

Wir begleiten
Ihre erfolgreiche
Getränkeherstellung

Getränkeanalytik

SCHLISSMANN
SCHWÄBISCH HALL 

☎ 0791 97191-0 • 📠 0791 97191-25

✉ service@c-schliessmann.de

🌐 www.c-schliessmann.de

Extraktgehalte in Obst, Früchten, Maische, Fruchtsäften, Traubenmost und Weinen: - Messung und Beurteilung -

Stand 3_2022

Seite 1/4

I. Definition des Extraktgehaltes:

Unter „Gesamtextrakt“ versteht man in der Fruchtsaft- und Weinkellerei sowie in der Obst-, Korn- und Topinamburbrennerei die Konzentration an Stoffen, die im Fruchtsaft, Traubenmost oder der Maische Flüssigkeit in Wasser gelöst vorliegen.

Extraktgehalte werden in %**mas** („Massenprozent“), °**Brix** („Grad Brix“) oder als Mostgewicht in °**Oe** („Grad Oechsle“) angegeben. Zwischen diesen Einheiten bestehen folgende Zusammenhänge:

1%mas = 1°Brix und ist definiert als 1g Saccharose / 100g Saccharose-Wasser-Lösung.

4°Oe entsprechen etwa 1%mas.

II. Messung des Extraktgehaltes:

In der kellertechnischen Praxis finden zwei Geräte zur Extraktmessung Anwendung, das Refraktometer und das Aräometer („Spindel“, Mostwaage, Saccharimeter, Brix-Oechsle-Waage). Beide Instrumente erfordern als Probenmaterial Flüssigkeiten, die praktisch frei von Partikeln und höchstens schwach getrübt sein sollten. Außerdem dürfen sie keine Gasbläschen enthalten. Dies ist mit einer vorgängigen Filtration der Probe durch ein **Faltenfilter Nr. 3 im Poly-Fix-Filter** oder durch ein „**Spritzenvorsatzfilter**“ erreichbar.

Refraktometer:

Der Extraktmessung mit Hilfe eines analogen oder digitalen Refraktometers liegt der direkte Zusammenhang zwischen dem Extraktgehalt einer Flüssigkeit und ihrem optischen Brechungsindex zugrunde. **Refraktometer sind nur für die Messung unvergorener, alkoholfreier Flüssigkeiten geeignet.** Da ein Handrefraktometer in die Hosentasche passt und als Probe wenige Tropfen Saft ausreichend sind, die direkt aus der Frucht gequetscht werden können, wird das Refraktometer gern zur Qualitätsbeurteilung des Obstes direkt an Baum, Strauch oder Rebe herangezogen. Auch schwer filtrierbare Flüssigkeiten wie verzuckerte Getreidemaischen werden refraktometrisch gemessen.

Refraktometer sind mit einer %mas- oder °Oe-Skala oder mit beiden Skalen (Doppelskala) ausgestattet.

Wichtig zu wissen: Es gibt zwei verschiedene Oechsle-Skalen gibt, die sich in ihrer Anordnung gegenüber der %mas-Skala um 2-3°Oe unterscheiden, die **deutsche Traubenmostskala** und die **Fruchtsaftskala**. Letztere ist in der Fruchtsaftkellerei sowie der Brennerei maßgeblich.

Aräometer (Spindel):

Der Extraktmessung mit Hilfe einer Spindel liegt der direkte Zusammenhang zwischen dem Extraktgehalt einer Flüssigkeit und ihrem spezifischem Gewicht zugrunde. **Spindeln sind für die Messung sowohl unvergorener, als auch gärender und vergorener Flüssigkeiten geeignet.** Spindeln für die Extraktmessung sind unter der Bezeichnung „Saccharimeter“ mit %mas-Skala, „Mostgewichtswaage“ oder kurz: „Mostwaage“ mit °Oe-Skala oder als „Brix-Oechsle-Waage“ mit °Brix und °Oe-Skala erhältlich.

Die genannten Instrumente benötigen etwa 200ml Probe im Spindelzylinder 360x36mm oder einem 250ml-Messzylinder.

Die genannten Aräometer werden zur Qualitätsbeurteilung flüssiger Rohwaren (z.B. Muttersäfte), Maischefiltrate sowie zur Verlaufskontrolle alkoholischer Gärungen verwendet.

III. Beurteilung des Extraktgehaltes unvergorener Substrate:

In **unvergorenen** Substraten ergeben refraktometrische und aräometrische Messungen in etwa dieselben Ergebnisse. Mit Blick auf die völlig unterschiedlichen Messprinzipien von Refraktometer und Aräometer sind Abweichungen von 2-3°Oe bei der Untersuchung derselben Probe kein Grund zur Beanstandung der Messinstrumente.

In Obst, Topinambur, deren unvergorenen Maischen sowie in frisch verzuckerten Brennmaischen aus stärkehaltigen Rohstoffen steht der **Gesamtextraktgehalt** in Zusammenhang mit dem Gehalt an **vergärbarem Zucker**, der mengenmäßig der wichtigste Extraktbestandteil ist und auch als **Zuckerextrakt** bezeichnet wird. Da Brennerei- und Weinhefen nur Zucker zu Alkohol vergären können, besteht gleichzeitig ein Zusammenhang zur Alkoholausbeute bzw. der Alkoholkonzentration, die unter ordentlichen Verarbeitungsbedingungen zu erwarten ist.

Tabelle 1: Gesamtextraktgehalte im unvergorenen Saft (Literaturwerte):

Obstart	%mas (= °Brix), 20°C	Mostgewicht (°Oe) 20°C
Äpfel	12 - 17	48 - 68
Birnen	10 - 17	40 - 68
Williams-Christ-Birnen	10 - 12	40 - 48
Himbeeren	8 - 10	32 - 40
Kirschen	13 - 22	52 - 88
Mirabellen	16 - 18	64 - 72
Pflaumen	10 - 15	40 - 60
Topinambur	14 - 18	56 - 72
Weintrauben	18 - 25	70 - 100
Zwetschgen	10 - 20	40 - 80

Der **Gesamtextrakt** besteht aus **Zuckerextrakt** und **Nichtzuckerextrakt**. Zu diesen **unvergärbaren Extraktstoffen**, auch als „**Nichtzuckerstoffe**“ bezeichnet, gehören sog. Zuckeralkohole (z.B. Sorbit), Fruchtsäuren, Eiweiße, Mineralstoffe und weitere wasserlösliche Substanzen.

Tabelle 2: Nichtzuckerextraktgehalte im Saft (Durchschnittswerte):

Obstart	Nichtzuckerextrakt (%mas)
Äpfel	2,5
Birnen	3,5
Erdbeeren	3,5
Himbeeren	3,5
Kirschen	5
Weintrauben	2,5
Zwetschgen	4

IV: Abschätzung der zu erwartenden Alkoholausbeute in Brennmaischen:

Unter Alkoholausbeute versteht man die Anzahl Liter reinen Alkohols (LrA), die aus der Vergärung und Destillation eines Hektoliters (100 Liter) Maische gewonnen werden.

Zur Abschätzung der zu erwartenden Alkoholausbeute aus einer Maische anhand der Gesamtextraktmessung der unvergorenen Maischeflüssigkeit muss zum einen der Nichtzuckerextrakt, zum anderen der Tresteranteil der Maische berücksichtigt werden. Als Trester werden die (zucker- bzw. alkoholfreien) Feststoffe in der Maische, also Schalenfragmente, Zellwandmaterial des Fruchtfleisches, Kerne, Steine und Stiele bezeichnet.

Tabelle 3: Geschätzter Tresteranteil in Obstmaischen (Literaturwerte):

Maische	Trester (%)	Tresterfaktor
Äpfel	6 - 8	0,94 - 0,92
Birnen	8 - 10	0,92 - 0,90
Kirschen	15	0,85
Zwetschgen	11 - 12	0,89 - 0,88

Die Abschätzung der Alkoholausbeute aus dem in der Frucht gemessenen Gesamtextraktgehalt erfolgt nun nach folgender Formel:

Alkoholausbeute [LrA/hl Maische] = (Gesamtextrakt – Nichtzuckerextrakt) [%mas] x 0,56 x Tresterfaktor

Beispiel:

Zwetschgenmaische mit 18% Gesamtextrakt, 4% Nichtzuckerextrakt, Tresterfaktor 0,88

$(18-4) \times 0,56 \times 0,88 = 6,9$ LrA/hl Maische

V. Extraktgehalt gärender Substrate (Kontrolle des Gärverlaufs):

Die Messung des Extraktgehaltes in gärenden Maischen oder gärendem Wein ermöglicht auf einfachem, raschem Wege die Kontrolle des Gärverlaufs. Während der Gärung nimmt der Extraktgehalt aufgrund der Vergärung des Zuckers (spezifisch schwerer als Wasser) zu Alkohol (spezifisch leichter als Wasser) ab. Gärstörungen wie schleppende Gärungen oder stockende Gärungen, verursacht durch zu tiefe oder zu hohe Temperaturen oder auch durch Bakterieninfektionen, lassen sich oft so früh erkennen, dass ihnen mit geeigneten Maßnahmen begegnet werden kann.

VI. Beurteilung des Extraktgehaltes vergorener Substrate (Vergärungsgrad):

In vergorenen Maischen ist der Extraktgehalt ein ungefähres, einfach und rasch zu ermittelndes Maß dafür, ob die Gärung vollständig abgeschlossen oder nur unterbrochen ist. Der Wert lässt zwar keine Aussage über den tatsächlichen Gehalt an vergärbaren Zuckern zu. Dies liegt daran, dass in alkoholhaltigen Flüssigkeiten aufgrund der Verfälschung des spezifischen Gewichts durch den vorhandenen Alkohol kein direkter Zusammenhang mehr zwischen der Ablesung der Spindel und dem vorhandenem Zuckergehalt besteht. Man spricht deswegen auch vom „scheinbaren Extraktgehalt“. Immerhin ermöglicht er anhand des Vergleichs mit Literatur- oder eigenen Erfahrungswerten eine Beurteilung der Vollständigkeit der Gärung:

Weist eine scheinbar durchgegangene Maische Extraktgehalte auf, die deutlich über den Tabellenwerten liegen, so ist das Vorhandensein unvergorenen Zuckers zwar sehr wahrscheinlich, aber nicht ganz sicher. Es könnte also eine Gärstockung vorliegen.

Andererseits wiesen beispielsweise restzuckerfrei durchgegangene Maischen aus Obst der Ernte 2003 häufig deutlich höhere Extraktgehalte auf, weil die Trockenheit auch höhere Gehalte an unvergärbarem Nichtzuckerextrakt zur Folge hatte.

Extraktgehalte von 0°Oe oder sogar darunter, die in vergorenen Weinen oder Getreidemaischen gelegentlich gemessen werden, verursachen oft ungläubiges Erstaunen.

Solche Messergebnisse sind die Folge hoher Alkoholgehalte. Sie verringern das spezifische Gewicht der Flüssigkeit mitunter bis unter das spezifische Gewicht von reinem Wasser, also unter 0°Oe, und zwar trotz des Vorhandenseins spezifisch schwereren Nichtzuckerextrakts.

Tabelle 4: Auf Erfahrungen und Beobachtungen beruhende Endvergärungsgrade

Maische	%mas (°Brix) 20°C	Mostgewicht (°Oe) 20°C
Äpfel	1 - 3	4 - 12
Birnen	1,5 - 4	6 - 16
Williams-Christ-Birnen	2,5 - 4	10 - 16
Himbeeren	1 - 2	4 - 8
Kirschen	3 - 5	12 - 20
Mirabellen	2 - 4	8 - 16
Pflaumen	2 - 3	8 - 12
Topinambur	1	4
Zwetschgen	4 - 5	16 - 20

Hinweis auf Traubenwein: Unsere Methode „Bestimmung des unvergorenen Zuckers im Wein mit der Restzuckerspindel nach Dr. Kielhöfer“ nutzt anstelle einer Mostwaage ein speziell skaliertes Aräometer. Aus der Ablesung von „Zuckergraden“ wird anhand einer Tabelle auf den schätzungsweise vorliegenden Restzuckeranteil der untersuchten Weinprobe geschlossen.

VII. Prüfung vergorener Maischen auf Endvergärung (= Restzuckerfreiheit):

Es gibt zwei grundsätzlich unterschiedliche Möglichkeiten, vergorene Maischen auf ihre vollständige, d.h. restzuckerfreie Durchgärung hin zu überprüfen:

Einerseits kann mit Schnelltests (**Restzuckertests für Obstbrennmaische / Wein, MEDI-Test für Getreidebrennmaische**) der tatsächlich noch vorhandene Restzucker einfach, rasch und näherungsweise, mit der Zuckerbestimmung nach **Dr. Rebelein** auch sehr genau erfasst werden.

Zum anderen kann der möglicherweise noch vorhandene Restzucker zur Vergärung gebracht werden, sofern keine Hefegifte (Essigsäure, Buttersäure) bakterieller Herkunft vorliegen.

Dazu wird zunächst der Vergärungsgrad eines Filtrats der vergorenen Maische mit dem Aräometer festgestellt, wobei vor der Messung durch Schütteln die Kohlensäure entfernt werden muss. Zu etwa 200 ml Maischefiltrat in einem 500ml Erlenmeyer-Kolben gibt man 5 g Trockenreinzuchthefer **LT 8 plus**, die mit etwas Filtrat angerührt wird, verschließt den Kolben mit einem Gärröhrchen und lässt das Maischefiltrat nochmals wenige Tage bei 25°C gären. Nach beendeter Gärung wird die Flüssigkeit über ein Faltenfilter in einen Spindelzylinder filtriert und wieder der Vergärungsgrad gemessen.

Sind die Messergebnisse für die Vergärungsgrade vor und nach dieser Nachgärung gleich, so war die Maische bereits endvergoren.

Ist das zweite Ergebnis jedoch kleiner, so liegt Restzucker vor; die Maische ist also noch nicht vollständig durchgegoren.

Beispiel:

Vergärungsgrad vor dem Endvergärungstest: 4,7%mas

Vergärungsgrad nach dem Endvergärungstest: 3,7%mas

Ungefähre Konzentration an Restzucker: 4,7 %mas – 3,7 %mas = 1%mas

1%mas Restzucker entspricht etwa 0,5%vol Alkohol, der ohne vollständige Durchgärung verloren ginge.