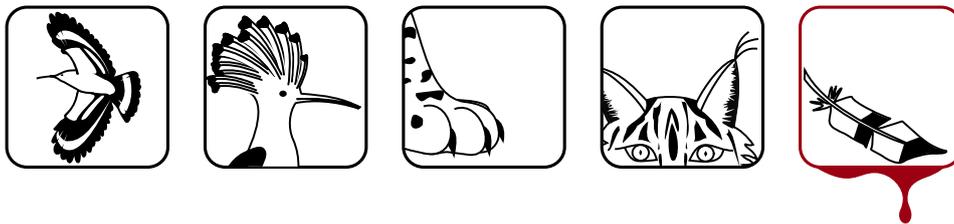




**BIOLOGY.  
OLYMPIAD.CH**

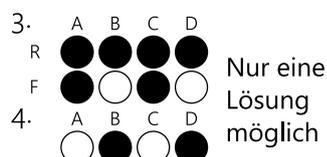
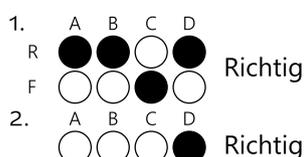
BIOLOGIE-OLYMPIADE  
OLYMPIADES DE BIOLOGIE  
OLIMPIADI DELLA BIOLOGIA

**1. Runde 2021**



Beim vorliegenden Text handelt es sich um die erste Runde der **Schweizer Biologie Olympiade SBO 2021**. Diese dient als Qualifikation zu einer Vorbereitungswoche sowie den weiteren beiden Runden der SBO und ist somit der erste Schritt zur Teilnahme an der Internationalen Biologie Olympiade IBO 2021, welche nächstes Jahr in **Lissabon, Portugal** stattfinden wird! Teilnahmeberechtigt sind alle Schülerinnen und Schüler einer Schweizer Mittelschule, welche **nach dem 1. Juli 2001 geboren sind und ihre Maturität nicht vor Januar 2021 erreichen**. Die ca. 80 besten Kandidatinnen und Kandidaten werden wir Anfang November 2020 persönlich kontaktieren, um sie zur Vorbereitungswoche einzuladen. Diese findet vom 28. November bis zum 6. Dezember 2020 in Müntschemier BE statt. Der Test dauert **90 Minuten ohne Pause**. Es sind **keine Hilfsmittel** gestattet. Die Prüfung ist in jedem Fall zwingend abzugeben. Jede Frage wird mit einem Punkt bewertet. Es gibt keine Abzüge für falsche Antworten. Gib die Antwort durch **Ausmalen des entsprechenden Kreises auf dem Antwortblatt** an. Wir korrigieren maschinell, beachte daher die untenstehenden Beispiele genau. Eventuelle Korrekturen müssen eindeutig sein, Auswahlendungen werden grundsätzlich als falsch bewertet. Erklärungen bringen nichts; benutze ausschliesslich die vorgegebenen Codes. Bitte markiere deine Antworten deutlich und eindeutig, benutze keine Leuchtstifte!

**Viel Glück!**



## Datenschutzrichtlinie 1. Runde SBO

Diese Richtlinien regeln, was wir – die Biologie-Olympiade und die Wissenschafts-Olympiade (Dachverband) – mit deinen Einsendungen, Kontaktdaten und Bildern machen und welche Daten wir veröffentlichen und an Dritte weitergegeben können. Bei Fragen oder Unklarheiten dazu, wende dich gerne an uns unter [info@biology.olympiad.ch](mailto:info@biology.olympiad.ch).

### Anmeldedaten

Bei deiner Teilnahme fragen wir dich nach persönlichen Daten (z.B. Name, Geburtsdatum, Geschlecht, Adresse, Wohnort, E-Mail, Telefonnummer, Sprachkenntnisse, Schule, Lehrperson). Wenn du anonym bleiben willst, kannst du mit deiner Lehrperson ein Alias vereinbaren, das du anstelle deines Namens verwenden kannst. Wir verwenden deine Angaben zu folgenden Zwecken:

### Kontakt

Vor, während und auch nach deiner Teilnahme erhältst du per E-Mail und auch per Post Informationen zu unseren Veranstaltungen. Wenn du später keine Mails mehr von uns erhalten willst, sag uns einfach Bescheid.

### Schulen

Wir fragen dich nach deiner Schule und nach deiner Lehrperson, um sie in darauffolgenden Jahren mit unseren Infomaterialien anzuschreiben. Auch senden wir deiner Lehrperson einen Brief mit den Punktzahlen und Rängen der Teilnehmenden deiner Klasse.

### Medien

Deine Kontaktinformationen (Wohnadresse, Telefonnummer und E-Mail) geben wir nur mit deiner expliziten Erlaubnis an die Medien weiter.

### Dritte

Wir bemühen uns zusammen mit unseren Hosting-Providern, deine Daten bei uns sicher aufzubewahren und unsere Webseite und Datenbanken so gut wie möglich vor Zugriffen Dritter und Missbrauch zu schützen. Deine Daten werden nur an vertrauenswürdige Dritte weitergegeben, die uns bei der unmittelbaren Erfüllung unserer Aufgaben helfen (z.B. Projektpartner, unseren Newsletter-Partner oder unsere Druckerei für Post-Versände). Ansonsten geben wir deine Kontaktangaben nicht ohne dein Einverständnis an weitere Dritte wie zum Beispiel unsere Unterstützungspartner weiter.

### Wettbewerbsdaten

Wir speichern die Resultate und schriftlichen Eingaben aller Wettbewerbe in unserem internen Archiv und veröffentlichen sie nicht. Wir behalten uns aber vor, sie auszugsweise zu internen Trainingszwecken zu verwenden.

### Änderungen

Wir behalten uns vor, diese Richtlinien einmal pro Jahr zu überarbeiten. Wir werden aber niemals den Verwendungszweck bereits erfasster Daten im Nachhinein ausweiten.

Bern, Juli 2020

## Teilnahmebedingungen 1.Runde

### Voraussetzungen

Jede und jeder (Schülerinnen und Schüler, Lehrpersonen, etc.) kann an der ersten Runde der Biologie-Olympiade teilnehmen. Für die weiteren Anlässe und Runden ist aber nur teilnahmeberechtigt:

- wer eine Schule in der Schweiz oder dem Fürstentum Liechtenstein besucht (z.B. Gymnasium, Berufsschule, Sekundarschule, International School),
- oder wer als Schweizerin oder Schweizer resp. Liechtensteinerin oder Liechtensteiner eine ausländische Schule besucht,
- oder wer mit Wohnsitz in der Schweiz oder Liechtenstein eine ausländische Schule besucht.
- wer erst am oder nach dem nächsten 1. Juli 20 Jahre alt wird;
- wer die Maturität nicht vor dem nächsten 1. Januar bereits besitzt;
- wer nicht bereits an einer Biologie-Olympiade in einem anderen Land teilgenommen hat.

Die Biologie-Olympiade kann in begründeten Ausnahmefällen die Teilnahme gestatten.

### Zulassungen und Bewertungen

Entscheidung der Biologie-Olympiade und ihrer Freiwilligen über Zulassungen und Bewertungen sind endgültig. Die Überprüfung durch Aussenstehende oder Gerichte ist ausgeschlossen.

### Arbeitsergebnisse und Verwendungsrechte

Die Teilnehmenden überlassen alle Arbeitsergebnisse aus den Trainings und den nationalen und internationalen Wettbewerben der Biologie-Olympiade. Die Teilnehmenden räumen der Biologie-Olympiade kostenlos das Recht ein, die Arbeitsergebnisse zeitlich und örtlich unbeschränkt zu verwenden. Die Biologie-Olympiade stellt so gut als möglich sicher, dass bei Publikationen der Autor von Arbeitsergebnissen genannt wird.

### Wegweisung und Ausschluss

Teilnehmende, die sich nicht an die Regeln halten oder sich ungebührlich benehmen, können von Veranstaltungen weggewiesen und von der weiteren Teilnahme ganz ausgeschlossen werden.

### Beschränkung der Haftung

Die Biologie-Olympiade und ihre Partner schliessen die vertragliche Haftung im gesetzlich zulässigen Umfang aus.

### Anwendbares Recht und Gerichtsstand

Auf das Verhältnis zwischen Teilnehmenden und Biologie-Olympiade ist schweizerisches Recht anwendbar. Gerichtsstand ist Bern.

Bern, Juni 2020

# Zellbiologie und Biochemie

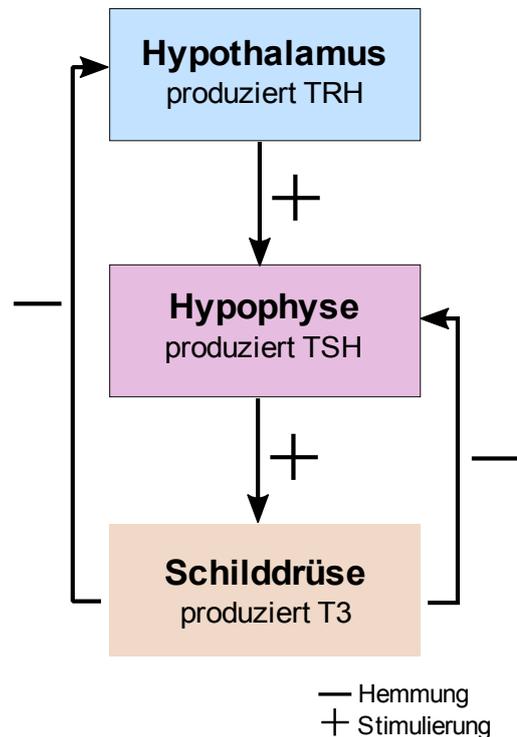
1. Zellen sind die Grundeinheit aller bekannten Lebewesen. Sie enthalten spezialisierte Strukturen, welche verschiedene Funktionen in der Zelle erfüllen. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Das endoplasmatische Retikulum besitzt einen rauhen und einen glatten Teil.
- B. Die Mitochondrien sind an der ATP-Gewinnung beteiligt.
- C. Die DNA hat die 3D-Struktur einer Doppelhelix.
- D. Das Zytoskelett ist für die Entgiftung der Zelle zuständig.

2. Membranen bestehen aus einer Lipid-Doppelschicht. Lipide zeichnen sich dadurch aus, dass sie grosse hydrophobe Teile besitzen und damit schwer wasserlöslich sind. Bestimme anhand dieser Informationen für folgende Moleküle, ob sie sich frei durch eine Membran bewegen können (richtig) oder nicht (falsch).

- A. Negativ geladene Proteine.
- B. Wassermoleküle.
- C. Fettlösliches Östrogen.
- D. DNA-Fragmente.

3. Das Schilddrüsenhormon T<sub>3</sub> erhöht den Stoffwechsel des menschlichen Körpers. Die Menge an T<sub>3</sub> in unserem Körper wird unter anderem mit Feedback-Mechanismen reguliert. Gib mit Hilfe der Abbildung für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.



- A. In Abwesenheit von T<sub>3</sub> ist die Produktion von TRH erhöht.
- B. TSH stimuliert die Produktion von T<sub>3</sub>.
- C. T<sub>3</sub> hemmt die Produktion von TRH und TSH.
- D. TRH hemmt die Produktion von T<sub>3</sub>.

4. Gib an, ob folgende Merkmale zu einer prokaryotischen Zelle gehören (richtig) oder nicht (falsch).

- A. Zellkern
- B. Membranhüllte Organellen
- C. Zentrosom
- D. Zellmembran

**5. Gib für jede der folgenden Aussagen über Mitochondrien an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. In Mitochondrien hergestellte Proteine werden ins Cytoplasma der Zelle sekretiert.
- B. Verlieren die Mitochondrien einer Zelle an Funktionalität, kann dies zu einem Mangel an ATP führen.
- C. In Pflanzenzellen übernehmen Chloroplasten die Funktion der Mitochondrien.
- D. Unter aeroben Bedingungen wird die Mehrheit des ATP einer Zelle im Zytoplasma gebildet.

**6. Zellen besitzen zahlreiche Enzyme, welche diverse chemische Reaktionen katalysieren. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Enzyme senken die Aktivierungsenergie einer Reaktion.
- B. Enzyme verschieben das Gleichgewicht einer Reaktion in Richtung der Produkte.
- C. Um eine Reaktion zu katalysieren, muss das Enzym an mindestens eines der Reaktanden binden.
- D. Eine Verdoppelung der Konzentration eines Enzyms führt zu einer Verdoppelung des Ertrages der Reaktion.

**7. Die Übersetzung der mRNA in ein Peptid wird als Translation bezeichnet. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. In der Translation sind mehrere spezialisierte RNAs involviert.
- B. Während der Translation wird die Primärstruktur des fertigen Peptids gebildet.
- C. Die Translation in der Zelle findet innerhalb des Zellkerns statt.
- D. Jeweils vier Nukleotide der mRNA entsprechen einer Aminosäure im fertigen Peptid.

**8. Gib für jede der folgenden Aussagen über DNA-Replikation an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Neu synthetisierte DNA muss von einer Ligase zu einem ununterbrochenen DNA-Strang verbunden werden.
- B. Die bei der DNA-Replikation entstandenen DNA-Stränge werden von der Helikase zu einer neuen Helix verbunden.
- C. Bei der DNA-Replikation wird der gesamte komplementäre Strang zuerst aus RNA synthetisiert, und dann durch DNA ersetzt.
- D. Die DNA-Polymerase startet von einzelsträngiger DNA aus.

**9. Zellen vermehren sich, indem sich eine einzige Zelle in zwei Tochterzellen aufspaltet. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Die Spindelapparate sorgen bei der Zellteilung dafür, dass die Zellorganellen gleichmässig auf die zwei Tochterzellen verteilt werden.
- B. Die meisten Prokaryoten besitzen die Fähigkeit, sich unbegrenzt oft zu teilen.
- C. Pflanzenzellen schnüren sich in der Regel bei der Zellteilung in der Mitte ein, wodurch die Tochterzellen voneinander getrennt werden.
- D. Bei der Zellteilung menschlicher Zellen ordnen sich die Chromosomen in der Äquatorialebene an, um gleichmässig auf die Tochterzellen verteilt zu werden.

**10. Du sequenzierst den gleichen Abschnitt in einer kodierenden Region eines Gens zweier Individuen der Art *Arabidopsis thaliana*. Dabei erhältst du die Sequenzen AAGTTCCGT in Individuum 1 sowie AAGTCCGT in Individuum 2. Welcher der folgenden Begriffe beschreibt die beobachtete Mutation von Individuum 1 zu 2 am besten?**

- A. Stille Mutation
- B. Frameshift Mutation
- C. Nonsense Mutation
- D. Addition

**11. Welche Aussage über Viren ist richtig?**

- A. Viren besitzen weder DNA noch RNA.
- B. Viren können sich nicht selbständig fortpflanzen.
- C. Viren befallen nur tierische Zellen.
- D. Alle Viren haben einen Zellkern.

**12. Atome und Moleküle bilden untereinander unterschiedliche Bindungen aus. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Beim Auflösen von Kochsalz in Wasser wirken zwischen den Salzionen und den Wassermolekülen Van-der-Waals-Kräfte.
- B. Wasserstoffbrücken tragen zur Stabilität von Sekundärstrukturelementen in Proteinen bei.
- C. Der pH beeinflusst die Proteinstruktur, indem er Ionen-Bindungen ermöglicht oder verhindert.
- D. Alle stabilen, in der Natur vorkommenden Verbindungen erfüllen die Oktett-/Duettregel.

**14. Gib für jede der folgenden Aussagen über die Photosynthese an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Die Moleküle der Lichtreaktion befinden sich auf der Thylakoidmembran.
- B. In der Dunkelreaktion wird CO<sub>2</sub> verbraucht.
- C. Pflanzen absorbieren Lichtenergie mit Photosystemen.
- D. Pflanzen sind grün, weil sie hauptsächlich Licht mit Wellenlängen im grünen Bereich absorbieren.

**15. Ähnlich zu den Tieren besitzen Pflanzen Hormone, welche verschiedene Funktionen steuern. Ein Beispiel dafür ist Auxin, das in tiefen Konzentrationen Wurzelwachstum, in hohen Konzentrationen Sprosswachstum fördert. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Auxin ist während der Sprossbildung in erhöhter Konzentration vorhanden.
- B. Auxin kann die Richtung des Wachstums der Wurzeln steuern.
- C. Wird Auxin links in die Sprossachse eingelagert, so verbiegt sich diese nach rechts.
- D. Ein genetischer Defekt, der die Produktion von Auxin reduziert, kann zu übermäßigem Wurzelwachstum führen.

## Pflanzenphysiologie und -anatomie

**13. Viele Gefäßpflanzen besitzen spezialisierte Gewebe für den Stofftransport. Man unterscheidet dabei Xylem und Phloem. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. In den meisten Bäumen sind Phloem und Xylem ringförmig angeordnet.
- B. Im Xylem werden Stoffe von der Wurzel in die Blätter transportiert.
- C. Zucker wird innerhalb der Pflanze über das Phloem transportiert.
- D. Das Phloem besteht aus abgestorbenen Zellen.

**16. Gib für jedes der folgenden Moleküle an, ob es an der Photosynthese beteiligt ist (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Cellulose
- B. Chlorophyll
- C. Kohlenstoffdioxid
- D. NADPH

**17. Gib für jede der folgenden Zellorganellen an, ob sie sowohl in tierischen als auch in pflanzlichen Zellen vorkommen (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Chloroplasten
- B. Vakuole
- C. Golgi-Apparat
- D. Mitochondrien

**18. Gib für jede der folgenden Aussagen über die Vermehrung und den Aufbau der Blütenpflanzen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Im Fruchtknoten werden Pollen gesammelt.
- B. Pollenkörner bilden auf der Narbe einen Pollenschlauch aus.
- C. Pollen werden von den Staubblättern gebildet.
- D. Kronblätter dienen oft dazu, Insekten anzulocken.

**19. Gib für jedes der folgenden Moleküle an, ob es an einem warmen, sonnigen Tag bei feuchtem Boden von den Blättern abgegeben wird (richtig) oder nicht (falsch).**

- A.  $O_2$
- B.  $H_2O$
- C.  $N_2$
- D.  $CO_2$

**20. Gib für jede der folgenden Aussagen über pflanzliche Stammzellen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Sie haben das Potential, eine komplett neue Pflanze zu bilden.
- B. Sie haben ein anderes Genom als Parenchymzellen des Sprosses.
- C. Sie haben eine starre Zellwand.
- D. Sie kommen in Spross- und Wurzelspitze vor.

**21. Das Wasserpotential ist ein Mass für die Energie eines Wasservorkommens. Die Haupteinflüsse auf das Wasserpotential sind der mechanische Druck, der osmotische Druck und die Gravitationskraft. Wasser fließt stets von höherem zu tieferem Potential. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Wird eine Zelle in eine Lösung mit niedrigerem Wasserpotential gegeben, so trocknet sie aus.
- B. Das Wasserpotential von Pflanzenblättern ist bei aktiver Photosynthese niedriger als das Wasserpotential der Wurzeln.
- C. Hochkonzentrierte Lösungen haben im Vergleich zu niedrigkonzentrierten Lösungen ein niedrigeres Potential.
- D. Die Wurzeln einer Pflanze haben im Allgemeinen ein niedrigeres Wasserpotential als ihre Umgebung.

**22. Einige Pflanzen gehen mit Bodenpilzen eine Symbiose ein, bei der sie Stoffe austauschen. Welcher der folgenden Stoffe wird von der Pflanze an den Pilz abgegeben?**

- A. Stickstoff
- B. Wasser
- C. Eisen
- D. Glucose

# Tierphysiologie und -anatomie

**23. Säugetiere besitzen ein vierkammriges Herz, welches ihnen erlaubt, die Durchmischung von sauerstoffarmem und sauerstoffreichem Blut zu vermeiden. Gib für jede der folgenden Aussagen über die Funktionsweise des Säugetierherzens an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Sauerstoffreiches Blut erreicht das Herz über die Lungenvenen.
- B. Während der Füllung der Herzkammern sind die Segelklappen geöffnet.
- C. Bei der Kontraktion der Herzkammern wird das Blut in die Arterien gepumpt.
- D. In der linken Herzhälfte befindet sich sauerstoffarmes Blut.

**24. Tiere, die ihre Salzkonzentration der Umgebung anpassen, heissen Osmokonformer. Tiere, die ihre Salzkonzentration stabil halten, heissen Osmoregulierer. Gib für jede der folgenden Tierarten an, ob sie Osmokonformer sind (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Thunfische
- B. Miesmuscheln
- C. Garnelen
- D. Delfine

**25. Gib für jede der folgenden Aussagen zur Atmung an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Ein Atmungsorgan funktioniert besser, je grösser seine Oberfläche ist.
- B. Kiemen nutzen das Gleichstromprinzip, um Sauerstoff effizienter aus dem Wasser aufzunehmen.
- C. Wir müssen Sauerstoff einatmen, damit wir die Atmungskette effizient betreiben können.
- D. Insekten benötigen zum Sauerstoffaustausch Lungen.

**26. Gib für jede der folgenden Aussagen über den Energiehaushalt in Tieren an, ob sie richtig oder falsch ist:**

- A. Das wichtigste Energieträgermolekül in einer tierischen Zelle ist AMP.
- B. Durch die Verbrennung von Zucker wird dem Organismus Energie zur Verfügung gestellt.
- C. Sind die Umweltbedingungen harsch, kann ein Tier seinen Stoffwechsel herunterfahren.
- D. Überschüssige Energie kann in Form von Fett über längere Zeit gespeichert werden.

**27. Gib für jede der folgenden Aussagen über Reproduktion an, ob sie richtig oder falsch ist:**

- A. Tiere, die Spermien produzieren, werden als Männchen bezeichnet.
- B. Bei sexueller Fortpflanzung wird der Nachkomme als Klon bezeichnet.
- C. Bei Tieren, die nur an Land leben, findet man oft äussere Befruchtung.
- D. Manche Tiere wechseln im Laufe ihres Lebens ihr Geschlecht.

**28. Gib für jede der folgenden Aussagen über die menschliche Niere an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. In der Niere reifen die weissen Blutkörperchen.
- B. Die Niere eliminiert Toxine, Medikamente und deren Stoffwechselprodukte.
- C. Die Niere sekretiert Hormone.
- D. In der Niere werden Kohlenhydrate verdaut.

**29. Gib für jeden der folgenden Prozesse an, ob er an der synaptischen Reizweiterleitung zwischen einer Nervenzelle und einer Skelettmuskelzelle beteiligt ist (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Die Neuralleistenzellen migrieren entlang der Neuralplatte
- B. Durch den Sinusknoten wird ein elektrischer Reiz generiert
- C. Calciumstrom lässt Vesikel mit der Zellmembran verschmelzen
- D. Neurotransmitter öffnen die Ionenkanäle einer anderen Zelle

30. Gib für jede der folgenden Aussagen über menschliche Axone an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Über das Axon empfängt die Nervenzelle Signale von anderen Zellen.
- B. Axone im Zentralnervensystem werden direkt von Kapillaren mit Sauerstoff versorgt.
- C. Ein einzelnes Axon kann gleichzeitig Teil des zentralen und des peripheren Nervensystems sein.
- D. Im nicht myelinisierten Axon findet die Reizweiterleitung saltatorisch statt.

31. Gib für jeden der folgenden Bestandteile des Immunsystems an, ob er zu der angeborenen Immunantwort gehört (richtig) oder nicht (falsch).

- A. Plasmazellen
- B. Mechanische Barrieren
- C. Makrophagen
- D. Antikörper

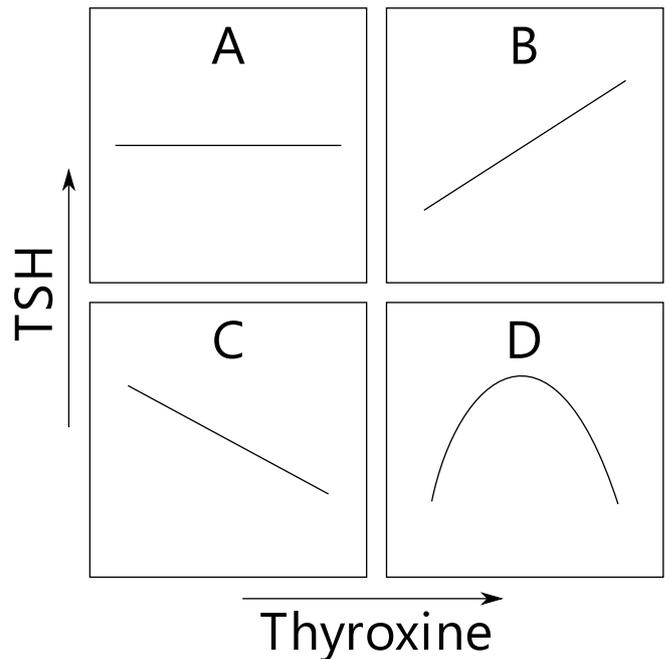
32. Gib zu jeder der folgenden Aussagen über die Bauchspeicheldrüse an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Die von der Bauchspeicheldrüse produzierten Verdauungsenzyme werden erst im Dünndarm aktiviert.
- B. Bei der Bauchspeicheldrüse handelt es sich sowohl um eine exokrine als auch um eine endokrine Drüse.
- C. Die Bauchspeicheldrüse sekretiert während der Verdauung ein basisches Sekret.
- D. In der Bauchspeicheldrüse wird Insulin produziert.

33. Es ist ein heisser Sommertag, du gehst schwitzend zu einem Ventilator. Welche Mechanismen tragen massgebend zu deiner Abkühlung bei (richtig) oder nicht (falsch)?

- A. Konvektion
- B. Vasokonstriktion
- C. Wärmeabstrahlung
- D. Verdunstung

34. Thyroxine (Hormone der Schilddrüse) wirken über eine negative Rückkopplungsschleife auf die Produktion des Hormons TSH. Welche der folgenden Abbildungen gibt die Korrelation von Thyroxinen und TSH am besten wieder?



35. Gib für jedes der folgenden Tiere an, ob es einen offenen Blutkreislauf hat (richtig) oder nicht (falsch).

- A. *Drosophila melanogaster* (Taufliege)
- B. *Lumbricus terrestris* (Regenwurm)
- C. *Hyla arborea* (Laubfrosch)
- D. *Salmo trutta* (Forelle)

36. Menschen besitzen zusätzlich zum Blutkreislauf ein weiteres Gefässsystem: das Lymphsystem. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Das Lymphsystem dient der Rückgewinnung von Stoffen, die durch die Kapillarwände diffundieren.
- B. Die menschliche Milz ist stark mit dem lymphatischen System vernetzt.
- C. Das Lymphsystem ist ein offenes Kreislaufsystem.
- D. In den Lymphknoten werden neue Immunzellen gebildet.

37. Gib für jede der folgenden Aussagen über die Osmose an, ob sie richtig oder falsch ist.
- A. Der osmotische Druck kann Stoffe entgegen der Schwerkraft transportieren.
  - B. Osmose findet statt, wenn Unterschiede in den Konzentrationen gelöster Stoffe vorhanden sind.
  - C. Ohne Gegenmassnahmen trocknet ein (hypotoner) Fisch im Meer aufgrund der Osmose aus.
  - D. Osmose ist nur über eine semipermeable Membran möglich.

## Verhalten

38. Iwan Petrowitsch Pawlow liess jedes Mal, wenn er seine Hunde fütterte, eine Glocke läuten. Nach einer gewissen Zeit begannen die Hunde auch zu sabbern, wenn er die Glocke läutete, ohne ihnen Futter zu geben. Dies ist ein Beispiel für:
- A. Operante Konditionierung
  - B. Habituation
  - C. Reziprozität
  - D. Klassische Konditionierung
39. Ein Zwergschimpanse (*Pan paniscus*) schenkt einem anderen Individuum in seiner Gruppe eine Banane. Bei diesem Verhalten handelt es sich um:
- A. Sexuelle Selektion
  - B. Egoismus
  - C. Nahrungsmutualismus
  - D. Altruismus

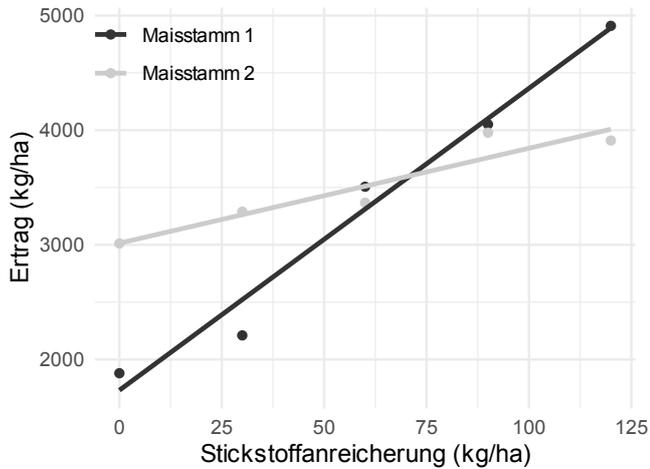
40. Das Weibchen des Kuckucks (*Cuculus canorus*) sucht nach der Paarung ein unbeaufsichtigtes Nest einer anderen Vogelart, legt ihr Ei hinein und fliegt davon. Das Ausbrüten des Eis und die Pflege des Kükens werden von den "Adoptiveltern" übernommen, welche nicht bemerken, dass es sich nicht um ihren Nachwuchs handelt. Um welche Art von interspezifischen Beziehungen handelt es sich hierbei?
- A. Kommensalismus
  - B. Mutualismus
  - C. Parasitismus
  - D. Konkurrenz

41. Gib für jede der folgenden Verhaltensweisen an, ob sie angeboren ist (richtig) oder nicht (falsch).
- A. Die Fähigkeit eines Papageis, bestimmte Wörter von sich zu geben
  - B. Das Absitzen eines Hundes beim Befehl «Sitz»
  - C. Das Vergraben von Nüssen im Herbst durch Eichhörnchen
  - D. Das Füttern von piepsenden Küken durch Vogeleltern

## Genetik und Evolution

42. Merkmale verschiedener Tierarten werden als Homologien bezeichnet, wenn sie einen gemeinsamen Ursprung haben. Merkmale werden als Analogien bezeichnet, wenn sie ähnlich sind, aber unabhängig voneinander entstanden sind. Gib für jedes der folgenden Beispiele an, ob es sich um eine Homologie (richtig) oder Analogie (falsch) handelt.
- A. Schnabel eines Tintenfischs und eines Vogels
  - B. Elle und Speiche eines Vogels und eines Krokodils
  - C. Stromlinienförmiger Körper eines Delfins und eines Pinguins
  - D. Flügel einer Fledermaus und eines Vogels
43. Welcher der folgenden Mechanismen ist am wahrscheinlichsten verantwortlich für die Entstehung eines analogen Merkmals?
- A. Adaptive Radiation
  - B. Genetische Drift
  - C. Flaschenhals-Effekt
  - D. Selektion
44. Du kreuzt zwei homozygote Wunderblumen (*Mirabilis jalapa*). Eine hat eine rote Blüten und die andere hat weiße Blüten. Alle Nachkommen haben rosa Blüten. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.
- A. Es handelt sich bei den rosa Blüten um einen intermediären Erbgang.
  - B. Die rosa Blumen sind heterozygot.
  - C. Die Nachkommen einer rosa und einer weißen Blume werden je zur Hälfte weiss und zur Hälfte rosa sein.
  - D. Kreuzt du zwei der rosa Nachkommen, dann sind deren Nachkommen wiederum alle rosa.
45. Der Vater einer Familie hat die Blutgruppe AB und die Mutter hat Blutgruppe A. Gib für jede der folgenden Blutgruppen an, ob sie bei den Kindern möglich ist (richtig) oder nicht (falsch).
- A. A
  - B. B
  - C. AB
  - D. O
46. Gib für jeden der folgenden Effekte an, ob er in idealen Populationen vorkommt (richtig) oder nicht (falsch).
- A. Migration
  - B. Gendrift
  - C. Sexuelle Selektion
  - D. Inzucht

47. 2 Maisstämme werden auf verschiedenen Böden gepflanzt, die sich in ihrem Stickstoffgehalt unterscheiden. Alle Individuen eines Stammes sind genetisch identisch. Die Reaktionsnorm gibt an, wie stark sich die Umwelt auf den Phänotyp auswirkt. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.



- A. Die Menge an angereichertem Stickstoff hängt nur vom Genotyp ab.
- B. Maisstamm 2 hat die grössere Reaktionsnorm als Maisstamm 1.
- C. Die Umwelt (hier: der Stickstoffgehalt im Boden) beeinflusst alle Genotypen gleich stark.
- D. Bei einem Merkmal mit einer grossen Reaktionsnorm haben genetisch identische Individuen auch den gleichen Phänotyp.

48. Um die genetische Grundlage einer monogenen Krankheit zu untersuchen, wird das Genom von kranken Personen mit dem Genom von gesunden Personen verglichen. Dabei werden nicht alle Nukleotide verglichen, sondern nur bestimmte SNP (einzelne Basenänderungen). Wo liegt das Gen, dass für die Krankheit verantwortlich ist?



| Teilnehmer | Merkmal | SNP 1 | SNP 2 | SNP 3 | SNP 4 | SNP 5 |
|------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1          | Ja      | A/A   | T/T   | A/A   | G/G   | C/C   |
| 2          | Nein    | A/A   | G/G   | C/C   | G/G   | T/T   |
| 3          | Nein    | C/C   | T/T   | C/C   | C/C   | C/C   |
| 4          | Ja      | A/A   | G/G   | A/A   | T/T   | G/G   |
| 5          | Nein    | T/T   | G/G   | T/T   | T/T   | G/G   |
| 6          | Ja      | C/C   | T/T   | A/A   | C/C   | G/G   |
| 7          | Ja      | T/T   | G/G   | A/A   | A/A   | A/A   |
| 8          | Ja      | C/C   | A/A   | A/A   | C/C   | C/C   |
| 9          | Nein    | C/C   | A/A   | C/C   | C/C   | A/A   |
| 10         | Nein    | T/T   | T/T   | C/C   | G/G   | C/C   |

- A. Chromosom 6
- B. Chromosom 3
- C. Chromosom 4
- D. Chromosom 8

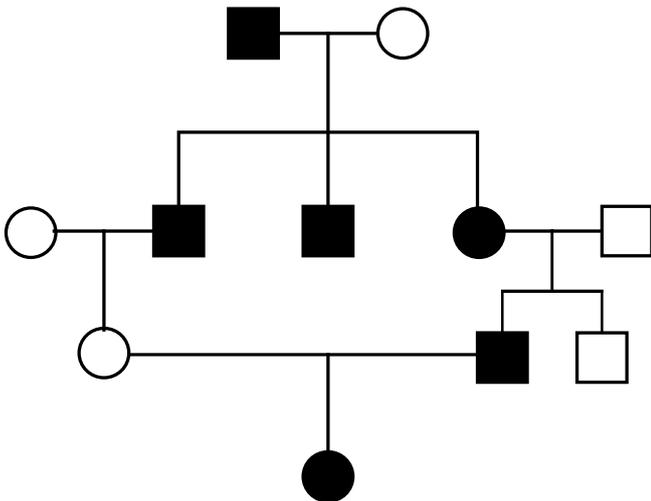
49. Mäuse, die auf dunklem Gestein leben, weisen ein dunkleres Fell auf als Mäuse, die in hellem Gras leben. Auf welchen Effekt ist das zurückzuführen?

- A. Disruptive Selektion
- B. Stabilisierende Selektion
- C. Frequenzabhängige Selektion
- D. Gerichtete Selektion

50. Du beobachtest ein Pfauenmännchen (*Pavo cristatus*), welches einen auffällig langen Schwanz besitzt, der das Männchen am Fliegen hindert und so anfälliger auf Angriffe durch Raubtiere macht. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Der Grund für das Auftreten von Männchen mit langem Schwanz ist die sexuelle Selektion.
- B. Pfauenmännchen mit kürzeren Schwänzen haben generell eine höhere Fitness.
- C. Weibchen, die sich mit Männchen paaren, die einen längeren Schwanz besitzen, haben generell eine geringere Fitness.
- D. Es ist zu erwarten, dass die Pfauenweibchen Männchen bevorzugen, die einen langen Schwanz besitzen.

51. Der Stammbaum stellt die Vererbung einer Krankheit dar. Kreise bezeichnen Frauen, Quadrate Männer. Kranke Individuen sind schwarz gekennzeichnet. Wie wird die Krankheit vererbt?



- A. X-chromosomal rezessiv
- B. Y-chromosomal
- C. Mitochondrial
- D. Autosomal dominant

52. Chorea Huntington ist eine autosomal dominant vererbte Krankheit. Auslöser der Erkrankung ist eine überdurchschnittlich häufige Repetition der drei Basen CAG im Gen, welches für das Protein Huntingtin kodiert. Dies führt dazu, dass Huntingtin zwar weiterhin seine normale Funktion ausführen kann, aber durch die hohe Anzahl an Glutaminresten toxisch auf die Zellen wirkt. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Diese Art der Mutation nennt man Missense-Mutation.
- B. Wenn beide Elternteile krank sind, sind auch alle ihre Kinder von der Krankheit betroffen.
- C. Das Leseraster in der mutierten Variante des Gens ist verschoben.
- D. Das denaturierte Huntingtin von kranken Menschen ist länger als das von Gesunden.

53. Als stille Mutation bezeichnet man eine Mutation in einem kodierenden Abschnitt der DNA, die keinen Einfluss auf die Aminosäuresequenz des Proteins hat. Gib für jede der folgenden Mutationen an, ob es sich um eine stille Mutation (richtig) handeln kann oder nicht (falsch).

- A. Insertion von 3 Basenpaaren
- B. Inversion von 4 Basenpaaren
- C. Deletion von 2 Basenpaaren
- D. Punktmutation

54. Das Fehlen des Schwanzes (Allel A) bei Katzen wird dominant vererbt. Der Wurf zweier schwanzloser Katzen (Genotyp Aa) besteht zu einem Drittel aus Jungen mit Schwanz, zu zwei Dritteln aus Jungen ohne Schwanz. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Der Wurf zweier Katzen mit Schwanz besteht nur aus Jungen mit Schwanz.
- B. Die Häufigkeit von Allel A hat bei den Jungen gegenüber der Elterngeneration abgenommen.
- C. Die Jungen mit Schwanz haben Genotyp aa.
- D. Katzen mit Genotyp AA sind nicht überlebensfähig.

55. Bei einem Vaterschaftstest werden dem vermeintlichen Vater sowie dem Kind DNA-Proben entnommen und verschiedene genetische Marker abgeglichen. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Ein Vaterschaftstest ist aussagekräftiger, wenn auch der Genotyp der Mutter bekannt ist.
- B. Ein Vaterschaftstest muss für das Kind und den leiblichen Vater den gleichen Genotyp liefern.
- C. Ein Vaterschaftstest kann eine Vaterschaft ausschliessen, nicht aber 100% bestätigen.
- D. Ein Vaterschaftstest wird zuverlässiger, desto mehr genetische Marker verglichen werden.

## Systematik

56. Welche der folgenden Antworten klassifiziert den Menschen (*Homo Sapiens*) korrekt:

- A. Metazoa: Protostomia: Mollusca: Cephalopoda
- B. Metazoa: Deuterostomia: Amniota: Eureptilia
- C. Chordata: Vertebrata: Tetrapoda: Mammalia
- D. Chordata: Vertebrata: Amniota: Sauropsida

57. Gib für jede der folgenden Aussagen über Systematik an, ob sie richtig oder falsch ist:

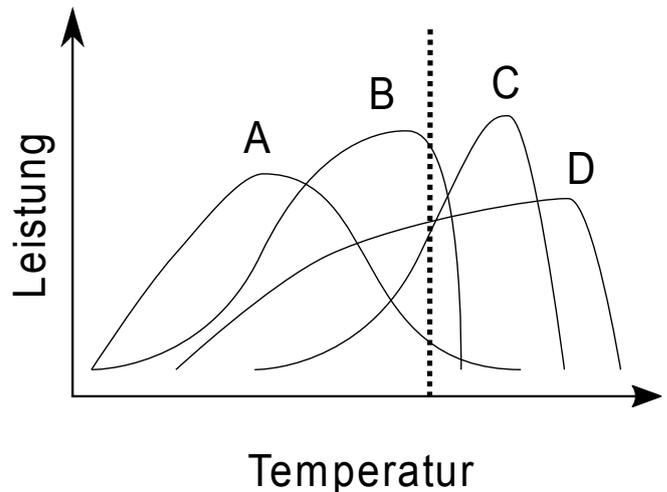
- A. Analoge Strukturen sind ein klares Anzeichen für Verwandtschaft.
- B. Es gibt nur eine Möglichkeit, den Begriff einer Art (Spezies) zu definieren.
- C. Homologien und Analogien entstehen durch Evolution.
- D. Biologische Verwandtschaften werden nur über physische Merkmale festgelegt.

58. Gib für jede der folgenden Pflanzengruppen an, ob sie zu den Samenpflanzen (*Spermatophyta*) gehören (richtig) oder nicht (falsch).

- A. Farne (Polypodiopsida)
- B. Magnolien (Magnoliidae)
- C. Nadelhölzer (Pinophyta)
- D. Laubmoose (Bryophyta)

## Ökologie

59. In der Abbildung sieht man Temperatur-Leistungskurven vierer Arten (A, B, C, D). Die gepunktete Linie zeigt die momentane Temperatur im gemeinsamen Lebensraum. Welche der vier Arten wird unter einem allgemeinen Temperaturanstieg am meisten an Produktivität einbüßen?



60. Würgefeigen sind Kletterpflanzen, welche tropische Baumarten als Stützstrukturen verwenden. Nach einiger Zeit umzingeln sie die Bäume so stark, dass diese sterben. Welches der folgenden Wörter beschreibt das Verhältnis der Würgefeigen zu den Bäumen am besten?

- A. Obligater Mutualismus
- B. Parasitismus
- C. Räuber-Beute-Beziehung
- D. Symbiose

61. Gib für jede der folgenden Aussagen über ökologische Nischen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Die realisierte ökologische Nische ist im Allgemeinen grösser als die fundamentale ökologische Nische.
- B. Dieselbe Art kann in unterschiedlichen Lebensräumen verschiedene Nischen besetzen.
- C. Wenn viele Raubtiere vorhanden sind, dann sind die fundamentale und realisierte ökologische Nische des Beutetiers in der Regel gleich.
- D. Die fundamentale ökologische Nische einer Art verändert sich deutlich, wenn eine konkurrierende Art ausstirbt.

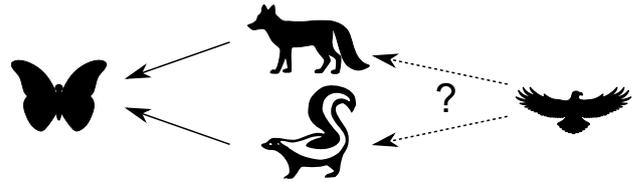
62. Du beobachtest einen Wald, in dem Füchse und Kaninchen leben. Momentan gibt es gleich viele Individuen beider Arten. Du betrachtest den Verlauf der Populationsgrößen über längere Zeit. Welches der folgenden Szenarien ist für den Verlauf der Populationsgröße der Füchse am wahrscheinlichsten?

- A. Exponentielles Wachstum
- B. Schwankung um ein Gleichgewicht
- C. Lineares Wachstum
- D. Stetige Abnahme

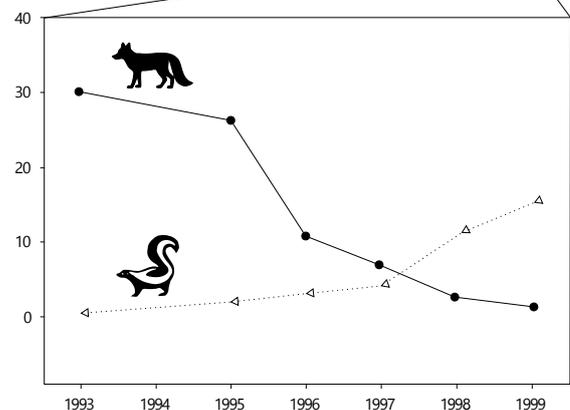
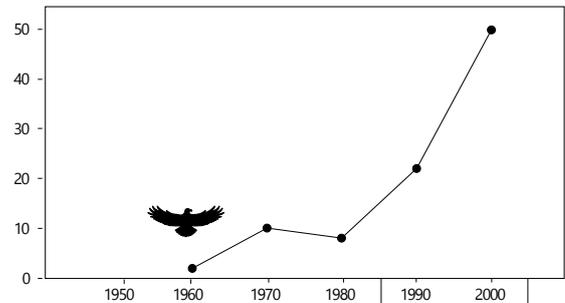
63. Du beobachtest zwei verschiedene Insektenarten A und B, welche beide eine ähnliche, auffällig bunte Färbung besitzen. Dabei ist Art A giftig, Art B jedoch harmlos. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Die ähnliche Färbung ist für Art B von Vorteil.
- B. Solche ähnliche Färbungen kommen oft in Lebensräumen mit hohem Druck durch Fressfeinde vor.
- C. Für die Funktion der Warnfärbung muss das Gift der Art A zwingend tödlich sein.
- D. Die Ähnlichkeit der Färbungen beruht auf sexueller Selektion.

64. Auf einer isolierten Insel leben Insekten, Stinktiere und Füchse. Nachdem der Steinadler auf der Insel 1960 eingeführt wird, sieht das Nahrungsnetz so aus:



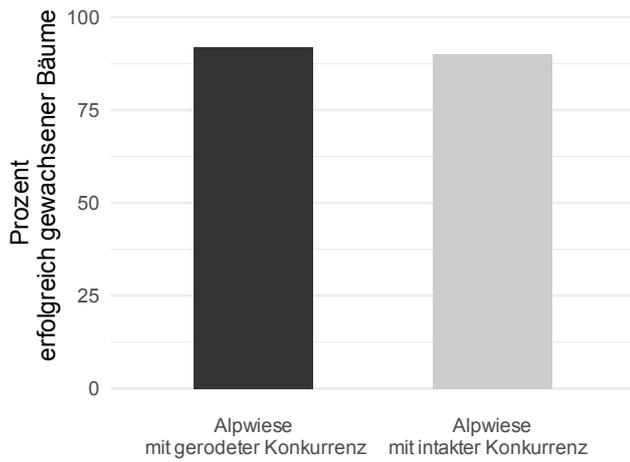
Die Sichtungen von Adlern, Stinktieren und Füchsen werden gezählt und sehen so aus:



Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Wenn alle Insekten auf der Insel aussterben, hat das keinen Einfluss auf die Adlerpopulation.
- B. Die Population der Stinktiere nimmt zu, weil weniger Stinktiere von Füchsen gefressen werden.
- C. Füchse und Stinktiere stehen bezüglich ihrer Nahrung in Konkurrenz.
- D. Die Einführung des Adlers ist eine mögliche Ursache für den Rückgang der Füchse.

65. Vor einigen Jahren wurden Samen der Gemeinen Fichte *Picea abies* auf Alpwiesen angesät. Nach zehn Jahren wurde die Anzahl Bäume gemessen. Was limitiert in der Natur die Verbreitung von *Picea abies* in höhere Lagen?



- A. Strategie der Ausbreitung
- B. Unpassender Lebensraum
- C. Unfruchtbarkeit der Samen
- D. Konkurrenz mit anderen Baumarten



# Antwortbogen der 1. Runde der Schweizer Biologie Olympiade 2021

**Bitte in Grossbuchstaben ausfüllen.**

Geburtsdatum TT. MM. JJJJ

Vorname

Name

Adresse

PLZ

Ort

Schule

Klasse

Hauptlehrkraft in Biologie

Unterschrift der Prüfungsaufsicht

---

## Zellbiologie und Biochemie

1. R  A  B  C  D  
F
2. R  A  B  C  D  
F
3. R  A  B  C  D  
F
4. R  A  B  C  D  
F
5. R  A  B  C  D  
F
6. R  A  B  C  D  
F
7. R  A  B  C  D  
F
8. R  A  B  C  D  
F
9. R  A  B  C  D  
F
10. R  A  B  C  D  
F
11. R  A  B  C  D  
F
12. R  A  B  C  D  
F

## Pflanzenphysiologie und -anatomie

13. R  A  B  C  D  
F

14. R  A  B  C  D  
F
15. R  A  B  C  D  
F
16. R  A  B  C  D  
F
17. R  A  B  C  D  
F
18. R  A  B  C  D  
F
19. R  A  B  C  D  
F
20. R  A  B  C  D  
F
21. R  A  B  C  D  
F
22. R  A  B  C  D  
F

## Tierphysiologie und -anatomie

23. R  A  B  C  D  
F
24. R  A  B  C  D  
F
25. R  A  B  C  D  
F
26. R  A  B  C  D  
F

27. R  A  B  C  D  
F
28. R  A  B  C  D  
F
29. R  A  B  C  D  
F
30. R  A  B  C  D  
F
31. R  A  B  C  D  
F
32. R  A  B  C  D  
F
33. R  A  B  C  D  
F
34. R  A  B  C  D  
F
35. R  A  B  C  D  
F
36. R  A  B  C  D  
F
37. R  A  B  C  D  
F

## Verhalten

38. R  A  B  C  D  
F
39. R  A  B  C  D  
F
40. R  A  B  C  D  
F

41. R  A  B  C  D  
F

## Genetik und Evolution

42. R  A  B  C  D  
F
43. R  A  B  C  D  
F
44. R  A  B  C  D  
F
45. R  A  B  C  D  
F
46. R  A  B  C  D  
F
47. R  A  B  C  D  
F
48. R  A  B  C  D  
F
49. R  A  B  C  D  
F
50. R  A  B  C  D  
F
51. R  A  B  C  D  
F
52. R  A  B  C  D  
F
53. R  A  B  C  D  
F
54. R  A  B  C  D  
F

55. R  A  B  C  D  
F

## Systematik

56. R  A  B  C  D  
F
57. R  A  B  C  D  
F
58. R  A  B  C  D  
F

## Ökologie

59. R  A  B  C  D  
F
60. R  A  B  C  D  
F
61. R  A  B  C  D  
F
62. R  A  B  C  D  
F
63. R  A  B  C  D  
F
64. R  A  B  C  D  
F
65. R  A  B  C  D  
F