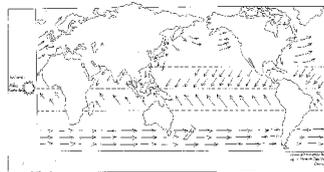
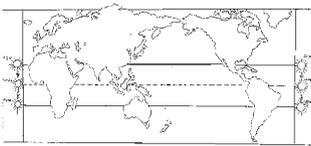


Die Arbeit der Erde und des Wassers

Vortrag von Mario Montessori im Rahmen des „Advanced Montessori Course“ 1957/58 in London.
Aufgeschrieben und gezeichnet von Brigitte Ockel, München.

Karten 1, 2 und 3:



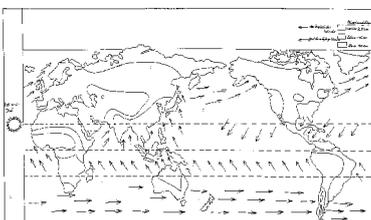
Am 21. Juni treffen die Sonnenstrahlen am Wendekreis des Krebses senkrecht auf die Erde. Das ist der nördlichste Punkt, an dem die Strahlen senkrecht einfallen können. An diesem Tag beginnt auf der nördlichen Halbkugel der Sommer und auf der südlichen Hemisphäre der Winter.

Je weiter man sich unterhalb des Wendekreises des Steinbocks befindet, desto kälter wird es, weil in den Gegenden der Erde, die weiter davon entfernt sind, die Strahlen immer schräger auftreffen.

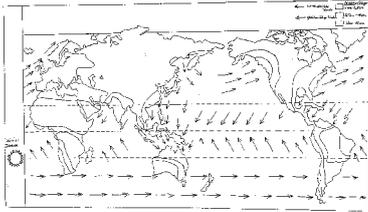
Am 22. Dezember, wenn die Sonne im Wendekreis des Steinbocks steht, passiert das Gegenteil: Dies ist der Beginn des Sommers auf der südlichen Halbkugel und der Beginn des Winters im Norden.

Wenn der Winter fortschreitet, vereinigen sich die Eisschollen der arktischen Meere zu einer geschlossenen Masse. Am 21. März und am 22. September treffen die Strahlen der Sonne senkrecht auf den Äquator. Der 21. März markiert den Frühlingsbeginn auf der nördlichen Halbkugel und den Herbstbeginn auf der südlichen. Der 22. September ist der Beginn des Herbstes auf der nördlichen Halbkugel und der Beginn des Frühlings auf der Südhalbkugel. Wenn die Sonne senkrecht über dem Äquator steht, wehen die Winde aus dem Norden und aus dem Süden auf ihn zu. (Material mit Windrichtungen während der Jahreszeiten).

Karten 4 und 5:



Die roten Pfeile zeigen die ständigen Winde, die zum Äquator hin wehen. In den Gegenden, wo es kleine tropische Landflächen gibt, wie auch in Zentral-Amerika und über dem Pazifik behalten die Winde ihre Richtungen; aber wenn man auf die Karte schaut, die die Verhältnisse während des nördli

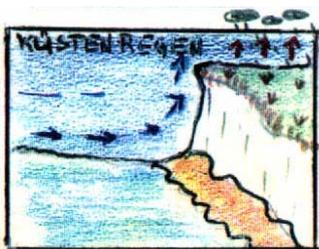


chen Sommers zeigt, dann sieht man, dass die großen Landmassen von Afrika und Asien sehr heiß werden und in der Folge gewaltige Luftmassen aufsteigen. Dann drehen die Winde, die normalerweise vom Wendekreis des Krebses in Richtung Äquator wehen, und strömen vom Äquator in Richtung der heißen Landmassen. Aus dem gleichen Grund wehen die Winde, die auf Karte 5 (die gedacht ist, um sie gemeinsam mit Karte 4 zu benutzen) gezeigt sind, während des südlichen Sommers in Richtung Australien – anstatt in Richtung Äquator.

Luft enthält immer einen bestimmten Anteil von Wasserdampf. Je wärmer die Luft ist, desto mehr Dampf kann sie aufnehmen. Aber wenn heiße Luft mit einer großen Menge von Wasserdampf abkühlt, dann kann sie nicht das ganze Wasser behalten. Sie muss einen Teil davon abgeben. Der freigelassene Wasserdampf kondensiert und bildet Wolken, aus denen es regnet.

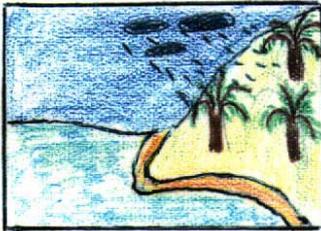
Wenn Meereswinde an überhitztem Land ankommen, steigen sie auf, kühlen ab und geben alles Wasser ab, das sie nicht behalten können. Die blauen Gebiete auf Karte 4 zeigen die Teile der Erde, in denen es während des nördlichen Sommers regnet und auf Karte 5 die Teile, in denen es während des südlichen Sommers regnet (Experimente).

Karte 6:



Andere Regenarten sind durch regionale Winde verursacht. An heißen Tagen kommt der Wind manchmal vom Meer zum Land – vor allem an Steilküsten muss die Luft aufsteigen, kühlt ab und in der Folge regnet es.

Karten 7 und 8:

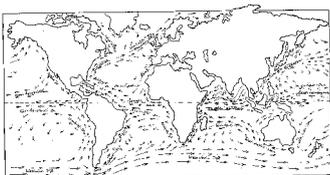
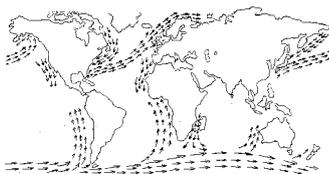


REGEN AM ÄQUATOR

Diese beiden Karten sollen zusammen benutzt werden: Sie zeigen die Regenfälle am Äquator. Während des Morgens erwärmen die Sonnenstrahlen die feuchte Erde. Feuchte Luft steigt auf und wenn sie eine Höhe erreicht hat, in der es kalt genug ist, kondensiert der Wasserdampf und bildet immer dichter werdende Wolken. Am Nachmittag sind sie schon so dick, dass sie die Sonnenstrahlen dabei hindern den Erdboden zu erreichen, der in der Folge abkühlt. Dadurch lässt die Kraft des Aufwindes nach und die Regentropfen können herabfallen.

Ein anderer Typ von Regen ist der, der von Gebirgen verursacht wird, die dem Wind im Weg stehen. Hier wird die Luft ebenso gezwungen aufzusteigen, abzukühlen und an der Spitze des Berges einiges von ihrer Feuchtigkeit abzugeben – wie es in Karte 23a (aus dem Vortrag „Entstehung der Erde und Sonnenbestrahlung“) gezeigt ist. Wenn die Luft auf der anderen Seite des Gebirges wieder absinkt, wird sie zu einem trockenen Wind.

Karten 9 und 10:

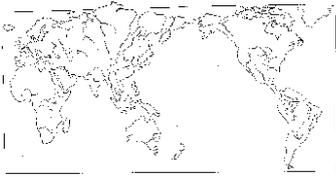


Diese beiden Karten zeigen wie wehender Wind die Wasseroberfläche bewegen kann und Oberflächenströmungen erzeugt. Nummer 9 ist eine einfachere Karte, die zeigt, wie kalte Strömungen (in blau) an tropischen Küsten entlang fließen können und wie warme Ströme kalte Regionen erreichen.

Die Südpolarwinde erzeugen eine Strömung, die dem antarktischen Ozean entlang fließt. Teile dieser Strömungen, die die amerikanische Ostküste und Japan treffen, werden abgelenkt: Die eine, die von Amerika abgelenkt wird, formt den Golfstrom, der Island und Norwegen erreicht; und der andere, der von Japan abgelenkt wird, wird zum Kuro-Sivo-Strom, der Alaska erreicht. Die blauen Ströme, die

Karte 15:

Dies stellt ein Bild der Erde in jüngster Zeit dar.



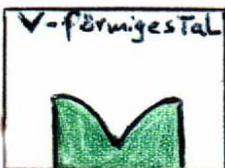
Karte 16:

Diese Karte stellt die Arbeit der Flüsse dar. Die Strömung eines Flusses, die Steine und Sand transportiert, scheuert am Boden und an den Seiten des eigenen Bettes und macht es so tiefer und breiter. Wenn die Strömung auf ein Hindernis trifft, weicht sie zur Seite aus. So schlängeln sich Flüsse in ihrem Lauf von einer Seite zur anderen. Wenn es regnet, werden die höheren Ebenen auf beiden Seiten des Flusses auch von Flüssen eingekerbt, die auf ihnen herunterfließen und sie dabei langsam abtragen.



Karte 17:

Die Aushöhlung, die ein Fluss in Verbindung mit Regenfällen geformt hat, nennt man ein Tal. Wenn man dieses Tal in einem Schnitt darstellt, würde es so aussehen. Wegen seiner Form wird es „V-förmiges Tal“ genannt.



Karte 18:

Einige Flüsse fließen durch Gegenden, die ein trockenes Klima haben. Wenn es an den Seiten keinen Regen gibt, werden diese auch nicht abgetragen. Wenn der Fluss sein Bett tiefer eingräbt, schneidet er beinahe senkrecht nach unten ein. Dabei erzeugt er eine Talform, die sehr eng und tief ist und beinahe senkrechte Seitenwände hat. Diese nennt man („Schlucht“ oder) „Canyon“.

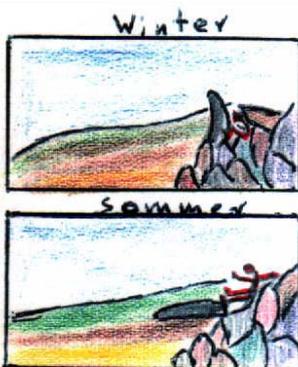


Karte 19:



Schwere Regenfälle transportieren den Sand weg und der Lehm formt weiche Steinschichten. Manchmal werden große Steine gefunden, die darin eingebettet waren. Nun schützen sie die weicherer Gesteine unter ihnen, auf denen sie liegen wie ein Regenschirm vor der Abtragung. Genau dieser Schutz führt zu einem Bauplan, der ähnlich zu dem ist, den man „Erdsäule“ nennt.

Karten 20 und 21:



Manchmal versickert der fallende Regen in Hohlräume. Dort bleibt er ruhig und gut geborgen wie ein kleiner Junge, der in seinem Lieblingsversteck hockt.

Wenn das an Plätzen geschieht, wo die Winter sehr kalt sind, gefriert das Wasser und beim Frieren dehnt es sich aus. Die Kraft der Ausdehnung ist so groß, dass es dazu führt, dass der Felsblock an der Stelle auseinander bricht, an der er am schwächsten ist – das ist an einer Außenkante. Das Stück, das abgebrochen ist, bleibt so lange an seinem Platz, wie es noch von Eis eingeschlossen ist. Aber wenn das warme Wetter zurückkommt und das Eis schmilzt, fällt der Stein in die Tiefe.

Karte 22:



Auf hohen Bergketten geht eine große Menge von Regen oder Schnee nieder. In Gebieten, in denen die Temperaturen im überwiegenden Teil des Jahres kalt sind, werden einige der Regentropfen, die sich in Aushöhlungen gesammelt haben zu Eis. Die Berghänge sind gewöhnlich sehr steil. Und wenn das Gewicht des Schnees, der an ihnen gefallen ist, zu groß wird, rutscht er zum Talgrund ab und sammelt sich hier. Dort wird er zu Eis. Das geschieht in jedem Jahr.

Die Hitze des Sommers ist aber oft nicht in der Lage all das Eis zu schmelzen, das sich in den kalten Jahreszeiten gebildet hat. Im Lauf der Zeit nimmt

das Eis immer mehr zu, bis schließlich eines oder mehrere zusammenhängende Täler teilweise damit gefüllt sind. Jetzt bildet das Eis eine große Masse, die wie ein gefrorener Fluss aussieht. Man nennt dies einen Gletscher. Das Eis eines Gletschers fließt sehr sanft abwärts. Aber, wenn es auf ein Hindernis trifft – etwas anderes als Wasser – kann es auch aufwärts fließen, weil das Gewicht der Eismassen hinter ihm es schiebt.

Während der warmen Jahreszeiten fließen Bäche von den Berghängen auf den Gletscher.

Die Felsmassen, die von den Berghängen herunterfallen, werden vom Eis eingefangen und fließen mit ihm weiter. Eine Menge Sand und viele Steine sind auch an der Spitze und an den Seiten des Gletschers „eingebaut“. Sie tragen das Steinbett ab, in dem der Gletscher sich befindet. Wenn die Spitze des Gletschers schmilzt, fallen die im Eis eingeschlossenen Steine herunter und werden zur sogenannten „Endmoräne“. Die Steine, die sich an den Seiten des Gletschers sammeln, bilden die „Seitenmoränen“. Und wenn sich zwei Gletscher treffen, vereinigen sich zwei der Seitenmoränen in der Mitte des breiter gewordenen Gletschers und werden zur „Zentralmoräne“. Das Schmelzwasser sammelt sich am Grund und fließt gegebenenfalls an der Spitze des Gletschers heraus, es wird zu einem Fluss.

Karte 23:



23 Hanging Valleys

Die Erde durchwandert Perioden, in denen die Temperatur für Tausende von Jahren wärmer und wärmer wird. Während solcher Warmzeiten schmelzen die Gletscher ab und es wird ein Tal sichtbar, das auf dem Grund breit ist und von beinahe senkrechten Seitenwänden begrenzt wird. Das ist durch die Tatsache verursacht, dass das Eis – anders als das Wasser der Flüsse – nicht von einer Seite zur anderen schwingt. Von den Hängen des Tals stürzen die Bäche jetzt als Wasserfälle herab. Das sind Bäche,

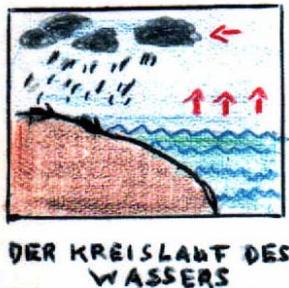
die vorher in den Gletscher geflossen waren und die jetzt eigene Täler gegraben haben – so wie alle Bäche es tun. Wenn diese Täler hoch oben abrupt aufhören, wo der Wasserfall beginnt, nennt man sie „hängende Täler“.

Karte 24:



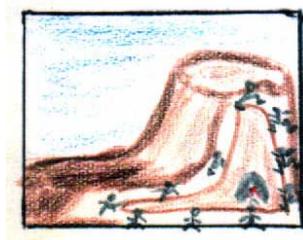
Das von einem Gletscher geformte Tal – mit seinen senkrechten Abhängen und dem breiten Talgrund – sieht im Schnitt wie ein „U“ aus; deshalb nennt man es „U-förmiges Tal“.

Karte 25:



Was hier gezeigt ist, ist nur ein kleiner Teil der Arbeit, die das Wasser macht. Es gibt einen weiteren großen Teil und außerdem arbeitet das Wasser ununterbrochen. Es ist als ob das Wasser an einem Spiel beteiligt wäre, bei dem es niemals müde wird. Es verschwindet wie eine Fee, wenn es in Form von Wasserdampf mit der Luft emporsteigt um dann in Form von Wolken wiederzuerscheinen. Dann kommt es in Form von Regen, Schnee oder Hagel herunter - es „rast“ nach Hause zurück und tut seine Arbeit von Neuem.

Karte 26:



Ist es nicht so ähnlich wie Kinder, die eine Rutsche hinaufklettern und dann wieder hinunterrutschen um dann diese Tätigkeit immer und immer wieder zu von Neuem zu beginnen? Ein kleiner und abenteuerlicher Teil des Wassers geht unter die Erde und tut hier seine Arbeit – manchmal beim Bau von Höhlen.

Karte 27:



Was wir bis jetzt gesehen haben, ist die Arbeit des Wassers in seiner Tätigkeit als Bildhauer. Diese ist aber nicht die einzige Arbeitsweise, die das Wasser ausführt. Wasser ist ebenso die wohlthätige Mutter von allem, was lebt: Pflanzen und Tiere können ohne es nicht leben. Wo es kein Wasser gibt, können Pflanzen nicht wachsen.

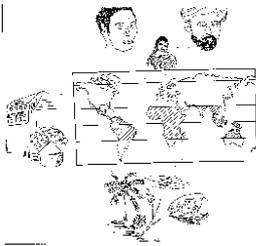
Auf der Karte zeigen die gelben Teile Gegenden der Erde, in denen Regen nur sehr selten fällt. Diese Gegenden nennt man Wüsten. Entsprechend der Niederschlagsmenge können verschiedene Arten von Pflanzen und Tieren hier ihre Lebensräume finden. In sehr heißen und niederschlagsreichen Gegenden finden sehr dichte Wälder aus immergrünen Baumriesen ihre Möglichkeiten zu leben. Dies wird hier durch die dunkelgrünen Bereiche dargestellt. In den warmen Gebieten, in denen weniger Regen fällt, können nur Gräser und Pflanzen überleben, die ein- oder zweijährig sind. Die Graslandschaften bedecken sehr große Gebiete der Erde und sind hier durch die hellgrünen Bereiche dargestellt.

Auch in den gemäßigten Zonen gibt es Teile, in denen mehr oder weniger Regen fällt. Weil es in diesen Gegenden aber weniger heiß ist, brauchen die Pflanzen auch weniger Wasser. In den Gegenden mit hohen Niederschlagsmengen gibt es also auch Bäume. Wenn das Wetter kalt wird, verlieren diese aber ihre Blätter und scheinen für eine Weile schlafen zu gehen – bis der Frühling wiederkommt. In Gegenden, in denen es weniger regnet, wachsen auch Gräser – es handelt sich aber um andere Arten als vorher.

Weiter nördlich, wo es kälter ist, können nur noch Nadelbäume leben. Sie können das, weil sie nur sehr schmale Blätter haben. Sie bilden große Waldgebiete, die sich über Europa, Asien und Nordamerika erstrecken. Diese sind hier durch die weißen Flächen mit schwarzen Bäumchen dargestellt.

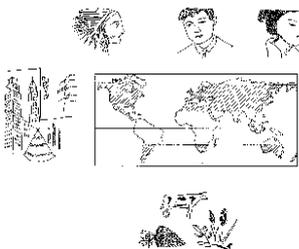
Noch weiter im Norden können nur noch sehr spezialisierte Pflanzen existieren. Diese Gegenden sind durch weiße Flächen mit grünen Zeichen dargestellt. Der orange Teil ist der Teil der Erde, der von Menschen kultiviert wird und der normalerweise eher von Wäldern und Graslandschaften besiedelt wäre.

Karte 28:



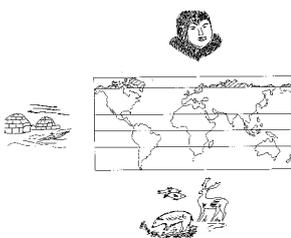
Der farbige Teil zeigt die Tropen. In dieser Zone leben Pflanzen, Tiere und Menschen nebeneinander. Der größte Teil der Menschen, die hier leben, gehören zu farbigen Rassen. Auf der Karte sind zwei Rassen dargestellt: Schwarze und Inder. Ihre Nahrung setzt sich aus Pflanzen, Tieren und deren Produkten zusammen. Einige dieser Pflanzen und Tiere sind ebenso dargestellt wie einige Haustypen, die die Menschen gebaut haben, und auch einige Materialien, aus denen sie ihre Kleidung machen.

Karte 29:



Die rot-gefärbten Bereiche zeigen die beiden gemäßigten Zonen, die hauptsächlich von der weißen und der mongolischen Rasse bewohnt werden. In Nord-Amerika gibt es immer noch einige Stämme von rothäutigen Indianern, die früher das ganze Land besiedelt hatten. Die Art der Behausung, die von letzteren benutzt wurde, ist am Beispiel „Zelt“ dargestellt. Das große Gebäude steht für einen Gebäudetyp, den moderne Amerikaner in einigen ihrer Städte bewohnen. Die Chinesen benutzten die Haustypen, die auf dem anderen Bild gezeigt sind. Unten sind einige Tiere und Pflanzen dargestellt, die die Menschen für ihre Ernährung nutzen. Rechts sieht man einige Materialien, die sie für ihre Kleidung brauchen.

Karte 30:



Der angemalte Teil zeigt die Gegend in der Nähe des Nordpols, wo nur wenige Menschen leben. Unter diesen gibt es die Eskimos. Sie leben hauptsächlich vom Jagen und Fischen. Und manchmal – vor allem während des Winters – leben sie in Häusern aus Eis.