

17. Thüringer Landesolympiade Biologie 2019

Klassenstufe 8

Wer kann teilnehmen?

Teilnehmen können alle an der Biologie interessierten Schülerinnen und Schüler der Klassen 8, 9 und 10 der Thüringer Gymnasien bzw. 11S der Gemeinschaftsschulen.

Ziele

Die Aufgaben gehen zum Teil über das Niveau des Schulstoffs hinaus und sollen euch dazu anregen, eigenständig Fragestellungen aus verschiedenen Bereichen der Biologie zu bearbeiten. Auf diese Weise möchten wir biologisch Begabte finden, fördern und zusammenführen.

Ablauf

⊗ Die 1. Runde

Sie wird als Hausaufgabenrunde bearbeitet. Zur Lösung der Aufgaben sind alle denkbaren Hilfsmittel erlaubt. Die Aufgaben sind bei den Biologielehrern in der Schule erhältlich. Die Biologielehrer übernehmen die Korrektur. Die Arbeit muss bis zum **03.12.2018** bei ihnen abgegeben werden.

⊗ Die Endrunde

Aus jeder Jahrgangsstufe werden die 20 besten Schülerinnen und Schüler der Hausaufgabenrunde zur Endrunde am **11.04.2019** nach Jena eingeladen. Dort werden in 180 Minuten praktische und theoretische Aufgaben bearbeitet. Außerdem bietet dieser Tag die Gelegenheit, Kontakte mit Gleichgesinnten zu knüpfen.

⊗ Die Preise

Jeder Teilnehmer erhält eine Urkunde. Den Besten winken u.a. Geldpreise, interessante biologische Zeitschriften, Bücher sowie ein Praktikum an der Friedrich - Schiller - Universität in Jena!

Viel Spaß und Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben wünscht das Team der Thüringer Landesolympiade Biologie!

„Ein Herz kann man nicht reparieren.“

- 1 Das Herz ist nicht nur ein Organ mit einer biologischen Funktion. „Herzensangelegenheiten“ spielen auch in der Literatur, Kunst, Musik, Werbung u.a. Bereichen eine Rolle. Beschreiben Sie ein Beispiel.
- 2 Legen wir die rechte Hand mittig auf unseren Brustkorb, können wir unseren Herzschlag fühlen. Mit einem Stethoskop (Abb.1) kann man die Schwingungen über die Brustkorbwand, Herztöne genannt, auch hören.
 - A) Hören Sie selbst mit einem Stethoskop Ihre Herztöne an oder hören Sie hier: <https://www.youtube.com/watch?v=G-67emVcYRU>.
Mit dem Stethoskop sind zwei von vier Herztönen hörbar. Erklären Sie deren Entstehung und beschriften Sie in der Abbildung 2 die daran beteiligten Strukturen des Herzens.

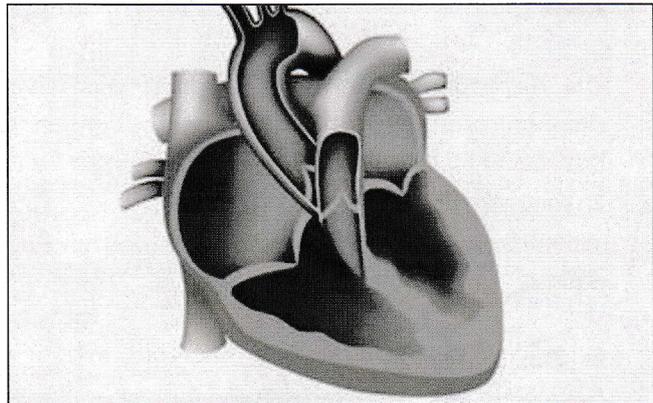


Abb.1 Stethoskop; <https://www.sanismart.de/diagnostik/stethoskope> 07.05.2018

Abb. 2: Aufbau des menschlichen Herzens; <http://herzzentrum.immanuel.de/ratgeber/herz-vorsorge> 07.05.2018

- B) Ein Verfahren zur Untersuchung der Herztätigkeit liefert die in Abbildung 3 gezeigten Ergebnisse. Nennen Sie die ausführliche Bezeichnung und beschreiben Sie das Grundprinzip dieses Untersuchungsverfahrens.

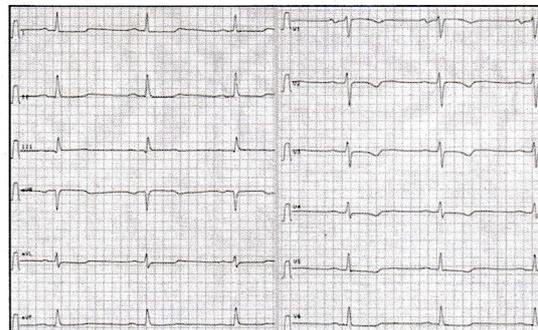
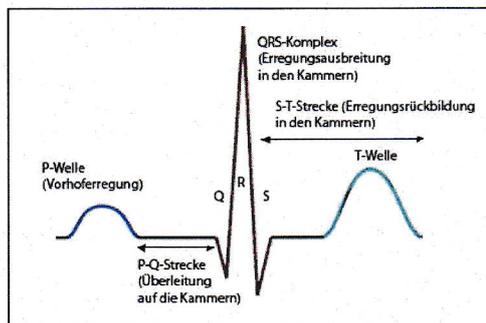
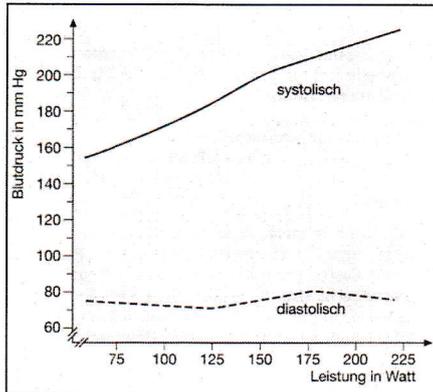


Abb.3a
<http://www.grundkurs-ekg.de/auswertung/auswertung2.htm>
7.5.18

Abb. 3b
<http://dlump.co/ekg-kurve-artig/ekg-diagramm> ,7.5.18

- 3 Unser Herz ist ein Hohlmuskel, welcher pro Minute ca. 60 bis 70 mal schlägt. Das Herz kann sich weitgehend an körperliche Belastung anpassen.
 - A) Schaut man sich die Herzmuskulatur genauer an, so kann man Ähnlichkeiten zur Skelettmuskulatur feststellen. Vergleichen Sie in einer Tabelle die Herz- und Skelettmuskulatur hinsichtlich des Baus und der Belastbarkeit. Ziehen Sie Schlussfolgerungen zur besonderen Bedeutung der Herzmuskeltätigkeit für den Körper.

B) Beschreiben und erklären Sie anhand von Abbildung 4 die Veränderungen der Herz­­tätigkeit bei Belastung.



Schlag­­frequenz in Schläge pro min	Dauer der Systole	Dauer der Diastole	Nettoarbeitszeit (relativ)
70 x	0,28 s	0,58 s	33 %
150 x	0,25 s	0,15 s	63 %

Abb. 4 Veränderungen systolischer und diastolischer Wert
Verändert nach Biologie Oberstufe Gesamtband, Handbuch für den Unterricht, Cornelsen u. Volk und Wissen 1. Auflage 2003

C) Ermitteln Sie durch einen Selbstversuch ihre momentane Leistungsfähigkeit, man spricht auch vom Leistungsindex (PI) des Herz-Kreislaufsystems. Führen Sie diesen Versuch mindestens dreimal durch und ermitteln Sie den Durchschnittswert. Fertigen Sie ein Kurzprotokoll an.

Verfahren Sie nach der folgenden Anleitung:

1. Bleiben Sie mindestens 5 Minuten ruhig sitzen und bestimmen Sie dann Ihren Puls. (Ruhepuls = P1)
2. Führen Sie anschließend 30 Kniebeugen in 45 Sekunden durch. Messen Sie unmittelbar nach der Belastung ihren Puls. (Belastungspuls P2)
3. Messen Sie dann 1 Minute nach der Belastung wieder den Puls. (Erholungspuls = P3)
4. Berechnen Sie danach mit folgender Formel Ihren Leistungsindex PI:

$$\frac{(P1 + P2 + P3) - 200}{10} = \boxed{PI}$$

Auswertung:

0 - 3	sehr gut
3 - 5	gut
5 - 10	mittel
über 10	ungenügend

verändert nach <http://www.alfa-media-institut.de/kreislauf-belastbarkeit/>

D) Bei langanhaltender und erhöhter Belastung zeigt das Herz Strukturveränderungen. Diese Veränderung wird medizinisch als Hypertrophie bezeichnet. Man unterscheidet zwischen gesunder (z.B. durch sportliches Training) und krankhafter (z.B. bei ständig hohem Blutdruck) Hypertrophie.

Beschreiben Sie anhand der Abbildung 5 die Veränderungen und deren Auswirkungen auf die Herzleistungsfähigkeit. Leiten Sie daraus ab, warum bei einem Gewicht des Herzens von 500 g eine kritische Grenze erreicht ist.

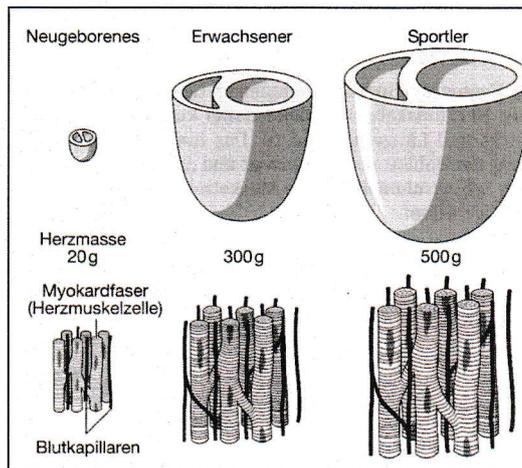


Abb. 5: Zunahme der Herzmasse

Verändert nach: Biologie Oberstufe Gesamtband, Handbuch für den Unterricht, Cornelsen u. Volk und Wissen 1. Auflage 2003

- 4 Über die Hälfte aller Todesfälle in der Bundesrepublik Deutschland gehen auf Erkrankungen des Herzkreislaufsystems zurück. Der Herzinfarkt ist ein Ereignis, welches durch mangelnde Durchblutung des Herzmuskels und in Folge von Nährstoff- und Sauerstoffmangel zum Tod führt. Bei rechtzeitiger Diagnose und schneller Hilfe kann dem Betroffenen das Leben gerettet werden. Beschreiben Sie drei Maßnahmen zur Ersten Hilfe bei Verdacht auf einen Herzinfarkt.