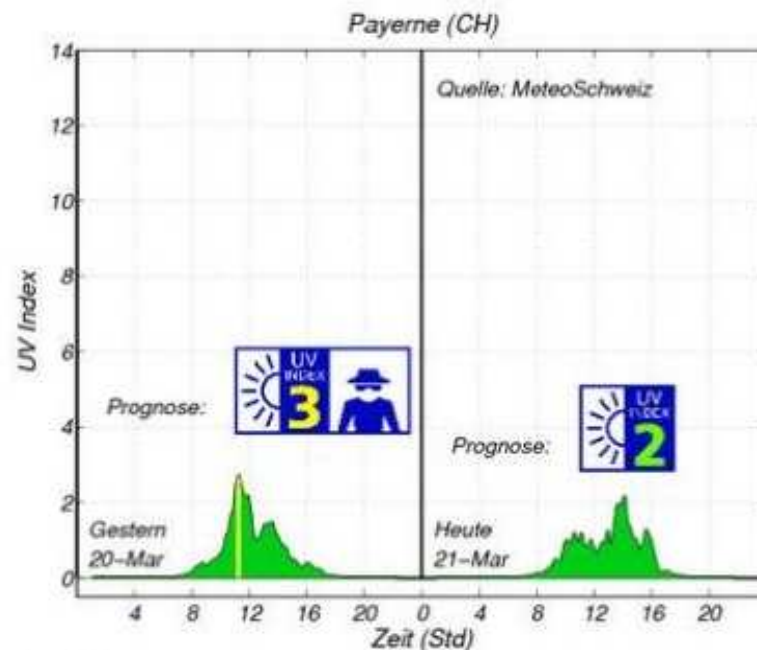









Workshop 1 (WS1) : Werbung Sonnencreme



Workshop 2 (WS2) : UV Schutz



Aktualisiert am 21.03.2010, 22.50 Uhr

Darstellung	Strahlungsstärke	Schutz
 	schwach	kein Schutz erforderlich
  	mittel	Schutz erforderlich: Hut, T-Shirt, Sonnenbrille, Sonnencreme
 	hoch	Schutz erforderlich: Hut, T-Shirt, Sonnenbrille, Sonnencreme
  	sehr hoch	zusätzlicher Schutz erforderlich: Aufenthalt im Freien möglichst vermeiden
	extrem	zusätzlicher Schutz erforderlich: Aufenthalt im Freien möglichst vermeiden

Quellen: MeteoSchweiz

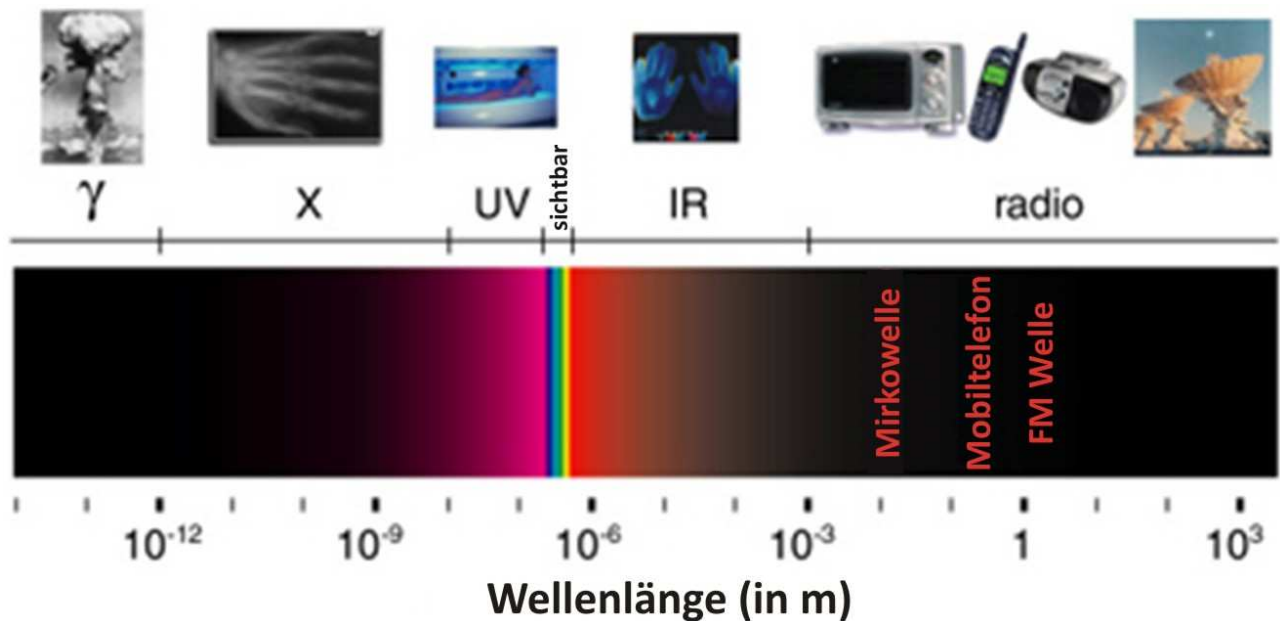
Workshop 3 (WS3) : Das Sonnenlicht aufspalten

- Material :**
- ein kleiner Spiegel
 - ein Suppenteller
 - ein Blatt weisses Papier
 - Klebeband
 - Wasser

Vorgehensweise :

Befestige das weisse Papierblatt an einer Mauer neben einem sonnenbeschienenen Fenster. Plazier den wassergefüllten Teller unter der Sonne und stell den Spiegel schräg ins Wasser so dass er bis zur Hälfte eintaucht. Orientiere den Spiegel so dass die Regenbogenfarben auf dem weissen Papier erscheinen. Dies ist das Spektrum des weissen Sonnenlichts.

Workshop 4 (WS4) : Das Lichtspektrum



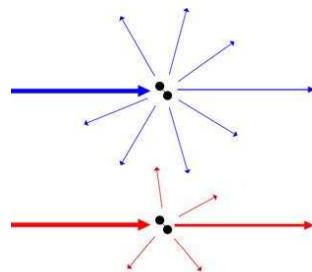
Workshop 5 (WS5) : Erläuterungen zu den Himmelfarben

Warum ist der Himmel blau ?

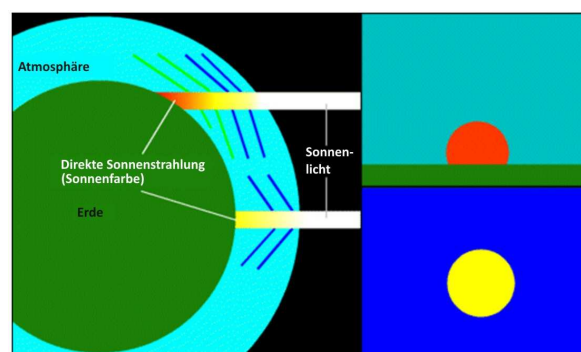
Der klare Himmel zur Tageszeit ist blau. Man hat lange geglaubt dass die blaue Farbe des Himmels durch die Diffusion (das heisst durch die Ablenkung) des Lichts durch die schwebenden Staubteilchen entsteht. Man glaubte sogar dass eine sehr reine Luft (ohne Staub) das Licht nicht ablenken würde. Heute ist bekannt dass Rayleigh 1899 die richtige Erklärung geliefert hatte. Die Luftmoleküle selbst sind verantwortlich für die Diffusion.

Die Atmosphäre wird durch das Licht beschienen welches von der Sonnenoberfläche ausgestrahlt wird. Wenn dieses weisse Licht auf ein Luftmolekül trifft (hauptsächlich Stickstoff: N_2 oder Sauerstoff: O_2) wird es aufgeteilt in verschiedene „Farben“. Jede Strahlung (jede „Farbe“) wird absorbiert durch das Molekül und dann wieder ausgesendet in alle Richtungen.

Die Intensität der wiederausgesendeten Strahlung ist abhängig von der Wellenlänge (das heisst von der Farbe) und der Beobachtungsrichtung. Man hat festgestellt dass die Wiederausstrahlung intensiver ist für rotes Licht als für blaues wenn man in der Beleuchtungsachse steht (das heisst in Richtung Sonne) und umgekehrt verhält es sich man rechtwinklig zu dieser Achse steht. Das vom Molekül wiedergegebene Licht trifft dann auf weitere Luftmoleküle und das ganze wiederholt sich: das weitergeleitete Licht in Richtung der Einstrahlungsrichtung ist eher rot während das auf die Seite abgelenkte Licht eher blau ist. Dieses Zusammenspiel zwischen Licht und Molekülen führt zur blauen Himmelfarbe.



Wenn unser Planet keine Atmosphäre hatte würde das Sonnenlicht nicht abgelenkt und der Himmel wäre somit schwarz, abgesehen von den Strahlenden Objekten wie der Sonne, dem Mond und den Sternen.



Warum ist der Sonnenuntergang rot?

Wenn man die Sonne beobachtet schaut man in die Beleuchtungsachse. Nach den Erklärungen von oben ist das Licht vermehrt im roten Bereich während das blaue Licht praktisch nicht in diese Richtung kommt.

Die Sonne wird also als roter wahrgenommen als sie wirklich ist. Wenn die Sonne im Zenith steht (am Mittag) ist dieser Effekt vernachlässigbar weil das Sonnenlicht nur eine relativ dünne Atmosphärenschicht durchdringen muss um auf die Erdoberfläche und den Beobachter zu gelangen. Bei Dämmerung hingegen sieht das anders aus: die Sonnenstrahlen müssen durch eine viel dickere Atmosphärenschicht, daher erscheint die Sonne zusammen mit der Atmosphäre als rot.

Experiment : Sonnenuntergang

Material :

- transparente Plastikbox
- Wasser
- Milch
- Taschenlampe
- ein Kaffeelöffel

Vorgehensweise :

Fülle die Plastikbox mit Wasser und einem Kaffeelöffel voll Milch. Richte die Taschenlampe direkt auf die Oberfläche der Box und schau von der entgegengesetzten Richtung auf die Box. Das Milch-Wasser erscheint gelb-weiss, wie die Sonne am Mittag. Richte danach die Lampe auf die Seite der Box, so dass du nur das abgelenkte Licht sehen kannst. Das Milch-Wasser erscheint orange-rosa wie ein Sonnenuntergang.

Warum ist die Nacht schwarz ?

Halten wir zuerst einmal fest dass die Nacht nie komplett schwarz ist, aufgrund der Diffusion des Sonnenlichts durch die Atmosphäre. Zusätzlich erhellen der Mond und die Sterne unseren Planeten. Sogar bei bedecktem Himmel, ohne Mondschein, ist die Nacht nicht total finster.

Wenn das Universum unendlich und unbegrenzt ist, mit zahllosen Galaxien und Sternen, dann müsste unser Blick doch ständig auf das Licht einer dieser Objekte treffen, egal in welche Richtung wir zum Himmel schauen. Der Himmel müsste uns ebenso hell erscheinen wie die Sonne. Aber wir wissen dass dem nicht so ist! Dieses Paradoxon wurde erstmals von Kepler im XVII Jahrhundert erwähnt und vom Schriftsteller Edgar Poe gelöst: Die Sterne im Hintergrund sind zu weit entfernt als dass ihr Licht uns erreichen könnte. Diese Erklärung beruht auf zwei wichtigen Grundsätzen der Physik und der der modernen Astrophysik:

- das Universum hat nicht schon immer existiert. Dies ist einer der Grundsätze der Big-bang Theorie (welche zu Poe's Zeit noch unbekannt war!). Das Universum wurde vor 15 Milliarden Jahren geboren und ist seitdem in Expansion (Ausdehnung).
- das Licht breitet sich nicht mit unendlicher Geschwindigkeit aus: man weiss heute dass seine Geschwindigkeit im Vakuum 300'000 km/s beträgt.

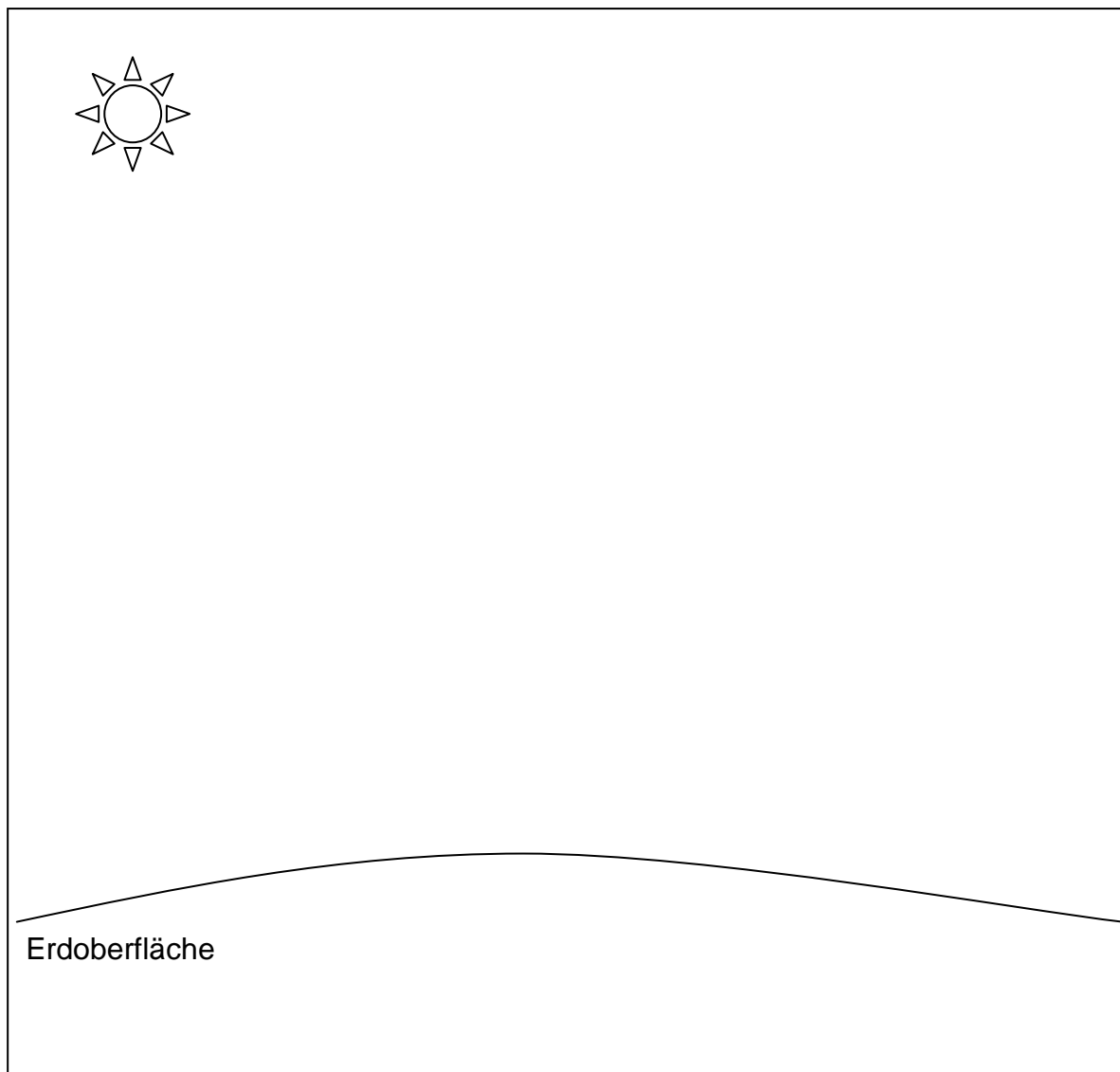
Weitere Phänomene tragen zur Verdunkelung des Nachthimmels bei. So ist zum Beispiel das Licht von fernen Sternen durch die Expansion des Universums im roten und infraroten Bereich. Es herrscht das selbe physikalische Prinzip wie bei der Wahrnehmung einer Sirene eines vorbeifahrenden Fahrzeugs: beim Entgegenkommen des Fahrzeugs hört sich das Signal höher an als beim Wegfahren. Auf diese Weise ist das Licht dass uns entgegenkommt nicht mehr im sichtbaren Bereich und für unser Auge nicht wahrnehmbar.

Quelle : lamap

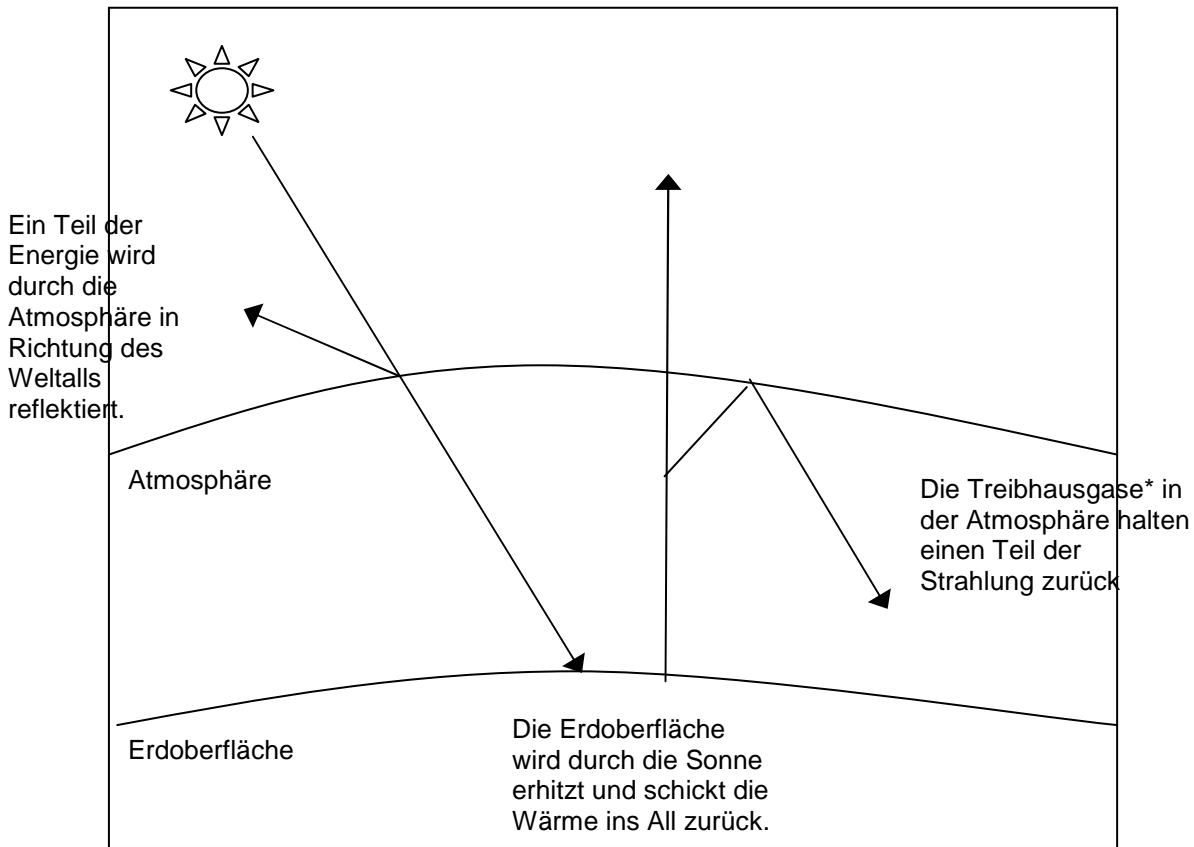
Workshop 6 (WS6) : Die Sonnenstrahlen: ihr Weg

Dringt die ganze Strahlung der Sonne zu uns durch?

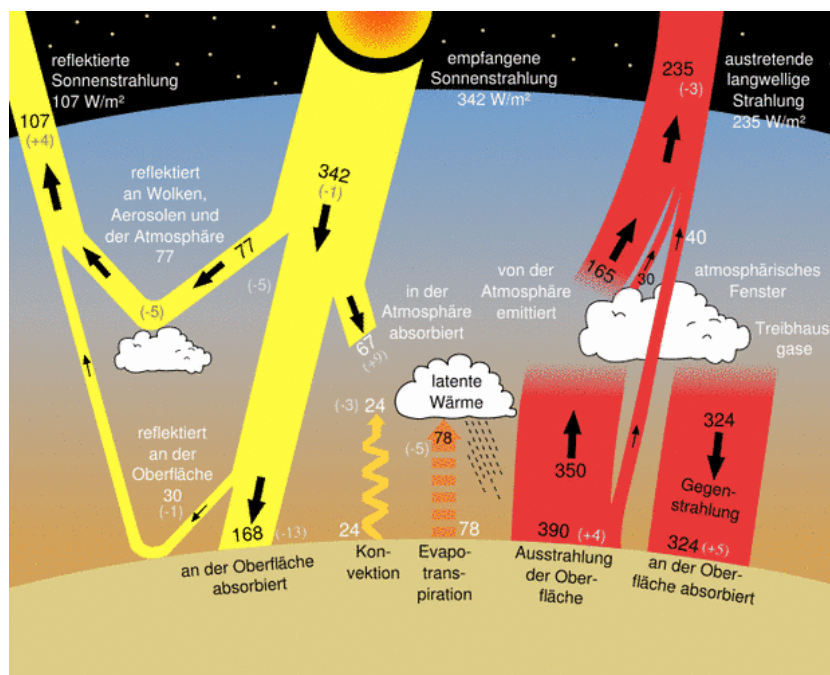
Mach eine Hypothese auf diesem Schema in dem du Strahlung(en) durch Pfeil(e) mit verschiedener Breite einzeichnest (mache einen breiten Pfeil für viel Strahlung und einen dünnen Pfeil für schwache Strahlung).



Lösung

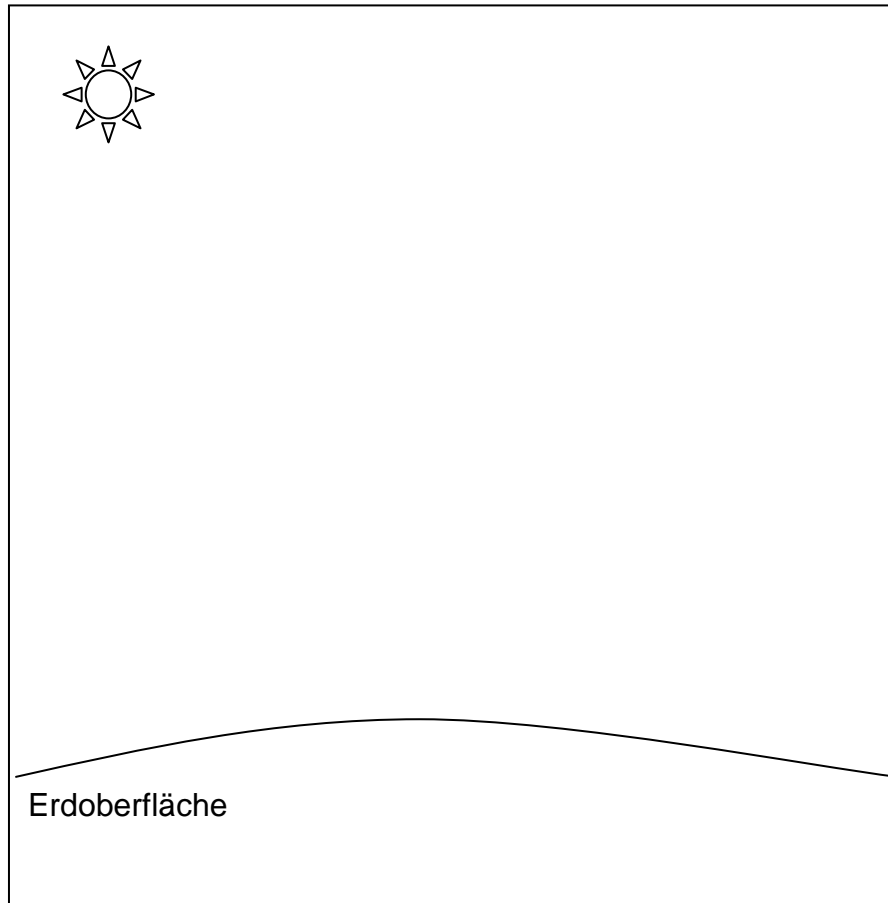


* die hauptsächlichen Treibhausgase: Wasserdampf, Methan (CH₄), Kohlendioxid (CO₂)
 ... und für mehr Details siehe ...



Quelle : www.wetter24.de

Und wenn es keine Atmosphären-Hülle gäbe um unsere Erde herum ? Skizzier in diesem Science-fiction Szenario was mit der Sonnenstrahlung passieren würde ...



Die Atmosphäre ist verantwortlich für das was wir **Treibhauseffekt** nennen.

Dieser Effekt erlaubt eine Temperatur (15°C) auf der Erde.

Wenn es diesen Effekt von den Atmosphärgasen nicht gäbe, wäre die Temperatur auf der Erde (-18°C).

Aber wenn sich die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre erhöht, respektive wenn sie erhöht wird, wird die Temperatur auf der Erdoberfläche ! Vorsicht vor den Konsequenzen!

Workshop 7 (WS7) : Beobachte... die Albedo

- Material :**
- Plastikteller
 - verschieden Materialien der Erdoberfläche: Wasser, Eis, Schnee, Sand, Steine, ...
 - eine Taschenlampe
 - ein weisses Papier
 - Klebeband
 - ein Spiegel

Vorgehensweise :

Fülle den Teller mit einem der Materialien.

Fixier das weisse Blatt an einer Mauer (mit dem Klebeband).

Verdunkle das Zimmer und richte die Taschenlampe auf den Teller und das darin enthaltene Material, so dass du ein reflektiertes Licht auf dem weissen Blatt siehst.

Wiederhole das Experiment mit den anderen Materialien und vergleiche die Intensität der Reflektion (Albedo).

Vergleiche auch mit dem Licht das vom Spiegel reflektiert wird.

Die Albedo ist das Verhältnis der reflektierten Strahlung einer Oberfläche zur einfallenden Strahlung (der selben Oberfläche). 0 entspricht dem perfekten Schwarz und 1 einem perfekten Spiegel.

Verbinde jede Oberfläche mit ihrer Albedo :

Eis	0.04	0.4
Lava	0.3	0.9
Sand	0.39	
Schnee		0.2
Durchschnitt der Erde		
Wald	0.1	
Feld		

Lösung

Lava	0.04
Wald	0.1
Feld	0.2
Sand	0.3
Durchschnitt der Erde	0.39
Eis	0.4
Schnee	0.9

Workshop 8 (WS8) : Zusammenhänge mit der Sonnenstrahlung

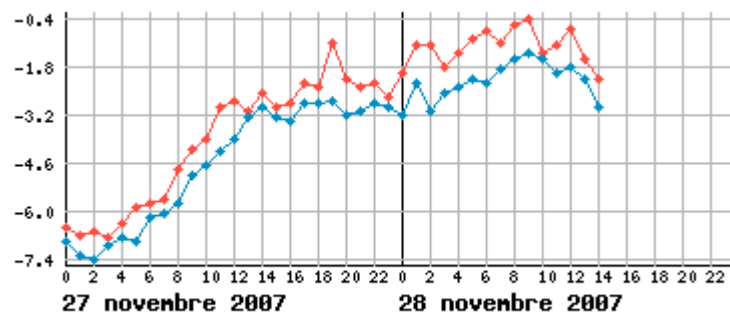
Meteorologische Aufzeichnung einer Messstation auf dem Grossen St. Bernhard (Höhe 2472 m)

Mittlere Temperatur (°C)



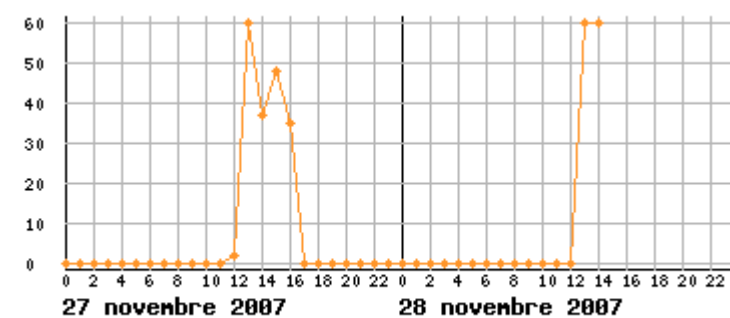
© MeteoSchweiz

Maximale Temperatur (°C, rot)- Minimale Temperatur (°C, blau)



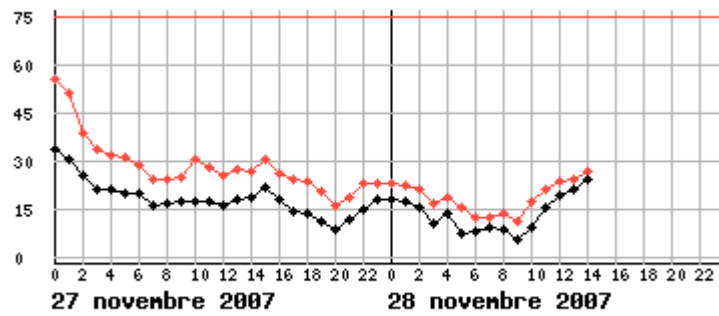
© MeteoSchweiz

Sonnenscheindauer und Intensität (min.)



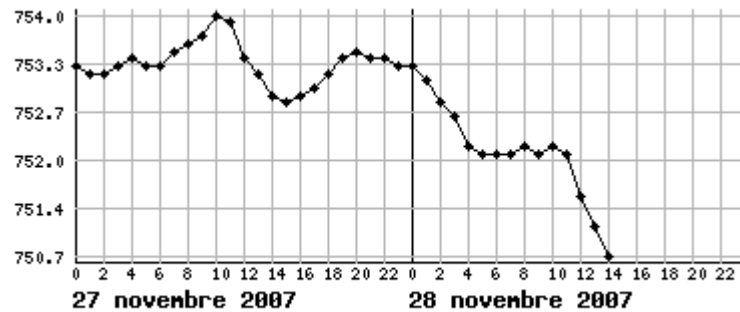
© MeteoSchweiz

Wind (km/h, mittlere Geschwindigkeit) - Wind (km/h, maximale Geschwindigkeit)



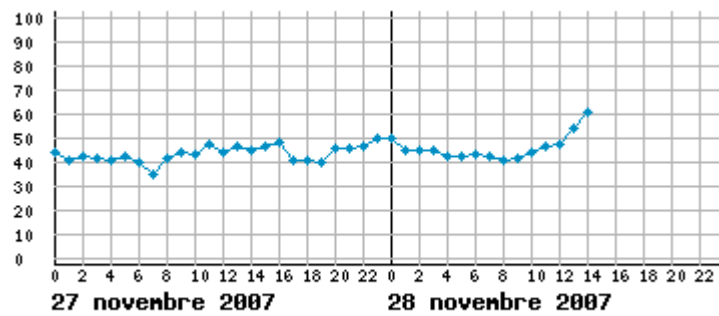
© MeteoSchweiz

Druck (hPa)



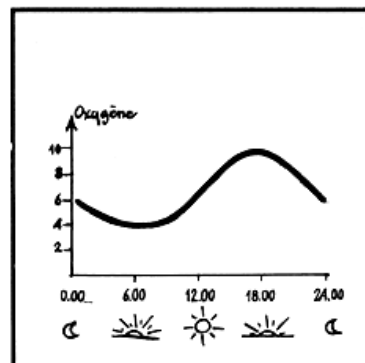
© MeteoSchweiz

Relative Luftfeuchtigkeit (%)



© MeteoSchweiz

Intensität der Photosynthese



Quelle :FAO

Workshop 9 (WS9) : Experiment : Verdampfung

Die Rolle der Sonne bei der Verdampfung des Wassers

- Material:**
- 2 Metall- oder Glasbehälter mit identischer Form (nicht Plastik wegen Schmelzgefahr)
 - 1 Zylinder mit Skala
 - 1 Lampe
 - eine 100 W - Glühbirne
 - Wasser

Vorgehensweise :

Giesse die gleiche Menge Wasser in beide Behälter.

Setze die 100 W – Glühbirne in die Lampe ein. Mach die Lampe an und stelle sie über einen der Behälter (nicht zu nah, damit kein Dampf an der Lampe kondensiert).

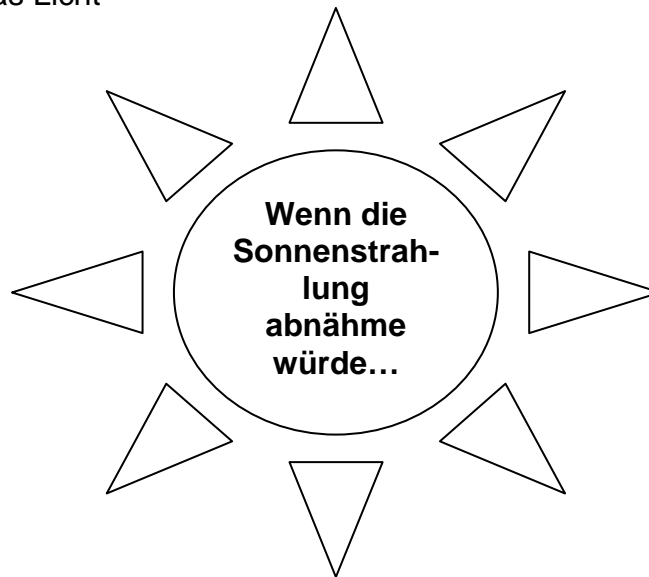
Warte 4-5 Stunden.

Schau mit Hilfe des skalierten Messzylinders wieviel Wasser sich noch im Behälter befindet welcher nicht unter der Lampe stand. Schau dasselbe beim Behälter der unter der Lampe stand. Vergleiche die beiden Wassermengen.

Workshop 10 (WS10) : Und wenn die Sonnenstrahlung abnehmen würde ?

Setze die zur Auswahl stehenden Faktoren in die richtige Liste ein :

- die Temperatur
- die Verdampfung
- die Niederschläge
- die Trockenheit
- die Photosynthese
- die Pflanzenproduktion
- die Nahrungsmengen
- die Hungersnöte
- das Licht



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ZUNEHMEN

ABNEHMEN

Workshop 11 (WS11) : Aufzeichnung der Sonnenstrahlung

Sonnenstrahlung um UHR

	MONTAG	DIENSTAG	MITTWOCH	DONNERSTAG	FREITAG
Sensorscope (W/m ²)					
Information aus den Medien (UV Index)					

Wetter

	MONTAG	DIENSTAG	MITTWOCH	DONNERSTAG	FREITAG
Beobachtetes Wetter					

Tagesentwicklung (Excel Arbeitsblatt, direkt anwendbar in der Wordversion des Dokuments welche sich auf der CD des Ordners befindet).

Tagesstunde	MONTAG	DIENSTAG	MITTWOCH	DONNERSTAG	FREITAG
00:00					
01:00					
02:00					
03:00					
04:00					
05:00					
06:00					
07:00					
08:00					
09:00					
10:00					
11:00					
12:00					
13:00					
14:00					
15:00					
16:00					
17:00					
18:00					
19:00					
20:00					
21:00					
22:00					
23:00					
00:00					
Mittelwert	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Anfang					
Ende					
Dauer	0	0	0	0	0

Schritte zur Anwendung des Excel-Arbeitsblatts:

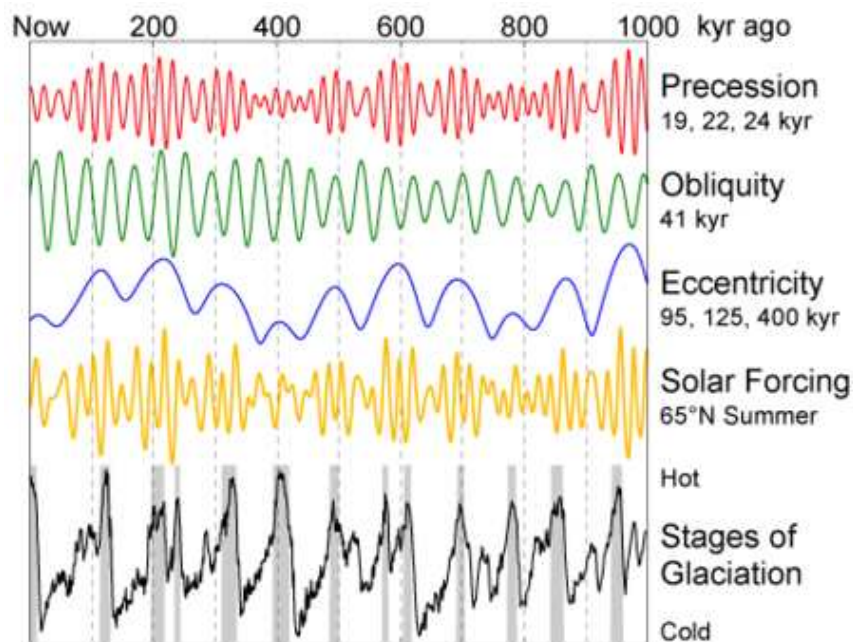
- Klicke mit der rechten Maustaste auf das Excel-Arbeitsblatt und wähle „Arbeitsblatt-Objekt“ und dann „bearbeiten“ aus.
- Ein Excel-Fenster wird sich darauf hin im Worddokument öffnen.
- Die Sonnenstrahl-Daten auf Sensorcope können Studienweise eingegeben werden (schau die Grafik eines Tags an auf der Sensorcope Website. Wenn du mit der Maus der Kurve folgst werden die Daten angezeigt.)
- Der Durchschnitt der Strahlung berechnet sich automatisch (in W/m^2).
- Die Anfangs- und Endzeit des Sonnenscheins kann als Dezimalzahl eingegeben werden (z.B. 8h20 = 8.3). Die Sonnenscheindauer berechnet sich daraufhin automatisch.
- Das Excel-Arbeitsblatt wird wieder zu einer normalen Werte-Tabelle im Worddokument wenn man ausserhalb des Excel-Arbeitsblatts auf eine Seite im Worddokument klickt (linke Maustaste).

Workshop 12 (WS12) : Die Milankovic Zyklen

Die Milankovic Zyklen sind die Auswirkungen auf das Erdklima, hervorgerufen von drei unterschiedlichen astronomischen Faktoren:

- Die Exzentrizität der Erde (die elliptische Umlaufbahn variiert aufgrund der Anziehungskraft der anderen Planeten)
- Der Neigungswinkel der Erdachse gegenüber der Umlaufbahnebene (die Neigung der Erde variiert zwischen 21.8° und 24.4° während einer Periode von 41'000 Jahren)
- Die Präzession (Die Erde dreht sich nicht rund wie eine Kugel um ihre eigene Achse sondern etwas unregelmäßig wie ein Kreisel, aufgrund der leichten Massenkonzentration in Richtung des Äquators).

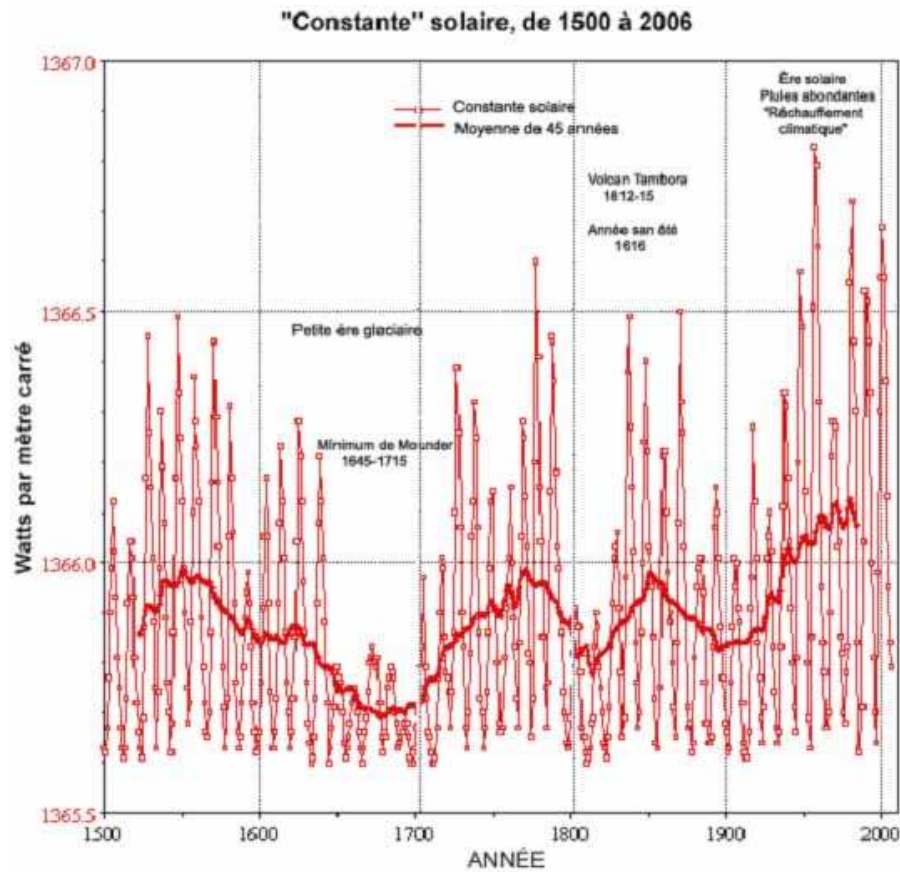
Diese drei Faktoren waren ausschlaggebend für die Temperaturschwankungen in den verschiedenen Breitengraden der Erde im Verlaufe der Zeit, was schliesslich die Eiszeiten bestimmt haben.



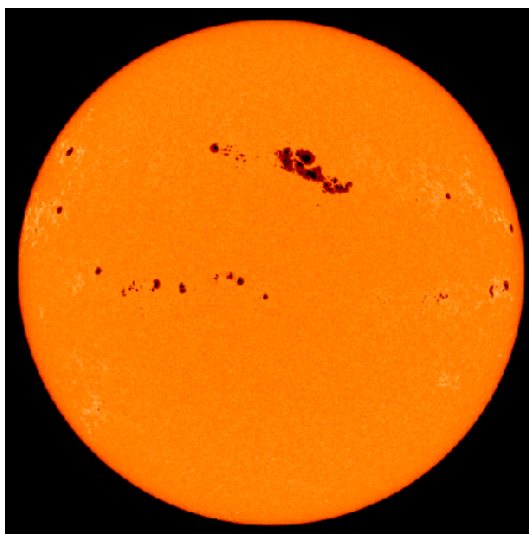
Quelle : Global Warming Art

Erklärung zur Grafik: 1 kyr bedeutet 1000 Jahre, dementsprechend zeigt die Grafik den Verlauf der Phänomene während 1 Million Jahre auf (1000 kyr * 1000)

Zu diesen drei Faktoren gesellt sich die Sonnenaktivität, welche einen Zyklus von 11 Jahren durchwandert. Die Sonnenaktivität ist sichtbar durch die Anzahl und die Aktivität der Sonnenflecken.



Quelle : FAO



Sonnenflecken am 29 März 2001

(Quelle : NASA)



Sonnenflecken am 25 Juli 2007
(Minimum des 11-jährigen Zyklus)
(Quelle : planetastronomy.com)

Workshop 13 (WS13) : Bilanz

ag-Nacht-Tag-nuit-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-N

Die Abwechslung von Tag und Nacht im Zyklus von 24 Stunden heisst

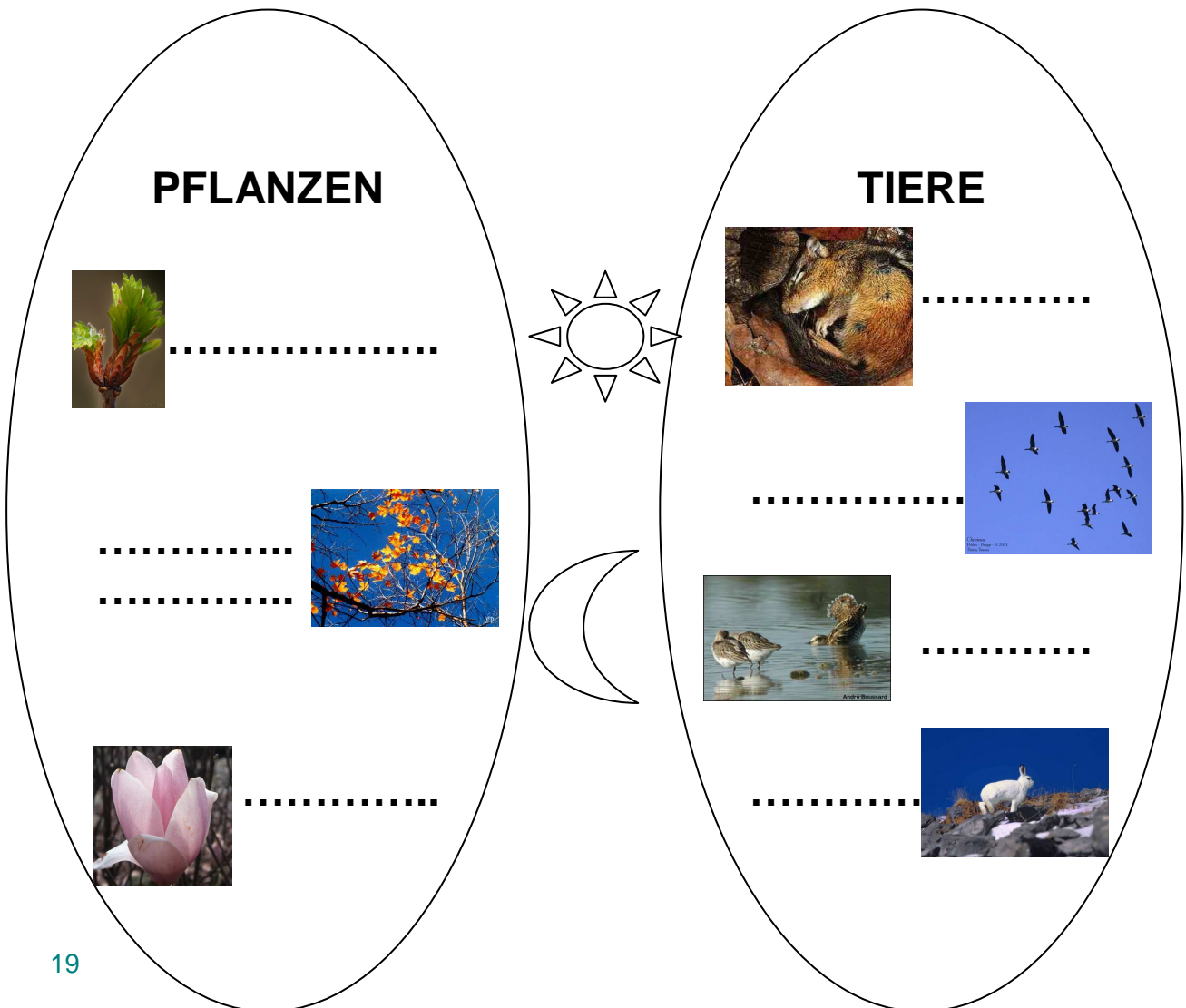
.....

Sein Haupteffekt betrifft die Photosynthese: die Pflanzen produzieren

..... und nur mit Sonnenlicht.

Die Tagesdauer variiert mit der Saison: Längere Tage im Sommer und kürzere im Winter.

Die Organismen reagieren auf diese Variationen mit unterschiedlichen Verhaltensweisen:



Lösung

ag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-Nacht-Tag-N

Die Abwechslung von Tag und Nacht im Zyklus von 24 Stunden heisst **Tag-Nacht-Rhythmus**

Sein Haupteffekt betrifft die Photosynthese : die Pflanzen produzieren **Nahrung / Zucker** und **Sauerstoff** nur mit Sonnenlicht.

Die Tageslänge variiert mit der Saison: Längere Tage im Sommer und kürzere im Winter.

Die Organismen reagieren auf diese Variationen mit unterschiedlichen Verhaltensweisen:

