



# Saskatoon 2007

## 18. Internationale Biologieolympiade in Kanada

Die Internationale Biologieolympiade (IBO) wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Jede teilnehmende Nation entsendet jährlich vier Schülerinnen oder Schüler, die antreten, um in Theorie und Praxis in einem Gastgeberland Gold, Silber oder Bronze zu erringen. Die 18. IBO findet vom 15. - 22. Juli 2007 in Saskatoon, Kanada statt. Das deutsche Auswahlverfahren wird in vier Runden durchgeführt. Die Aufgaben kommen aus allen Gebieten der Biologie. In der 3. und 4. Runde am IPN in Kiel finden Vorträge, Besichtigungen, Exkursionen und Praktika statt.

### Wer kann teilnehmen?

Mitmachen können alle Jugendlichen, die im Schuljahr 2006/2007 eine weiterführende Schule des deutschen Bildungssystems besuchen. Schülerinnen und Schüler, die 1990 und später geboren sind und sich für die dritte Runde in Kiel qualifizieren, sind Kandidaten für die Europäische Naturwissenschafts-Olympiade (EUSO) in Potsdam Ende März 2007.

### Was kann man erreichen?

In jeder erreichten Runde Urkunden, in der 3. Runde Büchergutscheine sowie Forschungspraktika im In- und Ausland, in der 4. Runde Geldpreise (500 Euro) oder evtl. eine Förderung durch die Studienstiftung des deutschen Volkes.

### Was geschieht in der 1. Runde?

Es handelt sich um einen Einzelwettbewerb, bei dem keine Gruppenarbeiten eingereicht werden dürfen. Die Aufgaben der 1. Runde auf diesem Flyer können mit Fachliteratur zu Hause bearbeitet werden. Für die Qualifikation zur 2. Runde muss man nicht alle Aufgaben richtig gelöst haben.

### Wer prüft die Ergebnisse?

Nach Möglichkeit korrigiert eine Biologielehrerin oder ein Biologielehrer an der Schule diese Arbeit und meldet die Ergebnisse (Vorname, Name, Geburtsdatum, Geschlecht, Schulschrift, Klassenstufe nach den Sommerferien 2006, Punktzahl pro Aufgabe)

### Aufgabe 1: Ganz schön verkorkt

Kork wird aufgrund seiner Eigenschaften vielseitig verwendet.

a) Benennen Sie die Pflanzenart und das Gewebe, aus dem der Kork stammt. In welcher Richtung stanzt man den Korken aus der Schicht? Begründen Sie.

b) Untersuchen Sie die Brennbarkeit, Wärmeleitfähigkeit und Elastizität eines Flaschenkorkens und notieren Sie Ihre Beobachtungen. Nennen Sie drei Verwendungsmöglichkeiten von Kork im Zusammenhang mit der genutzten Eigenschaft.

c) Stellen Sie ein Mikropräparat einer dünnen Schicht Kork her und fertigen Sie vom mikroskopischen Präparat eine Zeichnung an.

d) Weisen Sie experimentell die Funktion der dünnen korkigen Haut der Kartoffelknolle nach. Protokollieren Sie Ihre Versuchsdurchführung und Ergebnisse.

### Aufgabe 2: Ausgebremst?

Viele Tumormedikamente beeinflussen den Zellzyklus. Bestimmt man den DNA-Gehalt von Zellen einer humanen Tumorzelllinie erhält man die in *Abbildung 1* dargestellte Verteilung. Dabei ist  $n$  der DNA-Gehalt des einfachen Chromosomensatzes. Setzt man der Zellkultur ein spezielles Tumor-Medikament zu, erhält man 12 Stunden später die in *Abbildung 2* dargestellte Verteilung.

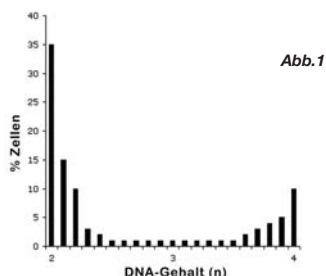


Abb. 1

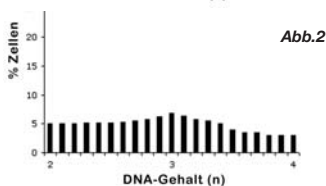


Abb. 2

a) Begründen Sie die Heterogenität des DNA-Gehalts der Zellen in *Abbildung 1* und markieren Sie darin die vier Phasen des Zellzyklus.

b) Leiten Sie aus *Abbildung 2* die Wirkungsweise des Medikaments ab.

c) Ein weiteres Tumor-Medikament ist Taxol, welches die Depolymerisierung von Mikrotubuli stört. Erstellen Sie ein Diagramm für die Verteilung des DNA-Gehalts, die man nach Zugabe von Taxol zu der humanen Tumorzelllinie erwarten würde. Begründen Sie.

### Aufgabe 3: Wer hat's im Urin?

Viele Tiere wandeln als Ergebnis der Anpassung an ihre Lebensweise das primäre Stickstoff-Abfallprodukt in andere Verbindungen zur Ausscheidung um.

a) Geben Sie Namen und Formeln der drei typischen stickstoffhaltigen Abbauprodukte an. Vergleichen Sie diese hinsichtlich ihrer Wasserlöslichkeit und Toxizität. Nennen Sie die Stoffgruppen, deren Metabolismus zu diesen Produkten führt.

b) Haie sind in ihrer Exkretion an den spezifischen Lebensraum angepasst. Nennen Sie den Stoff, den Haie ausscheiden, und erläutern Sie die Vorteile für den Hai.

c) Forscher vermuten, dass die embryonale Entwicklung ausschlaggebend für die Art des Ausscheidungsproduktes ist. Erklären Sie, welches Stoffwechselprodukt demzufolge bei Reptilien- und Vogeleiern und welches bei Säugerembryonen vorkommen müsste.

d) Nennen Sie die Stickstoff-Stoffwechselprodukte von Amphibien vor und nach der Metamorphose und begründen Sie.

### Aufgabe 4: Stückwerk

Ein 8 kb-Fragment bakterieller DNA enthält ein Gen, dessen genaue Lage mittels molekularbiologischer Techniken bestimmt werden soll. Das Fragment wurde durch eine PCR vervielfacht und mit den Restriktionsenzymen *Bgl*I und *Hpa*II jeweils einzeln und im Gemisch geschnitten. Die dabei entstandenen Fragmente wurden in einem Agarosegel separiert (siehe *Abbildung 1*). Anschließend wurde ein Southern-Blot mit der radioaktiv mar-

kierten mRNA des Gens angefertigt. *Abbildung 2* zeigt das Ergebnis des Southern-Blots für die Einzelbehandlung mit *Bgl*I und *Hpa*II. Ein Southern-Blot wurde auch mit einem radioaktiv markierten Primer angefertigt, der vor dem Transkriptionsstartpunkt bindet. In einem weiteren Southern-Blot wurde ein radioaktiv markierter Primer als Sonde verwendet (*Abbildung 3*), dessen Sequenz mit der des Vorwärtsprimers für die PCR des 8 kb-Fragments übereinstimmt.

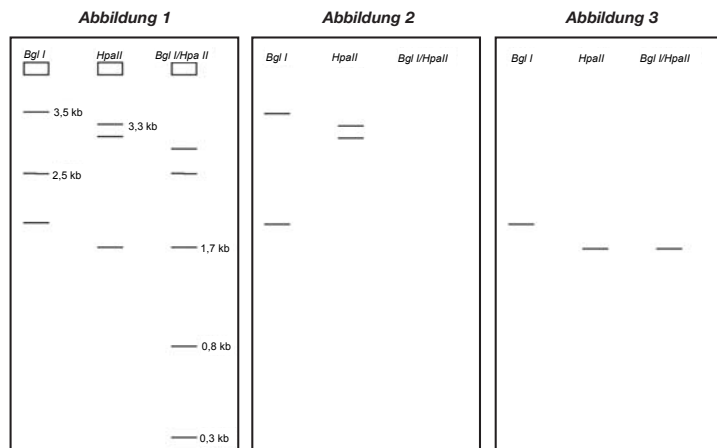
a) Markieren Sie in der unten angegebenen Sequenz die längste palindromische Schnittstelle für ein Restriktionsenzym. Begründen Sie Ihre Antwort.

5'-ACTGACGGATCCCTGGTCCA-3'

b) Erstellen Sie eine Schnittstellenkarte der verwendeten Restriktionsenzyme für das 8 kb-DNA-Fragment. (1 kb = 1 cm).

c) Bei *Abbildung 2* ist das Ergebnis des Southern-Blots für die Doppelbehandlung nicht dargestellt. Geben Sie die Länge der Fragmente an.

d) Kennzeichnen Sie in Ihrer Karte (siehe Aufgabe b) den ungefähren Startpunkt (S) und Endpunkt (E) der Transkription.



GEFÖRDEBT VOM

