

# WETTER FROSCHER

Wetter – Klima – Naturgefahren  
Unterricht für die Primarschule



# Wetterheft

Dieses Heft gehört



Der **Wetterfrosch** ist lernbegierig – er will es wissen! Er wundert sich, warum sein Teich so oft überschwemmt wird.

Der **Wetterforscher** ist ein richtiger Profi. Er ist von Anfang an dabei, gestaltet den Unterricht mit. Hast du Fragen zu Naturgefahren, Klima oder Wetter? Der Wetterforscher weiss Bescheid.



Die **Wetterfroscher**, das bist du mit deiner Klasse! Du lernst entdeckend und forschend das Wetter, das Klima und einige Naturgefahren kennen. Beschäftigen werden dich Versuche, Beobachtungen, Messungen und die Suche nach Erklärungen. Damit du am Schluss mehr über Wetter, Klima und Naturgefahren weisst und es besser verstehst.

Der Wetterforscher und der Wetterfrosch kommen nicht mit leeren Händen. In der **Wetterbox** findest du Materialien für Experimente und Messungen.

Mit Unterstützung von  
Zürich Versicherungs-Gesellschaft AG  
und Meteotest



# ÜBERSICHT WETTERHEFT

## 1. WETTERELEMENTE

|                     |                               |          |
|---------------------|-------------------------------|----------|
| <b>Luft 1</b>       | Der Ballon und die Flasche    | <b>5</b> |
| <b>Luft 2</b>       | Luft aus der Flasche          | 6        |
| <b>Luft 3</b>       | Luft an der Waage             | 8        |
| <b>Luft 4</b>       | Luft – Wasser                 | 9        |
| <b>Luft 5</b>       | Luft bewegt sich im Zimmer    | 10       |
| <b>Luft 6</b>       | Luftdruck sichtbar machen     | 11       |
| <b>Temperatur 1</b> | Heiss und kalt                | 12       |
| <b>Temperatur 2</b> | Wasserthermometer             | 13       |
| <b>Temperatur 3</b> | UV Strahlung messen           | 14       |
| <b>Temperatur 4</b> | Solarauto fahren              | 15       |
| <b>Wind 1</b>       | Wind ist bewegte Luft         | 16       |
| <b>Wind 2</b>       | Wind kühlt uns ab             | 17       |
| <b>Wind 3</b>       | Woher weht der Wind?          | 18       |
| <b>Wasser 1</b>     | Ein kleiner Wasserkreislauf   | 19       |
| <b>Wasser 2</b>     | Lappen trocknen               | 20       |
| <b>Wasser 3</b>     | Eine Wolke selber machen      | 21       |
| <b>Wasser 4</b>     | Wolken sind Zeichen am Himmel | 22       |
| <b>Wasser 5</b>     | Regen messen                  | 23       |
| <b>Wasser 6</b>     | Eis – Wasser – Wasserdampf    | 24       |

## 2. WETTERPROGNOSE

|          |                                  |           |
|----------|----------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | Wir bestimmen die Wetterlage     | <b>25</b> |
| <b>2</b> | Wettertagebuch                   | 26        |
| <b>3</b> | Prognosetabelle                  | 28        |
| <b>4</b> | Prognoseregionen                 | 30        |
| <b>5</b> | Die Wetterprognose in den Medien | 31        |
| <b>6</b> | Vom Nutzen der Wetterprognose    | 32        |

## 3. TYPISCHE WETTERLAGEN

|          |                |           |
|----------|----------------|-----------|
| <b>1</b> | Hochdrucklage  | <b>33</b> |
| <b>2</b> | Westwindlage   | 34        |
| <b>3</b> | Föhnlage       | 36        |
| <b>4</b> | Bisenlage      | 37        |
| <b>5</b> | Flachdrucklage | 38        |
| <b>6</b> | Gewitter       | 39        |

## ÜBERSICHT WETTERHEFT

|  |                                  |           |
|--|----------------------------------|-----------|
| <b>4. FRONTEN</b>                        |                                  | <b>41</b> |
| 1  | Fronten kommen auf uns zu        | 42        |
| 2  | Warmfront                        | 43        |
| 3  | Kaltfront                        | 44        |
| 4  | Mischfront                       | 45        |
| 5  | Wolkenatlas                      | 46        |
| <b>5. WETTER UND KLIMA</b>               |                                  | <b>49</b> |
| 1  | Der windschiefe Baum             | 50        |
| 2  | Du bist nicht Durchschnitt       | 51        |
| 3  | Wetter oder Klima                | 52        |
| 4  | Klima-Weltreise                  | 53        |
| 5  | Klima in der Schweiz             | 54        |
| 6  | Je höher, desto kälter           | 55        |
| 7  | Das Treibhaus Erde               | 56        |
| 7  | Es wird wärmer                   | 57        |
| <b>6. NATURGEFAHREN</b>                  |                                  | <b>59</b> |
| 1  | Der Berg taut                    | 60        |
| 2  | Das Wasser drückt                | 61        |
| 3  | Mal flüssig mal fest             | 62        |
| 4  | Wenn Schlamm und Gestein fließen | 63        |
| 5  | Gefahren erkennen und ausweichen | 64        |
| 6  | Wie wir uns schützen können      | 65        |
| <b>7. WETTER UND KLIMA - AUCH ANDERS</b> |                                  | <b>67</b> |
| 1  | Filme zum Wetter                 | 68        |
| 2  | Wetter weltweit                  | 68        |
| 3  | Wetter zeichnen                  | 70        |
| 4  | Wetter – Gedichte                | 71        |
|  | Impressum                        | 72        |
|  | Motivation                       | 73        |

Der Wetterfrosch zeigt den Schwierigkeitsgrad an:



leicht | mittel | **schwierig**

# 1

## WETTER- ELEMENTE

## DER BALLON UND DIE FLASCHE



**Der Wetterfrosch und der Wetterforscher machen mit.  
Du erlebst ein geführtes Lerngespräch.**

**Material:** Flasche, Luftballon

Ergänzung: diverse Flaschen, heisses und kaltes Wasser, (Kühlschrank), Föhn

Eine im Kühlschrank vorgängig abgekühlte Flasche wird mit einem Ballon verschlossen der Klasse vorgeführt.

Was wird geschehen, was vermuten wir?

Was passiert wirklich? Stimmen unsere Hypothesen?

Wir tauschen unsere Vermutungen aus.



## LUFT AUS DER FLASCHE



**Material:** Wasserbecken, 2 Trinkgläser, Papiertaschentuch

Drücke ein Glas mit der Öffnung nach unten vorsichtig ganz unter Wasser, so dass die Luft nicht entweichen kann.

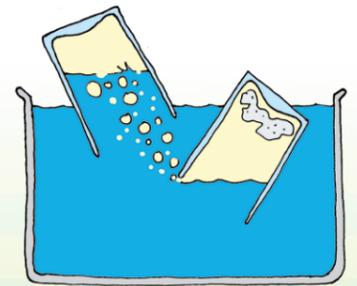
Fülle das andere Glas mit Wasser und tauche es auch unter.

Fülle nun die Luft von einem Glas ins andere.

Stecke ein Papiertaschentuch in das Glas. Wird es nass?

Tausche deine Beobachtungen und Erklärungen mit andern aus.  
Formuliere deine Ergebnisse, und führe ein Protokoll.

Formuliere die Eigenschaft von Luft.



Das ewige Gequake über das Wetter!  
Warum spricht alle Welt soviel darüber?

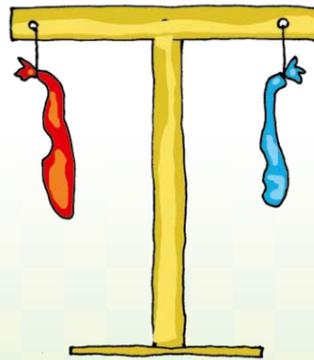
## LUFT AN DER WAAGE



**Material:** Stativmaterial, 2 Ballone, Schnur, Fahrradpumpe

Zwei gleich grosse Ballone hängen im Gleichgewicht.  
Ein Ballon wird mit Luft gefüllt und wieder aufgehängt.  
Was geschieht?

Führe den Versuch durch.  
Stelle deine Vermutungen an, warum dies so ist.  
Tausche deine Ideen mit andern aus.



Luft ist...  
Ja, was ist eigentlich Luft???



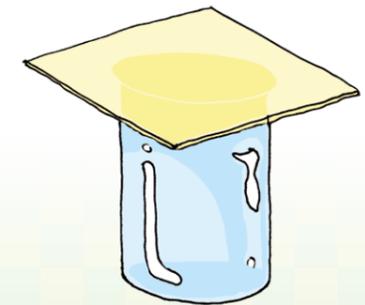
## LUFT – WASSER



**Material:** Glas, Karton

Fülle ein Glas randvoll mit Wasser.  
Lege einen angefeuchteten Karton über die Öffnung.  
Halte ihn fest und kehre nun mit Schwung das Glas um.  
Bevor du den Versuch ausführst:  
Wird das Wasser ausfliessen? Denke darüber nach.  
Halte nun den Karton nicht mehr fest.

Wie sehen es die andern Schülerinnen und Schüler?  
Und wie erklärt ihr euch das Phänomen?



## LUFT BEWEGT SICH IM ZIMMER



**Material:** Kerze, evtl. Kühlschrank, Räucherstäbchen

Öffne das Fenster einen Spalt weit. Beobachte die Bewegung der Luft mit einer brennenden Kerze am unteren und oberen Rand des Fensters. Was kannst du feststellen? Erkläre.

Wenn dieser Versuch nicht so gut klappt, kannst du bei einer leicht geöffneten Kühlschranktür das gleiche Phänomen beobachten. An Stelle der Kerze kannst du auch mit Räucherstäbchen arbeiten.

Im Alltag können wir diesen Vorgang auch beim Fliegen sehen. Grössere Vögel kreisen oft über erwärmten Flächen. Finde andere Beispiele.



Wo ist es also am wärmsten in einem Raum?

## LUFTDRUCK SICHTBAR MACHEN



**Material:** Goethe-Barometer mit Skala

Der Dichter Johann Wolfgang von Goethe hat sich auch mit Forschen beschäftigt. Er besass ein solches Barometer, er war aber nicht der Erfinder. Es ist unklar, wann und von wem es tatsächlich entwickelt wurde.

Damit du die Druckunterschiede sehen kannst, stellst du dieses Gerät in den Kühlschrank. Dort ist es immer gleich kalt. Zum Ablesen des Wasserstands öffnest du den Kühlschrank nur kurz, damit sich das Gerät ja nicht erwärmen kann.

Jetzt kannst du am Röhrchen feststellen, wie das Wetter wird:  
Die Luft drückt die Wassersäule im Röhrchen nach unten –  
Ein Hoch (höherer Druck) kommt auf uns zu.  
Die Wassersäule im Röhrchen steigt nach oben –  
Ein Tief (weniger Druck) kommt auf uns zu.

Im Kapitel 3 kannst du mehr darüber erfahren.

Der Wetterforscher misst den Luftdruck natürlich genauer. Die Grösse des Drucks wird in mbar (Millibar) oder in hPa (Hektopascal, 100 Pascal) angegeben. Die Werte entsprechen sich. Wichtig: 1013,25 hPa beträgt der Normaldruck der Erdatmosphäre. Den Luftdruck messen wir mit einem Barometer, den du auch in der Wetterbox findest.



## HEISS UND KALT



**Material:** Drei Becken mit je kaltem, lauwarmem und heissem Wasser, Wasserthermometer

Stelle die drei Becken nebeneinander, dasjenige mit lauwarmem Wasser in die Mitte. Unser Wetterfrosch würde sich im heissen Wasser sicher nicht wohlfühlen.

Gehe nun so vor:

Eine Hand legst du ins kalte Wasser, die andere ins heisse. Warte etwas, bis sich die Hände an die Temperaturen gewöhnt haben. Wie hoch schätzt du die Temperaturen?

Halte beide Hände ins lauwarme Wasser.

Was spürst du? Miss mit dem Wasserthermometer nach.

## WASSER- THERMOMETER



**Material:** Hitzeresistenter Glasbehälter (Erlenmeyer Kolben), Glasrohr im Zapfen, Wärmequelle (Bunsenbrenner oder Kochplatte)

Mit Vorteil führt dieses Experiment deine Lehrperson aus. Wir wollen erkennen, wie ein Thermometer funktioniert.

Wir füllen kaltes Wasser in einen Behälter, welcher mit einem Zapfen verschlossen ist. Ein Glasrohr steckt im Zapfen.

Wir erwärmen den Behälter mit den Händen seitlich.

Beobachte die Reaktion des Wassers im Glasrohr.

Mit einer stärkeren Wärmequelle (Bunsenbrenner, Kochplatte) wird das Phänomen noch besser erkennbar.

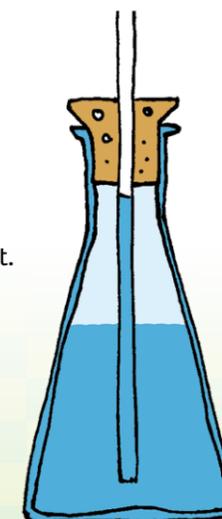
Bei normalen Thermometern wird nicht Wasser verwendet, weil es sich bei Abkühlung von +4 Grad an abwärts wieder ausdehnt.

Und bei Minustemperaturen gefriert das Wasser sowieso.

Heutige Thermometer beinhalten kein silbernes Quecksilber mehr, denn dieses Material verdunstet beim Ausfließen aus einem kaputten Gerät und setzt sehr giftige Dämpfe frei. Üblich ist heute gefärbter Alkohol.

Thermometer aus der Wetterbox: Zum Messen muss das Thermometer am Schatten aufgestellt werden, am besten auf der Nordseite, weil dort wenig Sonne einwirkt.

Das Gerät sollte mindestens einen Meter ab Boden stehen.



## UV STRAHLUNG MESSEN



**Material:** UV-Messgerät (Internetanschluss)

Unser UV-Messgerät zeigt die biologische Wirkung von UV-Strahlung auf die menschliche Haut.

Die Werte informieren dich darüber, mit welchen Schutzmassnahmen du Sonnenbrand verhüten und einer Hautkrebserkrankung vorbeugen kannst.

| Wert Messgerät | Strahlungsstärke | Schutz  |
|----------------|------------------|---|
| 1–2            | Schwach          | Kein Schutz erforderlich  |
| 3–4–5          | Mittel           | Schutz erforderlich: Hut, T-Shirt, Sonnenbrille, Sonnencreme                  |
| 6–7            | Hoch             | Schutz erforderlich: Hut, T-Shirt, Sonnenbrille, Sonnencreme                  |
| 8–9–10         | Sehr hoch        | Zusätzlicher Schutz erforderlich:<br>Aufenthalt im Freien möglichst vermeiden |
| 11             | Extrem           | Zusätzlicher Schutz erforderlich:<br>Aufenthalt im Freien möglichst vermeiden |

Miss an der Sonne die Werte zu verschiedenen Tageszeiten, bei blauem Himmel und starker Bewölkung. Das UV-Messgerät findest du in der Wetterbox.

Stelle deine Messungen in einer eigenen Tabelle zusammen.

Willst du dich in dieses Thema vertiefen? Die Internetseite [www.krebsliga.ch](http://www.krebsliga.ch) hilft dir weiter.

## SOLARAUTO FAHREN



**Material:** Solarauto, UV-Messgerät, (Stopp-) Uhr, Messband

Wir wollen ein Solarauto bei verschiedenen Sonneneinstrahlungen fahren lassen. Erstelle eine Tabelle mit folgenden Spalten: UV-Messwert – zurückgelegte Strecke – Zeit. Die Sonne scheint nicht immer gleich stark, das kannst du am Messgerät ablesen.

Etwas für den Wetterforscher in dir: Kannst du die Vermutung «Je stärker die Sonne scheint, desto schneller fährt das Solarauto» nachweisen?

## WIND IST BEWEGTE LUFT



**Material:** Kompass, Faden, Karton

Luft umgibt uns draussen wie drinnen. Ist die Luft bewegt, sprechen wir beim Wetter von Wind.

Fächere mit einem Heft oder einem Karton jemandem Luft entgegen. Es windet, wenn auch nur leicht.

Wo wird auch Wind erzeugt?

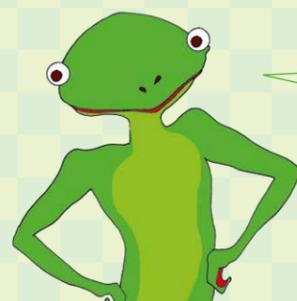
Notiere deine Beispiele, besprich sie mit andern und protokolliere.

Denke dabei auch an technische Geräte.

Im Freien kannst du erkennen, wie Winde wehen:

- Windhecken sind oft so ausgerichtet (gegen die Hauptwindrichtung Westen), dass sie den Wind aufhalten.
- Windfahnen, z.B. auf Kirchtürmen, kann man von weitem sehen.
- Durch Windeinwirkung sind Bäume krumm gewachsen.
- Im Wind wiegende Kornfelder sehen wunderbar aus.
- Schneeverwehungen führen vor allem auf Strassen zu Problemen.
- Man kann die Flugrichtung von schwebenden Seifenblasen verfolgen.
- Ein befeuchteter, senkrecht erhobener Finger kühlt sich auf der dem Wind zugekehrten Seite rascher ab. Teste diese Aussage.
- Die Windrichtung kannst du auch mit einem hängenden Faden bestimmen. Der Kompass zeigt dir, aus welcher Richtung der Wind weht. Beachte: Westwind weht aus Westen, die Luft bewegt sich also von Westen nach Osten.

Notiere deine Beobachtungen zum Wind.



Also weht der Nordwind Richtung Alpen?  
Und der Westwind Richtung Ostschweiz?

## WIND KÜHLT UNS AB



Bei ruhiger Luft sind Gesicht und Hände von einer ganz dünnen und vom Körper erwärmten Luftschicht bedeckt. Ist es windig, wird diese Schicht weggeblasen und dein Körper muss mehr Wärme erzeugen, um sie zu ersetzen. Bläst der Wind die warme Luft schneller weg, als sie ersetzt werden kann, ist dir kühl. Du empfindest die Lufttemperatur kühler als sie eigentlich ist.

Im Winter spürst du dieses sogenannte «Windfrösteln» (Fachbegriff: Windchill) recht gut. Die folgende Tabelle zeigt dir die empfundenen Werte.

| Windgeschwindigkeit       | Grad Celsius | Grad Celsius | Grad Celsius | Grad Celsius |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatur bei Windstille | 10           | -1           | -6           | -12          |
| bei 8 km/h                | 9            | -3           | -9           | -14          |
| bei 16 km/h               | 8            | -9           | -16          | -23          |
| bei 32 km/h               | 6,5          | -16          | -23          | -31          |
| bei 48 km/h               | 5,6          | -19          | -28          | -36          |
| bei 64 km/h               | 5,2          | -21          | -30          | -38          |

Übrigens: Egal aus welcher Richtung der Wind weht, die Abkühlung wird gleich kühl wahrgenommen.

Hast du dieses «Windfrösteln» auch schon einmal erlebt? Erzähle!



Dieses Problem kenne ich nicht!  
Zum Glück bin ich ein Kaltblüter.

## WOHER WEHT DER WIND?



**Material:** Kompass, (Internetanschluss)

Winde werden nach der Himmelsrichtung benannt, aus der sie wehen. Wind in der Höhe bewegt die Wolken am Himmel. Wenn du einen Wolkenzug beobachtest, kannst du die Windrichtung am Himmel bestimmen.

- Suche dir einen Ort auf dem Schulhof, von wo aus du die Wolken beobachten kannst.
- Lege den Kompass auf eine gerade Fläche (kein Metall!).
- Beobachte die Wolken, und schreibe in die Tabelle, aus welcher Richtung der Wind weht.
- Suche im Kapitel 3 in den fünf Wetterlagen (Westwindlage, Hochdrucklage, Bisenlage, Föhnlage und Flachdrucklage) nach der beobachteten Windrichtung und der Wetterlage.
- Schreibe in die Tabelle, welche Wetterlage vorherrscht.

Aus welcher Richtung weht der Wind?

Wie heisst der vorherrschende Wind?

Bei welcher Wetterlage herrscht diese Windrichtung vor?

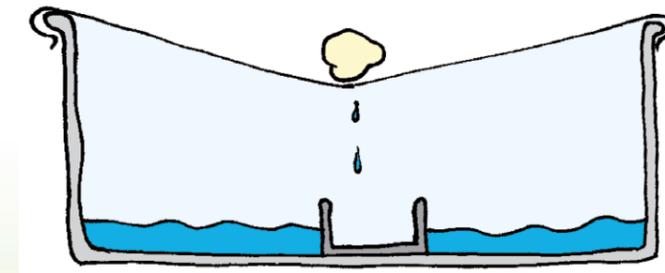
Was sind das für Wolken, welche von Flugzeugen gemacht werden?



## EIN KLEINER WASSERKREISLAUF



**Material:** Ein transparentes Becken (Gratinform), ein kleines Glas (Rechaudkerzenschälchen), ein kleiner Stein, Haushaltfolie (transparent), Gummiband, heisses Wasser



Woher kommt der Regen? – Vom Himmel natürlich – wenn es regnet! Aber wie kommt das Wasser in den Himmel und wieder zu uns zurück?

Baue das Experiment auf, wie im Bild oben und stelle es an einen warmen Ort. Am besten eignet sich die pralle Sonne. Spanne die Folie straff über das Becken und fixiere sie mit einem Gummiband. Lege einen Stein über das Schälchen, damit ein Trichter entsteht.

Was könnte sich bis zum nächsten Tag verändern? Diskutiere deine Vermutungen mit andern.

Und? Was ist wirklich geschehen? Versuche die Vorgänge zu erklären.

Was hat dieses Experiment wohl mit unserem Thema Wetter zu tun?

## LAPPEN TROCKNEN

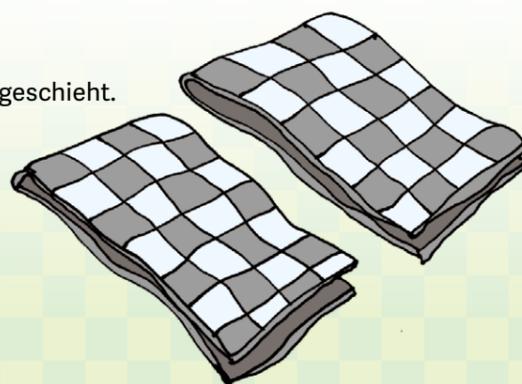


**Material:** Zwei gleiche Lappen

Warme Luft kann mehr Wasser aufnehmen als kalte Luft.  
Mit einem einfachen Versuch kannst du zeigen, dass diese Aussage stimmt.

Du nimmst zwei gleich grosse, tropfend nasse Lappen.  
Den ersten hängst du an die Wärme, z.B. an die Sonne. Den zweiten hängst du im Schatten auf.  
Miss, wie lange es jeweils dauert, bis die Lappen trocken sind.

Stelle deine Messung ändern vor und lasse sie herausfinden, was hier geschieht.



Beobachtungen im Freien geben auch Hinweise auf die Feuchtigkeit in der Luft:

- Bei Trockenheit heben sich Äste von jungen Tannen.
- Feuchtigkeit schränkt die Fernsicht stark ein.
- Hohe Feuchtigkeit – es können sich Tautropfen im Gras bilden.
- Schwitzende Steine und Wasserleitungen zeigen hohe Luftfeuchtigkeit an.
- Wenn es draussen kalt und innen warm ist, sammelt sich Wasserdampf an der kalten Fensterscheibe, der dann zu Wasser wird.

Wäsche kann man immer und überall draussen trocknen lassen!?!



## EINE WOLKE SELBER MACHEN



**Material:** Grosser Glasbehälter, Wasser, Plastikbeutel mit Eiswürfeln, Klebeband, Streichholz, schwarzes Papier

Fülle in ein Glas etwas heisses Wasser ein.  
Verschliesse einen Plastikbeutel voll Eiswürfel mit Klebeband.  
Lege den Beutel auf die Öffnung des Glases.  
Damit die Wolke besser sichtbar ist, kannst du auf der Rückseite des Glases ein schwarzes Papier anbringen.



Warum kann sich hier eine Wolke bilden? Diskutiere mit andern darüber.

Variante: Bevor du den Eisbeutel drauflegst, zündest du ein Streichholz an und bläst es gleich wieder aus.  
Halte das rauchende Streichholz in das Glas und lasse das Hölzchen einfach fallen. Decke schnell ab.

Was ist nun anders?

### Noch etwas Theorie zur Wolkenbildung

Wird feuchte Luft abgekühlt, entstehen Wolken. Bei noch stärkerer Abkühlung gibt es Niederschläge.

Beispiel 1:

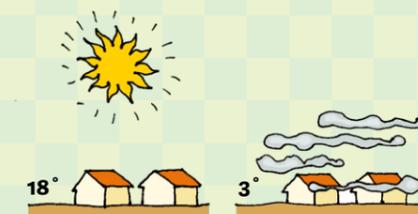
Feuchte Luft steigt auf und kühlt sich ab, es bilden sich Wolken.  
Wir können dies beobachten:

- wenn Luft am Gebirge aufsteigt
- wenn Luft über heissem Boden aufsteigt (Thermik)
- wenn eine Front naht



Beispiel 2:

Wenn feuchte Luft am gleichen Ort abgekühlt wird, kann Nebel entstehen.



1. WETTERELEMENTE – Wasser 4

LERNAUFGABE



# WOLKEN SIND ZEICHEN AM HIMMEL

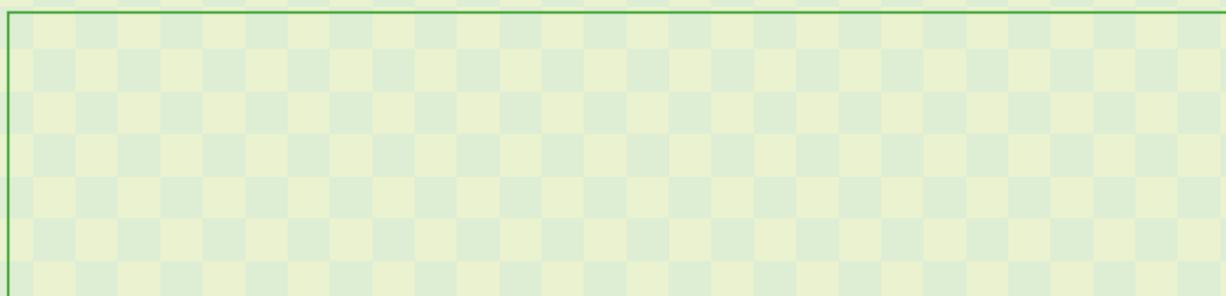
**Material:** Kompass, (Internetanschluss)

Wolken geben uns Hinweise zu Wetterlagen, Fronten und zur Wetterentwicklung. Beim Bearbeiten dieses Auftrages lernst du, beobachtete Wolken als sichtbare Zeichen einer Wetterlage zu verstehen.

- Suche dir einen Ort auf dem Schulhof, von wo aus du Wolken beobachten kannst.
- Versuche mit Worten, die Farben und Formen der Wolken am Himmel möglichst genau zu beschreiben. Wie sehen sie genau aus?
- Zeichne mit Bleistift ihre Form ab.
- Mit Hilfe des Wolkenatlasses (Seiten 46–47) bestimmst du die Wolken.
- Beschrifte die gezeichneten Wolken mit den Bezeichnungen aus dem Wolkenatlas.
- Schreibe auf, ob diese Wolken ein Zeichen für Niederschläge sein könnten.
- Bei welchen Wetterlagen oder Fronten kommen diese Wolken vor? (siehe Kapitel 3)
- Bestimme mit Hilfe des Kompasses die Richtung des Windes, welcher die Wolken bewegt.

Im Internet findest du auch unter [www.wolkenatlas.de](http://www.wolkenatlas.de) Fotos von Wolken.

Zeichne mit Bleistift die Wolken am Himmel.



Wie heissen die beobachteten Wolken?

Bringen diese Wolken Niederschläge mit sich?

Bei welcher Wetterlage oder Front kommen diese Wolken vor?

Aus welcher Richtung ziehen die Wolken am Himmel vorbei?

1. WETTERELEMENTE – Wasser 5

LERNAUFGABE



# REGEN MESSEN

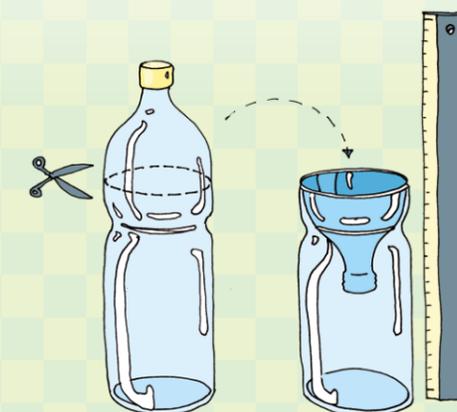
**Material:** Messtrichter, (leere Petflasche, Schere, Klebeband, Filzstift)

Beobachtungen im Freien weisen auf unterschiedlich starke Niederschläge hin:

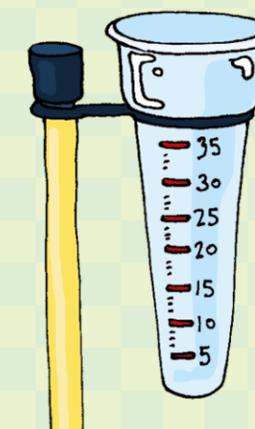
- Grosse Regentropfen fallen meistens bei kurzer Niederschlagsdauer, kleine Regentropfen meistens bei längerem Niederschlag.
- Ist nach einem Regen der Boden unter den Bäumen noch trocken, so ist wenig Regen gefallen.
- Bäche und Flüsse schwellen an, wenn in ihrem Einzugsgebiet viel Regen fällt.
- Bei grossen Flüssen und Seen ist ein Ansteigen des Wassers erst nach Stunden oder Tagen zu beobachten.

Regen lässt sich auf verschiedene Arten messen. Mit wenig Aufwand kannst du ein Messgerät selber herstellen:

Schneide die oberen 10 cm der Petflasche ab. Schraube den Deckel ab und klebe den abgeschnittenen oberen Teil umgekehrt mit Klebeband auf den unteren Flaschenteil. Der Trichter sollte immer wieder entfernt werden können, damit du die Flasche ausleeren kannst. Fülle 1 dl Wasser in die Flasche und markiere den Wasserstand. Von dieser Linie aus kannst du messen, wie viele mm Regen gefallen ist.



Messen kannst du auch mit dem Trichter, den du in der Wetterbox findest. Aber Vorsicht, die Höhe des Wasserstandes täuscht uns, da der Trichter keine senkrechten Wände hat. Die Marke 5 zeigt 5 mm Regen an!



1. WETTERELEMENTE – Wasser 6

LERNAUFGABE

# EIS – WASSER – WASSERDAMPF



Wasser – wie die meisten andern Stoffe – ist je nach Temperatur und Druck fest, flüssig oder gasförmig. Diese Zustandsformen nennt man Aggregatzustände. Dazu etwas Theorie.

**Fest:** Der Stoff behält im Allgemeinen sowohl Form als auch Volumen bei.

**Flüssig:** Das Volumen bleibt immer gleich, aber die Form ist unbeständig und passt sich dem umgebenden Raum an.

**Gasförmig:** Ein Gas füllt den zur Verfügung stehenden Raum vollständig aus.

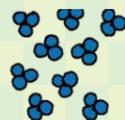
Die Eigenschaften der Aggregatzustände lassen sich mit einem Teilchenmodell erklären. Dabei nimmt man an, dass ein Stoff aus sogenannten kleinsten Teilchen besteht. In der Wirklichkeit sind zwar diese kleinsten Teilchen (Atome, Moleküle oder Ionen) andersförmig, aber zum Erklären der Aggregatzustände hilft es, die Teilchen als kleine, runde Kugeln anzusehen.



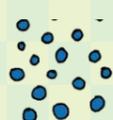
fest



flüssig



gasförmig



Die Bewegungsenergie aller Teilchen ist in allen Zuständen ein Mass für die Temperatur. Die Art der Bewegung unterscheidet sich jedoch in den drei Aggregatzuständen stark: Im Gas bewegen sich die Teilchen geradlinig wie Billardkugeln, bis sie mit einem anderen oder der Gefässwand zusammenstossen und ihre Richtung wechseln. In Flüssigkeit zwingen sich die Teilchen durch Lücken zwischen ihren Nachbarn. Im Festkörper schwingen die Teilchen nur um ihre Ruhelage. Je höher die Temperatur, desto stärker schwingen sie und der Abstand zwischen den Teilchen nimmt zu.

## Spezialfall Wasser

Das Wasser verhält sich unter 4 Grad anders als erwartet. Eigentlich sollte sich auch Wasser beim Abkühlen weiter zusammen ziehen. Von +4 Grad an abwärts wird das Volumen aber grösser, das Gewicht nimmt ab.

Welche Temperatur wird in der Tiefe eines Sees gemessen?  
Versuche deine Vermutung zu begründen.

Wenn wir Eis schmelzen und Wasser verdampfen, brauchen wir beim Schmelzpunkt und beim Siedepunkt Energie in Form von Wärme. Im umgekehrten Fall, wenn sich zum Beispiel aus Wasserdampf Wolken bilden, wird Energie frei.

Du hast Fragen zu diesem Text?  
Der Wetterforscher hilft dir weiter. Schreibe ihm eine E-Mail.



# 2

## WETTER- PROGNOSE



# PROGNOSE-TABELLE



## Prognose-Tabelle

|            | Relative Luftfeuchtigkeit<br>Luftdruck<br>Luftdrucktendenz |                | Relative Luftfeuchtigkeit<br>Luftdruck<br>Luftdrucktendenz |                 | Relative Luftfeuchtigkeit<br>Luftdruck<br>Luftdrucktendenz |             |
|------------|--|----------------|--|-----------------|--|-------------|
|            | 10-60% Luftfeuchtigkeit<br>tiefer Luftdruck                |                | 60-80% Luftfeuchtigkeit<br>mittlerer Luftdruck             |                 | 80-100% Luftfeuchtigkeit<br>hoher Luftdruck                |             |
| Wind       | sinkt  | steigt         | sinkt  | steigt          | sinkt  | steigt      |
| aus Norden | langsam schlechter   | schön          | veränderlich   |                 | Regen kühl stürmisch                                       | Regen Nebel |
| aus Westen | schlechter   | schön Gewitter | regnerisch stürmisch                                       | kurze Besserung | Regen kühl stürmisch                                       | Regen       |
| aus Süden  | Gewitter schlechter  | schön warm     | schlechter   | besser          | Landregen  | besser      |
| aus Osten  | langsam schlechter   | schön          | unbeständig  | veränderlich    | Landregen  | Regen       |
| Föhn       | Aufhellungen, Temperaturanstieg besonders in den Alpen     |                |  |                 |  |             |

©LMV Zürich und schulverlag Bern

### Lesehilfe für die Tabelle:

- Luftfeuchtigkeit bei etwa 60-80%
- Barometer zeigt steigende Tendenz
- Wind aus Süden
- Prognose: Das Wetter wird besser

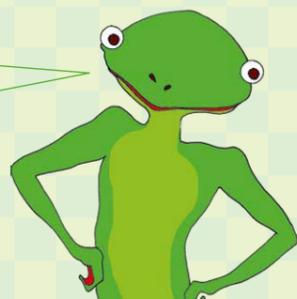
### Allgemein gilt für die Prognose:

- Winde aus Norden und Osten bringen kalte und trockene Luft
- Winde aus Süden und Westen bringen warme, feuchte Luft
- Trockene Luft bedeutet schönes Wetter
- Feuchte Luft bedeutet schlechtes Wetter

So, jetzt kannst du deine eigene Wettervorhersage machen.

Du bist Wetterfrosch und Wetterforscher in einem, ein Wetterfroscher eben!

Und ich sage das Wetter für morgen voraus!



Regnets bei dir auch so viel?



Nein, die Sonne streichelt meinen Rücken.



# NOTIZEN ZUR WETTER-OBSERVATION

## PROGNOSE-REGIONEN



**Material:** Internetanschluss, Schweizerkarte

Das Wetter ist von Ort zu Ort verschieden. In den Wetterprognosen wird die Schweiz in verschiedene Regionen aufgeteilt. Ein Beispiel:

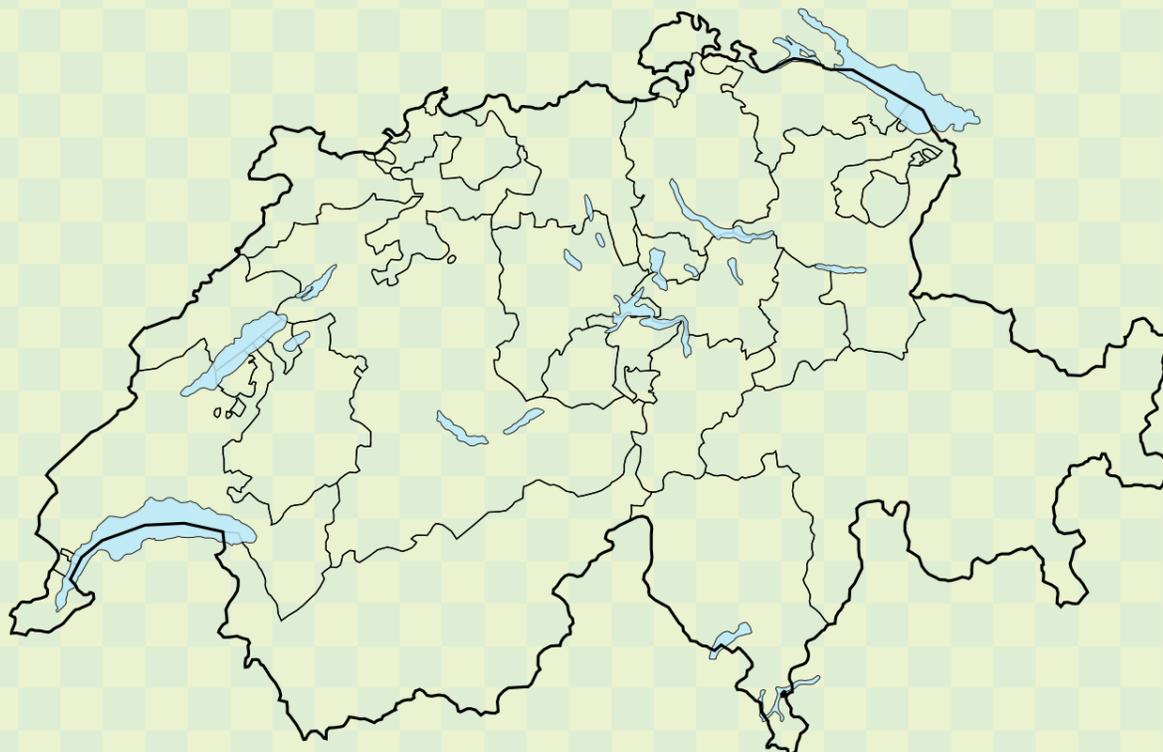


### Alpen

Die Alpen umfassen das Wallis, Graubünden sowie den nördlichen und südlichen Alpenhang bis zum jeweiligen Alpenrand.

Eine umfassende Liste aller bei Wetterprognosen verwendeten Regionen findest du auf dem *Arbeitsblatt* «Prognoseregionen».

Wähle aus dieser Liste höchstens vier Regionen aus und übertrage diese in die Schweizer Karte ein. Eine topografische Karte der Schweiz kann dich bei der Arbeit unterstützen.



## WETTERPROGNOSEN IN DEN MEDIEN



**Medien:** TV, Zeitungen, (Internetanschluss)

In Zeitungen, im Internet und auch im Fernsehen siehst du täglich Wetterprognosen. Die Darstellungen sind verschieden. Wähle ein Medium aus, und lerne die Prognose lesen.

- Schau dir die Wetterprognose in deinem ausgewählten Medium an.
- Kreuze dann die Angaben zum Wetter in der Liste unten an.
- Schreibe in die untenstehende Tabelle, welche Wetterphänomene du für diesen Tag erwartest.
- Gehe ins Freie und vergleiche deine Tabelle mit dem Wetter.

Kreuze alle Wetterphänomene an, die in der Prognose erwähnt werden.

### Windrichtung

- Westwind
- Föhn
- Bise

### Windstärke

- schwach
- mässig
- stark
- stürmisch

### Fronten/Störungen

- Kaltfront
- Warmfront
- Mischfront

### Temperatur

- Heiss
- Warm
- Kalt

### Wolken

- wolkenlos
- Hochnebel
- Schönwetterwolken
- Schichtwolken
- Schleierwolken

### Niederschlag

- keine Niederschläge
- Regen
- Gewitter oder Hagel
- Schnee

Du vergleichst nun die Wetterprognose in den Medien mit deinen Beobachtungen. Gibt es Unterschiede? Die Texte zu den fünf Wetterlagen (Kapitel 3) und den drei Fronten (Kapitel 4) helfen dir weiter.

## VOM NUTZEN DER WETTERPROGNOSE



Hast du ein Smartphone? Ist bei dir eine Wetter-App installiert?

Auswertungen der Downloads der letzten Jahre zeigen, dass Games und Messenger-Apps in der Schweiz am beliebtesten sind. Bei Jugendlichen zwischen 12 und 19 Jahren waren es 2016 WhatsApp, Instagram und Snapchat, gefolgt von YouTube und Facebook.

In den Top-10 landen auch immer wieder Karten-Apps und eben solche fürs Wetter.

Überlege, warum das so ist.

Welcher Nutzen hat die Wetterprognose für den Verkehr, für Landwirtschaft, Industrie oder Tourismus?

Erstelle eine Tabelle, und trage Beispiele ein.

|  |
|--|
|  |
|--|

# 3

## TYPISCHE WETTERLAGEN

## HOCHDRUCKLAGE



Hochdrucklagen führen allgemein zu schönem Wetter. Im Sommer bilden sich über den Bergen Quellwolken. Ist die Hochdrucklage nicht so stark, so können auch vereinzelt Wärmegewitter auftreten. Im Winter entsteht bei Hochdrucklagen oft Hochnebel.

**Windrichtung** Aus allen Richtungen

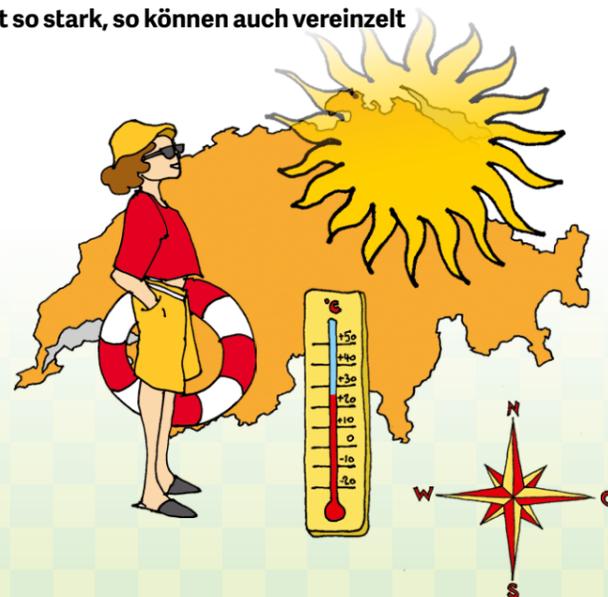
**Windstärke** Generell schwach, in Tälern und an Hängen auch stärker.

**Wolken** Cumulus, Stratus.

**Temperatur** Sommer: warm. Winter: Im Mittelland kühl bis kalt. In den Bergen mild.

**Luftdruck** Hoch

**Wettercharakter** Sommer: Beständiges Wetter. Himmel blau mit Schönwetterwolken. Winter: Im Mittelland Hochnebel. In den Bergen schön.



### Wolkengalerie

Im Sommer bilden sich im Verlauf des Tages

Schönwetterwolken (Cumulus). Diese können in der zweiten Tageshälfte zu grösseren Haufenwolken heranwachsen. Ist die Hochdrucklage nicht sehr stark, so wachsen diese Wolken in grosse Höhen und es können Wärmegewitter (Cumulonimbus) entstehen.

Im Winter entsteht oft ein Nebelmeer (Stratus).



© P. Gyarmati

#### Cumulus

Einzelne Wolken in Form von Kuppeln und Hügeln. Die Wolke hat scharfe Ränder. Die Unterseite ist flach. Im Sonnenlicht ist die Wolke leuchtend weiss. Sie wird auch Schönwetterwolke genannt.



© J. Kurmann

#### Stratus

Graue Wolkenschicht. Konturen sind kaum zu erkennen. Man spricht von Nebel, wenn man horizontal weniger weit als einen Kilometer sieht. Selten nieselt oder schneit es schwach aus der Wolke.

## WESTWINDLAGE



Westwindlagen treten in der Schweiz häufig auf. Winde aus Westen tragen oft Fronten in Richtung Schweiz. Diese Warmfronten und Kaltfronten bringen wechselhaftes Wetter.

**Windrichtung** Südwest, West bis Nordwest.

**Windstärke** Unregelmässige (böige), oft starke Winde.

**Wolken** Warmfront: Cirrostratus, Altostratus, Nimbostratus.  
Kaltfront: Nimbostratus, Cumulonimbus, Altocumulus.

**Temperatur** Im Sommer eher kühl, im Winter eher mild.

**Luftdruck** Tief oder mittel

**Wettercharakter** Wechselhaft



### Wolkengalerie

Je nach Front, die über die Schweiz zieht, können folgende Wolken auftreten.



© J. Kurmann

#### Cirrostratus

Feiner Schleier in grosser Höhe. Die Wolke besteht aus Eiskristallen und die Sonne kann durchscheinen. Wenn sich das Sonnenlicht an den Eiskristallen bricht, bilden sich Halos (weisse, teils farbige Kreise) oder Bögen und Säulen.



© Wikipedia

#### Altostratus

Graue Wolkenschicht ohne Struktur. Matter Sonnenschein ist möglich. Kein Halo, da die Wolke aus Wassertropfen besteht.



© Wikipedia

#### Nimbostratus

Nur der untere Teil der Wolke ist sichtbar. Die Unterseite ist grau und hat einen unscharfen Rand, zum Teil auch Wolkenfetzen. Die Wolke besteht aus einer Mischung von Wassertröpfchen, Regentropfen, Eis- und Schneekristallen.



© P. Gyarmati

#### Cumulonimbus

Die Wolke ist mehrere Kilometer hoch. Die Unterseite ist grau bis schwarz. Die Wolktoberseite ist flach (Amboss). Aus der Wolke fallen Regenschauer und/oder Hagel. Dazu gibt es Blitz und Donner.



© J. Kurmann

#### Altocumulus

Einzelne Wolken in Form von Kuppeln und Hügeln. Die Wolke hat scharfe Ränder. Die Unterseite ist flach. Im Sonnenlicht ist die Wolke leuchtend weiss. Sie wird auch Schönwetterwolke genannt.

## FÖHNLAGE



**Feuchte Luft aus Süden wird gegen die Alpen gedrückt. Die Luft steigt dort auf. Dabei bilden sich an den Bergen Wolken. Diese Wolken regnen sich aus. Die ausgeregnete Luft fließt über die Alpen.**

Auf der Nordseite der Alpen sinkt die Luft wieder ab. Dabei erwärmt sie sich und trocknet aus. In dieser trockenen Luft kann man sehr weit sehen. Die Berge erscheinen zum Greifen nahe. Am Ende einer Föhnlage wechselt das Wetter rasch. Es setzen Niederschläge ein. Den Föhn, welcher hier beschrieben wird, nennt man Südföhn, da der Wind von Süden nach Norden weht. Es ist auch möglich, dass sich die feuchte Luft nördlich der Alpen staut und der Wind von Norden nach Süden über die Alpen weht. In diesem Fall nennt man den Wind Nordföhn und im Tessin scheint die Sonne, während es im Norden regnet oder schneit.

**Windrichtung** Süd

**Windstärke** In den Bergen stürmisch.

Im Flachland schwache bis mässige Winde aus meist westlicher Richtung.

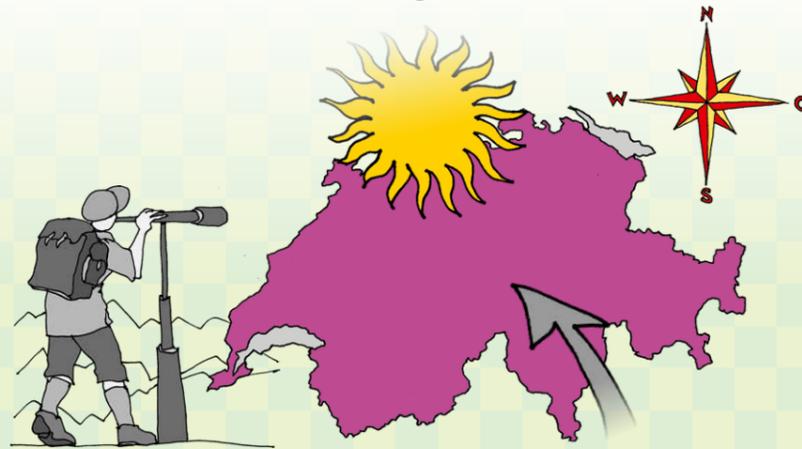
**Wolken** Lenticularis, Föhnmauer.

**Temperatur** In den Föhngebieten warm

**Luftdruck** Sinkend

**Wettercharakter** Gute Fernsicht.

Linsenwolken und eine Föhnmauer über den Bergen.



### Wolkengalerie

Die starken Winde bilden über den Bergen Linsenwolken (Lenticularis).

Den Bergen entlang entsteht eine Mauer aus Wolken, diese nennt man Föhnmauer.

Eine Föhnlage wird meist von einer Kaltfront beendet.



© P. Gyarmati

#### Lenticularis

Lenticularis (Föhnlinse) beobachtet man bei uns in der Nähe der Berge. Lenticularis haben ganz scharfe Ränder. Oft haben sie die Form von Linsen oder Mandeln. Sie bewegen sich nicht, auch wenn der Wind stark bläst.



© P. Gyarmati

#### Föhnmauer

Die Föhnmauer beobachtet man bei uns in den Bergen. Es sind Wolken, die über den Bergen liegen.

## BISENLAGE



**Bei einer Bisenlage weht der Wind aus nordöstlicher Richtung über die Schweiz. Diese Wetterlage bleibt meist über mehrere Tage bestehen.**

Im Sommer bringt die Bisenlage trockenes Wetter.

Im Winter kann sich Hochnebel bilden.

**Windrichtung** Nordost

**Windstärke** Mässiger bis starker Wind.

**Wolken** Stratus, Dunst.

**Temperatur** Kühl

**Luftdruck** Gleichbleibend, meist hoch.

**Wettercharakter** Beständiges Wetter



### Wolkengalerie

Durch die trockene Luft ist der Himmel im Sommer oft wolkenlos. Die Fernsicht auf den Bergen ist gut.

Im Mittelland trüben Staub und Rauch die Luft und lassen sie dunstig erscheinen.

Im Winter entsteht ein Nebelmeer (Stratus).



© J. Kurmann

#### Stratus

Graue Wolkenschicht. Konturen sind kaum zu erkennen. Man spricht von Nebel, wenn man horizontal weniger weit als einen Kilometer sieht. Selten nieselt oder schneit es schwach aus der Wolke.

# FLACHDRUCK- LAGE



Die Flachdrucklage ist die typische Gewitterlage im Sommer. Die Luftdruckunterschiede über Europa sind gering. In der Schweiz ist der Luftdruck weniger hoch als bei einer Hochdrucklage.

Über den Bergen, später auch im Flachland, bilden sich Quellwolken (Cumulus). Sie wachsen immer weiter in den Himmel und entwickeln sich zu Gewitterwolken (Cumulonimbus).

Am Nachmittag gewittert es zuerst in den Bergen, später zum Teil auch im Mittelland.

**Windrichtung** Aus allen Richtungen

**Windstärke** Generell schwach, in Tälern und an Hängen auch stärker, in der Nähe der Gewitter stürmisch.

**Wolken** Cumulus, Cumulonimbus.

**Temperatur** Sommer: warm, nach Gewitter deutlich kühler.

**Luftdruck** Mässig

**Wettercharakter** Zuerst sonniges Wetter, danach Quellwolken, später Wärmegewitter.

## Wolkengalerie

Im Sommer bilden sich im Verlauf des Tages Schönwetterwolken (Cumulus). Diese können in der zweiten Tageshälfte zu grösseren Haufenwolken heranwachsen. Die Wolken wachsen am Nachmittag weiter in die Höhe. Es entstehen Gewitterwolken (Cumulonimbus).



© P. Gyarmati

### Cumulus

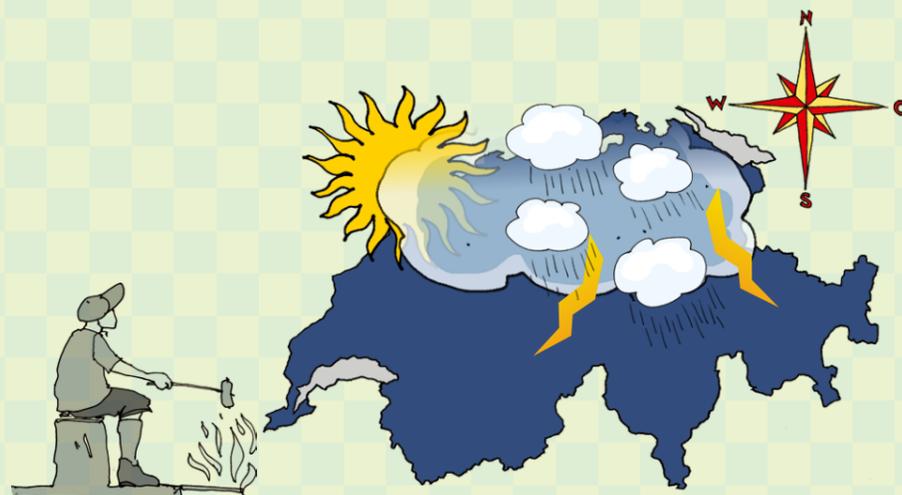
Einzelne Wolken in Form von Kuppeln und Hügeln. Die Wolke hat scharfe Ränder. Die Unterseite ist flach. Im Sonnenlicht ist die Wolke leuchtend weiss. Sie wird auch Schönwetterwolke genannt.



© P. Gyarmati

### Cumulonimbus

Die Wolke ist mehrere Kilometer hoch. Die Unterseite ist grau bis schwarz. Die Wolkenoberseite ist flach (Amboss). Aus der Wolke fallen Regenschauer und/ oder Hagel. Dazu gibt es Blitz und Donner.



# GEWITTER



**Material:** Bibliotheksbücher oder Internetanschluss

Jeden Tag schlagen etwa 10 bis 30 Millionen Blitze auf der Erde ein. Blitzschlag verursacht viele Schäden. Er zerreisst Bäume, erschlägt Tiere und zerstört Häuser. Jährlich werden weltweit rund 2000 Menschen vom Blitz getroffen, etwa ein Drittel überlebt den Unfall nicht.

Recherchiere, wie man sich bei einem Gewitter verhalten soll. Schreibe die Regeln und Tipps auf:

Da ein Blitz oft einige Kilometer lang ist, trifft der Schall der ganzen Blitzstrecke nicht gleichzeitig bei uns ein, wir hören daher ein mehrfaches Donnern.

Willst du deine Entfernung zum Blitz herausfinden?

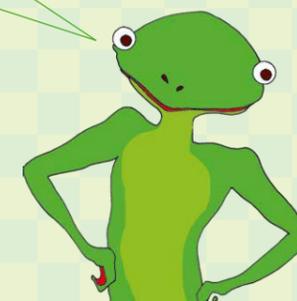
Wende diese Faustregel an: Zähle die Sekunden zwischen Blitz und Donner und teile sie durch 3.

So viele Kilometer weit entfernt hat der Blitz eingeschlagen.

Was steckt hinter dieser Regel? Hier die Erklärung:

Das Aufleuchten des Blitzes wirst du praktisch gleichzeitig wahrnehmen, weil sich das Licht mit 300 000 km pro Sekunde fortbewegt. Gleichzeitig mit dem Blitzlicht knallt es. Weil die Schallgeschwindigkeit nur ca. 343 m pro Sekunde beträgt, hörst du das Donnern verzögert.

5 Sekunden zwischen Blitz und Donner –  
wohin soll ich mich zurückziehen?



# 4

## FRONTEN

4. FRONTEN – 1

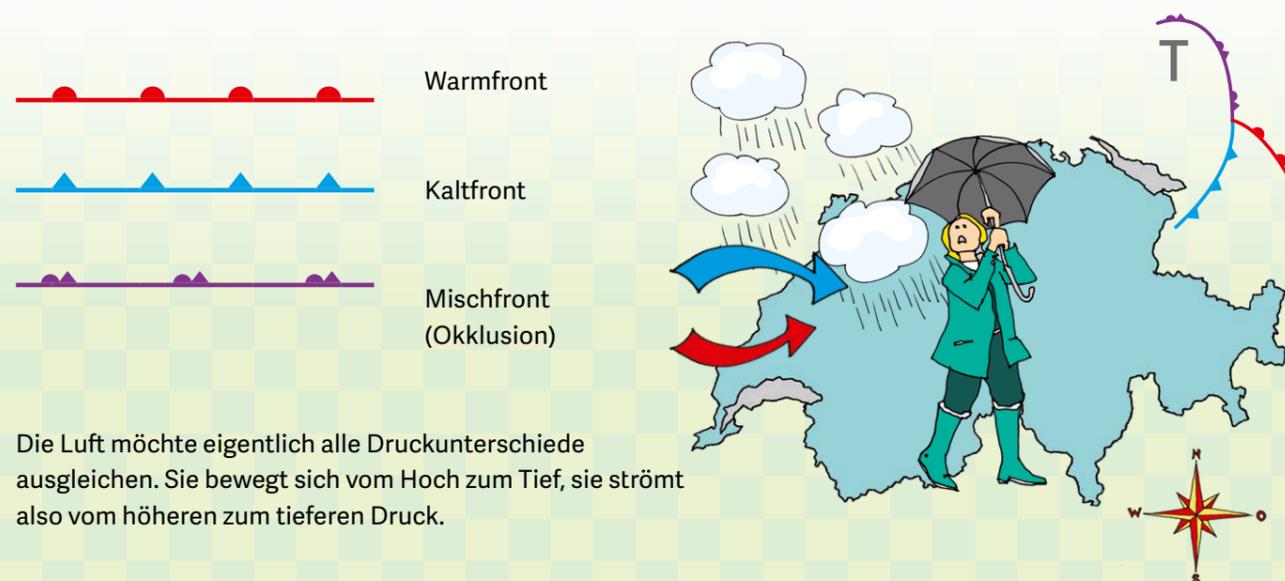
THEORIE

# FRONTEN KOMMEN AUF UNS ZU

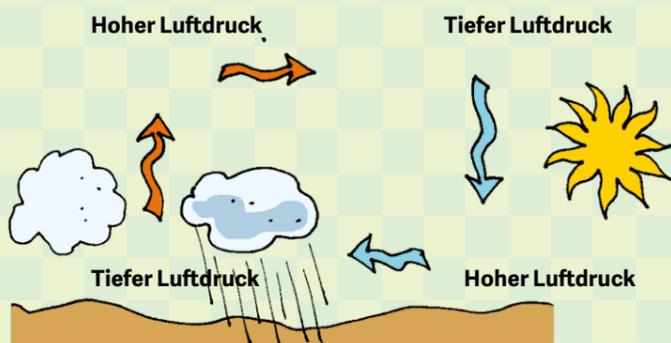


Fronten sorgen dafür, dass das Wetter auf einem grossen Gebiet rasch wechselt. Wo kalte und warme Luft zusammentreffen, bildet sich eine Zone mit schlechtem Wetter. Diese Zone nennt man Front oder auch Störung.

Solche Fronten können tausende von Kilometer lang sein. Sie zeigen uns am Himmel die Grenzen zwischen kalter und warmer Luft. Der Wind schiebt diese Fronten über das Land. Die Störungen können aus allen Himmelsrichtungen die Schweiz erreichen. Oft kommen sie aus westlicher Richtung zur Schweiz. Man unterscheidet zwischen Warmfront, Kaltfront und Mischfront (Okklusion).



Die Luft möchte eigentlich alle Druckunterschiede ausgleichen. Sie bewegt sich vom Hoch zum Tief, sie strömt also vom höheren zum tieferen Druck.



4. FRONTEN – 2

THEORIE

# WARMFRONT



Bei einer Warmfront wird wärmere Luft in die Schweiz geführt. Ein Hinweis auf eine Warmfront liefert die Änderung der Windrichtung mit der Höhe. Dreht der Wind in der Höhe nach rechts, so fliesst mildere Luft in die Schweiz.

Um dies zu erkennen, beobachtet man, in welche Richtung die Wolken ziehen. Dabei ist die Richtung der tiefen Wolken mit der Richtung der höheren Wolken zu vergleichen. Ziehen die hohen Wolken mehr nach rechts, so ist dies ein Zeichen für die Annäherung milder Luft.

Auf den Wetterkarten wird die Warmfront durch eine rote Linie mit Halbmonden gekennzeichnet. Sie zieht in die Richtung, in welche die Halbmonde zeigen. Jeder Durchzug einer Warmfront sieht verschieden aus. Hier wird ein typischer Warmfrontdurchgang beschrieben: Die Warmfront kündigt sich lange vor ihrem Eintreffen an. Die Bewölkung nimmt dabei ständig zu. Zuerst ziehen hohe Wolken auf, später immer tiefere. Die Störung bringt danach oft lange andauernden Regen. Hinter der Warmfront bessert das Wetter nur langsam.

- Windrichtung** Meist Südwest bis West.
- Windstärke** Mässig.
- Wolken** Cirrostratus, Altostratus, Nimbostratus.
- Temperatur** Leicht steigend.
- Luftdruck** Fallend, nach Regen schwach steigend.
- Wettercharakter** Trüb, regnerisch.
- Darstellung**



## Wolkengalerie

Warmfronten werden bereits Stunden im Voraus durch dünne, gleichförmige Schleierwolken (Cirrostratus) angekündigt. Die Schleierwolken werden immer dichter. Es folgen Schichtwolken (Altostratus), durch die Sonne am Anfang noch schwach sichtbar ist. Die Sonne verschwindet immer mehr. Die Untergrenze der Wolken sinkt ab. Es entsteht eine tiefe graue Wolkendecke (Nimbostratus). Niederschlag setzt ein.



© J. Kurmann



© Wikipedia



© Wikipedia

**Cirrostratus**  
Feiner Schleier in grosser Höhe. Die Wolke besteht aus Eiskristallen und die Sonne kann durchscheinen. Wenn sich das Sonnenlicht an den Eiskristallen bricht, bilden sich Halos (weisse, teils farbige Kreise) oder Bögen und Säulen.

**Altostratus**  
Graue Wolkenschicht ohne Struktur. Mütter Sonnenschein ist möglich. Kein Halo (weisser, teils farbiger Kreis), da die Wolke aus Wassertropfen besteht.

**Nimbostratus**  
Nur der untere Teil der Wolke ist sichtbar. Die Unterseite ist grau und hat einen unscharfen Rand, zum Teil auch Wolkenfetzen. Die Wolke besteht aus einer Mischung von Wassertröpfchen, Regentropfen, Eis- und Schneekristallen.

## KALTFRONT



Bei einer Kaltfront wird kühlere Luft in die Schweiz geführt. Ein Hinweis auf eine Kaltfront liefert die Änderung der Windrichtung mit der Höhe. Dreht der Wind in der Höhe nach links, so fließt kühlere Luft in die Schweiz.

Um dies zu erkennen, beobachtet man, in welche Richtung die Wolken ziehen. Dabei ist die Richtung der tiefen Wolken mit der Richtung der höheren Wolken zu vergleichen. Ziehen die hohen Wolken mehr nach links, so ist dies ein Zeichen für die Annäherung kalter Luft. Auf den Wetterkarten wird die Kaltfront durch eine blaue Linie mit Dreiecken gekennzeichnet. Sie zieht in die Richtung, in welche die Dreiecke zeigen. Jeder Durchzug einer Kaltfront sieht verschieden aus. Hier wird ein typischer Kaltfrontdurchgang beschrieben: Vor der Störung sinkt der Luftdruck. Danach folgt ein Wetterwechsel. Die Bewölkung kann rasch zunehmen. Dunkle Wolken ziehen auf. In der Nähe der Kaltfront tritt starker Wind auf. Es folgt starker, manchmal sogar gewittriger Niederschlag. Die Temperatur sinkt schnell und stark. Es ist spürbar kühler. Nach der Front folgt meist eine rasche Wetterbesserung.

**Windrichtung** Meist Südwest, West bis Nordwest.

**Windstärke** Starke bis stürmische Winde.

**Wolken** Nimbostratus, Cumulonimbus, Cumulus.

**Temperatur** Stark sinkend.

**Luftdruck** Fallend, hinter der Front meist starksteigend.

**Wettercharakter** Gewittrig, stürmisch, wild.

**Darstellung**



## Wolkengalerie

Die Zeichen einer Kaltfront sind am Himmel weniger früh als bei einer Warmfront zu erkennen. Bei einer Kaltfront nimmt die Bewölkung rasch zu. Viele verschiedene Wolken können am Himmel erscheinen, unter anderem auch Regenwolken (Nimbostratus). Möglicherweise treten in der Nähe der Störung Gewitterwolken (Cumulonimbus) auf. Hinter der Kaltfront klart der Himmel meist rasch auf. In der kalten Luft bilden sich Schönwetterwolken (Cumulus).



© Wikipedia

## Nimbostratus

Nur der untere Teil der Wolke ist sichtbar. Die Unterseite ist grau und hat einen unscharfen Rand, zum Teil auch Wolkenfetzen. Die Wolke besteht aus einer Mischung von Wassertröpfchen, Regentropfen, Eis- und Schneekristallen.



© P. Gyarmati

## Cumulonimbus

Die Wolke ist mehrere Kilometer hoch. Die Unterseite ist grau bis schwarz. Die Wolkenoberseite ist flach (Amboss). Aus der Wolke fallen Regenschauer und/oder Hagel. Dazu gibt es Blitz und Donner.



© P. Gyarmati

## Cumulus

Einzelne Wolken in Form von Kuppeln und Hügeln. Die Wolke hat scharfe Ränder. Die Unterseite ist flach. Im Sonnenlicht ist die Wolke leuchtend weiss. Sie wird auch Schönwetterwolke genannt.

## MISCHFRONT



Eine Mischfront (auch Okklusion genannt) entsteht, wenn eine Kaltfront auf eine Warmfront trifft. Dies geschieht, weil sich die Kaltfront schneller vorwärts bewegt als die Warmfront. Wenn sich die zwei Fronten vereinen, entsteht eine Mischfront.

Auf den Wetterkarten wird die Mischfront durch eine violette Linie mit Dreiecken und Halbmonden gekennzeichnet. Sie zieht in die Richtung, in welche die Dreiecke und Halbmonde zeigen. Es gibt zwei verschiedene Arten von Mischfronten. Je nach Typ ähnelt der Durchzug der Mischfront eher einer Kaltfront oder einer Warmfront. Beim Durchgang der Front regnet es bei beiden Typen. Ist die Temperatur nach der Störung wenig höher als vor der Störung, so entspricht die Mischfront dem Typ Warmfront. Ist die Temperatur nach der Störung wenig tiefer als vor der Störung, entspricht die Mischfront dem Typ Kaltfront.

**Windrichtung** Meist Südwest, West bis Nordwest.

**Windstärke** Mässig.

**Wolken** Cirrostratus, Altostratus, Nimbostratus, Cumulonimbus.

**Temperatur** Keine grosse Veränderung.

**Luftdruck** Fallend, hinter der Front steigend.

**Wettercharakter** Trüb, regnerisch, zum Teil gewittrig.

**Darstellung**



## Wolkengalerie

Je nach Typ der Mischfront, ähnelt der Durchzug der Mischfront mehr der Kalt- oder Warmfront. Oft zeigen sich zuerst hohe Wolken am Himmel (Cirrostratus). Später folgen Altostratus-Wolken. Das sind Schichtwolken mit einer tieferen Wolkenuntergrenze als die Cirrostratus-Wolken. Der Himmel wird immer dunkler bis Regen einsetzt (Nimbostratus). Es können auch Gewitter (Cumulonimbus) in der Front eingelagert sein. Nach der Störung bessert das Wetter manchmal rasch, manchmal nur zögerlich.



© J. Kurmann

## Cirrostratus

Feiner Schleier in grosser Höhe. Die Wolke besteht aus Eiskristallen und die Sonne kann durchscheinen. Wenn sich das Sonnenlicht an den Eiskristallen bricht, bilden sich Halos (weisse, teils farbige Kreise) oder Bögen und Säulen.



© Wikipedia

## Altostratus

Graue Wolkenschicht ohne Struktur. Matter Sonnenschein ist möglich. Kein Halo, da die Wolke aus Wassertropfen besteht.



© Wikipedia

## Nimbostratus

Nur der untere Teil der Wolke ist sichtbar. Die Unterseite ist grau und hat einen unscharfen Rand, zum Teil auch Wolkenfetzen. Die Wolke besteht aus einer Mischung von Wassertröpfchen, Regentropfen, Eis- und Schneekristallen.



© P. Gyarmati

## Cumulonimbus

Die Wolke ist mehrere Kilometer hoch. Die Unterseite ist grau bis schwarz. Die Wolkenoberseite ist flach (Amboss). Aus der Wolke fallen Regenschauer und/oder Hagel. Dazu gibt es Blitz und Donner.

## WOLKENATLAS



## Höhe: 7-13 km



© P. Gyarmati

**Ci – Cirrus (Federwolken)**

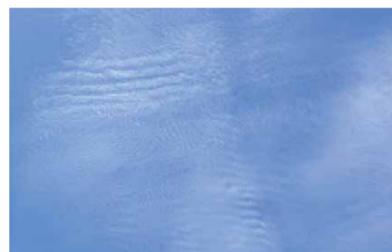
Eiswolken in grosser Höhe. Die Wolken sehen aus wie Haarbüschel, Federn oder schmale Bänder. Die Sonne scheint durch.



© J. Kurmann

**Cs – Cirrostratus (Schleierwolken)**

Feiner Schleier in grosser Höhe. Die Wolke besteht aus Eiskristallen und die Sonne kann durchscheinen. Wenn sich das Sonnenlicht an den Eiskristallen bricht, bilden sich Halos (weisse, teils farbige Kreise) oder Bögen und Säulen.



© Wikipedia

**Cc – Cirrocumulus (kleine Schäfchenwolken)**

Sehr kleine Eiswolken. Die einzelnen Wolken können mit dem kleinen Finger des ausgestreckten Arms verdeckt werden. Die Sonne kann durchscheinen.

## Höhe: 2-7 km



© Wikipedia

**As – Altostratus (mittelhohe Schichtwolken)**

Graue Wolkenschicht ohne Struktur. Mütter Sonnenschein ist möglich. Kein Halo, da die Wolke aus Wassertropfen besteht.



© J. Kurmann

**Ac – Altocumulus (Schäfchenwolken)**

Weisse und/oder graue Flecken. Die Wolken können mit 1-3 Fingern des ausgestreckten Arms verdeckt werden.

## Höhe: 0-2 km



© J. Kurmann

**St – Stratus (Hochnebel oder Nebel)**

Graue Wolkenschicht. Konturen sind kaum zu erkennen. Man spricht von Nebel, wenn man horizontal weniger weit als einen Kilometer sieht. Selten nieselt oder schneit es schwach aus der Wolke.



© P. Gyarmati

**Cu – Cumulus (Haufenwolken, Quellwolken)**

Einzelne Wolken in Form von Kuppeln und Hügeln. Die Wolke hat scharfe Ränder. Die Unterseite ist flach. Im Sonnenlicht ist die Wolke leuchtend weiss. Sie wird auch Schönwetterwolke genannt.



© Wikipedia

**Sc – Stratocumulus (Haufenschichtwolken)**

Ballen oder Schollen von Wolken. Meist ist durch die Stratocumulus-Schicht der Himmel zu sehen. Gräuliche Unterseite.

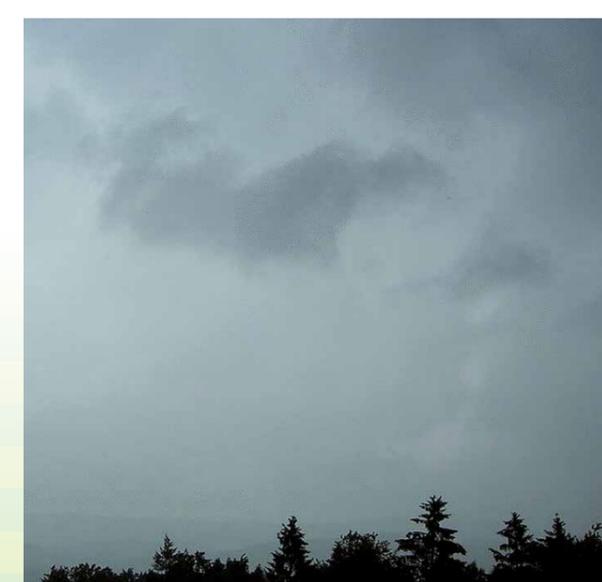
## Höhe: 1-13 km



© P. Gyarmati

**Cb - Cumulonimbus (Gewitterwolke)**

Die Wolke ist mehrere Kilometer hoch. Die Unterseite ist grau bis schwarz. Die Wolkenoberseite ist flach (Amboss). Aus der Wolke fallen Regenschauer und/oder Hagel. Dazu gibt es Blitz und Donner.



© Wikipedia

**Nimbostratus (Regenwolke)**

Nur der untere Teil der Wolke ist sichtbar. Die Unterseite ist grau und hat einen unscharfen Rand, zum Teil auch Wolkenfetzen. Die Wolke besteht aus einer Mischung von Wassertröpfchen, Regentropfen, Eis- und Schneekristallen.

Ist doch einfach klar!  
Mit meinen Froschaugen geht's halt besser.



# 5

## WETTER UND KLIMA



Dieser Baum steht in Meiringen im Berner Oberland. Der Wind hat den freistehenden Baum in eine schiefe Lage wachsen lassen. Im Tal bläst der Wind nicht jeden Tag gleich.

Die Zeitung berichtet über das **Wettergeschehen**:

**Aus dem Wetterbericht vom 6. Februar 2016:**

*Auf der Alpennordseite überwiegt recht sonniges und mildes Wetter mit Schleierwolken. Entlang des Alpenkamms verstärkt sich der Südföhn. Am Sonntagmorgen erreicht der Föhn in den nördlichen Alpentälern sein Maximum mit Windböen zwischen 100 und 120 km/h. Er bringt nochmals Temperaturen um 15 Grad und ist bis zum Bodensee und Zürichsee zu spüren.*

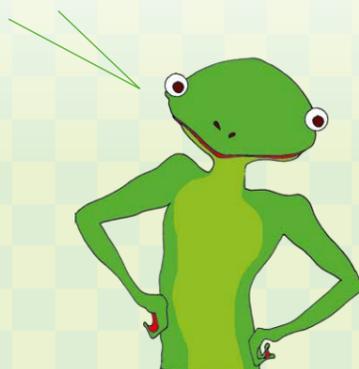
Überlegt euch, ob ihr dem Wetterfrosch antworten könnt:

## DER WINDSCHIEFE BAUM

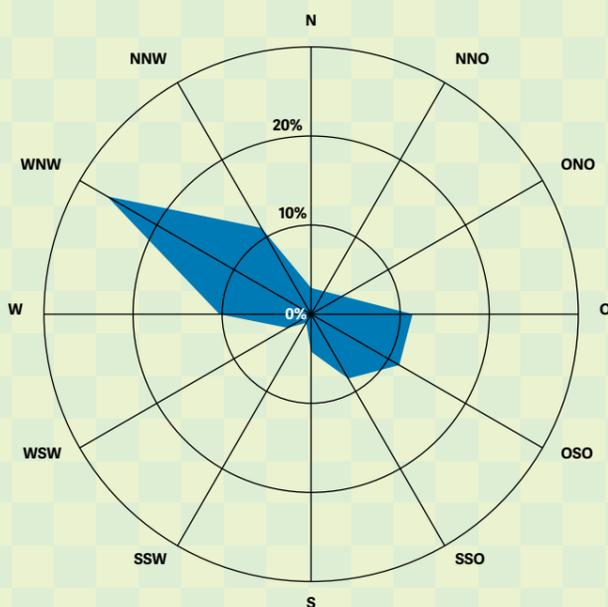


© J. Kurmann

In welche Himmelsrichtung ist der Baum geneigt?



HÄUFIGKEIT DER WINDRICHTUNG



Die „Windrose“ zeigt wie die Winde übers Jahr wehen. Sie gibt uns Informationen zum **Klima** in Meiringen:

Der Wind aus den Bergen weht meist am Abend aus Ost-Südost. Dieser Bergwind ist schwach. Aus der gleichen Richtung weht auch gelegentlich der (starke) Föhn.

Der Talwind weht tagsüber sehr häufig aus West-Nordwesten, also talaufwärts. Er ist oft mässig.



Zuerst messen alle Schülerinnen und Schüler ihre Körpergrössen. Wie gross bist du?

Jetzt werden alle Messungen addiert. Dann berechnest du den Durchschnitt, er wird auch Mittelwert genannt: Teile die Summe aller Grössen durch die Anzahl Schülerinnen und Schüler. Wie gross ist eure Klasse im Durchschnitt?

Die Klasse kann sich auch der Grösse nach aufstellen.

Bist du nun Durchschnitt?

Wo liegt deine Körpergrösse im Verhältnis zur Klasse?

Wie verteilen sich die verschiedenen Messungen?

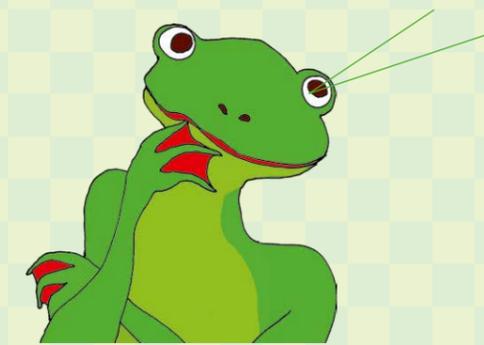
Gibt es extreme Unterschiede?

Beim Wetter messen wir auch einzelne Werte (Temperatur, Niederschlag, Winde, usw.). Beim Klima vergleichen wir viele Messungen miteinander.

## DU BIST NICHT DURCHSCHNITT



Und ich bin wieder mal der Kleinste.



# WETTER ODER KLIMA?



Ordne die folgenden Aussagen dem **WETTER** oder dem **KLIMA** zu.

1. Westwinde sind bei uns häufiger als alle andern Winde.
2. Heute Mittag ist es über 30 Grad warm.
3. Es steht eine sehr kalte Nacht an.
4. Die Windrichtung wechselt, es gibt bald Regen.
5. Der Laubbaum lässt seine Blätter fallen.
6. Im Durchschnitt ist das Mittelland Ende November zum ersten Mal mit Schnee bedeckt.
7. In Zürich regnet es in einem Jahr durchschnittlich 1140 mm.
8. Es regnet.
9. Ein Gewitter naht.
10. Im Tessin gab es kürzlich Überschwemmungen.
11. Der Laubbaum steht schief in der Landschaft.
12. Es schneit.
13. Aus Westen ziehen Wolken auf.
14. Im Sommer ist es allgemein wärmer als im Winter.
15. Im Tessin regnet es mehr als in Bern.

Notiere hier die passenden Nummern.

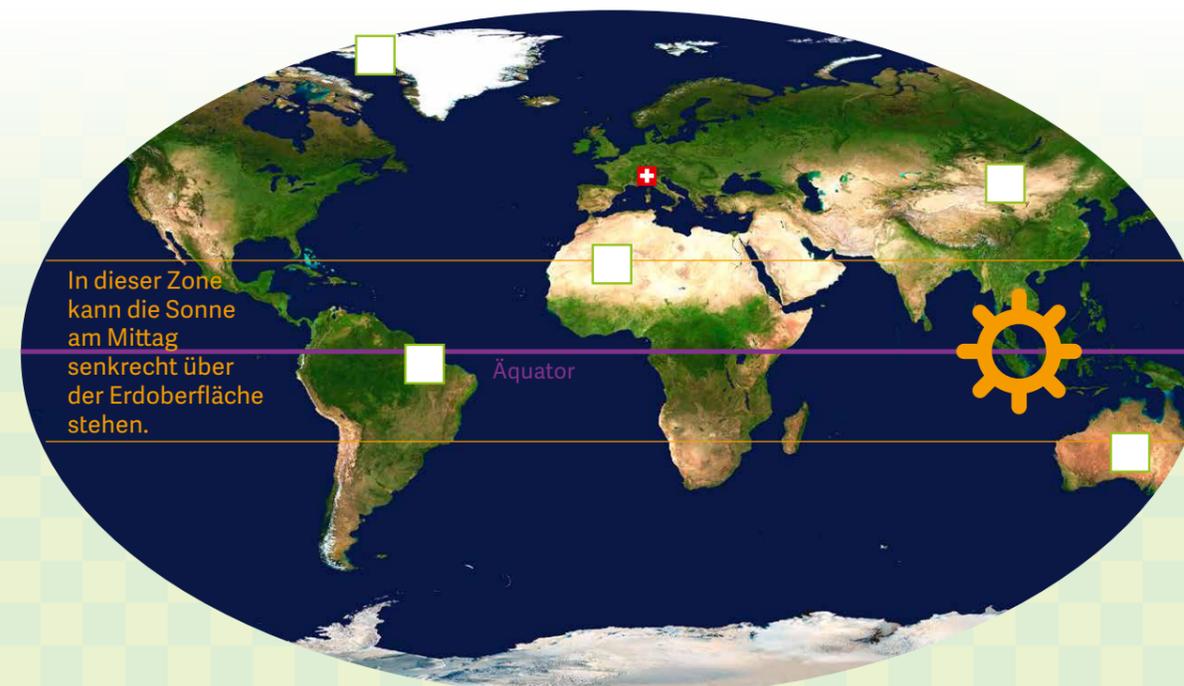
## WETTER

## KLIMA

# KLIMA-WELTREISE



Nicht überall auf dieser Welt haben wir das gleiche Klima wie in der Schweiz. Die Sonne hat den grössten Einfluss auf das Klima. Am kräftigsten scheint die Sonne über der Zone nahe am Äquator. Da treibt sie auch den Wasserkreislauf am stärksten an und sorgt so für viel Regen. Im Juni ist die Sonne am weitesten nördlich des Äquators – im Dezember am weitesten südlich davon. Mitten im Frühling und Herbst steht die Sonne am Mittag senkrecht über dem Äquator. Zu fünf Orten kannst du dich unten über ihr Klima informieren. Wo befinden sich diese Orte auf der Erde? Wohin möchtest du am liebsten reisen? Begründe deine Wahl.



- A** 🌡️ Im Dezember wird es hier kaum kälter als 9 Grad. Im Juli kann es 44 Grad heiss werden, gerade am Nachmittag. ⚙️ Sie scheint das ganze Jahr 9 bis 11 Stunden pro Tag. ☁️ Es regnet sehr selten.
- B** 🌡️ Im Winter wird es meist kälter als -20 Grad. Der Sommer ist mit 1 bis 6 Grad auch sehr kalt. ⚙️ Sie scheint eher flach über den Horizont. ☁️ Pro Jahr fällt hier 124 mm Niederschlag, meistens als Schnee.
- C** 🌡️ Die Temperatur liegt das ganze Jahr über zwischen 22 und 32 Grad. ⚙️ Über Mittag scheint die Sonne meist hoch am Himmel. ☁️ Es regnet fast dreimal so viel wie bei uns im Mittelland.
- D** 🌡️ Im Januar ist es mit bis zu 36 Grad am wärmsten. Im Juli liegt die Temperatur bei 4 bis 20 Grad. ⚙️ Sie scheint 9 bis 10 Stunden pro Tag. ☁️ Es regnet pro Jahr nur an etwa 40 Tagen.
- E** 🌡️ Im Februar ist es -25 und -9 Grad kalt. Im Juli gibt es zwischen 12 und 26 Grad. ⚙️ Die Sonne scheint 7 bis 10 Stunden pro Tag. ☁️ Im Sommer regnet es ab und zu. Im ganzen Jahr gibt es mit 213 mm Niederschlag aber nur etwa einen Fünftel des Niederschlags im Schweizer Mittelland.

# KLIMA IN DER SCHWEIZ



Das Klima in der Schweiz ist stark von den Jahreszeiten geprägt. Besonders viel Einfluss haben die Winde, die aus Westen immer wieder unterschiedlich warme und verschiedenen feuchte Luft ins Land bringen. Erinnerst du dich an die typischen Schweizer Wetterlagen (Kapitel 3)? Die Westwind-Lage kommt im Durchschnitt am häufigsten vor.



In der Schweiz fällt das ganze Jahr über meist genügend Niederschlag. Es gibt keine Dürren und es können fast überall Pflanzen wachsen. Im Mittel fällt jeden dritten Tag Niederschlag.

Der Sommer ist im Mittelland etwas nasser als der Winter. Im Juli gibt es rund 110 mm Niederschlag, im Dezember 70 mm.

Im Tessin regnet und schneit es vor allem im Herbst und Winter seltener. Die Alpen wirken wie eine Barriere, die Regenwolken werden oft im Norden zurückgehalten. Wenn es aber im Süden nass wird, ist der Niederschlag dafür viel stärker: 70 mm Niederschlag gibt es so im Mittel im Januar, 150 mm Regen im Juli. Die Sommerregen und Gewitter sind eben richtig kräftig.



Im Sommer gibt es deutlich mehr Sonnenschein als im Winter. Die Sonne steht über Mittag höher am Himmel. Die Tage sind bei uns dann viel länger hell.

Im Juli scheint die Sonne im Mittelland täglich rund 7 Stunden und 15 Minuten, im Tessin 8 Stunden und 17 Minuten.

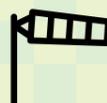
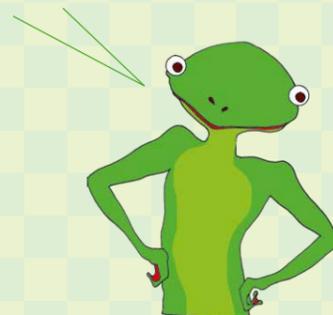
Im Winter kann man im Mittelland gut 2 Stunden Sonnenschein pro Tag erwarten. Im Tessin 4 Stunden und 20 Minuten.



Im Mittelland liegt die Temperatur im Sommer im Mittel zwischen 12 Grad (Minimum) und 23 Grad (Maximum), im Winter bei -2.5 bis +4 Grad.

Südlich der Alpen ist es etwas wärmer: In Lugano liegt die Durchschnittstemperatur im Sommer am Morgen um 17 Grad, am Nachmittag bei 25 Grad. Im Winter schwankt sie im Mittel zwischen 1 und 7.5 Grad.

Und wie ist es in den Alpen selber?



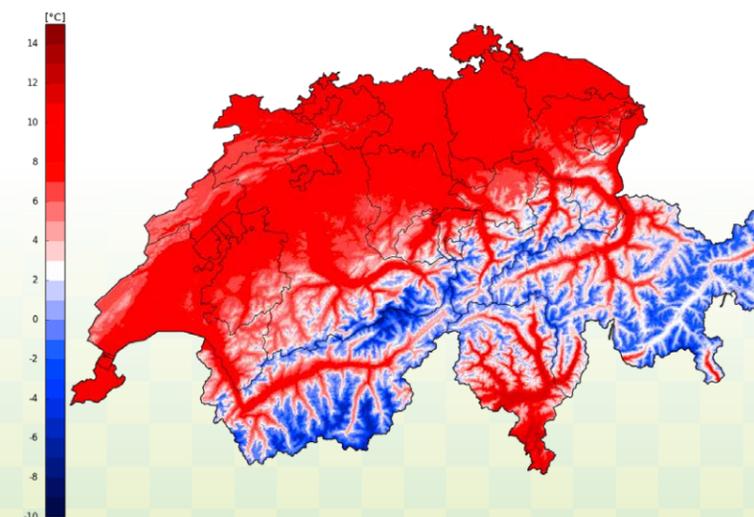
Der Wind weht im Mittel zwar am häufigsten aus westlichen Richtungen. Die Alpen machen das Klima beim Thema Wind allerdings ziemlich kompliziert.

So gibt es im Herbst und Frühling recht häufig Föhn. In den Föhntälern kann der Wind fast nicht von Westen kommen, weil da Berge im Weg stehen. Er weht also meistens von Norden nach Süden oder von Süden nach Norden.

# JE HÖHER, DESTO KÄLTER



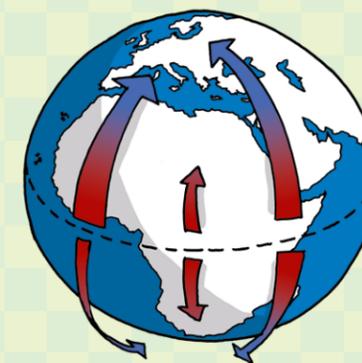
Wahrscheinlich hast du es schon bei den Wetter-Messungen gemerkt: In den Bergen ist es meist kälter als im Mittelland. Bei einem Ausflug in die Berge brauchst du zusätzliche Kleidungsstücke.



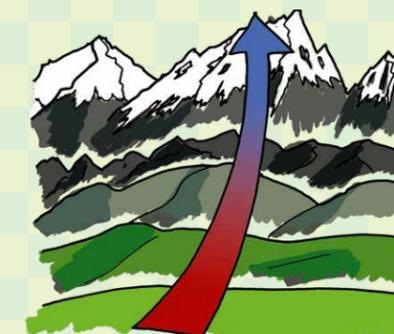
Hier siehst du das Jahresmittel der Temperatur in der Schweiz. Kannst du auf dieser Karte schon erkennen, wo die hohen Berge sind?

Wo wohnst du?

Wie warm ist es dort im Durchschnitt übers ganze Jahr?



Wenn man auf der Erdkugel vom Äquator zum Nordpol oder zum Südpol geht, wird es im Allgemeinen kälter.



Wenn man vom Mittelland in die Alpen geht, wird das Klima generell auch kälter.

Für 300 Meter, die du in die Höhe steigst, darfst du als Faustregel eine 2 Grad tiefere Temperatur erwarten. Also liegt der Unterschied pro 150 Meter bei 1 Grad. Schätze, wie gross die Temperaturunterschiede zwischen den folgenden Orten sind:

| Am Fuss der Berge | Höhe  | In den Alpen | Höhe   | Temperaturdifferenz |
|-------------------|-------|--------------|--------|---------------------|
| Visp              | 658 m | Zermatt      | 1608 m |                     |
| Interlaken        | 568 m | Jungfrauoch  | 3466 m |                     |
| Luzern            | 436 m | Titlis       | 3238 m |                     |
| St. Gallen        | 675 m | Säntis       | 2502 m |                     |

# DAS TREIBHAUS ERDE



**Material:** Zwei Kartonschachteln (z.B. vom Kopierpapier), Glas- oder Plasticscheibe, zwei Thermometer

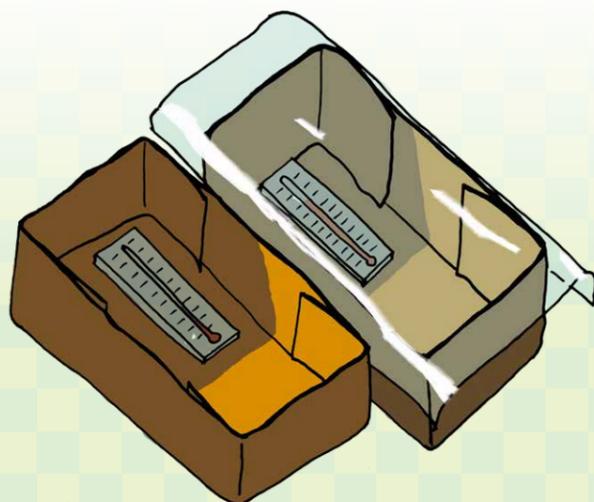
Das Klima ist auf der Erde ganz angenehm – wir Menschen können hier leben. Vielleicht hast du schon gehört, dass dies zum Beispiel auf dem Mars viel schwieriger wäre: Hier liegt die Temperatur nämlich zwischen -133 und 27 Grad.

Warum ist es auf der Erde gerade passend? Ein wichtiger Grund dafür ist die Atmosphäre der Erde. Sie wirkt ein bisschen wie ein Wintergarten oder ein Treibhaus. Wir sprechen vom **Treibhaus-Effekt**.

Der funktioniert so:

Stelle zwei Schachteln an einem hellen Ort nebeneinander und lege je ein Thermometer hinein. Eine Schachtel bedeckst du mit der Scheibe oder mit einer Folie.

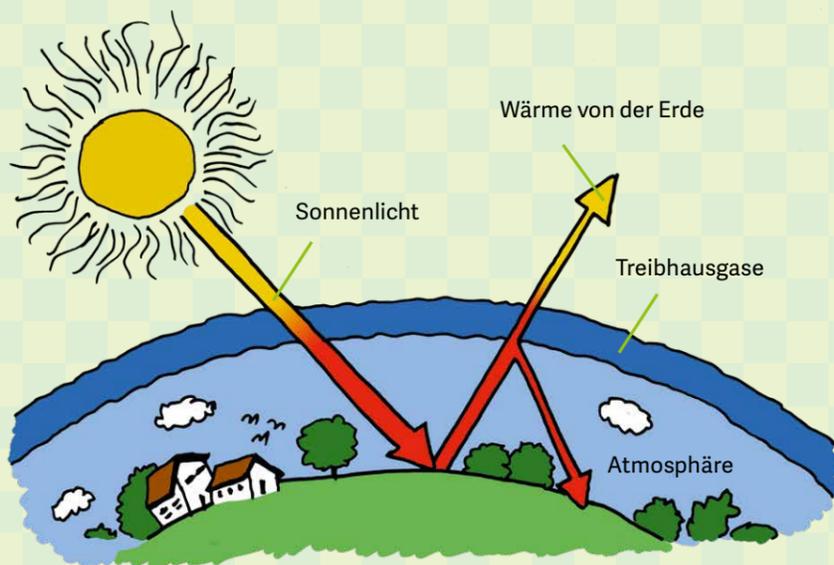
Welche Temperatur misst du in den beiden Schachteln nach ein paar Stunden?



Über der Erde gibt es natürlich keine Glasscheibe, die ein Treibhaus aus unserem Planeten macht.

Doch es sind verschiedene Gase in der Atmosphäre, die sehr ähnlich wirken. Zum Beispiel Wasserdampf, CO<sub>2</sub>, Methan und andere Gase.

Ohne den Treibhaus-Effekt wäre die Temperatur auf der Erde im Mittel -18°C!



# ES WIRD WÄRMER

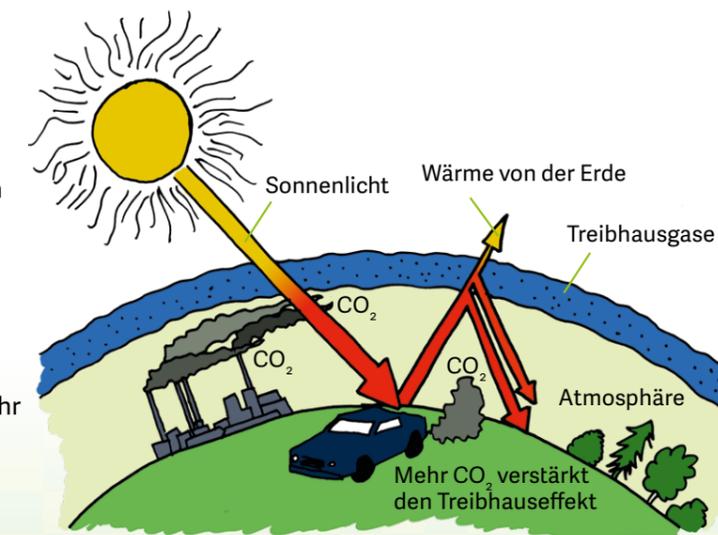


## Der Mensch im Treibhaus Erde

Wie du auf der letzten Seite gesehen hast, ist der Treibhaus-Effekt eigentlich ganz prima. Ohne ihn könnten wir auf der Erde kaum leben.

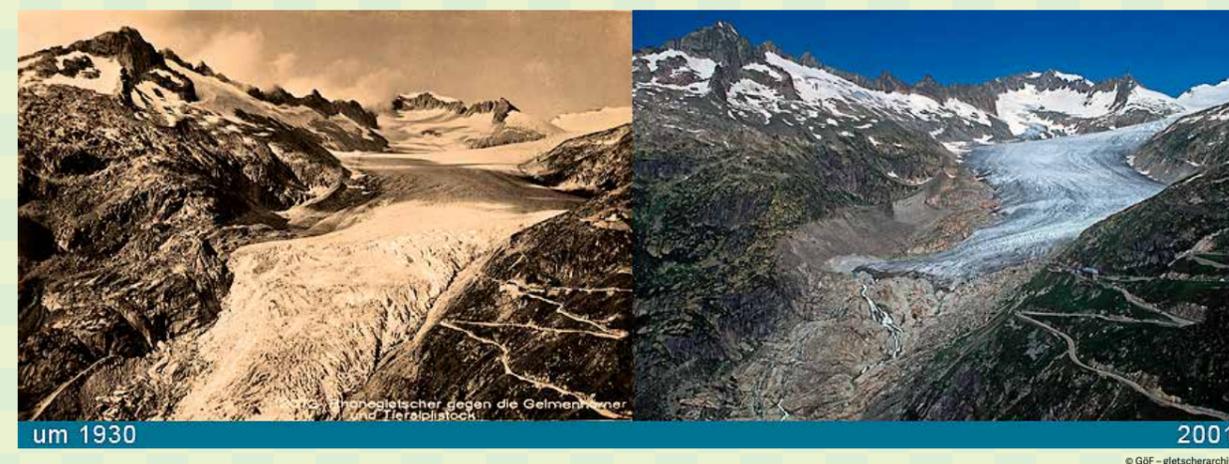
Allerdings bringen wir Menschen seit etwa 100 Jahren immer mehr Gase in die Luft, die den Treibhaus-Effekt verstärken.

Die Gase sammeln sich in der Atmosphäre, das Treibhaus wird immer dichter und hält immer mehr Strahlung zurück. Darum wird es auf der Erde im Mittel immer wärmer. Dies ist der **Klimawandel**. Man nennt ihn auch **globale Erwärmung**.



## Klimawandel kann man sehen

Das Klima ist etwas Langfristiges. Deshalb kannst du nicht von einem Tag auf den anderen merken, wie es sich verändert. Den Klimawandel kann man an einigen Orten trotzdem sehr gut erkennen: Hier siehst du den Rhonegletscher (Wallis) auf einem alten Foto von 1930 und einem Bild aus dem Jahr 2001.



Was ist mit dem Gletscher geschehen? Vergleiche die beiden Fotos und suche nach einer Erklärung.

Es wird wärmer. Was hat dies für Folgen, bei uns und in andern Ländern? Diskutiere darüber.

# 6

## NATURGEFAHREN

## DER BERG TAUT – PERMAFROST



**Material:** Kleines Becken (eine Proviantbox), Lockergestein-Gemisch (Sand - Steine bis 6 cm), Wasser, Gefrierfach.

Das Becken muss ins Gefrierfach passen, darum darf es nicht höher als 16 cm sein.



Wie bitte, Berge können tauen? Das kannst du anhand eines Experiments selber erfahren.

Am Vorabend füllst du ein Becken mit einem Gemisch aus Sand, Kies und Steinen (bis zu 6 cm gross) auf.

Fülle dann das Becken mit Wasser, bis das Gemisch knapp bedeckt ist.

Über Nacht stellst du das Ganze in ein Gefrierfach (Kühlschrank) oder in den Tiefkühler.

Am nächsten Morgen nimmst du das gefrorene Gemisch aus dem Gefrierfach. Mit warmem Wasser (auf die Rückseite des Gefässes giessen) kannst du das Gemisch und das Becken voneinander trennen.

Den gefrorenen Block stellst du senkrecht in ein Becken. Im Verlaufe des Vormittags wirst du die Schmelzentwicklung immer wieder beobachten und am Schluss stichwortartig beschreiben.

Den dauerhaft (permanent) gefrorenen (Frost) Untergrund in den Alpen nennt man **Permafrost**. Er taut selbst im Sommer nicht auf. Was geschieht, wenn er trotzdem auftaut, das weisst du jetzt. Warum könnte dies geschehen?

## DAS WASSER DRÜCKT – FELSTURZ



**Material:** PET-Flasche 0.5 l oder grösser, mit weggeschnittenem Boden, ohne Deckel.

Führe das Experiment über einem Spülbecken aus.

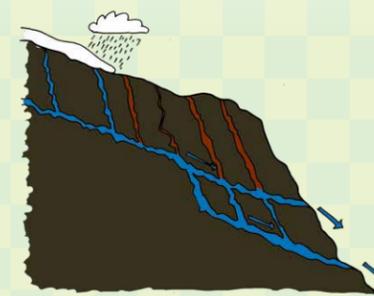
Jemand aus der Klasse füllt die Flasche langsam mit Wasser auf.

Erlebe, wie das Wasser in der PET Flasche auf deine Finger drückt.

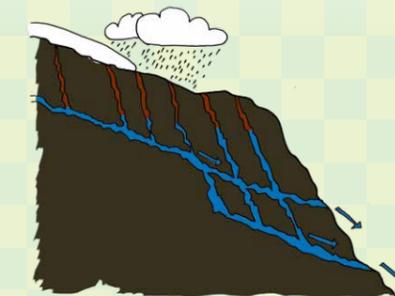
Genauso wie bei der Hand werden in den Bergen durch den Druck des Wassers Felsteile „schwach“, lassen los und fallen herunter. Oftmals rutscht Gestein aber nicht nur an einer einzelnen kleinen Fläche ab, sondern ganze Felsbrocken gleiten auf einer sehr grossen Fläche ab. Das Wasser macht diese Gleitfläche zusätzlich rutschig.



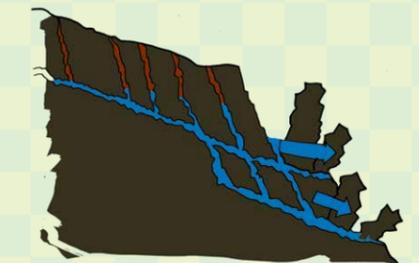
So kann ein Felssturz entstehen:



Felsen enthalten mehr oder weniger grosse Spalten, je nach Gesteinsart. Bei Regen und während der Schneeschmelze füllen sich diese Spalten teilweise mit Wasser. Falls das Wasser in den Spalten nur langsam abfließt, kommt es zu einem Wasserstau.



Durch den immer grösser werdenden Wasserstau steigt der Wasserdruck auf die untersten Felspartien, bis das Wasser an der Felsoberfläche langsam aus den Felsritzen drückt und den Fels netzt.



Je grösser der Wasserdruck in den Spalten ist, desto mehr weiten sich die Spalten auf. Plötzlich kommt es – wie bei einem Brecheisen – zum Bruch. Die Felspartie verliert ihre Stabilität und gleitet auf einem entstandenen «Wasserkissen» ab.





## MAL FLÜSSIG MAL FEST – STEINSchLAG

**Material:** Konfitürenglas, Wasser, Gefrierfach

Du stellst ein mit Wasser randvoll gefülltes Konfitürenglas in ein Gefrierfach.

Deine Vermutung: Was wird über Nacht geschehen?

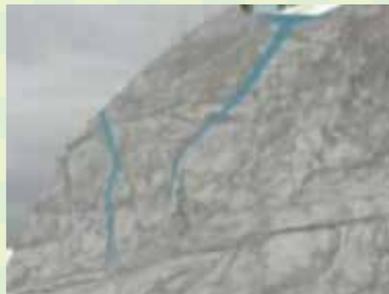
Du wirst staunen, was du am nächsten Tag sehen kannst.



Zeichne das Resultat.  
Beschreibe, was im Gefrierfach passiert ist.

Was passiert, wenn tagsüber Regenwasser in eine Felsspalte eindringt und die Temperatur dann in der Nacht unter null Grad sinkt?

Schau dir zuerst die Bilder an und lies die Texte dazu. Dann erkläre dem Wetterfrosch den Zusammenhang.



Je nach Gesteinsart enthalten Felsen mehr oder weniger grosse Spalten. Diese Felsspalten können mit Wasser aus Regen und Schneeschmelze aufgefüllt werden.



Im Winter gefriert das in den Felsspalten gefangene Wasser im oberflächennahen Bereich. Das Wasser dehnt sich im gefrorenen Zustand aus.



Nachsickerndes Wasser (z.B. Schmelzwasser im Frühling) gefriert an das bestehende Eis. Das Eis in der Spalte dehnt sich immer mehr aus. Der Druck des Eises kann Steine aus der Felswand lösen und zu Steinschlag führen.



## WENN SCHLAMM UND GESTEIN FLIESSEN – MURGAN

In den Bergen bewegen sich lose Steine und Lockermaterial abwärts. Steinschläge und Bergstürze gelangen aber nicht zwingend bis in die Täler. Setzt Regen ein, kann abgelagertes Steinschlagmaterial bis ins Tal hinunter geschwemmt werden.

Ordne die Begriffe den Bildern zu. Verbinde die passenden Paare mit Linien. Überlege, was es bei den fünf Gefahren alles braucht, damit sie entstehen.

Wasser bringt bereitliegendes Lockermaterial in Bewegung:

**A Schlammlawine**  
Ein schnell talwärts fließender Strom aus Schlamm und größerem Gesteinsmaterial.

**B Überschwemmung**  
Ein normalerweise trockener Boden ist ganz mit Wasser überdeckt.

**C Rutschung**  
Die Erdschicht rutscht am Hang ab.

Dies sind weitere Naturgefahren. Eine davon kennst du schon:

**D Steinschlag**  
Aus einer Felswand stürzende Einzelsteine oder Blöcke.

**E Schneelawine**  
Schneemassen lösen sich von Berghängen und gleiten oder stürzen zu Tal.

1



3



2



4



5

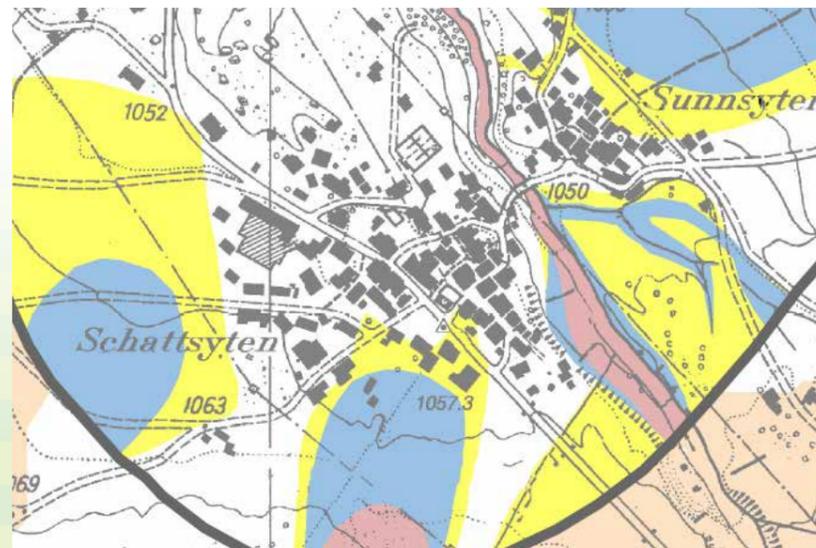


# GEFAHREN ERKENNEN UND AUSWEICHEN



In der Schweiz gibt es verschiedene Naturgefahren. Damit wir unsere Häuser nicht an einem gefährlichen Ort bauen, gibt es für die ganze Schweiz **Naturgefahrenkarten**.

Sie geben zu Überschwemmungen, Schlammlawinen, Rutschungen, Sturz und zu Schneelawinen Auskunft. Hier ein Ausschnitt zu einem Bergdorf.



Wo darf ich da noch hinhüpfen?

- Rot** Grosse Gefahr. Personen sind innerhalb und ausserhalb von Häusern gefährdet.
- Blau** Mittlere Gefahr. Personen sind ausserhalb von Häusern gefährdet.
- Gelb** Geringe Gefahr. Personen sind kaum gefährdet.

- Natürlich ist es ratsam, den drohenden Gefahren auszuweichen. Wo trifft das für dich persönlich zu?
- Damit der Berg stabil bleibt, können die Hänge mit baulichen Eingriffen gefestigt werden. Du kennst sicher solche Schutzmassnahmen. Notiere diese und erkläre, warum man sie baut.
- Die nächste Lernaufgabe beschäftigt sich mit Schutzmassnahmen an Gebäuden.

Im blauen Bereich stehen einige Häuser, Menschen leben hier. Was würdest du tun, wenn du in diesem Gefahrengebiet wohntest?

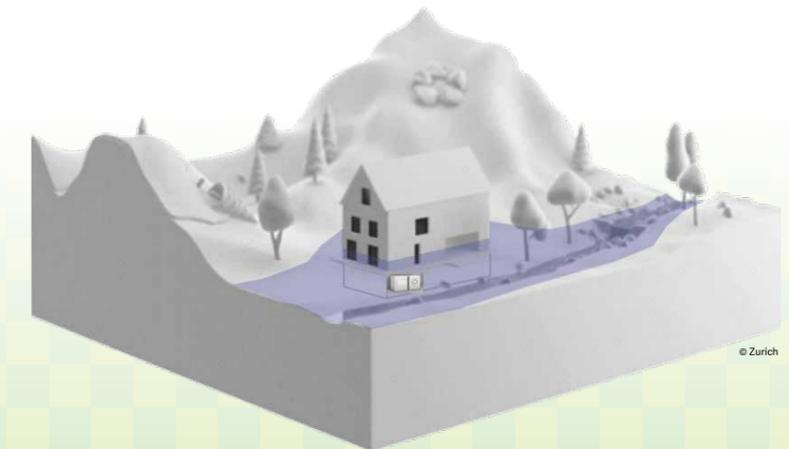
Wegziehen? Dich schützen? Nichts unternehmen? Oder...?

# WIE WIR UNS SCHÜTZEN KÖNNEN



Im Kapitel „Wenn Schlamm und Gestein fliessen“ hast du fünf Naturgefahren kennen gelernt. Wir schauen uns hier die Gefahren bei einer Überschwemmung genauer an.

Die meisten Häuser haben verschiedene Schwachstellen: Elemente, die durch Wassere oder Schlamm leicht beschädigt oder zerstört werden können. Man kann sich aber vor grösseren Schäden vorzeitig schützen.



Welche Teile sind bei diesem Haus besonders gefährdet?

### Schwachstellen

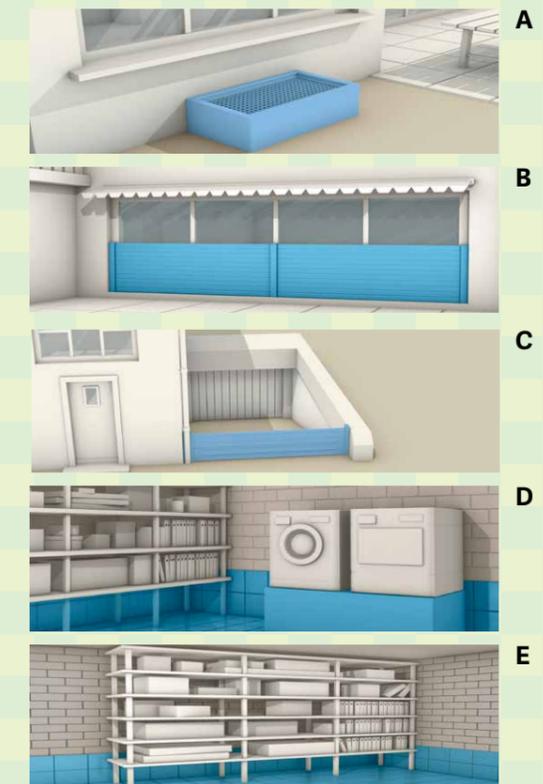
- Garagenabfahrt ins Untergeschoss
- Fensterfront im Erdgeschoss
- Lichtschacht
- Wertsachen im Keller
- Waschmaschine im Keller

Wie kann man dieses Haus vor den Folgen von Überschwemmungen schützen?

Rechts siehst du verschiedene Bilder von Schutzmassnahmen (blau eingefärbt). Schreibe vor den Schwachstellen (links) jeweils den Buchstaben der passenden Schutzmassnahme.

Es braucht gute Ideen, um das Haus zu schützen. Wie gehst du praktisch vor? Tauscht eure Vorschläge untereinander aus.

### Schutzmassnahmen



# 7

## WETTER UND KLIMA AUCH ANDERS

## FILME ZUM WETTER



**Medien:** Internetanschluss

Auf der Internet-Plattform [www.youtube.com](http://www.youtube.com) findet man sehr viele kurze Filme zu unserem Thema.

Gib als Suchbegriffe nur deutsche Wörter ein.

Mit den folgenden Begriffen lassen sich mit ein wenig Glück und Ausdauer gute Filmchen finden:

- Gewitter – Donner – Blitz – Tornado
- Regen
- Wolken
- Rutschung, Lawine oder andere Naturgefahren

Man könnte stundenlang Filmchen anschauen. Am besten beschränkst du die Zeit auf 20 Minuten. Stelle dann den anderen einen Film vor und kommentiere ihn.

## 7. WETTER UND KLIMA – AUCH ANDERS - 2

### LERNAUFGABE

## WETTER WELTWEIT



**Material:** Zeitungen

Sammele aus Tages- und Gratiszeitungen Ereignisse aus der ganzen Welt, die zeigen, wie sich das Wetter an andern Orten der Welt auswirkt.

Findest du dabei Ereignisse, die bei uns praktisch nie vorkommen?

«frosch»  
«wetter» ...  
diese Suchbegriffe  
führen zu spassigen  
Kurzfilmen.



## NOTIZEN

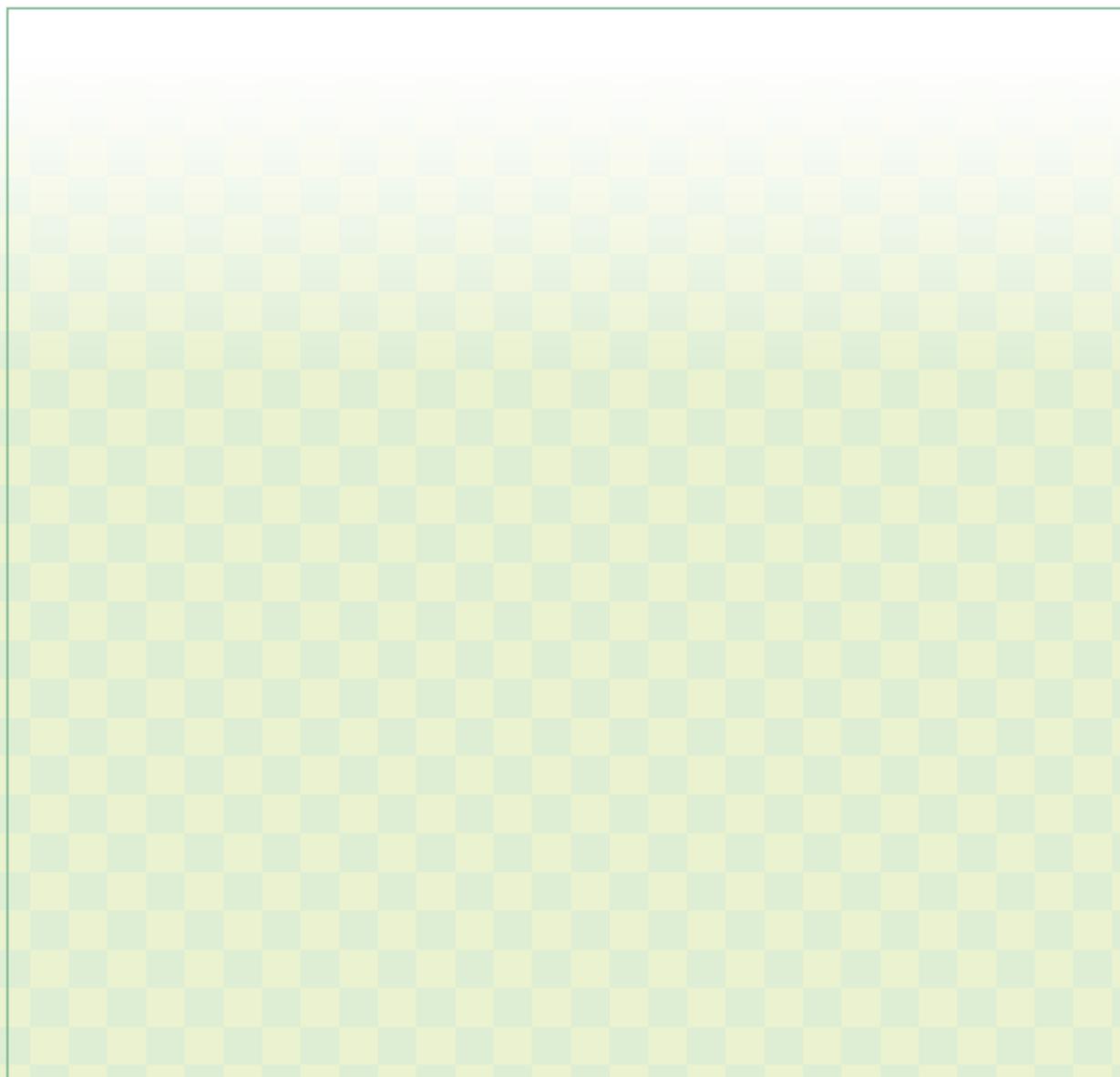
## WETTER ZEICHNEN



**Material:** Freie Wahl

Lasse dich herausfordern: Male Wetterbilder.

Du bist frei in der Auswahl: Wolken, Sonne, Regen, Wind und Sturm, Jahreszeiten...



## WETTER GEDICHTE



Der Wetterfroscher als Gedichteschreiber!

Auch du kannst einen Zweizeiler, ein Gedicht schreiben.

Oder gehts zu zweit besser?

Deine Werke könnten eine Schulzimmerwand schmücken!

### Liebe Sonne

Nach so vielen Regenwochen  
kamst du endlich vorgekrochen,  
froh sind Menschen, Tier und Gras!

Schein auf unsre Mutter Erde,  
dass sie wieder trocken werde,  
liebe Sonne, tue das!

Trockne sie und unsre Tränen  
und den Kuckuck, der ganz nass!  
Schick uns nach den langen Qualen

deines Fehlens alle Strahlen –  
und besonders diese netten,  
diese ultravioletten!

Liebe Sonne, schein uns was!

Heinz Erhardt  
(1909-1979)

### Ein Elfchen als Beispiel

(1-2-3-4-1, also 11 Wörter)

Regen  
viel Wasser  
strömt vom Himmel  
auf unsere Köpfe runter  
Cool

Scheint der Vollmond, blass und frisch  
Streift der Wetterfrosch durchs Gebüsch

Im Herbst bei kaltem Wetter  
fallen vom Baum die Blätter –  
Donnerwetter,  
Im Frühjahr dann  
Sind sie wieder dran –  
Sieh mal an.

unbekannt

### Das Märchen von der Wolke

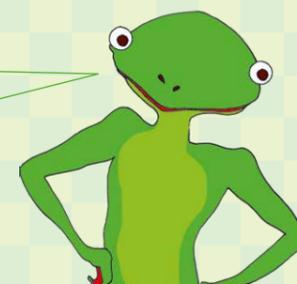
Der Tag ging aus mit mildem Tone,  
so wie ein Hammerschlag verklang.  
Wie eine gelbe Goldmelone  
lag groß der Mond im Kraut am Hang.

Ein Wölkchen wollte davon naschen,  
und es gelang ihm, ein paar Zoll  
des hellen Rundes zu erhaschen,  
rasch kaut es sich die Bäckchen voll.

Es hielt sich lange auf der Flucht auf  
und sog sich ganz mit Lichte an; –  
da hob die Nacht die goldne Frucht auf:  
Schwarz ward die Wolke und zerrann.

Rainer Maria Rilke  
(1875-1926)

Wenn es blitzt,  
der Donner grollt,  
Der Frosch von seiner Leiter rollt.



## IMPRESSUM

### Herausgeber

Wetterfroscher ist eine Initiative von Meteotest, Bern und wird von der Zürich Versicherungs-Gesellschaft AG (Zurich Schweiz) als Kooperationspartner unterstützt.

### Programmleitung Meteotest

Meteotest  
Eva Stehrenberger  
Fabrikstrasse 14  
3012 Bern  
kontakt@wetterfroscher.ch

### Programmleitung Zurich Schweiz

Zurich Schweiz  
Corporate Responsibility / Bildungsprogramme  
Hagenholzstrasse 60  
8085 Zürich

### Konzeption und Realisation

Urs Klopstein, Meteotest

### Autorenteam

Urs Klopstein, Meteotest  
Jürg Kurmann, Meteotest  
Eva Stehrenberger, Meteotest  
Isabelle Kull, Geotest  
Bernhard Krummenacher, Geotest  
Barbara Jordan, Zurich Schweiz  
Roland Betschart, Zurich Schweiz

### Fachliche Beratung

Ulrich Aeschlimann, PH Bern  
Ursula Dormayer, Zürich  
Roland Lehmann, Bern  
Marina Midic, Zürich

### Copyright

Wetterfroscher wurde von Meteotest entwickelt unter Mitwirkung von Fachleuten der PH Bern, der Geotest AG und mit Unterstützung der Schulverlag plus AG sowie der Zurich Schweiz.

Das Basisprogramm wurde von Bayer (Schweiz) AG initiiert und mitgetragen.

Sämtliche Rechte liegen – sofern nicht anders vermerkt – bei Meteotest, inklusive den Songrechten an «Wätterlüchte».

Die Rechte der neu entwickelten Kapitel «Wetter und Klima» sowie «Naturgefahren» liegen bei der Zurich Schweiz.

### Gestaltung

Bontron&Co, Genf  
Kaspar Allenbach, Meteotest

### Illustrationen

Pierre-Alain Bertola, Nyon  
Kaspar Allenbach, Meteotest

### Druck

Neidhart + Schön Print AG  
Die Broschüren können als pdf-Dateien heruntergeladen werden: [www.wetterfroscher.ch](http://www.wetterfroscher.ch)



Seit mehr als 35 Jahren engagiert sich Meteotest für eine lebenswerte Umwelt und den häuslicheren Umgang mit den natürlichen Ressourcen. Der Firma ist die Förderung des Verständnisses für die Umwelt ein grosses Anliegen.

Durch unsere langjährige Tätigkeit in Meteorologie und Klimatologie haben wir umfassende Kompetenzen entwickelt und Grundlagen erarbeitet.

[www.meteotest.ch](http://www.meteotest.ch)

### WETTERFROSCHER

Das von Meteotest entwickelte Unterrichts-Programm richtet sich an Schulklassen und Lehrpersonen und fördert früh das Verständnis für die Umwelt.

Der Wetterunterricht wird seit 2011 durchgeführt und hat 2012 den Worlddidac Award gewonnen. Eine Lehrjury und eine internationale Expertenjury zeichnen alle zwei Jahre innovative und nachhaltige Produkte und Lösungen im Bildungsbereich mit diesem Award aus.

2017 ist das Wetterfroscher-Programm um Inhalte zu den Themen Klima und Klimawandel erweitert worden.

Zurich Schweiz hat für das erweiterte Programm neue Kapitel zum Klima und zu Naturgefahren mitentwickelt. Die Schulklassen lernen altersgerecht und spielerisch einzuschätzen, was Menschen gefährden und schützen kann.

## MOTIVATION



Für die Zürich Versicherungs-Gesellschaft AG (Zurich Schweiz) ist die Auseinandersetzung mit aktuellen und zukünftigen Risiken zentral. Dazu gehört auch die Klimaveränderung.

Im Rahmen ihres gesellschaftlichen Engagements thematisiert Zurich Schweiz auf verschiedenen Ebenen, wie die Auswirkungen des Klimawandels konkret aussehen und was jeder einzelne dagegen tun kann. Zurich Schweiz unterstützt ausserdem selektiv Projekte, welche einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Unsere Engagements:

- Wetterfroscher-Programm
- Zurich Naturgefahren-Radar  
[www.zurich.ch/naturgefahren](http://www.zurich.ch/naturgefahren)
- Change the picture – Zurich Ausstellung in der Umwelt Arena
- Klimapreis Schweiz & Liechtenstein
- Globales Engagement zum Schutz vor Überschwemmungen

Mehr Informationen auf:

[www.zurich.ch/corporate-responsibility](http://www.zurich.ch/corporate-responsibility)



