

Station 1: Kunsthonig

Honig ist im Wesentlichen ein Invertzucker, d. h. eine nahezu gleichmolare Mischung aus Glucose und Fructose, wie man hier sehen kann:

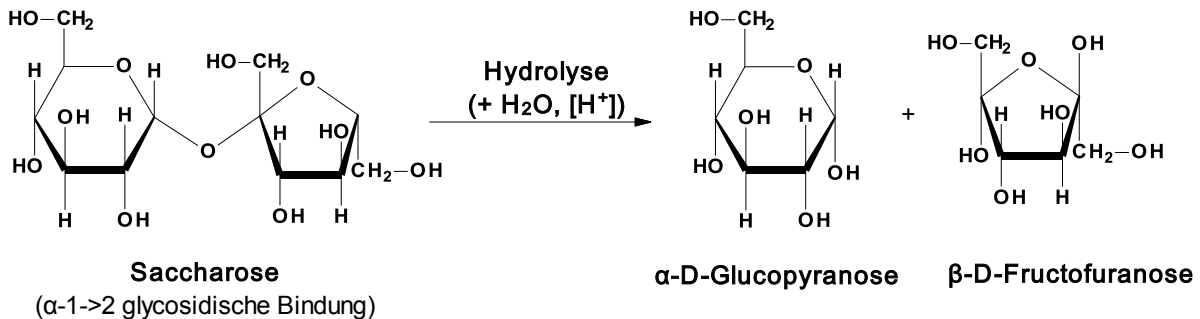


Abb. 1. Invertierung von Saccharose

Beim Kunsthonig wird die Saccharose unter der Abspaltung von Wasser (hydrolytische Spaltung) durch Apfel- oder Zitronensäure als Katalysatoren in diverse Monosaccharide gespalten. Beim „echten“ Honig wird diese Spaltung durch Enzyme übernommen.

| Stoffgruppe | Inhaltsstoff | Blütenhonig | Honigtauhonig | Kunsthonig |
|----------------|--------------|-------------|---------------|------------|
| | Wasser | 17,0% | 16,3% | 20% |
| Monosaccharide | Glucose | 31,3% | 21,1% | 30% |
| | Fructose | 38,2% | 31,8% | 30% |
| Disaccharide | Saccharose | 1,3% | 0,8% | 20% |
| Trisaccharide | Melezitose | Spuren | bis 20% | 0% |
| | Erlöse | 3,0% | bis 10% | 0% |

Herstellung von Kunsthonig

Sicherheitshinweise:

- **Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen – Das Gemisch brennt schnell an und spritzt leicht!**
- Eine der Gruppen hat dieses Experiment separat mit chemikalienfreien Material hergestellt.
Kosten Sie nur diesen Kunsthonig mit den dafür bereitgestellten Löffeln!
- Nehmen Sie ihren selbst hergestellten Kunsthonig mit an die nächsten Stationen, dann aber nicht mehr kosten!

Arbeitsauftrag:

Füllen Sie 10g Kristallzucker (Saccharose und 20 ml Wasser aber **kein Aqua dest.!**) in ein 100ml-Becherglas, das Sie zuvor nochmals säubern. Lösen Sie den Zucker durch Rühren mit einem Löffel auf und geben Sie eine Spatelspitze (ca. 0,05 g) Zitronen- oder Apfelsäure hinzu. Das Gemisch erhitzen Sie nun unter Rühren auf einer Heizplatte, bis Sie die Flüssigkeit auf ca. ein Drittel des ursprünglichen Volumens verdampft haben. Dies kann ca. 10-15 Min dauern.

Beobachtung:

Wie sieht das Gemisch nun aus? _____

Nach dem Abkühlen - Was schmecken Sie? _____

Station 2: Zuckernachweis

Sicherheitshinweise für alle Versuche zum Zuckernachweis

- **Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen – Das Gemisch ist stark ätzend!**
- **Vorsicht: Gemisch kann auch nach Wegnahme vom Brenner weiter sieden!**

Führen Sie die folgenden Versuche bitte mit Fructose, Traubenzucker (Glucose), Kristallzucker (Saccharose), Mehl, Honig und Kunsthonig durch.

Achtung: Die Stoffe sind zuvor in Wasser zu lösen!

Versuchsteil 1: Der Seliwanoff – Nachweis zur Unterscheidung von Kohlenhydraten in Ketosen oder Aldosen

Ketohexosen sind, wie der Name schon sagt, Monosaccharide mit sechs C-Atomen und einer Ketogruppe, z. B. Fructose. Diese reagiert zu einem rötlichen Farbstoff. Aldosen hingegen, also Monosaccharide mit einer Aldehydgruppe, z. B. Glucose, gehen diese Reaktion nicht oder nur sehr langsam ein.



Arbeitsauftrag:

Geben Sie etwa einen Daumen breit der jeweils zu testenden Zuckerlösungen in ein Reagenzglas und fügen Sie einige Tropfen Seliwanoff-Reagenz hinzu. Honig und Kunsthonig müssen Sie wegen der starken Eigenfärbung vorher noch mit Wasser verdünnen.

Können Sie eine Farbveränderung beobachten?

Nun erhitzen Sie das Gemisch vorsichtig über dem Brenner (Halteklammer benutzen) und beobachten Sie wieder.

| | Positives Testergebnis | Negatives Testergebnis |
|-----------------|------------------------|------------------------|
| Seliwanoff-Test | Rotbraunfärbung | Keine Färbung |

Beobachtung:

Versuchsteil 2: Fehling Nachweis von reduzierenden Zuckern

Arbeitsauftrag:

Geben Sie je 0,5ml Fehling I und Fehling II in ein Reagenzglas und fügen Sie etwa einen Daumen breit der zu testenden Lösung hinzu. Nun erhitzen Sie das Gemisch mit der Halteklammer vorsichtig über dem Brenner und stoppen die Zeit, bis sich ein orangeroter Niederschlag bildet.

Achtung: Nach dem Abkühlen in dem Schwermetallsammelgefäß entsorgen!

| | Positives Testergebnis | Negatives Testergebnis |
|--------------|--|-------------------------------|
| Fehling-Test | oranger, roter oder brauner Niederschlag | Blaufärbung ohne Niederschlag |

Beobachtung:

Versuchsteil 3: Iod-Kaliumiodidnachweis von Stärke mit Lugolscher Lösung

Arbeitsauftrag:

Geben Sie etwa einen Daumen breit der zu testenden Lösung in ein Reagenzglas und fügen Sie ein paar Tropfen Lugolsche-Lösung hinzu. Wenn Sie einen sehr dunklen Farbumschlag beobachten, können Sie etwas Wasser zur Verdünnung hinzufügen.

| | Positives Testergebnis | Negatives Testergebnis |
|----------|------------------------|---------------------------|
| Iod-Test | Blaufärbung | Orange- oder Braunfärbung |

Beobachtung:

Versuchsteil 4: Kaliumpermanganat im basischen Milieu als Glucosenachweis

Arbeitsauftrag:

Geben Sie etwa einen Daumen breit der zu testenden Lösung in ein Reagenzglas und fügen Sie einen Spatel Soda hinzu. Vermischen Sie alles gründlich. Nun tropfen Sie etwas Kaliumpermanganat (KMnO_4)-Lösung ($c=0,2\%$) hinzu. Auch hier müssen Sie den Honig und den Kunsthonig ggf. wieder mit Wasser verdünnen.

| | Positives Testergebnis | Negatives Testergebnis |
|-----------------------|---|------------------------------|
| KMnO_4 -Test | Sofortige Entfärbung auch nach mehreren Tropfen | Entfärbung nach einiger Zeit |

Beobachtung:

Zusammenfassende Auswertung: Vergleich des Reaktionsverhaltens verschiedener Kohlenhydrate

„+“ ist positives Testergebnis

„-“ ist negatives Testergebnis

| | Fructose | Glucose | Saccharose | Stärke | Honig | Kunsthonig |
|-----------------------|----------|---------|------------|--------|-------|------------|
| Seliwannoff-Test | | | | | | |
| Fehling-Test | | | | | | |
| Iod-Test | | | | | | |
| KMnO_4 -Test | | | | | | |

Diskussion:

Was bedeuten Ihre Erkenntnisse für eine gesunde Ernährung? Ist es vorteilhaft Zucker durch Honig zu ersetzen?



Station 3 – Wassergehalt, pH-Wert und Leitfähigkeit

Versuchsteil 1: Wassergehalt

Arbeitsauftrag:

Wiegen Sie zunächst das Leergewicht eines Becherglases und notieren Sie dieses unten. Nun messen Sie genau 10g Honig ab und stellen Ihr beschriftetes Gefäß (Name, Datum) zusammen mit einer Schale Wasser unter die Kristallisierschale. Was wiegt der Honig nach einer Woche?

| | 1. Mal gewogen am: | 2. Mal gewogen am: |
|---------------------|--------------------|--------------------|
| Gewicht des Gefäßes | | ---- |
| Gewicht des Honigs | | |

Diskussion:

Kannst Du dir vorstellen, wie sich der Wassergehalt des Honigs auf seinen Verkaufspreis auswirkt? Wird Honig mit einem hohen oder einem niedrigen Wassergehalt teurer sein?



Versuchsteil 2: pH-Wert & elektrische Leitfähigkeit

Arbeitsauftrag:

Wiegen Sie in einem Becherglas 20 ml Honig ab und vermischen Sie diesen mit 80 ml Wasser (bitte nicht das Gewicht des Gefäßes mit wiegen). In der so hergestellten 20%-Honiglösung messen Sie mit dem All-Chem-Misst unter Verwendung der pH-Messsonde den pH-Wert des Honigs und des Kunsthonigs. Sie sehen am Stecker, wie Sie die Sonde mit dem Gerät verbinden müssen. Bitte am Ende mit Aqua dest. abspülen und die Schutzkappe wieder aufsetzen.



| | pH - Wert | Elektr. Leitfähigkeit |
|------------|-----------|-----------------------|
| Honig | | |
| Kunsthonig | | |

Die elektrische Leitfähigkeit (EL) bestimmen Sie ebenfalls mit dem All-Chem-Misst. Dazu schließen Sie bitte die Conductivity-Elektrode an die grünen Anschlüssen an und halten diese in Ihre Honiglösung. Nach Ablesen der EL spülen Sie die Elektrode vorsichtig in Aqua dest. und tupfen sie vor dem Verpacken ab.

BITTE SEHR VORSICHTIG MIT DEN MESSELEKTRODEN UMGEHEN, SIE SIND SEHR TEUER!!!

Aufgabe: Was gehört wohl in die Lücke (mehrere Begriffe werden gesucht)?

Elektrische Leitfähigkeit (EL):

Wie gut ein bestimmter Stoff unter Spannung Strom leitet, wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Warum aber leiten einige Stoffe Strom und andere nicht?

Dies hängt von dem Vorhandensein beweglicher _____ ab.

Deswegen leitet destilliertes, demineralisiertes Wasser sehr wenig.

Gleichzeitig sind noch andere Faktoren bedeutend:

Zu diesen zählen beispielsweise der Grad des Zerfalls eines Moleküls in seine Bestandteile (Ionen), auch Dissoziationsgrad genannt, und die _____.

Der letzte Punkt ist für viele andere physikalischen Vorgänge wichtig.

Ein Elektrolyt ist ein (üblicherweise flüssiger) Stoff, der unter einer Spannung Strom leitet. Als Elektrolyte wirken im Honig Mineralstoffe, Aminosäuren und organische Säuren. In der Honiganalytik bedient man sich der Bestimmung der EL, um eine Unterscheidung zwischen Blüten- und Honigtauhonig zu treffen, da sich bei diesen erhebliche Unterschiede abzeichnen.

Arbeitsauftrag:

Recherchiere (Internet), was der Unterschied zwischen Wald- bzw. Honigtauhonig und Blütenhonig ist und warum die EL unterschiedlich sein könnte.



Station 4 – Einem Mythos auf der Spur



Heißer Tee mit Honig hilft bei Halsschmerzen – das ist ein altes Hausmittel. Die Wirkung der „Medizin“ beruht auf der im Honig enthaltenen Glucoseoxidase, die, wenn Wärme zugeführt wird, Wasserstoffperoxid (H_2O_2) freisetzt. Wasserstoffperoxid hat - richtig eingesetzt - eine desinfizierende Wirkung und tötet somit theoretisch die die Halsschmerzen verursachenden Erreger ab. Was aber passiert wirklich? Das soll der folgende Versuch klären.

Glucoseoxidase Nachweis

Arbeitsauftrag:

Man füllt fünf Bechergläser mit 40 ml Wasser und erhitzt auf 20, 40, 60, 80 bzw. 100 °C. Mit Hilfe der beiliegenden Thermometer wird die Temperatur in den Gläsern kontrolliert, sodass direkt nach Erreichen der Wunschttemperatur jeweils ein Löffel Waldhonig in das Wasser gegeben werden kann. Nun rührt man so lange, bis der Honig sich komplett aufgelöst hat. Fünf Minuten nachdem man den Honig hinzugegeben hat, muss man nochmals gründlich umrühren und nach **frühestens** weiteren fünf Minuten bestimmt man die Wasserstoffperoxidkonzentration der Lösung mit Hilfe der Teststäbchen. (Schwache Färbung ist positiv!)

Beobachtung:

| Temperatur | Wasserstoffperoxid (+ / -) | H_2O_2 - Konzentration (viel? wenig?) |
|------------|----------------------------|--|
| 20°C | | |
| 40°C | | |
| 60°C | | |
| 80°C | | |
| 100°C | | |

Diskussion:

Wie erklären Sie Ihre Ergebnisse? Und was bedeuten sie für die Wirksamkeit des Hausmittels?



Station 5 – Honig unter dem Mikroskop



Honigmikroskopie ist ein Teil der Melissopalynologie, also die Pollenkunde im Honig. Dies bedeutet, dass immer verschiedene Bestandteile im Honig enthalten sind. Dabei sind verhältnismäßig viele Pollen und andere feste Bestandteile der Beweis dafür, dass es sich um einen reinen Blütenhonig handelt. Andererseits zeugt das Vorhandensein von viel Ruß und Rußtaupilzen, Algen etc. davon, dass der Honig teilweise von Honigtau stammt.

Arbeitsauftrag:

Geben Sie 20g Honig (am besten eignen sich die hellen, dickflüssigen Sorten) und 40 ml Aqua Dest. in ein Becherglas und verrühren Sie das Gemisch. Nun saugen Sie mit Hilfe einer Pipette die Oberfläche ab und verteilen sie **gleichmäßig** mit je 5 ml auf zwei Zentrifugenröhrchen (ml Zahl genau einhalten). Beschriften Sie Ihr Röhrchen und zentrifugieren Sie es zusammen mit den Röhrchen der anderen Gruppen 10 min bei 3500 UpM. Achten Sie darauf, dass Sie die Zentrifuge gleichmäßig beladen, dass also immer zwei Gläschen gegenüber stehen. Nach dem Zentrifugieren gießen Sie den Überstand vorsichtig ab und geben den Bodensatz mit Hilfe einer Pipette auf einen Objektträger. Das Ganze nun mikroskopieren.

Beobachtung:

Wie viele verschiedene Pollensorten können Sie in den einzelnen Honigsorten erkennen?



Vielleicht haben Sie Lust einmal auszuprobieren, ob der „kanadische Klee- und Rapsblütenhonig“ auch wirklich Klee- und Rapsblütenpollen enthält. Führen Sie den Versuch dafür einfach mit diesem Honig aus!

Versuche einen Pollen genauer (größte Vergrößerung) zu zeichnen und ihn mit Hilfe der Webseite „<http://www.bioweb.lu/pollen/pollen.htm>“ zu bestimmen.

Zur Bestimmung der Blütenpollen verwenden Sie bitte einen Computer und den Bestimmungsschlüssel, den Sie auf der oben angegebenen Internetadresse finden.



Es handelt sich um einen Pollen von:
