

## Schriftliche Abiturprüfung 2018 im dritten Prüfungsfach

### Grundkurs Biologie

Mittwoch, 18. April 2018, 9.00 Uhr

---

#### Unterlagen für Referenten und Korreferenten

- Diese Unterlagen sind nicht für Schülerinnen und Schüler bestimmt -

---

#### Diese Unterlagen enthalten ...

- Allgemeines,
  - Erwartungshorizonte, Bewertungen und Korrekturhinweise zu den Aufgaben,
  - keine Aufgabenstellungen – Ihre Exemplare entnehmen Sie bitte den Schüleraufgaben – ,
  - einen Protokollbogen zur Auswahl der Aufgaben für die Prüfungsakten Ihrer Schule,
  - einen Rückmeldebogen für die Zentralabiturkommission zur Auswahl der Aufgaben.
- 

#### Allgemeines

- Prüfen Sie die Prüfungsaufgaben vor der Aushändigung an die Schülerinnen und Schüler auf ihre Vollständigkeit und formale und inhaltliche Korrektheit und ergänzen Sie sie gegebenenfalls. Bei nicht ausreichender Anzahl erstellen Sie entsprechende Kopien vor Ort. Bei einem schwerwiegenden inhaltlichen Fehler informieren Sie sofort die Senatorin für Kinder und Bildung über die **Hotline** von 7.00 bis 9.30 Uhr. Die von der Senatorin für Kinder und Bildung vorgenommene Korrektur gibt die Schule sofort an die für die schriftliche Prüfung zuständige Lehrkraft weiter.
- Wählen Sie gemeinsam mit Ihrer Korreferentin / Ihrem Korreferenten aus den drei vorgelegten Aufgaben zwei aus. Kommt es zu keiner Einigung, bestimmt die/der Vorsitzende des Fachprüfungsausschusses die Auswahl der Aufgaben (§ 10 Abs. 2 Nr. 1 AP-V). Protokollieren Sie auf dem beigefügten Protokollformular, welche Aufgaben Sie gewählt haben (Prüferin/Prüfer und Korreferentin/Korreferent und ggf. auch die/der Vorsitzende des Fachprüfungsausschusses unterschreiben das Protokoll).
- Füllen Sie bitte für die Zentralabiturkommission Biologie den beigefügten Rückmeldebogen zur Auswahl der Aufgaben aus und schicken ihn an die dort genannte Adresse.
- Fragen Sie vor Verteilung der Aufgaben nach der Arbeitsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler und weisen Sie diese auf die Regelungen des § 5 AP-V (Täuschung und Behinderung) hin.
- Machen Sie die Schülerinnen und Schüler auf die Arbeitshinweise aufmerksam, die am Anfang ihrer Unterlagen für die Prüfung stehen. Geben Sie ihnen ggf. die nötigen Angaben zur Schulnummer sowie zur genauen Kursbezeichnung.
- Die Bearbeitungszeit beträgt 180 Minuten.
- Erlaubte Hilfsmittel: Rechtschreiblexikon, Taschenrechner.

**Aufgabe 1 Erwartungshorizont und Bewertung nach Anforderungsbereichen**

<b>Erwarteter Inhalt</b> <i>Der vorliegende Erwartungshorizont ist als Musterlösung zu verstehen. Fachlich gleichwertige Lösungen und Begründungen sind möglich, sofern die Materialien korrekt einbezogen wurden.</i>		<b>Bewertung</b>																							
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>																					
a)	<p>Der Erbgang muss rezessiv sein, da bei einer dominanten Vererbung mindestens ein Elternteil der Person 3 ebenfalls phänotypisch erkrankt sein müsste. Der Erbgang muss autosomal sein, da bei x-chromosomaler Vererbung bei Person 1 nur eine Bande im Gel erkennbar sein dürfte, da Männer nur ein X-Chromosom besitzen. Sie können daher für Gene auf dem X-Chromosom nicht heterozygot sein.</p> <p><u>Legende:</u>                      A: Allel für <math>\beta</math>-Globin Gen ohne Mutation für Sichelzellanämie                      a: Allel für <math>\beta</math>-Globin Gen mit Mutation für Sichelzellanämie                      Personen 1, 2 und 4: Aa                      Diese Personen sind heterozygot bezüglich des <math>\beta</math>-Globin Gens. Dies lässt sich daran erkennen, dass im Gel zwei Banden sichtbar sind, da die DNA-Fragmente mit und ohne Mutation unterschiedlich lang sind und dementsprechend unterschiedlich weit im Gel wandern. Die untere Bande entspricht dem DNA-Abschnitt ohne Mutation, der kürzer ist und daher im Gel schneller und somit weiter wandert. Die obere Bande wird von dem DNA-Abschnitt mit Mutation erzeugt. Da dieser länger ist, wandert er langsamer und damit weniger weit im Gel.</p> <p><u>Person 3:</u> aa                      Diese Person ist homozygot bezüglich des <math>\beta</math>-Globin Gens. Ihr Ergebnis zeigt im oberen Bereich des Gels eine dicke Bande. Sie trägt somit den DNA-Abschnitt mit Mutation auf beiden homologen Chromosomen. Daher liegt die doppelte Menge DNA vor, so dass eine dickere Bande im Gel entsteht.</p>	2	3																						
b)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Person A</th> <th colspan="4">Person B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mRNA 5' – 3'</td> <td>GAA</td> <td>GAG</td> <td>GUU</td> <td>GUC</td> <td>GUA</td> <td>GUG</td> </tr> <tr> <td>DNA codogener Strang 3' – 5'</td> <td>CTT</td> <td>CTC</td> <td>CAA</td> <td>CAG</td> <td>CAT</td> <td>CAC</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Ursache der Sichelzellanämie bei Person B ist eine Punktmutation der zweiten Base des 6. Triplets des <math>\beta</math>-Globin Gens, bei der die Base Thymin gegen die Base Adenin ausgetauscht wurde. Daher muss bei Person B das 6. Triplet die Basenfolge CAT oder CAC aufweisen. Nur so kann durch die Veränderung einer einzelnen Base bewirkt werden, dass statt der Aminosäure Glu die Aminosäure Val an Position 6 der Aminosäurekette des veränderten <math>\beta</math>-Globins vorliegt.</p>		Person A		Person B				mRNA 5' – 3'	GAA	GAG	GUU	GUC	GUA	GUG	DNA codogener Strang 3' – 5'	CTT	CTC	CAA	CAG	CAT	CAC	4		6
	Person A		Person B																						
mRNA 5' – 3'	GAA	GAG	GUU	GUC	GUA	GUG																			
DNA codogener Strang 3' – 5'	CTT	CTC	CAA	CAG	CAT	CAC																			
c)	<p><u>Gen-Ebene:</u> Ist wenig Lysin vorhanden, kann die RNA-Polymerase an den Promotor des Operons binden und das Strukturgen, das für Enzym 3 codiert, transkribieren. Im weiteren Verlauf der Proteinbiosynthese wird E3 hergestellt, welches Aspartatsemialdehyd in Lysin umwandelt.</p> <p>Ist viel Lysin vorhanden, bindet es an das vom Repressor-Gen codierte Repressor-Protein und aktiviert es dadurch. Der Repressor kann nun an den Operator binden und verhindert so die Transkription des Gens für E3. Fehlt E3, kann Lysin nicht hergestellt werden und die Lysin-Konzentration sinkt, wenn es während der Proteinbiosynthese verbraucht wird.</p> <p><u>Enzym-Ebene:</u> Ist wenig Lysin vorhanden, wird mit Hilfe des Enzyms 1 Asparaginsäure unter ATP-Verbrauch zu Aspartyl-Phosphat umgewandelt. Dieses wird im weiteren Verlauf der Genwirkkette zu Lysin umgewandelt. Ist viel</p>																								

	<p>Lysin vorhanden, bindet dieses an E1, wodurch sich die Form des aktiven Zentrums von E1 verändert. Die Substrate Asparaginsäure und ATP können nun nicht mehr nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip an E1 binden, so dass schließlich die Synthese von Lysin nicht mehr möglich ist und die Konzentration durch den Verbrauch sinkt.</p> <p>Ein Vorteil der Regulation auf Gen-Ebene liegt in der Einsparung von Ressourcen und Energie, da die jeweiligen Enzyme nur hergestellt werden, wenn sie auch benötigt werden.</p> <p>Ein Vorteil der Regulation auf Enzym-Ebene ist, dass schnellere Reaktionen auf sich ändernde Umweltbedingungen möglich sind. Da die Enzyme bereits vorliegen, muss nur ihre Aktivität geregelt werden, wenn mehr oder weniger Lysin benötigt wird.</p>	5	5	6
Verteilung der insgesamt <b>40</b> Bewertungseinheiten auf die Anforderungsbereiche		<b>14</b>	<b>20</b>	<b>6</b>

**Quellenangaben**

Übungsaufgaben Biologie, Aufgabe 2, Profil- / Neigungsfach. Baden-Württemberg, o.J.

Abituraufgabe Biologie, Aufgabe 2, Profil- / Neigungsfach. Baden-Württemberg, 2014.

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e6/Bleeding\\_finger.jpg/220px-Bleeding\\_finger.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e6/Bleeding_finger.jpg/220px-Bleeding_finger.jpg)

[www.spektrum.de/lexikon/biologie/aminosaeuere/2870](http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/aminosaeuere/2870)

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/ce/AminoAcidball.svg/230px-AminoAcidball.svg.png>

[www.biokurs.de/files/Faecher/Materialien/beck/bilder/szery.jpg](http://www.biokurs.de/files/Faecher/Materialien/beck/bilder/szery.jpg)

**Aufgabe 2**

**Erwartungshorizont und Bewertung nach Anforderungsbereichen**

<b>Erwarteter Inhalt</b> <i>Der vorliegende Erwartungshorizont ist als Musterlösung zu verstehen. Fachlich gleichwertige Lösungen und Begründungen sind möglich, sofern die Materialien korrekt einbezogen wurden.</i>		<b>Bewertung</b>																																								
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>																																						
a)	<p>Legende: A: Allel für behaarten Körper a: Allel für unbehaarten Körper B: Allel für kurze Flügel b: Allel für lange Flügel</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">AAbb <small>behaart lange Flügel</small></td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">×</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">aaBB <small>unbehaart kurze Flügel</small></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F<sub>1</sub></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">AaBb <small>behaart kurze Flügel</small></td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">×</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">AaBb <small>behaart kurze Flügel</small></td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="border: none; padding: 5px;">♀</td> <td style="border: none; padding: 5px;">♂</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">AB</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">Ab</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">aB</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">ab</td> </tr> <tr> <td style="border: none; padding: 5px;">AB</td> <td style="border: none; padding: 5px;">Ab</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">AABB <small>behaart kurze Flügel</small></td> </tr> <tr> <td style="border: none; padding: 5px;">Ab</td> <td style="border: none; padding: 5px;">aB</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">AABb <small>behaart kurze Flügel</small></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">AAbb <small>behaart lange Flügel</small></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">AaBb <small>behaart kurze Flügel</small></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Aabb <small>behaart lange Flügel</small></td> </tr> <tr> <td style="border: none; padding: 5px;">aB</td> <td style="border: none; padding: 5px;">ab</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">AaBB <small>behaart kurze Flügel</small></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">AaBb <small>behaart kurze Flügel</small></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">aaBB <small>unbehaart kurze Flügel</small></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">aaBb <small>unbehaart kurze Flügel</small></td> </tr> <tr> <td style="border: none; padding: 5px;">ab</td> <td style="border: none; padding: 5px;">F<sub>2</sub></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">AaBb <small>behaart kurze Flügel</small></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Aabb <small>behaart lange Flügel</small></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">aaBb <small>unbehaart kurze Flügel</small></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">aabb <small>unbehaart lange Flügel</small></td> </tr> </table> <p>Bei der Kreuzung der F<sub>1</sub>-Generation untereinander wird jedes Merkmal unabhängig von dem anderen vererbt, sodass die Individuen phänotypisch alle möglichen Kombinationen der Merkmale zeigen können. Zudem tritt in der F<sub>2</sub>-Generation ein Phänotyp auf, der weder in der P- noch in der F<sub>1</sub>-Generation zu beobachten ist. Die Beobachtung spiegelt dabei das statistisch zu erwartende Ergebnis einer Verteilung der Phänotypen von 9:3:3:1 wider.</p>	P	AAbb <small>behaart lange Flügel</small>	×	aaBB <small>unbehaart kurze Flügel</small>	F <sub>1</sub>	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>	×	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>	♀	♂	AB	Ab	aB	ab	AB	Ab	AABB <small>behaart kurze Flügel</small>	AABb <small>behaart kurze Flügel</small>	AaBB <small>behaart kurze Flügel</small>	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>	Ab	aB	AABb <small>behaart kurze Flügel</small>	AAbb <small>behaart lange Flügel</small>	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>	Aabb <small>behaart lange Flügel</small>	aB	ab	AaBB <small>behaart kurze Flügel</small>	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>	aaBB <small>unbehaart kurze Flügel</small>	aaBb <small>unbehaart kurze Flügel</small>	ab	F <sub>2</sub>	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>	Aabb <small>behaart lange Flügel</small>	aaBb <small>unbehaart kurze Flügel</small>	aabb <small>unbehaart lange Flügel</small>	5	3	
P	AAbb <small>behaart lange Flügel</small>	×	aaBB <small>unbehaart kurze Flügel</small>																																							
F <sub>1</sub>	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>	×	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>																																							
♀	♂	AB	Ab	aB	ab																																					
AB	Ab	AABB <small>behaart kurze Flügel</small>	AABb <small>behaart kurze Flügel</small>	AaBB <small>behaart kurze Flügel</small>	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>																																					
Ab	aB	AABb <small>behaart kurze Flügel</small>	AAbb <small>behaart lange Flügel</small>	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>	Aabb <small>behaart lange Flügel</small>																																					
aB	ab	AaBB <small>behaart kurze Flügel</small>	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>	aaBB <small>unbehaart kurze Flügel</small>	aaBb <small>unbehaart kurze Flügel</small>																																					
ab	F <sub>2</sub>	AaBb <small>behaart kurze Flügel</small>	Aabb <small>behaart lange Flügel</small>	aaBb <small>unbehaart kurze Flügel</small>	aabb <small>unbehaart lange Flügel</small>																																					
b)	<p>Zur Bildung diploider Eizellen kann es bei einer Erzwespe z.B. durch eine verzögerte Auflösung der Kernhülle kommen. Dies kann daran liegen, dass in der Prophase I durch die <i>Wolbachia</i>-Infektion die Kernhülle nicht rechtzeitig aufgelöst wird, sodass die homologen Chromosomen sich in Metaphase I nicht in der Äquatorialebene nebeneinander anordnen und somit nicht getrennt werden können, da die Spindelfasern nicht an die Chromosomen binden können. Alle Chromosomen befinden sich somit in der späteren Eizelle. In der 2. Reifeteilung erfolgt in dieser Zelle die Trennung der Chromatiden, da die Kernhülle jetzt aufgelöst ist. Die entstandene Eizelle ist diploid.</p>		4	6																																						
c)	<p>Die Futterpflanze der Wespe nimmt als Produzent die Energie des Sonnenlichts auf und wandelt sie bei der Fotosynthese in chemische Energie um. Diese speichert die Pflanze in Form energiereicher organischer Stoffe. Die Wespen und auch andere Konsumenten 1. Ordnung ernähren sich vom Blütennektar, scheiden jedoch einen Teil der organischen Substanz unverdaut wieder aus. Die restliche Menge wird teilweise für die Zellatmung genutzt. Hierbei wird jedoch nur ein Teil der Energie der organischen Stoffe in für die Wespe nutzbare Energie in Form von ATP umgewandelt. Der Rest wird als Wärmeenergie frei. Die verbliebene Menge an Energie aus der mit der Nahrung aufgenommenen organischen Substanz verwendet die Wespe für den Aufbau ihrer Biomasse. Während die im Kot der Wespe bzw. in toten Wespen enthaltenen organischen Stoffe von Destruenten verwertet werden, steht die Biomasse der anderen Konsumenten 1. Ordnung der Wespenlarve und anderen Konsumenten 2. Ordnung als Nahrung zur Verfügung. Auch diese können jeweils nur einen Teil davon für den Aufbau ihrer Biomasse nutzen und so die Energie an die nächst höhere Trophiestufe weitergeben. Diese Weitergabe von Energie innerhalb eines Ökosystems wird als Energiefluss bezeichnet.</p>	7	3																																							

d)	<p>Zwischen der Rosenblattlaus und der Brombeerpflanze liegt eine Parasit-Wirt-Beziehung vor. Für die Blattläuse ist diese Beziehung vorteilhaft, da sie sich vom energiereichen Pflanzensaft ernähren, wodurch sie aber die Brombeerpflanze schädigen, die dadurch weniger gut wachsen kann und durch die geringere Fruchtbildung in ihrer Vermehrung beeinträchtigt ist.</p> <p>Die Ameisen leben mit den Blattläusen in einer Symbiose, da beide Arten Vorteile von dieser Beziehung haben. Die Ameisen ernähren sich vom leicht zugänglichen und energiereichen Honigtau. Da sie den klebrigen Honigtau von den Läusen entfernen, sterben weniger Läuse durch Verkleben der Ausscheidungsorgane. Dies belegt Versuch ②, bei dem sich die Populationsgröße der Blattläuse bei Anwesenheit der Ameisen im Vergleich zu Versuch ① verdoppelt.</p> <p>Zwischen den Larven der Schlupfwespe und den Blattläusen liegt eine besondere Form der Parasit-Wirt-Beziehung vor, da die Larven während der Entwicklung parasitisch leben, aber ihren Wirt schließlich töten, wie ein Räuber seine Beute.</p> <p>Da Ameisen erwachsene Schlupfwespen fressen, liegt zwischen diesen Arten eine Räuber-Beute-Beziehung vor.</p>	2	10	
Verteilung der insgesamt <b>40</b> Bewertungseinheiten auf die Anforderungsbereiche		<b>14</b>	<b>20</b>	<b>6</b>

### Quellenangaben

- Abituraufgabe Biologie, Grundkurs, Aufgaben II. Bayern, 2006.  
Abituraufgabe Biologie, Leistungskurs, Aufgabe A2. Bayern, 2010.  
Abituraufgabe Biologie, grundlegendes Anforderungsniveau, Aufgabe 1. Niedersachsen, 2013.  
Ewer, D. W., Hall, J. B.: Ecological biology 2. Longman Group Ltd., Essex 1978.  
[www.n-tv.de/wissen/Fakten\\_und\\_Mythen/Wespen-sind-echte-Nervlinge-article19970230.html](http://www.n-tv.de/wissen/Fakten_und_Mythen/Wespen-sind-echte-Nervlinge-article19970230.html)  
[www.nabu.de/ratgeber/wespen.pdf](http://www.nabu.de/ratgeber/wespen.pdf)  
[www.focusnatura.at/wp-content/uploads/Leucospis-gigas-Erzwespe.jpg](http://www.focusnatura.at/wp-content/uploads/Leucospis-gigas-Erzwespe.jpg)  
[www.nature.com/hdy/journal/v104/n3/full/hdy20103a.html?foxtrotcallback=true](http://www.nature.com/hdy/journal/v104/n3/full/hdy20103a.html?foxtrotcallback=true)  
[www.ncbi.nlm.nih.gov/genome?term=nasonia%20vitripennis](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome?term=nasonia%20vitripennis)  
<https://alchetron.com/Wolbachia-5042195-W>  
<http://blogs.biomedcentral.com/bugbitten/wp-content/uploads/sites/11/2014/10/Wolbachia-from-scott-ONEill.jpg>  
[www.mattcolephotography.co.uk/Galleries/insects/Bees%20&%20Wasps/German%20Wasp%20on%20windfall%20pear.jpg](http://www.mattcolephotography.co.uk/Galleries/insects/Bees%20&%20Wasps/German%20Wasp%20on%20windfall%20pear.jpg)  
[www.nabu.de/imperia/md/nabu/images/arten/tiere/insekten/hautfluegler/ameisen.jpeg](http://www.nabu.de/imperia/md/nabu/images/arten/tiere/insekten/hautfluegler/ameisen.jpeg)

**Aufgabe 3 Erwartungshorizont und Bewertung nach Anforderungsbereichen**

<b>Erwarteter Inhalt</b> <i>Der vorliegende Erwartungshorizont ist als Musterlösung zu verstehen. Fachlich gleichwertige Lösungen und Begründungen sind möglich, sofern die Materialien korrekt einbezogen wurden.</i>		<b>Bewertung</b>		
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
a)	<p>Während homoiotherme Tiere ihre Körpertemperatur durch Stoffwechselaktivität regulieren können, ist die Körpertemperatur poikilothermer Tiere von der Umgebungstemperatur abhängig. Die Körpertemperatur ist daher bei Homoiothermen meist konstant, während sie bei Poikilothermen stark schwanken kann. Homoiotherme können die Körpertemperatur zusätzlich durch z.B. ein wärmeisolierendes Fell konstant halten, während Poikilothermen über ihr Verhalten Einfluss auf ihre Körpertemperatur nehmen und sich z.B. in der Sonne aufwärmen.</p> <p>Ein Vorteil der homoiothermen Lebensweise ist, dass aktives Leben in einem breiteren Temperaturbereich möglich ist. Ein Vorteil der poikilothermen Lebensweise ist der geringe Energiebedarf.</p>	6		
b)	<p>Obwohl ca. 25 % der im Biotop vorkommenden Insekten zur Größenklasse 0-2 mm gehören, werden sie von den Fledermäusen nicht gefressen. Dies könnte z.B. daran liegen, dass die Insekten aufgrund ihrer geringen Größe nicht von den Fledermäusen erkannt werden können. Am häufigsten kommen Insekten der Größenklasse 2-4 mm vor. Entsprechend werden diese auch von den Fledermäusen am häufigsten gefressen. Da nur ca. 10 % der verfügbaren Insekten der nächsten Größenklasse angehören, werden auch weniger davon gefressen. Obwohl im Biotop noch weniger Insekten der Größenklasse 6-8 mm vorkommen, ist der Anteil an gefressenen Insekten in dieser Gruppe relativ groß. Dies ist beispielsweise damit zu erklären, dass es für die Fledermäuse effizienter ist, wenige große Insekten zu erbeuten als viele kleine, da das Jagen im Flug energieaufwändig ist. Dass sie noch größere Insekten nicht erbeuten, könnte z.B. daran liegen, dass diese nicht zu ihrem Beutespektrum gehören.</p>	2	6	3
c)	<p>Einige aus Thailand stammende Individuen der HF erreichten, möglicherweise durch einen starken Sturm dorthin getrieben, das heutige Verbreitungsgebiet in Myanmar. Sie waren dort von ihrer Stammpopulation getrennt, da sie die 200 km lange Strecke nicht am Stück zurückfliegen konnten. Außerdem gab es im Gebiet dazwischen für sie keine geeigneten Schlafplätze. In der neuen Umgebung fanden sie jedoch offensichtlich geeignete Bedingungen vor, um sich fortzupflanzen, sodass sich die Population vergrößerte. In dem Gebiet kam jedoch auch die LF vor, die in interspezifischer Konkurrenz um Nahrung und Lebensraum zur HF steht und einen ähnlichen Frequenzbereich zur Echoortung nutzt. Durch zufällige Mutationen und Rekombinationen entstanden Variationen der HF, die höhere Frequenzen zur Echoortung nutzen konnten. Diese Individuen hatten einen Selektionsvorteil, da sie bei der Suche nach Beute weniger von den Lauten der LF gestört wurden und daher ihre Beute besser erkennen konnten. Sie hatten daher größere Überlebens- und Fortpflanzungschancen und waren somit bei der Weitergabe ihrer Gene bevorzugt. Sie vererbten die entsprechenden Allele an ihre Nachkommen, sodass die zugehörige Allelfrequenz im Genpool der Population in Myanmar im Laufe der Generationen gestiegen ist, wodurch es zu den Frequenz-Unterschieden bei den HF gekommen sein könnte.</p>	6	5	3

d)	<p>Da bei Art A ein Stopp-Codon vorliegt, endet die Translation der mRNA dieses Gens an entsprechender Stelle. Das von dem Gen codierte „toll-like“-Rezeptor-Protein ist nur noch etwa halb so lang, da die Abweichung im mittleren Bereich des Gens vorliegt. Aufgrund der dadurch veränderten Raumstruktur kann der Rezeptor vermutlich nicht mehr an den Pilz binden, dieser daher nicht abgewehrt werden und die Fledermäuse der Art A erkranken am WNS.</p> <p>Bei Art B liegen Abweichungen am Terminator vor, was dazu führt, dass die Transkription des Gens hier nicht gestoppt wird. Es wird daher eine zu lange mRNA hergestellt und wenn diese bei der Translation abgelesen wird, entsteht ein zu langes Protein. Der „toll-like“-Rezeptor kann daher aufgrund seiner vermutlich veränderten Raumstruktur nicht mehr zur Abwehr des Pilzes beitragen und die Fledermäuse der Art B erkranken am WNS.</p>		9	
Verteilung der insgesamt <b>40</b> Bewertungseinheiten auf die Anforderungsbereiche		<b>14</b>	<b>20</b>	<b>6</b>

### Quellenangaben

Abituraufgabe Biologie, Leistungskurs, Aufgabe 1. NRW, 2014.

Donaldson, Michael E. et al.: Profiling the immunome of little brown myotis provides a yardstick for measuring the genetic response to white-nose syndrome. In: Evolutionary Applications. 26.06.2017, S. 1-15.

Puechmaille, Sébastien J. et al.: The evolution of sensory divergence in the context of limited gene flow in the bumblebee bat. In: Nature communications, 6.12.2011, S. 1-9.

[www.freepngimg.com/download/bat/4-2-bat-png-clipart.png](http://www.freepngimg.com/download/bat/4-2-bat-png-clipart.png)

[www.batlife.at](http://www.batlife.at)

[www.discoverindochina.com/images/map/map2.jpg](http://www.discoverindochina.com/images/map/map2.jpg)

<http://guardianlv.com/wp-content/uploads/2014/03/Bats-Stricken-with-White-Nose-Syndrome2.jpg>