

# Naturwissenschaften

für die Jahrgangsstufe 5

Lernbereich Wetter und Jahresrhythmik



# Naturwissenschaften für die Jahrgangsstufe 5

## Lernbereich Wetter und Jahresrhythmik

Titelblatt

Inhaltsverzeichnis

Auszug aus dem Schulcurriculum der Gesamtschule Duisburg-Meiderich

### Arbeitsmaterialien:

Inhaltsverzeichnis NW – Ordner	4
Die Entstehung der Jahreszeiten!	5
Mögliches Tafelbild: Der Laubbaum im Jahresrhythmus	6
Jeder Baum hat ein Gesicht (Blatt 1)	7
Jeder Baum hat ein Gesicht (Blatt 2)	8
Mögliches Tafelbild: Bäume haben Knospen	9
Blattsteckbrief	10
Der Bauplan eines Blattes	11
Laubfall und Überwinterung	12
Untersuchung einer Kastanienknospe	13
Mögliches Tafelbild: Bäume haben Knospen	14
Wie Pflanzen überwintern!	15
Vergleich: Winterruhe - Winterschlaf – Winterstarre	16
Ein stacheliger Bursche: Ein Igel stellt sich vor	17
Wie schützt sich der Alpensteinbock gegen die Kälte?	18
Wie Tiere sich der Umgebungstemperatur anpassen!	19
Mögliches Tafelbild: Tiere im Winter	20
Vogelflugformationen	21
Vögel am Futterhaus - eine Filmanalyse	22
Vögel, die im Winter bei uns bleiben – Standvögel	23
Je enger, umso wärmer! Der Pinguinversuch	24
Das Jahr der Rauchschnalbe	25
Auf in den Süden - der Vogelzug der Zugvögel	26
Wie überleben Tiere den Winter?	27
Der Aufbau eines Thermometers	28
Wie empfinden wir Wärme?	29
Wir errechnen Temperaturunterschiede!	30
Punkt und Punkt - ein merkwürdiges Paar!	31
Es siedet, brodelt, dampft und kocht – Aggregatzustände!	32
Ein Kraftprotz der besonderen Art – gefrierendes Wasser!	33

## Thema: Wetter und Jahresrhythmik (ca. 32 Std.)

- Auszug aus dem Schulcurriculum der Gesamtschule Duisburg-Meiderich -

**A Begründung:** Wetter und Jahreszeiten und deren Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und Menschen gehören zu den Alltagserfahrungen unserer Schüler. Diese zu hinterfragen und zu ergründen soll Thema dieser Unterrichtsreihe sein.

### Leitideen:

- Wie entstehen die Jahreszeiten?
- Warum verlieren so viele unserer Pflanzen im Winter ihre Blätter?
- Wie übersteht ein Igel den Winter?
- Wie kann ich Temperaturen messen?
- Wasser – ein ungewöhnlicher Stoff!

B Inhalte / Zeitrahmen (Std.)	Did.-method. Hinweise	Anforderungen	Begriffe
<b>Jahresrhythmik (2 Std.)</b>	- Beobachtung der jahreszeitl. Veränderungen, z. B. festgehalten in einem „Baumprotokoll“	- Veränderungen beschreiben und protokollieren - Entstehung von Jahreszeiten erklären - Einfluss Sonne - Erde – Mond beschreiben	- Jahreszeiten - Blattabwurf - Sonnenstand, Einstrahlwinkel
<b>Überwinterung der Pflanzen (8 Std)</b>	- Best.-Üb. an Blättern  - Laubfall und -färbung am Bsp. (Kastanie) - Stärkenachweis in der Knolle oder Endknospe der Rosskastanie durch Kaliumiodid-Lösung - Präparation der Kastanienknospe - Verdunstungsversuch (Vergl. Nadelbaum / Laubbaum) <b>Z</b> - div. Blätter tiefrieren und nach dem Auftauen beschreiben	- untersch. Blattformen  - Wasserhaushalt und -transport der Pflanzen im Winter erklären - Überwinterung als Samen, Knolle, Erdspross oder Zwiebel vorstellen und erklären - Erwerb grundlegender präparativer Fähigkeiten - Schulung der Beobachtungsfähigkeit	- einfache / zusammengesetzte Blätter (ausgew. Bsp.) - Leitungsbahnen  - Samen, Knolle, Erdspross, Zwiebel  - Blütenanlage, Schuppenblätter
<b>Überwinterung der Tiere (8 Std.)</b>	- Vergleich von Eidechse / Igel / Eichhörnchen (Bearb. von Diagrammen) - Analyse von U.- Filmen - Isolationsversuche mit verschiedenen Materialien - Pinguinversuch	- Winterschlaf, Winterruhe und Kältestarre als Überwinterungsmöglichkeiten vorstellen  - Tiere schützen sich durch Winterfell vor der Kälte  <b>Z</b> – Verhaltensformen bei Tieren	Winterschlaf, -ruhe, Kältestarre  - Winterfell
<b>Temperatur und Wärme (6 Std.)</b>	- Drei - Schüssel –Versuch  - Bau und Eichung eines Thermometers  - Wärmeleitung versch. Stoffe (Feststoffe/ Flüssigkeiten) und ihr Verhalten bei Erwärmung und Abkühlung vergleichen	- Funktion und Grenzen der eigenen Temperaturwahrnehmung erspüren und verbalisieren - Funktionsweise / Teile eines Thermometers erklären - mit versch. Thermometern Temperatur messen - Temperaturskala einteilen - gute / schlechte Wärmeleiter unterscheiden - <b>Z</b> Temperaturdifferenzen berechnen	Thermometer, Celsiusskala, Maßeinheit  - Wärmeleiter

B Inhalte / Zeitrahmen (Std.)	Did.-method. Hinweise	Anforderungen	Begriffe
<b>Aggregatzustände des Wassers (8 Std.)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserrohrbrüche, geplatzte Flaschen etc. thematisieren</li> <li>- Sprengkugel-Versuch</li> <li>- <b>Z</b> Fische überleben im zugefrorenen Teich</li> <li>- <b>Z</b> Wirkung von Streusalz erklären</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasser in drei Aggregatzuständen beschreiben</li> <li>- Teilchenmodell einführen</li> <li>- Anomalie des Wassers kennen lernen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aggregatzustand</li> <li>- Teilchenmodell</li> <li>- Anomalie</li> </ul>





## Die Entstehung der Jahreszeiten!

Für die Entstehung der Jahreszeiten sind zwei Ursachen wichtig. Die Erde dreht sich in 24 Stunden einmal um ihre Achse (siehe Abbildung 1). Dabei ist immer eine Hälfte der Erde im Licht der Sonne, die andere Hälfte im Schatten. Auf der beleuchteten Seite ist es Tag (Tagseite), auf der im Schatten liegenden Nacht (Nachtseite).

### Wieso sind aber die Nächte im Winter länger als im Sommer?

Dies ist die zweite Ursache: Die Erde führt noch eine weitere Bewegung durch. In der Zeit von 365 Tagen läuft die Erde einmal um die Sonne herum. Die Erdachse steht schief zu der Ebene, in der sich die Erde bewegt. Du kannst die Schrägstellung der Erde sehr gut an einem Globus erkennen.

Im Dezember (siehe Abbildung 2, Position 1) ist der nördliche Teil der Erde von der Sonne weg geneigt. Wir bewegen uns täglich auf einer Kreisbahn um die Sonne, die 16 Stunden lang im Schatten, also im Dunkeln liegt. Bei uns ist es jetzt Nacht. Der Tag dauert nur 8 Stunden - wir haben Winter.

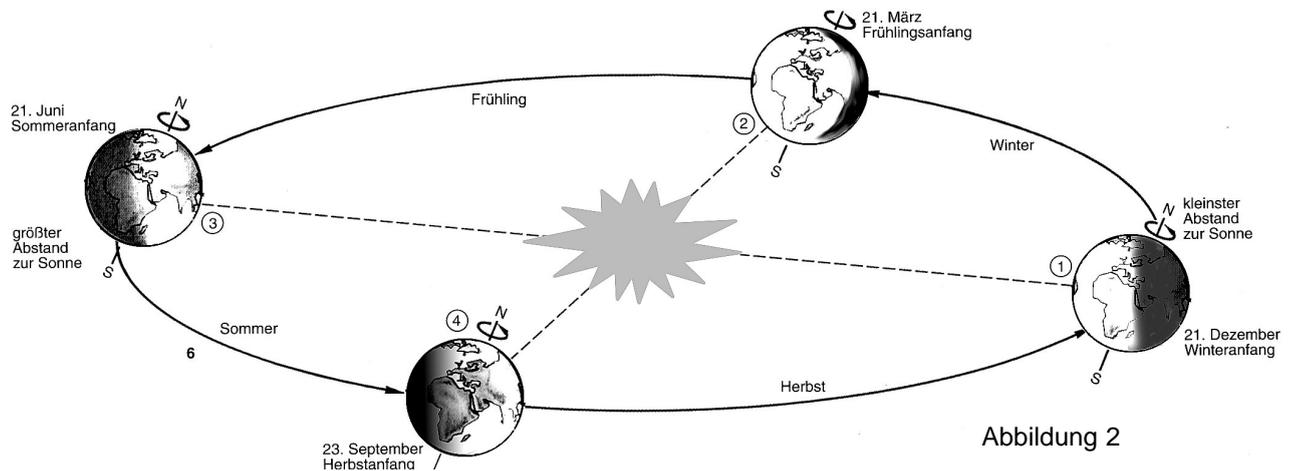
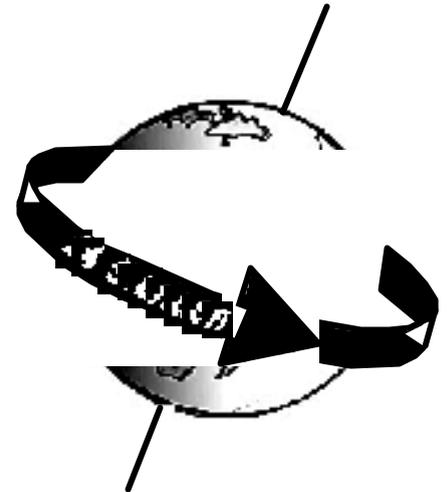


Abbildung 2

Am 21. März sind Tag und Nacht bei uns gleich lang (Abbildung 2, Position 2). Nun beginnt bei uns der Frühling. Am 21. Juni wird es Sommer (Abbildung 2, Position 3). Die nördliche Erdhälfte ist zur Sonne hin geneigt. Bei uns in Deutschland sind die Tage jetzt mit 16 Stunden am längsten; die Nächte sind mit 8 Stunden am kürzesten.

Die Sonne steht mittags besonders hoch. Ihre Strahlen fallen steil auf die Erdoberfläche. Sie erhitzen den Erdboden und die Luft stärker als im Winter, wenn die Sonnenstrahlen flacher auf die Erdoberfläche treffen (siehe Abb.3). Am 23. September (Abb.2, Position 4) sind Tag und Nacht wieder gleich lang; es wird Herbst. Nach 365 Tagen steht die Erde wieder in Position 1 - ein Jahr ist vergangen.

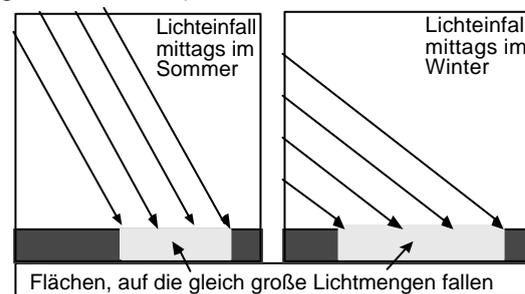


Abbildung 3

### Aufgaben:

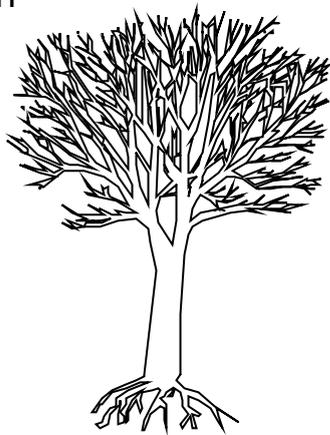
- 1) Welche beiden Erdbewegungen sind wichtig für die Entstehung der Jahreszeiten?
- 2) Wann beginnen jeweils die vier Jahreszeiten?
- 3) Wie lange dauern Tag und Nacht a) im Sommer, b) im Winter?
- 4) An welchen Tagen sind Tag und Nacht gleich lang?
- 5) In welcher Zeit dreht sich: a) die Erde einmal um sich selbst, b) die Erde einmal um die Sonne?

**Mögliches Tafelbild: Der Laubbaum im Jahresrhythmus**

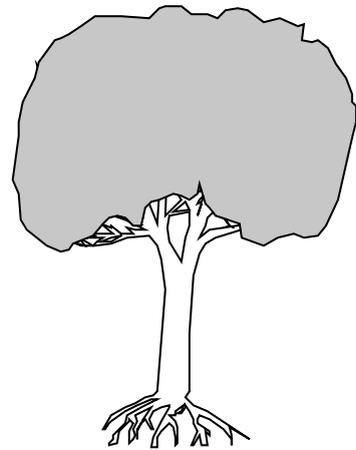
**Im Frühjahr** treiben Knospen, Blätter, Seitentriebe und Blüten aus.

**Im Sommer** hat der Baum sein volles Blätterwerk.

**Im Herbst** verliert der Baum seine Blätter und geht dann in die Winterruhe. In den Knospen sind schon jetzt die Blätter und die Triebe für das nächste Jahr vorbereitet. Im Frühjahr blühen viele Bäume zuerst, bevor die Blätter austreiben



**Winter**



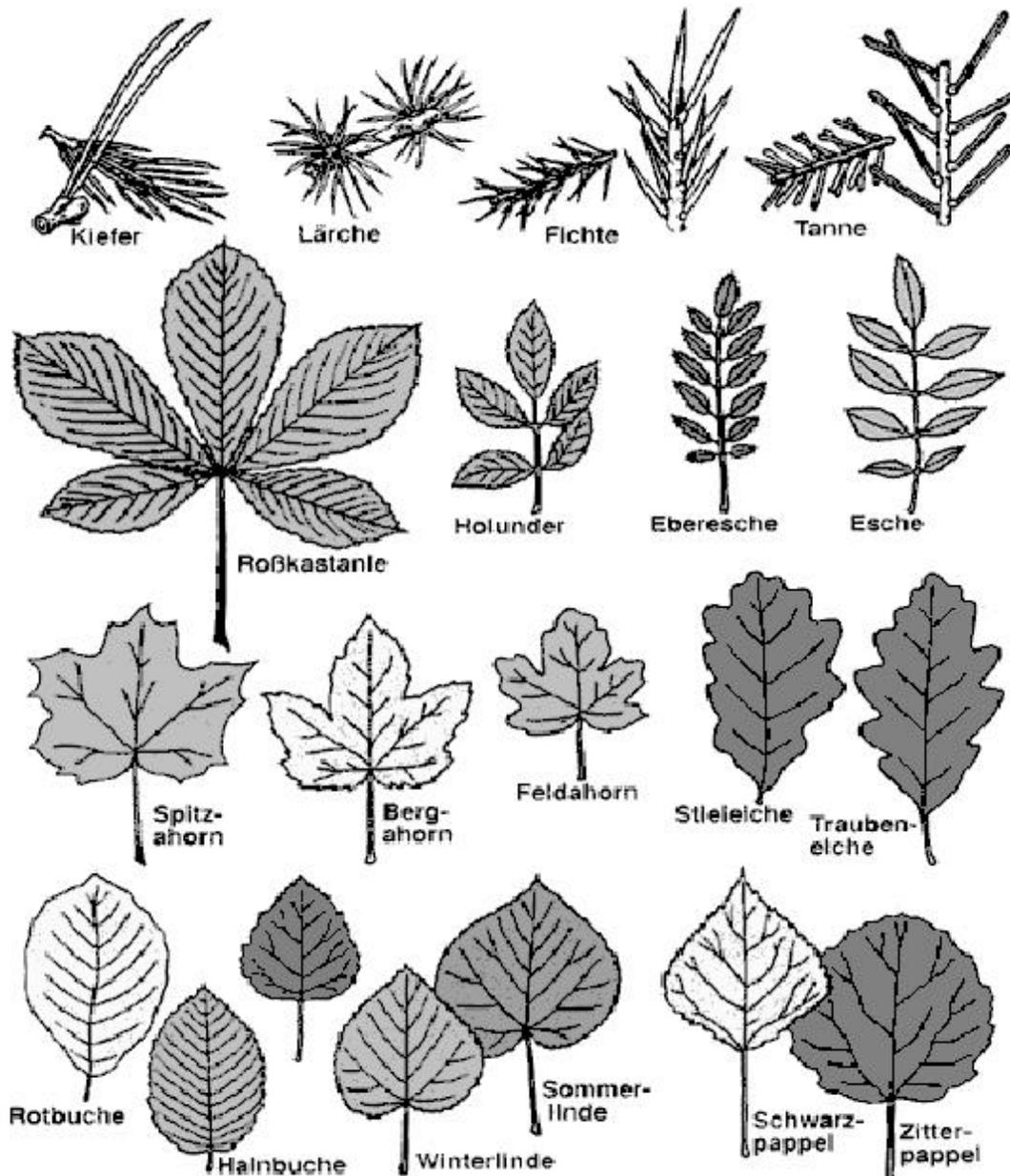
**Sommer**

**Jeder Baum hat ein Gesicht (Blatt 1)**

Wie alle Lebewesen hat auch jede Baumart ihre eigene Gestalt. Unterscheiden kann man Bäume vor allem an ihren Blättern und an der Rinde.

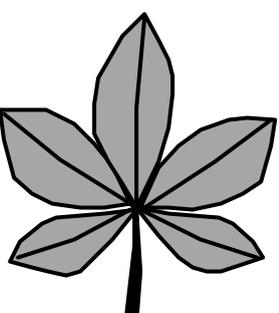
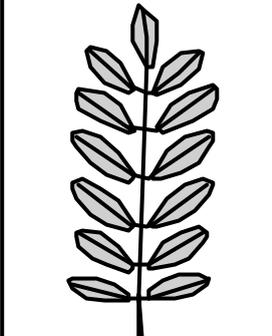
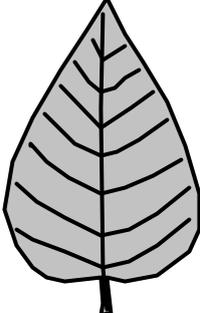
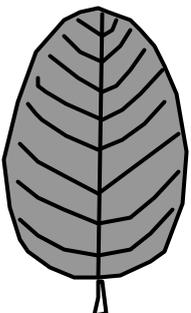
Auf diesem Arbeitsblatt findest du Blätter der Bäume, die man in unserem Lebensraum häufig antrifft. Auf dem zweiten Blatt findest du wichtige Bestimmungshilfen: Den Blattrand und die Blattform.

- Aufgabe: a) Lege die von dir gesammelten unterschiedlichen Blätter auf jeweils ein weißes Schreibmaschinenblatt und zeichne die Umrisse genau nach.  
 b) Zeichne die Blattadern ganz genau in die Umrisse ein.  
 c) Beschrifte die einzelnen Zeichnungen (siehe Beispiel auf Arbeitsblatt 2)

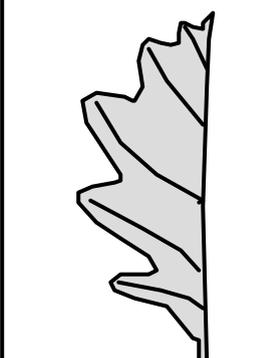
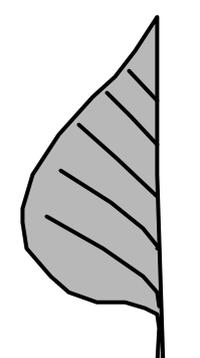
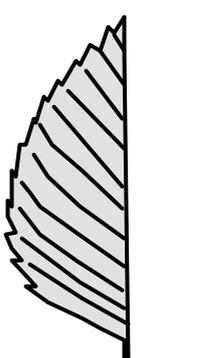


**Jeder Baum hat ein Gesicht (Blatt 2)**

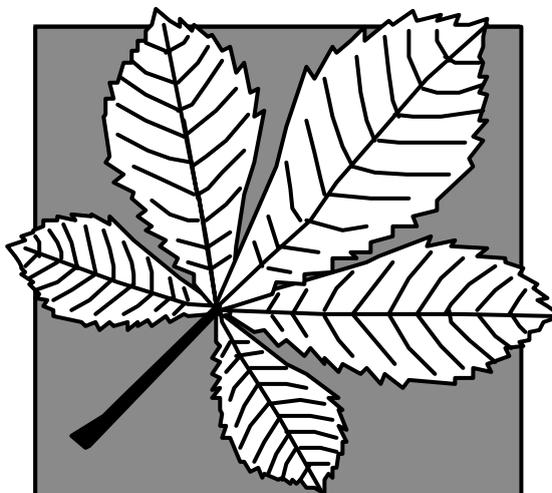
Besonders gut kann man Bäume anhand ihrer Blattform und den Blatträndern unterscheiden. Hier siehst du die wichtigsten Unterschiede in der Form und dem Rand von Blättern.

Blattform			
zusammengesetzt		einfach	
			
handförmig geteilt	unpaarig gefiedert	eiförmig	elliptisch

Blattrand			
			
gelappt	gebuchtet	ganzrandig	gesägt

Beispiel für die Blattbestimmung:



Blattform:  
handförmig geteilt

Blattrand:  
gesägt

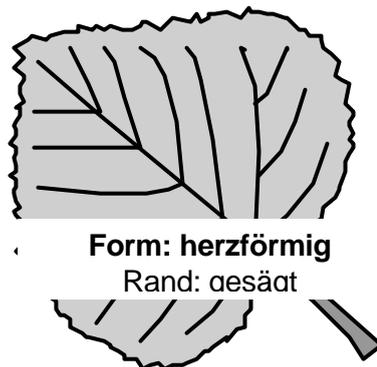
Name des Baumes:  
Rosskastanie

**Mögliches Tafelbild: Bäume haben Knospen****Blättersammlung**

Laubbäume werfen im Herbst ihre Blätter ab. An der Form und Rändern der Blätter erkennt man, um welchen Baum es sich handelt.

**Aufgabe:**

Lege deine gepressten Laubblätter jeweils auf eine Heftseite und zeichne sie ab oder klebe sie auf. Beschrifte die Blätter mit Hilfe des Bestimmungsblattes. Zeichne mit Bleistift und Lineal einen Kasten um dein Laubblatt und die Beschriftung.

**Baum: Linde**

Form: herzförmig

Rand: gesägt

# Blattsteckbrief:

—

Klebe hier dein gesammeltes, gepresstes Blatt ein!

Zeichne hier die Frucht!

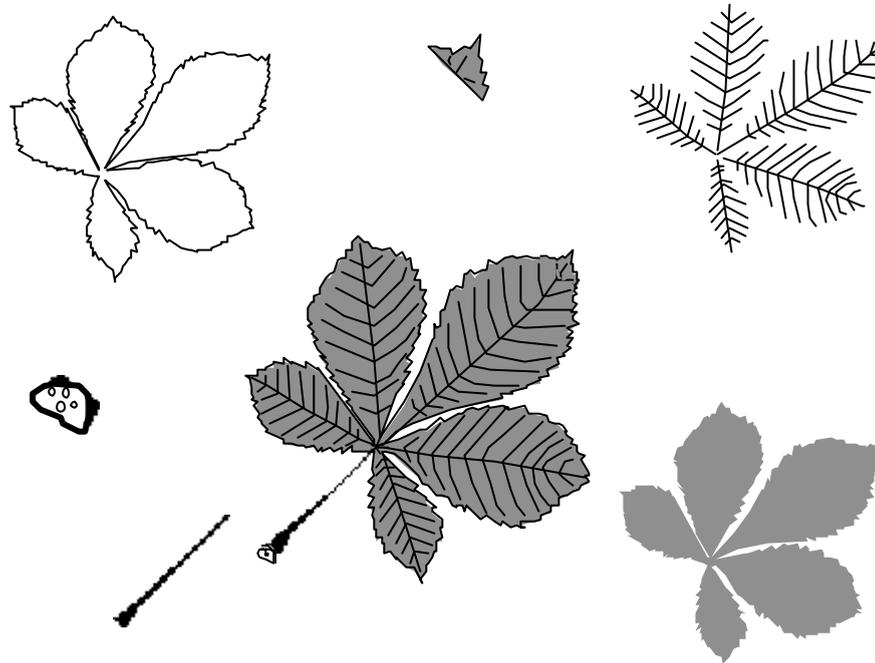
Blattform: _____
Blattrand: _____
Frucht: _____
_____
_____

<b>Infos über deinen Baum:</b> <b>(Schau in Büchern und Lexika nach!)</b>
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____



## Der Bauplan eines Blattes

Die meisten Blätter unserer einheimischen Laubbäume haben einen gemeinsamen Bauplan. Sie unterscheiden sich zwar in ihrer äußeren Form, der Größe und manchmal auch in der Farbe, aber die einzelnen Bauteile der Blätter sind meist gleich. Das Blatt besteht aus sechs Bestandteilen, die zum Teil ganz wichtige Aufgaben im Leben eines Baumes übernehmen. Die Blattadern sind für den Transport von Wasser und darin gelösten Nährstoffen zuständig. Eine vergleichbare Aufgabe übernehmen die Adern im menschlichen Körper, in denen mit dem Blut ebenfalls Nährstoffe transportiert werden. Die Blattfläche nimmt das Sonnenlicht auf, um Stärke herzustellen, außerdem wird über die Blattfläche überschüssiges Wasser verdunstet. Der Blattstiel dient als Hauptzuleitung vom Zweig zum Blatt. Der Blattgrund ist die Verbindungsstelle zwischen Zweig und Blatt. Hier lösen sich die Blätter im Herbst vom Baum. Die Form der Blattspitze und des Blattrandes sind wichtige Unterscheidungsmerkmale bei der Bestimmung von Bäumen, da sie bei den unterschiedlichen Laubbäumen auch eine unterschiedliche Form haben.



### Aufgaben:

- 1) Verbinde die einzelnen Blatteile mit dem entsprechenden Blatteil des ganzen Blattes in der Mitte mit einer Linie. Schreibe daran, um welches Teil es sich dabei handelt. (Lineal für die Beschriftungsstriche nicht vergessen!)
- 2) Notiere in der Liste unten die Namen der einzelnen Blattbestandteile und schreibe in ganzen Sätzen dazu, welche Aufgabe sie haben.

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_
- f) \_\_\_\_\_

**Laubfall und Überwinterung**

Der Lückentext und die Abbildungen auf diesem Blatt beschreiben dir die Art der Überwinterung und den damit verbundenen Laubfall heimischer Laubbäume.

**Aufgabe 1:**

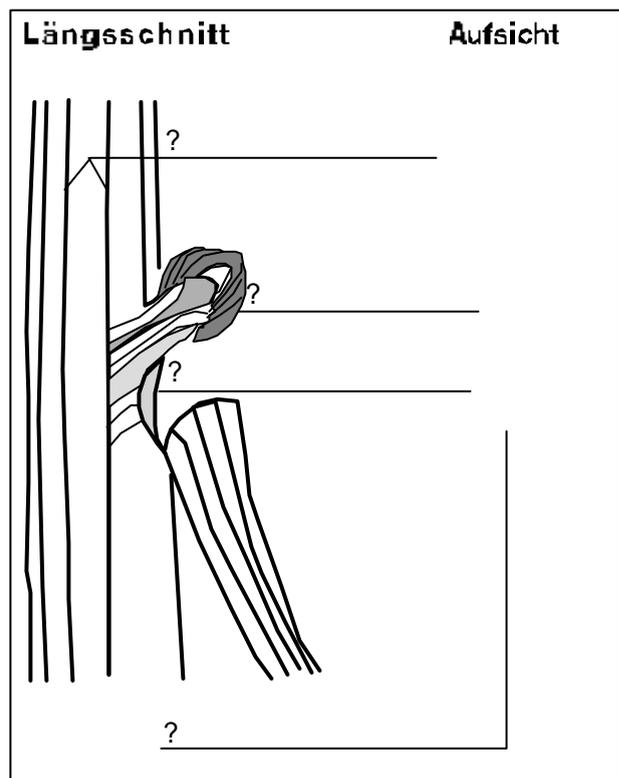
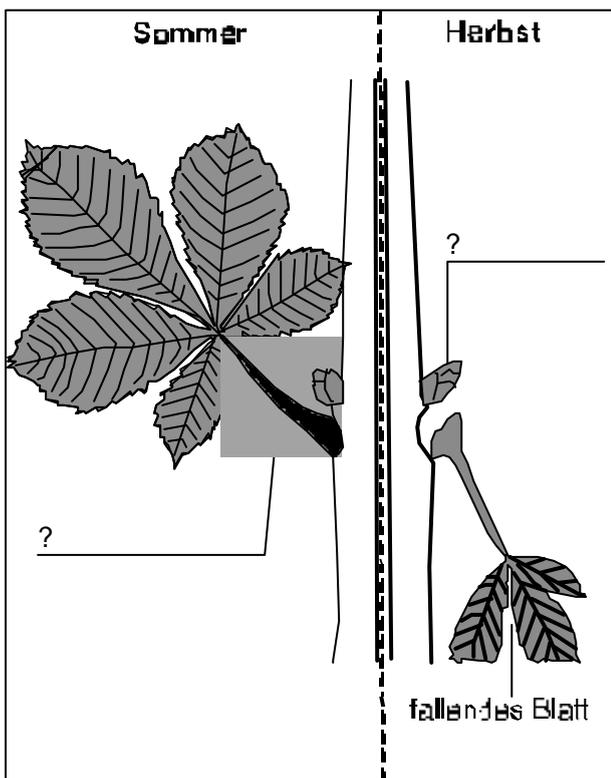
Setze die fehlenden Begriffe, die sich aus dem Textzusammenhang ergeben, in den Text unten ein: **Wasser, Wurzel, Blattspur, Knospe, Leitungsbahnen, Blätter, Achsel, Blattnarbe.**

Die meisten Laubblätter bestehen zu einem großen Teil aus Wasser. Über die Blätter verdunstet das \_\_\_\_\_, das von den \_\_\_\_\_ aufgenommen wird und über die \_\_\_\_\_ zu den \_\_\_\_\_ gelangt. Im Herbst, bevor der Frost einsetzt, verlieren die meisten Laubbäume ihre Blätter. Eine \_\_\_\_\_, die mit einer Korkschicht bedeckt ist, bleibt zurück. Auf der Blattnarbe kann man die \_\_\_\_\_ erkennen, die von den alten Leitungsbahnen gebildet wird. In der \_\_\_\_\_

des alten Blattes befindet sich die neue \_\_\_\_\_, welche schon die Blattanlagen für das nächste Jahr geschützt enthält. Der Blattabwurf im Herbst ist ein Schutz für den Baum, denn aus dem zumeist gefrorenen Boden können die Wurzeln kein Wasser mehr aufnehmen. Der Baum würde vertrocknen. Außerdem sind die meisten Laubblätter sehr frostempfindlich. In den Zellen des Blattes würde das Wasser gefrieren und sich Eis bilden, welches das Blatt zerstört.

**Aufgabe 2:**

Beschrifte die Abbildung mit Hilfe des von dir bearbeiteten Textes.





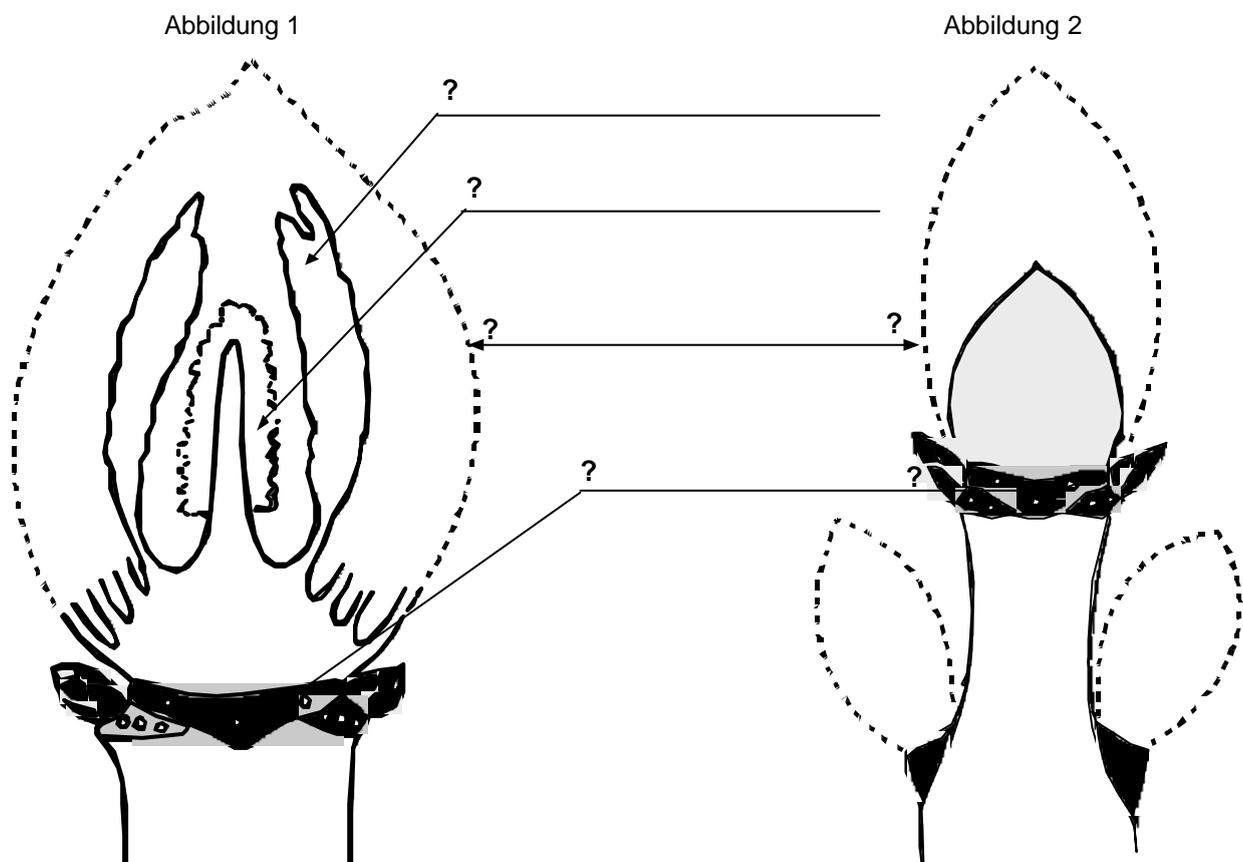
## Untersuchung einer Kastanienknospe

Nachdem im Herbst der Laubfall der Blätter abgeschlossen ist, sagt man: "Die Bäume haben über den Winter keine Blätter mehr!" - Aber stimmt das wirklich. Um dies zu überprüfen, müssen wir uns einen Zweig eines Laubbaumes genauer ansehen. In den Achseln der Blätter findet man schon im Herbst kleine Knospen. In Ihnen sind, ähnlich wie du es von der Untersuchung des Feuerbohnsensamens her kennst, bereits die neuen Blätter für das nächste Frühjahr angelegt. Die Knospen treiben im Frühling aus, wenn die Gefahr des Frostes im Boden nicht mehr vorhanden ist und der Baum mit den Wurzeln wieder Wasser aufnehmen kann.

Wir wollen die Knospen anhand eines Roskastanienzweiges genauer untersuchen!

### **Aufgaben:**

- 1) Schau dir die Knospen an deinem Roskastanienzweig genau an und ergänze die Abbildung so genau wie möglich (Abbildung 2)!
- 2) Schneide die Spitzenknospe, das ist die Knospe, die sich am oberen Ende deines Zweiges befindet, mit einem scharfen Messer längs durch, so dass du in das Innere der Knospe schauen kannst und deren Aufbau erkennen kannst. Zeichne nun deine Beobachtungen in die linke Abbildung (Abbildung 1).
- 3) Male die Zeichnungen mit Buntstiften farbig aus!
- 4) Beschrifte die Zeichnungen mit Hilfe des Biologiebuches!



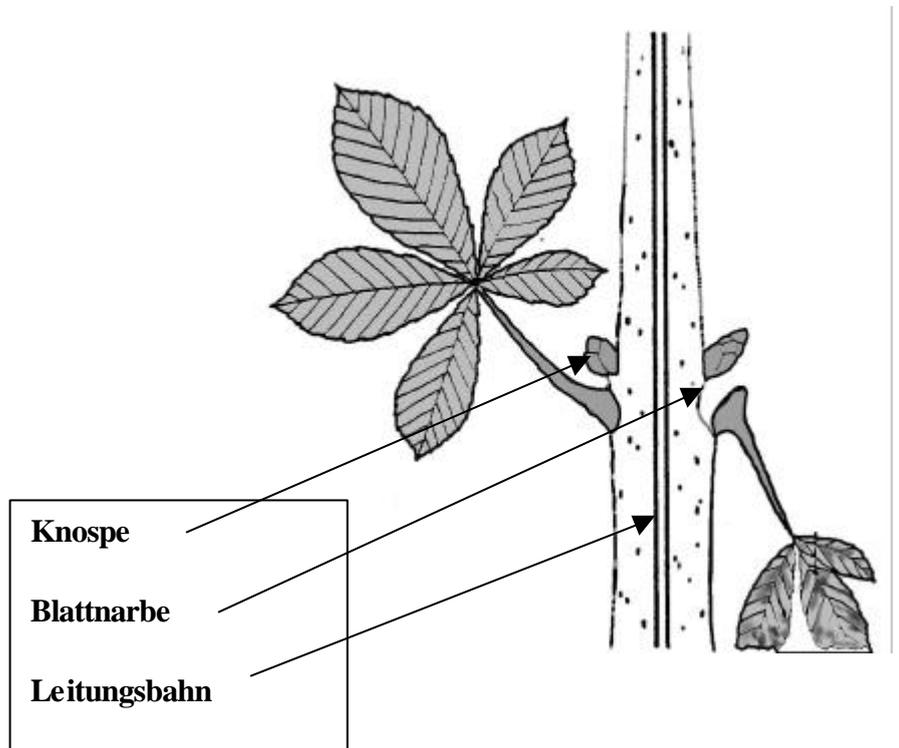
Mögliches Tafelbild: Bäume haben Knospen

## Bäume haben Knospen

An Bäumen, z. B. der Rosskastanie wachsen im Herbst Knospen. In ihnen sind die neuen Blatt- und Blütenanlagen für den Frühling bereits fertig vorbereitet.

Wenn im Frühjahr wieder Wasser über die Wurzeln aufgenommen wird, treiben die Knospen aus. Die Schuppenblätter schützen das Innere der Knospen vor dem Frost.

**Aufgabe:** Erkläre folgende Begriffe in jeweils zwei Sätzen (Dein Biologiebuch hilft dir dabei.): Blattnarbe, Blattknospe, Blütenknospe, Leitungsbahnen, Schuppenblätter.



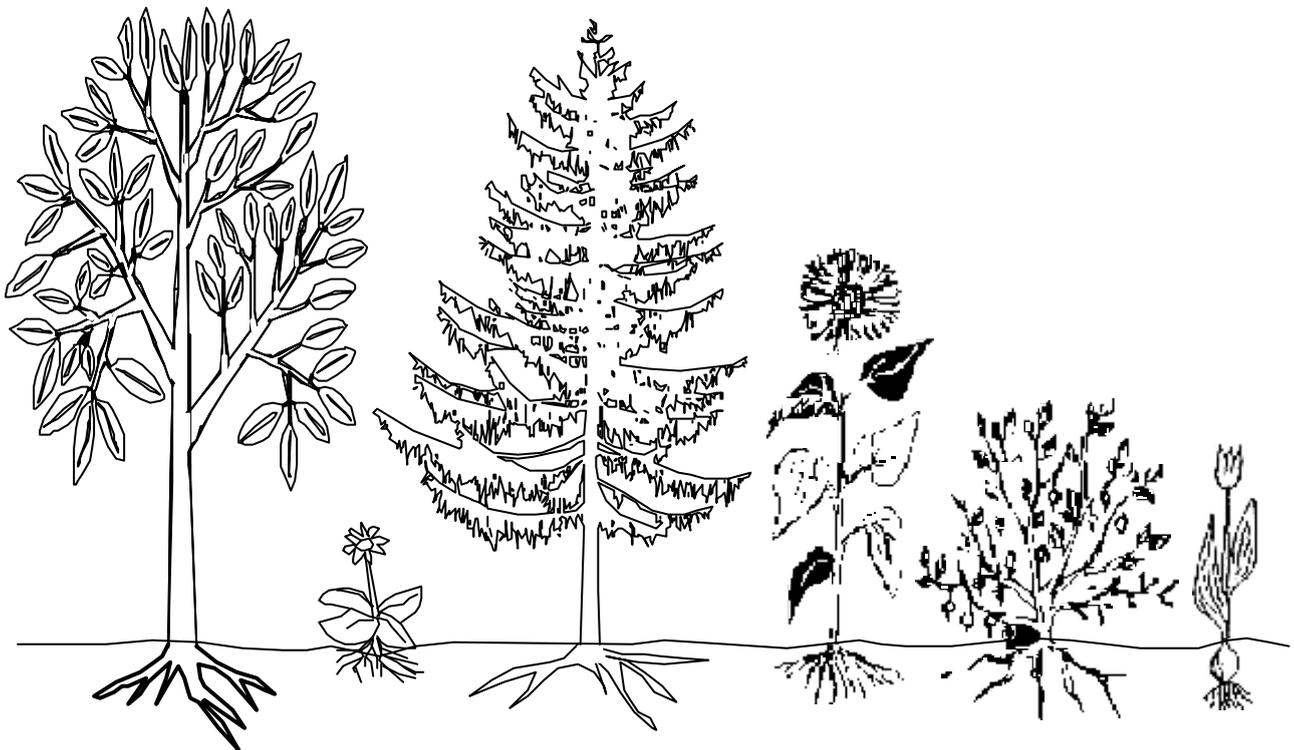
**Wie Pflanzen überwintern!**

Alle Pflanzen besitzen bestimmte Teile, die "überwintern". Diese Teile sorgen dafür, dass die Pflanze im nächsten Jahr wieder von neuem "austreiben" kann. Die Teile, die den Winter überdauern, sind bei vielen Pflanzen unterschiedlich.

In der Abbildung unten siehst du verschiedene Pflanzen: Laubbaum, Nadelbaum, Sträucher, Blumen und krautige Pflanzen.

**Aufgabe:**

- 1) Male die Pflanzenteile, die überwintern, grün aus!
- 2) Benenne für die einzelnen Pflanzen die überwinternden Bestandteile und trage sie unten auf diesem Blatt in die jeweiligen Kästchen ein!



<p><b><u>Apfelbaum:</u></b></p> <hr/> <hr/>	<p><b><u>Gänseblümchen:</u></b></p> <hr/> <hr/>
<p><b><u>Fichte:</u></b></p> <hr/> <hr/>	<p><b><u>Tulpe:</u></b></p> <hr/> <hr/>
<p><b><u>Stachelbeerstrauch:</u></b></p> <hr/> <hr/>	<p><b><u>Sonnenblume:</u></b></p> <hr/> <hr/>

**Vergleich: Winterruhe - Winterschlaf – Winterstarre**

Die härteste und schwerste Zeit ist für alle einheimischen Säugetiere der Winter. Viele Tiere leiden unter der Kälte und dem mangelnden Angebot an Nahrung. Die meisten Säugetiere haben sich aber auf unterschiedliche Weise an die schwierigen Bedingungen im jahreszeitlichen Wechsel angepasst.

Man unterscheidet bei den Überwinterungsmöglichkeiten zwischen Winterruhe, Winterschlaf und Winterstarre.



Der Igel hält Winterschlaf



Eidechsen in Winterstarre



Wiesel mit Winterfell

**Aufgabe:**

Suche Informationen über Winterruhe, Winterschlaf und Winterstarre aus deinem Biologiebuch heraus. Benutze beim Heraussuchen der richtigen Seiten, auf denen du die Informationen findest, das **Register!**

Trage die von dir gefundenen Informationen in die Liste unten ein. (Bitte zunächst nur mit Bleistift)

<u>Kennzeichen</u>	<u>Winterruhe</u> Tiere:	<u>Winterschlaf</u> Tiere:	<u>Winterstarre</u> Tiere:
Atmung			
Herzschlag			
Körpertemperatur			
Nahrung			
Erwachen im Winter			
Besonderheiten			

**Ein stacheliger Bursche: Ein Igel stellt sich vor****Nahrung:**

Ich fresse besonders gerne Insekten, Asseln, Tausendfüßler, Würmer, Schnecken, sehr junge Mäuse und andere Kleinwirbeltiere wie zum Beispiel Frösche. (Ein in Gefangenschaft gehaltener Igel schafft es, innerhalb von 10 Tagen 1880 Gramm Mehlkäferlarven zu vertilgen.) Pflanzenkost ist für mich nur eine Notnahrung. Da fresse ich dann gerne Pilze und Fallobst. Milch vertrage ich gar nicht gut. Davon bekomme ich Verdauungsstörungen. Leider meinen viele Menschen immer noch, dass ich Milch liebe. Bitte stellt mir keine Milchsälchen in den Garten. Auf die Suche nach Nahrung begeben sich mich zwischen Dämmerungsbeginn und Morgengrauen.

**Lebensraum:**

Wir Igel benötigen Unterschlupfmöglichkeiten: z. B. im Unterholz, an bewachsenen Feld- und Waldrändern oder in Büschen. Meine Nestmulde, in der ich den Tag und den Winter verschlafe, polstere ich mit Laub, Moos und Gräsern aus. Mein Wohngebiet hat einen Durchmesser von 200- 800 Metern.

**Feinde:**

Gegen Uhu, Fuchs, verwilderte Katzen und streunende Hunde setze ich mich durch blitzschnelles Einrollen zur Wehr. Gegen Autos hilft das Einigeln leider nicht.

**Sinne:**

Der feine Geruchssinn, das gute Gehör und die langen Tasthaare an der Schnauze ermöglichen mir die Orientierung bei Dunkelheit, sehen kann ich dagegen nicht sehr gut. Schon auf die kleinsten

**Körpermerkmale:**

Wenn ich ausgewachsen bin, wiege ich zwischen 700 und 1000 Gramm. Ich kann eine Körperlänge von 30 cm erreichen. Ich besitze eine lange, spitze Schnauze mit einem Insektenfressergebiss. Meine Nase sondert ständig Feuchtigkeit ab. Mein wichtigstes Kennzeichen ist mein Stachelkleid, das meine Rückseite mit etwa 16 000 ca. 3 cm langen Stacheln bedeckt. Der Bauch ist nackt.

**Fortpflanzung:**

Wir Igel sind Einzelgänger. Nur in der Paarungszeit treffen wir uns. Diese ist von Ende Mai bis Anfang August. Die Igelin versorgt die bis zu sechs Jungen etwa 32 Tage lang. Igelmütter lassen ihre Jungen oft stundenlang allein. Nach etwa 40 Tagen löst sich unsere Igelfamilie auf. Die Jungtiere, die jetzt ungefähr 125- 345 Gramm wiegen, müssen sich jetzt ganz selbständig versorgen.

**Winterschlaf**

Ich fresse mir bis zum Herbst eine dicke Fettschicht an, die mir im Winter als Nahrungsreserve und Wärmeschutz dient. Wenn die Außentemperatur unter 15°C sinkt, dann sinkt auch meine Körpertemperatur - ich falle in den Winterschlaf. Mein Herz schlägt immer langsamer, ich atme weniger und lebe von meinem gespeicherten Körperfett. Wenn die Temperatur in meinem Nest unter 0°C sinkt, wache ich automatisch auf und beginne mich zu bewegen. Dadurch entwickelt mein Körper wieder Energie und Wärme. So entgehe ich der tödlichen Gefahr zu erfrieren

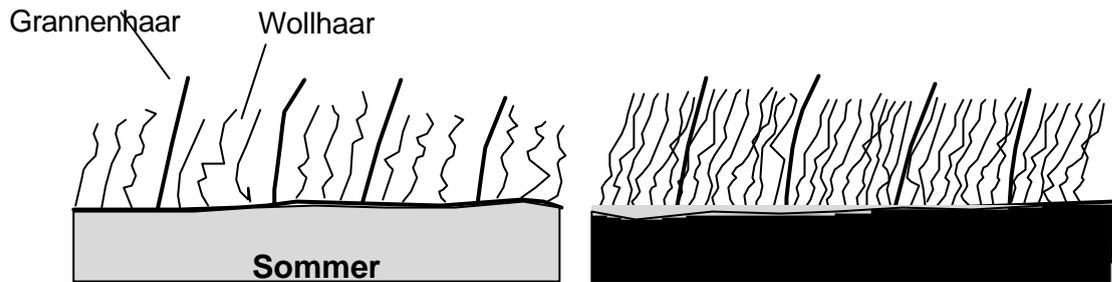


**NW Lernbereich Wetter und Jahresrhythmik Jahrgangsstufe 5**  
**Wie schützt sich der Alpensteinbock gegen die Kälte?**

Der Alpensteinbock ist ein Beispiel für Säugetiere, die sich zum Ende des Jahres ein Winterfell zulegen. Das Fell des Steinbocks unterscheidet sich im Sommer und Winter. Hier siehst du zwei Abbildungen, die dir das Sommer- und das Winterfell zeigen.

**Vergleiche die beiden Zeichnungen miteinander und notiere die Unterschiede unter den Abbildungen!**

**Zur Erklärung:** Die kürzeren Haare, das Unterfell bezeichnet man als Wollhaar, die längeren härteren Haare als Grannenhaar.



Grannenhaar: \_\_\_\_\_

Wollhaar \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

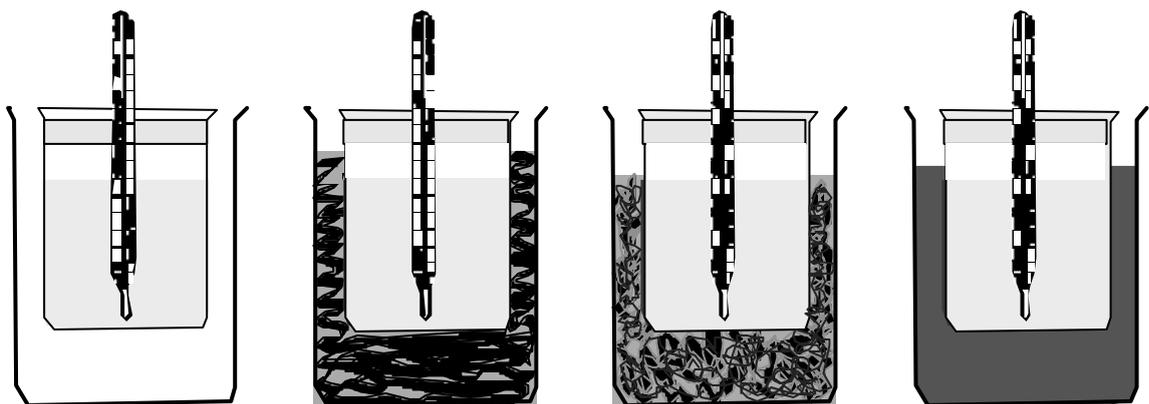
Hier siehst du eine Versuchsanordnung, mit der du die Wirkung des Winterfells überprüfen kannst. Den Versuch kann man am besten im Winter im Freien durchführen, wenn es kalt ist.

**Du benötigst folgendes Material:**

- 4 große Bechergläser, - 4 kleinere Bechergläser, - 4 passende Styropordeckel für die kleinen Bechergläser, - 4 Thermometer, - glatte Schnur, - Flauschwolle, - Speiseöl.

**So funktioniert das Experiment:**

- 1) Stelle die kleinen Gläser in die großen Bechergläser und fülle die Hohlräume zwischen den beiden Gläsern mit den Materialien, wie in der Zeichnung unten abgebildet.
- 2) Fülle heißes Wasser von ca. 60°C in die inneren Bechergläser und verschließe diese mit den Styropordeckeln, in denen die Thermometer stecken.
- 3) Lies die Temperatur alle 3 Minuten ab und trage die Temperaturwerte in eine Tabelle ein, die du in Deinem Heft anlegst. 4) Berechne nach Beendigung des Versuchs die Temperaturabnahme in den verschiedenen Gläsern!



Gefäß ohne Wärmeschutz

Gefäß mit Schnur umgeben

Gefäß mit Wolle umgeben

Gefäß mit Öl

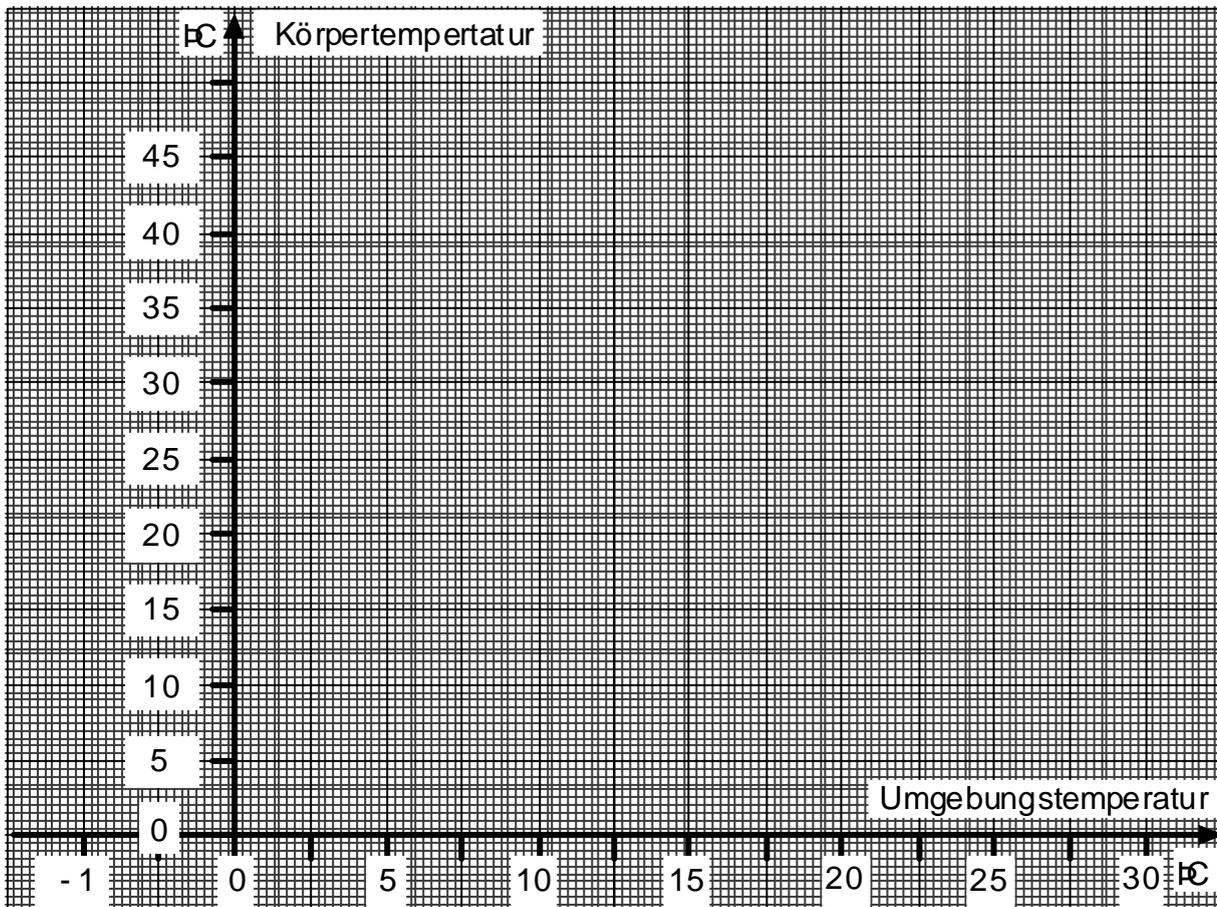
## Wie Tiere sich der Umgebungstemperatur anpassen!

Tiere passen sich unterschiedlich an die sie umgebenden Temperaturen an. Diese Anpassungsmethoden, sind auch wichtig dafür, wie sich Tiere im Winter verhalten - ob sie nun Winterschlaf oder Winterruhe halten oder in der Winterstarre verharren. Wir wollen die Anpassung an die Umgebungstemperatur in einem „Kurvendiagramm“ sichtbar machen. Diagramme zeigen auf einen Blick, wie sich eine Sache verhält. Sie sind schneller überschaubar als eine Menge von Zahlen in einer Tabelle.

**Tabelle:** Körpertemperaturen einiger Wirbeltiere bei verschiedenen Umgebungstemperaturen.

Umgebungstemperatur	20°C	15°C	10°C	5°C	0°C	-1°C
Körpertemperatur						
Eichhörnchen	38°C	38°C	38°C	38°C	38°C	38°C
Igel	37°C	37°C	10°C	5°C	0°C	37°C
Zauneidechse	20°C	15°C	10°C	5°C	0°C	-1°C
Grasfrosch	20°C	15°C	10°C	5°C	0°C	-1°C

Trage zunächst mit verschiedenfarbigen Kreuzchen für jedes Tier die jeweiligen Koordinaten für Körpertemperatur und Umgebungstemperatur in das Koordinatensystem unten ein. Verbinde dann mit einer Linie die Punkte für jedes Tier. Verwende für jedes Tier die Farbe der dementsprechenden Kreuzchen!



**Aufgabe:** Beschreibe die Temperaturkurven der einzelnen Tiere schriftlich und vergleiche sie miteinander! Was fällt dir bei dem Vergleich auf?

Mögliches Tafelbild: Tiere im Winter

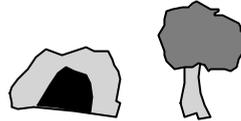
## Tiere im Winter

Wie schützen sich Tiere im Winter vor dem Frost und Schnee?

1. Tiere bekommen ein Winterfell.



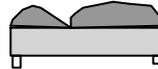
2. Tiere schützen sich in einer Höhle oder einem hohlen Baum.



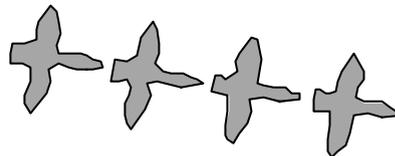
3. Tiere sammeln Nahrungsvorräte.



4. Tiere halten Winterschlaf, Winterruhe oder verfallen in die Winterstarre.



5. Vögel ziehen in wärmere Länder.



**Vogelzugformationen**

Jedes Jahr im Herbst kann man beobachten, wie sich die verschiedensten Vogelarten auf Dächern, Leitungsdrähten, in Bäumen usw. nach Art geordnet in mehr oder weniger großen Schwärmen sammeln. Diese Vögel sind Zugvögel. Sie sammeln sich, um sich auf die lange Reise in ihre Winterquartiere zu machen.

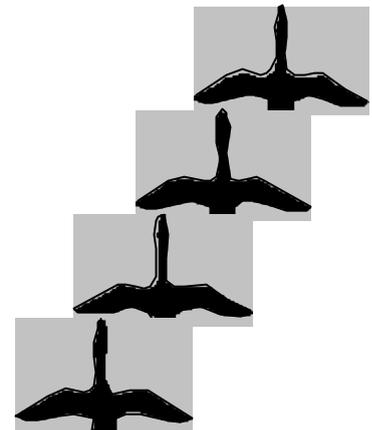
Man kann einige der Vogelarten an ihrer Flugformation erkennen, wenn sie sich gesammelt haben und losfliegen.

Schwalben und Stare z. B. verlassen ihre Brutheimat in einem anscheinend ungeordneten Schwarm. Andere Vögel bilden genau angeordnete Formationen. Schwäne bilden eine Staffel oder auch versetzte Reihe genannt; Wildgänse und Kraniche einen V-förmigen Keil; Enten und Austernfischer fliegen nebeneinander in einer Kette; Enten bilden aber auch eine Reihe, indem sie genau hintereinander fliegen. Manche Vögel, z. B. der Kuckuck macht sich ganz alleine auf die lange Reise.

Aufgabe: Versuche mit Hilfe des Textes die Zeichnungen zu beschriften! Notiere, wie sich die jeweilige Flugformation nennen könnte und schreibe die passenden Vogelarten dazu!



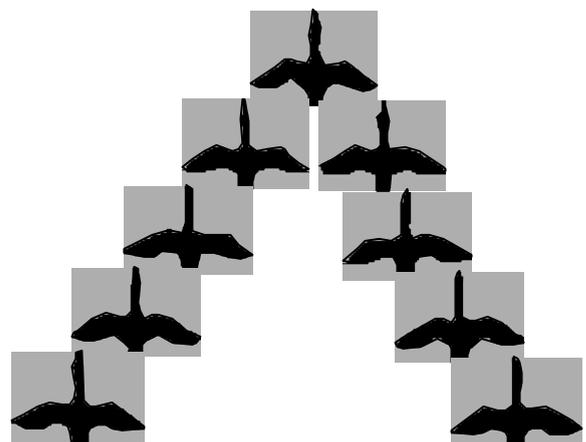
1) \_\_\_\_\_



2) \_\_\_\_\_



3) \_\_\_\_\_





4) \_\_\_\_\_



5) \_\_\_\_\_



## NW Lernbereich Wetter und Jahresrhythmik

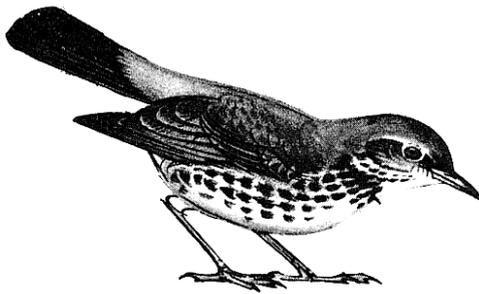
### Jahrgangsstufe 5

### Vögel, die im Winter bei uns bleiben - Standvögel.

Standvögel nennt man die Vögel, die deshalb im Winter nicht in wärmere Ge-

#### **Weichfresser:**

Zaunkönig, Blaumeise, Kohlmeise, Rotkehlchen, Haussperling, Elster, Kleiber, Amsel, Star, Wechhelderdrossel



#### **Körnerfresser:**

Buchfink, Grünfink, Dompfaff, Distelfink, Zeisig, Kernbeisser, Türkentaube



#### **Nahrung:**

Körnerfresser finden auch in strengen Wintern meist noch genügend Nahrung. Vor allem in Gärten, in denen Stauden und Sträucher im Herbst nicht beschnitten wurden, sind die Samenstände eine gute Futterquelle. Hier finden aber auch Weichfresser immer noch manche Insektenlarve, nach denen sie sonst im Laub oder im Komposthaufen suchen. Die Weichfresser können sich aber im Winter umstellen und leben dann vorwiegend von Samen.

Vogelfutter kann man leicht selbst herstellen: Hierfür braucht man Talg, das man in jeder Metzgerei bekommt. In einem geeigneten Gefäß wird der Talg zum Schmelzen gebracht und die gleiche Gewichtsmenge Kleie oder Sonnenblumenkerne untergerührt. Dieses Gemisch gießt man in kleine Blumentöpfe, Dosen oder Kokoschalen und lässt es erkalten. Das Futter kann in dieser Form aufgehängt oder auf ein Futterbrett gestellt werden.

#### **Fütterungsregeln:**

Gefüttert wird erst, wenn eine geschlossene Schneedecke liegt und anhaltender Frost mit  $-5^{\circ}\text{C}$  Nachttemperatur herrscht.

#### **Futterplätze:**

Wenn man mehrere kleine Futterplätze anlegt, verhindert man, dass die Vögel sich um einen Futterplatz streiten. Günstig ist es, wenn man den Futterplatz so beobachten kann, dass die Vögel möglichst wenig gestört werden - zum Beispiel vom Fenster aus.

**Vorsichtsmassnahmen:**

Katzen halten sich gerne in der Nähe von Futterstellen auf, deshalb sollte das Vogelhaus vor ihnen geschützt werden.

Wenn sich Kot und Futter mischen, kann es schnell zu tödlichen Krankheiten und Seuchen unter den Vögeln kommen. Deshalb muss der Futterplatz täglich gereinigt werden. Sobald man einen toten Vogel in der Nähe des Futterplatzes findet, muss dieser geschlossen und gründlich gereinigt werden. Erst nach ca. 10 Tagen sollte man wieder mit dem Füttern beginnen.

**Vögel am Futterhaus - eine Filmanalyse**

**Was hast du dir von dem Film „Vögel am Futterhaus“ merken können?**

1) Welche Vogelarten kamen in dem Film vor? Es waren 13! nenne mindestens 7!

---

---

---

2) Warum „plustern“ sich Vögel bei Kälte auf, wie es das Rotkehlchen im Film gemacht hat?

---

---

3) Wie muss man seinen Garten gestalten, damit Vögel dort im Winter Nahrung finden können? \_\_\_\_\_

---

---

4) Wann sollte man Vögel im Winter füttern? Begründe deine Aussage! \_\_\_\_\_

---

---

---

5) Auf welche Dinge muss der Mensch bei der Einrichtung von Futterstellen achten?

---

---

---

---



**Zusatzaufgabe:**

Kennst du die Erfindungen des Menschen, die vor Kälte schützen und so ähnlich funktionieren, wie das „aufgeplusterte“ Federkleid der Vögel?



---

---

---

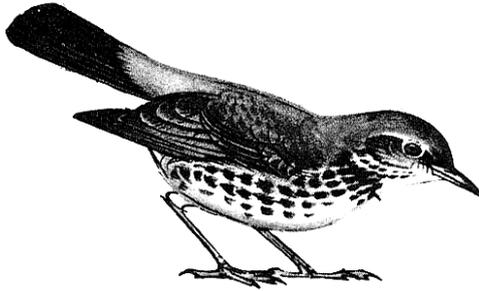
---

## Vögel, die im Winter bei uns bleiben - Standvögel

Standvögel nennt man die Vögel, die deshalb im Winter nicht in wärmere G

### **Weichfresser:**

Zaunkönig, Blaumeise, Kohlmeise, Rotkehlchen, Haussperling, Elster, Kleiber, Amsel, Star, Weichholderdrossel



### **Körnerfresser:**

Buchfink, Grünfink, Dompfaff, Distelfink, Zeisig, Kernbeisser, Türkentaube



### **Nahrung:**

Körnerfresser finden auch in strengen Wintern meist noch genügend Nahrung. Vor allem in Gärten, in denen Stauden und Sträucher im Herbst nicht beschnitten wurden, sind die Samenstände eine gute Futterquelle. Hier finden aber auch Weichfresser immer noch manche Insektenlarve, nach denen sie sonst im Laub oder im Komposthaufen suchen. Die Weichfresser können sich aber im Winter umstellen und leben dann vorwiegend von Samen.

Vogelfutter kann man leicht selbst herstellen: Hierfür braucht man Talg, das man in jeder Metzgerei bekommt. In einem geeigneten Gefäß wird der Talg zum Schmelzen gebracht und die gleiche Gewichtsmenge Kleie oder Sonnenblumenkerne untergerührt. Dieses Gemisch gießt man in kleine Blumentöpfe, Dosen oder Kokoschalen und lässt es erkalten. Das Futter kann in dieser Form aufgehängt oder auf ein Futterbrett gestellt werden.

### **Fütterungsregeln:**

Gefüttert wird erst, wenn eine geschlossene Schneedecke liegt und anhaltender Frost mit  $-5^{\circ}\text{C}$  Nachttemperatur herrscht.

### **Futterplätze:**

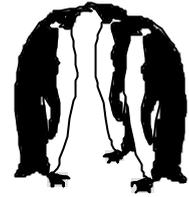
Wenn man mehrere kleine Futterplätze anlegt, verhindert man, dass die Vögel sich um einen Futterplatz streiten. Günstig ist es, wenn man den Futterplatz so beobachten kann, dass die Vögel möglichst wenig gestört werden - zum Beispiel vom Fenster aus.

### **Vorsichtsmassnahmen:**

Katzen halten sich gerne in der Nähe von Futterstellen auf, deshalb sollte das Vogelhaus vor ihnen geschützt werden.

Wenn sich Kot und Futter mischen, kann es schnell zu tödlichen Krankheiten und Seuchen unter den Vögeln kommen. Deshalb muss der Futterplatz täglich gereinigt werden. Sobald man einen toten Vogel in der Nähe des Futterplatzes findet, muss dieser geschlossen und gründlich gereinigt werden. Erst nach ca. 10 Tagen sollte man wieder mit dem Füttern beginnen.

**Je enger, umso wärmer! - der Pinguinversuch**

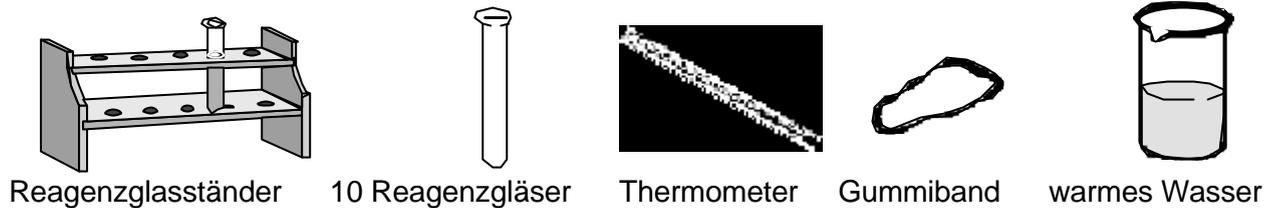


Wenn man eine Pinguinkolonie beobachtet, fällt auf, dass die Pinguine bei großer Kälte und starkem Wind besonders nah zusammenrücken. Warum verhalten sich die Tiere so? Mit einem einfachen Experiment kann man das Verhalten der Pinguine nachvollziehen.

**1) Deine Vermutung, warum die Pinguine so nah aneinanderrücken:**

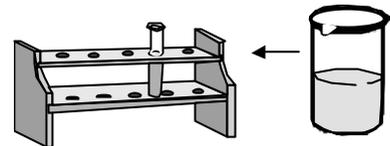
---

**2) Diese Materialien brauchst du für den Pinguinversuch:**

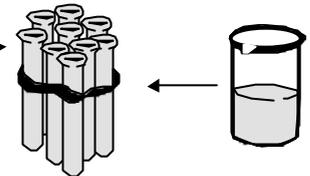


**3) Durchführung des Versuchs:**

a) Stelle ein Reagenzglas in den Reagenzglasständer →



b) Die anderen 9 Reagenzgläser bindest du mit dem Gummiband zusammen. (Das sind unsere zusammengerückten Pinguine)



c) Fülle nun in die Reagenzgläser das warme Wasser (siehe Abbildung)

**d) Nun misst du in Abständen von 4 Minuten die Temperatur mit dem Thermometer in:**

- dem einzelnen Reagenzglas
- in einem Reagenzglas am Rand des Reagenzglasbündels
- in der Mitte des Bündels

Nach jeder Messung musst du das Thermometer wieder auf die Grundtemperatur zurückschlagen. Wie das funktioniert zeigt dir dein/e Lehrer/in.

e) Notiere die Messwerte in der Tabelle!

Zeit	Einzelnes Glas	Glas am Rand des Bündels	Glas in der Mitte des Bündels
bei Versuchsbeginn			
nach 4 Minuten			
nach 8 Minuten			
nach 12 Minuten			
nach 16 Minuten			

**4) Beschreibe, was du bei dem Versuch beobachtet hast!**

**5) Welches Ergebnis zeigt dir der Pinguinversuch?**

**Schreibe die Antworten zu Aufgabe 4 und 5 in dein Heft!**

## Das Jahr der Rauchschwalbe

Rauchschwalben kannst du an ihren langen Schwanzspitzen und der rotbraunen Kehle erkennen. Im Sommer fliegen sie pfeilschnell am Himmel. Manchmal fliegen sie dicht über unsere Köpfe hinweg, ein anderes Mal in so großer Höhe, dass du sie kaum noch erkennen kannst. Dieses Verhalten liegt daran, dass die Rauchschwalbe immer auf der Jagd nach Insekten, ihrem wichtigsten Nahrungsmittel ist. Sie fängt die Insekten im Flug; auch die Materialien für den Nestbau sammelt sie im Flug.

Im Herbst verlassen die Schwalben das Gebiet, indem sie ihr halbschalenförmiges Nest gebaut haben, in dem sie die Eier gelegt haben, wo sie ihre Jungen ausgebrütet und aufgezogen haben. Die Schwalben sammeln sich und fliegen über 10 000 km in die südlichen Länder Afrikas. Rauchschwalben sind **Zugvögel**. Während ihres Zuges fliegen sie über Gebirge, die mehr als 3000 Meter hoch sind. Sie überwinden die Sahara, die größte Wüste der Welt, in der sie auf einer Strecke von 1500 Kilometern kaum Wasser finden. Nach vielen Wochen erreichen sie ihr Ziel. Hier überwintern die Rauchschwalben in der südlichen Sonne. Im Frühjahr sammeln sich die Rauchschwalben erneut, um ihr Winterquartier zu verlassen und wieder die 10 000 km nach Europa mit vielen Hindernissen zurückzufliegen.

### Aufgaben:

- 1) Male den Bereich im Kreis blau aus, in dem sich die Schwalben in Europa aufhalten. Male den Bereich grün aus, wo sie sich in Afrika aufhalten!
- 2) Notiere die Verhaltensweisen, die die Schwalben im Laufe eines Jahres zeigen!

1) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

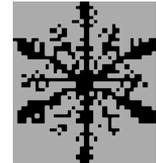
**Auf in den Süden - der Vogelzug der Zugvögel**

- Aufgaben:** 1) Zeichne in die Karte mit Hilfe deines Bio-Buches die Flugstrecke von Weißstorch, Mauersegler, Rauchschnalbe und Kranich in verschiedenen Farben ein.
- 1a) Erstelle eine Legende zu den Zugstrecken.
  - 2) Beschreibe die Reiserstrecke der einzelnen Vögel mit Hilfe des Atlas. Gebe alle Länder und Meere an, die von den Vögeln überflogen werden!
  - 3) Rechne die Länge der Flugstrecken der Vögel aus.
  - 4) In welchen Ländern überwintern die unterschiedlichen Vögel?



**Legende**

**Wie überleben Tiere den Winter?**



**Tiere überstehen den Winter auf unterschiedliche Weise. Setze bitte folgende Begriffe in den Lückentext ein:**

Kälte - sinkt - Fett - Amsel - Winterstarre - kaum - 38 - Rauchschnalbe - Specht - Winterruhe - weniger - Winterfell - nicht - Energie - Rotkehlchen - Beeren - Zugvögel - Fettschicht - Graugans - steigt die Temperatur kurzzeitig auf die normale Körpertemperatur an - winteraktiv - Sperling - Winterschlaf - wechselwarmen - kalten Witterung - Standvögel - Storch - Nahrungsmangel - angepasst - Samen - Nahrungsvorrat.

Einige Tiere verlassen uns vor Beginn der kalten Jahreszeit und machen sich auf den weiten Weg in ihr Winterquartier in wärmeren südlichen Ländern. Bei diesen Tieren handelt es sich um

....., die erst im Frühjahr wieder zurückkehren. Zu ihnen gehören zum

Beispiel: ..... Die Gründe für den

Vogelzug sind ..... und..... .Andere Vögel

können den Winter über bei uns bleiben, da sie sich an das Klima ..... haben. Sie

ernähren sich hauptsächlich von..... und .....

Diese Vögel nennt man..... . Zu ihnen gehören zum Beispiel:.....

..... . Anders sieht es bei den

Säugetieren aus. Maulwurf, Eichhörnchen, Fledermaus, Hermelin oder auch das Rotwild bleiben im

Winter bei uns; sie müssen sich aber vor der.....schützen und sich im Herbst eine

..... anfressen, denn im Winter finden sie wie alle Tiere kaum noch Nahrung.

Maulwurf und Eichhörnchen haben in ihren Verstecken rechtzeitig einen .....

angelegt. Sie halten ..... Von Zeit zu Zeit wachen sie auf und, um

Kot und Urin auszuscheiden und um Nahrung aufzunehmen. Ihre Körpertemperatur verändert sich

nicht und beträgt ..... °C. Fledermaus und Igel sieht man den ganzen Winter über nicht. Sie

haben sich rechtzeitig in ihre Verstecke zurückgezogen und halten..... . Dabei

..... die Körpertemperatur, wenn die Umgebungstemperatur sinkt. In dieser Zeit atmen

Fledermaus und Igel ..... und das Herz schlägt ..... . Sinkt die

Umgebungstemperatur im Unterschlupf aber unter 0°C, dann .....

..... .Als Nahrungsreserve dient ihnen das im Körper

gespeicherte ..... .Das Rotwild und das Hermelin sind.....

Auch sie müssen sich eine Fettschicht anfressen. Sie legen sich aber ein.....

zu, um die Kälte besser überstehen zu können. Ihre Körpertemperatur ändert sich im Winter

..... .Frösche und Eidechsen zum Beispiel sind sogenannte .....

Tiere. Sie verharren im Winter in ihrem Versteck in der .....

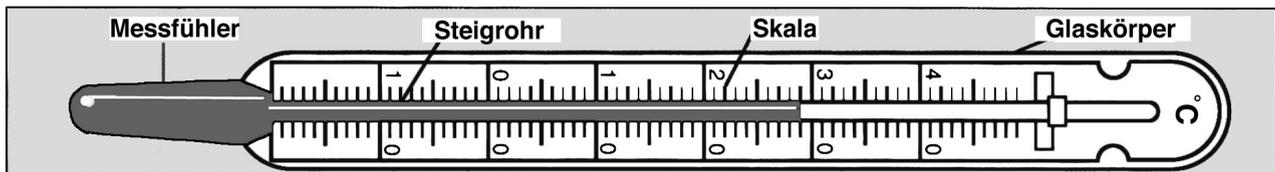
Alle Tiere versuchen im Winter durch reduzierte Bewegung und Organfunktionen möglichst wenig der

lebensnotwendigen ..... zu verbrauchen.

## Der Aufbau eines Thermometers

Wir können zwar über unseren Temperatursinn eine Reihe von Aussagen über Wärme- oder Kälteempfinden abgeben. Aber immer wieder täuscht uns dieser Sinn. Um die Unzuverlässigkeit unseres Temperaturempfindens zu überwinden, verwendet man zur Messung von Temperaturen ein Messgerät: das **Thermometer**. Thermometer sehen auf den ersten Blick meist sehr ähnlich aus. Trotzdem gibt es eine Reihe von verschiedenen Thermometern. Der Unterschied liegt meistens in der **Messflüssigkeit**, die sie enthalten und im Aufbau der **Messskala**. Du kennst sicherlich auch einige Thermometer: z. B. wenn du Fieber hast, wird ein Fieberthermometer zur Messung Deiner Körpertemperatur verwendet; oder vielleicht habt ihr auch ein Thermometer in der Wohnung, um die Raumtemperatur zu messen oder eines am Fenster, um die Außentemperatur zu messen.

In Europa wird die Temperatur in **Grad Celsius** gemessen, benannt nach dem schwedischen Wissenschaftler **Anders Celsius (1701- 1744)**. Bevor seine Skala für die Thermometer benutzt wurde, war das Thermometer in die Skala des deutschen Glasbläfers **Daniel Fahrenheit (1668- 1736)** eingeteilt. Die Maßeinheit Grad Fahrenheit wird heute z. B. noch in Amerika benutzt. Celsius nahm auf seinem Thermometer den Schmelzpunkt des Wassers als 0 Grad an. Auf der Abbildung unten siehst du die wichtigsten Teile eines Thermometers.



Thermometer sind mit verschiedenen Flüssigkeiten gefüllt: z.B. **Quecksilber oder Alkohol**. Diese **Flüssigkeiten reagieren auf Temperaturveränderungen**. Sie weiten sich aus oder sie ziehen sich zusammen.

Wenn du z. B. eine Flüssigkeit mit einem Thermometer messen willst, musst du das Thermometer so lange in die Flüssigkeit halten, bis sich die farbige Flüssigkeitssäule nicht mehr verändert.

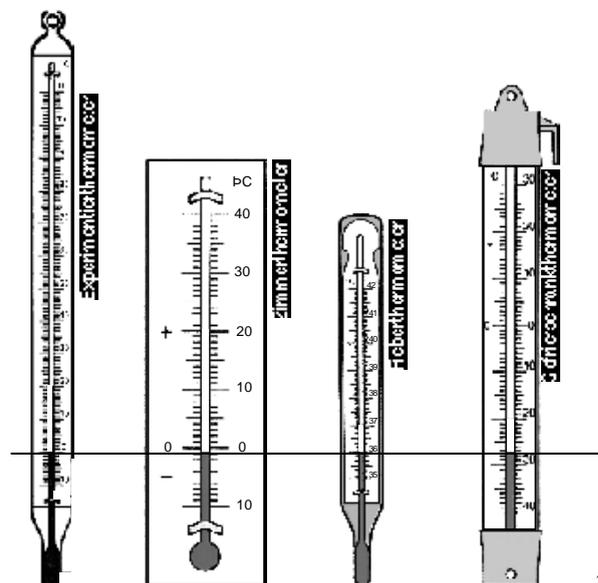
Du musst die Temperatur ablesen, während du das Thermometer noch in die Flüssigkeit hältst.

Nimmst du das Thermometer beim Ablesen aus der zu messenden Flüssigkeit, verändert sich die Temperatur sehr rasch. Dein Messergebnis stimmt nicht mehr.

Manche Thermometer sind mit Quecksilber gefüllt. (z. B. Fieberthermometer). Mit diesen Thermometern musst du sehr vorsichtig umgehen. Lass es nicht fallen. Quecksilber ist hochgiftig. Bei den meisten Thermometern geht die Temperaturangabe von selbst auf die sie umgebende Umgebungstemperatur zurück. Quecksilberthermometer dagegen müssen "zurückgeschlagen" werden. Grund dafür ist eine Verengung im unteren Teil des Steigrohrs. Dadurch wird der Quecksilberfaden in der Höhe der Messung gehalten. So kann man die Temperatur in Ruhe ablesen.

### Aufgaben:

- 1) Auf der rechten Seite siehst du vier verschiedene Thermometer. Bei allen vier steht die Thermometerflüssigkeit auf der gleichen Höhe. Bedeutet dies, dass sie auch ....die gleiche Temperatur anzeigen?
- 2) Überlege, warum die Thermometer verschiedene Temperatureinteilungen haben!
- 3) Suche in Büchern und Lexika Informationen über Celsius und Fahrenheit. Schreibe sie in dein Heft!



Wir errechnen Temperaturunterschiede!

$$76^{\circ}\text{C} - 19^{\circ}\text{C} = 57 \text{ Grad}$$

Rechenbeispiele für Temperaturunterschiede.

1) Wasser gefriert bei  $0^{\circ}\text{C}$  und siedet bei  $100^{\circ}\text{C}$ . Dazwischen liegen 100 Grad Celsius. Man sagt deshalb, die Temperaturdifferenz zwischen  $0^{\circ}\text{C}$  und  $100^{\circ}\text{C}$  beträgt 100 Grad.

Solche Temperaturdifferenzen lassen sich leicht errechnen:

$$100^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C} = 100 \text{ Grad}$$

**zweites Beispiel:**

Die Temperaturdifferenz zwischen  $19^{\circ}\text{C}$  und  $76^{\circ}\text{C}$  beträgt:

2) Schwieriger wird es schon, wenn man die Temperaturdifferenz zwischen Temperaturen im Winter und im Sommer errechnen möchte. Häufig liegen die Temperaturen im Winter unter dem Gefrierpunkt, also unter  $0^{\circ}\text{C}$ . **Daher muss hier in drei Schritten gerechnet werden.**

Nehmen wir das Beispiel aus der Zeichnung oben:

**1. Schritt: Von  $-10^{\circ}\text{C}$  bis  $0^{\circ}\text{C}$  sind es: 10 Grad**

**2. Schritt: Von  $0^{\circ}\text{C}$  bis  $36^{\circ}\text{C}$  sind es: 36 Grad**

**3. Schritt: Du musst jetzt beide Gradzahlen addieren: 10 Grad + 36 Grad = 46 Grad**

**Die Temperaturdifferenz beträgt als 46 Grad**

3) Wir errechnen die Temperaturdifferenz zwischen dem kältesten Tag im Jahr (z. B.  $-20^{\circ}\text{C}$ ) und dem heißesten Tag im Jahr (z. B.  $38^{\circ}\text{C}$ )

Auch hier muss man wieder wie zuvor die Temperaturwerte unter  $0^{\circ}\text{C}$  zu denen über  $0^{\circ}\text{C}$  addieren.

$$\text{Also: } 20^{\circ}\text{C} + 38^{\circ}\text{C} = 58 \text{ Grad}$$

4) Manchmal möchte man auch wissen, um wie viel Grad Temperaturen gestiegen oder gefallen sind.

**Beispiel:** Auf deinem Thermometer ist die Temperatur von  $-19^{\circ}\text{C}$  auf  $-5^{\circ}\text{C}$  gestiegen. Um wie viel Grad ist es wärmer geworden?

Wenn man das ausrechnen will, musst du nur die kleinere Gradzahl von der größeren subtrahieren. Das Minuszeichen vor den Gradzahlen musst du nicht beachten.

$$\text{Also: } 19^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C} = 14 \text{ Grad}$$

**Aufgaben:** Berechne die Temperaturdifferenzen zwischen:

a)  $38^{\circ}\text{C}$  und  $74^{\circ}\text{C}$     b)  $0^{\circ}\text{C}$  und  $36^{\circ}\text{C}$     c)  $20^{\circ}\text{C}$  und  $274^{\circ}\text{C}$

d)  $0^{\circ}\text{C}$  und  $-27^{\circ}\text{C}$     e)  $-10^{\circ}\text{C}$  und  $-38^{\circ}\text{C}$     f)  $-17^{\circ}\text{C}$  und  $28^{\circ}\text{C}$

**Übrigens:** Die Berechnungen lassen sich gut mit Hilfe eines Zahlenstrahls durchführen!

**Wie empfinden wir Wärme?**

Jeder von uns kennt dieses Empfinden: Manchmal kommt es uns im Winter draußen sehr kalt vor, ein anderes Mal fühlen wir uns pudelwohl, obwohl die Temperatur nicht anders ist, als zu dem Zeitpunkt, wo wir geschnattert haben vor Kälte.

**Woran liegt das?**

Ihr habt bestimmt schon den Spruch gehört: "Zieh bitte in der Wohnung die Jacke aus, sonst frierst du gleich, wenn du wieder raus gehst!"

Unser Temperaturempfinden ist sehr trügerisch: Wir irren uns oft, wenn wir etwas als kalt oder warm bezeichnen sollen.

Um das Wärmeempfinden zu untersuchen, gibt es ein einfaches Experiment.

**Um das Experiment durchzuführen, brauchen wir:**

3 Glasbecken, Wasser mit folgenden Temperaturen: 15°C, 30°C und 40°C, Thermometer

**Versuchsdurchführung:**

- Die drei Becken werden mit dem Wasser in den drei verschiedenen Temperaturen gefüllt.

a) - Ein/e Schüler/In (A) hält seinen Unterarm eine Minute in das 15°C- kalte Wasser.  
- Dann taucht er den Arm in das 30°C- lauwarme Wasser.

b) - Ein/e andere/r Schüler/in (B) hält seinen Arm eine Minute lang in das 40°C-warme Wasser.  
- Danach wird auch hier der Arm in das lauwarme Wasser gehalten.

**Schüler A**



**Schüler B**



**Was meinst du, wie empfinden die Schüler das lauwarme Wasser? Notiere!**

**Schüler/in A:**

---

---

---

**Schüler/in B:**

---

---

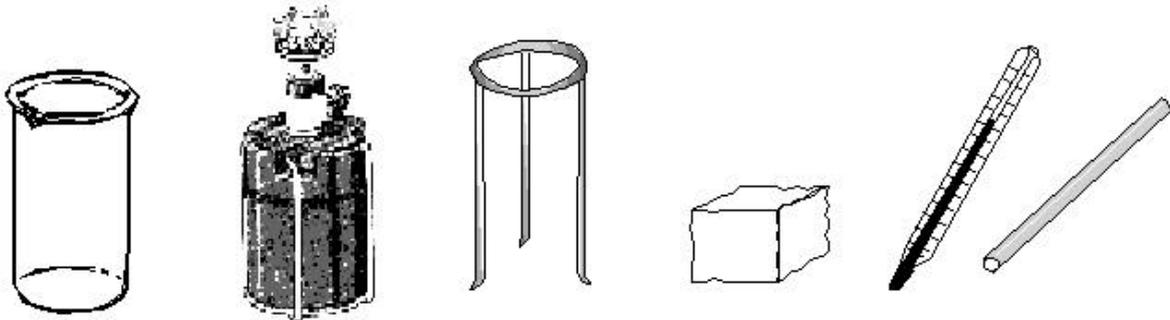
---

**Punkt und Punkt- ein merkwürdiges Paar!**

Mit diesem Experiment könnt ihr feststellen, dass es für Wasser zwei typische Temperaturen gibt. Solche typischen Temperaturen gibt es auch für andere Stoffe, am Beispiel Wasser lassen sie sich aber besonders gut und einfach nachweisen.

**Ihr braucht folgende Materialien für das Experiment:**

- 2 Bechergläser 1 Kartuschenbrenner 1 Dreifuß 1 Eiswürfel 1 Thermometer 1 Glasstab

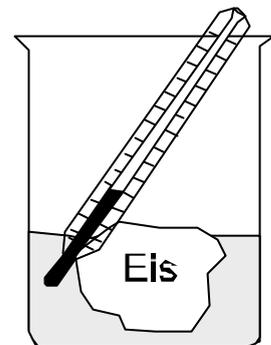


**Aufgaben:**

**Experiment 1:**

Lass in einem Becherglas den Eiswürfel schmelzen. Halte dann ein Thermometer in das geschmolzene Wasser und lies die Temperatur des Wassers ab.  
Notiere die Temperatur!

Temperatur des geschmolzenen Wassers: \_\_\_\_\_ °C

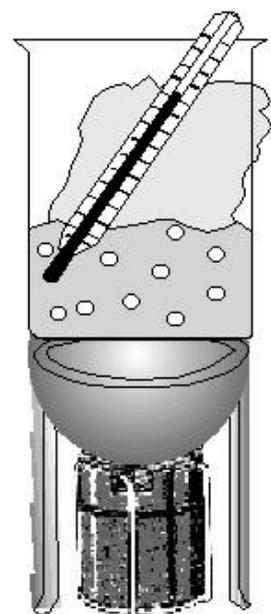


**Experiment 2:**

Erhitze in dem zweiten Becherglas mit Hilfe des Kartuschenbrenners und des Dreifußes etwas Wasser. Vorsicht! : **Der Brenner muss fest stehen / Nicht mit der Hand das Becherglas vom Dreifuß nehmen!**  
Verbrennungsgefahr!! Messe die Temperatur, wenn das Wasser siedet, also beginnt, Bläschen zu werfen.

Notiere auch hier die Temperatur!

Temperatur des siedenden Wassers: \_\_\_\_\_ °C



Wie wird der Punkt genannt, an dem das Wasser schmilzt, und welche Temperatur hat das Wasser dann?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wie wird der Punkt bezeichnet, am dem das Wasser zu Wasserdampf wird, und welche Temperatur hat das Wasser dann?

\_\_\_\_\_

**Es siedet, brodeln, dampft und kocht - Aggregatzustände!**

**Stoffe ändern ihren Zustand**

Wenn man einen festen Stoff erwärmt und er in einen flüssigen Zustand übergeht, sagt man: **Der Stoff schmilzt**. So wird zum Beispiel **Eis zu Wasser**. Geht dieser flüssige Stoff in einen gasförmigen Zustand über, sagt man: **Der Stoff siedet oder verdampft**. So wird **Wasser bei starker Erhitzung zu Wasserdampf**.

Viele Stoffe können in allen **drei Zustandsformen, nämlich fest, flüssig, und gasförmig** vorkommen. Diese Zustandsformen nennt man auch **Aggregatzustände**.

Wenn Stoffe ihren Aggregatzustand verändern, ändert sich nicht der Stoff selbst (z. B. Wasser), sondern nur seine Zustandsform.

Gefrorenes Wasser (Eis) schmilzt bei 0°C (Celsius) = Übergang vom festen in den flüssigen Zustand. Diese für Wasser typische Schmelztemperatur nennen wir den **Schmelzpunkt des Wassers**.

Bei etwa 100°C verändert das Wasser seinen Aggregatzustand wieder. Das Wasser geht vom flüssigen Zustand in den gasförmigen Zustand über. Auch 100°C ist eine für Wasser typische Temperatur, die wir Siedetemperatur oder auch **Siedepunkt des Wassers** nennen.

Andere Stoffe haben andere Schmelz- und Siedepunkte als das Wasser.

**Schmelz- und Siedepunkte sind deshalb wichtige Unterscheidungsmerkmale für unterschiedliche Stoffe.**

Wird ein gasförmiger Stoff abgekühlt, wird aus ihm zunächst ein flüssiger und dann ein fester Stoff. Geht ein gasförmiger Stoff in den flüssigen Zustand über, sagt man: **Der Stoff kondensiert** (z. B. Wasserdampf wird wieder zu Wasser).

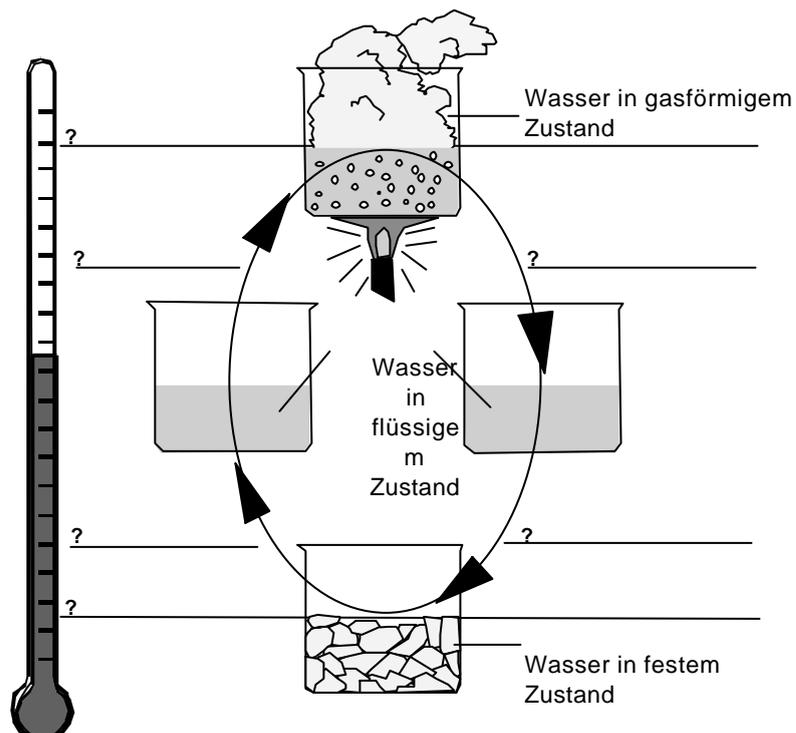
Geht der flüssige Stoff in einen festen Zustand über, sagt man: **Der Stoff erstarrt** (z. B. Wasser wird zu Eis).

Manche festen Stoffe werden beim Erhitzen sofort gasförmig. Auch wenn man sie abkühlt, werden sie zwischenzeitlich nicht flüssig - sie überspringen den flüssigen Zustand.

Flüssigkeiten können auch vom flüssigen Zustand in den gasförmigen übergehen, ohne den Siedepunkt überhaupt zu erreichen (z. B. Regenwasser auf der Strasse). Dann sagt man: **Die Flüssigkeit verdunstet**.

**Aufgabe:**

Schau dir die Zeichnung genau an und versuche, die fehlenden Begriffe in die Zeichnung mit Hilfe des Textes einzutragen! Verwende für die Beschriftung der Zeichnung zunächst einen Bleistift.

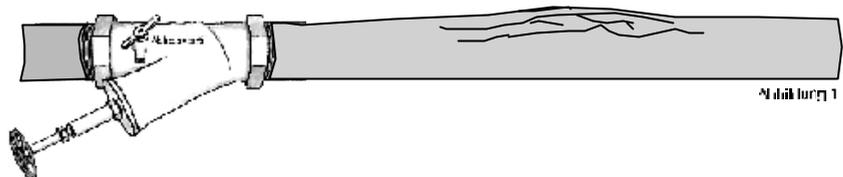


## Ein Kraftprotz der besonderen Art - gefrierendes Wasser!

Ein plötzlicher Wintereinbruch, und schon sind die Wasserflaschen, die ihr auf dem Balkon gelagert habt, geplatzt! Hätte das Wasser in den Flaschen nicht eigentlich schrumpfen müssen? Irgendwo verhält sich Wasser doch nicht normal, oder?

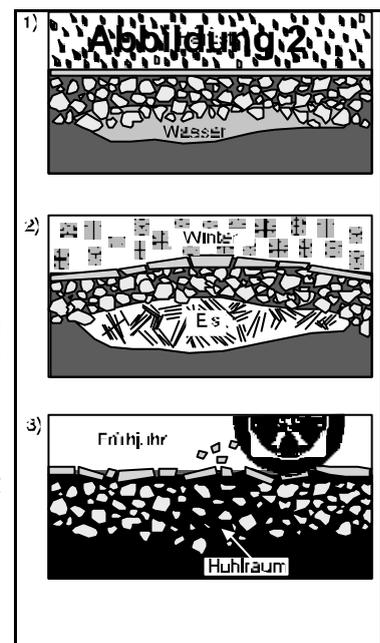
Wir alle kennen Schäden, die durch gefrierendes Wasser entstehen! Fallen dir dazu vielleicht einige Beispiele ein?

Wasserrohre werden bei uns tief im Boden verlegt. Das hat einen einfachen Grund. Der Boden in Deutschland gefriert im Winter nie besonders tief und damit kann auch das



Wasser in den Rohren nicht gefrieren. Bei Wasserrohren aber, die nah an der Bodenoberfläche liegen oder sogar aus dem Boden herauschauen, wie zum Beispiel ein Wasseranschluss im Garten, muss man noch vor dem Wintereinbruch und dem ersten Frost das Wasser abstellen. Es genügt nicht, dass man einfach den Absperrhahn an der Zuleitung schließt. Zusätzlich muss man das Wasser aus den Rohren abfließen lassen. Dazu wird außer dem Wasserhahn im Garten meist noch ein kleines Ablassventil geöffnet, das neben dem großen Absperrhahn sitzt. Versäumt man diese Sicherheitsmaßnahmen, können Rohre durch gefrierendes Wasser regelrecht auseinander gesprengt werden. (siehe Abbildung 1)

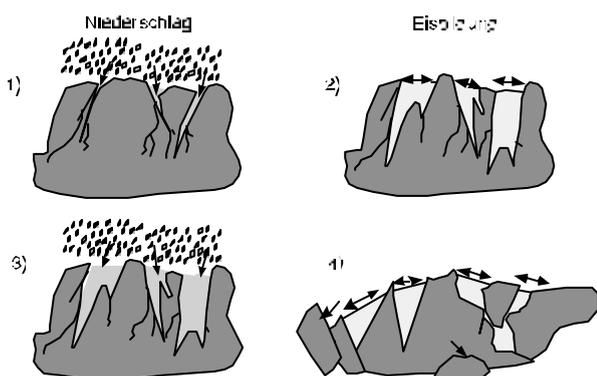
Bestimmt hast du schon beobachtet, dass manche Asphaltstrassen im Frühjahr tiefe **Schlaglöcher** zeigen. Diese nennt man auch **Frostaufbrüche**. Kannst du dir vorstellen, wie und warum diese Straßenschäden gerade im Frühjahr entstehen, wenn Eis und Schnee längst abgetaut sind, und nicht im Winter, wenn der Frost am stärksten ist?



Versuche mit Hilfe der drei Bilder in Abbildung 2 herauszufinden, wie es zu den Frostaufbrüchen kommt! Erkläre jedes Bild schriftlich!

Noch gewaltiger ist die zerstörende Wirkung von gefrierendem Wasser im Gebirge. Vielleicht hast du während eines Urlaubs in den Bergen, z. B. in den Alpen, schon mal solche Schotter- und Geröllfelder gesehen! ?

Auch sie haben etwas mit gefrierendem Wasser zu tun. Jeder Fels hat winzige Spalten und Risse. In diese dringt Regenwasser ein, welches dann bei Frost gefriert. Durch die Sprengkraft dieses gefrierenden Wassers werden die Risse im Gestein erweitert, es entstehen allmählich breite und tiefe Spalten. In diese Spalten kann jetzt noch mehr Wasser eindringen.



Das vermehrte Wasser entwickelt jetzt bei Frost eine noch größere Sprengkraft. So werden Felsen im Laufe der Zeit in viele kleine Brocken zerteilt, die sich in den Geröllfeldern ansammeln. Diesen Vorgang nennt man Frostsprengung. (siehe Abbildung 3)

Abbildung 3: Frostsprengung