

Wir begleiten  
Ihre erfolgreiche  
Getränkeherstellung

**SCHLISSMANN  
SCHWÄBISCH HALL**



Tel. 07 91 - 9 71 91-0 • Fax 9 71 91-25  
C. Schliessmann Kellerei-Chemie GmbH & Co.KG  
Auwiesenstr. 5 • D-74523 Schwäbisch Hall

Getränkeanalytik

## **Extraktgehalte in Obst, Maische, Saft und Wein: - Messung und Beurteilung -**

Stand 10\_2005

Seite 1/4

### **Definition des Extraktgehaltes:**

Unter Extrakt versteht man in der Fruchtsaft- und Weinkellerei sowie in der Obst-, Korn- und Topinamburbrennerei die Konzentration an Stoffen, die im Pflanzensaft, der Maische Flüssigkeit oder dem Wein gelöst sind.

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

**1 %mas entspricht 1°Brix** und ist definiert als 1 g Saccharose / 100 g Saccharose-Wasser-Lösung. **4°Oe entsprechen etwa 1 %mas.**

### **Messung des Extraktgehaltes:**

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

#### Refraktometer:

Der Extraktmessung mit Hilfe eines Refraktometers liegt der direkte Zusammenhang zwischen Extraktgehalt und Brechungsindex einer Flüssigkeit 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.

- Dabei ist zu beachten, dass es zwei verschiedene Oechsle-Skalen gibt, die sich in ihrer Anordnung gegenüber der %mas-Skala um 2-3°Oe unterscheiden, die **deutsche Traubentmostskala** und die **Fruchtsaftskala**. Letztere ist auch in der Brennerei maßgeblich.

Aräometer (Spindel):

Der Extraktmessung mit Hilfe einer Spindel liegt der direkte Zusammenhang zwischen Extraktgehalt und spezifischem Gewicht einer Flüssigkeit zugrunde. **Spindeln sind für die Messung unvergorener, gärender und vergorener Flüssigkeiten geeignet.**

Spindeln für die Extraktmessung sind unter der Bezeichnung „Saccharometer“ mit %mas-Skala, „Mostgewichtswaage“ mit °Oe-Skala oder als „Brix-Oechsle-Waage“ mit °Brix und °Oe-Skala erhältlich.

Die genannten Instrumente benötigen etwa 200ml Probe in einem Spindelzylinder und werden meist zur Betriebs-, insbesondere der Gärverlaufskontrolle verwendet.

**Beurteilung des Extraktgehaltes unvergorener Substrate:**

In **unvergorenen** Substraten ergeben refraktometrische und aräometrische Messungen dieselben Ergebnisse.

In Obst, Topinambur, deren unvergorenen Maischen sowie in frisch verzuckerten Kornmaischen steht der Extraktgehalt in Zusammenhang mit dem Gehalt an **vergärbarem Zucker**, der mengenmäßig der wichtigste Extraktbestandteil ist. 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: Zuckergehalt im unvergorenen Saft:**

Obstart	%mas Saccharose (°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

Zu den **unvergärbaren Extraktstoffen**, auch als „**Nichtzuckerstoffe**“ bezeichnet, gehören sog. Zuckeralkohole (z.B. Sorbit), Fruchtsäuren, Eiweiße und Mineralstoffe.

**Tabelle: Gehalt an Nichtzuckerstoffen im Saft (Durchschnittswerte):**

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

### Abschätzung der zu erwartenden Alkoholausbeute:

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

Zur Abschätzung der zu erwartenden Alkoholausbeute aus einer Maische anhand der Extraktmessung der Maische Flüssigkeit muss zum einen der Nichtzuckerextrakt, zum anderen der Tresteranteil der Maische berücksichtigt werden. Als Trester werden die zucker- bzw. alkohol-freien Feststoffe in der Maische, also Schalenfragmente, Zellwandmaterial des Fruchtfleisches, Kerne, Steine und Stiele bezeichnet.

### Tabelle: Geschätzter Tresteranteil in Obstmaischen:

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 erfolgt nach folgender Formel:

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

**Beispiel:** Zwetschgenmaische mit 18% Extrakt, 4% Nichtzuckerextrakt, Tresterfaktor 0,88

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

### 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 zu Alkohol 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.

### 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, ermöglicht aber die Beurteilung anhand von Literatur- oder eigenen Erfahrungswerten.

In alkoholhaltigen Flüssigkeiten besteht nämlich aufgrund der Verfälschung durch den vorhandenen Alkohol kein direkter Zusammenhang mehr zwischen Ablesung und vorhandenem Zuckergehalt. Man spricht deswegen von „scheinbaren Extraktgehalten“.

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

Andererseits wiesen beispielsweise restzuckerfrei durchgegorene 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 vergorenem Wein gelegentlich gemessen werden, verursachen oft ungläubiges Erstaunen.

Solche Messergebnisse sind die Folge hoher Alkoholgehalte. Zucker, der spezifisch schwerer als Wasser ist, wird im Verlauf der Gärung zum spezifisch leichteren Alkohol umgesetzt. Dies verringert 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: Auf Erfahrungen und Beobachtungen beruhende Endvergärungsgrade**

Maische	%mas Saccharose (°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

### Prüfung vergorener Maischen auf Endvergärung:

Es gibt zwei Möglichkeiten, vergorene Maischen auf vollständige Durchgärung hin zu überprüfen:

Einerseits kann mit Schnelltests (**CLINI-Test für Obst und Topinambur, MEDI-Test für Getreide**) der tatsächlich noch vorhandene Restzucker einfach, rasch und grob, 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, die in einen 500 ml Kolben gebracht werden, gibt man 5 g Trockenreinzuchthefer **LT 8 plus**, die mit etwas Filtrat angerührt wird, verschließt den Kolben mit einem Gäraufsatz und lässt das Maischefiltrat nochmals 3 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.

### 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.