

**Biologie LK Stufe Q2**  
**Lehrerin: Frau Dr.Vogel**  
**Thema: Ökologie**

Datum: 19.03.2024

## Biologieklausur Nr. 1

NAME: \_\_\_\_\_

Bitte schreiben Sie sauber und ordentlich. Schreiben Sie auf alle Blätter Ihren Namen! Zählen Sie am Ende Ihre Wörter und notieren Sie diese. Lassen Sie einen Korrekturrand.

Anzahl der Wörter: \_\_\_\_\_

Fehlerquotient: \_\_\_\_\_

Erreichte Punktzahl: \_\_\_\_\_ BE von \_\_\_\_\_ BE ( \_\_\_\_\_ % von 100%)

Note: \_\_\_\_\_ NP

Note	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ø
ab %	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%	45%	40%	33%	27%	20%	<20%	
Anzahl	-	-	-	-	2	1	2	5	-	-	1	-	1	1	-	-	7.7

- A) **Erläutern** Sie mithilfe von M1 und M2 **biotische Faktoren**, die Weiß- und Rotklee beeinflussen.
- B) **Werten** Sie die Versuchsergebnisse unter M1 **aus** und **erklären** Sie die Verbreitung des Weißkleepopulationen in Europa.
- C) **Diskutieren** Sie unter Einbezug des Materials M2 und M3 welche Ziele in der heutigen Zucht angestrebt werden könnten. Denken Sie auch an die Imkerei.

## M1 Der Weißklee

Der Weißklee (*Trifolium repens*) gehört zu den Schmetterlingsblütengewächsen und ist in Europa auf Wiesen, Weiden, Parkrasen und an Wegrändern weit verbreitet. Er ist eine wertvolle Futter- und Weidepflanze, ebenso wird er unter anderem von Nackt- und Gehäuse-schnecken abgeweidet. Als Bienentracht wird er häufig von Honigbienen angeflogen, da er besonders reichhaltig Nektar und Pollen erzeugt. Er kann vom Rostpilz befallen werden und wird dadurch geschädigt. Auf Wiesen geht der Weißkleebestand stark zurück, wenn bestimmte Grasarten auf den Wiesen ausgesät werden.

Es existieren zwei Varianten des Weißklee. Bei der giftigen Variante enthalten die Zellen ein ungiftiges Glykosid, welches bei Verletzung der Zellen enzymatisch gespalten wird, sodass giftiges und bitter schmeckendes Cyanid entsteht. Das Cyanid schädigt alle Zellen, die damit Kontakt haben, folglich auch die Zellen der Pflanze selbst. Es fällt auf, dass der Anteil an der giftigen und ungiftigen Variante in den einzelnen Populationen sehr unterschiedlich ist. In West-, Süd- und Mitteleuropa treten mit 50 bis 100 Prozent Wahrscheinlichkeit die giftigen Weißkleepflanzen auf. In Ost- und Nordeuropa wachsen fast nur die ungiftigen Formen.

Der Biologe Harper untersuchte das Wachstum der beiden Varianten unter Kältebedingungen: Nach einer Abkühlungsphase wurden die Varianten zehn Tage lang verschieden starken Frösten ausgesetzt. Anschließend wurden die Pflanzen langsam wieder wärmeren Bedingungen ausgesetzt und es wurde beobachtet, welche Pflanzen neue Triebe bildeten. Der Anteil dieser Pflanzen im Vergleich zu den Ausgangszahlen wird durch die Überlebensrate angegeben. Die Ergebnisse sehen folgendermaßen aus:

Temperatur [°C]	giftige Variante [%]	ungiftige Variante [%]
- 5	87	91
-10	75	86
-15	22	56
-20	4	22

## M2 Der Rotklee

Der Rot- oder Wiesenklee (*Trifolium pratense*) ist eine häufige heimische Kleeart, die auf Fettwiesen, Feldern und in lichten Wäldern vorkommt. Sie wird 15 bis 60 cm hoch und bevorzugt frische nährstoffreiche Ton- und Lehmböden. Dabei ist Rotklee im Vergleich zum Weißklee sowohl etwas anspruchsvoller in Bezug auf den Boden als auch etwas dürre- und kälteempfindlicher als dieser. Die Keimbedingungen liegen bei beiden Arten bei zwei bis drei Grad Celsius. Weitere Gemeinsamkeiten zwischen Rot- und Weißklee sind die cyanogenen Glykoside in den Blättern. Bei Verletzung wird Blausäure freigesetzt, die wiederum die Cytochrom-Oxidase der Atmungskette hemmt. Auch der Rotklee kann Wurzelknöllchen bilden und Rhizobium-Arten zur Luftstickstoffbindung nutzen.

Rotklee wird von langrüsseligen Hummeln bestäubt. Nur bei diesen Bestäubern ist die Bestäubungsrate richtig hoch. Erdhummeln mit kurzem Rüssel (sieben bis neun Millimeter) beißen seitlich Löcher in die Blüten und rauben dort Nektar. Rotklee wird nicht nur durch Nektarräuber geschädigt. Auch Schnecken, Rüsselkäfer, Feldmäuse und verschiedene Schädlinge bedrohen die Pflanze. Als Schutzmaßnahmen werden Anbaupausen von sechs Jahren und ein großer räumlicher Abstand zu anderen Schmetterlingsblütlern empfohlen.

## M3 Blütenökologie von Weiß- und Rotklee

	Weißklee	Rotklee
<b>Blütezeit</b>	Mai – September	Juni – September
<b>Blüten pro Kopf</b>	40 bis 80	40 bis 80
<b>Einzelblüte (Kronenlänge)</b>	6 bis 12 mm	10 bis 18 mm
<b>Bienenweide</b>	ja	ja
<b>Nektarwert</b>	sehr gut	gut
<b>Pollenwert</b>	gut	gut
<b>Bestäuber</b>	Bienen (Rüssellänge bis 6,5 mm)	Hummeln (Rüssellänge über 10 mm)

## Aufgabe 2: Abiotische Faktoren




\_\_\_\_\_ BE

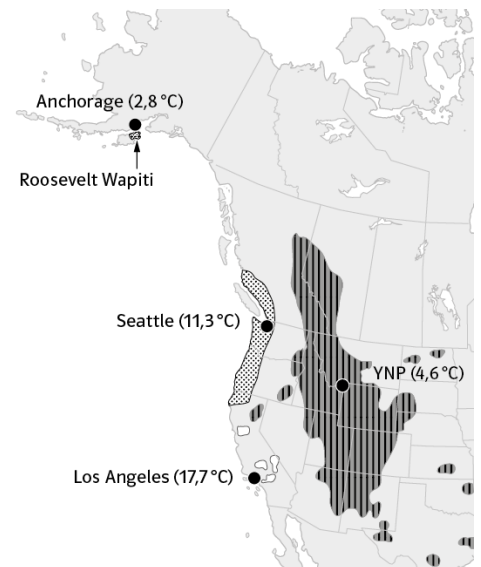
- A) **Zeichnen** und **beschriften** Sie eine Toleranzkurve für einen weiten Toleranzbereich bezüglich des Umweltfaktors Temperatur.
- B) **Geben** Sie **an**, was unter **Endothermie** zu verstehen ist. **Nennen** Sie drei ökologische Vorteile der Endothermie.
- C) **Fassen** Sie anhand der Daten in Material 4 die Körpermaße der drei Wapiti-Unterarten **zusammen**. **Beurteilen** Sie die Anwendbarkeit der Bergmannschen Klimaregeln auf die in Material 4 gegebenen Daten.

**Material 4: Körpermaße und Verbreitung dreier verschiedener Wapiti-Unterarten**

Unterart	Körper- masse (kg)	Schulter- höhe (m)	Körper-länge (m)
Rocky Mountain Wapiti ( <i>Cervus canadensis nelsoni</i> )	350	1,5	2,5
Roosevelt Wapiti ( <i>Cervus canadensis roosevelti</i> )	500 600 (Alaska)	1,7	3
Tule Wapiti ( <i>Cervus canadensis nannodes</i> )	250	1,3	2,1

Durchschnittliche Körpermaße männlicher Wapitis dreier nordamerikanischer Unterarten

Verbreitung dreier Wapiti Unterarten. : Roosevelt W., : Rocky Mountain W., : Tule W.;  
in Klammern: Jahresdurchschnittstemperatur (°C)



**Erwartungshorizont:**

Aufgabe		AF I	AF II	AF III
1A 12 BE	<p><b>Erläuterung</b> der <b>biotischen</b> Umweltfaktoren, die Weiß- und Rotklee beeinflussen:</p> <p><i>Intraspezifische Konkurrenz:</i> Die einzelnen Pflanzen konkurrieren um abiotische Faktoren wie Licht und um Ressourcen wie Platz und Nährsalze.</p> <p><i>Interspezifische Konkurrenz</i> durch andere Grasarten tritt ebenfalls auf, der Weißklee ist zum Beispiel konkurrenzschwächer als bestimmte Grasarten.</p> <p><i>Fressfeinde/Pflanzenfresser</i> z.B. Schnecken, Rüsselkäfer und Feldmäuse ernähren sich vom Weiß- und Rotklee.</p> <p><i>Symbiose:</i> Zum einen besteht eine Symbiose mit den stickstofffixierenden Knöllchenbakterien, so dass die Kleearten auch stickstoffarme Böden besiedeln können. Zum anderen kann man bei der Vergesellschaftung mit den bestäubenden Bienen (Weißklee) bzw. langrüsselige Hummeln von einer Symbiose sprechen.</p> <p>Schädlich sind dabei für den Rotklee sogenannte Nektarräuber wie die kurzrüsseligen Hummeln, die Löcher in die Blüten beißen und kaum zur Bestäubung des Klees beitragen.</p> <p>Als <i>Parasit</i> ist der Rostpilz zu nennen.</p>		<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>	
1B 12BE	<p><b>Auswertung</b> der Versuchsergebnisse (wichtiger Hinweis: Auswerten bedeutet: Daten/Einzelergebnisse zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenzuführen)</p> <p>Je niedriger die Temperatur ist, der die Pflanzen ausgesetzt waren, desto niedriger ist ihre Überlebensrate. Das gilt erst einmal für beide Versuchsansätze, egal, ob mit cyanogenen oder nichtcyanogenen Pflanzen gearbeitet wurde. Allerdings ist die Überlebensrate der nicht giftigen Variante bei allen Froststärken generell höher als bei der giftigen Variante.</p> <p>Bei den sehr tiefen Temperaturen fällt der Unterschied groß aus, je höher die Temperaturen werden, desto kleiner wird der Unterschied in der Überlebensrate. Durch die Frosteinwirkung werden die Zellmembranen zerstört und das gebildete Cyanid gelangt in das umliegende Gewebe. Das Gewebe stirbt ab. Je tiefer und länger die Frosteinwirkung, desto stärker findet dieser Prozess statt.</p>		<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	

	<p><b>Erklärung</b> für die Verbreitung der Weißkleepopulationen in Europa:</p> <p>Die giftige Variante bietet einen guten Fraßschutz. Das ist vor allem in den wärmeren, südlicheren Regionen vonnöten, da dort auch die Fressfeinde ganzjährig eine Bedrohung darstellen. Eine Eigenvergiftung durch das Zerstören der Zellmembran aufgrund niedriger Temperaturen ist im Normalfall auszuschließen.</p> <p>Im Norden und Osten Europas (kältere Winter) sind Schnecken zu dieser Jahreszeit nicht aktiv. Der Klee wird nur in der Vegetationsperiode von seinen Fressfeinden bedroht. Trotzdem gibt es in den nördlichen und östlichen Regionen Europas kaum/keine giftigen Weißkleepopulationen. Hier würde durch das Gefrieren der Zellen die Zellmembran zerstört werden und die Cyanide würden das umliegende Gewebe zerstören.</p>		1	
			1	
			1.5	
				1
		1		
				1.5
1C 4BE	<p><b>Diskutieren</b> der möglichen Zuchtziele</p> <p>Weiß- und Rotklee unterscheiden sich kaum in Blütezeit, Blütenanzahl pro Kopf und ihrer Funktion für Bienen. Sie liefern diesen beide gute Pollenwerte. Allerdings sind die ökologischen Nischen leicht unterschiedlich. Zwar liegt Insektenbestäubung vor, Weißklee wird jedoch mit seinen kurzen Einzelblüten eher von Bienen mit kurzem Saugrüssel und Rotklee von Hummeln mit langem Saugrüssel bestäubt. Daraus lassen sich zum Beispiel die beiden Zuchtziele ableiten:</p> <p>1) Ein Zuchtziel könnte sein, Rotklee mit kürzeren Kronen zu züchten. Zum einen hätte man dann einen noch besseren Nektarwert für die Bienenweide, zum anderen werden langrüsselige Hummeln in der Natur immer seltener. Die Bestäubungserfolge sind mit Bienen höher, weil Bienenvölker direkt zu den Kleefeldern gebracht werden können.</p> <p>2) Ein weiteres Zuchtziel könnten Bienenrassen mit längerem Saugrüssel als 6,5 mm sein. Diese Rassen könnten dann ebenfalls vom Rotklee profitieren.</p>			4

