



Extraktangaben: verschiedenste Extraktbegriffe und Dimensionen

Extraktgehalt, Plato, spezifische Dichte, relative Dichte, Gewichtsprozent GG%, Gravity: SG/OG/FG oder TG

Handlingtipp Nr. 13

BrauLabor

**Extrakt:
Begrifflichkeiten
Dimensionen**

Handlingtipp

Tipps für das Braulabor

Ein ganz wichtiger Faktor für das Bier, von dem viele andere Eigenschaften eines Bieres abhängen, ist der Extrakt. Zur Bierwürzebereitung wird das Malz grob gemahlen, geschrotet und im Sudhaus mit heissem Wasser zur Maische gemischt (gemaischt), wobei vor allem enzymatisch gewonnene Abbaustoffe der Stärke sowie weitere Stoffe als "Malzextrakt" in Lösung gehen. "Extrakte" (lat. extractus, von extrahere = herausziehen) sind also die Summe aller herausgelösten Stoffe.

Die **Stammwürze** oder der **Stammwürzgehalt** ist eine entscheidende Messgröße beim Bierbrauen. Sie bezeichnet den Anteil der aus dem Malz und Hopfen im Wasser gelösten, nicht flüchtigen Stoffe vor der Gärung, in der sog. **Anstellwürze**; es sind vor allem Dextrine, Malzzucker (Maltose), Aminosäuren (Bausteine der Proteine), Proteine (Eiweisse) bzw. Enzyme (Amylase, Maltase, Lipase, Peptase), Vitamine, Mineralstoffe und die Hopfenanteile (Öle, Aromen, Bitterstoffe, Gerbstoffe). Die Stammwürze ist eine wichtige Bezugsgröße, da sie den Maximalwert der Extraktkonzentration darstellt. Mit der Gärung nimmt der Extraktgehalt nur noch ab (Ausnahme: spätere Zusätze wie Zucker u.a.).

Der Stammwürzegehalt ist der Haupteinflussfaktor für den späteren **Alkoholgehalt** und den **Nährwert** des fertigen Bieres. Die Stammwürze wird mit Hilfe der Hefevergärung etwa jeweils zu einem Drittel in Alkohol und Kohlenstoffdioxid (Kohlensäure) vergoren; das letzte Drittel der Stammwürze ist unvergärbbarer Restextrakt.

Alle gelösten Stoffe brauchen natürlich Platz im Wasser und beeinflussen die Dichte, also das Verhältnis zwischen der Masse der gelösten Stoffe und dem Volumen des Lösungsmittels Wasser (= g/mL). Der Extraktgehalt wird in der Braupraxis meist über eine Dichtemessung bestimmt, die als Saccharometer auf die Bierwürze geeicht sind und als Bierspindeln im Braualtag bekannt sind, die i.d.R. auf 20 °C (= 68 °F) geeicht sind (Ausnahmen: US-Hydrometer z.T. auf 59 bzw. 60 °F = 15 °C; Läuterspindeln auf 70 °C). Die Anzeige erfolgt nun in einer eher unübersichtlichen Vielfalt von Messwertangaben. Zudem werden im deutschsprachigen und im amerikanischen Raume verschiedene Bezeichnungen verwendet, was das Verständnis erschwert. Die Extraktbestimmung kann heute auch der Heimbrauer mit einer Vielzahl von Verfahren durchführen (cf. "Braulabor 29 - Dichte- bzw. Extraktgehaltsbestimmungen in der Bierwürze", cf. [hier](#) > Braulabor 29, oder direkt [hier](#)).



Abb.1. Messinstrumentarium zur Bestimmung des Extraktgehaltes. Von links nach rechts:

- | | |
|--|----------|
| 1,2: Bierwürzespindeln (1: SG-Skala, 2: GG%-Skala) | → Nr. 7 |
| 3: Hand-Refraktometer | → Nr. 6 |
| 4: digitales Refraktometer | → Nr. 6 |
| 5: eDrometer | → Nr. 8 |
| 6: TILT-Hydrometer | → Nr. 20 |
| 7: Anton Paar EasyDens | → Nr. 9 |

Info: cf. Brau- und Messtechnik [hier](#) > Nr. x

Extraktangaben und ihre Einheiten

Extrakt-Einheiten deutsch Formelzeichen (Abkürzung) Masseinheit (Dimension)	Extrakt-Einheiten englisch Formelzeichen (Abkürzung) Masseinheit (Dimension)	Bedeutung Tipps Beispiele
<p>Extraktgehalt E (CH, D, A: <i>masse</i> bezogene relative Dichte) [Masseprozent] = [-]: Masse-%, %mas, %_{gew}, Gew./Gew.%, G/G%, GG%, g/100g, w/w Dichtemessung mit Saccharometer (= Hydrometer, Aräometer, Bierspindel, Bierwürzspindel, Sudhausspindel, Universalspindeln, Dichtespindel, Senkspindel, Senkwaage) oder Pyknometer. Masseprozent bzw. Gewichtsprozent GG% (ideal z.B. Skala 0-11 und 10-25/0.1) (Einteilung in 0.1-GG%-Schritten).</p> <p>Umrechnungen: Masse-% [g/100g] <-> Gemischt-% (= %vol) [g/100 mL]: cf. Braulabor 29, S. 3</p>	<p>Specific Gravity SG (USA: <i>volumen</i> bezogene relative Dichte [-]: $\rho_{20^\circ\text{C}}/\rho_{20^\circ\text{C}} = [\text{g/mL}]/[\text{g/mL}]$ ρ = Massendichte m/V [g/mL] m = Masse, V = Volumen</p> <p>Umrechnungen: Faustformeln: Extraktgehalt E [%] = (SG - 1000)/4 SG [-] = Extraktgehalt E [%] x 4 + 1000 Genauere Umrechnungen: SG [-] <-> Masse-% [g/100g]: cf. SG->Plato-Rechner hier</p>	<p>SG = Verhältnis der Dichte einer Substanz bzw. Probe zur Dichte einer Referenzsubstanz, z.B. Wasser; auch: Verhältnis der Masse einer Substanz bzw. Probe zur Masse einer Referenzsubstanz, bzw. Mass für relative Dichte einer Lösung (z.B. Bierwürze) relativ bzw. spezifisch zu Wasser SG = relative Dichte $\rho_{20^\circ\text{C}_{\text{PROBE}}}$ / relative Dichte $\rho_{20^\circ\text{C}_{\text{WASSER}}} \equiv \text{SL} * 20/20^\circ\text{C}$ (*: Gewichtsverhältnis Pyknometer). [-] Hydrometer-Messwerte sollten auf Standardbedingungen/Bezugstemperatur (z.B. 20 °C) korrigiert werden Bsp. 1: Bierspindel mit SG-Skala: ΔSG bei 15 °C = -0.001, 20 °C = 0.0, 30 °C = +0.002, 60 °C = +0.013). Ablesungsbsp.: 1.045 bei 30°C, Korrektur +0.002 -> SG = 1.047. Temp.-Korrekturrechner: Info1 Info2 Korrekturtabelle: Tabelle > S.4 Bsp. 2: Bierspindel mit Masseprozent-Skala: $E_{16^\circ\text{Grad C}} = 11.6\%$, Δ bei 16°C: -0.2% -> $E_{20^\circ\text{Grad C}} = 11.4\%$, d.h. in 100 g Würze von 20 °C sind 11.4 g Extrakt enthalten Bsp. 3: Umrechnungen SG in Gemischt-% [g in 100 mL bei 20 °C]: SG_{30 Grad C} 1.045 -> 1. Temp.-Korrektur hier -> SG_{20 Grad C} 1.047 -> 2. SG-Umrechnung in Masse-% hier -> 11.7%gew [g/100g] -> 3. Plato-Tabelle hier -> 12.23 Gemischt-% = %vol [g/100 mL].</p>
<p>Stammwürzegehalt StW syn. Stammwürze °P [-] Masse-%, %mas, %_{gew}, Gew./Gew.%, G/G%, GG%, g/100g, w/w</p>	<p>Original Gravity OG dito wie SG [-]: $\rho_{20^\circ\text{C}}/\rho_{20^\circ\text{C}} = [\text{g/mL}]/[\text{g/mL}]$</p>	<p>Summe aller aus Wasser, Malz, Hopfen und Zutaten gelöster Stoffe am Sudende vor Hefeanstellung (Maximalwert vor Gärbeginn in Anstellwürze). Dichte = f(all dieser Stoffe). Nur für Stammwürze: Grad Plato °P \equiv GG% (aber °P-Skala dürfte rein formal nicht in übrigen Bierwürzen oder Gärproben verwendet werden).</p>
<p>Extraktgehalt am Gärende Extrakt am Ende Extrakt scheinbar Ende Masse-%, %mas, %_{gew}, Gew./Gew.%, G/G%, GG%, g/100g, w/w</p>	<p>Final Gravity FG syn. Terminal Gravity TG dito wie SG [-]: $\rho_{20^\circ\text{C}}/\rho_{20^\circ\text{C}} = [\text{g/mL}]/[\text{g/mL}]$</p>	<p>Dieser wichtige Restextraktgehalt wird ermittelt, wenn die Hauptgärung zum Erliegen kommt (im Primärgärbehälter, im Gärkeller, Schnellvergärungsprobe). Auch hier muss vom scheinbaren Extraktgehalt gesprochen werden, da der gebildete Gäralkohol die Dichte beeinflusst und verfälscht (vgl. RE_s/AE).</p>
<p>Extraktgehalt scheinbar scheinbarer Restextrakt RE_s Masse-%, %mas, %_{gew}, Gew./Gew.%, G/G%, GG%, g/100g, w/w</p>	<p>Apparent Extract AE dito wie SG</p>	<p>Gärung bedeutet Umwandlung der vergärbaren Extrakte in Ethanol, CO₂ und weitere Abbauprodukte. Da die Dichten der Würzekomponenten $d_{\text{EXTRAKT}} > d_{\text{WASSER}} > d_{\text{ALKOHOL}}$ sind, ist jeder nach Gärbeginn gemessene Dichtewert nur ein "scheinbarer", zu kleiner, nicht wirklicher Extraktgehalt. Trotzdem ist es dieser kleinere Restextraktwert der Brauermesswert, der den Gärprozess bis hin zur Flaschenabfüllung bewertet und lenkt.</p>
<p>Extraktgehalt wirklich wirklicher Extrakt tatsächlicher Restextrakt RE_t</p>	<p>Real Extract RE</p>	<p>Kann rechnerisch oder experimentell (Austreibung von Alkohol und Ersatz durch Wasser) bestimmt werden, spielt aber in der Hobby-Braupraxis keine Rolle. Berechnung: cf. Braulabor 29, S. 1</p>
<p>scheinbarer Vergärungsgrad EVG_s</p>	<p>Apparent Attenuation AA</p>	<p>AA = [(OG - FG)/(OG - 1)] x 100 [%]</p>
<p>tatsächlicher (wirklicher) Endvergärungsgrad EVG_t</p>	<p>Real Attenuation RA</p>	<p>RA = AA x 0.81</p>