

Ermitteln des Zuckergehalts von Flüssigkeiten

AUTOREN

Niklaus HOFER

Roland RYTZ

VERSUCHSAUFSEHER

Markus ISENSCHMID

Versuch durchgeführt am 27. August 2012

Bericht gespeichert am 17. September 2012

Zusammenfassung

Ziel des Versuchs war, den Zuckergehalt von verschiedenen Getränken (Rivella[®], Red Bull[®], Apfelschorle) sowie einer Zuckerlösung zu bestimmen. Dazu wurde die Dichte der Flüssigkeiten bestimmt und mit einem Refraktometer der Brechungsindex ermittelt. Es stellte sich heraus, dass unter den Getränken Red Bull[®] den höchsten Zuckergehalt aufweist.

I. VORGEHENSWEISE

DA Zucker eine höhere Dichte aufweist als Wasser und Süssgetränke überwiegend aus Wasser und Zucker bestehen, kann aus der Dichte des Getränks dessen ungefähre Zucker-gehalt abgeleitet werden. Um die Dichte zu messen wurde die Flüssigkeit zuerst kräftig geschüttelt, da in den Getränken gelöste Kohlensäure die Resultate vermutlich verfälschen würde. Danach wurde mit einer Vollpipette eine Menge von 5ml abgemessen und in einem Glasgefäss gewogen. Jede Flüssigkeit wurde mindestens drei mal abgemessen und gewogen, um Ungenauigkeiten beim Abmessen mit der Vollpipette auszugleichen. Nebst der Dichte wurde auch der Brechungsindex bestimmt, woraus ebenfalls auf den Zucker-gehalt geschlossen werden kann. Dazu wurden von der bereits geschüttelten Flüssigkeit einige Tropfen auf das Glas eines Handrefraktometers gegeben. Danach wurde die Klappe geschlossen und das Gerät fokussiert.

II. MESSWERTE, BEOBACHTUNGEN

II.1 Messwerte

Tabelle 1: Bestimmung der Masse bei Red Bull[®]

Messung	Volumen [ml]	Masse [g]
Messung 1	5ml	5.210g
Messung 2	5ml	5.243g
Messung 3	5ml	5.225g
Messung 4	5ml	5.233g
$\bar{x}_{\text{Messungen}}$	5ml	$5.228g \pm 0.32\%$

Tabelle 2: Bestimmung des Brechungsindex bei Red Bull[®]

Messung	Brechungsindex
Messung 1	1.349
Messung 2	1.349
Messung 3	1.349
$\bar{x}_{\text{Messungen}}$	1.349

Tabelle 3: Bestimmung der Masse bei Apfelschorle

Messung	Volumen [ml]	Masse [g]
Messung 1	5ml	5.140g
Messung 2	5ml	5.119g
Messung 3	5ml	5.141g
Messung 4	5ml	5.137g
$\bar{x}_{\text{Messungen}}$	5ml	5.134g \pm 0.21%

Tabelle 4: Bestimmung des Brechungsindex bei Apfelschorle

Messung	Brechungsindex
Messung 1	1.343
Messung 2	1.343
Messung 3	1.343
$\bar{x}_{\text{Messungen}}$	1.343

Tabelle 5: Bestimmung der Masse bei Rivella®

Messung	Volumen [ml]	Masse [g]
Messung 1	5ml	5.172g
Messung 2	5ml	5.135g
Messung 3	5ml	5.138g
Messung 4	5ml	5.165g
$\bar{x}_{\text{Messungen}}$	5ml	5.153g \pm 0.36%

Tabelle 6: Bestimmung des Brechungsindex bei Rivella®

Messung	Brechungsindex
Messung 1	1.465
Messung 2	1.465
Messung 3	1.465
$\bar{x}_{\text{Messungen}}$	1.465

Tabelle 7: Bestimmung der Masse bei Testlösung A

Messung	Volumen [ml]	Masse [g]
Messung 1	5ml	5.400g
Messung 2	5ml	5.438g
Messung 3	5ml	5.389g
$\bar{x}_{\text{Messungen}}$	5ml	5.134g \pm 0.21%

Tabelle 8: Bestimmung des Brechungsindex bei Testlösung A

Messung	Brechungsindex
Messung 1	1.367
Messung 2	1.367
Messung 3	1.367
$\bar{x}_{\text{Messungen}}$	1.367

II.II Beobachtungen

Die Getränke wirkten schon leicht abgestanden, Red Bull[®] hatte bereits einen faulen Geruch. Wie sich dies auf den Zuckergehalt auswirkt ist uns nicht bekannt.

III. BERECHNUNGEN, RESULTATE

Formel für die Dichte der Flüssigkeit (m betrug im Versuch stets 5ml):

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Formel für den Zuckergehalt der Flüssigkeit:

$$\text{Zuckergehalt} = \frac{(\rho - 1)g}{cm^3}$$

Tabelle 9: Zuckergehalt nach Brechungsindex^[2]

Brechungsindex	Zuckergehalt
1.333	0%
1.3359	2%
1.3388	4%
1.3418	6%
1.3448	8%
1.3478	10%
1.3509	12%
1.3541	14%
1.3573	16%
1.3606	18%
1.3639	20%
1.3706	24%
1.3812	30%
1.3922	36%
1.4038	42%
1.4159	48%
1.433	56%
1.4511	64%
1.4654	70%

Rivella[®] besteht laut Herstellerangabe zu 35% aus Milchserum, was eine Dichte von $\approx 1.034 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ aufweist. [1]

Tabelle 10: Rivella[®]

Waage	Gewicht	Dichte	Zuckergehalt
Messung 1	0	0	7.5
Messung 2	0	0	2
Messung 3	0	0	2
\bar{x}_{Waage}	0	0	$7.5 \pm 6\%$
Refraktometer	Brechungsindex		Zuckergehalt
Messung 1	0		7.5
Messung 2	0		2
$\bar{x}_{\text{Refraktometer}}$	0		$7.5 \pm 6\%$
$\bar{x}_{\text{Messwerte}}$			$6.4 \pm 7\%$
Herstellerangabe			6.4g

IV. BIBLIOGRAPHIE

- [1] Alfred Töpel, *Chemie und Physik der Milch: Naturstoff- Rohstoff- Lebensmittel*, Behr's Verlag, 3 ed., 2004.
- [2] Zuckerliteratur.xls, verfügbar im eduncanet2.