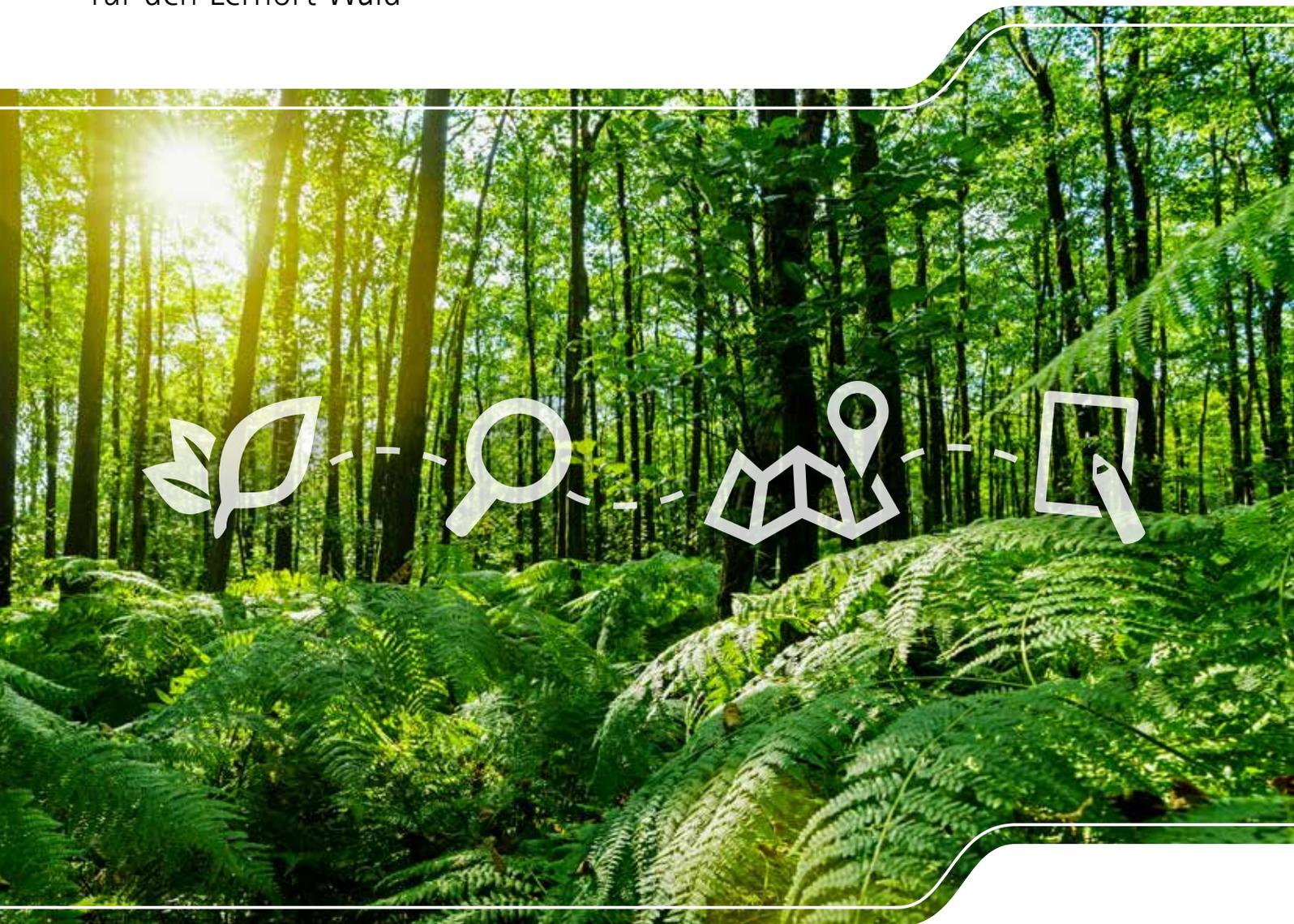


Phänologische Beobachtungen

für den Lernort Wald





phänomenal!

KLIMA

SEHEN

VERSTEHEN

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
Projektübersicht.....	4
Ablaufplan	5
Theorieblock.....	5
Praxisblock.....	6
Methoden	8
Methodenblatt 1	8
Methodenblatt 2.....	9
Methodenblatt 3.....	10
Methodenblatt 4.....	11
Methodenblatt 5a.....	12
Methodenblatt 5b	14
Methodenblatt 6.....	16
Methodenblatt 7.....	17
Methodenblatt 8.....	19
Methodenblatt 9.....	21
Methodenblatt 10.....	22

Vorwort

Seit vielen Jahren beschäftigt uns der Klimawandel. Seine Folgen machen sich bereits bemerkbar und prägen die Zukunft unserer Kinder und folgender Generationen. Es ist wichtig, dass wir uns intensiv damit auseinandersetzen.

Der Klimawandel ist ein komplexes Thema, teilweise sehr abstrakt und nur schwer zugänglich. Phänologie macht es greifbar. Die Phänologie von Pflanzen macht die Auswirkungen des Klimawandels konkret sichtbar und vor Ort erlebbar. Schüler*innen benötigen nur wenige Vorkenntnisse, um phänologische Beobachtungen durchzuführen. Diese lassen sich so vor allem mit jüngeren Schüler*innen einfach realisieren. Für ältere Schüler*innen sind Systematik und Technik der Phänologie interessant, wenn es an das Beobachten und Protokollieren geht, an das Daten sammeln und die Auswertung am Computer. Phänologische Beobachtungen bieten die Chance, Schüler*innen jeden Alters für den Klimawandel zu interessieren und sie anhand praktischer Arbeiten an das Thema heranzuführen.

Die Broschüre „Phänologische Beobachtungen für den Lernort Wald“ richtet sich an alle, die mit Kindern und Jugendlichen im umweltpädagogischen Bereich arbeiten. Die Broschüre soll als Leitfaden dienen, der Anregungen für die Umsetzung jahreszeitbezogener Projekte im Wald bietet.

Auf der Website klima.sachsen.de finden Sie eine ausführliche Einleitung zum Thema phänologische Beobachtungen. Unsere Beobachtungsanleitung erklärt Ihnen, wie Phänologie funktioniert, was die verschiedenen Zeigerpflanzen auszeichnet, worauf Sie bei den Beobachtungen achten müssen und wie Sie Ihre Daten in einem Meldebogen aufbereiten.

Hoffentlich können wir Sie und Ihre Schüler*innen begeistern für die spannende und vielfältige Welt der phänologischen Beobachtungen. Wir wünschen Ihnen viel Vergnügen und lehrreiche Erkenntnisse beim Umsetzen der in dieser Broschüre vorgestellten Workshops.



Projektübersicht

Phänologische Beobachtungen für den Lernort Wald

Einleitung

Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen ein umfangreiches Projekt zum Thema phänologische Beobachtungen im Lernort Wald vor, das Sie mit Ihren Schüler*innen umsetzen können. Idealerweise finden die entsprechenden Lehrveranstaltungen in einer waldpädagogischen Einrichtung statt. Dort werden Sie von spezialisierten Waldpädagog*innen begleitet und unterstützt. Mithilfe der Methodenblätter und den zusätzlich verlinkten Materialien führen Sie die Lehrveranstaltungen jedoch auch mühelos in Eigenregie in gewohnter Lehr- und Lernumgebung durch.

Das Projekt ist ganzjährig angelegt und besteht aus verschiedenen Modulen. Zwar greifen die Module ineinander, aber Sie bauen auch einzelne Module ganz einfach in Ihren Unterricht ein. Zudem lassen sich Module klassenübergreifend verknüpfen, etwa wenn eine Klasse mit kopierten Lageplänen einer anderen Klasse arbeitet, oder im Folgejahr die Beobachtungen ihrer Vorgänger*innen ergänzt und erweitert.

Klassenstufen:

Die hier vorgestellten Lehrinhalte und -methoden eignen sich für den Einsatz in der Grundschule (2. bis 4. Klasse) und in der Sekundarstufe 1 (5. und 6. Klasse).

Form und Dauer:

Das Projekt ist ganzjährig angelegt, besteht aus verschiedenen Workshops, die jeweils auf 180 Minuten terminiert sind. Hinzu kommen individuelle Pausen.

Fächer:

Das Projekt eignet sich für den fächerübergreifenden Einsatz.
 GS: Kunst, Deutsch, Sachkunde, Mathematik, Werken
 Sek 1: Biologie, Geografie, Geschichte, Medien, Kunst, Mathematik

Ziel:

Das Projekt soll Schüler*innen vermitteln, was Phänologie ist, wie sich der Klimawandel auf die Natur in ihrer Umgebung auswirkt und was sie selbst tun können. Die Schüler*innen lernen die Zeigerpflanzen des Waldes kennen, erfahren, wie Saisonalität und Pflanzentwicklung zusammenhängen und was Pflanzen zu idealen Indikatoren für Klimaveränderung macht.



Aufbau:

Im Rahmen des Projekts führt Ihre Klasse oder verschiedene Schülergruppen gemeinsam eine Gesamtjahresbeobachtung durch. Das Projekt ist in nach Jahreszeiten differenzierte Module gegliedert. Die darin erarbeiteten Beobachtungen und Ergebnisse bauen aufeinander auf und werden im Laufe des Jahres zusammengetragen mithilfe eines Forscherbuches oder wahlweise eines interaktiven Plakates.

Das Gesamtprojekt besteht aus einem Theoriemodul, das die Schüler*innen in das Thema der phänologischen Beobachtungen einführt und für die folgenden praktischen Aufgaben sensibilisiert. Vier verschiedene Praxismodule sind den Jahreszeiten nachempfunden und vermitteln unterschiedliche Lehrinhalte. Jeder Workshop setzt sich somit aus einer gleichbleibenden theoretischen Einführung und dem jeweiligen Praxismodul zusammen. Den Modulen sind Methodenblätter zugeordnet (folgend als M abgekürzt und nummeriert). Die Methodenblätter enthalten Informationen zu Material, Umsetzung und Auswertung.

Umsetzung:

Ein beispielhafter Workshop könnte wie folgt aussehen: Theorieblock zu 90 Minuten, in dem M3, M4, M5a und M5b erarbeitet werden + Praxismodul „Winter“ zu 90 Minuten, in dem M6 und M7 erarbeitet werden = 180 Minuten.

Zudem gestalten die Schüler*innen ganzjährig ein Forscherbuch im Format DIN A2, halten darin ihre beobachteten Phänomene fest, machen ihre Ergebnisse sichtbar. Das Forscherbuch ist in M1 vermerkt. Eine alternative mediale Aufbereitung ist in M2 vorgestellt. Mithilfe einer speziellen App wird aus einem analogen Plakat ein interaktives digitales Plakat.





Ablaufplan

Theorieblock:

Modul „Einführung in die phänologischen Beobachtungen für den Lernort Wald“

90 min	ganzjährig			
Zeit	Inhalt	Methodenblätter (M) Downloadlinks Beispiele	GS	Sek 1
10 min	Begrüßung und Themenführung	M 3 – Einstiegsfragen	+	+
15 min	Wie wird man Forscher*in?	M 4 – Vom Glotzen zum Beobachten	+	+
20 min	Welche Informationen vermitteln Pflanzen? Welche Faktoren beeinflussen das Wachstum von Pflanzen? Erstellen einer Liste von Beobachtungsfaktoren	M 5a – Die Geheimnisse der Pflanzen	+	+
45 min	Kennenlernen der Zeigerpflanzen des Waldes Kennenlernen der phänologischen Jahreszeiten	M 5b – Das Pflanzenjahr hat 10 Jahreszeiten	+	+

In dieser Tabelle finden Sie einen Methodenüberblick zum Themeneinstieg in die Phänologie. Das Kreuz in der Tabelle signalisiert die Eignung für die Grundschule bzw. die Sekundarstufe 1.



Ablaufplan

Praxisblock

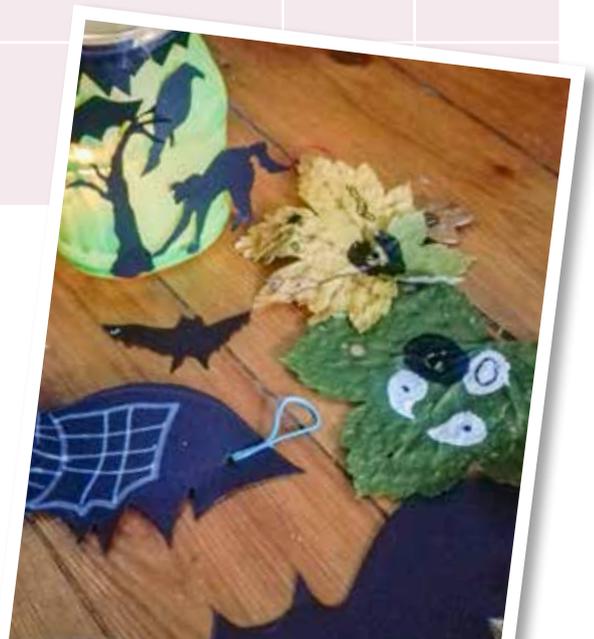
90 min	Modul Winter			
Zeit	Inhalt	Methode	GS	Sek 1
45 – 60 min	Vermessen des Beobachtungsgebietes	M 6 Elle, Meile, Meter, Fuß	+	+
	Erstellen einer Geländekarte			
	Kennzeichnen der Bäume und Pflanzen			
	Weitere Vorschläge: · Artenbestimmung im Winter · Messen ohne Messgeräte · Geschichte der phänologischen Gärten · Wald früher und heute			
	Praxisteil			
30 – 45 min	Anfertigen eines Daumenkinos	M 7 Herstellen eines Daumenkinos oder Rollkinos	+	+
	Wie entwickeln sich Blätter an einem Ast entsprechend des phänologischen Kalenders?			
	weitere Daumenkino-Themen: Was passiert mit dem Wald, wenn es zu wenig regnet, zu warm ist, zu nass ist?			

90 min	Modul Frühling			
Zeit	Vorfrühling, Erstfrühling, Vollfrühling	Methode	GS	Sek 1
45 – 60 min	Die bereits erstellten Karten werden als Ausgangspunkt genommen. Jede Gruppe untersucht auf ihrem Areal die dort befindlichen Pflanzen. Zeichnen der gekennzeichneten Äste/Pflanzen. Weitere Ideen: · Knospen und Blätter bestimmen · Allergien im Frühling · Frühlingslieder	M 8 Was und wie muss ich beobachten? Baumsteckbriefe (Globe Swiss)	+	+
	Praxisteil			
45 min	Anfertigen eines Memorys aus den erstellten Knospenzeichnungen	Knospenmemory (Globe Swiss)	+	+
45 min	Anfertigen eines Buchenblattes aus Papier (von der Knospung bis zur Blattentfaltung)	Anleitung Buchenblatt (Pindactica)		



90 min	Modul Sommer			
Zeit	Frühsommer, Hochsommer, Spätsommer	Methode	GS	Sek 1
45 – 60 min	Die Knospenzeichnungen/Kartenkopien der vorigen Gruppen werden wieder ausgeteilt und ergänzt um die Angaben des aktuellen Tages. Skizziert werden wieder dieselben Ausschnitte. Die Ergebnisse werden in das Forscherbuch geklebt.		+	+
	Praxisteil			
45 min	Anfertigen von Schattenbildern mit Solarpapier und Entdecken der Formenvielfalt des Waldes Schlechtwettervariante: Anfertigen von Naturselbstdrucken	M9 Schattenbilder	+	+

90 min	Modul Herbst			
Zeit	Frühherbst, Vollherbst, Spätherbst	Methode	GS	Sek 1
45 min	Forscherbuch bzw. interaktives Plakat als Grundlage nehmen und die Ergebnisse der anderen Gruppen aufzeigen	M 10 Farben, Früchte und Signale	+	+
	Anfertigen von aktuellen phänologischen Zeichnungen/Fotografien (siehe Modul Frühling/Sommer) und Daten eintragen			
	Anfertigen von Farbkarten – Blätterverfärbungen, Fraßspuren etc. beobachten			
	Praxisteil			
45 min	Bunte Blätterwelt: a) Blättermasken bauen b) Laternen aus Einweg-Plastikflaschen oder Wegwerfgläsern herstellen - Upcycling		+	+
45 min	Anfertigen eines Farbkataloges der Blätterverfärbungen · kombinierbar mit Naturfarben herstellen: bspw. Erdfarben mit verschiedenen Bodentypen			



METHODENBLATT 1

Ein Forscherbuch gestalten

Ziel:

In dem überdimensionalen Forscherbuch der Größe DIN A2 (A3) werden über das Jahr hinweg die Gruppenergebnisse gesammelt und ergänzt. Ziel ist es, sich ko-konstruktiv die Methode der Phänologie zu erarbeiten und Anleitungen für künftige Besuchergruppen zu entwickeln. Dabei liegt der Fokus nicht auf Vollständigkeit der Daten, sondern auf der Vertiefung des Verständnisses für den Sinn dieser phänologischen Beobachtungen.

Material:

starkes Papier DIN A2 (gefaltet A3), Fadenheftung, mind. 12 Seiten

Umsetzung:

Das Projekt ist in vier Module unterteilt, die sich jeweils mit den zehn phänologischen Phasen auseinandersetzen.

Winter:

Wie bestimme ich den Beobachtungsstandort?

Frühling/Sommer:

Was und wie muss ich beobachten?

Herbst:

Wie fertige ich eine Farbkarte zu den Blätterverfärbungen an?

Auswertung:

Sinnvoll ist es, allen beteiligten Besuchergruppen, die gesammelten Informationen am Jahresende per E-Mail zur Verfügung zu stellen.



METHODENBLATT 2

Sprechende Plakate mit der App HP reveal

Ziel:

Aus einem normalen analogen Plakat wird eine interaktive digitale Fläche. Augmented Reality, also die „angereicherte Realität“, macht es möglich. So lassen sich auf einer begrenzten Fläche zahlreiche Informationen kollaborativ zusammentragen. Das Tablet wird zum Suchgerät, das verborgene Strukturen, Informationen oder Gedanken sichtbar macht. Komplexe Inhalte und Lernprozesse werden greifbar und von Schüler*in an Schüler*in altersgerecht vermittelt.

Material:

kostenfreie App „HP Reveal“ und Tablet oder Smartphones der Jugendlichen und WLAN-Zugang

Grundlage ist eine Plakatfläche von 3 m × 1 m (kann auch variieren je nach Projektinhalten); Aufhängung ganzjährig wäre ideal

Ein geheimer Zugangscode limitiert den Zugriff auf die Daten, sodass nur die teilnehmenden Schüler*innen sie einsehen können. Dennoch: Sollten im Rahmen der Projektarbeit Schüler*innen gefilmt oder abgebildet werden, müssen Sie hierzu vorab die relevanten Datenschutzfragen mit den Eltern abklären. Planen Sie je Projekt mind. 25 Minuten für die Arbeit am Plakat ein. Der Praxisteil findet in diesem Fall in zwei Gruppen statt, die parallel arbeiten.

Umsetzung:

So wenden Sie die App im Projekt an:

Beispiel: Modul Winter - Vermessen des Gebietes

Jede Gruppe fertigt individuelle Karten des Geländes an (Verwenden Sie nachfolgende Kopien!). Die originalen Karten (max. 5) werden auf das Plakat geklebt. Lassen Sie die Gruppen ihre individuellen Beobachtungen und Fragestellungen auf einem Extrablatt notieren.



Laden Sie die Gruppenfotos, Zeichnungen, Videos (max. 20 – 40 Sek.) mit der App HP Reveal hoch und übertragen Sie diese auf die Plakatinhalte (siehe Anleitung).

Die nächste Besuchergruppe kann mit dem Tablet/Smartphone die Gedanken und Erkenntnisse der Vorgängergruppe suchen und finden. Aus Zeitgründen sind max. 5 Verlinkungen pro Besuchergruppe empfehlenswert. Für die Verknüpfung der Inhalte wird eine WLAN-Verbindung benötigt. Pflanzenzeichnungen, Tieraufnahmen oder andere beobachtete Phänomene können offline draußen oder drinnen als Video oder Foto aufgenommen werden. Um diese Daten jedoch in der App zu bearbeiten, braucht es WLAN.

Auswertung:

Welche Informationen verbergen sich hinter einer Beobachtung?



Download der App:
Android; iOS; Microsoft

Anleitung der App:
www.mint-digital.de



METHODENBLATT 3

Einstiegsfragen?



Ziel:

Seit jeher beobachten Menschen die Naturerscheinungen. Bäuer*innen müssen ihre Saat zum richtigen Zeitpunkt ausbringen, den Zeitpunkt der Ernte festsetzen oder rechtzeitig Frostschutzmaßnahmen ergreifen. Pollenallergiker*innen wollen wissen, wann sie sich schützen müssen und die Tourismusagenturen planen lange im Voraus ihre Veranstaltungen zum Baublütenfest oder zum bunten Blätterwald.

Mit der folgenden Fragengeschichte lässt sich der Wissensstand der Kinder zu den Jahreszeiten frühzeitig einschätzen. Oftmals fehlt Kindern und Jugendlichen ein enger Bezug zur Natur und damit zu den typischen Erscheinungen in der Pflanzenwelt. Kinder erleben die jahreszeitlichen Veränderungen anders als früher. Viele Alltagsbeobachtungen gehen heute verloren.

Durchführung:

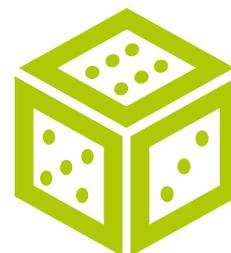
Einleitend stellen Sie Fragen wie: „Wisst ihr, in welchem Monat die Schneeglöckchen blühen oder der Apfelbaum Blüten trägt?“; „Vielleicht haben eure Eltern oder die Großeltern schon einmal so etwas gesagt wie: Verrückt, jetzt blühen die Krokusse schon im Januar!“ oder „Bei euch kommen die Weidenkätzchen jetzt erst heraus?“

Was eigentlich nur kleine Alltagsbeobachtungen sind, verrät so manchem Forscher*in mehr als man glaubt. Hinter solchen Phänomenen kann ja Vieles stecken. Der Eine vermutet Klimaveränderungen. Der Andere sagt, dass Pflanzen immer mal zu verschiedenen Zeiten blühen und die Nächste sagt, es läge an Sachsen. Denn hier blühe immer alles früher als anderswo. Was stimmt nun? Es ist nicht leicht, das herauszufinden. Vor dieser Herausforderung stehen auch die Wissenschaftler*innen. Sie müssen Beweise für ihre Theorien finden, z. B. ob der Mensch das Klima verändert. Einen entsprechenden Überblick hierzu verschafft Ihnen die unten verlinkte Broschüre.*

Dafür braucht es unter anderem die Phänologie. Was das ist, wollen wir heute herausbekommen. Nehmen wir Menschen Einfluss auf die Natur und Pflanzen? Was können wir denn tun, damit die Wälder und die Natur uns noch lange erhalten bleiben?



*Hintergrundinformationen über
Wetter und Klimaveränderungen:
www.bmu.de

METHODENBLATT 4**Vom Glotzen zum Beobachten****Ziel:**

Diese Methode dient als Einstieg zum Thema „Beobachten und Wahrnehmen von Naturphänomenen“. Sie eignet sich zur spielerischen Erarbeitung wichtiger Begrifflichkeiten zum Thema wissenschaftliches Arbeiten, Eigen- und Fremdwahrnehmung oder Subjektivität von Wahrnehmungen. Die Schüler*innen lernen das Konzept der Bürgerwissenschaften kennen.

Material:

großer Würfel, Gegenstand

Ablauf:

Sie erklären den teilnehmenden Schüler*innen, dass sie jetzt gemeinsam ein Experiment durchführen. Die Teilnehmer*innen setzen sich in einem Kreis zusammen, schließen dann ihre Augen. Sie platzieren in ihrer Mitte einen großen Würfel oder einen anderen großen Gegenstand, bitten anschließend die Teilnehmer*innen, ihre Augen zu öffnen. Nun ist es an den Teilnehmer*innen, nacheinander genau zu beschreiben, was sie sehen. Mögliche Antworten beinhalten Aussagen zu Motiv, Farbe, Material. Die Schüler*innen verknüpfen das Gesehene mit ihrem Wissen. Beschreibt ein*e Schüler*in etwas, das er/sie offensichtlich nicht sehen kann, haken Sie kurz ein und fragen nach.

Auswertung:

Jede*r Schüler*in konnte nur einen Teil des Würfels bzw. Gegenstandes beschreiben. Niemand konnte alle Seiten gleichzeitig betrachten. Manche Schüler*innen schauen mehr nach Details, anderen reicht die grobe Erfassung des Gegenstandes.

Was bedeutet das für Naturforscher*innen?

Je mehr Beobachtungen es gibt, desto mehr Meinungen und Wahrnehmungen gibt es auch. Jeder Mensch, ob Schüler*in oder Wissenschaftler*in, hat einen spezialisierten Blick. Nur im Austausch miteinander und dem Kennenlernen vielfältiger Perspektiven lassen sich Modelle aufstellen und Problemlösungen finden. Wir können selbst mit forschen! Wie? Das erklären Sie im Thema „Citizen Science – Bürgerwissenschaften“. Im Anschluss stellen Sie das Projekt: „Phänologische Beobachtungen – Sachsens Schulen erforschen den Klimawandel“ vor.

Ziel des Projektes erklären:

Sie erklären den Schüler*innen, dass wir gemeinsam Daten sammeln möchten, die über einen langen Zeitraum immer wieder ergänzt werden. Dafür erstellen die Schüler*innen gemeinsam mit anderen Gruppen ein Forscherbuch bzw. ein interaktives Datenplakat, das immer weiter wächst. Die gesammelten Daten helfen Biolog*innen, Geograf*innen und Klimaforscher*innen, den Klimawandel besser zu beurteilen und gegebenenfalls Maßnahmen zum Schutz des Waldes zu ergreifen. Informationen zu aktuellen Auswirkungen finden Sie unter: www.dwd.de.

**Hintergrundinformationen:**

www.buergerschaftenwissen.de

www.forstwirtschaft-in-deutschland.de



METHODENBLATT 5 A

Die Geheimnisse der Pflanzen

Ziel:

Durch das intensive Betrachten der Naturmaterialien beginnen die Schüler*innen, ihre Wahrnehmung zu schulen. Sie stellen eigene Vermutungen zu Beziehungsgeflechten innerhalb des Waldes auf und erarbeiten eine Sammlung der Faktoren, die das Pflanzenwachstum beeinflussen und beeinträchtigen können.

Material:

Baumscheibe, Borkenkäferferrinde, Moos auf feuchtem Boden, Erde mit Wurzelresten, Fossilien, Abbildungen von Blüten, Algen, ein gelbes Ahornblatt o. ä., Notizblätter/Karteikarten, Stifte

Durchführung:

Nachdem die Schüler*innen erfahren haben, dass sich Pflanzen aus verschiedenen Blickwinkeln beobachten lassen, führen sie nun praktische Übungen dazu durch. Je nach Gruppengröße wird entweder in der Großgruppe oder in Kleingruppen gearbeitet. Vor den Schüler*innen legen Sie verschiedene Gegenstände aus. Die Schüler*innen sollen diese Gegenstände genau betrachten. Die Pflanzen(-reste) erzählen uns Geschichten und verraten uns auch kleine Geheimnisse. Die Fragestellungen werden den jeweiligen Gegenständen (Boden, Wetter, Tiere, etc.) angepasst.

Mögliche Fragestellungen für eine Diskussion könnten sein:

- Warum hat die Baumscheibe Ringe? Hier ließen sich unterschiedliche Wachstumsphasen zeigen und erklären, warum Bäume mal schneller und mal langsamer wachsen.
- Welche Spuren sind auf der Rinde oder auf den Blättern zu erkennen? Etwa solche des Borkenkäfers. Hier ließe sich erklären, wie Tiere und Insekten den Pflanzen nützen oder schaden.
- Wo wächst Moos? Hier ließe sich erklären, welche Pflanzen auf welchem Boden wachsen und warum das gerade dort der Fall ist.

Gemeinsame Auswertung:

Was haben wir herausgefunden? Pflanzen reagieren auf ihre Umwelt. Die Gruppen haben Faktoren erkannt und erarbeitet, sie auf Karteikärtchen gesammelt. Nun stellen sie ihre Ergebnisse und Vermutungen vor. Relevante Begriffe, die in der Diskussion auftauchen: Regen, Wind, Temperatur, Wetter/Klima (lange Trockenheit), Tiere (Nutz- und Schadinsekten, Vögel), regionale Unterschiede (Gebirge, Meeresnähe, etc), Ereignisse (Stürme etc.), Bodenbeschaffenheit, Licht.

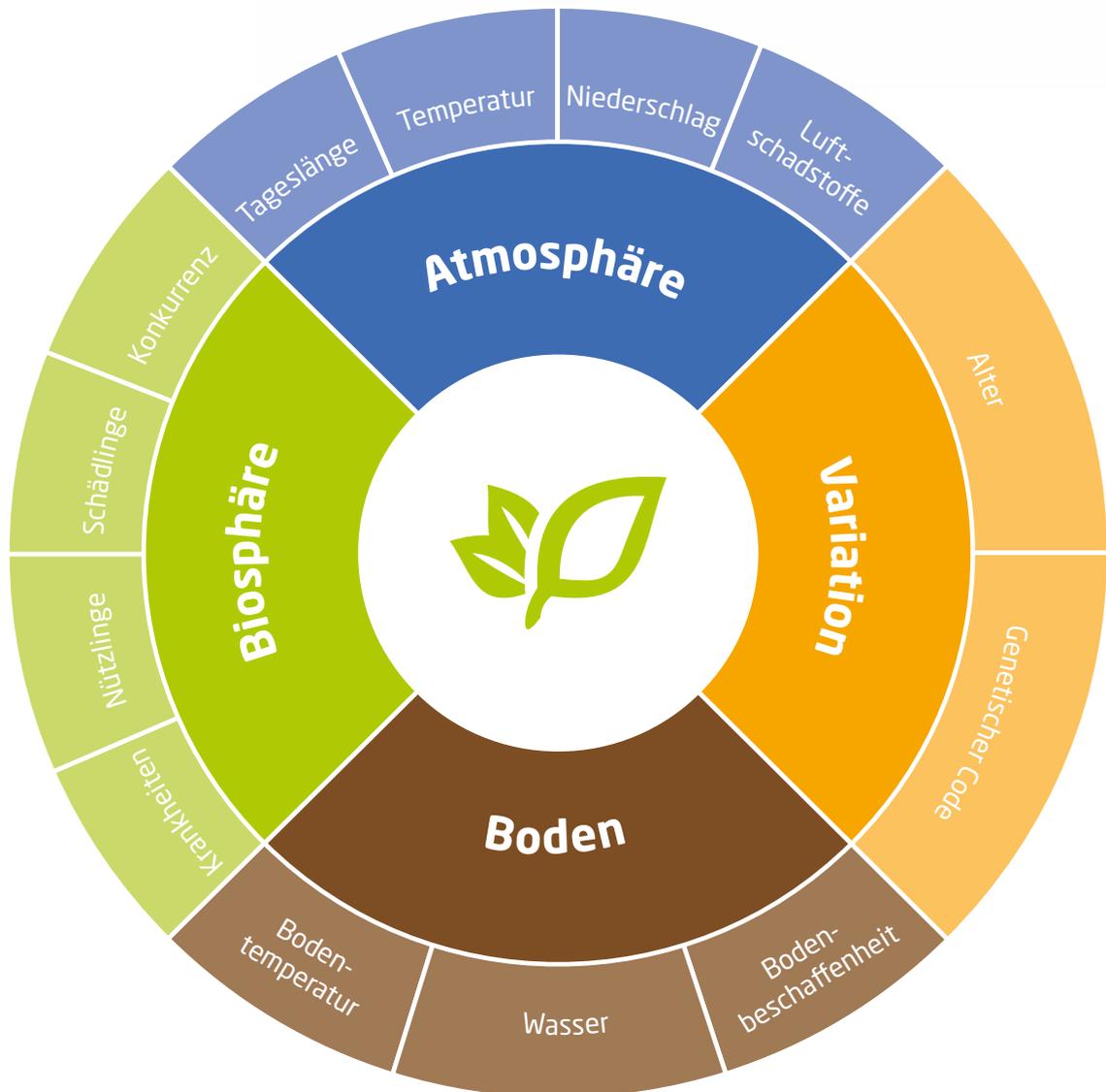
GS: Pflanzen reagieren auf ihre Umwelt, z. B. klimatische Veränderungen. Pflanzen sind Teile eines ökologischen Systems mit Tieren.

Sek1: Mit den 5. bzw. 6. Klassen kann eine Vertiefung mit Wetterkarten des DWD erfolgen.



Aktuelles Bildmaterial bitte jeweils heruntergeladen auf der Seite:
www.dwd.de





METHODENBLATT 5 B

Das Pflanzenjahr hat 10 Jahreszeiten

Ziel:

Kennenlernen der Zeigerpflanzen des Waldes und des phänologischen Kalenders.

Material:

Klembrett, Stifte, Papier, phänologische Uhr, Kartenset mit Abbildungen von Wachstumsphasen entsprechend den zehn phänologischen Jahreszeiten

Durchführung:

Die Schüler*innen wissen nun, dass Pflanzen Informationen über z. B. Bodenbeschaffenheit ihres Standorts oder Schadstoffbelastungen der umgebenden Luft aufzeigen. Darauf bauen wir auf. Vier Kleingruppen erhalten den Auftrag, auf einem abgesteckten Areal vier ihnen bekannte Pflanzen- und Baumarten zu finden. Sollten sie gar keine Pflanzen bestimmen können, zeigen sie alternativ Pflanzen, die sie häufig wahrnehmen. Je nach Jahreszeit liefert diese Vorgehensweise sehr verschiedene Ergebnisse. Nachdem Baum- und Pflanzenarten gemeinsam bestimmt wurden, wird idealerweise an einem dieser Bäume bzw. an einer dieser Pflanzen der phänologische Kalender erklärt. Die Schüler*innen ordnen die zehn Abbildungskarten chronologisch den zehn phänologischen Jahreszeiten zu.

Auswertung:

Phänologische Jahreszeiten sind nicht auf den Tag genau festgelegt, sondern hängen von den Entwicklungen in der Natur ab. Diese treten von Jahr für Jahr zu unterschiedlichen Zeitpunkten in Erscheinung. Die Pflanzen, die diese Jahreszeiten aufzeigen, heißen phänologische Zeigerpflanzen (siehe Begleitbroschüre). Es gibt Zeigerpflanzen der Wiese, der Stadt und Zeigerpflanzen des Waldes.

Abschließend zeigen Sie anhand der phänologischen Uhr die beobachteten Veränderungen der Pflanzenwelt und ihre Folgen auf. An einem Beispiel (gemeine Fichte, Lärche etc.) erarbeiten Sie mit den Kindern den Begriff Zeigerpflanze vertiefend: Kann jede Pflanze zur Zeigerpflanze werden? Zeigerpflanzen sind Pflanzenarten mit einer geringen ökologischen Potenz, d. h. sie verfügen über eine geringe Toleranz gegenüber Veränderungen ihrer Lebensbedingungen. Sie geben daher gute Hinweise auf die Beschaffenheit des Untergrundes und Bodens, auf dem sie wachsen, oder auf die Einträge von Luftschadstoffen.

Zusammenfassung des Theorieblocks:

Phänologie Definition (Begleitbroschüre)

Die zehn phänologischen Jahreszeiten:

- ▶ Vorfrühling
- ▶ Erstfrühling
- ▶ Vollfrühling
- ▶ Frühlingsherbst
- ▶ Vollherbst
- ▶ Spätherbst
- ▶ Frühsommer
- ▶ Hochsommer
- ▶ Spätsommer
- ▶ Winter

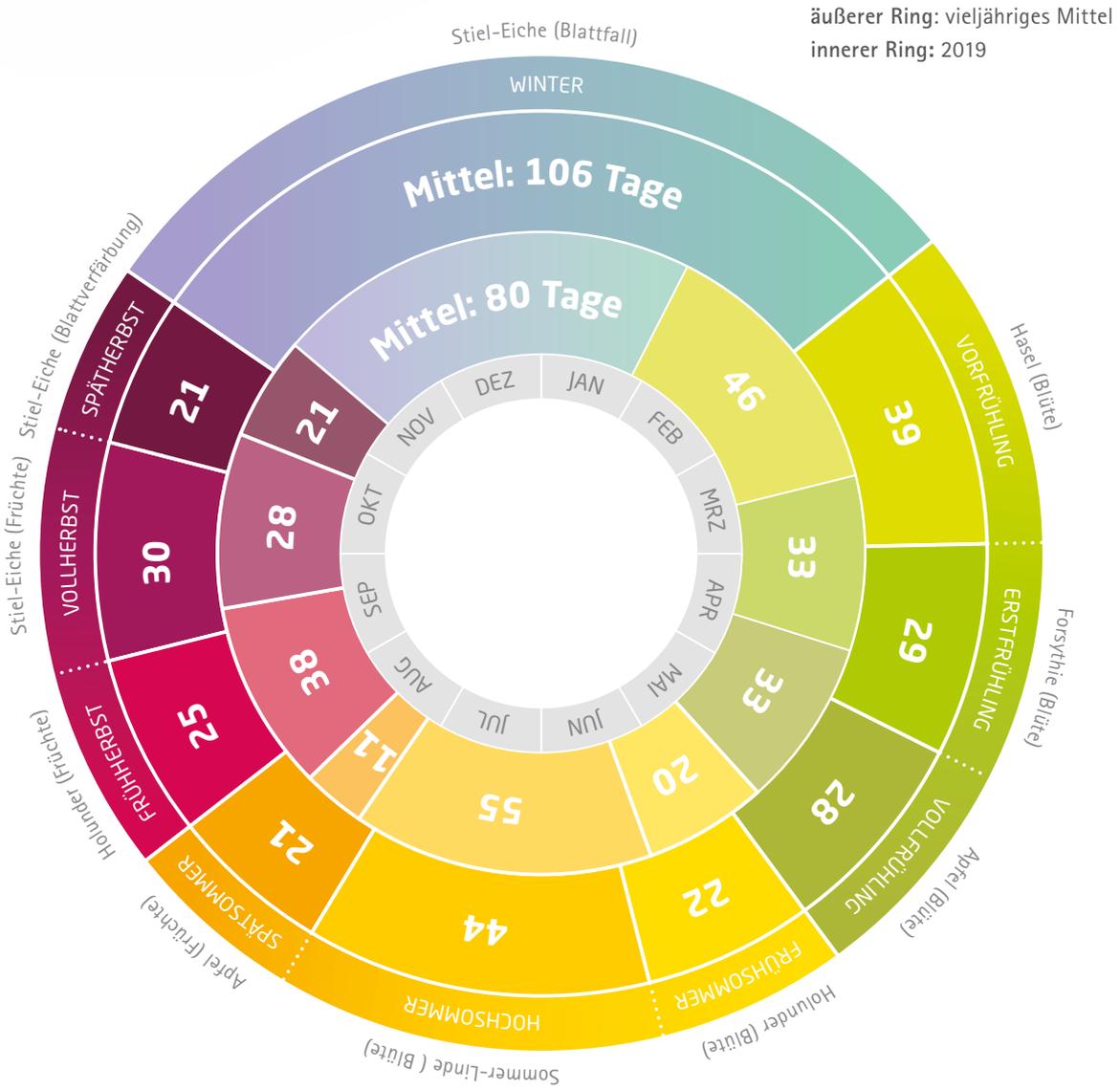
Die Phasen der Phänologie:

- ▶ Beginn der Blättentfaltung
- ▶ Beginn der Blüte
- ▶ Vollblüte
- ▶ Ende der Blüte
- ▶ Erste reife Früchte/Pflückreife
- ▶ Beginn der Blattverfärbung
- ▶ Beginn des Blattfalls



Material:

www.globe-swiss.ch



Eine nützliche grafische Darstellung phänologischer Daten ist die phänologische Uhr. Sie fasst Daten zusammen, die über Jahrzehnte gesammelt wurden und besitzt daher eine hohe Aussagekraft. In der doppelten phänologischen Uhr lassen sich unterschiedliche Zeiträume vergleichen und Veränderungen gut visualisieren.



METHODENBLATT 6

Elle, Meile, Meter, Fuß

Ziel:

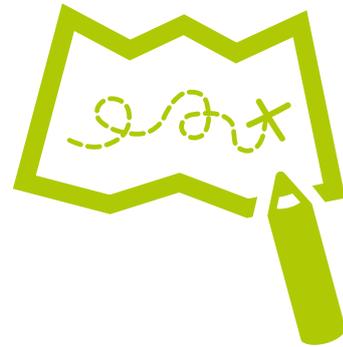
Als Grundlage für die phänologischen Beobachtungen legen die Schüler*innen ihren „eigenen phänologischen Garten“ an. Dabei lernen sie verschiedene Messinstrumente kennen. (Hinweis: Der Zahlenraum bis 1.000 wird erst ab der 3. Klasse eingeführt.) Über die historischen Maßeinheiten lassen sich Bezüge zur Geschichte des Waldes finden. Sah der Wald früher anders aus? Vertiefend lassen sich Baumhöhenbestimmung und Baumumfangmessung einbeziehen (ab der 5. Klasse). Ziel ist es, eigene Landkarten mit klaren Standortbestimmungen des Geländes und darauf befindlicher Pflanzen anzufertigen.

Materialien:

Fußmaße, Zollstock, Seile, Holzelle, ggf. Entfernungsmesser, Apps, Stifte, Klemmbretter, Papier
Sollte Schnee liegen, kann auch eine Niederschlagsmessung erfolgen.

Umsetzung:

Gemeinsam mit den Kindern wird das Beobachtungsareal abgesteckt. Es ist sinnvoll, bereits im Vorfeld ein geeignetes Gebiet auszuwählen. Die Klassen werden in Kleingruppen (zu je 4 Kindern) aufgeteilt und erhalten den Arbeitsauftrag, das ihnen zugewiesene Gebiet zu vermessen und es auf einem Blatt Papier zu skizzieren. Dazu erhalten die Schüler*innen eine kleine Einführung zu den verschiedenen Maßeinheiten wie Fuß oder Elle und Messapparaturen wie dem Zollstock, Seil oder Apps zur Entfernungsmessung (hierfür lassen sich alte ungenutzte Mobiltelefone verwenden). Je nach Wissensstand arbeiten manche Gruppen schneller oder langsamer. Daher sollte für Gruppen, die frühzeitig fertig sind, eine Vertiefungsaufgabe vorbereitet werden. Bäume oder Büsche könnten bereits mit in die Karten skizziert werden (hierfür braucht es eine Legende mit farbigen Markierungen für die jeweiligen Arten). Ergänzend kann dies auch von Folgegruppen weitergeführt werden.



Auswertung:

Die erstellten Karten werden der Reihe nach ausgelegt und von den Kindern betrachtet. Jede Gruppe stellt ihre Ergebnisse vor. Falls vorhanden, können historische und aktuelle Gebietskarten zum Vergleich herangezogen werden. Die Veränderung des Waldes wird so noch einmal sichtbar. Die vier bis sechs Karten werden kopiert und dienen den folgenden Gruppen als Grundlage. In das Forscherbuch werden die Erkenntnisse eingetragen.

Sek 1: Das Thema „Messen“ kann um thermische Messung, Lichtmessung, Niederschlagsmessung, Bodenanalysen erweitert werden. Je mehr Faktoren in die phänologische Beobachtung einbezogen werden, desto aussagekräftiger werden die gesammelten Daten.



Weiterführende Informationen:
www.klima.sachsen.de



METHODENBLATT 7**Daumenkino****Ziel:**

Die Schüler*innen erstellen ein „Wachstumsdaumenkino“ oder ein Rollkino zum Thema Knospenentwicklung u. ä.

Material:

Altpapier nutzen/Rückseiten, bunte Stifte, Scheren, Tacker

Umsetzung:

Erklären Sie kurz das Prinzip des Daumenkinos. Das Daumenkino soll 12 Seiten haben, eine für jeden Monat. Die Schüler*innen zeichnen, beginnend im Januar, ihre gewählte Pflanze und wie sie ihrer Meinung nach in den jeweiligen Monaten aussieht.

Auswertung:

Ausgehend von den existierenden Teilgebietskarten (bzw. Kopien) aus dem Winterworkshop gehen die Schüler*innen in Vierergruppen zu den gekennzeichneten Bäumen und Büschen und erfassen die sichtbaren Veränderungen an den markierten Zweigen. Sie fertigen Fotos und Skizzen der Knospen bzw. frühblühenden Pflanzen an und notieren Datum, Uhrzeit sowie Wetterphänomene: Wie wolzig oder sonnig ist es? Welche Informationen beobachten sie außerdem? Entdecken sie Tiere oder Tierspuren? Da bereits im Winter eine Festlegung auf die zu beobachtenden Pflanzen stattfand, empfiehlt es sich für die Eintragung ins Forscherbuch, gemeinsam mit den Schüler*innen Pflanzensteckbriefe und Beobachtungsbögen zu erarbeiten.

Vorlage siehe Rückseite



Phänologie-Vorlage unter:
www.globe-swiss.ch

leere Daumenkino-Vorlagen unter:
www.die-abenteuer-des-jungen-marco-polo.de

Rollkino-Vorlage unter:
www.geo.de



Januar	Februar
März	April
Mai	Juni
Juli	August
September	Oktober
November	Dezember

METHODENBLATT 8

Was und wie muss ich beobachten?

Ziel:

Die Schüler*innen führen eigene phänologische Beobachtungen durch und erarbeiten sich Beobachtungsanleitungen.

Material:

Karten der Winterworkshops als Kopie, Stifte, Klemmbrett, Fotoapparat/Tablet

Mit der App PicCollage können schnell Baumsteckbriefe erstellt werden.

Umsetzung:

Ausgehend von den existierenden Teilgebietskarten (bzw. Kopien) aus dem Winterworkshop gehen die Schüler*innen in Vierergruppen zu den gekennzeichneten Bäumen und Büschen und erfassen die sichtbaren Veränderungen an den markierten Zweigen. Sie fertigen Fotos und Skizzen der Knospen bzw. frühblühenden Pflanzen an und notieren Datum, Uhrzeit sowie Wetterphänomene: Wie wolzig oder sonnig ist es? Welche Informationen beobachten sie außerdem? Entdecken sie Tiere oder Tierspuren? Da bereits im Winter eine Festlegung auf die zu beobachtenden Pflanzen stattfand, empfiehlt es sich für die Eintragung ins Forscherbuch, gemeinsam mit den Schüler*innen Pflanzensteckbriefe und Beobachtungsbögen zu erarbeiten.

Beispiel:

Pflanzenname:	Stieleiche
Uhrzeit:	13:40 Uhr
Datum:	15.03.2018
Phänologische Phase:	Beginn der Blättentfaltung



Auswertung:

Die einzelnen Beobachtungen werden im Laufe des Jahres zusammengetragen. So können bspw. alle Fotografien/Zeichnungen einer Art und der jeweiligen phänologischen Phase nebeneinander aufgeklebt werden. Eine Legende enthält die Datenangaben.

Tabelle siehe Rückseite



Hintergrundinformationen

Beobachtungsanleitungen:
www.klima.sachsen.de

Beobachtungsanleitung:
www.phaenonet.ch

Beobachtungsanleitung:
www.dwd.de

Jahres-Zeit	Pflanze	Was wird beobachtet?	frühester Beginn	mittlerer Beginn	spätester Beginn	Termin eurer Beobachtung
Vor-Frühling	Schnee- Glöckchen	erste Blüten	10.02.	12.03.	05.04.	
	Sal-Weide	erste Blüten	08.03.	04.04.	27.04.	
Erst-Frühling	Stachel-Beere	Wann haben sich die ersten Blätter ganz entfaltet?	20.03.	16.04.	10.05.	
Voll-Frühling	Apfel-Sorte, die früh reift	erste Blüten	26.04.	15.05.	30.05.	Sorte:
Früh-Sommer	Schwarzer Holunder	erste Blüten	28.05.	16.06.	04.07.	
Hoch-Sommer	Sommer- Linde	erste Blüten	14.06.	05.07.	28.07.	
Spät-Sommer	Apfel-Sorte, die früh reift	erste reife Früchte	25.07.	18.08.	12.09.	Sorte:
Früh-Herbst	Schwarzer Holunder	erste reife Früchte	22.08.	14.09.	08.10.	
Voll-Herbst	Stiel-Eiche	erste Eicheln fallen vom Baum	10.09.	30.09.	20.10.	
Spät-Herbst	Stiel-Eiche	Blätter sind bunt geworden	24.09.	14.10.	31.10.	
Winter	Stiel-Eiche	Blätter fallen ab	08.10.	28.10.	14.11.	

Ein beispielhafter Meldebogen phänologischer Beobachtungen führt die phänologischen Jahreszeiten auf und die jeweilige Zeigerpflanze mit der zu beobachtenden Pflanzenentwicklung. Ein Abgleich zwischen dem tatsächlichen Auftritt erster Blüten oder Früchte mit den gewohnten Terminen, lässt Rückschlüsse auf die Entwicklung des Klimas zu.



METHODENBLATT 9

Schattenbilder

Ziel:

Wahrnehmen und dokumentieren der sommerlichen Formenvielfalt von Blüten, Blättern und Früchten des Waldes. Die Herstellung von Cyanotypen bzw. Solarbildern ist eine der ältesten Methoden zur dokumentarischen Abbildung von Pflanzen.

Anna Atkins verwendete diese Methode bereits 1843 in ihrem Buch „British Algae: Cyanotype Impressions“, um möglichst akkurate Abbildungen von wissenschaftlichen Proben anfertigen zu können.

Schlechtwettervariante:

Naturselbstdrucke von Pflanzen (Blätter, Blüten, Früchte) anfertigen

Hinweis:

Großgruppen lassen sich teilen, sodass eine Hälfte am Buch/Plakat arbeitet und die zweite Hälfte den Praxisworkshop durchführt. Im Anschluss wird gewechselt.

Material:

- zu 1: Solar-Fotopapier (bestellbar), Pflanzen, Wassereimer, Sonnenlicht bzw. UV-Lampe
- zu 2: Farbe, Unterlagen, kleine Malerrollen, Papier, Wasserbehälter

Umsetzung:

Die Schüler*innen sammeln eigenständig verschiedene Bestandteile von Zeigerpflanzen wie Blätter, Wurzelstücke u. a.

- zu 1: Anleitung siehe Verpackung
- zu 2: Blätter werden mit der Farbrolle bestrichen und mit der farbigen Seite auf Papier gedruckt.

Auswertung:

Die Schattenbilder und Naturselbstdrucke können zu Baumsteckbriefen verarbeitet werden.

METHODENBLATT 10

Farben, Früchte und Signale

Ziel:

Jedes Jahr sind Blattverfärbung und Blattabfall bei Laubbäumen zu beobachten. Diese Verfärbungen sind Anpassungen der Laubbäume an die kalte Jahreszeit:

Es entstehen Farbkarten, nach denen zukünftige Pflanzenforscher*innen die Blätterverfärbungen angeben können.

Material:

Sammlung von Herbstblättern, Unterlagen, Mischpaletten, Pinsel, Wasserbehälter

Variation: Erdfarben, Naturfarben herstellen, Sammlung verschiedener trockener Erden, leere Marmeladegläser, Pinsel, Siebe

Variation: Blätterkonfetti herstellen mit einem Locher und heruntergefallenen Herbstblättern

Umsetzung:

Die Schüler*innen versuchen, die Blattfarben so original wie möglich einzufangen (in Kästchen zu 5 × 5 cm). Die fertigen Farbenblätter werden nach den Abstufungen sortiert, ausgeschnitten, auf einen Bogen aufgeklebt und mit Nummern beschriftet.

Auswertung:

Die Farbkarten werden am Ende des Workshops nebeneinander gelegt. Fragestellungen dazu könnten lauten: Hat das Wetter etwas mit der Farbänderung zu tun? Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Temperatur und der Blattverfärbung? Hatte die Niederschlagsmenge einen Einfluss auf die Blattverfärbung? Vergleiche die Veränderung der verschiedenen Blätter miteinander. Haben sie sich ungefähr ähnlich oder unterschiedlich verändert? Gibt es Blattverfärbungen in anderen Jahreszeiten? Wodurch können diese entstehen?





Linktipps

Phänologie an Sachsens Schulen
www.klima.sachsen.de

Ausführliche Informationen zum Thema Phänologie
www.phaenonet.ch

Deutscher Wetterdienst – Datensammlung
zur phänologischen Beobachtung
www.dwd.de

Klimawandel
www.bmu-kids.de
www.naturdetektive.bfn.de
www.helles-koepfchen.de
www.zdf.de

**Herausgeber:**

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL)

Postfach 10 05 10, 01076 Dresden

Bürgertelefon: +49 351 564-20500

E-Mail: info@smul.sachsen.de | www.smul.sachsen.de

Diese Veröffentlichung wird mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Redaktion:

SMUL, Gebietsbezogener Immissionsschutz, Klimaschutz; Staatsbetrieb Sachsenforst, Referat Umweltbildung, Waldpädagogik, Öffentlichkeitsarbeit

Copyright Medienpotpourri 2019 - Sabine Schreier

Gestaltung:

genese Werbeagentur GbmH

Fotos:

www.stock.adobe.com: rcfotostock (Titel, Rückseite), sirawut (2), jekatarinka (4), Piotr (11), Ruckszio (9), Wolfilser (9), igor_kravtsov (8), sonne_fleckl (15), bgfoto (13), kolesnikovserg (17), Flaffy (16, 17), Alexandr Vasilyev (19), epitavi (22), multik79 (7), Karin Jähne (5), ostertaler (5); alexugalek (23), www.pixabay.com: manfredrichter (12), www.stock.adobe.com ehemals www.fotolia.de: fotograf-halle.com (2, 3, 12), Jürgen Fäichle (10); Copyright Medienpotpourri 2019 - Sabine Schreier (7, 9, 17, 19, 21, 22)

Druck:

FRITSCH Druck GmbH

Redaktionsschluss:

30. Oktober 2019

Auflagenhöhe:

5.000 Exemplare, 1. Auflage

Papier:

Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier

Bezug:

Diese Druckschrift kann kostenfrei bezogen werden bei:

Zentraler Broschürenversand der Sächsischen Staatsregierung

Hammerweg 30, 01127 Dresden

Telefon: +49 351 2103671

Telefax: +49 351 2103681

E-Mail: publikationen@sachsen.de

www.publikationen.sachsen.de

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.