



Paul Arauner GmbH + Co KG · Postfach 349 · 97306 Kitzingen
Tel. 09321-13500 · Fax 09321-135041 · www.arauner.com · e-mail: verkaufefe@arauner.com

Gebrauchsanweisung für Aräometer

Über Aräometer im Allgemeinen

Unter Aräometer (auch Spindeln oder Senkwaagen genannt) versteht man Geräte, die zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten dienen; es gibt:

- a) Mostwaagen nach Öchsle
- b) Saccharometer
- c) Alkoholometer
- d) die Kitzinger Weinwaage

Sie bestehen aus einem zylindrischen Hohlgefäß aus Glas, das am unteren Ende beschwert ist (Bleikugeln oder Quecksilber) und noch oben in einen dünnen Hohlstiel ausläuft, der im Inneren eine Skala trägt. Sie sinken in Flüssigkeiten von unterschiedlicher Dichte verschieden tief ein und sind nach Gewicht und Volumen für einen begrenzten Meßbereich eingerichtet, der aus der Skala abzulesen ist.

Vor Gebrauch sind diese Spindeln gut zu reinigen; sie müssen gut abgetrocknet werden. Verschmutzte, fette oder mit inzwischen angetrockneten Resten behaftete Spindeln ergeben eine ungenaue Messung.

Die Geräte sind sehr sorgfältig auf eine bestimmte Bezugstemperatur eingestellt, die in Längsrichtung der Skala auf jedem Instrument angegeben ist, neuerdings einheitlich 20° C. Meist tragen sie je nach dem Verwendungszweck noch bestimmte Namen, wie Saccharometer, Mostwaage (nach Öchsle), Alkoholometer usw., die aber alle nichts anderes besagen, als daß die betreffende Spindel für eine bestimmte Flüssigkeit verwendet wird.

Die Flüssigkeit, deren spezifisches Gewicht festgestellt werden soll, muß auf die am Gerät genannte Bezugstemperatur gebracht werden, damit die Messung genau wird. Bei der Normaltemperatur (N. T. = meist 20° C) zeigt das Aräometer richtige Werte an. Es sind Geräte mit eingebautem Thermometer vorzuziehen, da sonst zusätzlich ein Stabthermometer in die Flüssigkeit gebracht werden muß.

Für die Messung nimmt man am zweckmäßigsten einen ausreichend großen Meßzylinder (meist 250 ml) aus Glas, denn das Aräometer muß frei in der Flüssigkeit schwimmen.

A. Gebrauchsanweisung für Mostwaagen nach Öchsle

Die Mostwaage nach Öchsle (Oe) dient zur Bestimmung des **spezifischen Gewichtes** von Zuckerlösungen, insbesondere von süßen, nicht gärenden Trauben-, Obst- und Fruchtsäften, auch Maischefiltraten. Sie umfaßt den Bereich von 0–130° Öchsle, was einem spezifischen Gewicht von 1,000–1,130 entspricht. Die Öchslegrade zeigen an, um wieviel Gramm 1 Liter der betreffenden Flüssigkeit bei einer bestimmten Bezugstemperatur mehr wiegt

(schwerer ist) als 1 Liter Wasser (1000 g). Zum Beispiel hat ein Apfelmost mit 60° Oe ein spezifisches Gewicht von 1,060, was besagt, daß 1 Liter davon 1060 g wiegt.

Besonders für die Öchslewaage gilt der Hinweis, daß die zu messende Flüssigkeit keine groben Trubstoffe enthalten soll, da sonst die Messung verfälscht wird (zu hohe Werte). Wir weisen hier auf unser Mostsieb O-XAKT hin, welches Ihnen hierbei gute Dienste leistet. Die Bezugstemperatur ist möglichst genau einzuhalten und die Kohlensäure muß vor der Bestimmung ausgeschüttelt werden.

Außer zur Feststellung des Anfangsmostgewichtes bei frisch gepreßten, süßen Säften (wichtig für eine etwaige Trocken- oder Naßverbesserung) dient die Öchslewaage aber auch nach eingetretener Gärung zur laufenden Beobachtung der Alkoholbildung, d. h. mit Eintreten der Gärung und dem sich dadurch bildenden Alkohol wird das spezifische Gewicht der Flüssigkeit ständig leichter, d. h. die Öchslegrade gehen von Messung zu Messung zurück. Aus diesem Rückgang kann laufend der Fortschritt der Gärung beobachtet werden. Bei Abnahme um 1° Oe nimmt der Alkoholgehalt fast genau um 1 g/l zu. Diese wechselseitige Beziehung hat zur Folge, daß man den **Alkoholgehalt eines Weines** genau ermitteln kann, wenn das Anfangsmostgewicht (Öchslegrade) festgestellt wurde. Die Öchslewaage zeigt auch den Stillstand und schließlich das Ende der Gärung an.

Die abgelesenen Öchslegrade müssen, falls die Temperatur wesentlich von 20° C abweicht, korrigiert werden, wobei bei Temperaturen über 20° C Öchslegrade hinzugezählt, bei Temperaturen unter 20° C entsprechend Öchslegrade abgezogen werden (für etwa 4° C Abweichung wird 1° Oe zu-gezählt bzw. abgezogen).

B. Gebrauchsanweisung für Saccharometer

Anwendungsgebiete:

- a) bei **unvergorenen** Obstsäften oder Brennmaischen zur **Ermittlung des Gesamtextraktgehaltes (Zuckergehaltes)**, daraus folgernd die zu erwartende Menge Alkohol (Ausbeute).
- b) bei **vergorenen** Obstsäften oder Brennmaischen zur Feststellung der Endvergärung.

Diese Spindel zeigt den **Extraktwert in Gewichts-% an**, und zwar in einem Skalenbereich von 0—25%.

Zur Feststellung des Zuckergehaltes (Gesamtextrakt) in Brennmaischen ist diese vorher gut zu mischen. Sodann entnimmt man eine Probe, die gut gefiltert (Faltenfilter, Leinwandbeutel o. dgl.) in den Spindel-Glasmeßzylinder gegossen wird.

Das Saccharometer muß einwandfrei schwimmen können. Die Werte werden an der aräometrischen Skala an der Flüssigkeitsoberfläche abgelesen.

1. Unvergorene Säfte und Maischen

Das Saccharometer zeigt in **unvergorenem** Obstsaft außer dem Zucker auch noch alle sonstigen gelösten Stoffe, z. B. Fruchtsäuren etc., d. h. den Gesamtextrakt an. Der abgelesene Zuckergehalt in Prozent ist daher um die Nichtzuckerstoffe zu berichtigen. Um den ungefähren Zuckergehalt feststellen zu können, müssen je nach Fruchtart folgende Werte abgezogen werden:

- Trauben- und Apfelsäfte = abgelesene Werte abzüglich 3%
- Beeren- und Birnensäfte = abgelesene Werte abzüglich 3,5%
- Zwetschgensäfte = abgelesene Werte abzüglich 5—7%
- Kirschsäfte = abgelesene Werte abzüglich 5—7%

Da 1000 g Zucker etwa 0,56 Liter reinen Alkohol ergeben, kann die Ausbeute annähernd errechnet werden.

Beispiel:

100 Liter mit einem Saccharometer-Meßwert von z. B.	12%
abzüglich Nichtzuckerstoffe	3%
(z. B. Apfelsaft bzw. -maische)	
ungefährer Zuckergehalt	9%

Die zu erwartende Ausbeute: $9\% \times 0,56 \text{ Liter} = \text{ca. } 5,04 \text{ Liter reiner Alkohol.}$
Dies war ein Beispiel, wenn von Obstsaften ausgegangen werden kann.

Bei Obst-Maischen (Brenngut, Stoff) sind darüber hinaus die Tresteranteile zu berücksichtigen, die nach allgemeiner Erfahrung vom Zuckergehalt des Filtrates ebenfalls abzuziehen sind.

Diese betragen in etwa wie folgt:

Apfel-Maischen	= abzüglich ca. 8%
Birnen-Maischen	= abzüglich ca. 10%
Zwetschgen-Maischen	= abzüglich ca. 12%
Kirschen-Maischen	= abzüglich ca. 15%

2. Vergorene Brennmaischen bzw. Obstsaft

Um eine höchstmögliche Ausbeute zu erzielen, ist es notwendig und wichtig, daß die Maische gut durchgoren ist, d. h. wenig Restzucker anzeigt. Zur Feststellung dieses Zeitpunktes leistet das Saccharometer unschätzbare Dienste.

Die Werte der Endvergärung (an der Saccharometer-Skala) sind bei:

Mais-Maische	ca. 0,5%	Pflaumen-Maische	ca. 2-3%
Kartoffel-Maische	ca. 0,5-1%	Holunder-Maische	ca. 3-5%
Apfel-Maische	ca. 0-1%	Zwetschgen-Maische	ca. 3-5%
Birnen-Maische	ca. 1-2%	Kirschen-Maische	ca. 5-6%

Zur Ermittlung dieser Werte muß die Maische, wie eingangs beschrieben, **gut gefiltert werden.**

Bei vergorenen Maischen oder Obstsaften läßt sich der genaue Alkoholgehalt nur durch eine Probe-Destillation feststellen.

Als Hilfsmittel für die Schnellbestimmung des Alkoholgehaltes kann auch das Vinometer 0-25 Vol.-%

herangezogen werden. Diese Ergebnisse können jedoch nur als „Cirka-Werte“ bezeichnet werden. Toleranzen von $\pm 2 \text{ Vol.-%}$ sind möglich.

NEU

Eine enorme Erleichterung zur Schnell-Bestimmung von Mostgewichten in Trauben-, Obst- und Beerensaften bieten die neuen Taschen-Refraktometer mit Doppelskala 0-130^o Öchsle und 0-32% Brix (Zucker) bzw. 0-170^o Öchsle und 0-40% Brix.

C. Gebrauchsanweisung für Alkoholometer

Hier gelten die gleichen Bedingungen wie bei der Mostwaage und beim Saccharometer. Die Spindel muß vor dem Eintauchen sauber und trocken sein, sie muß frei schwimmen können.

Grundsätzlich ist zu sagen, daß der Alkoholgehalt eines Getränkes **nur dann** mit einem Alkoholometer zu bestimmen ist, wenn es sich um eine **reine Wasser-Alkohol-Mischung** handelt, also um Brantweine, da dies bei **Weinen** nicht der Fall ist, kann das Alkoholometer hier nicht benutzt werden.

Weine enthalten nämlich noch Zucker und andere Extraktstoffe, die schwerer sind als Wasser und das leichtere spezifische Gewicht des Alkoholes wieder „aufheben“. Alkoholometer können deshalb fälschlicherweise selbst in Dessertweinen 0 Vol.-% Alkohol anzeigen.

In der Regel wird der Alkoholgehalt nach Vol.-% = Tralles angegeben, also Milliliter (ml) Alkohol in 100 ml Flüssigkeit. Da sich der Temperatureinfluß bei höherprozentigen Brantweinen (Destillaten) stärker auf die Veränderung des Volumens bemerkbar macht als bei niederprozentigen, sollten nur

- a) Alkoholometer von 0–100 Vol.-% **mit Thermometer** zur Bestimmung des Alkohols herangezogen werden, wobei die angegebene Temperatur von 20° C möglichst eingehalten werden sollte.
- b) Alkoholometer von 0–100 Vol.-% **ohne Thermometer** sind ungenauer, da keine Korrektur möglich ist.
- c) **Alkoholometer von 0–70 Vol.-% mit Thermometer** haben eine bessere Skalenablesung, da die Skala für die Volumenprocente weiter auseinandergezogen ist.

Sollte die „scheinbare Stärke“ (abgelesener Alkoholgehalt) infolge höherer oder niedrigerer Temperatur als 20° C auf „wahre Stärke“ korrigiert werden müssen, dann sind die auf der linken Skala des Thermometers angegebenen Zahlen zu berücksichtigen: über 20° C wird abgezogen, unter 20° C wird zuzählt (umgekehrt wie bei der Öchslewaage).

Beispiel: abgelesener Wert = 60 Vol.-% Alkohol (scheinbare Stärke)
 Temperatur = 26° C (rechte Skala) gegenüber von 26° C kann man die Ziffer 2 ablesen).

Diese Zahl zieht man von dem Alkoholwert von 60 Vol.-% ab = 58 Vol.-% wahre Stärke.

D. Spezielle Gebrauchsanweisung für die Kitzinger Weinwaage

Die Skala umfaßt lediglich einen Meßbereich von 30° Öchsle, nämlich von – 10° bis + 20° Öchsle. Die Skala ist unterteilt in ganze und halbe Öchslegrade, wobei die Halbgrade ebenso gut ablesbar sind wie bei einer gewöhnlichen Öchslewaage die 1/1 Grade.

Das Meßgerät konnte wesentlich kleiner gehalten werden, ist somit bruch-sicherer und benötigt nur einen Meßzylinder mit 100 ml Flüssigkeit. Es hat selbstverständlich ein eingebautes Thermometer und ist auf eine Bezugstemperatur von 20° C eingestellt.

Das Instrument dient zur **Bestimmung des Alkohol- und Extraktgehaltes** von Wein, Obstwein, Fruchtwein, Dessertwein **ohne Destilliergerät**, nur einfache Kochvorrichtung ist notwendig.

Die Bestimmung des Alkoholgehaltes beruht auf dem Vergleich von 2 Messungen bei jeweils gleicher Temperatur und Menge, und zwar einmal mit Alkohol und einmal ohne Alkohol (Tabariésche Formel).

Messung 1

Genau 100 ml der zu untersuchenden Flüssigkeit werden in einen entsprechend graduierten Meßzylinder gefüllt und die Temperatur auf 20° C eingestellt. Dann wird mit der Kitzinger Weinwaage das Mostgewicht festgestellt und als „Messung 1“ notiert.

Messung 2

Nach der „Messung 1“ wird die Flüssigkeit aus dem Meßzylinder in einen nicht verschlossenen Erlenmeyer-Kolben gefüllt, der Meßzylinder mit etwa 20 ml Wasser nachgespült und dies ebenfalls in den Erlenmeyer-Kolben gegeben, den man erhitzt und mindestens so lange auf dem Siedepunkt hält, bis etwa die Hälfte der Gesamtmenge verdampft ist (60 ml). Nach Abkühlung gibt man die verbliebene Flüssigkeit wieder in den Meßzylinder zurück, der entleerte Erlenmeyer-Kolben wird zweimal mit einer kleinen Menge Wasser ausgespült und auch dieses Wasser in den Meßzylinder gegeben. Dann wird dieser mit Wasser auf genau 100 ml aufgefüllt. Nach gründlichem Schütteln und Durchmischen wird die Flüssigkeit im Meßzylinder wieder auf 20° C gebracht, das Mostgewicht (ohne Alkohol) festgestellt und als „Messung 2“ notiert.

Man beachte:

Sollte bei einer Messung die Skala nicht ausreichen, weil der Wert über 20 liegt, so verdünnt man mit Wasser im Verhältnis 1 : 1, durchmischt gut, achtet auf Mengengenauigkeit und Temperatureinstellung und notiere dann das Doppelte des abgelesenen Wertes.

Anwendung der Tabelle A für den Alkoholgehalt

Aus der Differenz der Öchslegrade zwischen der „Messung 2“ (höherer Wert) und „Messung 1“ (niedriger Wert), wird aus der folgenden Tabelle A der Alkoholgehalt der untersuchten Flüssigkeit abgelesen (Beispiel siehe dort).

Alkoholgehalt aufgrund der Differenz zwischen Messung 1 und 2

TABELLE A

Oe° Diff.	g/l Alk.	Vol.-% Alk.	Oe° Diff.	g/l Alk.	Vol.-% Alk.
0,5	2,7	0,34	12,5	72,7	9,21
1,0	5,3	0,67	13,0	75,9	9,62
1,5	8,0	1,01	13,5	79,1	10,02
2,0	10,6	1,35	14,0	82,5	10,44
2,5	13,4	1,70	14,5	85,8	10,87
3,0	16,1	2,04	15,0	89,2	11,30
3,5	18,8	2,38	15,5	92,6	11,73
4,0	21,6	2,74	16,0	96,0	12,16
4,5	24,4	3,09	16,5	99,5	12,60
5,0	27,2	3,45	17,0	103,0	13,05
5,5	30,0	3,80	17,5	106,4	13,48
6,0	32,9	4,16	18,0	109,9	13,92
6,5	35,9	4,54	18,5	113,5	14,38
7,0	38,8	4,91	19,0	117,1	14,83
7,5	41,7	5,28	19,5	120,7	15,29
8,0	44,7	5,66	20,0	124,4	15,75
8,5	47,7	6,04	20,5	128,0	16,22
9,0	50,7	6,42	21,0	131,6	16,67
9,5	53,8	6,81	21,5	135,3	17,14
10,0	56,9	7,20	22,0	138,9	17,60
10,5	59,9	7,60	22,5	142,7	18,08
11,0	63,1	7,99	23,0	146,4	18,54
11,5	66,3	8,40	23,5	150,1	19,10
12,0	69,4	8,79	24,0	153,7	19,47

Bestimmung des Extraktgehaltes

Aufgrund der „Messung 2“ allein wird in der Tabelle B der Extraktgehalt in g/l (einschließlich etwa vorhandenen, nicht vergorenen Zuckers) abgelesen. Da der normale **zuckerfreie Extraktgehalt** ungefähr bekannt ist, deutet ein höheres Ergebnis der „Messung 2“ auf nicht vergorenen Zucker hin.

Rückrechnung auf das Anfangsmostgewicht

Die festgestellte Alkoholmenge in g/l nach Tabelle A wird der Zahl an Öchslegraden gleichgesetzt und zur „Messung 1“ hinzugerechnet. Man erhält das Anfangsmostgewicht bzw. bei verbesserten Mosten das verbesserte Mostgewicht. Bei durchgorenen Weinen stimmt diese einfache Rechnungsweise nicht, hier verwendet man am besten den neuesten Kitzinger Mostrechner, auf dem man aufgrund des festgestellten Alkoholgehaltes unmittelbar das Anfangsmostgewicht ablesen kann.

Extraktgehalt aufgrund der Messung 2

TABELLE B

Oe ⁰ II	Extrakt g/l	Oe ⁰ II	Extrakt g/l	Oe ⁰ II	Extrakt g/l
0,5	1,3	14,0	36,2	27,5	71,2
1,0	2,6	14,5	37,5	28,0	72,5
1,5	3,9	15,0	38,8	28,5	73,8
2,0	5,1	15,5	40,1	29,0	75,1
2,5	6,4	16,0	41,3	29,5	76,4
3,0	7,7	16,5	42,6	30,0	77,7
3,5	9,0	17,0	43,9	30,5	79,0
4,0	10,3	17,5	45,2	31,0	80,3
4,5	11,6	18,0	46,5	31,5	81,6
5,0	12,9	18,5	47,8	32,0	82,9
5,5	14,2	19,0	49,1	32,5	84,2
6,0	15,5	19,5	50,4	33,0	85,5
6,5	16,8	20,0	51,7	33,5	86,8
7,0	18,0	20,5	53,0	34,0	88,1
7,5	19,3	21,0	54,3	34,5	89,4
8,0	20,6	21,5	55,6	35,0	90,7
8,5	21,9	22,0	56,9	35,5	92,0
9,0	23,2	22,5	58,2	36,0	93,3
9,5	24,5	23,0	59,5	36,5	94,6
10,0*	25,8*	23,5	60,8	37,0	95,9
10,5	27,1	24,0	62,1	37,5	97,2
11,0	28,4	24,5	63,4	38,0	98,5
11,5	29,7	25,0	64,7	38,5	99,8
12,0	31,0	25,5	66,0	39,0	101,1
12,5	32,3	26,0	67,3	39,5	102,4
13,0	33,6	26,5	68,6	40,0	103,7
13,5	34,9	27,0	69,9		

Beispiel: Messung I — 5,5⁰ Oe.
 Messung II + 11,0⁰ Oe, Differenz 16,5⁰ Oe
 Alkoholgehalt nach Tabelle A: 99,5 g/l = 12,60 Vol.-%
 Extraktgehalt nach Tabelle B: 28,4 g/l

*) Durchschnittszahl bei Trauben-, Apfel- und Birnenwein an zuckerfreiem Extrakt.