Energie, feuerpolizeiliche Auflagen (Kamin). Energiekostenanteil tief.

Propan Gas

Gas (Propan) – Verbrauch ca. 1 Liter je 100 Liter pasteurisiertem Saft.

Saubere Energie, feuerpolizeiliche Auflagen, nur in gut belüfteten Räumen, nicht in Kellern (Explosionsgefahr, weil schwerer als Luft), Flaschenbatterie verwenden, weil Vereisungsgefahr bei Einzelflaschen. Hoher Energiekostenanteil.

Heizöl

Öl (Heizöl) -Verbrauch ca. 1 Liter je 100 Liter pasteurisiertem Saft.

Feuerpolizeiliche Auflagen (Kamin), Öltank, Lüfthygiene. Grosse Leistungen möglich, höhere Anschaffungskosten. Geringer Energiekostenanteil.

Betriebsablauf

Betrieb – Temperaturkontrolle – Reinigung des Durchlauferhitzers

Die Pasteurisation mit dem Durchlauferhitzer erfolgt je nach Anlage, in der Regel in folgenden Schritten:

- Wasserkreislauf füllen und den Primärkreislauf aufheizen
- Pumpen des Heisswasser- und Saftkreislaufes einschalten
- Regulierventile bis Markierung öffnen (muss bei erstmaligem Gebrauch bestimmt werden).
- Vorlauftemperatur des Heisswassers und Solltemperatur des Saftes im Ausgleichbehälter bzw. Auslaufhahn kontrollieren und wenn nötig über die Durchflussmenge regulieren.

- Während des Pasteurisierens nur kleine Korrekturen vornehmen und Temperatur überwachen.
- Heisshaltezeit, Pasteurisations-, Abfüll- und Verschlusstemperatur kontrollieren, eventuell optische oder akustische Hilfsgeräte einsetzen. Je nach Grösse und Ausbaustandart der Anlage ist eine automatische Temperatur- und Durchflussmengenregelung möglich. Verschlusstemperatur regelmässig überprüfen.
- Bei Pasteurisationsende Wärmezufuhr (Heizung) abschalten und Saftdurchfluss abstellen.
- Gerät mit Wasser ausspülen, nicht entleeren (nicht eintrocknen und einbrennen lassen). Bei Betrieb mit Pumpe geeignetes Reinigungsmittel (Lauge) im Kreislauf rumpumpen und anschliessend mit Wasser nachspülen.
- Periodische Reinigung gemäss dem Hersteller vornehmen.
- Heizung nie ohne Wasser einschalten.

Beispiele von Durchlauferhitzern

A) Durchlauferhitzer Gfeller

Der Saft wird in einer Chromnickelstahl-Rohrschlange durch ein Wasserbad geführt. Ist ein Falldruck von 2 Metern möglich, kann auf eine Mostpumpe verzichtet werden. Das Wasser in einem Chromnickelstahl-Gefäss wird mit elektrischen Heizelementen erwärmt. Die Temperaturregulierung des Wassers erfolgt über einen Thermostaten. Der Stromanschlusswert beträgt je nach Leistung 25 bis 60 Ampère (A). Bei 25 A ist eine Stundenleistung bis 200 l, bei 60 A bis 450 l möglich.

B) Kompaktanlagen z. B. Durchlauferhitzer Hartmann

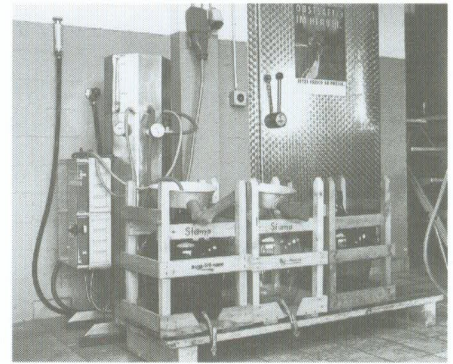
Mittels Ölbrenner wird in einem Spezialheizkessel Wasser erwärmt (Energistation). Dieses Wasser überträgt im Plattenapparat einen grossen Teil seiner Wärme an den Saft. Die Beförderung von Wasser und Saft erfolgt mittels Pumpen. Die Tempe-

raturregulierung ist so angelegt, dass die beim Saftaustritt gemessene Temperatur zur Regelung des Wasserkreislaufes und die Wassertemperatur zur Regelung des Brenners benützt werden. Die automatische Temperatursteuerung gewährleistet eine konstante Solltemperatur. Der Pasteurisationsvorgang kann dank der automatischen Steuerung jederzeit unterbrochen werden. Mit der Flaschenvorwärmeinheit wird das Glas vorgewärmt. Die Stundenleistung ist variabel von 100 bis maximal 600 Liter. Kann mit automatischen Bag-in-Box Abfüllstation nachgerüstet werden.

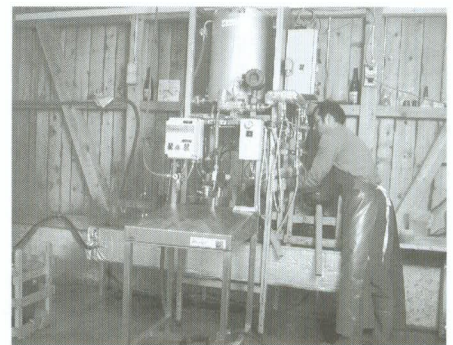
Andere Hersteller verwenden Rohrbündeltauscher. Das sind meist grosse, schwere Anlagen. Zur Reinigung können diese geöffnet werden. Rohrbündelanlagen sind nicht erweiterbar.

C) Eigene Kombination

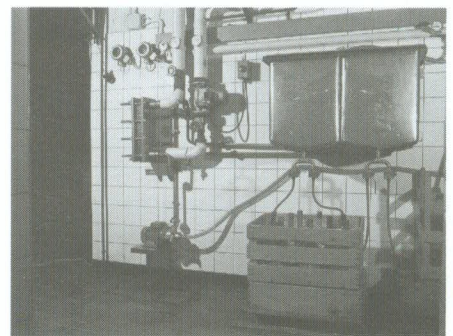
Verschiedene Betriebe haben eine für ihre Bedürfnisse zugeschnittene Kombination installiert. Sinnvoll ist eine individuelle Lösung vor allem dann, wenn bereits eine geeignete Warmwasserversorgung vorhanden ist. An einen separaten Kreislauf kann dann ein Plattenwärmetauscher angeschlossen werden. Die notwendigen Berechnungen sind nicht ganz einfach und deshalb einem Spezialisten zu übertragen.



Durchlauferhitzer A



Durchlauferhitzer B



Durchlauferhitzer C

Merke

Glasflaschen (Kleinfaschen- und Ballonflaschen) müssen vor dem Abfüllen mit heissem Saft vorgewärmt werden.

Tipp

In Kleinfaschen ca. 1/2 Deziliter, in Ballonflaschen ca. 1 – 2 Liter kalten Saft einfüllen. Beim Befüllen mit heissem Saft den Schlauch in diese kalte Saftmenge eintauchen und zufüllen lassen.

Bezugsquellen:

Typ	Heizelement	Bemerkungen	Bezugsquellen
Gfeller Durchlauf-erhitzer	Elektrische Heizelemente mit Spiralwärmetauscher im Wasserbad. Bis vier Heizstufen. Auch mit Ölbrenner erhältlich.	Pasteurisationsleistung je nach Modell und Stromquelle bis 500 Lt. /Std. Konstante Temperaturregelung.	Gfeller Ernst 3076 Worb 031 839 33 35
Raschle Pastomat	Ölbrenner Spezialheizkessel und Rohrbündel Wärmetauscher. Vollautomatische Anlage mit SPS Steuerung.	In Kombination mit elektronischer Abfüllanlage für Bag-in-Box. Pasteurisationsleistung 700 L /Std SPS regelt und überwacht konstante Temperatur.	Raschle GmbH 8544 Rickenbach 052 320 90 40
Hartmann Durchlauferhitzer	Ölbrenner mit Spezialheizkessel und Plattenapparat. Heisswasserbehälter für Flaschenvorwärmung.	Pasteurisationsleistung 100 bis 600 L/Std. Konstante Temperatursteuerung. Kann mit autom. Bag-in-Box Abfüllstation nachgerüstet werden.	Hartmann Jörg 5213 Villnachern 056 441 51 43
Mostomat Prugner	Elektrische Heizelemente im Wasserbad. Spiralwärmetauscher. Modelle auch mit Flüssiggas Energie erhältlich.	Abfüllung mit passendem 3 oder 4 stelligem Reihenabfüller für Kleinflaschen. Pasteurisationsleistung 120 und 240 Lt/Std oder bis 500 Lt/h. Wenig Erfahrung in der Schweiz.	PRUGNER AG A-8295 St. Johann 0043 3332 8715
Rink Most-Pasteur	Elektrische Heizelemente mit Spiralwärmetauscher im Wasserbad	Pasteurisations- und Abfüllleistung 160 Lt. / Std. Auch grössere Modelle.	Rink GmbH D-88279 Amtzell 0049 7520 6145
Plattenwärmetauscher für Ausbau bereits vorhandener Warmwasserquelle	Wenn bereits eine geeignete, leistungsfähige Warmwasserversorgung vorhanden ist, z.B. Zentralheizung.	In einem separaten Kreislauf kann ein Plattenwärmetauscher angeschlossen werden. Vorlauftemperatur des Heisswassers muss 5°C höher sein als Pasteurisationstemperatur des Saftes. Nötige Berechnungen von einem Fachmann anstellen lassen.	Gfeller Ernst 031 839 33 35 Rink GmbH 0049 7520 6145 Alfa-Laval AG 01 804 66 00 Hartmann Jörg 056 441 51 43 SULBANA AG 052 368 74 74 Müller Bruno 052 741 18 54

Süssmost in Bag-in-Box

Die Bag-in-Box wird seit Jahren millionenfach für die Aufbewahrung von Flüssigkeiten wie z.B. Wein, Essig, Saucen, Seifen, Öle usw. verwendet. Dank Verbesserung der Gasdichtheit und der Hitzebeständigkeit des Beutels gelang der Bag-in-Box auch der Durchbruch in der Süssmosterei. Die gebräuchlichsten Grössen der Bag-in-Box sind 5 und 10 Liter. Vorteile sind das Wegfallen der Reinigung, die lange Anstandszeit und die einfache Handhabung beim Konsum.

Pasteurisation

Grundsätzlich gelten bei der Pasteurisation von Saft für die Bag-in-Box die gleichen Voraussetzungen wie beim Abfüllen von Süssmost in andere Gebinde.

Abfülltemperatur

Je nach Abfüllverfahren gehen auf dem Weg vom Auslauf zum Beutel (Abfüllzeit) zwei bis drei Grad verloren. Diesem Umstand ist mit genauen Temperaturkontrollen Rechnung zu tragen. Dazu kommt, dass die Lagerung der abgefüllten Beutel die Abkühlzeit wesentlich beeinflusst. Beutel, die nach dem Abfüllen direkt in Karton eingepackt und palettisiert werden, küh-

len deutlich langsamer ab als Beutel, die offen, z.B. in einem G3-Kunststoff-Harass abkühlen.

Die Beutel sind, speziell im heissen Zustand, empfindlich auf mechanische Belastungen, deshalb während und nach dem Abfüllen nicht auf spitze oder scharfkantige Gegenstände legen.

Abkühlvariante	Abfülltemperatur	Verschlussstemperatur
Offene Abkühlung	79° Celsius	77° Celsius
Verpackt in Karton	77° Celsius	75° Celsius

Abfüllen

Zum Abfüllen von pasteurisiertem Süssmost in Bag-in-Box stehen zahlreiche technische Einrichtungen – vom einfachen Spundhalter bis zur halbautomatischen Abfüllstation – zur Verfügung.

Da bei der Bag-in-Box keine Eichmarkierung vorhanden ist, muss die Einfüllmenge

mit einer geeigneten und geeichten Waage oder mit einem Gefäss ermittelt werden. Aufgrund des spezifischen Gewichtes, der Dichte von Süssmost sind 10 kg nicht gleich 10 Liter Süssmost. Die Dichte lässt sich mit der Oechsle-Waage ermitteln.

Das Abfüllgewicht eines Saftes mit 50° Oechsle beträgt für einen 10 Liter Beutel 10.5 kg, für einen 5 l Beutel 5.25 kg.



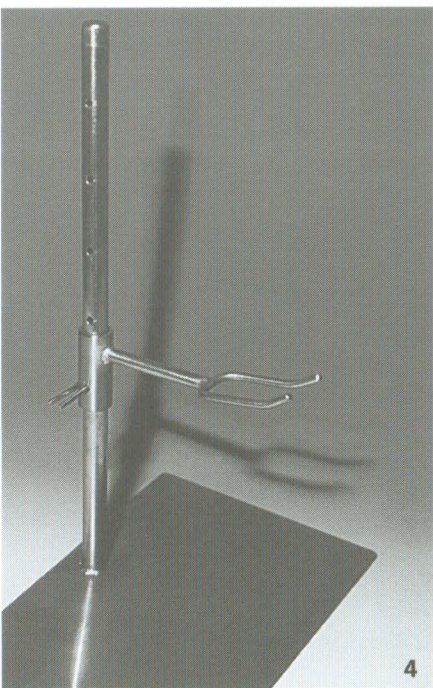
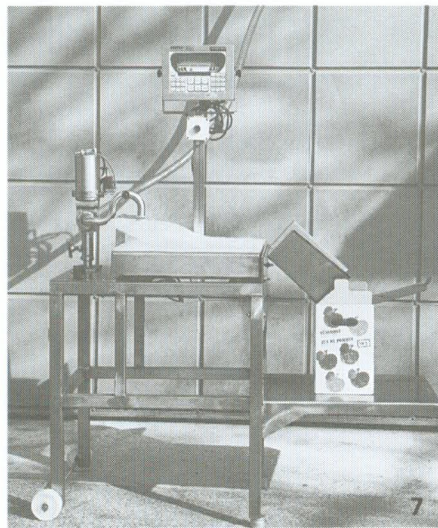
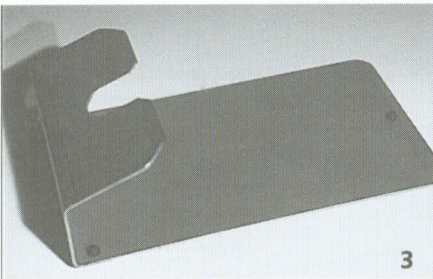
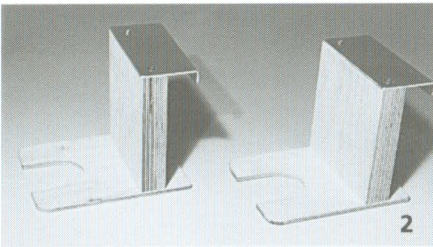
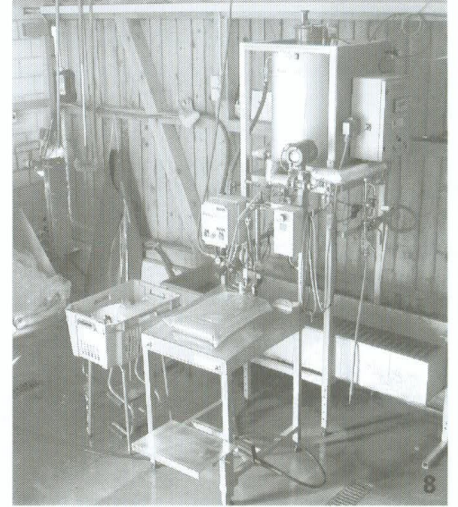
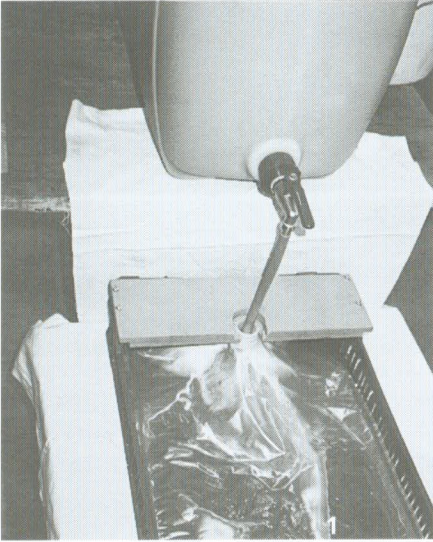
Abfüllvorrichtung für Bag-in-Box

Bei der Suche nach Lösungen für ein rationelles Handling sind innert kurzer Zeit verschiedene Verfahren entwickelt worden. Von der einfachen Abfüllerleichterung, montiert auf ein Kunststoffgitter G3, bis

zur automatischen Abfüllanlage. Die folgenden Hilfsmittel und Geräte wurden von uns nicht geprüft und es ist auch keine vollständige Auflistung.

Aktuelles Bezugsquellen-Verzeichnis unter www.suessmost.ch

Typ	Prinzip	Bemerkungen	Bezugsquellen
1 Bag-in-Box Abfüllerleichterung Wernli	Kunststoffplateau G3 mit montierter Halterung zur Fixierung des Beutelspundes.	Einfaches Prinzip für kleine bis mittlere Mengen. Zusätzlich Waage erforderlich. Fr. 75.– (ohne G3)	Wernli Stephan 5412 Gebenstorf 056 225 02 10
2 Einfüllhalter für Bag-in-Box	Beutelspundhalterung wird auf das Kunststoffplateau G3 aufgesteckt.	Einfaches Prinzip für kleine bis mittlere Mengen. Zusätzlich Waage und Kunststoffplateau erforderlich. Fr. 22.–	Gerhard Vogel 5742 Kölliken 062 723 23 61
3 Abfüllhilfe Bag-in-Box Befüllung	Chromstahlhalterung für den Beutelspund. Wird direkt auf die Waage gestellt.	Einfaches Prinzip für kleine bis mittlere Mengen. Fr. 39.–	Packshop 8953 Dietikon 01 742 11 88
4 Einfüllständer Beutelspund Fixierung	Chromstahlhalterung für den Beutelspund. Wird direkt auf die Waage gestellt.	Einfaches Prinzip für kleine bis mittlere Mengen. Fr. 180.–	Mosti Furrer 5603 Staufen 062 891 21 12
5 Raschle Abfüllanlage Mechanisch	Mechanische Abfüllanlage mit automatischer Mengenbegrenzung und Waage.	Abfüllanlage mit automatischer Kippbügel-Mengenbegrenzung.	Raschle GmbH 8544 Rickenbach 052 337 25 88
6 Abfüllanlage Gfeller	Abfüllanlage mit elektronischer Waage und automatischem Mengenregler.	Der volle Beutel gelangt direkt in Kartonbox. Direktanschluss an Durchlauferhitzer.	Gfeller Ernst 3076 Worb 031 839 33 35
7 Abfüllanlage Turbo Grüter	Abfüllanlage mit geeichter, elektronischer Waage oder mechanisch mit Schwimmersystem. Elektronisch gesteuerte Mostpumpe.	Die Abfüllanlage ist im Baukastensystem und kann zur kompletten, automatischen Anlage mit Durchlauferhitzer ausgebaut werden.	Grüter Waagen 6274 Eschenbach 041 448 22 69
8 Hartmann Pasteurisations- und Abfüllanlage	Modular aufgebaute Anlage, die je nach Leistungsbedarf angepasst werden kann.	Ausgeklügelte, automatische Steuerung via Puffertank.	Hartmann Engineering 5213 Villnachern 056 443 00 24
9 Voran Pasteurisations- und Abfüllanlage	Halbautomatische Anlage mit Etikettendrucker für Deklaration	Anlagen in verschiedenen Leistungsklassen mit Gas- oder Ölheizung.	Wälchli AG 4805 Brittnau 062 751 88 66



1 Wernli
2 Vogel
3 Packshop
4 Mosti Furrer

5 Raschle
6 Gfeller
7 Grüter Waagen

8 Hartmann
9 Vorarl

Verschluss

Sobald die Füllmenge erreicht ist, werden die Lufteinschlüsse soweit als möglich aus dem Beutel gestrichen und anschliessend wird der VITOP-Gewährhahn vollständig in die Spundöffnung gepresst.

Die vorgängige Desinfektion der Hähne in 5 % schwefliger Säure bietet eine zusätzliche Sicherheit vor Infektionen durch Mikroorganismen.

Je nach Betriebsablauf werden die Beutel zum Abkühlen ausgelegt, oder aber direkt nach dem Verschluss in die bereitstehenden Boxen abgepackt. An vorstehenden Kanten besteht die Gefahr, dass die heissen Beutel verletzt werden.

Kennzeichnung, Lagerung

Um die Rückverfolgbarkeit im gesamten Produktionsablauf garantieren zu können empfiehlt es sich, die Beutel und die Boxen identisch zu kennzeichnen. Anhand einer Los-Nummer sollte es bei Beanstandungen ohne weiteres möglich sein, die Herkunft sowie den Verarbeitungsprozess für das Produkt nachvollziehbar darstellen zu können.

Den Angaben der Hersteller zur Lagerung der befüllten Boxen ist unbedingt Folge zu leisten. Die meisten Boxen sind aus Gründen der Stabilität stehend zu lagern. Die Lagerung von verkaufsfertig abgepackten Bag-in-Box erfolgt vorzugsweise auf Paletten, Palettenrahmen oder Gitterrahmen. Damit die Packungen nicht grau und instabil werden, sollen Bag-in-Box nur in trockenen, frostsicheren Räumen gelagert werden.)

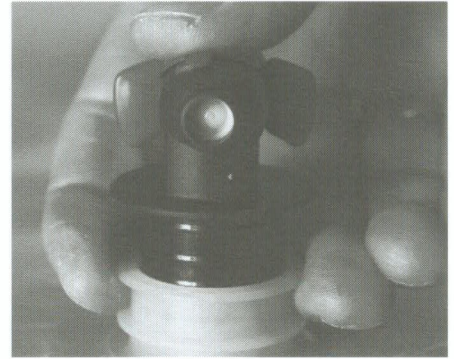
Vor dem Verkauf sind die Beutel unbedingt auf Schimmelbefall oder Trübungen zu kontrollieren.

Anstich

Trotz der selbsterklärenden Anleitung auf den Kartonboxen, lohnt es sich die Kundschaft über die Handhabung zu informieren.

- Für den Anstich die Boxe ablegen, Hahn möglichst am tiefsten Punkt, eventuell auf Spezialständer stellen.

- Hahn sorgfältig herausziehen und Sicherheitsverschluss am Hahn wegreisen.
- Den Hahn nie an der stehenden Boxe betätigen, es wird sonst Luft in den Beutel gesogen, der Inhalt kann verderben.
- Für den letzten Liter Süssmost ist der Beutel aus der Boxe zu entfernen, an einer Ecke aufzuschneiden und in einen Krug zu leeren. Dieser kann ein leichte Trübung aufweisen.
- Der leere Beutel ist dem allgemeinen Haushaltkehricht zuzuführen.



Zusammenfassung

Randvoll gefüllte und fest verschlossene Gebinde sind Voraussetzung für eine schimmelfreie Lagerung von Süssmost!

Kleinflaschen im Warmwasserbad

Das Warmwasserbad ist eine einfache, qualitativ hervorragende Methode, die ohne grosse Investitionen besonders für kleine Mengen geeignet ist. Der Fruchtsaft wird sehr schonend, indirekt über das ihn umgebende Wasser erwärmt. Wenn der Saft auf 75°C erwärmt ist, Flaschen ganz auffüllen, aus dem Wasserbad nehmen und sofort randvoll verschliessen.

Nur einwandfreie Gummiringli, Drehverschlüsse oder Gummizäppli verwenden!

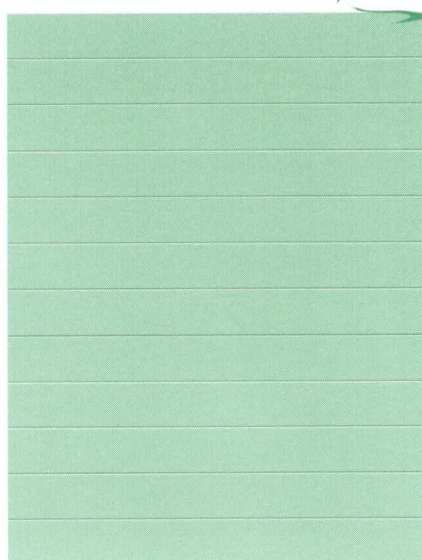
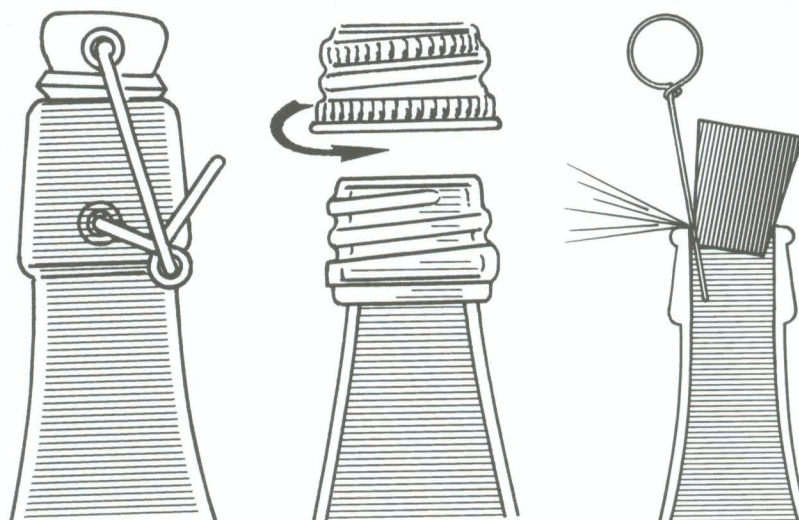
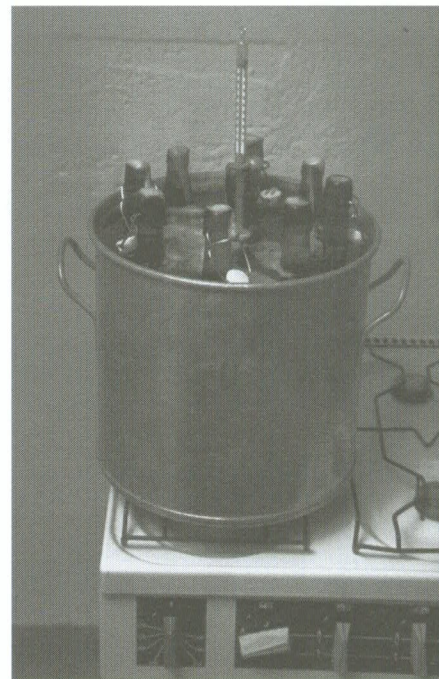
Heisseinfüllen

Saft mit dem Elektrodenapparat in Grossgefässen, oder mit einem Durchlauferhitzer auf 78°C erwärmen und in Kleinflaschen abfüllen (Kleinflaschen evtl. vorwärmen).

Verschlusssteile in heisses Wasser oder kurz in 5%iger SO₂ einlegen und die randvollen Flaschen, wenn nötig, mit dem Verschlussstift schliessen. Drehverschlüsse nie überdrehen!

Flaschen nach dem Verschliessen mit heissem Wasser abspülen, denn Saftreste sind Infektionsherde!

Flaschen während einigen Minuten umlegen, damit auch der Flaschenhals und der Verschluss die nötige Heisshaltezeit erreichen. Nachher können die Flaschen stehend oder liegend gelagert werden.

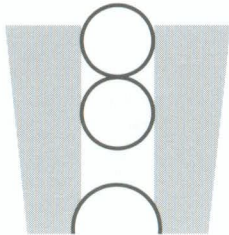


Ballonflaschen

Saft erwärmen / umrühren / bei Flaschen mit Untenanstich zweimal etwa einen Liter Saft ablassen und in die Flasche zurückgiessen / mit heissem Wasser oder vorgewärmtem Saft auffüllen / Verschlussstemperatur kontrollieren (72 °C) / Zapfen ca. eine halbe Minute in SO₂ einlegen / randvoll verschliessen / Flaschenhals mit heissem Wasser abspülen. Beim Heisseinfüllen erübrigt sich das Umrühren.

Filteranstich

Flaschen mit Untenanstich = Gummizapfen mit 2 Kugeln. Sie können mit oder ohne Verschlussstift verschlossen werden. Beim Eindrehen des Gummizapfens ohne Verschlussstift wird gleichzeitig beim Untenanstich etwas Saft abgelassen. Wie mit dem Verschlussstift erfordert auch diese Methode etwas Übung.



Obenanstichapparat

Flaschen ohne Untenanstich = Gummizapfen mit 2 Kugeln.

Sie können nur mit Verschlussstift verschlossen werden.

Siphonanstich

Flaschen ohne Untenanstich = Gummizapfen ohne Bohrung.

Sie können nur mit Verschlussstift verschlossen werden. Da beim Anstechen der ganze Zapfen entfernt wird, reicht ein Gummizapfen ohne Bohrung für den Verschluss.



Festverschluss mit Schwilch-Mikrofilter

Damit der Kunde den Filter beim Anstechen nicht selber aufsetzen und damit mit Schwefliger Säure hantieren muss, kann der Schwilch-Mikrofilter sofort nach der Pasteurisation aufgesetzt und der Saft trotzdem unter Vakuum gelagert werden. Dazu müssen die beiden Lufteintrittsöffnungen des Schwilch-Mikrofilters mit speziellen, selbstklebenden Aluminiumfolien luftdicht verschlossen werden. Der Kunde muss nun nur noch vor der ersten Saftentnahme diesen Aluminiumkleber entfernen.

Vorgehen:

Gummizapfen und eine Glaskugel entkeimen. Glaskugel von unten in Gummizapfen einsetzen. Gummizapfen wie üblich auf spundvolle Flasche setzen. Mikrofilter wie beim Anstich beschrieben entkeimen und soweit in den Gummizapfen stossen, bis er auf der Glaskugel aufsteht. Aluminiumkleber vom Trägerpapier lösen und gut auf die trockene Fläche mit den beiden Lufteintrittsöffnungen auf dem Mikrofilter aufkleben. Einige Minuten, nachdem sich der Saftspiegel in der Ballonflasche etwas gesenkt hat, den Mikrofilter soweit in den Gummizapfen stossen, bis die Kugel in den Saft fällt. Der Saft ist wie üblich lagerbar. In den Filterstutzen sollte kein Saft gelangen, deshalb beim Stapeln und Transportieren Ballonflasche immer senkrecht halten.

Bag-in-Box VITOP Verschluss

Bevor der VITOP Gewährshahn eingesetzt wird, ist der Hahn in 5 %iger SO₂ während ½ Minute zu desinfizieren. Wenn Beutel die nötige Saftmenge hat, mit einer Hand leicht auf den Beutel drücken, damit die Luft verdrängt wird, bis der Beutel spundvoll ist und desinfizierten Hahn (Innenseite des Hahns nicht mehr berühren) aufsetzen und vollständig eindrücken.



Verschluss aufsetzen und...



...vollständig eindrücken

Zusammenfassung

Zur Zeit sind verschiedene Filter zum Anstechen der Ballonflaschen auf dem Markt.

Für alle Filter ist die korrekte Handhabung von entscheidender Bedeutung, denn erst die richtige Anwendung garantiert den Erfolg. Wichtig ist die Benutzung von 5%iger schwefliger Säure für die Desinfektion. Sie verdunstet aber rasch und verliert dadurch ihre Wirksamkeit; deshalb gut verschlossen halten und jährlich erneuern.

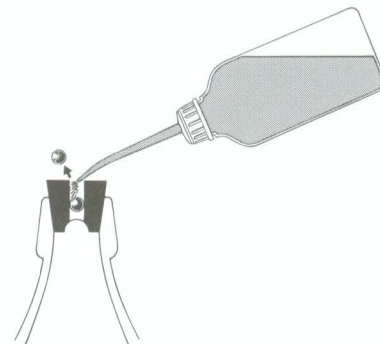
Alkohol eignet sich nicht zur Desinfektion.

5 %ige schweflige Säure stets eine halbe Minute einwirken lassen

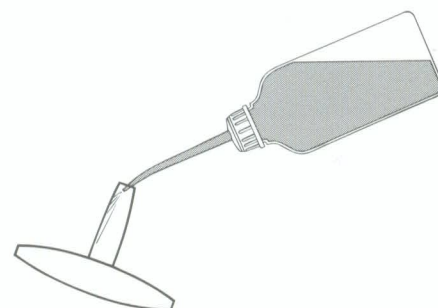
1. Mikrofilter

Für Ballonflaschen mit Untenanstich, Anstichzeit 3 - 4 Wochen.

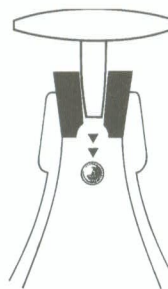
1. Obere Kugel entfernen, Zapfenbohrung mit SO₂ füllen



2. SO₂ in den Filterstutzen spritzen, dabei keinen Ueberdruck erzeugen



3. Nach einer halben Minute Mikrofilter umkehren, SO₂ auslaufen lassen, Filter aufsetzen



4. Filtermembrane ist nicht austauschbar



Alkohol verstopft die Poren des Mikrofilters, macht ihn also unbrauchbar. Nicht mit Wasser und Reinigungsmittel waschen, nur sauber und trocken lagern. Der Mikrofilter kann nicht als Gärtrichter verwendet werden.

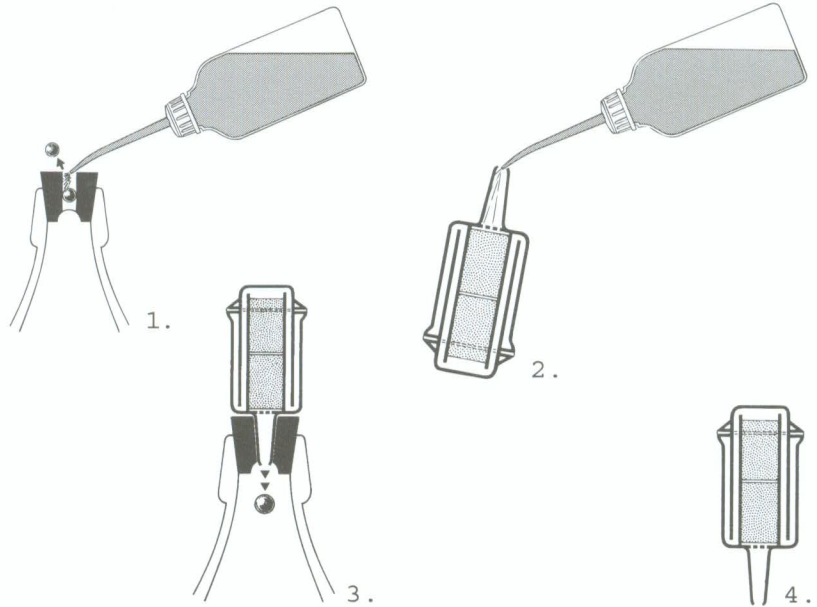
2. Becherfilter

Für Ballonflaschen mit Untenanstich, Anstichzeit drei bis vier Wochen.

1. Obere Kugel entfernen, Zapfenbohrung mit SO₂ füllen, einwirken lassen.
2. Filterstutzen entkeimen.
3. Filterstutzen locker in die Zapfenbohrung stecken, nach einer halben Minute untere Kugel in die Flasche stossen.

Der Becherfilter kann mit einer Sperrflüssigkeit versehen auch als Gärtrichter verwendet werden.

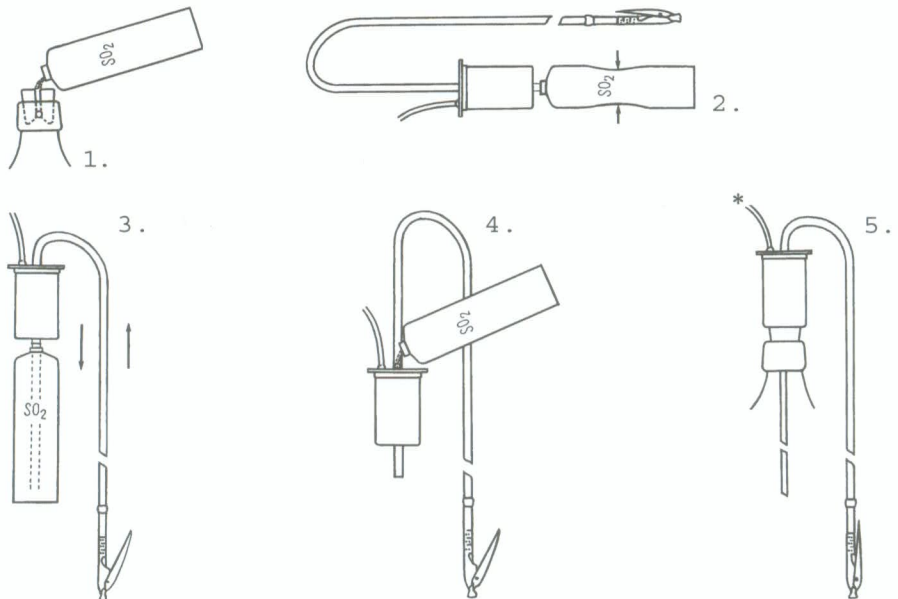
4. Schaumstoff austauschbar.



3. Obenanstichapparat

Für Ballonflaschen ohne Untenanstich, Anstichzeit drei bis vier Wochen.

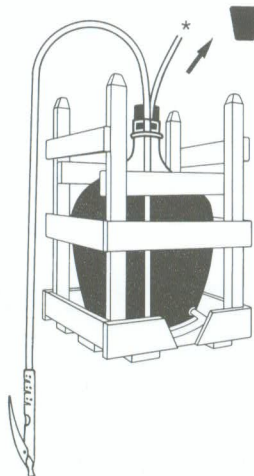
1. Obere Kugel entfernen, Zapfenbohrung mit SO₂ füllen, einwirken lassen.
2. Saftleitung mit SO₂ desinfizieren und einwirken lassen.
3. Saftleitung in SO₂-Flasche stossen, zurückziehen.
4. Desinfektionsrohr mit SO₂ füllen.
5. Filterstutzen in die Zapfenbohrung eindrehen, Saftleitung ins Gefäß stossen, Luft einblasen*, Hahn öffnen.



4. Siphon

Für Ballonflaschen ohne Untenanstich, Anstichzeit zwei bis drei Tage.

1. Gummizapfen entfernen.
2. Siphon einsetzen.
3. Luft einblasen*.
4. Siphon vor Weiterverwendung reinigen!



Traubensaft selber machen

Aus einheimischen Trauben können vorzügliche Traubensäfte hergestellt werden. Bei der Saftgewinnung und der oft gewünschten Schönung und Klärung bestehen wichtige Unterschiede zur Süssmostherstellung.

1. Rohmaterial

Zur Selbstversorgung können Trauben relativ problemlos selber produziert werden. An einer Hauswand oder mit einer Pergola über dem Sitzplatz lassen sich so verschiedenste Traubensorten produzieren, die sich bestens für den Frischkonsum oder Traubensaft eignen. Grosse, alte Spalierreben können über 100 kg Trauben pro Jahr tragen. Über den Aufbau und die Pflege von Spalierreben oder Pergolareben gibt es verschiedene gute Bücher im Buchhandel. Auch kann das Grundwissen an Hobbyrebbaukursen erworben werden.

Seit der Einführung rigoroser Mengengrenzungen gibt es vielerorts kleinere Mengen Trauben, die anstelle von Wein für eine alternative Verwertungsmöglichkeit zur Verfügung stehen. Es handelt sich dabei meistens um die Sorten Riesling x Sylvaner und Blauburgunder.



1.1 Klima

Es eignen sich möglichst nach Süden exponierte Standorte bis auf eine Höhe von gegen 500 Metern. Auch eine freistehende Pergola ist möglich. Je höher man kommt, desto eher muss der Rebstandort nach Süden gerichtet sein. Ab 500 m über Meer eignen sich nur noch südexponierte Hauswände aus Stein oder Beton. Eine freistehende Pergola ist kaum mehr möglich. In Föhntälern hingegen können so bis auf gegen 800 m Spalierreben gezogen werden, in Einzelfällen sogar in noch höheren La-

gen. Je schlechter das Klima ist, desto früher sollte die gewählte Sorte sein.

1.2 Boden

Reben gedeihen auf reinem Bauschutt schlecht. Eine Rebe sollte 80 bis 100 cm Wurzelraum und ein ausreichendes Einzugsgebiet für die Wasserversorgung haben. Bei zu grosser Trockenheit werden die Blätter schlaff und beginnen von unten her gelb zu werden. Auch zu dichte, luft-

arme Verhältnisse und Staunässe bekommen der Rebe schlecht. Die Blätter werden von oben her gelb, dann braun und fallen schliesslich ab.

1.3 Geeignete Sorten

Grundsätzlich werden für die Traubenproduktion zur Selbstversorgung heute mehltolerante Sorten empfohlen. Dadurch entfällt der regelmässige Pflanzenschutz. Treten übermässig tierische Schädlinge auf, so kann das Problem mit wenigen gezielten Massnahmen gelöst werden. Die Reben sind aber gegen tierische Schädlinge recht tolerant.

Die Sorte muss vor allem dem Standort angepasst werden. Je schlechter das Klima, desto frühreifer muss die Sorte sein. Frühreife Sorten an zu guten Standorten sind durch Wespenfrass stark gefährdet. Alle anderen Kriterien sind Ansichtssache. Sorten mit Foxton (Katzenseichelen, Americana-geschmack) behalten diesen Geschmack auch als Saft. Dieser charakteristische Geschmack ist für den einen abscheulich, der andere schätzt ihn.

Wichtig für die Sortenwahl ist die eigene Erfahrung. Nach dem Motto «probieren geht über studieren» kann man sich am besten selber die gewünschte Traubensorte auswählen. Die meisten Rebschulen haben ein grosses Sortiment und beraten gerne. Sortimentabellen geben vor allem Auskunft über den Reifezeitpunkt.

Selbstverständlich kann auch Traubensaft aus allen europäischen Weintraubensorten hergestellt werden. Gerade Blauburgunder und Riesling x Sylvaner ergeben hervorragende Traubensäfte. Diese Sorten müssen aber regelmässig gegen Mehltau behandelt werden und sind darum für den Anbau zur Selbstversorgung weniger geeignet.

2. Traubenlese

Eine einfache Regel sagt: «Verarbeiten Sie nur, was Sie auch essen würden». Das Traubengut sollte nicht beschädigt oder faul sein. Darum werden bei der Ernte alle schadhafte Beeren weggeschnitten. Diese Tätigkeit nennt man «Sondern». Je länger die Trauben reifen, desto höher wird der Zuckergehalt und desto mehr nimmt die Säure ab. Es gilt darum, mit dem Erntetermin die optimale Zucker-Säure-Harmo-

nie zu finden. Die Farbe und das sortentypische Aroma entwickeln sich erst, wenn die Trauben physiologisch reif sind. Bei vielen Sorten verholzen die Traubenstiele beim Erreichen der physiologischen Reife. Der Zuckergehalt kann auch mit einem Handrefraktometer gemessen werden. Damit kann man die Zuckereinlagerung laufend verfolgen und den für sich persönlich optimalen Lesezeitpunkt bestimmen.

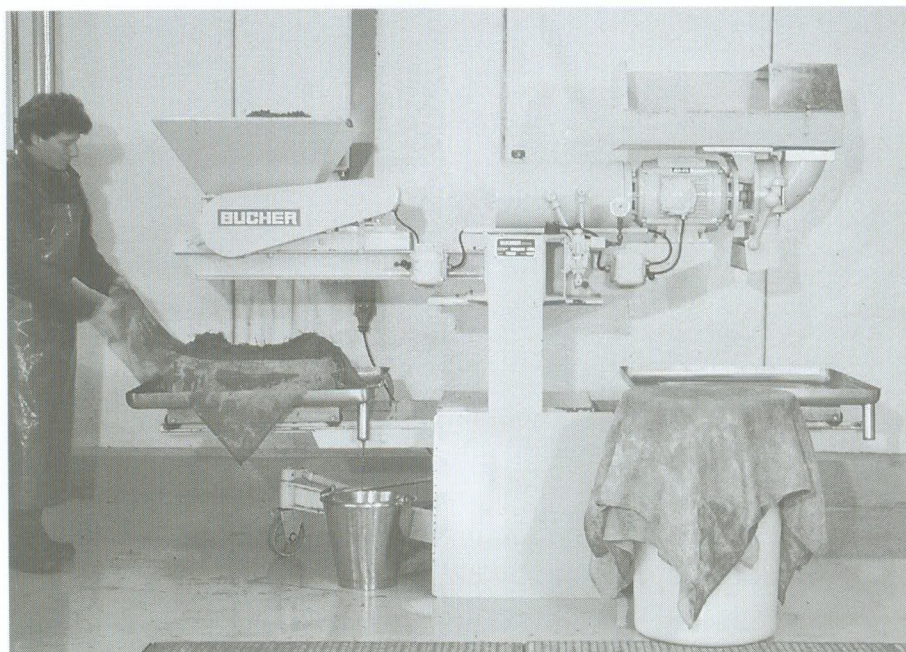
Fäulnis kann zu verfrühter Ernte zwingen. Meistens fehlt es dann aber an Zucker bei zu hohen Säurewerten. Wie solche Säfte verbessert werden können, steht in den Kapiteln über die Saftbereitung.

Das Traubengut sollte nach der Ernte sofort verarbeitet werden.

3. Saftgewinnung

Auf geernteten Trauben und in frischem Traubensaft können sich verschiedene Kleinlebewesen, speziell Hefen, rasch vermehren. Die ganze Verarbeitung sollte deshalb möglichst rasch nach der Lese folgen. Ideal ist es, wenn die zu verarbeitenden Trauben kühl sind.

Alle bekannten Pressen eignen sich mehr oder weniger gut für Trauben. Ähnlich wie beim Kernobst, schwanken die Ausbeutezahlen je nach Pressentyp. Sehr gute Resultate liefern auch hier die Packpressen. Bei Korbpressen lohnt sich das Lockern und Nachpressen des Tresters. Vergleiche Kapitel 2 – 1



Packpresse mit aufgebauter Quetschmühle links und Rätzmühle rechts.

3.1 Abbeeren (Entrappen) und Mahlen

Grundsätzlich ist das Abbeeren für die Traubensaftherstellung nicht unbedingt notwendig. Die Anschaffung einer geeigneten Abbeermaschine lohnt sich nur für grosse Mengen. Wenn die Trauben mit den Kämmen gemahlen werden, ist das Mahlwerk so einzustellen, dass die Kämmen nicht oder nur ganz leicht verletzt werden. Beim Pressen bringen die Kämmen in der Maische sogar Vorteile, sie wirken als Drainage und erleichtern dadurch den Pressvorgang und bei der Packpresse geben sie dem Stapel eine bessere Stabilität.

Rätzmühlen eignen sich nicht, sie geben eine zu feine, musige Maische und die Kämmen werden zu stark verletzt. Sehr oft werden die Trauben bei Pack- und Bandpressen ohne vorherige Zerkleinerung direkt abgepresst.

3.2 Farbe bei roten Trauben

Da sich bei vielen roten Trauben der Farbstoff in den Beerenhäuten befindet, ist ein frisch gepresster Saft nicht rot sondern nur leicht rosa. Weil die Farbe des Saftes ein rein äusserliches Merkmal und degustativ nicht feststellbar ist, kann auf ein aufwändiges Verfahren, Farbstoff aus den Häuten herauszulösen, verzichtet werden. Wer es trotzdem machen möchte, geht wie folgt vor: Die Trauben werden, wie oben beschrieben, gequetscht und einmal abgepresst. Anschliessend erwärmt man den Saft auf 60 - 70°C und giesst ihn heiss

an den in einem geeigneten Gefäß inzwi-
schen aufgelockerten Trester. Durch die
Hitzebehandlung werden die Farbstoffe
gelöst und nach mehrmaligem tüchtigem
Umrühren kann das Abpressen zwei bis
drei Stunden später vorgenommen wer-
den.

3.3 Maischebehandlung mit Enzym

Mit der Zugabe eines pektinabbauenden
Enzyms können wir die Pressfähigkeit und
damit die Saft- und Farbausbeute verbes-
sern. Die Behandlung ist mit verschiede-
nen Enzymen und auf unterschiedliche Ar-
ten möglich. Bewährt hat sich das in Klein-
packungen erhältliche Ultrazym 100, das
auch bei der Klärung von Süssmost ver-
wendet wird. Ultrazym 100 ist ein natürli-
ches, geruch- und geschmackloses Enzym.
Man geht wie folgt vor:

Die Trauben mahlen oder quetschen, auf
100 kg Maische 2 g Ultrazym 100 mit et-
was Traubensaft oder Wasser auflösen und
gut mischen. Die Maische ca. 2 Stunden
stehen lassen und anschliessend abpres-
sen. Um die Wirkung des Enzyms zu er-
höhen, ist die Maische auf ca. 30°C zu er-
wärmen.

3.4 Dampfensaften

Für Trauben und Beeren, insbesondere
wenn nur kleinere Mengen zu verarbeiten
sind, kommt der Dampfensaftung eine
gewisse Bedeutung zu. Der Vorteil besteht
darin, dass sie Mahl- und Pressarbeit ein-
spart. Es kann in einem Arbeitsgang ein
relativ klarer Saft gewonnen, pasteurisiert
und abgefüllt werden. Dampfensaften
gibt geringere Ausbeuten als Auspressen
und der Saft nimmt durch die Dampfein-
wirkung kleine Mengen Wasser auf. Ge-
ruchlich und geschmacklich verliert der
Traubensaft etwas an Frische.

4. Saftbehandlung

Der Traubensaft ab Presse enthält meistens
recht viele Trubbbestandteile. Wer diese als
störend empfindet, kann den Traubensaft
klären. In einem schlechten Traubenjahr
können sehr saure Säfte durch eine Säure-
reduktion verbessert werden. Das Haupt-
problem bei der Saftbehandlung ist oft die
rasch einsetzende Gärung. Als erste Mass-

nahme sollte man deshalb frischen Trau-
bensaft kühlen.

4.1 Schönung und Klärung

Wenn die Maische vor dem Abpressen en-
zymiert wurde, klärt sich der Saft oft ohne
weitere Hilfsmittel weitgehend selber aus.
Allerdings nur, wenn er in einem Kühlraum
bei ca. 5°C mindestens etwa 12 Stun-
den stehen kann. Ähnlich wie bei Süss-
most, kann man auch beim Traubensaft
eine Schönung mit Gelatine und weiteren
Hilfsmitteln einleiten. Gute Ergebnisse ge-
ben kombinierte Kieselsole-Bentonit-Gelati-
ne Schönungen, die aber einiges an Erfah-
rung erfordern.

4.1.1 Enzym

Wurde die Maische vor dem Pressen enzy-
miert, ist keine weitere Enzymzugabe not-
wendig. Wurden die Trauben ohne Mai-
schebehandlung abgepresst, sind pro hl 2
g Ultrazym 100 zuzugeben.

4.1.2 Bentonit

Bentonit ist ein natürliches Tonmineral, ein
Verwitterungsprodukt vulkanischer Her-
kunft und kann Eiweisse und Gerbstoffe
binden. Es hat eine vom pH-Wert abhängi-
ge negative Ladung und muss vier bis acht
Stunden vorquellen. Pro 100 Liter werden
30 bis 150 g benötigt.

4.1.3 Kieselsole

Kieselsole wird aus Kieselsäure gewonnen
und ist somit ebenfalls ein natürliches Mi-
neral. Im Handel sind Lösungen in wässri-
ger Soleform mit 15 bis 30% Kieselsole er-
hältlich. Kieselsole ist negativ geladen und
reagiert sehr gut mit positiv geladener Ge-
latine und kann ohne Vorbehandlung zu-
gegeben werden.

4.1.4 Gelatine

Gelatine ist ein uraltes Naturprodukt und
wird heute für verschiedene Zwecke aus
Knochen, Knorpeln und Schweineschwar-
te gewonnen. Für die Klärgelatine dienen
als Rohstoff auserlesene, in frischem Zu-
stand eingefrorene Schweineschwarten.
Pro hl Traubensaft braucht es ca. 5 g Ge-
latine. Die notwendige Menge auflösen und
in den zu klärenden Traubensaft gut ein-
mischen.

4.1.5 Vorproben

Wer eine optimale Klärung erreichen
möchte, sollte die notwendige Menge
Klärmittel durch Vorproben ermitteln. Dies-
es Verfahren ist aber nicht ganz einfach
und setzt eine gewisse Erfahrung voraus.
Bei diesen Vorproben soll das Verhältnis
Kieselsole : Gelatine immer 5 : 1 sein. Also
z.B. 20 ml Kieselsole und 4 g Gelatine oder
10 ml Kieselsole und 2 g Gelatine. Enzym
und Bentonit bleiben immer gleich. In der
Praxis haben sich folgende Verhältnisse be-
währt:



Dampfensaften

Enzym	Bentonit	Kieselso	Gelatine
2 g/hl	100 g/hl	20 ml/hl	4 g/hl
2 g/hl	100 g/hl	25 ml/hl	5 g/hl

4.2 Entsäuerung

In einem schlechten Traubenjahr können sehr saure Säfte durch eine Säurereduktion harmonisiert werden. In der Regel nimmt man solchen Säften 3‰ Säure weg. Dies erreicht man mit 200g Entsäuerungskalk je hl. Die abgewogene Menge Kalk wird mit 1 – 2 l Saft angerührt und dem Saft unter gutem Umrühren langsam zugegeben. Nach tüchtigem Rühren lässt man das Ganze über Nacht absetzen und hebert am Morgen ab. Die Entsäuerung kann gleichzeitig mit der Schöpfung vorgenommen werden.

4.3 Selbstklärung im Lagergefäss

Der frische Traubensaft wird ohne Saftbehandlung in 25-Liter-Ballonflaschen pasteurisiert und fest verschlossen. Nach einer Lagerung von zwei bis drei Monaten bei möglichst kühler Temperatur klärt sich der Saft in der Regel selber aus. Da die Anstichszeit von Ballonflaschen nicht länger als drei bis vier Wochen sein sollte, ist es oft sinnvoll, den klaren Saft in Kleinflaschen abzufüllen und im Wasserbad noch einmal zu pasteurisieren. Natürlich kann man den klaren Saft auch mit dem Elektrodenapparat oder Durchlauferhitzer pasteurisieren und in Kleinflaschen heiss abfüllen.

deshalb kürzere Elektroden braucht als für Süssmost. Die Stromaufnahme soll auch bei der Pasteurisation von Traubensaft ungefähr 15 Ampère betragen.

Wenn es bei der Erwärmung zu einer starken Schaumbildung kommt, ist dies ein Zeichen dafür, dass der Traubensaft bereits leicht gärt. Trifft dies zu, ist der Saft vorerst auf 50 bis 60°C zu erwärmen. Die Kohlensäure, die für die Schaumbildung verantwortlich ist, muss jetzt zuerst entweichen. Also erst nach einer Pause und kräftigem Rühren fertig pasteurisieren.

Durch die Pasteurisation kann es zu einer Nachtrübung kommen. Der Grund sind thermolabile (hitzeempfindliche) Eiweisse, die je nach Sorte, Reifegrad und Klärverfahren im Traubensaft vorhanden sind.

Sorgfältig hergestellte Traubensäfte können ohne Probleme zwei Jahre gelagert werden, der Verlust an Geruchs- und Geschmacksstoffen ist gering.



Warmwasserbad

5. Pasteurisation

Für kleinere Mengen eignet sich die Pasteurisation im Warmwasserbad gut. Die bis ca. 3 cm unter den Mündungsrand gefüllten Flaschen in einen Wasserbehälter (grosse Pfanne, Sterilisiertopf) stellen, den Wasserbehälter mit Wasser auffüllen und aufheizen. Mit einem geeigneten Thermometer die Safttemperatur überprüfen. Bei 75°C ist die Pasteurisations-Temperatur erreicht und die Flaschen sind aus dem Wasserbad herauszunehmen und randvoll zu verschliessen.

Für grössere Mengen eignet sich selbstverständlich auch ein Durchlauferhitzer sehr gut. Wer mit dem Elektrodenapparat pasteurisiert, muss beachten, dass Traubensaft ein sehr guter Stromleiter ist und dass es

1. Anforderungen an das Rohmaterial

- reif, frisch, gesund und sauber
- säurereiche Sorten
- Mischung verschiedener Sorten

2. Verarbeitung

- rasch und sauber

3. Saftbehandlung

Möglichst rasch nach dem Abpressen muss die Entwicklung von unerwünschten Kleinlebewesen durch eine Behandlung des Saftes gehemmt werden. Beim Vergären von Süßmost sind zwei Arbeitsgänge möglich mit dem Ziel, einwandfreien, gesunden Gärsaft herzustellen.

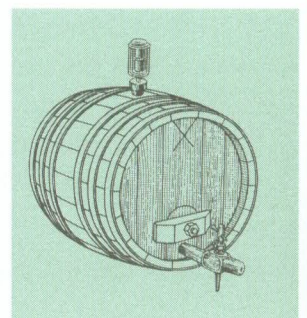
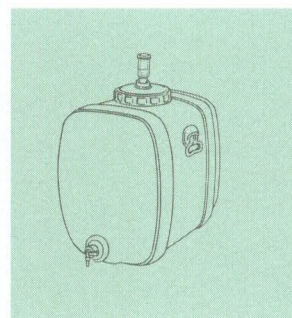
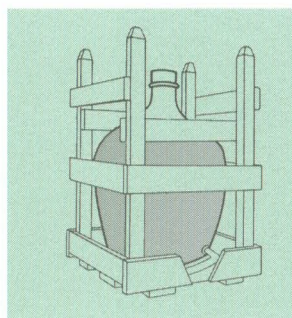
Variante A (Klären)

Klären mit Enzym und Gelatine
= reduzieren
der Mikroorganismen
vorgehen wie für Süßmost mit Enzym
und Gelatine

Variante B (Einbrand)

Einbrand mit 5%iger SO₂
= hemmen
der Mikroorganismen
Apfelsäfte 1 - 2 dl / hl
Birnsäfte 2 - 3 dl / hl

4. Gärgefäße



Gärgefäße sollen:

- dicht und geschmacksneutral sein
- einwandfrei gereinigt werden können
- mit einem Gärtrichter verschlossen werden können

Dementsprechend besonders ideal sind Glasflaschen und Chromstahlgebilde, Fässer aus Kunststoff und Holz erfüllen die Anforderungen unterschiedlich gut.

5. Gärung

Reinhefe

Hefen verwandeln den Fruchtzucker in Alkohol (Aethanol) und Kohlendioxyd (CO₂), dabei entstehen aus 100 Gramm Fruchtzucker zirka 49 Gramm Alkohol und zirka 49 Gramm Kohlendioxyd.

Durch die Zugabe einer Reinhefe mit bekannten Eigenschaften wird der Gärprozess nicht dem Zufall überlassen!

Gärtrichter

Jedes Gefäß wird mit einem Gärtrichter verschlossen. Der Gärtrichter verhindert den Zutritt von Luft und zeigt die Intensität und den Verlauf der Gärung an.

Gärkontrolle

- im Gärtrichter durch das Aufsteigen von Blasen (CO₂-Austritt)
- degustativ, der Zuckergehalt nimmt laufend ab
- mit der Oechslewaage, die Oechslegrade (Zuckergehalt) nehmen laufend ab; bei 0 - 3 °Oe ist die Gärung abgeschlossen

Bei Gärstockung ist zu klären:

- ist die Temperatur zu tief, unter 5°C
- wurde zu stark geschwefelt, SO₂ Überdosierung
- liegt ein Nährstoffmangel vor, 10 - 20 g/hl Ammoniumsulfat zusetzen

6. Abzug / Lagerung

Nach abgeschlossener Gärung (vier bis acht Wochen) in sauberes Fass oder Flaschen abfüllen und kühl lagern.

- Fässer immer spundvoll lagern
- Ballonflaschen ganz auffüllen und mit Gärtrichter verschliessen
- Kleinflaschen nicht ganz auffüllen und luftdicht verschliessen

Auszug aus der Lebensmittelverordnung betreffend Obst- und Fruchtweine

Allgemeines

- Alkoholgehalt mindestens 3 Volumenprozent
- Der Alkoholgehalt ist auf der Etiketle zu deklarieren und darf höchstens um 0,5 Volumenprozent vom tatsächlichen Gehalt abweichen.
- Wird auf eine Fruchtsorte hingewiesen, muss deren Saftanteil im Endprodukt mindestens 80 % betragen.
- Bei einem Restzuckergehalt von über 10 g/l ist der Hinweis teilvergoren anzubringen

Tolerierte Zusatzstoffe (ohne Deklaration)

- Ascorbinsäure 0,15 g/l
- Schweflige Säure 0,2 g/l
- Zitronensäure 1 g/l
- Weinsäure 2,5 g/l

Billiger Schnaps ist nicht mehr gefragt. Dagegen steigt das Interesse an qualitativ hochwertigen Bränden aus einheimischen Früchten und Beeren. Im grossen Gebiet um die Alpen, wo das bäuerliche und gewerbliche Brennen von Obst eine lange Tradition hat, finden sich Produzenten, Verarbeiter und Brenner, die mit Erfolg auf feine Brände setzen.

Rohmaterial

Da das Aroma der Frucht die Qualität, der Zucker- oder der Stärkegehalt die Ausbeute des Brandes bestimmen, müssen die Früchte vollreif und gesund sein. Im Gegensatz zum Tafelobst spielt das Aussehen keine grosse Rolle, also Hagelschäden, Schorfflecken, Stippen und Wurmbefall können, soweit die Reife der Frucht nicht darunter leidet, toleriert werden. Nicht in die Maische, sondern auf den Kompost gehören faulige, schimmelige, stark madige und unreife Früchte. Die Negativauslese von Tafelobst ist meist eine minderwertige Rohware. Äpfel, Mostbirnen, Steinobst und Beeren müssen bei der Ernte gut ausgereift sein, während Williamsbirnen, Quitten und Apfel-Lagersorten ihr Aroma- und Zuckermaximum erst mit einer Nachreife erlangen.

Nicht handgepflücktes Obst, also geschütteltes oder heruntergefallenes Obst, muss möglichst sauber aufgelesen und frei von Erde, Steinen, Gras und Blättern sein. Von Hand oder maschinell aufgelesene Äpfel, Birnen, Zwetschgen und Pflaumen sind mikrobiell stark belastet und müssen unmittelbar vor dem Einmaischen gewaschen werden.

Quitten müssen vor dem Einmaischen mit hartem Strahl oder besser in einer Gemüseputzmaschine so gewaschen werden, dass der feine Flaum abgetrennt wird. Dieser enthält ein Öl, welches ranzig wird und deshalb im Brand unerwünscht ist.

Trauben, Johannisbeeren, Holunder, Vogelbeeren und Wildbeeren werden maschinell oder von Hand durch ein Drahtgitter gerebelt, also von den grünen Teilen befreit.

Sauberkeit ist oberstes Gebot beim Einmaischen. Also sauberes gesundes Obst, saubere Maschinen und Behälter, gewaschene Hände und rasches Einmaischen.

Zerkleinern von Brennobst

Äpfel, Birnen, Quitten und Wurzeln werden mit einer Rätzmühle zerkleinert. Kirschen, kleine Pflaumen, weiche Zwetschgen und Beeren quetschen durch das eigene Gewicht. Quetschwalzen sind nützlich für grosse Pflaumen und Zwetschgen, Steine dürfen nicht aufgebrochen werden.

Entsteinen

Das Entsteinen ist primär eine Aromafrage. Die Steine enthalten an Zucker gebundene Aromastoffe, die sich langsam aus dem intakten Stein heraus lösen. Es handelt sich um die unerwünschte Blausäure und das Benzaldehyd mit dem Geruch nach Bittermandeln. Kirschen und Schlehen haben wenig Fruchtroma, der Brand erträgt deshalb etwas Aroma vom Stein.



Enzyme

Pektinabbauende Enzyme verflüssigen die Maische. Damit wird sie besser pumpbar und Zusätze wie Säure, Gär Salz und Hefe können besser eingemischt werden. Geeignet sind die sogenannten Maischeenzyme, die vom Fachhandel vertrieben werden.

Gär Salz

Um der Hefe das vollständige Durchgären zu ermöglichen, ist eine ausreichende Versorgung mit Stickstoff nötig. Frische, gesunde, nicht angegorene Maischen enthalten genug Stickstoff. Bei Maischen aus Lagerobst und bei pasteurisierten Säften beziehungsweise Maischen genügt die Zugabe von 10-20 g/hl Ammoniumsulfat oder Ammoniumhydrogenphosphat.

Säureschutz

Um die Maischen vor mikrobiellem Verderb zu schützen, werden sie durch Zusatz von Säure auf pH 3,0-3,2 angesäuert. Als Säure verwendet man am besten ein Gemisch zu gleichen Teilen von Milchsäure und Phosphorsäure. Die Zusatzmenge richtet sich nach dem natürlichen Säuregehalt des Obstes. Eine mittlere Ansäuerung ergibt sich mit je 150 ml Milch- und Phosphorsäure zu 100 kg Maische. Je 100 ml/100 kg geben eine schwache Ansäuerung, je

200 ml/100 kg eine starke Ansäuerung. Es ist wichtig, die zugesetzte Säure gut in die Maische einzumischen.

Gärbehälter

Gärbehälter sind idealerweise so gross, dass sie in einem Tag, höchstens zwei Tagen gefüllt werden können. Gärbehälter müssen absolut sauber, dicht verschliessbar und mit einem Gärtrichter versehen sein. Geeignet sind lebensmitteltaugliche Kunststoff- oder Chromstahlbehälter. Wird nach der Gärung nicht sofort gebrannt, ist darauf zu achten, dass die Maische nicht mit Luft in Berührung kommt und kühl gelagert wird.

Gärung, Zusatz von Reinzuchthefer

Die Gärung ist ein mikrobiologischer Vorgang, der optimal bei 15 – 25 °C abläuft. Wie schon erwähnt, hat es in einer Brennmaische genügend natürliche Hefen, um die Gärung rasch in Gang zu setzen. Ob sich dann erwünschte oder unerwünschte Hefen durchsetzen, ist nicht vorauszusehen. Immer vorhandene Kloeckera-Hefen können bis 2 g/l Essigsäure bilden und damit die Maische verderben. Deshalb werden reingezüchtete Hefen zugesetzt. Der Einsatz von Reinzuchthefer macht nur Sinn, wenn sich diese gut vermehren können und nicht schon eine andere Hefe sich

durchgesetzt hat. Bei angegorenen Maischen kann man sich die Reinzuchthefer ersparen und nur auf ein gutes Gelingen der natürlichen Gärung hoffen.

Eine saubere Gärung gelingt nur unter Gärverschluss mit einem Gärtrichter. Dieser verhindert den Luftzutritt und damit das Bilden von Essigsäure durch Essigbakterien. Die Gärdauer hängt neben der Temperatur auch von der Fruchtart ab. Bei Temperaturen um die 20 °C muss mit zwei Wochen gerechnet werden. Gerbstoffhaltige und eher feste Maischen wie von Quitten, Wildbeeren oder Traubentrestern, aber auch Kirschen brauchen länger.

Brennzeitpunkt

Das Lagern von Brennmaische ist ein Risikofaktor. Um möglichst viel Fruchtroma in den Brand zu bringen, sollte je nach Frucht in der abklingenden Gärung oder nach Gärrende gebrannt werden. Erste Priorität haben die Früchte mit delikaten Aromen wie Beeren, die Williamsbirne und kleine Pflaumen, während Kirschen und Quitten eher warten können. Auch hier ist die Erfahrung des Brenners gefordert.

Massnahmen zum Einmaischen und Brennzeitpunkt verschiedener Früchte

Obstart	mechanisch	Enzym	Ansäuern	Brennzeitpunkt
Apfel	rätzen	ja	schwach	abklingende Gärung
Mostbirnen	rätzen	ja	schwach	Ende Gärung
Tafelbirnen	rätzen	ja	stark	abklingende Gärung
Quitten	rätzen	nein	nein	Ende Gärung
Süsskirschen	entstielen	ja	mittel	Ende Gärung
Sauerkirschen	entstielen	evtl.	nein	Ende Gärung
Zwetschgen	evtl. entsteinen	ja	mittel	Ende Gärung
Pflaumen	quetschen	ja	mittel	Ende Gärung
Aprikosen	entsteinen	ja	mittel	Ende Gärung
Trauben	entrappen	nein	nein	Ende Gärung
Traubentrestern	einstampfen	nein	nein	Ende Gärung

Literaturverzeichnis

Titel	Autor	Kurzbeschreibung	Verlag / ISBN	Zirkapreis
Lebensmittelverordnung		Die Bestimmungen der Lebensmittelverordnung (LMV) gelten für das Herstellen, Behandeln, Lagern, Transportieren, Abgeben, Kennzeichnen und Anpreisen von Lebensmitteln.	Bundesamt für Bauten und Logistik BBL 3003 Bern	Fr. 24.–
Selbstkontrolle in der Direktvermarktung	Mitarbeiter LBL	Der Ordner dient zur Erstellung eines Selbstkontrollkonzeptes. Er enthält alle notwendigen Formulare, eine praktische Anleitung und ausführliche Checklisten zu den gesetzlichen Bestimmungen in der Direktvermarktung.	LBL Eschikon 28 8315 Lindau	Fr. 20.–
Ansatz-Schnäpse	Walter Gaigg	Informationen über die Zubereitung von Ansatzschnäpsen und Anleitungen zur Wein- und Sektbereitung mit vielen Rezepten.	Leopold Stocker 3-7020-0743-1	Fr. 25.–
Direktvermarktung von Spirituosen	Mitarbeiter LBL	Das Merkblatt enthält Informationen zu folgenden Themen: Situation Alkoholmarkt, Produktionsablauf, Prämierungsmöglichkeiten, Vertrieb, Einrichtungen und Geräte, gesetzliche Bestimmungen sowie Kalkulationsbeispiele.	LBL Eschikon 28 8315 Lindau	Fr. 6.–
Der Most	Karl Stückler	Die Geheimnisse der Gär und Süssmostherzeugung in leicht verständlicher Form.	Leopold Stocker 3-7020-0645-1	Fr. 25.–
Essig selbst gemacht	Andreas Fischerauer	Ausführliche Anleitung über Geschichte, Grundlagen und Gärssigbereitung mit vielen Rezepten.	Leopold Stocker 3-7020-0755-5	Fr. 25.–
Obstsäfte	Josef Vötsch	Informationen zur flüssigen Obstverarbeitung: frische und haltbare Säfte, Gärmostherstellung, Johannisbeerwein, Mostessig, Schnaps	Leopold Stocker 3-7020-0724-5	Fr. 25.–
Obstmost-Fruchtsäfte-Obstbrände	R. Janovsky und W. Lukas	Neben dem umfangreichen Kapitel der Obstweinerzeugung wird ausführlich die Produktion und Haltbarmachung von qualitativ hochstehenden Fruchtsäften und Obstbränden beschrieben	Oestreichischer Agrarverlag 3-7040-1228-9	Fr. 35.–
Dörren von Obst, Gemüse und Kräutern	Mitarbeiter SVOT	Ausführlich ist das Dörren von Obst, Gemüse und Kräutern beschrieben: Verschiedene Wärmequellen, Temperaturangaben und Dörnzeiten, Ausbeute an Dörrprodukten in Prozenten vom Frischgewicht sowie deren Verpackung und Aufbewahrung.	SVOT Meiholzstrasse 9 8913 Ottenbach	Fr. 6.–
Einfrieren von Lebensmitteln	Mitarbeiter SVOT	Wissenswertes zur Gefrierkonservierung im Haushalt. Von der Auswahl, Vorbereitung und Verpackung der Lebensmittel, bis zur Lagerung und Zubereitung gefrorener Produkte. Früchte, Gemüse, Fleisch und verschiedene Lebensmittel von A-Z.	SVOT Meiholzstrasse 9 8913 Ottenbach	Fr. 8.–
Heisseinfüllen und Sterilisieren	Mitarbeiter SVOT	Das Heisseinfüllen von Früchten sowie die Zubereitung von Konfitüre und Gelee sind detailliert beschrieben. Im Teil Sterilisieren werden Früchte, Gemüse und Fleisch behandelt. Mit Temperatur-/Zeittabellen für Wasserbad und Gas- oder Elektrobackofen.	SVOT Meiholzstrasse 9 8913 Ottenbach	Fr. 6.–
Von der Frucht ins Glas	Fritz Schumacher	Anleitung zur Herstellung alkoholfreier Obst- Beeren und Traubensäfte sowie Gärsaft und Essig	SVOT Meiholzstrasse 9 8913 Ottenbach	Fr. 12.–
Frucht- und Gemüsesäfte	Ulrich Schobinger	Handbuch über die Getränketechnologie auf wissenschaftlichem Niveau. Auf über 600 Seiten Technologie, Chemie, Mikrobiologie, Analytik, etc. über Frucht und Gemüsesäfte.	Ulmer 3-8001-5813-2	Fr. 185.–
Fruchtsäfte, Weine, Essig und Liköre	Heinrich Thönges	Für Anfänger aber auch Nützliches für erfahrene Praktiker zu den im Titel erwähnten Themen.	Ulmer 3-8001-6226-1	Fr. 16.–
Fruchtweine	Kolb; Demuth; Schurig; Sennwald	Umfassende Darstellung der Technologie der Obst- und Fruchtweinerzeugung im häuslichen aber vorwiegend im gewerblichen Bereich.	Ulmer 3-8001-5544-3	Fr. 45.–
Inhaltsstoffe von Obst und Gemüse	K. Hermann	Bei 74 verschiedenen Früchten und Gemüse wird der Gehalt an Vitaminen, Zucker, Flavonoiden und vielen andern Inhaltsstoffen sowie die gesundheitliche Bedeutung besprochen	Ulmer 3-8001-3139-0	Fr. 75.–
Wein aus eigenem Keller	Wolfgang Vogel	Eine Hilfe bei kleinen und grösseren Problemen die die Weinbereitung mit sich bringt. Für Anfänger aber auch Nützliches für erfahrene Praktiker	Ulmer 3-8001-6657-7	Fr. 30.–