

AUS ZUCKER MACH HONIG...

Erst im 19. Jahrhundert wurden Verfahren entwickelt, um Zucker aus Zuckerrohr oder Rüben herzustellen. Davor war in Europa über Jahrhunderte Bienenhonig das einzige Süßungsmittel. Auch heute wird der aromatische Bienenhonig beispielsweise bei der Herstellung von Weihnachtsgebäck noch gerne verwendet. Teilweise wird er jedoch durch billigeren Kunsthonig ersetzt.



Wettbewerbsleitung

PD Dr. Heide Peters
IPN an der Universität Kiel
Olshausenstraße 62
24098 Kiel
0431 / 880-3133
sekretariat@ijsso.info

2011

Lösungen und Bewertungsvorschläge zur 1. Runde im Bundesdeutschen Auswahlverfahren zur „8th International Junior Science Olympiad“ 2011 in Durban, Südafrika

**Nur für die betreuenden Lehrerinnen und Lehrer
sowie die Landesbeauftragten**

Bitte geben Sie diese Lösungen nicht vor Anfang April 2011 an Schülerinnen und Schüler weiter!

Liebe Fachlehrerinnen und Fachlehrer,

Ihnen gebührt unser besonderer Dank. Ohne Ihre Mithilfe bei der Vorbereitung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowie bei der Korrektur der Ausarbeitungen wäre es uns nicht möglich, das Auswahlverfahren für die Internationale JuniorScienceOlympiade in dieser Form durchzuführen. So möchten wir Sie auch in diesem Jahr wieder darum bitten, Ihre Schülerinnen und Schüler zur Teilnahme anzuregen und die bei Ihnen eingereichten Bearbeitungen anhand des angehängten Bewertungsschemas zu korrigieren. Wir freuen uns sehr über Ihre Mitarbeit und wünschen Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern viel Erfolg.

Wir bitten Sie, Verzögerungen, die in diesem Jahr durch die Erkrankung der Wettbewerbsleitung entstanden sind, vielmals zu entschuldigen.

Noch einmal herzlichen Dank für Ihre Unterstützung!

Ihr IJSO-Team
am IPN der Universität Kiel



Hinweise zur Bewertung

Gemäß den Gepflogenheiten bei den Internationalen ScienceOlympiaden sollte nur die Richtigkeit der Lösung bewertet werden, nicht die Sauberkeit der Ausarbeitung und der sprachliche Ausdruck. Die angegebenen Punktzahlen beziehen sich auf den von uns ausgearbeiteten Lösungsweg. Bei anderen Lösungswegen muss die Bewertung sinngemäß abgeändert werden, wobei die Gesamtpunktzahl pro Aufgabenteil beizubehalten ist.

Am Ende der Musterlösung findet sich eine Kopiervorlage für ein *Bewertungsformular*. Dieses Formular ist für Ihren eigenen Gebrauch bestimmt. Bitte füllen Sie dieses Formular für alle Ihre teilnehmenden Schülerinnen und Schüler aus und bewahren Sie dieses Blatt zusammen mit deren Ausarbeitungen mindestens bis zum Abschluss des Wettbewerbsjahres am 31.12.2011 auf.

Abgabe der Schülerarbeiten und Anmeldung zum Wettbewerb

Ihre Schülerinnen und Schüler müssen sich bis **spätestens am 28. Februar 2011** *online* unter www.ijso.info zum Wettbewerb anmelden und ihre Ausarbeitungen gemeinsam mit dem bei der *online*-Anmeldung erzeugten Anmeldeformular mit unterschriebener Erklärung bei Ihnen abgeben.

Übermittlung der Bewertungsergebnisse

Teilen Sie uns bitte die Bewertungsergebnisse Ihrer Schülerinnen und Schüler aus der ersten IJSO-Runde *online* unter www.ijso.info spätestens zum 28. März 2011 mit. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von uns per E-Mail.

Im Zuge der *online*-Meldung der Bewertungsergebnisse wird ein Formular mit den eingegebenen Ergebnissen erzeugt. Drucken Sie das Blatt bitte aus, unterschreiben Sie die zugehörige Erklärung und schicken das Formular **spätestens am 28. März 2011 an den für Ihr Bundesland zuständigen IJSO-Landesbeauftragten** (nicht an das IPN). Dessen Adresse finden Sie unter www.ijso.info. Sollte es Probleme mit der *online*-Übermittlung geben, schreiben Sie bitte an sekretariat@ijso.info.

Weiterer Ablauf im Wettbewerbsjahr

Ende April/Anfang Mai 2011 verschicken wir an Ihre Schulleitung Schulzertifikate und Teilnahmeurkunden. Auch Sie als betreuende Lehrkraft erhalten von uns eine Urkunde, die Ihnen von der Schulleitung übergeben wird. Haben sich Schülerinnen und Schüler für die 2. Runde der IJSO qualifiziert, erhalten Sie als betreuende Lehrkraft Ende April von uns Wettbewerbsunterlagen zur zweiten Runde. Diese enthalten weitere Informationen, Vordrucke für eine eidesstattliche Erklärung sowie versiegelte Umschläge mit der Klausur. Die Schülerinnen und Schüler müssen die Klausur spätestens am 23. Mai 2011 bearbeiten. Bitte stimmen Sie an Ihrer Schule im Kollegium und mit allen teilnehmenden Schülerinnen und Schülern einen gemeinsamen Klausurtermin ab. Erst zu diesem Termin dürfen Sie die versiegelten Umschläge mit der Klausur an die Schülerinnen und Schüler weiterreichen. Nur die Schülerinnen und Schüler sind berechtigt, zu Klausurbeginn den persönlich an sie adressierten und versiegelten Umschlag zu öffnen.

Nach Abschluss der Klausur schicken Sie bitte die **unbewerteten** Bearbeitungen Ihrer Schülerinnen und Schüler zusammen mit den eidesstattlichen Erklärungen auf dem Postweg an den zuständigen Landesbeauftragten. Einsendefrist ist der 23. Mai 2011. Die Bewertung der Klausuren erfolgt ebenfalls über die IJSO-Landesbeauftragten, die Bewertungsergebnisse der 2. Runde werden bundesweit im Laufe des Juli 2011 mitgeteilt.

Bewertungsschlüssel im Überblick

Aufgabe 1: Kunsthonig und Bienenhonig		Punkte
a) Protokollierte Beobachtungen zu Experiment 1	4	4
b) Zuordnung physikalischer bzw. chemischer Prozess	2	
Benennung Ausgangsstoffe und Endprodukte	2	4
c) Beschreibung Herstellung von Bienenhonig	2	5
tabellarischer Vergleich Bienen- und Kunsthonig	3	
d) Funktion der Säure als Katalysator	1	1
e) Erklärungen zu Iod-/Kaliumiodid-Nachweis unterschiedlicher Honigsorten	3	3
f) Beurteilung von Kristallzucker versus Honig für eine gesunde Ernährung	3	3
		20

Aufgabe 2: Glasmurmel-sink-Versuch		Punkte
a) Beschreibung der Versuchsanordnung zu Experiment 2	4	4
b) Benennung der Kräfte plus Skizze	1	2
b) Erklärung zur Sinkgeschwindigkeit	1	
c) Tabelle mit Messdaten und berechneter Viskosität	6	10
c) Ableitung der Einheit der Viskosität	1	
c) Temperatur-Viskositäts-Diagramm	3	
d) Erklärung zur Gültigkeit des Stokes'schen Gesetzes	2	2
e) Erklärung zum Flüssigbleiben von Honig	2	2
		20

Gesamt 40

Aufgabe 1 – Gesamtpunktezahl 20 Punkte

- a) Notiere deine Beobachtungen für Experiment 1 im Verlauf der drei Tage.

4 Punkte

Die Zuckerlösung ohne Zitronensaft wird durch das Erhitzen eingedickt. Es entsteht eine farblose zähe sirupartige Flüssigkeit. Schon nach wenigen Stunden kann man am Boden und im Sirup weiße Ausscheidungen beobachten, Zucker kristallisiert wieder aus. [2 Punkte]

Die Zuckerlösung mit Zitronensaft wird durch das Erhitzen ebenfalls eingedickt, verfärbt sich aber im Laufe der Prozedur gelblich-braun (honigfarben). Die honigfarbene zähe Flüssigkeit bleibt transparent, es bilden sich auch nach längerem Stehen bei Raumtemperatur keine Kristalle aus. [2 Punkte]

- b) Gib an, bei welchem der beiden Teilerperimente es sich um einen physikalischen Prozess bzw. um eine chemische Reaktion handelt. Benenne für die chemische Reaktion Ausgangsstoffe und Endprodukte.

4 Punkte

Bei der Sirupbildung aus der Zuckerlösung ohne Zitronensaft handelt es sich um einen physikalischen Prozess, da lediglich Wasser verdunstet und die Lösung eindickt. Es entstehen jedoch keine chemisch veränderten Endprodukte, der Zucker (Saccharose) wird nicht in verschiedene Bestandteile gespalten.

Bei der Eindickung von Zuckerlösung mit Zitronensaft findet eine chemische Reaktion statt, der Haushaltszucker, der aus Saccharose besteht, wird gespalten: [2 Punkte]

Ausgangsstoff: Saccharose

Endstoffe: Glucose und Fructose

[2 Punkte]

- c) Bei einem Experiment ist Kunsthonig entstanden, der sich vom Bienenhonig unterscheiden lässt. Nenne die wesentlichen Schritte, wie Bienen Honig herstellen. Vergleiche die Zusammensetzung beider Honigsorten und die Bedingungen ihrer Herstellung in Tabellenform.

5 Punkte

Honig entsteht, indem Bienen Nektar an lebenden Pflanzen über ihren Rüssel aufnehmen und in der Honigblase zum Bienenstock transportieren. Schon während des Transports und später im Bienenstock werden laufend bieneneigene Stoffe hinzugegeben und der Wassergehalt reduziert. Die von der Biene hinzugefügten Enzyme bewirken die Spaltung der im Nektar enthaltenen Saccharose. Die Reduzierung des Wassergehalts erfolgt in zwei Schritten: Zuerst wird ein Tropfen Nektar über den Rüssel mehrfach herausgelassen und wieder eingesaugt. Danach wird der schon etwas eingedickte Nektar in leeren Wabenzellen ausgebreitet. Um die Verdunstung des Wassers zu beschleunigen, fächelt die Biene mit den Flügeln. [2 Punkte]

	Kunsthonig	Bienenhonig
Gemeinsamkeiten	Ausgangsstoff für die Herstellung ist Saccharose	Ausgangsstoff für die Herstellung ist Saccharose
	Besteht hauptsächlich aus Glucose und Fructose	Besteht hauptsächlich aus Glucose und Fructose
Unterschiede	Ausgangsstoff für den Kunsthonig ist Saccharose ohne weitere Inhaltsstoffe. Kunsthonig enthält keine Enzyme oder andere natürliche Inhaltsstoffe.	Ausgangsstoff für den Bienenhonig ist Nektar, der neben Saccharose weitere Inhaltsstoffe enthält. Bienenhonig enthält neben Fructose und Glucose weitere Inhaltsstoffe wie z. B. Enzyme, Vitamine, Aminosäuren, Pollen, Aromastoffe und Mineralstoffe.
	Bei der Herstellung von Kunsthonig wirkt anstelle des Enzyms die Zitronensäure.	Die im Nektar enthaltene Saccharose wird durch Zugabe bieneneigener Enzyme (Invertase) gespalten.
	Die Verdunstung des Wassers zur Eindickung erfolgt über die Erwärmung.	Die Verdunstung des Wassers zur Eindickung erfolgt bei der Biene ohne Temperaturerhöhung (mehrfaches Ein- und Aussaugen des Nektars im Rüssel, Verdunstung in Wabenzellen, zusätzliches Fächeln).

[3 Punkte]

Anmerkung: Die Tabelle ist nur beispielhaft zusammengestellt und soll damit einer Orientierung zur Bewertung dienen.

- d) Statt Zitronensaft, könnte man auch andere Säuren wie Milchsäure oder Weinsäure verwenden. Erläutere die Funktion der Säure beim Herstellungsprozess. **1 Punkt**

Die Säure wirkt als Katalysator für die (hydrolytische) Spaltung der Saccharose.

[1 Punkt]

- e) Mit folgendem Experiment kann man Kunsthonig und Bienenhonig unterscheiden: Zu einer Stärkelösung gibt man gleiche Mengen an Kunst- bzw. Bienenhonig und lässt die Lösungen eine Stunde bei 60 °C im Wasserbad stehen. Anschließend gibt man einige Tropfen Iod/Kaliumiodid-Lösung hinzu. Die Lösung mit Kunsthonig verfärbt sich intensiv blaviolett, die mit Bienenhonig nur blass lila. Erkläre, weshalb sich die Lösungen unterschiedlich verfärben. **3 Punkte**

Eine intensive Blaviolett-Färbung bei Zugabe von Iod/Kaliumiodid-Lösung ist ein Nachweis für Stärke.

[1 Punkt]

Bienenhonig enthält neben Glucose und Fructose Enzyme, die Stärke zu Zucker abbauen können. Im Wasserbad bauen die im Bienenhonig enthaltenen Enzyme Stärke ab, der Anteil an Stärke in der Lösung nimmt ab. Deshalb zeigt die Lösung nach der Behandlung im Wasserbad beim Stärkenachweis mit Iod/Kaliumiodid-Lösung nur eine blasse Färbung.

[1 Punkt]

Kunsthonig enthält im Unterschied zu Bienenhonig keine Enzyme. Deshalb bleibt der Stärkeanteil in der Lösung nach der Behandlung im Wasserbad unverändert und man beobachtet beim Stärkenachweis mit Iod/Kaliumiodid-Lösung eine intensive Blaviolett-Färbung.

[1 Punkt]

- f) Für eine gesunde Ernährung wird häufig gefordert, den Kristallzucker durch Bienenhonig zu ersetzen. Nimm Stellung dazu, inwieweit diese Forderung berechtigt ist, und diskutiere das Für und Wider. **3 Punkte**

Kontra Honig:

- Haushaltszucker besteht aus Saccharose, Bienenhonig enthält neben Resten an Saccharose (ca. 10 %) hauptsächlich Fructose und Glucose (ca. 70 %). Saccharose, Fructose und Glucose sind gleichermaßen an der Entstehung von Karies beteiligt. Deshalb ist Honig im Hinblick auf die Zahngesundheit nicht weniger schädlich als Kristallzucker, vielleicht sogar noch schädlicher, weil er durch seine klebrige Konsistenz länger an den Zähnen haftet.
- Über den Nektar können auch Pestizide aufgenommen werden und in den Honig gelangen.
- Da Bienenhonig auch Spuren von Pollen enthält, besteht unter Umständen die Gefahr, dass es bei Pollenallergikern nach dem Verzehr von Honig zu Überempfindlichkeitsreaktionen kommt.

Pro Honig:

- Ernährungsphysiologisch vorteilhaft ist die schnellere Resorption von Fructose und Glucose im Körper.
- Positiv könnten sich die in Honig zahlreich enthaltenen Zusatzstoffe wie z. B. Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente, Aminosäuren oder Enzyme auswirken. Da die Zusammensetzung sehr komplex ist, ist es jedoch schwierig, die positive Wirkung einzelner Bestandteile für die Gesundheit klinisch nachzuweisen. Außerdem werden einige dieser Inhaltsstoffe bereits im Magen zersetzt.

Eigene Bewertung: Deshalb ist die Forderung, für eine gesunde Ernährung Kristallzucker in jedem Fall durch Honig zu ersetzen, vor allem bezogen auf die Zahngesundheit nicht pauschal vertretbar.

Anmerkung: Diese Bewertung ist nur als Beispiel zu betrachten. Die Diskussion sollte stichhaltige sachliche Argumente für das Für und Wider geben und mit einer eigenen Stellungnahme/Bewertung abschließen.

[3 Punkte]

Aufgabe 2 – Gesamtpunktzahl 20 Punkte

- a) Beschreibe deine Versuchsanordnung zum „Glasmurmel-sink-Versuch“. Füge deiner Ausarbeitung ein Foto deines Versuchsaufbaus bei. Gib auch den Radius deiner Glasmurmel an. **4 Punkte**

Geräte und Materialien:

Farbige Glasmurmel (Durchmesser 16 mm), Becherglas (feuerfest), Wasserbad, Thermometer, Heizplatte, Stoppuhr, Leuchte, Glasstab zum Umrühren, langstieliger Löffel, Kunsthonig bzw. ein Bienenhonig eigener Wahl

Durchführung:

Mit einem Messschieber (Schieblehre) bestimme ich den Durchmesser der Glasmurmel.

In einem Becherglas mit einem Durchmesser von 5,5 cm markiere ich eine Sinkstrecke von 10 cm. Die obere Markierung der Messstrecke liegt etwa 2 cm unterhalb der obersten Stricheinteilung auf dem Becherglas (=Füllhöhe Honig).

Ich fülle den Honig in das Becherglas über den Rand bis zur obersten Markierung. Ich erwärme den Honig im Becherglas im Wasserbad auf die gewünschte Messtemperatur. Dabei rühre ich den Honig mit dem Glasstab um und messe die Temperatur im Honig. Dann gebe ich die Murmel vorsichtig auf die Honigoberfläche und messe mit der Stoppuhr die Zeit, die die Glasmurmel braucht, um die Sinkstrecke von der oberen zur unteren Markierung zurück zu legen. (Ich beleuchte das Honigglas, damit ich die farbige Glasmurmel beim Sinken im Honig noch gut erkennen kann.) Anschließend hole ich die Murmel mit einem Löffel heraus und reinige und trockne sie für die nächste Messung. Vor Wiederholung der Messung fülle ich den Honig wieder bis zur obersten Strichmarkierung des Becherglases auf. **[4 Punkte]**

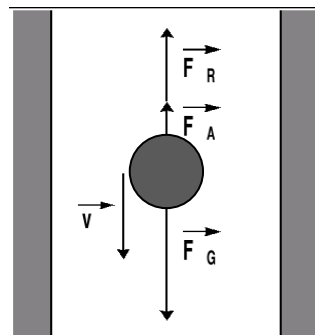
- b) Benenne die Kräfte, die auf die Glaskugel wirken, wenn sie sich im Honig bewegt. Fertige dazu eine Skizze an. Erkläre, was sich für die Kräfte ableiten lässt, wenn die Geschwindigkeit, mit der sich die Kugel durch den Honig bewegt, konstant ist. **2 Punkte**

F_G Gewichtskraft

F_R Reibungskraft

F_A Auftriebskraft

Benennen der Kräfte inkl. Skizze



[1 Punkt]

Die Kugel bewegt sich gleichförmig, sobald sich ein Kräftegleichgewicht zwischen der Gewichtskraft und der Summe von Auftriebskraft und Reibungskraft eingestellt hat. **[1 Punkt]**

- c) Bestimme die mittleren Sinkgeschwindigkeiten für die unterschiedlichen Temperaturen und berechne die Viskositäten. Stelle den Zusammenhang zwischen der Viskosität und der Temperatur in einem Diagramm dar.

10 Punkte

Fallbeschleunigung g	9,81 m/s ²
Dichte <i>Murmel</i>	2500 kg/m ³
Dichte <i>Honig</i>	1400 kg/m ³
Dichte <i>Murmel</i> - Dichte <i>Honig</i>	1100 kg/m ³
Durchmesser <i>Murmel</i>	1,6 cm
Radius <i>Murmel</i>	0,8 cm, entspricht 0,008 m
Sinkweg	10 cm, entspricht 0,1 m

Beispiel 1: Waldhonig ALDI

Temperatur [°C]	Sinkweg [m]	Sinkzeit [s]	Sinkgeschwindigkeit [10 ⁻³ m/s]	Viskosität [Pa s]
10	0,1	248	0,40	381
13	0,1	122	0,82	187
14	0,1	109	0,91	168
15	0,1	93	1,07	143
14				166
16	0,1	79	1,26	122
17	0,1	71	1,41	109
18	0,1	63	1,60	96
17				109
22	0,1	28	3,52	44
23	0,1	27	3,73	41
22,5				42
26	0,1	21	4,75	32
27	0,1	19	5,33	29
26,5				31
36	0,1	5	18,9	8

Beispiel 2: Sommerblütenhonig ALDI

Temperatur [°C]	Sinkweg [m]	Sinkzeit [s]	Sinkgeschwindigkeit [10 ⁻³ m/s]	Viskosität [Pa s]
10	0,1	120	0,83	184
21	0,1	21	4,7	33
21	0,1	21	4,7	33
21	0,1	21	4,7	33
21	0,1	21	4,7	33
21				33
25	0,1	16	6,2	25
25	0,1	17	6,0	26
25	0,1	13	7,6	20
25	0,1	13	7,6	20
25	0,1	12	8,3	19
25				22

Anmerkung: Die Tabellen oben sollen nur der Orientierung dienen. Erwartet werden Messdaten und korrekt berechnete Viskositätswerte mit jeweils 2 bis 3 Messwiederholungen für 4 verschiedene Temperaturen. [6 Punkte]

Hier zur Ergänzung noch weitere Daten von Viskositätsbestimmungen unterschiedlicher Honigsorten bei 20 °C.

T=20 °C	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [10 ⁻³ m/s]	Viskosität [Pa s]
Kunsthonig	0,1	21	4,8	32
Tannenhonig (sehr dünnflüssig)	0,1	4,2	23,9	6
Sommerblütenhonig (ALDI)	0,1	29	3,45	45
Waldhonig (ALDI)	0,1	43	2,35	65
Lindenblütenhonig (sehr zähflüssig)	0,1	77	1,30	118

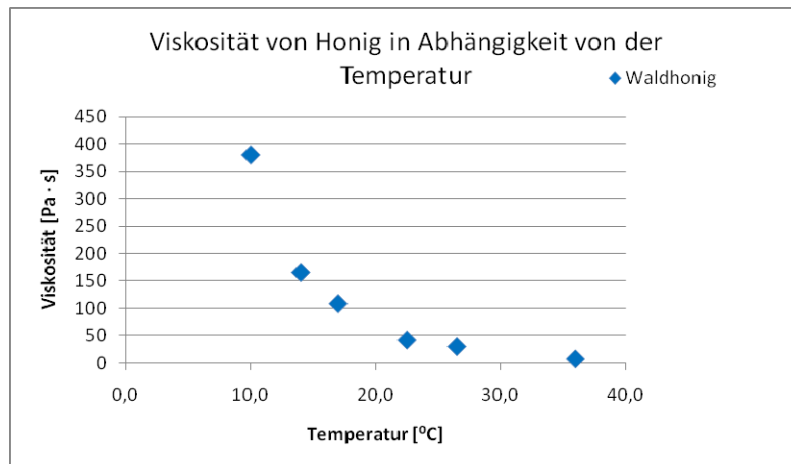
η entspricht in SI-Einheiten:

$$[\mathbf{m/s^2}] \cdot [\mathbf{m^2}] \cdot [\mathbf{kg/m^3}] / [\mathbf{m/s}] = [\mathbf{kg\ m/s^2}] \cdot [\mathbf{m^{-2}}] \cdot [\mathbf{s}] =$$

$$[\mathbf{N}] \cdot [\mathbf{m^{-2}}] \cdot [\mathbf{s}] = [\mathbf{N/m^2}] \cdot [\mathbf{s}] =$$

$$[\mathbf{Pa\ s}]$$

Aus den Berechnungen in der Ausarbeitung sollte hervorgehen, wie die korrekte SI-Einheit für die Viskosität aus den Messdaten abgeleitet wurde [1 Punkt]



Vollständiges Diagramm:

x-Achse mit korrekter Achsenbeschriftung (1 P.)

y-Achse mit korrekter Achsenbeschriftung (1 P.)

Punkte korrekt eingetragen bei geeigneter Wahl der Skalierung (1 P.)

[3 Punkte]

- d) Der oben beschriebene Zusammenhang zwischen der Viskosität und der Sinkgeschwindigkeit gilt nur für Gefäße, die sehr groß verglichen mit der fallenden Kugel sind. Erläutere, warum der Zusammenhang keine Gültigkeit mehr hat, wenn die Gefäßabmessungen nicht mehr so groß relativ zum Kugeldurchmesser sind.

2 Punkte

Wenn die Gefäßabmessungen relativ zum Kugeldurchmesser nicht mehr so groß sind, gilt das unter 2b) beschriebene Kräftegleichgewicht nicht mehr. In der Nähe zur Gefäßwand sind neben der Reibungskraft der Murmel, Gewicht- und Auftriebskraft dann auch Reibungskräfte zwischen Gefäßwand und Honig mit zu berücksichtigen.

[2 Punkte]

[Daher gilt dort auch nicht der Zusammenhang zwischen Sinkgeschwindigkeit und Viskosität der Flüssigkeit $v = 2 g r_{\text{Murmel}}^2 (\rho_{\text{Murmel}} - \rho_{\text{Honig}}) / 9 \eta$, der sich aus dem Ansatz $F_{\text{Reibung}} = F_{\text{Gewicht}} - F_{\text{Auftrieb}}$ mit $F_R = 6 \pi r_{\text{Murmel}} \eta v$ (Reibungskraft nach dem Gesetz von Stokes) und $F_A = \rho_{\text{Honig}} V_{\text{Murmel}} g$ (statische Auftriebskraft) sowie $F_G = \rho_{\text{Murmel}} V_{\text{Murmel}} g$ (Gravitation) ableitet.]

- e) Festgewordener Honig kann im warmen Wasserbad wieder flüssig gemacht werden. Auch nach Abkühlung bleibt er dann längere Zeit flüssig. Finde eine Erklärung.

2 Punkte

Wenn Zucker auskristallisiert, wird Honig fest. Durch das Erwärmen lösen sich die Zuckerkrystalle wieder auf. Eine erneute Kristallisation nach dem Abkühlen ist verzögert, solange keine oder wenig Kristallisationskeime im flüssigen Honig vorhanden sind.

[2 Punkte]

[Ist das Verhältnis von Fructose (Fruchtzucker) zu Glucose (Traubenzucker) etwa gleich, erfolgt eine Kristallisation innerhalb weniger Tage. Ist deutlich mehr Fructose als Glucose (ca. 1,5 fach) im Honig, kann der Honig über Monate flüssig bleiben.]

AUS ZUCKER MACH HONIG...

Erst im 19. Jahrhundert wurden Verfahren entwickelt, um Zucker aus Zuckerrohr oder Rüben herzustellen. Davor war in Europa über Jahrhunderte Bienenhonig das einzige Süßungsmittel. Auch heute wird der aromatische Bienenhonig beispielsweise bei der Herstellung von Weihnachtsgebäck noch gerne verwendet. Teilweise wird er jedoch durch billigeren Kunsthonig ersetzt.

**Wettbewerbsleitung**

PD Dr. Heide Peters
IPN an der Universität Kiel
Olshausenstraße 62
24098 Kiel
0431 / 880-3133
sekretariat@ijso.info

Bewertungsbogen IJSO 2011 – 1. Runde**Schülername:****Schule:****Betreuende Lehrkraft:**

Aufgabe 1: Kunsthonig und Bienenhonig	Punkte
a)	___ von 4 P
b)	___ von 4 P
c)	___ von 5 P
d)	___ von 1 P
e)	___ von 3 P
f)	___ von 3 P
	___ von 20 P

Aufgabe 2: Glasmurmel-sink-Versuch	Punkte
a)	___ von 4 P
b)	___ von 2 P
c)	___ von 10 P
d)	___ von 2 P
e)	___ von 2 P
	___ von 20 P

___ von 40 P