

Instrumente zur Wetterbeobachtung 1

Lösungsvorschläge

Folie

5.2.3

Beobachtungsbogen

Ort: _____

Temperatur (°C)	Montag			Dienstag		
	7 Uhr	14 Uhr	21 Uhr	7 Uhr	14 Uhr	21 Uhr
<p>Berechnung der Durchschnittstemperatur: Die Werte von 7, 14 und 21 Uhr addieren und noch einmal den Wert von 21 Uhr hinzuzählen. Dann die Summe durch 4 teilen.</p>	 Durchschnittstemperatur _____ °C	 Durchschnittstemperatur _____ °C	 Durchschnittstemperatur _____ °C	 Durchschnittstemperatur _____ °C	 Durchschnittstemperatur _____ °C	 Durchschnittstemperatur _____ °C
Luftfeuchtigkeit zunehmend • gleichbleibend • abnehmend 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bewölkung heiter • halb bedeckt • wolkig • bedeckt 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Niederschlag Regen • Nebel • Schnee 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luftdruck steigend • gleichbleibend • fallend 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Windrichtung						
Windstärke schwach • stark • stürmisch - + ++	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3a

Luftdruckmesser (Barometer)

3b

Luftfeuchtigkeits-Messer

3c

Die Arbeitsblätter dieses Bogens ...

... und des nächsten enthalten Anleitungen zum Erstellen einfacher Geräte zur Wetterbeobachtung und für die "Wettervorhersage".

- Beobachtungsbogen (3a)**
 Das Arbeitsblatt enthält einen Beobachtungsbogen, in den die mit den "Messgeräten" der folgenden Arbeitsblätter ermittelten Werte eingetragen werden können.
Hinweis: Die Berechnung der Durchschnittstemperatur bei *negativen Werten* ist in dieser Jahrgangsstufe noch nicht möglich und muss entfallen.
- Barometer (3b)**
 Das Arbeitsblatt enthält eine Bauanleitung zur Herstellung eines einfachen Luftdruckmessgerätes. Mit ihm lassen sich Luftdruckveränderungen gut nachweisen.
 Arbeitsblatt auf *Kopierkarton* (> 140 g/m²) kopieren!
- Luftfeuchtigkeits-Messer (3c)**
 Dieses Arbeitsblatt enthält eine Bauanleitung zur Herstellung eines Luftfeuchte-Messers. Veränderungen der Luftfeuchtigkeit lassen sich damit gut nachweisen.
Hinweis: Für die Erstellung der Geräte sind verschiedene Materialien erforderlich. Informieren Sie die Schülerinnen und Schüler rechtzeitig, damit sie die Sachen besorgen können!

A



Wetterbeobachtung: Beobachtungsbogen

5.2.3a

Wetterbeobachtung

Woche vom _____ bis _____

Ort: _____

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Temperatur (°C) Berechnung der Durchschnittstemperatur: Die Werte von 7, 14 und 21 Uhr addieren und noch einmal den Wert von 21 Uhr hinzuzählen. Dann die Summe durch 4 teilen.	7 Uhr 14 Uhr 21 Uhr Durchschnittstemperatur _____ °C	7 Uhr 14 Uhr 21 Uhr Durchschnittstemperatur _____ °C	7 Uhr 14 Uhr 21 Uhr Durchschnittstemperatur _____ °C	7 Uhr 14 Uhr 21 Uhr Durchschnittstemperatur _____ °C	7 Uhr 14 Uhr 21 Uhr Durchschnittstemperatur _____ °C	7 Uhr 14 Uhr 21 Uhr Durchschnittstemperatur _____ °C	7 Uhr 14 Uhr 21 Uhr Durchschnittstemperatur _____ °C
Luftfeuchtigkeit zunehmend • gleichbleibend • abnehmend							
Bewölkung heiter • halb bedeckt • wolkig • bedeckt							
Niederschlag Regen • Nebel • Schnee							
Luftdruck steigend • gleichbleibend • fallend							
Windrichtung							
Windstärke schwach • stark • stürmisch							



Luftdruckmesser (Barometer)

Mit dem abgebildeten Gerät kannst du Luftdruckveränderungen feststellen. Natürlich lassen sich damit keine genauen Messungen vornehmen. Für eine Wettervorhersage sind exakte Zahlen aber gar nicht so wichtig. Wichtiger ist die Beobachtung, ob der Luftdruck steigt oder sinkt. Als Faustregel gilt: steigender Luftdruck führt zu schönem, d. h. sonnigem Wetter, sinkender Luftdruck zu Wetterverschlechterung und Regen, oft verbunden mit stärkerem Wind.

Luftdruck

Linie einschneiden
und Mess-Skala
von der Rückseite
durchschieben!

Linie einschneiden
und Mess-Skala
nach hinten
durchschieben!

Mess-Säule

steigend

10
5
0
-5
-10

fallend

Mess-Skala

Knick-Trinkhalm

Luftballon
(möglichst klein)

Trinkhalm

Kleber
Gummiring
Luftballon
Glas

bewegliche Mess-Skala
Mess-Säule

Marmelade 340 g

* Bewegliche Mess-Skala
so einstellen, dass der Zeiger
zu Beginn auf 0 steht.

Materialliste

- 1 leeres Glas ca. 11 cm hoch (Marmeladenglas, Füllmenge 340 g)
- 1 dicker (Knick-) Trinkhalm
- 1 Luftballon (Partyluftballon)
- 2 Gummiringe

Werkzeuge

- Schere
- Papiermesser mit Unterlage
- Lineal
- Kleber

An diesen Linien
 ——— schneiden
 - - - - vorsichtig einritzen

Aufgaben:

1. Besorge dir die benötigten Materialien und Werkzeuge.
2. Schneide die **Mess-Säule** und die **Mess-Skala** sauber aus. Ritze das Papier an den markierten Stellen vorsichtig ein und falte eine Dreiecksäule. Benutze – wenn möglich – ein Papiermesser.
3. Klebe die Säule zusammen und schiebe die Mess-Skala ein*.
4. Schneide den engen Teil des Luftballons ab (→ Abbildung).
5. Ziehe den Luftballon über das Glas, sodass er ganz stramm sitzt und befestige ihn zusätzlich mit zwei Gummiringen.
6. Schneide einen *möglichst langen* Trinkhalm an einer Seite schräg ab und klebe ihn *bis zur Mitte des Glases* auf den Luftballon.



Luftfeuchtigkeits-Messer

Viele Pflanzen reagieren auf Luftfeuchtigkeit. Diese Tatsache kann man sich bei der Messung der Luftfeuchtigkeit zunutze machen. Besonders eignen sich dazu Kiefernzapfen. Bei hoher Luftfeuchtigkeit sind sie geschlossen. Ist es trocken, also ist die Luftfeuchtigkeit gering, öffnen sie sich.

Mit dem abgebildeten "Messgerät" kannst du Veränderungen der Luftfeuchtigkeit feststellen. Natürlich lassen sich damit keine genauen Messungen vornehmen. Für eine Wettervorhersage sind exakte Zahlen aber gar nicht so wichtig. Wichtiger ist die Beobachtung, ob die Luftfeuchtigkeit zu- oder abnimmt. Als Faustregel gilt: steigende Luftfeuchtigkeit führt zu schlechterem Wetter und Regen, abnehmende Luftfeuchtigkeit führt zu trockenem und schönem Wetter.

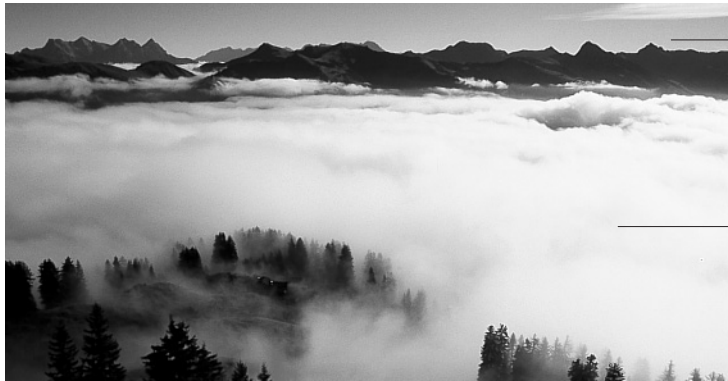
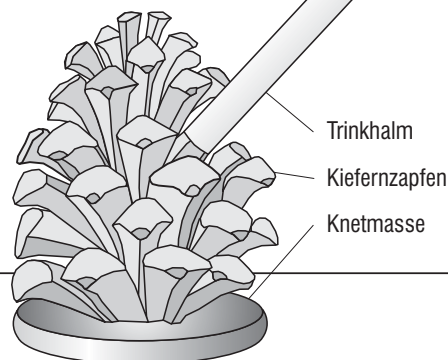


Foto: Georg Klingsiek

zunehmend
Luftfeuchtigkeit



abnehmend

Materialliste

- 1 Kiefernzapfen
- 1 dicker Trinkhalm
- 1 Blatt Zeichenkarton
- Knetmasse

Werkzeuge

- Schere
- Stift
- Lineal
- evtl. Messer

Aufgaben:

1. Besorge dir die benötigten Materialien und Werkzeuge.
2. Knicke den Zeichenkarton so, dass du einen Boden und eine Rückwand erhältst.
3. Drücke den Kiefernzapfen in ein wenig Knetmasse, stelle beides auf den Boden des Zeichenkartons und markiere den Platz.
4. Schneide einen dicken Trinkhalm an einer Seite schräg ab und schiebe ihn mit der anderen Seite auf eine Schuppe des Zapfens. Eventuell musst du die Schuppe mit einem Messer *vorsichtig* anspitzen.
5. Zeichne nun an die Rückwand eine Skala (→ Abbildung) und richte dein "Messgerät" so aus, dass du Veränderungen der Luftfeuchtigkeit ablesen kannst.

Hinweis: Miss die Luftfeuchtigkeit im Freien. Stelle das "Messgerät" dazu an einen Platz, der vor Regen geschützt ist.

6. Trage die beobachteten Veränderungen in den Beobachtungsbogen (→ Arbeitsblatt 5.2.3a) ein.

A



Wetterbeobachtung: Beobachtungsbogen

5.2.3ax

Wetterbeobachtung

Woche vom 14. bis 20.11.2005

Ort: Freiburg

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Temperatur (°C)	7 Uhr: 0, 14 Uhr: 10, 21 Uhr: 10 Durchschnittstemperatur: <u>6</u> °C	7 Uhr: 5, 14 Uhr: 10, 21 Uhr: 15 Durchschnittstemperatur: <u>8</u> °C	7 Uhr: 10, 14 Uhr: 10, 21 Uhr: 10 Durchschnittstemperatur: _____ °C	7 Uhr: 10, 14 Uhr: 10, 21 Uhr: 10 Durchschnittstemperatur: _____ °C	7 Uhr: 10, 14 Uhr: 10, 21 Uhr: 10 Durchschnittstemperatur: _____ °C	7 Uhr: 10, 14 Uhr: 10, 21 Uhr: 10 Durchschnittstemperatur: _____ °C	7 Uhr: 10, 14 Uhr: 10, 21 Uhr: 10 Durchschnittstemperatur: _____ °C
Berechnung der Durchschnittstemperatur: Die Werte von 7, 14 und 21 Uhr addieren und noch einmal den Wert von 21 Uhr hinzuzählen. Dann die Summe durch 4 teilen.							
Luftfeuchtigkeit zunehmend • gleichbleibend • abnehmend	5	↑					
Bewölkung heiter • halb bedeckt • wolkig • bedeckt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Niederschlag Regen • Nebel • Schnee	●						
Luftdruck steigend • gleichbleibend • fallend	0	↑					
Windrichtung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Windstärke schwach • stark • stürmisch	+	—					

Instrumente zur Wetterbeobachtung 2

Lösungsvorschläge

Folie

5.2.4

Sonnenkompass

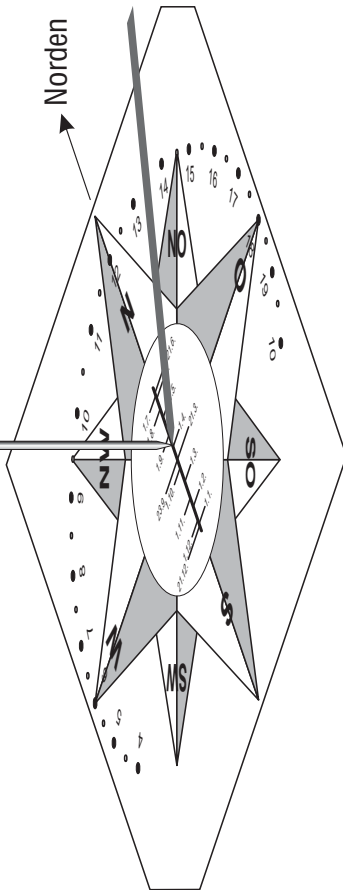
Mit dem Sonnenkompass kann sowohl die Himmelsrichtung als auch die Zeit bestimmt werden.

Bestimmung der Himmelsrichtung:

Das Beispiel zeigt die Himmelsrichtung am 1. April um 14.30 Uhr (Sommerzeit).

Bestimmung der Zeit:

Das Beispiel zeigt bei eingeordeter Windrose die Uhrzeit am 1. April: 14.30 Uhr (Sommerzeit).



4a

Windfahne

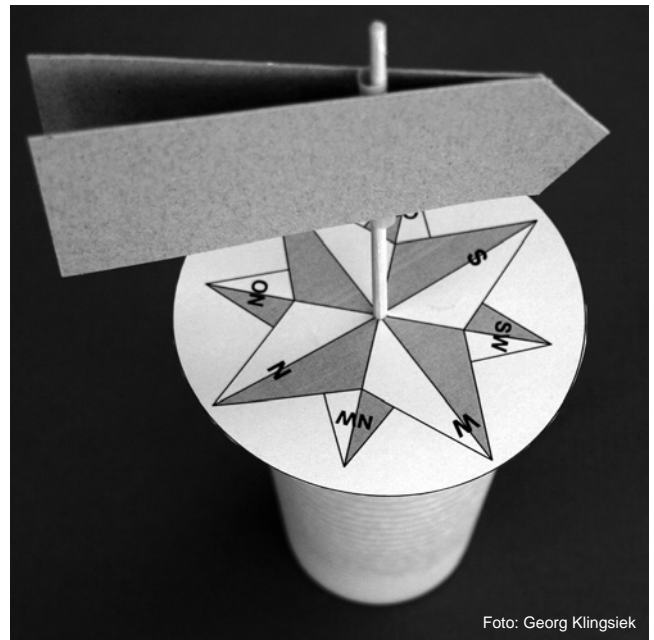


Foto: Georg Klingsiek

4b

Windmesser mit Windfahne

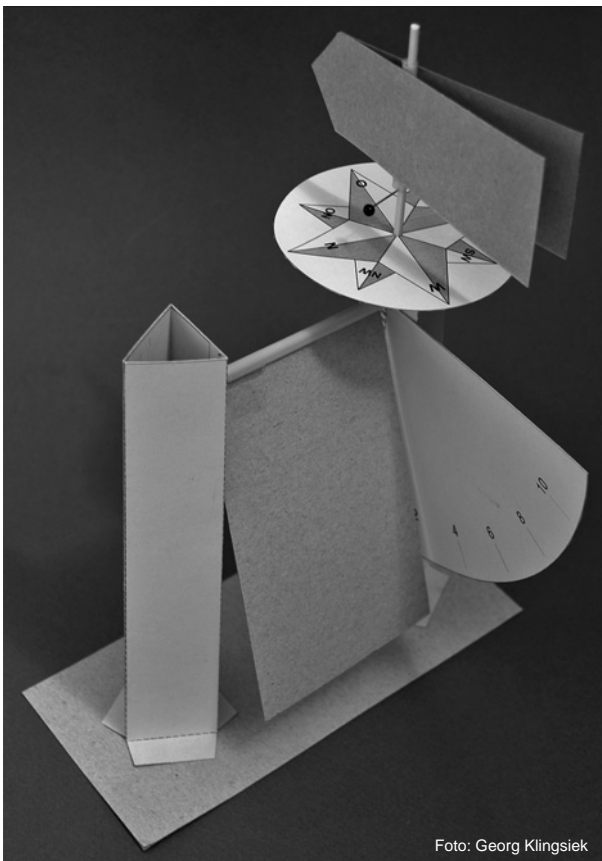


Foto: Georg Klingsiek

4b-4d

Die Arbeitsblätter dieses Bogens ...

... enthalten weitere Anleitungen zum Erstellen einfacher Geräte zur Wetterbeobachtung.

- **Sonnenkompass (4a)**

Mit dem Sonnenkompass dieses Arbeitsblattes lässt sich auf einfache Weise die Himmelsrichtung bestimmen. Er kann auch als Sonnenuhr eingesetzt werden.

- **Windfahne (4b)**

Das Arbeitsblatt enthält eine Bauanleitung zur Herstellung einer Windfahne.

- **Windmesser (4c/4d)**

Diese beiden Arbeitsblätter enthalten eine Bauanleitung zur Herstellung eines Windmessers.

Arbeitsblätter auf *Kopierkarton* ($> 140 \text{ g/m}^2$) kopieren!

- **Windstärketabelle (4e)**

Die auf diesem Arbeitsblatt enthaltene Windstärketabelle dient zur Bestimmung der Windstärke auf Grund eigener Beobachtungen.

Hinweis: Für die Erstellung der Geräte sind verschiedene Materialien erforderlich. Informieren Sie die Schülerinnen und Schüler rechtzeitig, damit sie die Sachen besorgen können!



Mit dem Sonnenkompass die Himmelsrichtung bestimmen

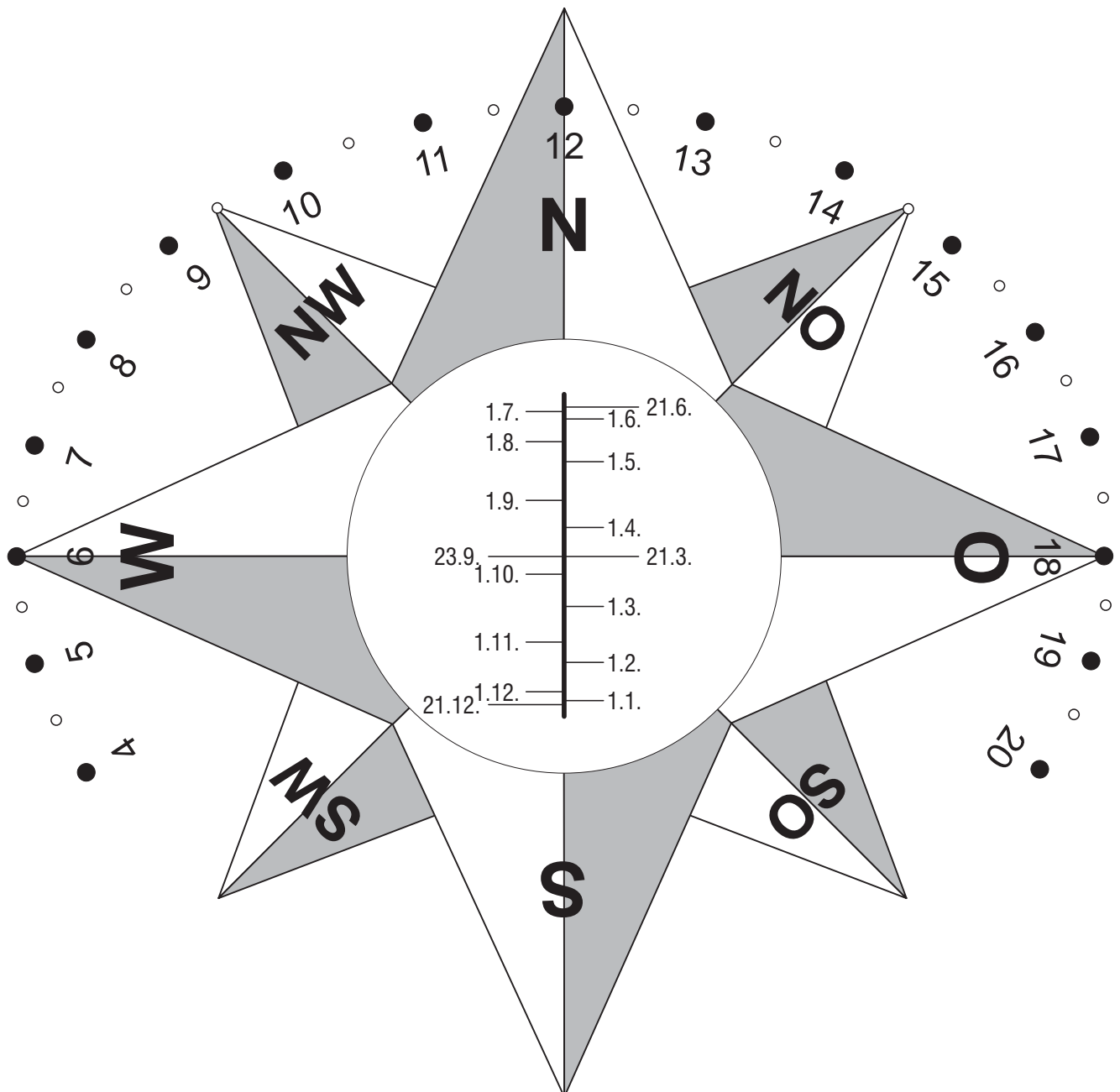
Mit dem Sonnenkompass kannst du **die Himmelsrichtung bestimmen**. Stelle zunächst die aktuelle Uhrzeit fest. Halte dann ein Holzstäbchen (Schaschlikstäbchen) beim betreffenden Datum *senkrecht auf den dicken Strich* und drehe die Scheibe so lange, bis der Schatten* auf die aktuelle Uhrzeit fällt. Nun stimmt die Himmelsrichtung auf der Windrose mit der tatsächlichen Himmelsrichtung überein.

Achtung! Im Sommer, während der *Sommerzeit*, musst du eine Stunde von der auf deiner Uhr abgelesenen Zeit abziehen!

Mit diesem Sonnenkompass kannst du bei Sonnenschein auch **die Zeit ablesen**. Dazu musst du die Scheibe einnorden und das Holzstäbchen beim betreffenden Datum *senkrecht auf den dicken Strich* halten. Der Schatten zeigt dann auf die aktuelle Uhrzeit.

Achtung! Auch hierbei musst du im Sommer, während der *Sommerzeit*, eine Stunde von der angezeigten Zeit abziehen!

* Auch wenn die Sonne nicht strahlend scheint (bei diffusem Licht), gibt es einen Schatten.

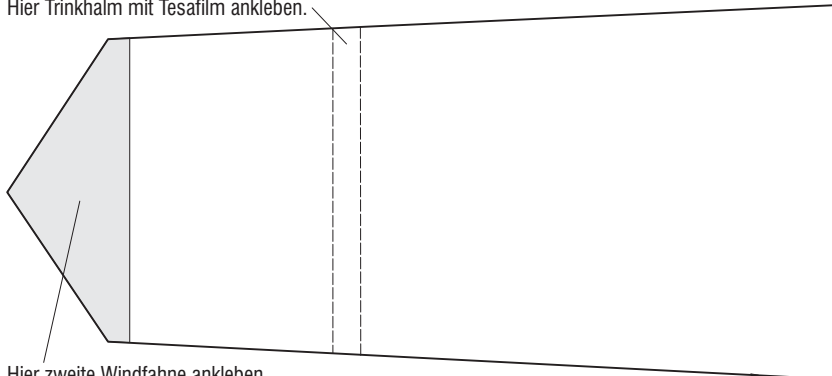




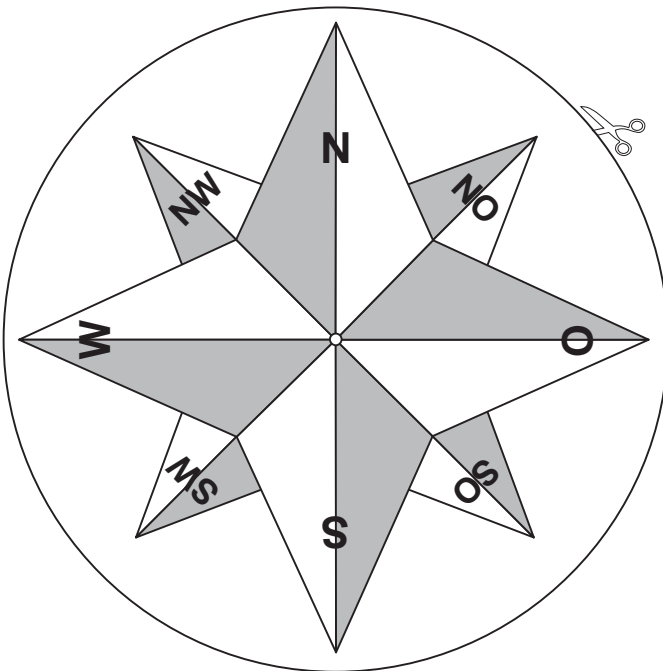
Windfahne

Mit der Windfahne kannst du die Windrichtung bestimmen, also feststellen, aus welcher Himmelsrichtung der Wind weht. Dazu musst du aber wissen, wo Norden, Osten, Süden und Westen ist. Das kannst du z. B. mit dem Sonnenkompass (→ AB 5.2.4a) feststellen.

Hier Trinkhalm mit Tesafilm ankleben.



Hier zweite Windfahne ankleben.



Materialliste

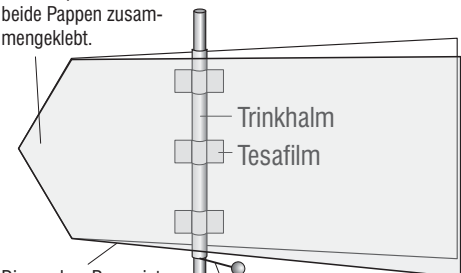
- 1 Holzstäbchen (Schaschlikstäbchen)
- 1 dicker (Knick-) Trinkhalm, auf 5 cm kürzen
- dünne Pappe
- Stecknadel mit Kopf
- Blumentopf (Ø 8 cm), Marmeladenglas oder Trinkbecher mit Sand oder Erde
- Kleber
- Tesafilm

Werkzeuge

- Schere
- Papiermesser *mit Unterlage*
- Lineal

Die Windrichtung wird immer nach der Richtung benannt, aus der der Wind weht. Ostwind weht also aus Osten.

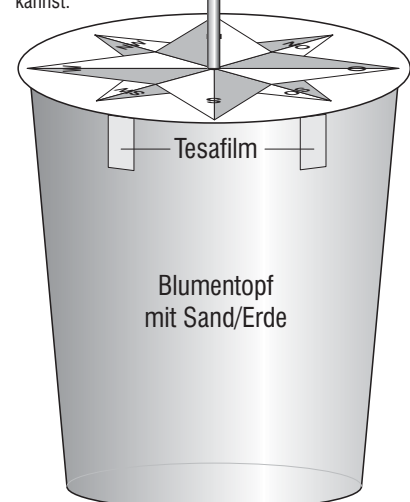
An der Spitze werden beide Pappen zusammengeklebt.



Die vordere Pappe ist transparent (durchsichtig) dargestellt, sodass du die Befestigung des Trinkhalms mit den Tesafilmstreifen auf der hinteren Pappe besser erkennen kannst.

Stecknadel

Holzstäbchen



Blumentopf
mit Sand/Erde

Aufgaben:

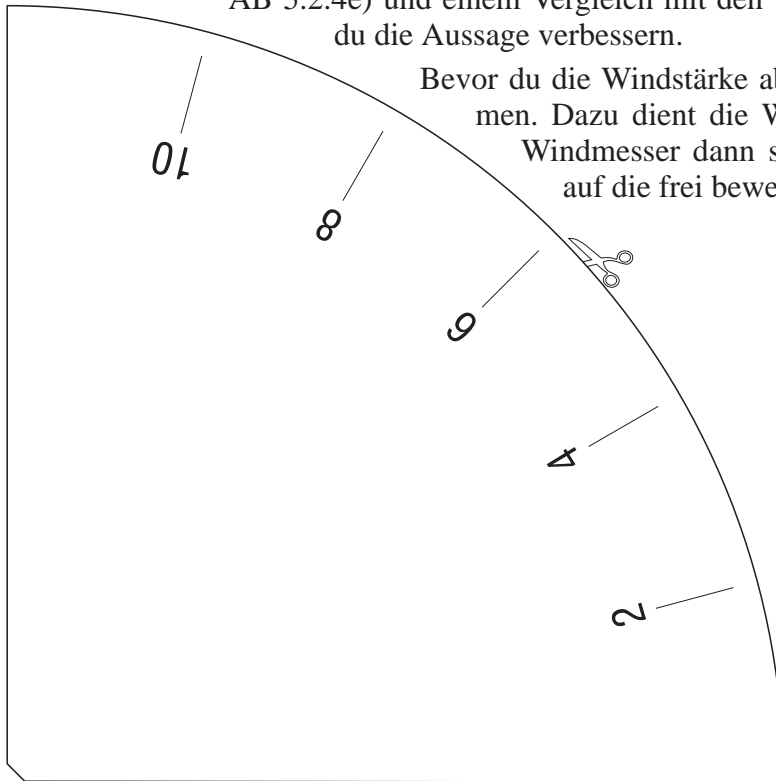
1. Besorge dir die benötigten Materialien und Werkzeuge.
2. Schneide die Windfahne und die Windrose sauber aus und klebe sie auf eine dünne Pappe. Nimm die Windfahne als Schablone und schneide eine zweite aus.
3. Stecke die Stecknadel etwa 7 cm von oben waagrecht in das Holzstäbchen, so dass sich der Trinkhalm mit der Windfahne später darauf drehen kann.
4. Klebe an der markierten Stelle der Windfahne den 5 cm langen Trinkhalm mit Tesafilm an. Dabei musst du sehr sorgfältig arbeiten und die Markierung genau beachten. Der Trinkhalm muss *unten etwa 5 mm überstehen*. Klebe nun die zweite Windfahne an der Spitze (grau markierter Bereich) an, sodass ein Keil entsteht.
5. Stecke das Holzstäbchen senkrecht durch den Mittelpunkt der Windrose und lege beides auf einen mit Sand oder Erde gefüllten Blumentopf (→ Abbildung). Achte darauf, dass die Windfahne wirklich senkrecht steht. Du kannst die Windfahne auch in eine Säule des Windmessers (→ 5.2.4c/d) stecken.
6. Richte die Windrose mithilfe eines Kompass (z. B. Sonnenkompass → AB 5.2.4a) so aus, dass die Nordspitze auch nach Norden zeigt und klebe sie mit Tesafilm am Blumentopf fest. Drehe den Blumentopf nun nicht mehr.



Windmesser (Teil 1)

Mit dem Windmesser kannst du die Windstärke messen. Es lassen sich allerdings keine exakten Werte ablesen sondern du kannst nur eine ungefähre Aussage machen. Mithilfe der Windstärketabelle (→ AB 5.2.4e) und einem Vergleich mit den von dir gemachten Beobachtungen kannst du die Aussage verbessern.

Bevor du die Windstärke abliest, musst du die Windrichtung bestimmen. Dazu dient die Windfahne (→ AB 5.2.4b). Du musst den Windmesser dann so aufstellen, dass der Wind rechtwinklig auf die frei bewegliche Lasche bläst (→ Abbildung).



Materialliste

- 1 Holzstäbchen (Schaschlikstäbchen), auf 13 cm kürzen
- 1 dicker (Knick-) Trinkhalm, auf 8,5 cm kürzen
- 1 dünne Pappe 8 x 12 cm (als Windlasche)
- 1 Pappe ca. 8 x 16 cm (als Bodenplatte)
- Kleber
- Tesafilm
- kleine Kieselsteine bzw. grober Sand (trocken)

Werkzeuge

- Schere
- Papiermesser *mit Unterlage*
- Lineal

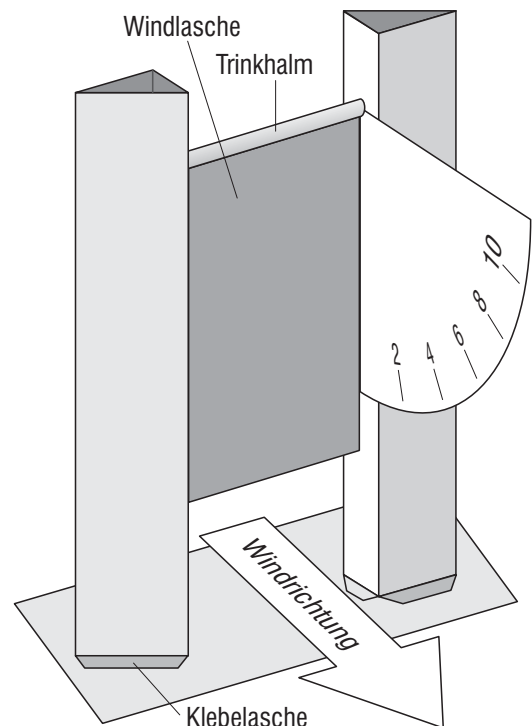
Bastelaufgaben:

1. Besorge dir die benötigten Materialien und Werkzeuge.
2. Schneide die Messskala dieses Arbeitsblattes und die beiden Säulen von Arbeitsblatt 5.2.4d sauber aus. Ritze das Papier an den markierten Stellen vorsichtig ein und falte die Dreiecksäulen. Benutze – wenn möglich – ein Papiermesser. Klebe die Säulen nun zusammen und an Säule ② an der markierten Stelle die Messskala auf (→ Abbildung).
3. Schneide aus dünner Pappe eine 8 x 12 cm große Windlasche und eine ca. 8 x 16 cm große Grundplatte aus (→ Abbildung).
4. Klebe an das obere, schmale Ende der Windlasche mit Tesafilm einen 8,5 cm langen, dicken Trinkhalm.
5. Stecke das 13 cm lange Holzstäbchen an der markierten Stelle in Säule ① (Loch vorstechen). Schiebe den Trinkhalm mit der Windlasche darüber. Stecke dann das andere Ende des Stäbchens in Säule ②. Achte darauf, dass das Stäbchen mit der Windlasche *waagrecht* angebracht wird!
6. Klebe die beiden Säulen nun mit den grauen Klebelaschen auf der Grundplatte fest und fülle etwas feinen Kies in die Säulen, damit sie fest stehen. **Achtung!** Die Windlasche darf die Säulen nicht berühren. Zwischen der Windlasche und den Säulen sollte darum mindestens ein mm Abstand sein.

Beobachtungsaufgabe:

1. Stelle mithilfe der Windfahne (→ AB 5.2.4b) zunächst die Windrichtung fest.
2. Stelle den Windmesser dann so auf, dass der Wind auf die Windlasche bläst und sie in Richtung Messskala anhebt.

Hinweis: Bei böigem Wind wird die Windlasche "flattern". Ermittle dann einen mittleren Wert und vergleiche deine Beobachtungen mit der Windstärketabelle (→ AB 5.2.4e).



A

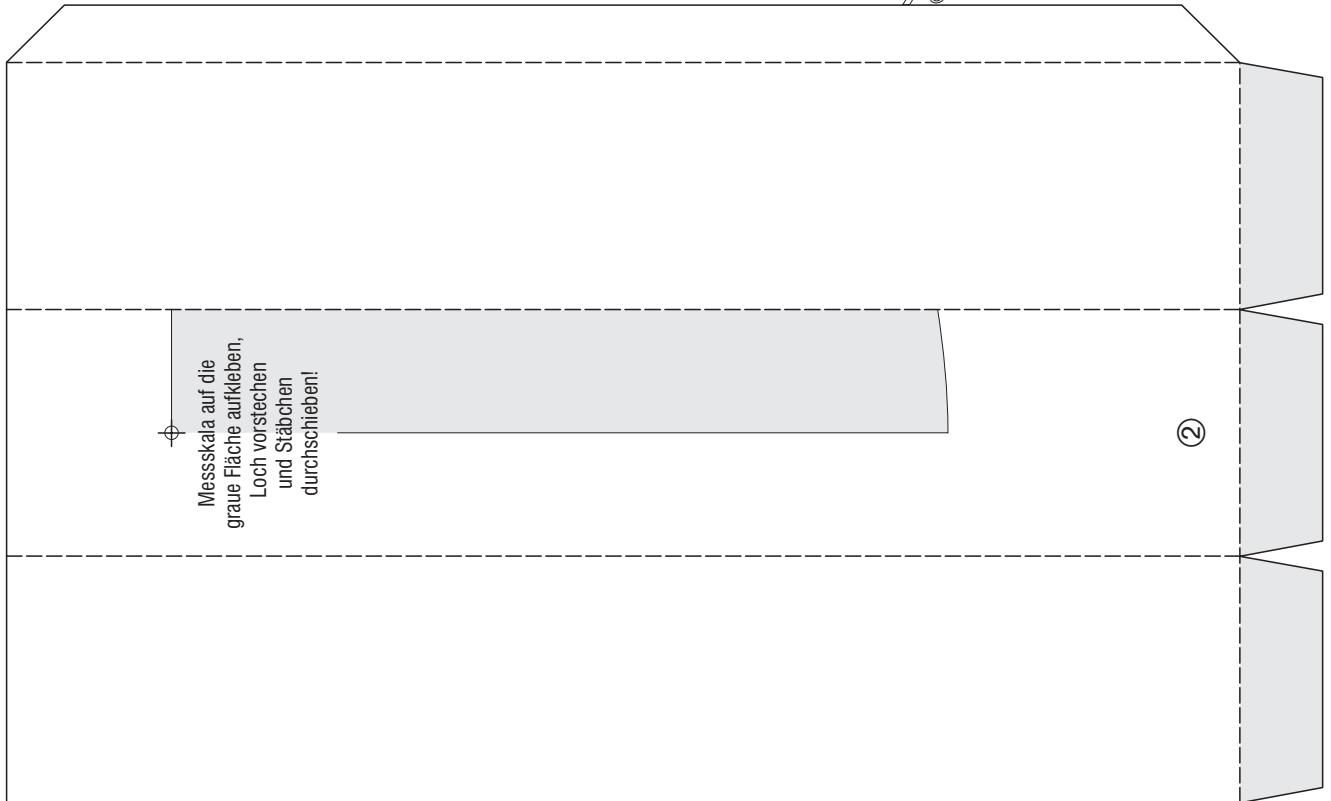


Instrumente zur Wetterbeobachtung: Windmesser (2)

5.2.4d

Windmesser (Teil 2)

An diesen Linien — schneiden - - - vorsichtig einritzen



⊕
Messkala auf die
graue Fläche aufkleben,
Loch vorstechen
und Stäbchen
durchschieben!

②



⊕
Loch vorstechen
und Stäbchen
mit Windfahne
durchschieben!

①

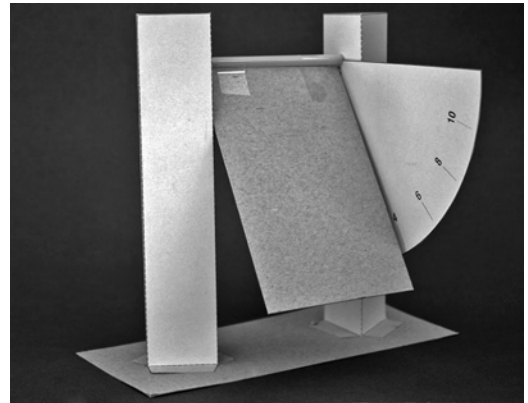




Windstärken

Mit der Windfahne (→ Arbeitsblatt 5.2.4b) und dem Windmesser (→ Arbeitsblatt 5.2.4c, → Foto) kannst du die Windstärke und die Windrichtung messen bzw. bestimmen.

Aber auch ohne Messgeräte lässt sich die Stärke des Windes feststellen – durch genaues Beobachten. 1805 erstellte der irische Admiral *Francis Beaufort* eine Tabelle, aus der die unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten und die daraus folgenden Ereignisse abzulesen sind. Die nach ihm benannte **Beaufort-Skala** unterteilt die Windstärken in 13 Stufen und ordnet ihnen jeweils eine Windgeschwindigkeit und typische Ereignisse zu.



Beaufort-Skala

Stärke	Bezeichnung	Windgeschwindigkeit	Symbol*	Auswirkungen
0	Windstille	0 km/h	○	Rauch steigt senkrecht empor
1	leichter Zug	ca. 3 km/h	○—	Rauch wird leicht abgetrieben
2	leichte Brise	ca. 9 km/h	○—	Blätter rascheln, Wind im Gesicht spürbar
3	schwache Brise	ca. 15 km/h	○—	Blätter und dünne Zweige bewegen sich
4	mäßige Brise	ca. 25 km/h	○—	Staub und Papier werden angehoben
5	frische Brise	ca. 35 km/h	○—	kleine Bäume schwanken
6	starker Wind	ca. 45 km/h	○—	dicke Äste bewegen sich
7	steifer Wind	ca. 56 km/h	○—	ganze Bäume schwanken
8	stürmischer Wind	ca. 68 km/h	○—	Zweige brechen ab, erschwert das Gehen
9	Sturm	ca. 81 km/h	○—	leichte Schäden an Häusern (Dachziegel fallen)
10	schwerer Sturm	ca. 94 km/h	○—	Schäden an Häusern, Bäume werden entwurzelt
11	orkanartiger Sturm	ca. 110 km/h	○—	schwere Schäden an Häusern und Bäumen
12	Orkan	> 117 km/h	○—	sehr starke Schäden

* Diese Symbole werden in Wetterkarten benutzt (→ Bogen 5.2.2).



Fotos: Georg Klingsiek

An Rauchfahnen lässt sich die Windstärke gut ablesen. Wenn es windstill ist (Windstärke 0–1) steigt der Rauch bzw. Wasserdampf senkrecht nach oben (linkes Foto). Im rechten Foto beträgt die Windstärke etwa 5.