



## Merkblatt

# Kontrolle von Refraktometern

Wer geerntete Trauben einkellert, ist verpflichtet, vor der Verarbeitung den natürlichen Zuckergehalt mit einem vom Kantonslabor kontrollierten Refraktometer zu bestimmen (Art. 29 Abs. 2 Weinverordnung, SR 916.140). In diesem Merkblatt wird dargestellt, wie Einkellerer und die Mitarbeitenden der Kantonslabors sicherstellen können, dass der natürliche Zuckergehalt von Traubenmost korrekt gemessen wird.

Bei einem Refraktometer wird als Messprinzip die Brechung eines Lichtstrahls an der Grenzfläche zweier lichtdurchlässiger Stoffe, die Refraktion, genutzt. Das einfallende Licht wird beim Übergang zwischen Probemedium und Messprisma abgelenkt. Diese Ablenkung ist proportional zum Brechungsindex des Probemediums. Dieser Index hängt insbesondere von der Dichte des Probemediums ab, die ihrerseits vom Gehalt gelöster Stoffe im Probemedium – beispielsweise Fruchtzucker in Traubenmost – bestimmt wird.

### Die Brix-Skala

Der Zuckergehalt wird in Brix angegeben. Eine Lösung hat dann 1 Brix, wenn sie die gleiche Dichte und folglich den gleichen Brechungsindex aufweist wie eine Lösung von 1 g Saccharose in 99 g Wasser (Tabelle 1). Das Saccharose-Wasser-Gemisch ist



hierbei nur die Vergleichssubstanz; es ist also nicht erforderlich, dass die geprüfte Flüssigkeit Saccharose enthält.

### Aufgaben des Einkellerers

Der Einkellerer muss seine Refraktometer durch das Kantonslabor kontrollieren lassen, idealerweise nach jeder Justierung, mindestens aber alle zwei Jahre. Zudem hat er seine Messgeräte gemäss Angaben des Herstellers instand zu halten. Die Refraktometer werden vor der Auslieferung zwar justiert; ihre Optik kann sich jedoch bei Gebrauch verschieben, insbesondere bei starker mechanischer Beanspruchung und dort, wo austauschbare,

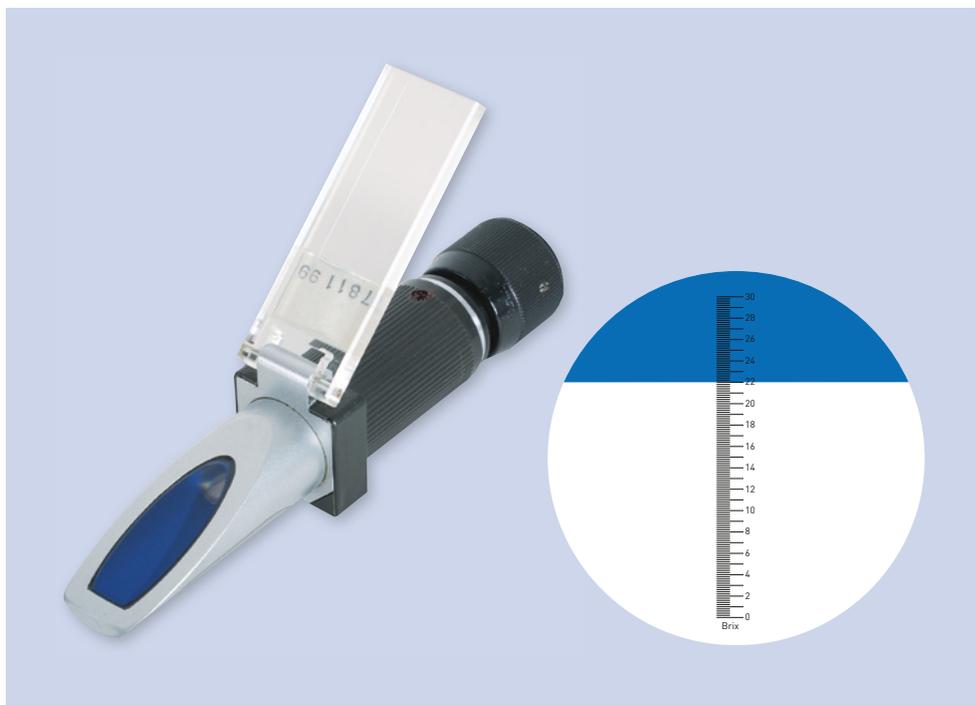
optische Komponenten verwendet werden. Deshalb ist es unerlässlich, dass der Einkellerer seine Refraktometer regelmässig prüft und gegebenenfalls justiert bzw. justieren lässt.

Die Nullpunkt-Anzeige kann mit destilliertem Wasser überprüft werden: Nach allfälliger Temperaturkorrektur (Tabelle 2) muss dabei ein Refraktometer exakt 0 Brix anzeigen. Ist das nicht der Fall, muss das Messgerät gemäss Angaben des Herstellers neu justiert werden. Einige Gerätehersteller liefern Glasplatten oder Prismen mit bekannten Brechungsindizes zur Justierung mit.

Brix	Dichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Brechungsindex $n_D$
0	998.203	1.33299
2	1005.961	1.33586
4	1013.829	1.33879
6	1021.810	1.34175
8	1029.904	1.34477
10	1038.115	1.34782
12	1046.444	1.35093
14	1054.892	1.35408
16	1063.463	1.35729
18	1072.157	1.36054
20	1080.977	1.36384
22	1089.925	1.36720
24	1099.003	1.37060
26	1108.212	1.37407
28	1117.554	1.37758
30	1127.032	1.38115

1 Brix, Dichte und Brechungsindex von Saccharose-Wasser-Gemischen bei 20 °C gemäss Internationaler Kommission für einheitliche Methoden in der Zuckeranalytik (ICUMSA, [www.icumsa.org](http://www.icumsa.org)).

Das Probemedium wird auf die gesäuberte Glasfläche des Refraktometers aufgetragen und die Klappe geschlossen. Nun wird das Refraktometer gegen das Licht gehalten. Durch das Okular kann an der eingebauten Skala der Zuckergehalt in Brix abgelesen werden.



Es wird jedoch empfohlen, die genauere Zweipunkt-Justierung durchzuführen, nämlich mit destilliertem Wasser und einer Prüflösung. Gerätehersteller und spezialisierte Feinchemikalienhändler bieten entsprechende Prüflösungen an. Beim Bezug ist darauf zu achten, dass der Brechungsindex oder der Zuckergehalt der Lösung zertifiziert ist. Die Unsicherheiten der zertifizierten Werte müssen beim Brechungsindex kleiner als 0.0001 und beim Zuckergehalt kleiner als 0.05 Brix sein. Auch bei der Zweipunkt-Justierung ist die Anzeige auf die Referenztemperatur von 20 °C umzurechnen (Tabelle 2).

#### Aufgaben der Mitarbeitenden der Kantonslabors

Die Kantonslabors kontrollieren die Justierung des Refraktometers bei mindestens zwei Temperaturen zwischen 5 °C und 40 °C. Bei der Kontrolle wird die Anzeige des Refraktometers von destillier-

tem Wasser und einer zertifizierten Prüflösung mit genau bekanntem Brechungsindex oder Brix-Angabe überprüft.

Weicht dabei der effektive Zuckergehalt nach Umrechnung auf die Referenztemperatur von 20 °C (Tabelle 2) mehr als 0.2 Brix vom Sollwert ab, muss das Gerät neu justiert und nochmals kontrolliert werden. Die Kontrollarbeiten sind zu protokollieren und erfolgreich geprüfte Refraktometer entsprechend zu kennzeichnen (Kontrolllabor und Datum).

#### Herstellung einer Prüflösung von 22 Brix

Eine Prüflösung von 1 kg, die genau 22 Brix entspricht, wird wie folgt hergestellt: 780 g destilliertes Wasser in ein Glasgefäss geben, anschliessend 220 g Saccharose in bekannter Reinheit zugeben und vollständig auflösen. Bei der Einwaage des Wassers und der Saccharose ist eine Luftauftriebs- und Reinheitskorrektur zu machen. Im Bedarfsfall kann die Lösung mit 0.1 g Natriumazid stabilisiert und für die spätere Verwendung im Kühlschrank aufbewahrt werden.

T [°C]	Gemessener Zuckergehalt [Brix]				
	10	15	20	25	30
5	-0.82	-0.87	-0.92	-0.95	-0.99
7	-0.74	-0.78	-0.82	-0.84	-0.88
10	-0.59	-0.62	-0.65	-0.67	-0.69
12	-0.49	-0.51	-0.53	-0.55	-0.56
14	-0.38	-0.39	-0.40	-0.42	-0.43
16	-0.26	-0.27	-0.28	-0.28	-0.29
18	-0.13	-0.14	-0.14	-0.14	-0.15
20	0	0	0	0	0
22	+0.14	+0.14	+0.15	+0.15	+0.15
24	+0.29	+0.29	+0.30	+0.30	+0.31
26	+0.44	+0.45	+0.46	+0.46	+0.47
28	+0.60	+0.61	+0.62	+0.63	+0.64
30	+0.77	+0.78	+0.79	+0.80	+0.81
32	+0.94	+0.95	+0.96	+0.97	+0.98
34	+1.12	+1.14	+1.15	+1.15	+1.16
36	+1.31	+1.32	+1.33	+1.34	+1.35
38	+1.51	+1.52	+1.53	+1.53	+1.54
40	+1.71	+1.72	+1.72	+1.73	+1.73

2 Zeigt das in einem Refraktometer eingebaute oder mitgelieferte Thermometer die Temperatur in °C an, kann der gemessene Zuckergehalt mit Hilfe dieser Tabelle auf die Referenztemperatur von 20 °C umgerechnet werden. Es gibt jedoch auch Refraktometer, deren Thermometer direkt die Korrektur anzeigt. Effektiver Zuckergehalt = gemessener Zuckergehalt + Korrektur.

#### Eidgenössisches Institut für Metrologie METAS

Lindenweg 50, CH-3003 Bern-Wabern, Telefon +41 31 32 33 111, www.metas.ch, refracto@metas.ch

#### Bundesamt für Landwirtschaft BLW

Mattenhofstrasse 5, CH-3003 Bern, Telefon +41 31 32 22 511, www.blw.admin.ch, info@blw.admin.ch