

Eine Schwalbe macht noch keinen Frühling, oder doch?!

Alter: Klasse 5 und 6

Dauer: 3 Stunden

Jahreszeit: Frühjahr, Sommer, Herbst

Themenschwerpunkte:

- Wissenschaft der Phänologie kennen lernen
- Auswirkungen des Klimawandels auf die Natur
- Anpassungsstrategien an den Klimawandel

Beschreibung:

Die sichtbarsten und unmittelbarsten Reaktionen auf den Klimawandel in der Region sind phänologische Veränderungen im Jahreszyklus. Im Frühling wurde in den letzten Jahrzehnten fast überall ein früherer Blattaustrieb beobachtet, im Herbst eine spätere Blattfärbung; Viele Zugvögel kehrten früher aus ihren Überwinterungsgebieten zurück. Die Schülerinnen und Schüler werden diesen Phänomenen mit verschiedenen Methoden auf den Grund gehen. Sie werden die Änderungen der Pflanzenphänologie und phänologische Veränderungen im Tierreich beobachten und verstehen lernen. Zudem soll vermittelt werden, dass phänologische Veränderungen auch Folgen für die Nahrungsbeziehungen in der Natur haben.

Programm	Eine Schwalbe macht noch keinen Frühling, oder doch?!	
Leitziel	Aktuelle Auswirkungen des Klimawandels auf die Natur in der Region entdecken und damit verbundene Probleme kennen lernen.	
Mittlerziele	Handlungsziele	Teilkompetenz
1. Die Schüler sammeln Messwerte in der Natur.	1.1 Die Schüler lernen die Aufgaben eines Phänologen kennen.	T1: Kompetenz zur Perspektivübernahme
2. Diskussionsrunde zum Thema „Wie verändert sich die Natur, wenn es wärmer wird?“	1.2 Die Schüler erfahren, dass es phänologische Jahreszeiten gibt.	T2: Kompetenz zur Antizipation
3. Die Schüler schlüpfen in die Rolle der Zugvögel.	2.1 Das Zukunftsszenario zeigt den Schülern die fatalen Folgen des Klimawandels für die Natur.	G1: Kompetenz zur Kooperation
4. Das Abschluss-Quiz fasst die Inhalte des Kurses noch mal zusammen.	3.1 Sie erkennen die Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die Natur.	G3: Kompetenz zur Partizipation
	3.2 Sie erleben den Stress, dem die Zugvögel durch veränderte Blüte- und Brutzeiten ausgesetzt sind.	E2: Kompetenz zum moralischen Handeln
	4.1 Durch das Abschluss-Quiz verinnerlichen die Schüler die Thematik des Kurses.	E3: Kompetenz zum eigenständigen Handeln
		E4: Kompetenz zur Unterstützung anderer

Anlagenverzeichnis:

- Anlage 1: Drehscheibe der phänologischen Phasen von Pflanzen + Abb. Phänologische Jahreszeiten
- Anlage 2: Tabelle für Messwerte
- Anlage 3: Tierbilder für Gruppenbildung
- Anlage 4: Aufgabenzettel Naturtafel-Rallye, Lösungen, Texte Naturtafeln
- Anlage 5: Quizfragen für „Das kleine Quiz der Phänologie“
- Anlage 6: Allgemeine Informationen zum Thema

Material:

- Drehscheibe (Anlage 1)
- Abb. Phänologische Jahreszeiten (Anlage 1)
- Klemmbretter
- Lupen
- Papier
- Stifte
- Bestimmungsmaterialien
- Thermometer
- Papp-Tafel mit Tabelle für Messwerte (Anlage 2)
- Bienenschaukasten
- Pinsel
- 6 versch. Tierbilder in Klassenstärke (Anlage 3)
- Aufgabenzettel für Naturtafel-Rallye (Anlage 4)
- Seile
- Perlen (grün oder braun)
- Schnürsenkel mit Knoten an einer Seite
- Schärpen
- Stoppuhr
- Trillerpfeife
- Kreide oder Zettel (1, 2, 3) zur Markierung der Felder Quizfragen (Anlage 5)

Vorbereitung:

- Material bereitstellen
 - Papp-Schild mit Tabelle für Messwerte vorbereiten
 - Klemmbretter mit Aufgabenzetteln für Naturtafel-Rallye
 - Spielfeld für Zugvogel-Spiel vorbereiten
 - Stuhlkreis stellen
-

Ablaufplan Übersicht:

Zeit	Aktionsphasen
10 Min.	Begrüßung, Namensschilder, Einleitung
15 Min.	Erläuterung Phänologie + phänologogische Phasen der Pflanzen
30 Min.	Ausbildung zum Phänologen
15 Min.	Pause
15 Min.	Zukunftsszenario
30 Min.	Bienen und Blumen
20 Min.	Naturtafel-Rallye
20 Min.	Das Spiel der Zugvögel
15 Min.	Das kleine Quiz der Phänologie
10 Min.	Abschluss

Programmbeschreibung:

Zeit	Inhalt/Ablauf	Material
10 Min.	Begrüßung Kennt ihr den Titel des Kurses irgendwoher? Sprichwort: „Eine Schwalbe macht noch keinen Sommer!“ Was bedeutet das? (Und warum könnte die Schwalbe bald den Frühling ankündigen? → Durch wärmere Temperaturen im Frühjahr kommen die Zugvögel früher aus ihren Überwinterungsquartieren zurück.) -> Phänologie, was ist das eigentlich?	
15 Min.	Erläuterung Phänologie Jeder von uns kennt die Erscheinungen der Natur, die sich im Jahresverlauf wiederholen. Er weiß, wenn die Schneeglöckchen und Krokusse zu blühen beginnen, kündigen sie den kommenden Frühling an. Die Apfelbäume in ihrer Blütenpracht und der Flieder mit berauschendem Geruch belegen den Übergang zum Sommer. Wir kennen den Geschmack der ersten Äpfel, die im Spätsommer geerntet werden. Die Rufe der Zugvögel am Himmel wiederholen sich, wenn sie gegen Herbst die Brutgebiete verlassen, um im Frühjahr zurückzukommen. Für die Beobachtung dieser Phänomene gibt es den wissenschaftlichen Begriff „Phänologie“. Dieses Wort stammt aus dem Griechischen und bedeutet „Lehre von Erscheinungen“. Phänologie beschäftigt sich mit den im Jahresverlauf periodisch wiederkehrenden Entwicklungserscheinungen in der Natur. Diese wiederkehrenden Erscheinungen können bei Pflanzen und Tieren beobachtet werden. Tiere sind aufgrund ihrer Beweglichkeit allerdings schwerer zu beobachten. Bei Pflanzen werden die Eintrittszeiten charakteristischer	Drehscheibe (Anlage 1) Abb. Phänologische Jahreszeiten

	Wachstumsstufen beobachtet, die „phänologische Phasen“ genannt werden. Zu den phänologischen Phasen der Pflanzen gehören: ○ Beginn der Blattentfaltung ○ Beginn der Blüte ○ Vollblüte ○ Ende der Blüte ○ erste reife Früchte ○ Beginn der Blattverfärbung ○ Beginn des Blattfalls (Ggf. die phänologischen Phasen der Pflanzen mit den Schülern im Kreis nachspielen.) Die langjährigen Untersuchungen zeigen, dass sich die Entwicklungszeiten der Pflanzen verändern können. Die Pflanzen reagieren auf ihre Umwelt, auf Temperatur und Feuchtigkeit der Luft und des Bodens und seine Nährstoffe. Gerade zum Beginn des Frühlings wird die Pflanzenentwicklung in den mittleren und hohen Breiten (oder hier bei uns in Deutschland und unseren Nachbarländern) besonders durch die Temperatur bestimmt. Die Veränderungen der phänologischen Phasen geben daher wichtige Hinweise darauf, ob sich das Klima verändert.	
30 Min.	Ausbildung zum Phänologen Was meint ihr, wie arbeitet man als Phänologe? - Beobachtungen in der Natur über Jahrzehnte - Messwerte aufnehmen Genau das sollt ihr nun auch machen. Lasst uns mal nach draußen gehen! - Kinder suchen sich paarweise oder in Kleingruppen einen Laubbaum aus, dieser wird genau „unter die Lupe genommen“ und anschließend der Gruppe vorgestellt. - Im Frühling wird die unterschiedliche Knospen-/Blattentwicklung untersucht, im Herbst die unterschiedliche Färbung der Blätter/Blattabwurf, ggf. Knospen/Blätter malen lassen - Die Bäume werden bestimmt und man schaut sich die Standortbedingungen der Baumarten an (Böden, Klima, etc.) - Mit einem Thermometer wird die Temperatur gemessen (in Bodennähe und mit ausgestrecktem Arm überm Kopf), welche Jahreszeit haben wir? Des Weiteren werden Wetterbeobachtungen angestellt – wie war das Wetter in den letzten zehn Tagen, eher heiß, eher kühl, stürmisch und nass oder trocken, gab es Frost usw. Wurden alle Daten aufgenommen, werden sie von den Schülern auf einer großen Papptafel zusammengetragen und verglichen.	Klembretter Lupen Arbeitsblatt „Tabelle für Messwerte“ (Anlage 2) Papier Stifte Bestimmungsmaterialien Thermometer Papp-Tafel mit Tabelle für Messwerte (Anlage 2)

15 Min.	Pause	
15 Min.	Zukunftsszenario Macht euch Gedanken zu folgendem Satz: <i>Wissenschaftler gehen davon aus, dass sich der Knospenaufbruch zukünftig früher im Jahr abspielt, da sich das Klima verändert. Es werden schon zu früheren Zeiten im Jahr höhere Temperaturen erreicht. Diese Vermutung basiert auf der Beobachtung, dass der Knospenaufbruch von der Temperatur abhängt.</i> <u>Diskussion:</u> Stellt euch die klimatischen Veränderungen und deren mögliche Konsequenzen auf die pflanzlichen Entwicklungsstadien vor. Wenn die Temperatur sich verändert, wann wird der Knospenaufbruch auftreten? Was passiert, wenn die Temperatur in Zukunft höher ist? Welche Konsequenzen sind zu erwarten?	
30 Min.	Bienen und Blumen Die Gruppe wird aufteilen. (eine Bienengruppe, eine Blumengruppe; Wechsel nach 15 Minuten) Wenn es früher warm wird und länger warm bleibt, hat das dann nur Auswirkungen auf die Bäume und Blüten? Nein, auch auf Gräser, Blumen usw. Wer ernährt sich denn von Blumen? Bienen und Schmetterlinge. Dann gehen wir einmal raus zum Bienenschaukasten. Info zu Auswirkungen des Klimawandels auf die Bienen: Wegen der Klimaerwärmung blühen viele Pflanzen früher, aber die Bienen „verschlafen“ zunehmend diesen Zeitpunkt und schwärmen erst später, zur gewohnten Zeit, aus. Generell ist davon auszugehen, dass veränderte Blütezeiten für die Bienen Stress darstellen. Dadurch kann es passieren, dass das Bienenvolk unorganisiert ausfliegt und weniger Nahrung findet. Verschiedene Blumen untersuchen (v. a. im Frühling), welche mit geschlossenen Knospen und welche mit offenen Blüten, was ist in den offenen Blüten alles zu entdecken? Blütenstaub, Nektar, Blütenblätter etc. Im Herbst könnte man das mit Chrysanthemen, Astern, Erika, Heidekraut und Alpenveilchen machen.	Bienenschaukasten Pinzel Lupen
20 Min.	Naturtafel-Rallye Auf dem Gelände sind viele kleine Infotafeln verteilt. Inhaltlich geht es darum, welche Pflanze/welches Tier ein Klimagewinner bzw. -Verlierer ist. Z.B.: 1. Gartenrotschwanz 2. Rauchschwalbe 3. Trauerschnäpper 4. Gelbspötter	6 versch. Tierbilder in Klassenstärke (Anlage 3) Klemmbretter Stifte Aufgabenzettel (Anlage 4), mit Lösungen und

	5. Dukatenfeuerfalter 6. Zwitscherschrecke Es werden 6 Gruppen gebildet, indem man den Kindern kleine Bilder von den entsprechenden Tieren verteilt. Jede Gruppe soll 2 Naturtafeln im Gelände finden und die Informationen zusammentragen (s. Aufgabenzettel Anlage 4). Sie finden die Stationen mithilfe eines Geländeplans. Auswertung im Seminarraum in der Großgruppe. Jede Gruppe ist Experte für ihr Gruppentier und stellt es vor. Die Problematik, die für die Tiere entsteht (veränderter Lebensraum, geänderter Jahresrhythmus durch veränderte Warm-Kalt-Perioden, verändertes Nahrungsangebot, überfüllte Brutplätze, etc.), soll dann beispielhaft anhand der Zugvögel nachgespielt werden.	Texten der Naturtafeln Geländekarten mit Markierung der Tafeln
20 Min.	Spiel der Zugvögel Auf einem Spielfeld werden mit Seilen drei Bereiche abgegrenzt. Ganz links gibt es das Feld „Norden“, mit wenig Abstand folgt rechts davon das Feld „Deutschland“ und ganz rechts schließlich ist das Feld „Afrika“. In allen Feldern werden Perlen verteilt, die das Futter der Vögel darstellen. (Möglichst grüne oder braune Perlen, damit man sie nicht so leicht in der Wiese findet. Müssen ggf. im Spielverlauf aufgefüllt werden.) Alle Kinder werden in Zugvögel verwandelt und bekommen eine Schnur in die Hand, auf die sie die „Futterperlen“ auffädeln können. Ungefähr 1/3 der Kinder bekommt eine Schärpe umgehängt. Man lässt die Kinder in „Deutschland“ nach Nahrung suchen und gibt irgendwann das Kommando (Pfiff), dass der Herbst kommt und die Kinder sich auf die Reise nach Afrika machen. Alle Kinder fliegen in das schöne warme Afrika, wo sie ihre Zeit bis zum Frühling verbringen. Auch hier bekommen die Kinder Zeit, Futterperlen aufzusammeln (ca. 30 Sek.). Auf einen Pfiff hin fliegen alle Kinder für den Sommer wieder zurück nach Deutschland. (Zyklus mind. einmal wiederholen zur Verinnerlichung.) Die Temperaturen bleiben im kommenden Sommer viel länger hoch, so dass die Vögel erst viel später nach Afrika fliegen und da es im Frühjahr auch schon viel früher warm wird, bleiben sie gar nicht so lange in Afrika (10 Sek.), dafür bleiben sie dann viel länger in Deutschland (40 Sek.). Im nächsten Jahr kommen erst gar nicht mehr alle Vögel mit nach Afrika. Es fliegen nur noch die „Schärpen“-Kinder für 3 – 5 Sek. nach Afrika und wieder zurück. Damit steigt die Konkurrenz um das Futter in Deutschland und die Kinder müssen z. T. noch weiter in den „Norden“ fliegen, um ausreichend Futter und Brutplätze zu finden.	Seile Perlen Schürsenkel mit Knoten an einer Seite Schärpen Stoppuhr Trillerpfeife

	Sie haben also einen weiteren Weg und kürzere Erholungszeiten im Winter. Spielt man ein paar Zyklen durch, merken die Kinder schnell, wie viel anstrengender das Hin- und Herfliegen und die Futtersuche nun für die Vögel ist, im Vergleich zum ersten Durchgang.	
15 Min.	Das kleine Quiz der Phänologie Zum Abschluss wird nach den Regeln von „Ein, Zwei oder Drei“ das folgende Quiz gespielt: Es werden drei Felder abgegrenzt und die Kinder stehen hinter einer Linie etwas entfernt von den Feldern. Nach der Fragestellung mit den drei Auswahlmöglichkeiten dürfen sie loslaufen und sich in das entsprechende Feld stellen, dessen Antwort sie als richtig erachten. Natürlich dürfen sie etwas hin und her springen, um ihre Kollegen zu verwirren. Dann erklingt der Ruf „Eins-Zwei-oder-Drei, letzte Chance vorbei!“ und danach kommt die Auflösung und die gemeinsame Erklärung der richtigen Antwort.	Seile Kreide oder Zettel zur Markierung der Felder Quizfragen (Anlage 5)
10 Min.	Abschluss	

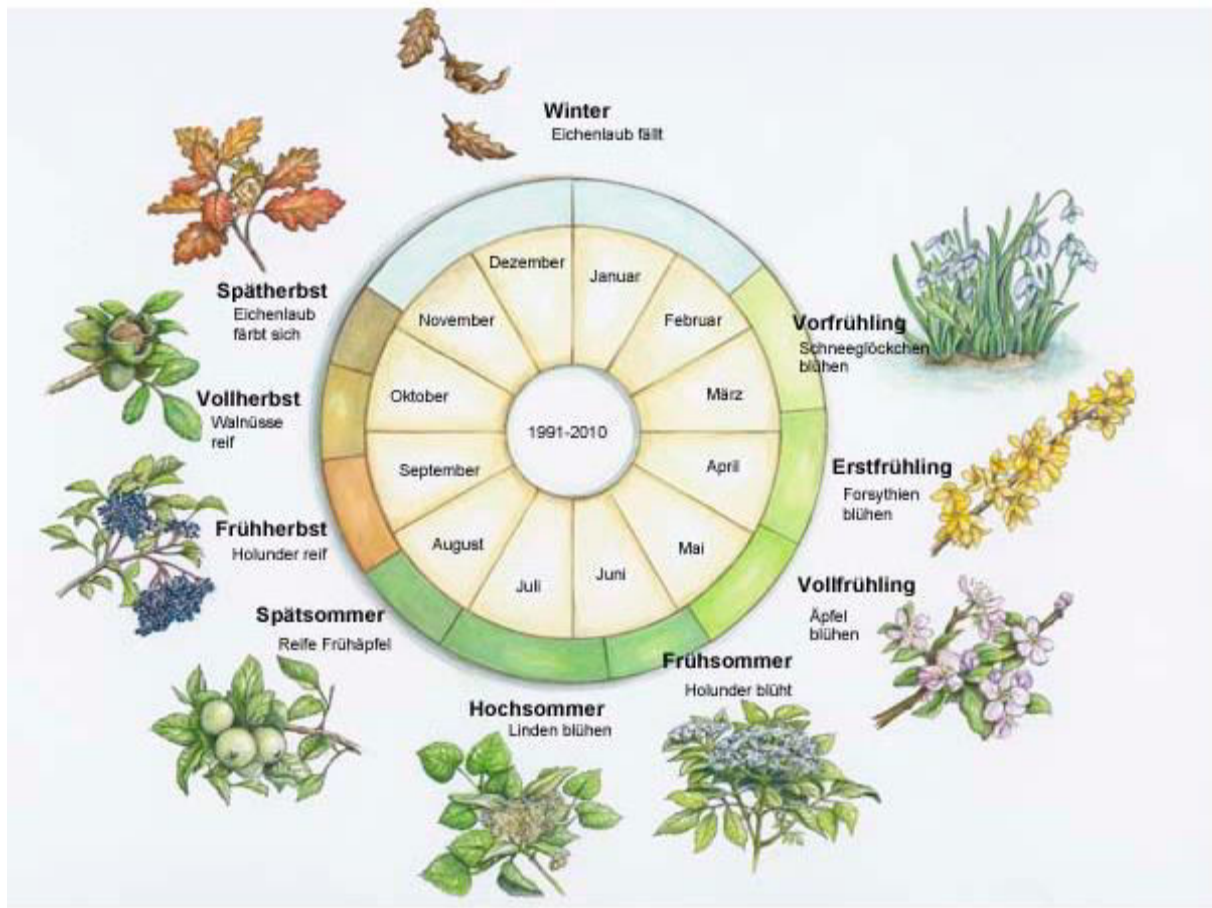
Anlagenverzeichnis

Anlage 1

Drehscheibe „phänologische Phasen der Pflanzen“



Abb.: Phänologische Jahreszeiten



Anlage 2

Tabelle für Messwerte

Allgemeine Messungen				
Datum/Uhrzeit		Jahreszeit		
Temperatur Boden °C		Temperatur Luft °C		
Klima				
Niederschlag				
Beobachtungen der einzelnen Gruppen				
Baumart				
Blätter (Farbe)				
Blätter (Entwicklung)				
Knospenentwicklung				
Früchte				
Baum-Standort				
Wetter der letzten 10 Tage im Mittel				

Anlage 3

Tierbilder zur Gruppenbildung (30 Kinder) (noch von Barbara gestalten lassen)
1 DinA4 Blatt 6 Tierfotos (die entsprechenden von den Naturtafeln KlimaErlebnisPark) je 1
Mal als Kopiervorlage!

Gartenrotschwanz
Rauchschwalbe
Trauerschnäpper
Gelbspötter
Dukatenfeuerfalter
Zwitscherschrecke

Anlage 4

Aufgabenzettel Naturtafel-Rallye

Gruppennamen und ihre zweite Station:

1. Gartenrotschwanz, zweite Station: Trauerschnäpper
2. Rauchschwalbe, zweite Station: Zwitscherschrecke
3. Trauerschnäpper, zweite Station: Dukatenfeuerfalter
4. Gelbspötter, zweite Station: Rauchschwalbe
5. Dukatenfeuerfalter, zweite Station: Gelbspötter
6. Zwitscherschrecke, zweite Station: Trauerschnäpper

Gruppe 1	Gartenrotschwanz
1. Kommt der Gartenrotschwanz zu früh oder zu spät aus Afrika zurück?	
2. Warum ist das schlecht für ihn?	
Geht nun zu Naturtafel 3:	Trauerschnäpper
1. Womit füttert der Trauerschnäpper seine Jungen?	
2. Warum wird ihm ein warmer Frühling zum Problem?	

Gruppe 2	Rauchschwalbe
1. Wie oft brütet die Rauchschwalbe?	
2. Warum findet sie weniger Nahrung im Sommer?	
Geht nun zu Naturtafel 6:	Zwitscherschrecke
1. Wo legt die Zwitscherschrecke ihre Eier ab?	
2. Warum hat sie Nachwuchssorgen?	
Gruppe 3	Trauerschnäpper
1. Womit füttert der Trauerschnäpper seinen Jungen?	
2. Warum wird ihm ein warmer Frühling zum Problem?	
Geht nun zu Naturtafel 5:	Dukatenfeuerfalter
1. Wo legt der Dukatenfeuerfalter seine Eier ab?	
2. Warum werden ihm nasse Winter zum Problem?	

Gruppe 4	Gelbspötter
1. Welchem Plan folgt der Gelbspötter bei seiner Reise in die Brutgebiete?	

2. Welches Problem hat er, wenn er im Frühling zurückkehrt?	
Geht nun zu Naturtafel 2:	Rauchschwalbe
1. Wie oft brütet die Rauchschwalbe?	
2. Warum findet sie weniger Nahrung im Sommer?	

Gruppe 5	Dukatenfeuerfalter
1. Wo legt der Dukatenfeuerfalter seine Eier ab?	
2. Warum werden ihm nasse Winter zum Problem?	
Geht nun zu Naturtafel 4:	Gelbspötter
1. Welchem Plan folgt der Gelbspötter bei seiner Reise in die Brutgebiete?	
2. Welches Problem hat er, wenn er im Frühling zurückkehrt?	

Gruppe 6	Zwitscherschrecke
1. Wo legt die Zwitscherschrecke ihre Eier ab?	
2. Warum hat sie Nachwuchssorgen?	
Geht nun zu Naturtafel 3:	Trauerschnäpper
1. Womit füttert der Trauerschnäpper seine Jungen?	
2. Warum wird ihm ein warmer Frühling zum Problem?	

Lösungen

Gartenrotschwanz	
1. Kommt der Gartenrotschwanz zu früh oder zu spät aus Afrika zurück?	zu 1. Der Gartenrotschwanz kommt zu spät aus Afrika zurück.
2. Warum ist das schlecht für ihn?	zu 2. Das ist schlecht für ihn, da dann seine Brutreviere oft schon besetzt und damit hart umkämpft sind.
Rauchschwalbe	
1. Wie oft brütet die Rauchschwalbe?	zu 1. Die Rauchschwalbe brütet oft zweimal im Jahr.
2. Warum findet sie weniger Nahrung im Sommer?	zu 2. Sie findet weniger Nahrung, weil in den immer heißer werdenden Sommern weniger Insekten zu finden sind.
Trauerschnäpper	
1. Womit füttert der Trauerschnäpper seine Jungen?	zu 1. Der Trauerschnäpper verfüttert Schmetterlingsraupen an seine Jungen.
2. Warum wird ihm ein warmer Frühling zum Problem?	zu 2. Dem Trauerschnäpper wird ein warmer Frühling zum Problem, weil sich die Raupen schneller zu Schmetterlingen entwickeln und er somit weniger Nahrung für seinen Nachwuchs findet.
Gelbspötter	
1. Welchem Plan folgt der Gelbspötter bei seiner Reise in die Brutgebiete?	zu 1. Der Plan für die weite Reise ist in den Genen des Gelbspötters festgelegt.
2. Welches Problem hat er, wenn er im Frühling zurückkehrt?	zu 2. Da der Frühling auf Grund des Klimawandels immer früher beginnt, ist der Gelbspötter noch auf dem Heimweg, während seine Brutreviere schon besetzt werden.
Dukatenfeuerfalter	
1. Wo legt der Dukatenfeuerfalter seine Eier ab?	zu 1. Der Dukatenfeuerfalter legt seine Eier auf ausgetrockneten Pflanzenteilen ab.
2. Warum werden ihm nasse Winter zum Problem?	zu 2. Dem Dukatenfeuerfalter werden nasse Winter zum Problem, weil die Eier dann immer häufiger nass werden und den Winter oft nicht überstehen.
Zwitscherschrecke	
1. Wo legt die Zwitscherschrecke ihre Eier ab?	zu 1. Die Zwitscherschrecke legt ihre Eier in feuchte Böden ab.
2. Warum hat sie Nachwuchssorgen?	zu 2. Die Zwitscherschrecke hat Nachwuchssorgen, da die Böden durch die steigenden Temperaturen immer mehr austrocknen und die Eier vertrocknen.

Texte der Naturtafeln:

1. Gartenrotschwanz

Flugumbuchung nicht möglich

Seine leuchtend orange Brust und sein roter Schwanz machen den Gartenrotschwanz zu einem der buntesten Vögel unserer Region. Zumindest im Sommer, denn den Winter verbringt er in Afrika. Als Spätheimkehrer hat er es bei seiner Ankunft in Deutschland inzwischen schwerer: Aufgrund des Klimawandels reicht die Nahrung nicht und Brutplätze sind hart umkämpft. Eine Umbuchung auf frühere Flugzeiten ist ihm nicht möglich, da sein Flugprogramm genetisch festgelegt ist.

2. Rauchschwalbe

Keine Schwalbe macht auch keinen Sommer

Rauchschwalben gelten bei uns als Boten des Sommers. Wenn sie aus ihrem afrikanischen Winterquartier in ihre Lehmester zurückkehren, bereichern sie unser sommerliches Landschaftsbild mit gewagten Flugeinlagen. Rauchschwalben brüten im Sommer manchmal sogar zweimal. Bei der Aufzucht der 2. Brut helfen die älteren Schwalbenkinder kräftig mit. Jedoch wird es in den demnächst trockeneren Sommern immer anstrengender, genügend fliegende Insekten zur Fütterung der Jungen zu finden.

3. Trauerschnäpper

Besondere Jagdmethoden

Der Trauerschnäpper lauert auf einem Ast auf Beute. Entdeckt er etwas Leckeres, dann startet der schnelle Vogel und fängt die vorbeifliegenden Insekten im Flug. Seine Jungen füttert er am liebsten mit Raupen. Diese zu finden wird immer schwieriger. Denn wenn der Trauerschnäpper aus Afrika zurückkommt, haben sich aufgrund der wärmeren Temperaturen viele Raupen schon zu Schmetterlingen entwickelt.

4. Gelbspötter

Letzter Aufruf für den Gelbspötter

Mehr als 7.000 km muss der Gelbspötter von seinem Winterquartier in Afrika zu uns zurücklegen. Damit die weite Reise auch gut funktioniert, ist alles verlässlich in den Genen festgelegt. Veränderungen bei den Ankunftszeiten sind bei diesem Programm natürlich nicht vorgesehen. Durch den Klimawandel beginnen der Frühling und damit auch die Brutzeit bei uns in Zukunft immer früher. Während der Gelbspötter dann noch auf dem Heimflug ist, wurden seine Brutreviere schon besetzt.

5. Dukatenfeuerfalter

Matschwetter schlägt auf die Gesundheit!

Der leuchtende Dukaten-Feuerfalter ist ein echter Verwandlungskünstler. Aus einer dicken grünen Raupe entwickelt sich eine wahre Schönheitskönigin. Auf ausgetrockneten Pflanzenteilen legt dieser Schmetterling im Juli seine Eier ab, in denen die Raupen geschützt bis zum Frühling überwintern. Aufgrund der zu erwartenden wärmeren und feuchteren Winter werden die Raupen dann häufiger nass als bisher, was zu weniger Nachwuchs führen könnte.

6. Zwitscherschrecke

Das endgültige Aus fürs Wiesenkonzert?

Ein lauer Sommerabend im Garten ohne das Zirpen der Heuschrecken? Unvorstellbar! Die Zwitscherschrecke, unsere zweitgrößte Heuschrecke, zirpt so laut, dass man sie schon in 50 Metern Entfernung hören kann. Damit ihr Nachwuchs geschützt aufwachsen kann, legt sie ihre Eier in

feuchten Boden. Der wird jetzt aber durch steigende Temperaturen trockener. So bekommt der sympathische Musiker Nachwuchssorgen.

Anlage 5:

Quizfragen für das „Kleine Quiz der Phänologie“ (richtige Antworten sind fett markiert)

1. Wie viele phänologische Jahreszeiten gibt es?
 1. 4
 2. 7
 3. **10**
 2. Womit beschäftigt sich die „Phänologie“?
 1. mit den Fans eines Fußballclubs?
 2. **mit den wiederkehrenden Entwicklungserscheinungen in der Natur**
 3. mit dem Aussehen verschiedener Tierarten?
 3. Wann fliegen die Zugvögel in den Süden?
 1. im Frühling
 2. im Sommer
 3. **im Herbst**
 4. Welchen Einfluss hat der Klimawandel auf den Gelbspötter?
 1. er verpasst seinen Abflug in Afrika
 2. **er findet keine Brutstätte mehr**
 3. er findet keinen Sonnenplatz mehr
 5. Die Waben der Bienen sind...
 1. **sechseckig**
 2. achteckig
 3. rund
 6. Durch die Klimaerwärmung blühen viele Pflanzen...
 1. **früher**
 2. später
 3. gar nicht mehr
 7. Was sammeln die Bienen, wenn sie von Blüte zu Blüte fliegen?
 1. **Pollen**
 2. Samen
 3. Früchte
 8. Wie heißt die phänologische Phase eines Baumes im Winter?
 1. träumend
 2. schlafend
 3. **ruhend**
 9. Wo und womit baut die Rauchschwalbe ihre Nester?
 1. mit Teer an der Straße
 2. mit Ästen auf dem Baum
 3. **mit Lehm im Innern von Häusern**
-

10. Womit misst man die Temperatur?

1. mit einem Barometer
2. mit einem Tachometer
3. **mit einem Thermometer**

Anlage 6:

Allgemeine Informationen

Hintergrund-Infos zu Vegetationsperiode, Phänologie und Klimawandel

- Blüte und Blattentfaltung verfrühten sich im Frühjahr in Europa um durchschnittlich 2,5 Tage pro Dekade innerhalb der letzten 30 Jahre
- Verfrühung von Blattentfaltung und Blüte um 2,5 Tage/°C Temperaturerhöhung, Verfrühung der Fruchtreife um 2,2 Tage/°C
- In Mitteleuropa dauert die Vegetationsperiode bis zu zwei Wochen länger, da auch Blattverfärbung und Blattfall teilweise verspätet eintreten (Menzel 2006)
- Straucharten wie Hasel, Schlehe und Kornelkirsche blühen heute 15 bis 20 Tage früher als in den 1950er Jahren

(www.klimaschutz.nrw.de, Seite des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW)

Pflanzen, Tiere und Klimawandel

- Pflanzen sind empfindliche Messinstrumente der lokalen Atmosphäre.
- Eine Temperaturzunahme um 1°C in Frühjahr bedingt ein um ca. 1 Woche früheres Einsetzen von Frühlingsphasen wie die Blüte der Hasel oder der Kirsche. Damit werden die Auswirkungen des globalen Temperaturanstiegs – in den letzten 100 Jahren im Jahresmittel weltweit um 0.6°C + 0.2°C, im Alpenraum um etwa 1.2° - auch für einen Laien direkt erfahrbar und begreifbar.
- Lange phänologische Beobachtungsreihen zeigen, dass Pflanzen durchaus auf diese gering scheinenden Veränderungen ihrer atmosphärischen Umwelt vor allem in mittleren und höheren Breiten der nördlichen Hemisphäre deutlich reagieren.
- In den letzten 50 Jahren verfrühte sich die Blattentfaltung und Blüte von Frühjahrsblüchern um 1,4 bis 3,1 Tage pro Jahrzehnt bzw. um 1,2 bis 2,0 Tage pro Dekade in Nordamerika.
- Beim Verhalten der Tiere ist der Zusammenhang bzw. die Abhängigkeit vom Wetter/Klima nicht so eindeutig bestimmbar, da hier auch verschiedene andere Aspekte eine Rolle spielen und Tiere zudem mobiler sind als Pflanzen, es lässt sich jedoch vor allem in Westeuropa ein früheres Brüten von einigen Vogelarten und ein früheres Auftauchen von Zugvögeln nachweisen.

(<http://zacost.zamg.ac.at/>)

Phänologische Zeigerpflanzen für Phänologie-Garten

Phänologische Jahreszeit		Zeigerpflanzen
Vorfrühling	Beginn	Schneeglöckchen, Hasel
	Ende	Kornelkirsche, Austrieb Stachelbeere, Blüte Salweide
Erstfrühling	Beginn	Forsythie, Blüte von Buschwindröschen und Löwenzahn
	Ende	Kirschblüte, Blattentfaltung von Rotbuche, Linde
Vollfrühling	Beginn	Apfelblüte, Goldregen
	Höhepunkt	Flieder, Blüte von Himbeere und Kastanie
Frühsommer	Beginn	Blüte von Holunder und Robinie, Klatschmohn und Margerite
	Höhepunkt	Blüte der Wiesen und Getreidefelder
Hochsommer	Beginn	Blüte von Linde, Reife von Johannisbeeren
	Höhepunkt	Reife von Erdbeeren, Stachelbeeren und Kirschen
Spätsommer	Beginn	Blüte von Echter Heide/Heidekraut, Früchte der Eberesche

	Ende	Reife von Eberesche, Blüte Goldrute
Frühherbst	Beginn	Reife Holunder, Blüte Herbstzeitlose
	Höhepunkt	Reife Zwetschgen, Birnen
Vollherbst	Beginn	Reife Roskastanien, Eicheln, Buchen
	Ende	Ende der Apfelernte, Blattverfärbung Kastanie
Spätherbst	Beginn	Blattfall Kastanie, Eberesche, Nadelfall Lärche
	Ende	Blattfall Apfel
Winter	Beginn	Blattfall Apfel
	Ende	Blüte Zaubernuss, Winterjasmin und Haselnuss

Datenreihen ab 1951 für Deutschland auf Homepage des Deutschen Wetterdienstes: www.dwd.de

Definition Vegetationszeit

Für eine Definition der Vegetationszeit unter phänologischen Gesichtspunkten ist es sinnvoll, wildwachsende Pflanzen auszuwählen, die fast überall verbreitet sind - anders als z.B. landwirtschaftliche Kulturen. Im DWD ist seit 2012 die Zeitspanne zwischen dem Beginn der Blüte der Forsythie und dem Blattfall der Stiel-Eiche als „Vegetationszeit“ festgelegt worden. Die Vegetationszeit in Deutschland betrug von 1991 bis 2011 durchschnittlich 221,5 Tage.

Tierphänologie

Bei zahlreichen wandernden Vogelarten wird ein früheres Eintreffen im Frühjahr und ein späterer Wegzug im Herbst festgestellt. Der Vogelzug von Grünschenkel, Dunkler Wasserläufer und Bruchwasserläufer in den Rieselfeldern bei Münster hat sich beispielsweise im Frühjahr um bis zu fünf Tage pro Dekade nach vorn bzw. der Wegzug um bis zu 6,7 Tage nach hinten verlagert. Bei zahlreichen Vogelarten konnte zudem ein Vorverlegung der Brutzeit sowie eine Änderung von Überwinterungsstrategien festgestellt werden. Weitere Infos s. LANUV Bericht, S. 39ff.

Bei Vogelarten, die mit positiver Bestandsentwicklung auf die globale Erwärmung reagieren, werden v. a. mildere Winter sowie höhere mittlere Durchschnittstemperaturen als Ursache vermutet. Für einige Spätbrüter wie die Mehlschwalbe führen möglicherweise wärmere und trockenere Sommer zu einem höheren Bruterfolg.

Bei einigen Vogelarten kommt es zu Arealverschiebungen, d.h. die Brutgebiete weiten sich Richtung Norden oder in der Höhe aus.

Tiere und Klimaveränderung

Wenn sich die Pflanzen umstellen, folgen auch die Tiere: Manche Amphibienarten, zum Beispiel der Laubfrosch, laichen heute früher ab als in vergangenen Jahrzehnten. Besonders deutlich werden die Veränderungen im Leben der Tiere jedoch an den Vögeln. Weil das Klima freundlicher wird und die Pflanzen nicht mehr lange ruhen, lohnt sich für manche Zugvögel, die den europäischen Raum im Winter verlassen, die lange Reise in den Süden nicht mehr.

2004 kehrten die Zugvögel durchschnittlich 3,7 Tage früher aus ihren Überwinterungsgebieten zurück als noch 2001. Manche Vogelarten bleiben gleich ganz hier. Stare ziehen immer seltener in den Süden - sie überwintern bei uns. Das verschafft ihnen im Frühjahr Vorteile gegenüber den Zugvögeln, da die Daheimgebliebenen sich schon frühzeitig die besten Brutplätze sichern können. Die Zahl von Brutpaaren kleinerer Zugvögel wie Gartenrotschwanz, Uferschwalbe und Wendehals ist deshalb stark gesunken.

→ Schwalben besetzen zurück im Brutgebiet zuerst die wenigen gut oder teilweise erhaltenen Nester aus dem Vorjahr. Dadurch bleibt den Schwalben, die zuerst zurückkommen, der zeit- und kraftaufwändige Nestneubau erspart. Die erhaltenen Nester müssen von den Paaren nur noch

ausgebessert und verstärkt werden. Der Neubau eines Nestes hingegen kostet die Schwalbe 10 bis 14 Tage.

Zu Klimawandel und Bienen

<http://www.planeterde.de/wissen/bienen-im-dienst-der-forschung/> (Bienen im Dienst der Klimafolgenforschung)

<http://www.klimawandel-global.de/klimawandel/folgen/artensterben/tv-tipp-zdf-abenteuer-wissen-spezial-bienen-in-gefahr-07052008/>

Bienenforscher Jürgen Tautz (Uni Würzburg)

Laut Umweltstiftung WWF bringen Bienen im Jahr weltweit rund drei Milliarden Euro ein, indem sie Honig produzieren und Pflanzen bestäuben. In Deutschland ist das Insekt nach dem Rind und dem Schwein das drittwichtigste Nutztier. "Die Rolle der Biene für die Erhaltung der Artenvielfalt und ihr wirtschaftlicher Faktor ist sehr groß", weiß Professor Jürgen Tautz, Leiter der BEEgroup am Biozentrum der Universität Würzburg. Doch die Leistung der Bienen ist in Gefahr. Denn seit Jahren beobachten er und seine Forscherkollegen ein massives Bienensterben. Eine eindeutige Erklärung für dieses Phänomen hat auch Tautz nicht. Der Klimawandel könne schuld sein, ebenso wie der Einsatz von Pestiziden in der modernen Landwirtschaft und vor allem, als eingeschleppter Parasit, die Varroa-Milbe. "Wir wissen noch zu viel wenig."

Verschlafen Bienen den Frühling?

Raimund Henneken (TU München): „Durch die Umgebungstemperatur sind die Bienen direkt und durch die Blüte der Pflanzen indirekt vom Klima abhängig.“ Wichtigster Zeitpunkt ist das Schwärmen. Dafür muss das Wetter über mehrere Wochen mild gewesen sein, die Bienen müssen körperlich fit sein und sie müssen sich so gut vermehrt haben, dass es in ihrer Behausung zu eng wird. Entscheidend ist jedoch ein sonniges und warmes Wetter am Ausflugstag.

„Mit dem Klimawandel sehen wir zunehmend ein Auseinanderdriften zwischen Temperatur und der ersten Flugaktivität“, erklärt der Bienenexperte Jürgen Tautz von der Universität Würzburg.