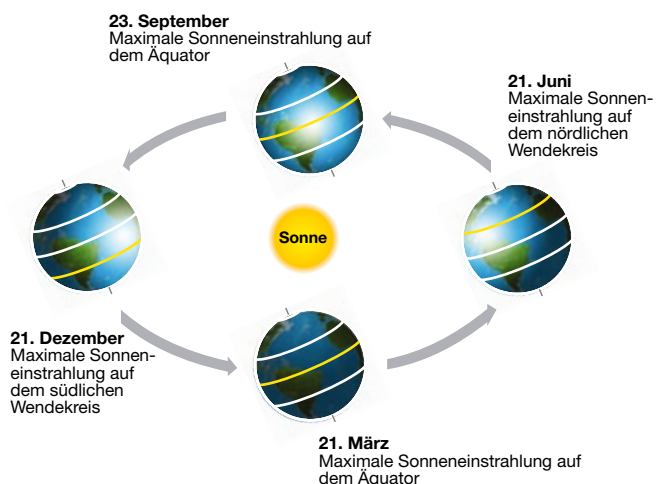


III. Weltwinde

Die treibende Kraft bei der Entstehung von Wind sind die Temperaturunterschiede in den verschiedenen Breiten der Erde. Sie bewirken Luftdruckunterschiede, diese wiederum erzeugen den Wind. Die schematische Darstellung in Kapitel II zeigt, wie und in welchen Breiten sich die Druckunterschiede zu verschiedenen Druckgürteln formieren. Im Detail machen sich natürlich noch eine ganze Reihe weiterer Faktoren bemerkbar. Allen voran beeinflusst die Verteilung von See- und Landflächen die jahreszeitlichen Temperaturunterschiede und damit die Windentwicklung sowohl regional als auch großräumig. Überdies neigen Landflächen und Kontinente dazu, die Entwicklung und den Durchzug von Wettersystemen zu bremsen, während derartige Hindernisse auf offener See fehlen. Außerdem können geografische Barrieren Winde großräumig um- oder ablenken, in Düsen verstärken oder gänzlich blockieren. Und last not least ist es in einem so beweglichen Medium wie der Atmosphäre unmöglich, dass immer alle Prozesse exakt an der gleichen Stelle und in exakt der gleichen Weise ablaufen. Dennoch: durch Auswertung über Generationen gesammelter Wetteraufzeichnungen lassen sich die weltweiten Druck- und Windsysteme im Wechsel der Jahreszeiten immerhin idealtypisch darstellen. Zusätzlich ermöglichen seit wenigen Jahrzehnten hochauflösende Windmessungen per Satellit einen weltweiten Überblick über die tatsächlichen Windgeschwindigkeiten auf unserem Planeten.



Wechsel der Jahreszeiten

Da die Erdachse um 23,5° geneigt ist, bestrahlt die Sonne Nord- und Südhalbkugel unterschiedlich stark. Durch die Rotation der Erde um die Sonne nimmt jede Hemisphäre am jahreszeitlichen Rhythmus teil und erwärmt sich unterschiedlich stark - es entstehen Sommer und Winter. Mit der Wanderung des Sonnenhöchststandes zwischen den nördlichen und südlichen Wendekreisen verschieben sich im Laufe des Jahres auch die atmosphärische Zirkulation und mit ihr die Wind- und Wetterphänomene.

Dabei beobachtet man auf den Ozeanen einen Time-Lag von 1-2 Monaten zwischen Sonnenhöchststand und Positionierung von Luftdruck- und Windgürteln. Die Ursache sind Trägheitseffekte: Die Atmosphäre braucht eine gewisse Zeit, um die Bodenerwärmung durch die Sonne in die höheren Luftschichten hinein zu tragen. Bspw. entfaltet die Sonne auf der Nordhalbkugel ihre stärkste Kraft am 21. Juni, hochsommerliche Bedingungen herrschen in der Atmosphäre aber erst im August.

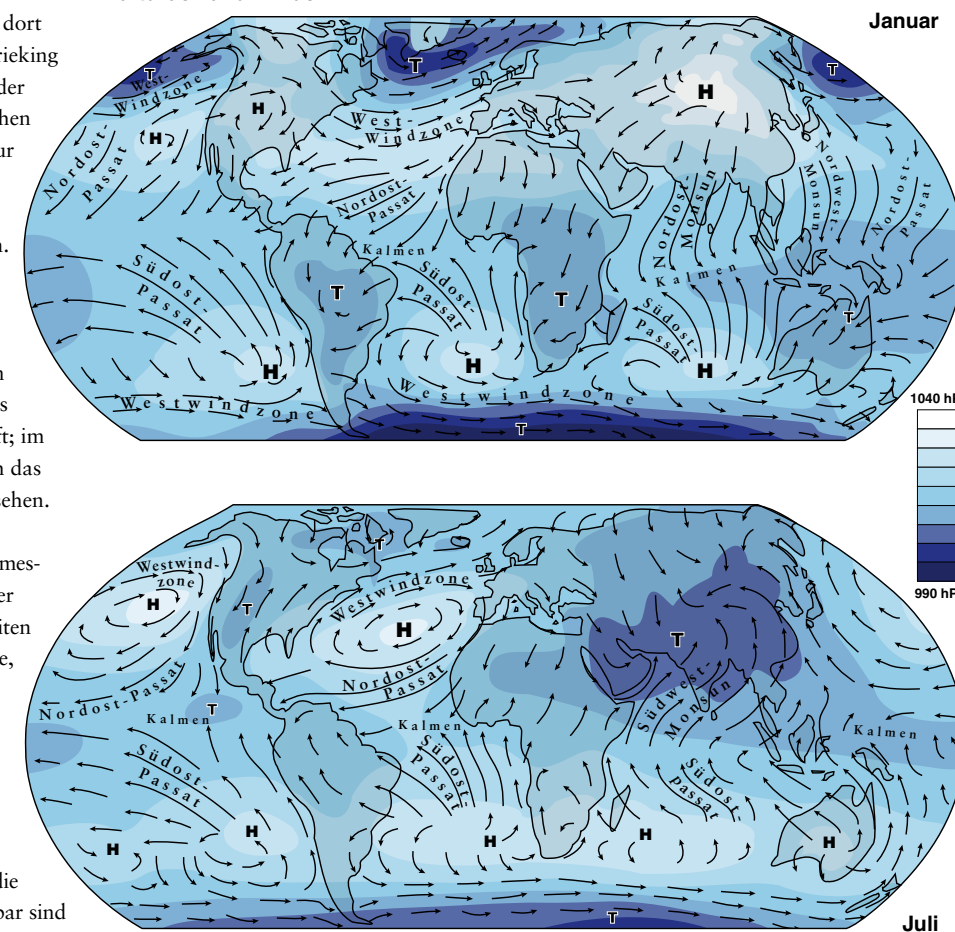
Festland. In der zweiten Jahreshälfte in Ceara mit sichtbarer thermischer Verstärkung. Ansonsten fallen die Tradewinds im **Südatlantik** merklich leichter aus, als in den übrigen Ozeanen. Ebenso gut zu erkennen sind im südlichen Sommer am Rande der subtropischen Hochdruckzone die starken SO-Winde an der Westküste des südlichen Afrikas. Wiederum mit thermischer Verstärkung durch den großen Temperaturunterschied zwischen kaltem Wasser und heißem Hinterland. Die darunter liegende Westwindzone zeigt im Sommer (Januar) deutlich weniger Sturmaktivität, als im Winter (Juli), wenn sie sich zudem Richtung Norden verschiebt.

Der **Nordatlantik** bestätigt seinen Ruf als windigster und rauhester Ozean mit durchschnittlichen (!) Winterwinden von bis zu 35 kn und Swellhöhen von bis zu 10 m und mehr. Je weiter sich die Westwindzone im Winter nach Süden verlagert, desto mehr Platz haben die Tiefs, um sich auf hoher See zu ausgewachsenen Stürmen zu entwickeln und desto heftiger werden die Bedingungen. Sommerwinde und -wellen fallen dagegen deutlich moderater aus. Deutlich sichtbar sind auch die Passatwinde um den 20. Breitengrad in der Karibik und im Golf von Mexiko. Sie fallen im Südtteil der Karibik ebenfalls im Winter stärker aus; hier macht sich das zunehmende Druckgefälle zu den Hitzetiefs über Mittel- und Südamerika bemerkbar. Südlich davon ist besonders im Juli das Band fast stehender Luft zu erkennen, die Kalmen oder sog. Rossbreiten. Südlich des Äquators wehen die SO-Passatwinde in Richtung Brasilianisches

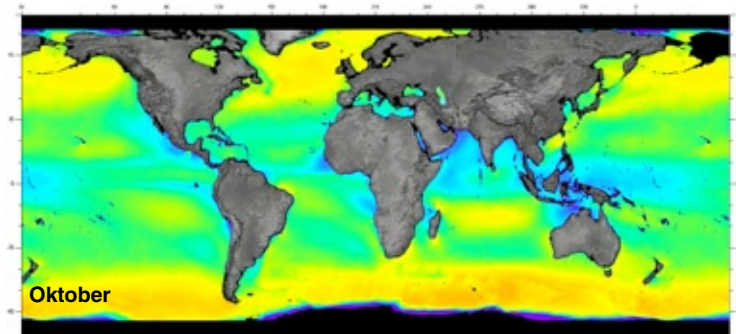
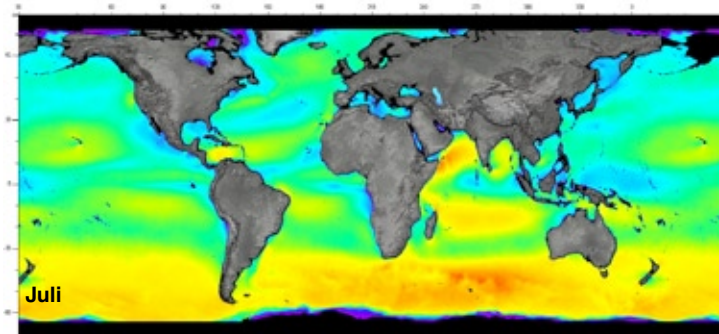
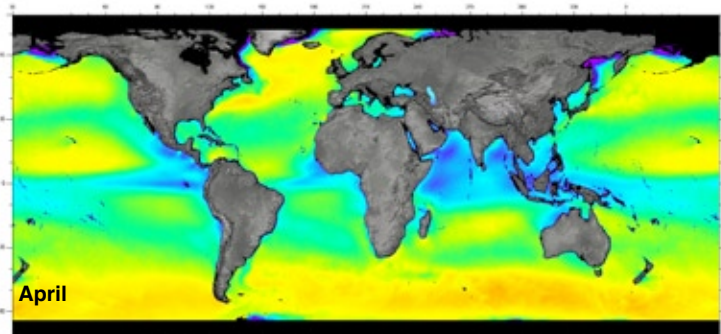
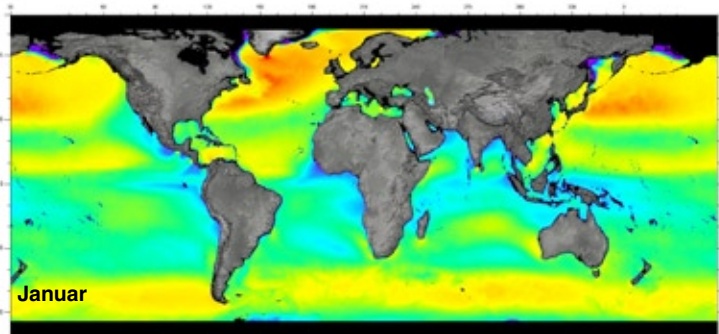
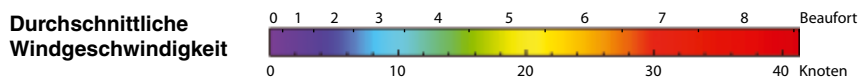
Am stärksten werden die Winterstürme der Südhemisphäre im südlichen **Indischen Ozean**. Ungehindert peitschen dort die Stürme der Roaring Foursities, Furious Fifties und Shrieking Sixties um die Antarktis. Entsprechend groß wird auch der Swell, von dem anschließend weiter nördlich die tropischen Inseln von Mauritius bis nach Indonesien profitieren. Zur gleichen Zeit ist auch die Passatzzone nördlich des Wendekreis des Steinbocks besonders stark ausgeprägt. Sie arbeitet Hand in Hand mit dem asiatischen SW-Monsun. Zusätzliche Thermik sowie Leitplanken- und Düsenefekte erzeugen die im Juli deutlich erkennbaren Windspitzen am Horn von Afrika und im Golf von Bengalen. Sichtbar schwächer fällt der nordöstliche Wintermonsun (Januar) aus. Derweil werden die Küsten Westaustraliens im dortigen Winter (Juli) von der Westwindzone gestreift; im Sommer ist dagegen sehr gut der Windschleier der durch das Hitzetief über dem Kontinent verstärkten Seabreeze zu sehen.

Auch im **Pazifik** belegen sich Druckkarten und Satellitenmessungen eindrucksvoll gegenseitig. In der Westwindzone der Nördlichen Hemisphäre zwischen den 30er und 60er Breiten wüten wiederum im Winter (Januar) die heftigsten Stürme, wenngleich nicht ganz so stark wie im Nordatlantik. Nichtsdestotrotz reicht es allemal für Swell im XXL-Format, der von hier aus Richtung Nordamerika, Hawaii und sogar bis in die Südsee wandert. Die Westseite des Pazifik steht derweil unter Einfluss des kräftigen asiatischen NW-Monsuns, dem zuverlässigen Windmotor für das südliche Ostasien. Deutlich zu sehen sind im Januar die Windspitzen im Südchinesischen Meer. Ähnlich gut sichtbar sind die Windspitzen des NO-Passats im sommerlichen Hawaii, hier erkennt man sogar den Windschatten der Vulkane. Der östliche Pazifik fällt dagegen bei den Passatwinden sowohl im Winter wie im Sommer etwas zurück. Sehr gut sichtbar sind dagegen die ganzjährig starken Winde der Westwindzone zwischen Neuseeland und Südamerika, und wie sie dort im Winter (Juli) weit über Kap Horn hinaus nach Norden vorrücken. Bevor sie den kalten Küsten Südamerikas stürmische Winter bescheren, haben sie großartigen Quality-Swell in die Südsee entsandt, von dem sogar noch die Südküsten Hawaiis profitieren. In höherer Auflösung zeigen sich auf dem Satellitenbild auch die besonders im Sommer (Januar) kräftigen bis starken Südwinde entlang der Südamerikanischen Westküste. Sie entstehen am Rande stabiler Pazifikhochs und werden durch den Temperaturunterschied zwischen kaltem Wasser und heißem Hinterland thermisch verstärkt, während die Anden dem Wind zusätzlich eine perfekte Leitplanke bieten.

Luftdruck und Winde



Ein in der Darstellung durchschnittlicher Windgeschwindigkeiten nur indirekt einzufangender Sonderfall sind tropische Wirbelstürme, die zeitlich begrenzt auftreten und über weite Strecken wandern können. Sie entstehen in den Regionen der Erde, in denen sich große Wassermassen für längere Zeit auf über 26°C erwärmen. Dies ist jeweils im Spätsommer auf Höhe des nördlichen und südlichen Wendekreises der Fall, da dort die Sonne am längsten senkrecht steht. Es verdunsten riesige Wassermassen, die als Wolken beginnen um den Tiefkern zu rotieren bis sie Windgeschwindigkeiten von 250 km/h und mehr erreichen können. Außer im Südatlantik, der hierfür zu kalt ist, gibt es tropische Wirbelstürme in allen Weltmeeren. Im Atlantik und Ostpazifik heißen sie Hurrikane, im Indischen Ozean und im Südpazifik Zyklone, in Australien Willy Willys und im asiatischen Pazifikraum Taifune.



DATA BASE: COURTESY OF NASA