

Messen ist eine Tätigkeit, die eng mit dem Experimentieren verbunden ist. Beim Messen wird der Wert einer Größe, d. h. eine Eigenschaft und ihre Ausprägung, mithilfe eines Messgerätes bestimmt und mit einer festgelegten Einheit verglichen. Eine Messvorschrift gibt an, wie man dabei vorzugehen hat. In der Regel sind mehr als 10 Messwerte oder Wiederholungen nötig, damit man einen verlässlichen Durchschnittswert bilden kann.

**Beachte:** Die Genauigkeit einer Messung kann nur bei der Vorbereitung und bei der Messung selbst beeinflusst werden. Möglichst genaue Messungen erfordern somit entsprechende Überlegungen und Vorbereitungen. Eine Fehlerbetrachtung nach der Durchführung ermöglicht eine Einschätzung über die Genauigkeit des Ergebnisses und ob/wie ein fehlerhafter Versuch wiederholt werden muss.

Wichtig ist es alle wesentlichen Schritte, die jeweilige Dauer und alle verwendeten Materialien zu dokumentieren. Dadurch werden die Versuche für andere Personen nachvollziehbar und wiederholbar. Denn klar ist: Wiederholte Versuche, welche die gleichen Schritte und die gleichen Materialien verwenden, sollten jedenfalls zu gleichen oder ähnlichen Ergebnissen führen.

Führe daher deine Aufzeichnungen sauber, übersichtlich und genau. Bedenke, dass andere Schülerinnen und Schüler dein Experiment ohne weitere Informationen wiederholen können sollen. Notiere, was du gemacht hast und beschreibe deine Ergebnisse.

Je nach Versuch sind verschiedene Sicherheitsvorschriften zu beachten und Schutzausrüstungen zu verwenden (Topflappen, Kochschürze, Schutzbrille, ...). Achte darauf, für den Fall der Fälle Putzmaterial zur Stelle zu haben (z.B. Küchenrolle, falls eine Flüssigkeit ausrinnt).

Wie eine ausgefüllte Vorlage aussehen kann, wird wie folgt anhand einer ausgefüllten Protokollvorlage (M 10-2) verdeutlicht. Hierbei handelt es sich um die Zuckergehaltbestimmung bei einem Smoothie.

Datum (TT/MM/JJJJ) von - bis	08.05.2018, 09:40 – 10:50
Ort/Labor/Raum-Nummer:	Graz, Raum 412
Gruppe (Name/Nummer):	Smoothie 1
Gruppenleitung (Name):	Berger

#### Name und Ziel des Versuchs:

Es geht um die Messung des Zuckergehalts eines Smoothies mittels Refraktometrie. Dieser wird in Grad Brix angegeben. Grad Brix ist eine Maßeinheit der relativen Dichte von Flüssigkeiten. Hohe Brix-Werte deuten auf einen süßen Geschmack und bessere Haltbarkeit des Produktes hin. Der Brix-Wert gibt daher Aufschluss über die Qualität und den Zuckergehalt eines Produktes an. Eine Flüssigkeit hat zum Beispiel 1 Grad Brix, wenn sie dieselbe Dichte hat wie eine Lösung von 1 g Saccharose in 100 g Saccharose/Wasser-Lösung (1 g Saccharose auf 99 g Wasser).

## BENÖTIGTES MATERIAL:

Materialien	Anzahl	Menge (z.B. g)
Hand-Refraktometer	1	
Smoothie		1000 ml
Saccharose		10 g
Messzylinder	1	á 100 ml
Messzylinder	1	á 250 ml oder 500ml
Waage	1	
Filterpapier		
Bechergläser	Zumindest 5	
Einweg-Pipetten	Zumindest 5	
Löffel	1	
Destilliertes Wasser		100 ml (bzw. beigelegt)

### Durchführung:

Die Durchführung ist abhängig vom verwendeten Refraktometer. In diesem Fall wurde ein einfaches Handrefraktometer „Analoge Refraktometer ORA-B, Typ ORA 32BA (0-32 °B) mit ATC “ verwendet. Die Durchführung basiert auf der Versuchsanleitung M 10-4.

### **Beobachtungen während des Versuchs:**

- Der Smoothie war sehr dickflüssig, deswegen wurde er 1:1 verdünnt (20ml Smoothie + 20ml Wasser), damit er möglicherweise durch das Filterpapier rinnt
- Dies funktionierte jedoch nicht gut.
- Es wurde ein alternativer Filter aus Küchenrolle gebastelt – das funktionierte.

### **Ergebnisse:**

Notiere alle einzelnen Messwerte und mache anschließend die Auswertung. Beschreibe das Ergebnis deines Versuchs (ggf. mit einem Foto) und interpretiere die Ergebnisse.

Es wurden insgesamt 11 Messwiederholungen durchgeführt.

1. Wert: 10,8    2. Wert: 11    3. Wert: 10,8    3. Wert: 10,6    4. Wert: 10,6    5. Wert: 10,7  
6. Wert: 10,6    7. Wert: 10,7    8. Wert: 10,8    9. Wert: 10,6    10. Wert: 10,6

Mittelwert: Summe der Messwiederholungen durch Anzahl der Messwiederholungen

Mittelwert: 10,7 °B

### Fehleranalyse

Das verwendete Filterpapier war zu undurchlässig. Das Refraktometer war zuerst falsch kalibriert (beim destillierten Wasser war bei Durchsicht des Refraktometers 0,2 °Brix abzulesen).

### Interpretation:

Ein Mittelwert von 10,7 °Brix deutet auf ein eher süßes Produkt hin. Eventuell können noch reifere Früchte verwendet werden, um ein süßeres und somit länger haltbares Produkt zu bekommen. Achtung: Es sollte nicht zu süß werden, weil sonst gesundheitliche Anforderungen an das Produkt nicht mehr eingehalten werden können. Nächste Schritte der Produktentwicklung könnten sein, dass das Produkt mit anderen Fruchtsorten zubereitet wird.