

Sporthochseeschifferschein (SHS)

Wetterkunde



Die JOJOs wünschen Dir ein schönes Seminar!

vom 01.04.2020

© Die Inhalte des Skriptes sind geistiges Eigentum von JOJO Wassersport. Die Nutzung und Vervielfältigung sind ohne die ausdrückliche schriftliche Gestattung durch JOJO Wassersport untersagt.

AUSBILDUNG
CHARTER
URLAUBSTÖRNS
ÜBERFÜHRUNGEN

JOJO Wassersport

Augustenstr. 79
80333 München

Telefon +49 (89) 30 90 99 88
Telefax +49 (89) 30 90 99 89
Email: info@jojo-wassersport.de

Theoretische Prüfung - Sporthochseeschifferschein

(nach den Durchführungsrichtlinien der SportSeeSchiffV)

Informationen zur Prüfung

Anmeldung und Zulassungsvoraussetzungen siehe
www.joyo-wassersport.de oder www.dsv.org

Die Prüfung besteht aus den 4 theoretischen Teilprüfungsfächern,

Navigation, Seerecht, Wetterkunde und Handhabung der Yacht

und muss innerhalb von 24 Monaten abgelegt werden. Eine praktische Prüfung gibt es nicht. Die Frist beginnt mit dem Datum der ersten bestandenen Prüfung!

Nicht bestandene Teilfächer können in diesem Zeitraum beliebig oft wiederholt werden!

Hier gilt eine Sperrfrist von 2 Monaten zwischen dem Termin der nicht bestandenen Prüfung und der Wiederholungsprüfung!

Werden nicht alle Fächer innerhalb der 24 Monate bestanden, muss die gesamte Theorieprüfung, also alle 4 Fächer noch einmal wiederholt werden!

Die Prüfungsdauer beträgt je nach Fach:

Navigation	150 Minuten, sowie 10 Minuten Handhabung des Sextanten
Seerecht	45 Minuten
Seewetter	45 Minuten
Handhabung der Yachten	mind. 15 Minuten (mündliche Prüfung)

Bei 65 % und mehr der zu erreichenden Gesamtpunktzahl gilt die Teilprüfung als bestanden. Ab 55 % der Punkte wird man zur mündlichen Prüfung zugelassen. Bei weniger als 55 % der Punkte ist die Teilprüfung nicht bestanden!

Eine gegebenenfalls erforderliche mündliche Prüfung dauert maximal 15 Minuten und findet direkt im Anschluss an die Ergebnisbekanntgabe (meist am Folgetag) statt.

Im Fach Navigation dürfen folgende Hilfsmittel verwendet werden:

- Übungskarte BA 2656
- SSS / SHS - Begleitheft
- Karte INT 1
- Navigationsbesteck
- Formblatt für die Astronavigation
- Taschenrechner (**nicht programmierbar**, siehe veröffentlichte Liste (USB-Stick))

Im Fach Seerecht sind Radar Plotting Sheets zugelassen.

Im Fach Wetterkunde sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Prüfungsinhalte nach Durchführungsrichtlinien zum Sportsee-/Sporthochseeschifferschein

Teilprüfungsfach Wetterkunde

(maximal erreichbare Punktzahl: 40)

1. Planetarisches Windsystem
2. Zyklonen, Antizyklonen
3. Tropische Wirbelstürme
4. Außergewöhnliche Wetterlagen
5. Meereskunde: Seegang, Meeresströme
6. Auswerten von Wettermeldungen, von Wetterkarten und Pilot Charts

Es gibt sehr viele Bücher zum Thema Seewetter bzw. Wetterkunde und Meteorologie, hier kann nur eine winzige Auswahl angeführt werden. Alle Bücher zum Seewetter / Wetterkunde haben ihre Stärken und Schwächen, wir halten alle aufgeführten Werke jedoch für insgesamt lesenswert.

Im Seminar mitverwendete oder darauf verwiesene Literatur:

- **Sporthochseeschifferschein** - Lehrbuch
Hrsg.: Damm, Irminger, Schultz, Wand, Delius – Klasing Verlag
- **Übungsaufgaben für die schriftlichen Prüfungen zum Sportsee- und Sporthochseeschifferschein**
DSV – Verlag (Autor Werner Huth)
- **Übungen und Aufgaben zum Sporthochseeschifferschein**
Hrsg.: Damm, Irminger, Schultz, Wand, Delius – Klasing Verlag
- **Fragenkatalog - Bordhandbuch**
A. Bahrami, 5. Auflage, Books on Demand GmbH
- **Das Wetterbuch**
Schrader, Delius - Klasing Verlag
- **Funkdienst für die Klein- und Sportschiffahrt 2015**
3. Auflage, BSH, BSH – Nr. 2155
- **Meteorologie**
Häckel, Ulmer UTB – Verlag

Web – Links

- http://de.wikipedia.org/wiki/Innertropische_Konvergenzzone
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Wasserwelle>
- <http://www.enso.info/>
- <http://www.klima-der-erde.de>
- <http://www.naturgewalten.de/hurr.htm>
- <http://www.nhc.noaa.gov/> (National Hurrican Center)
- <http://www.webgeo.de/klimatologie/>
- <http://www.wetterzentrale.de/topkarten/>
- <http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/Eis/index.jsp>

Prüfungsbereich auf der Homepage (Passwort: sonnenschuss):

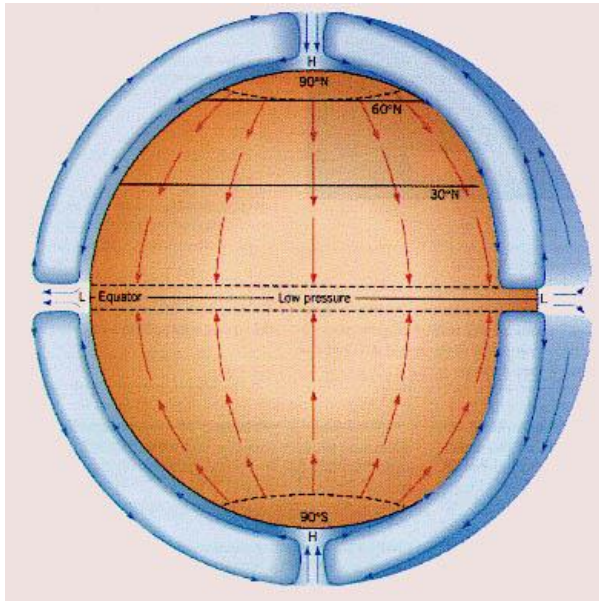
- Übungsaufgaben 1 – 7
- Broschüre „**Sicherheit auf dem Wasser**“ (siehe Literaturhinweis)
- weitere Informationen

1. Weiterführende Literatur und Materialien	5
2. Das planetarische Windsystem	8
3. Die Passatzone	10
4. Der Monsun	12
5. Die Meeresströme	14
6. Strom und Seegang	20
7. Der tropische Wirbelsturm	21
a. Die Entstehung von tropischen Wirbelstürmen	21
b. Die 4 Phasen der Entstehung eines Wirbelsturmes	24
c. Unterschiede eines Wirbelsturmes zu einer Zyklone	26
d. Typische Zugbahnen eines Wirbelsturmes	27
e. Kategorisierung von Hurrikanes	29
f. Gefährliche Viertel eines Hurrikanes/ 1-2-3 Regel	31
8. Meteorologische Navigation	33

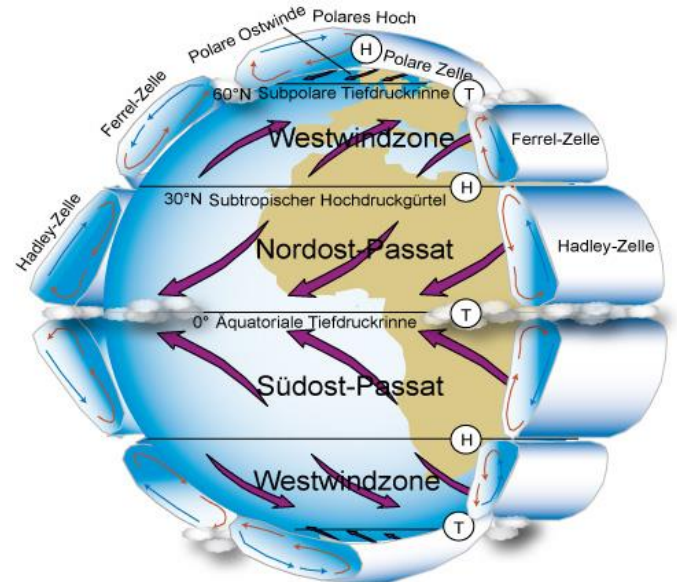
Das planetarische Windsystem

Das planetarische Windsystem "Step by Step"

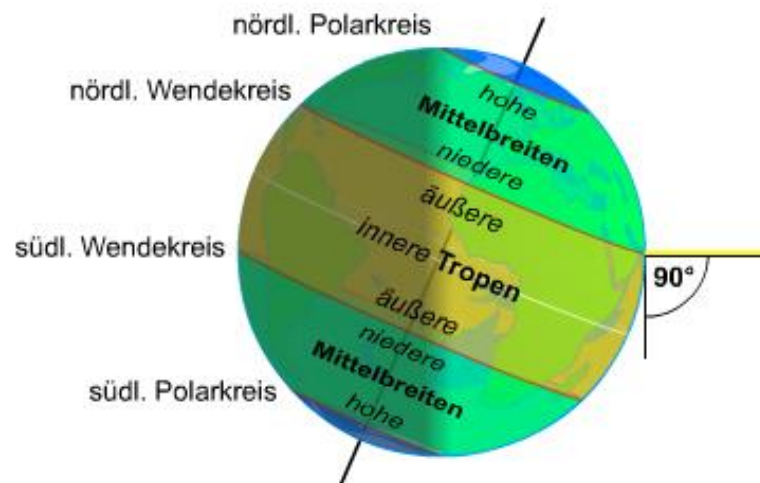
Stehende, nicht gekippte Erde:



Drehende, nicht gekippte Erde:



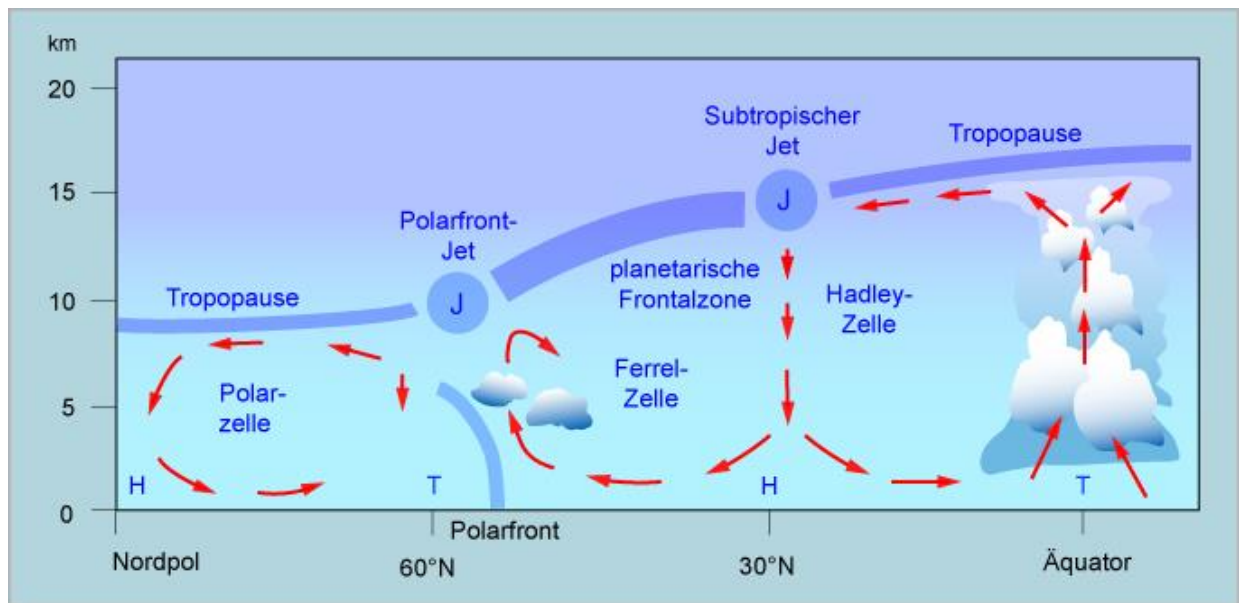
Durch die Neigung der Erde geben sich drei Beleuchtungs- Klimazonen:



Zusammenfassend spricht man von Zellen und Grenzen:

- Polarzelle (*polare Hochdrücke, polare Ostwinde*)
- Westwindzone (*Ferrel-Zelle*)
- Subtropischer Hochdruckgürtel (Rossbreiten): umlaufende Winde, Flauten
- Passatzzone (Hadley-Zelle, Trade Winds)
- Äquatoriale Tiefdruckrinne, Intertropical Convergence Zone (*ITCZ, Mollungen, engl. Doldrums*)

Zur Verdeutlichung: Meridionaler Schnitt



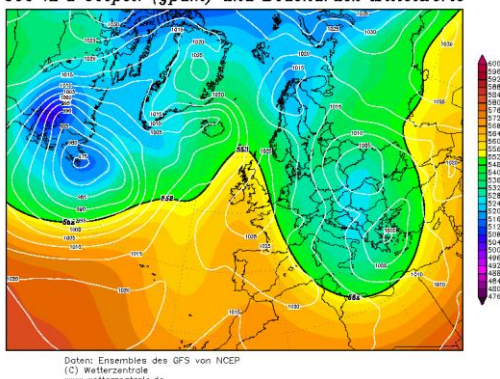
Eigenschaften der Westwindzone:

- Planetarische Wellen (Rossby-Wellen) in der W-Höhenströmung
- Geostrophische Winde laufen isohypsen-parallel
- Höhenrücken und Tröge zeigen voraussichtliche Zugbahnen von Tiefdruckgebieten (Zyklonen)
- 5,52 km-Isohypse entspricht dem ungefähren Verlauf des Polarfront-Jetstreams (mittlere Dicke der Atmosphäre)

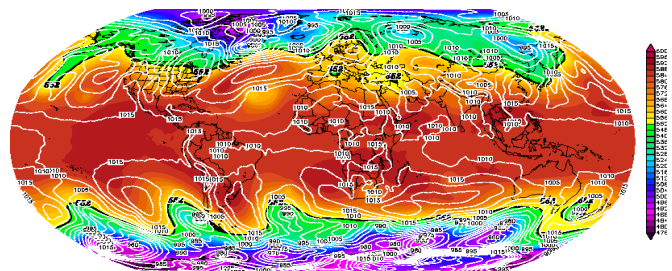
Ca. Höhe [km]	Geopotential [gpm]	Wird genutzt zur Vorhersage
10	300 hPa	des Jetstreams
5,52	500 hPa	der Zugrichtung von Tiefdruckgebieten
3,0	700 hPa	von Fronten- / Feuchte-Analyse
1,5	850 hPa	der Temperaturen von Luftmassen

Bodendruck

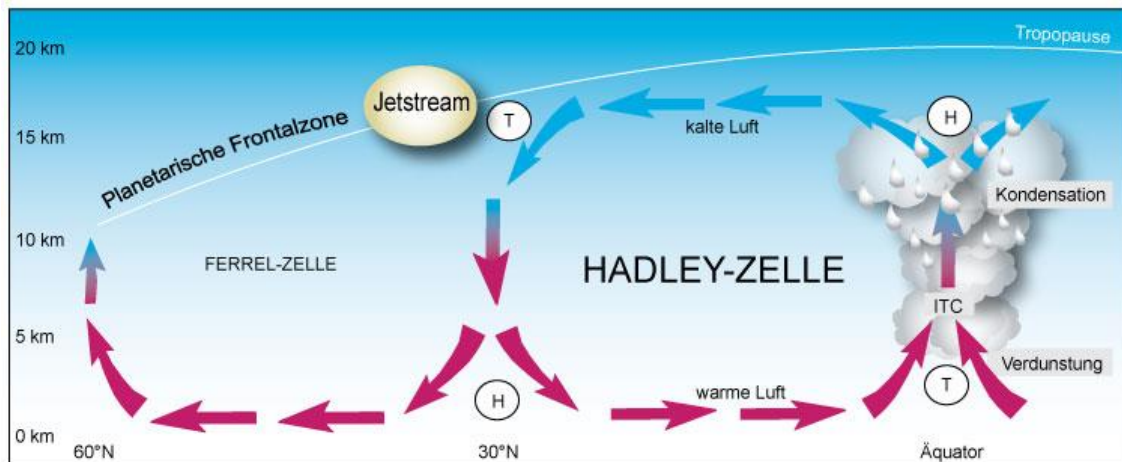
Ini: Fri,13FEB2009 00Z Val: Sat,14FEB2009 00Z
500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck Mittelwerte



Rosssby Wellen



Hadley Zelle



Eigenschaften der Passatzzone:

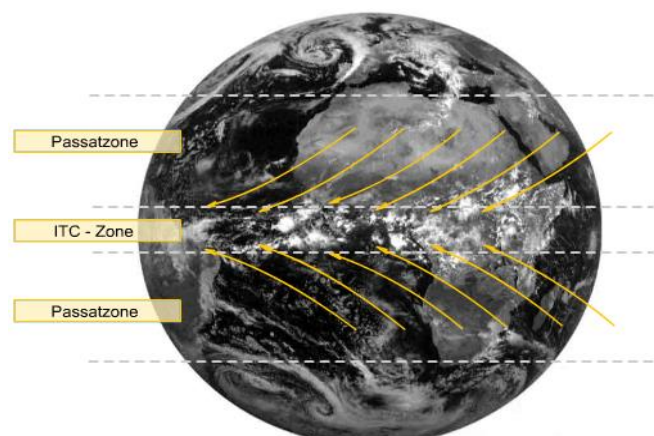
- Ausgleichsströmung zwischen Rossbreiten und ITCZ
- Nordhalbkugel: NE, Südhalbkugel SE
- Sommer 30° N/S, Winter 25° N/S
- Passate im Sommer stärker, im Winter schwächer
- Passatbewölkung
 - flache Cumuli (-humilis) und Stratocumuli ohne nennenswerte Niederschläge
 - Inversion: Die Luft ist relativ trocken, heiteres Wetter



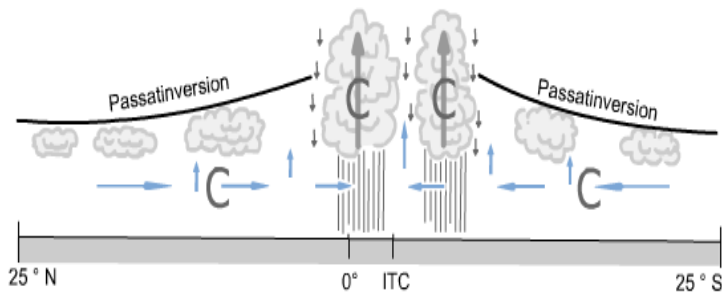
Passat- / Innertropische Konvergenz- Zone (ITCZ)

Konvergenz und Konvektion

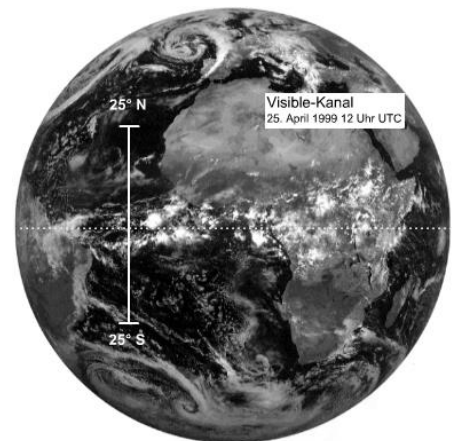
- **Konvergenz** bezeichnet den Vorgang eines Massenzuflusses von Luftteilchen
- **Advektion** ist horizontale Luftverlagerung
- **Konvektion** ist Wärmeströmung (vertikale Luftverlagerung)



Tropische CC Wettermaschine:



Intensive Bewölkung:



Die ITCZ verschiebt sich im Sommer zum Winter:

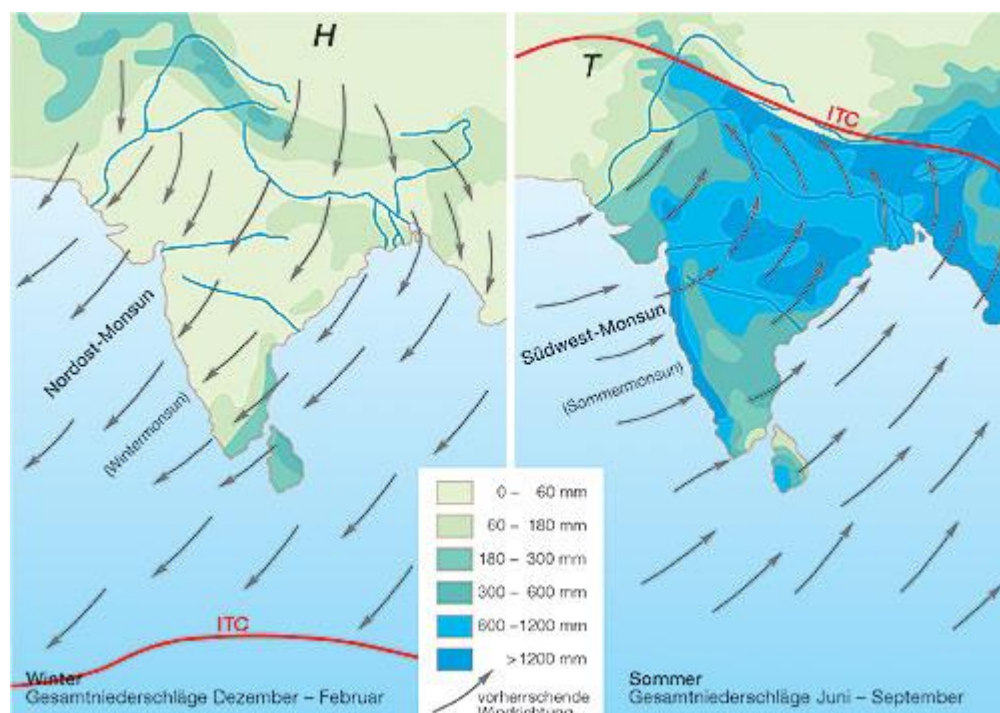


Zusammenfassung ITCZ

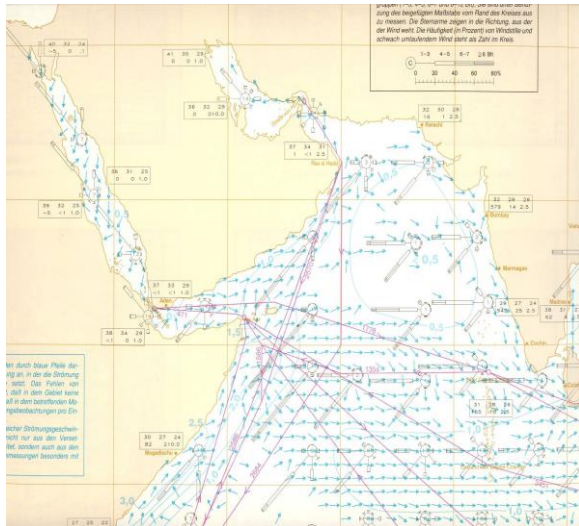
- Konvergenzzone zwischen den Passaten
- ~700 km breit, im Atlantik an der afrikanischen Küste breiter als an der südamerikanischen
- Verlagert sich im Jahreslauf von 15° - 20° Nord im Nordsommer bis 5° Süd im Südsommer
- Unterschiede wegen orografischer Beschaffenheit: größere Landmasse im Norden, Regenzeiten wandern mit
- Konvergenz -> Cumulus -> congestus -> Cloud Clusters, tropische Gewitter
- Flautenbereich

Der Monsun

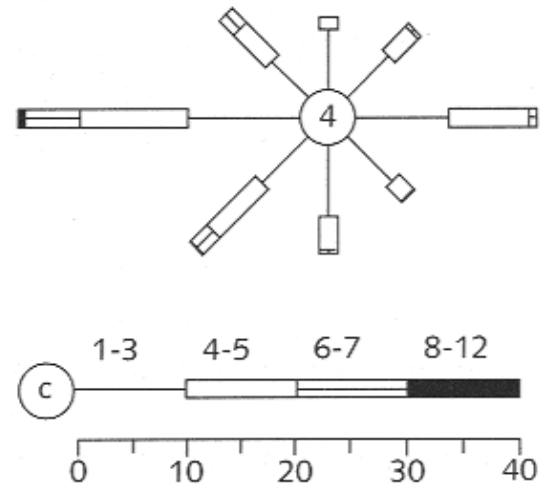
- von arabisch موسم mausim, Jahreszeit
- Jahreszeitenthermik. Die Monsunwinde werden hauptsächlich durch die Wanderung des Zenitstandes der Sonne zwischen den Wendekreisen, die unterschiedlichen Erwärmungs- und Abkühlungseigenschaften verschiedener Erdoberflächen und die coriolisbedingte Windablenkung hervorgerufen.
- Nordwestlicher Indischer Ozean, arabisches Meer, Golf von Bengalen: Nordwinter - Nordost, Nordsommer – Südwest
- Bis 6 Bft +
- ITCZ wandert im Sommer mit nach Norden auf das Festland und im Winter wieder zurück auf den Ozean



BSH - Sommermonsun Juni

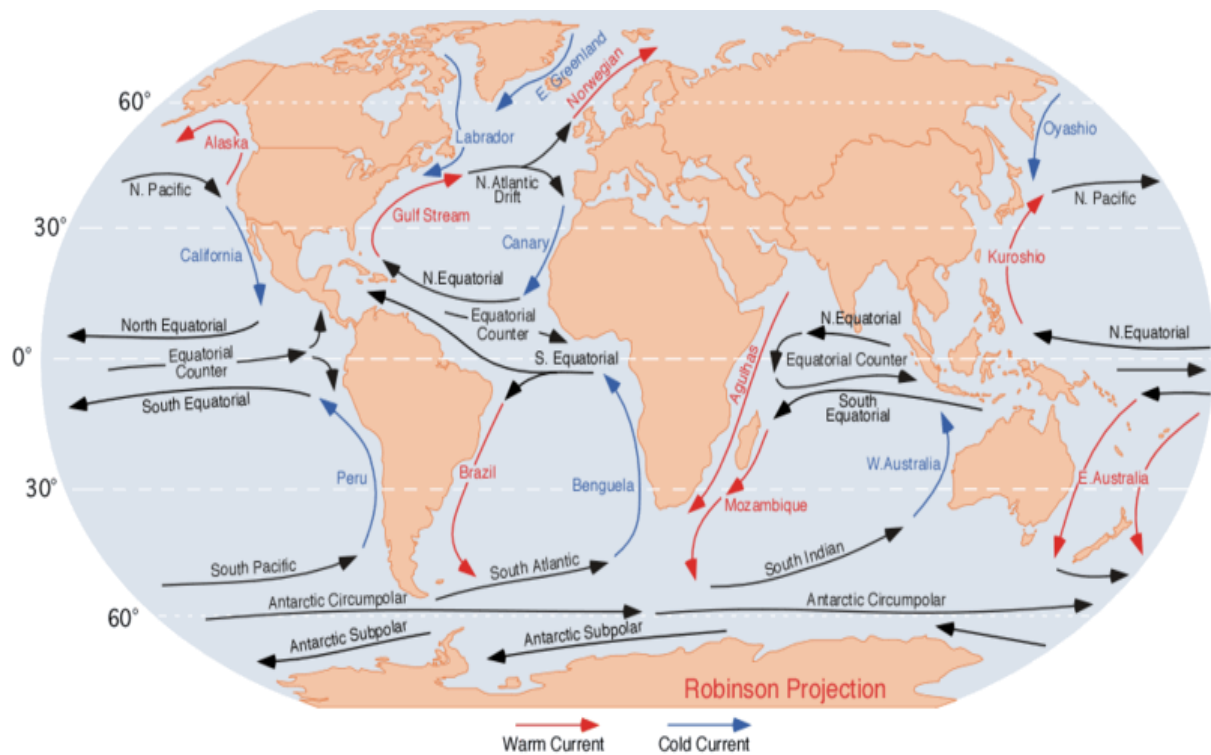


BSH - WINDSTERN



Die Meeresströme

Kalte und warme Ströme



Oberflächenstromringe mit Antizyklonen:



Driftströme

- Wind über Wasserfläche erzeugt Schubkraft → **Drift**
- Äquatoriale Ströme nach Westen (**durch Passate**)
- Ost- wärtige Ströme (**durch Westwindzone**)
- West- wärtige Ströme um Pole
- Durch die Landmassenverteilung nicht äquatorial-symmetrisch über der Erdoberfläche verteilt

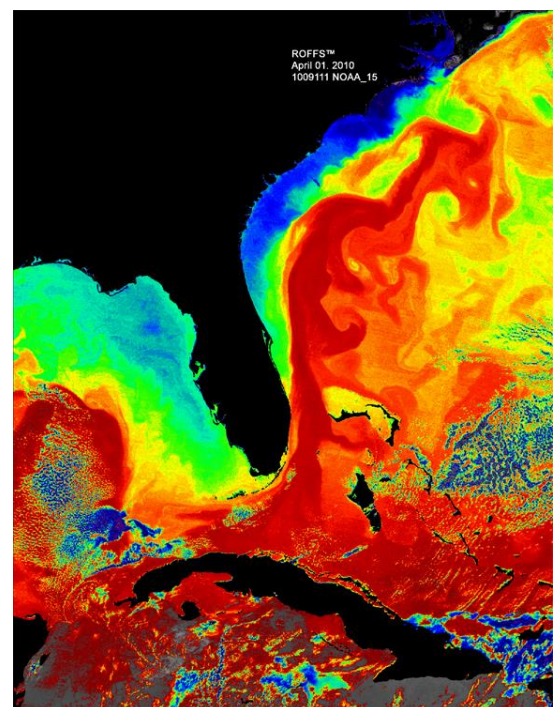
Strömungskreise (Gyren)

- Driftströme treffen auf Hindernisse und fächern sich in entgegengesetzte Richtungen auf. Strömungskreise bzw. Gyren entstehen (Subtropische Gyren)
- Asymmetrie der Temperaturverteilung: an den westlichen Küsten sind meist die kalten Ströme
- Asymmetrie der Strömungsintensität als Resultat der **Corioliskraft**: mit höherer geographischer Breite Beschleunigung im Drehsinn (Strahlströme an Westseite der Ozeane) und mit niedriger geographischer Breite Abschwächung (breite Ströme)
- äquatoriale Gegenströme (Atlantik, Pazifik, Indik): Rückströmen des Wassers in der Schwachwindzone (ITCZ)

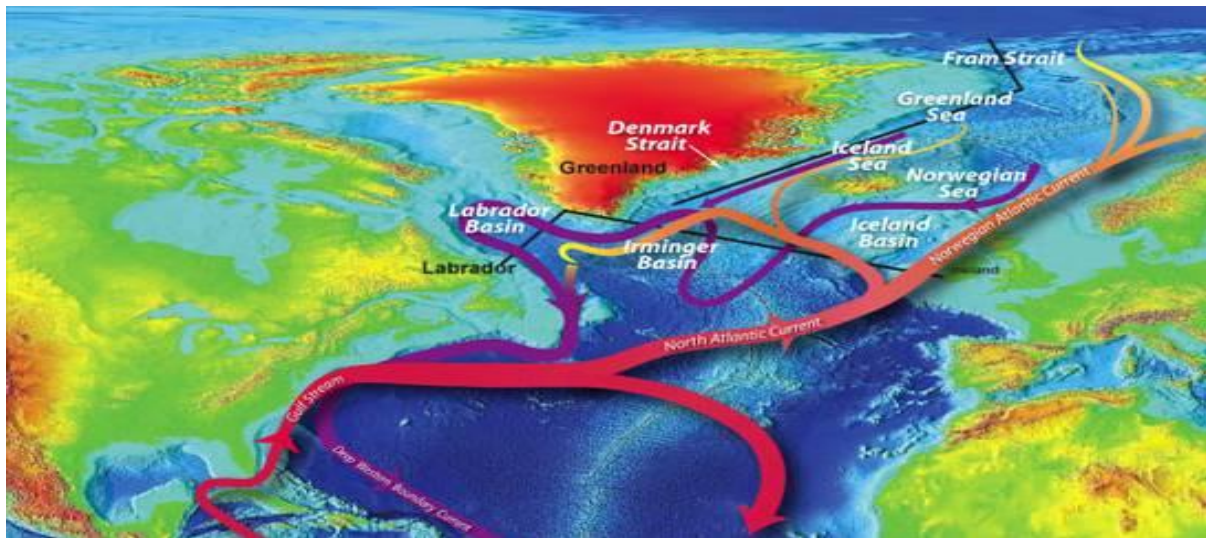
Golfstrom

- Abfluss des Nordäquatorial bzw. Karibenstroms
- Tritt gebündelt auf den Nordatlantik aus, entlang des Kontinentalhangs (bis 1.000 m Wassertiefe), dann Aufspaltung, weiter als Nord(ost)atlantik- bzw. Norwegenstrom und Azoren- bzw. Kanarenstrom
- **Trennt kaltes, salzarmes von warmem, salzreichem Wasser**
- Ausbildung von Mäandern und Stromwirbeln
- Golfstromwirbel (Eddies) 5-8 Ringe jährlich mit Lebensdauer bis zu 3 Jahren

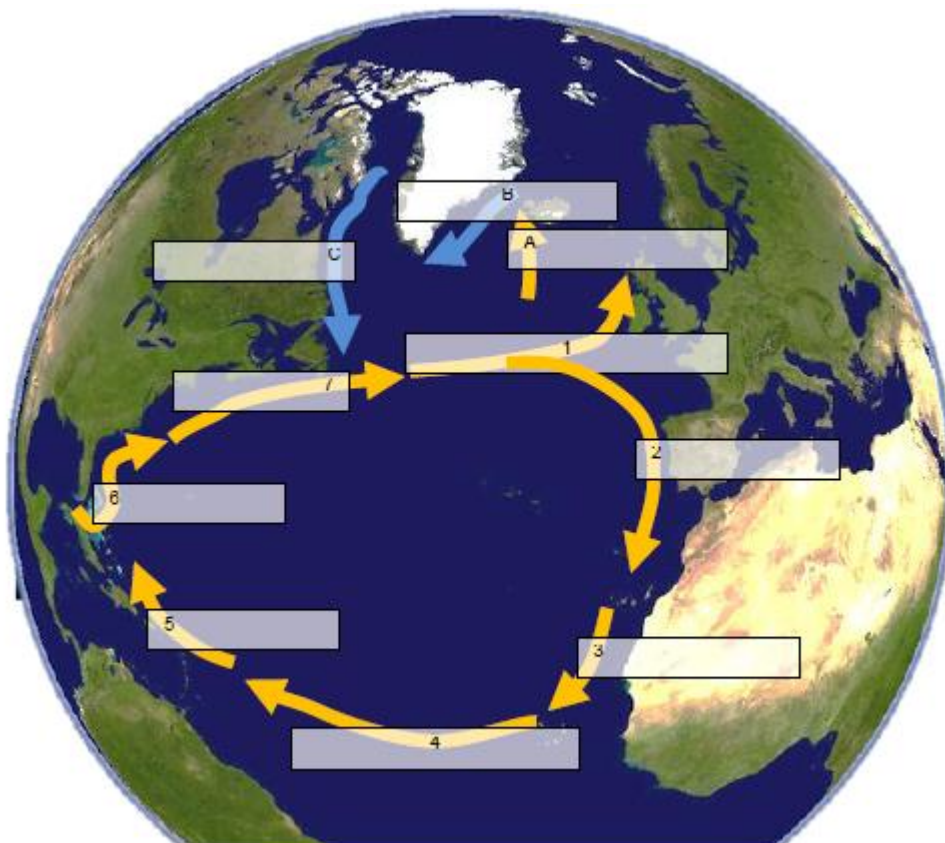
Oberflächentemperatur - Golfstrom



Nordatlantik- und Norwegenstrom



Trage die Namen der einzelnen Ströme des großen und kleinen atlantischen Stromringes ein:



Großer atlantischer Stromring

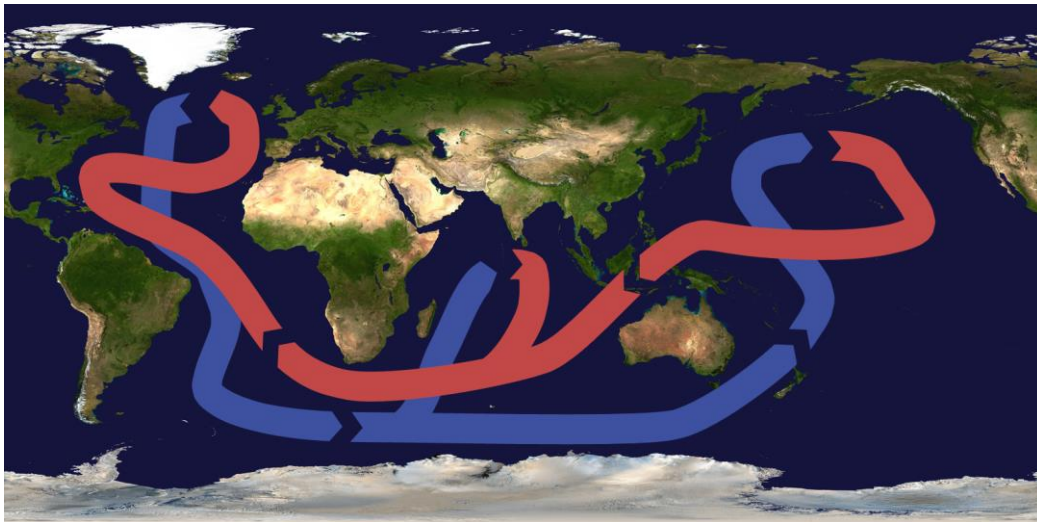
- Nordostatlantischer Strom
- Portugalstrom
- Kanarenstrom
- Nordäquatorialstrom
- Antillenstrom
- Floridastrom
- Golfstrom

Kleiner atlantischer Stromring

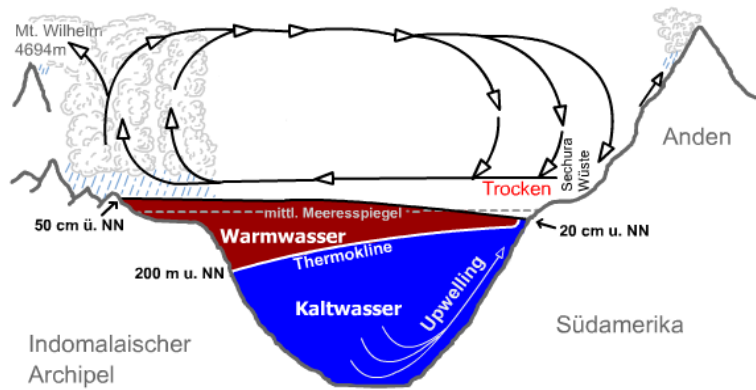
- Nordostatlantischer Strom
- Irminger Strom
- Ostgrönlandstrom
- Labradorstrom

El Niño

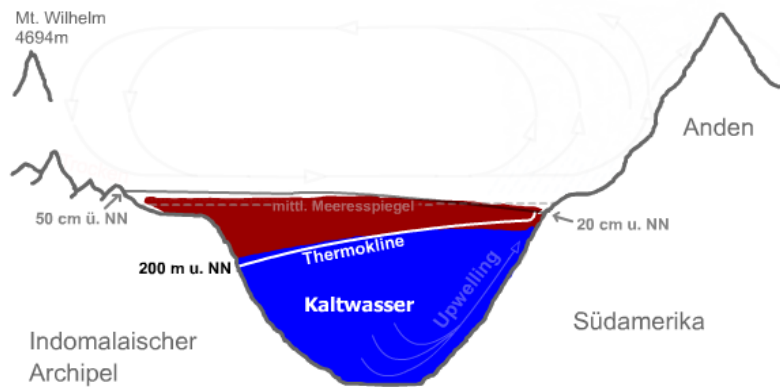
Thermohaline Zirkulation:



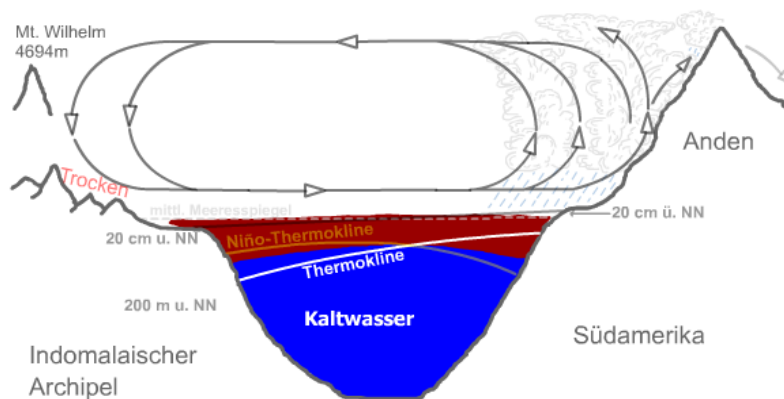
El Niño Südliche Oszillation (ENSO)



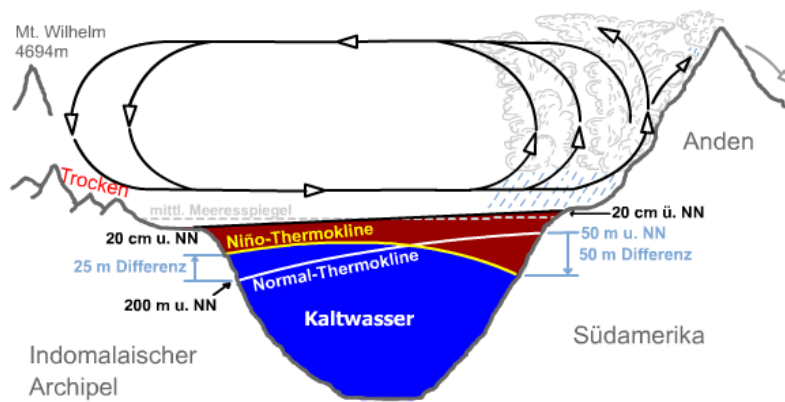
El Niña schwächt sich ab



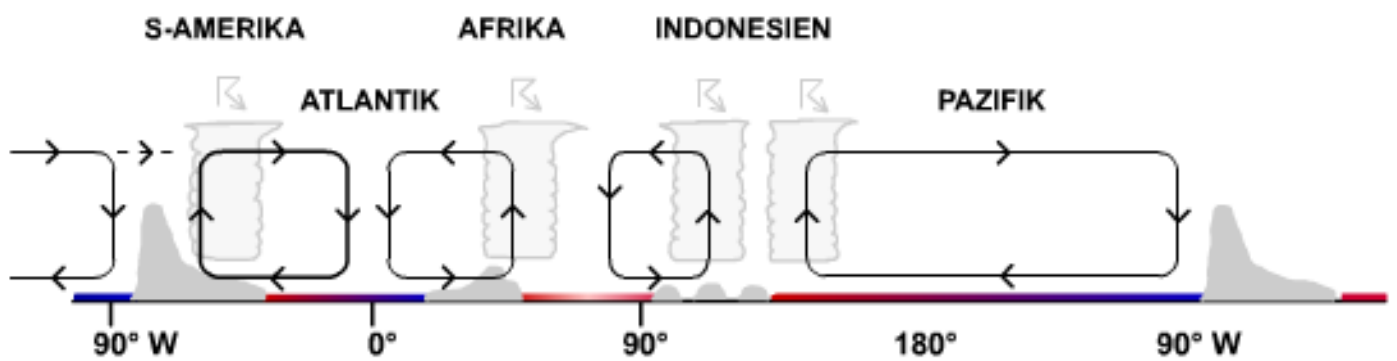
Walker Zirkulation beginnt sich umzukehren



El Niño - Christuskind zur Weihnachtszeit



Fünf äquatoriale Walker Zellen



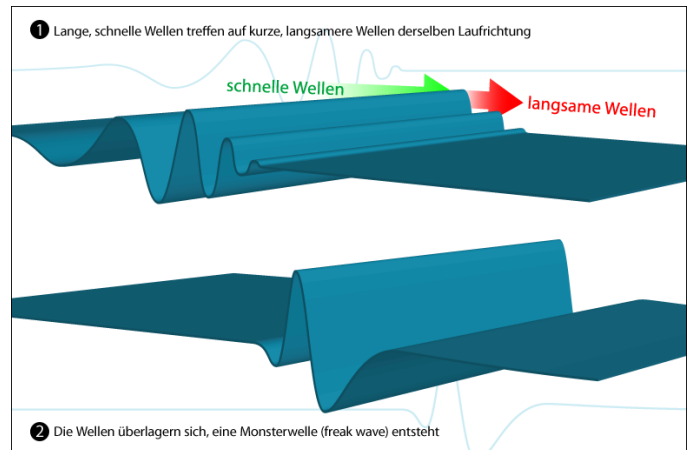
Strom und Seegang

Entstehung von Freak Wave

- Wind gegen eine starke Meeresströmung, z.B. vor Südafrika
- wenn in flachen Gewässern Wellen auf einen Punkt zulaufen, z.B. vor Norwegen
- Überlagerung von Einzelwellen

Wind gegen Strom:

- Ostamerikanische Atlantikküste (gulf stream - Northwall)
Nordwinde gegen Nordoststrom
- nordwestlicher Pazifik (Japan)
Kuroshio gegen Nordwinde
- Südafrika (Ostküste)
Agulhasstrom gegen SW – Winde



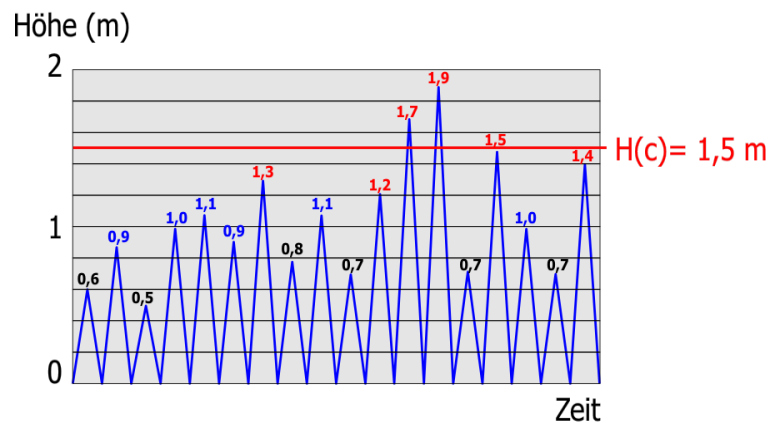
Monsterwellen:

- Kaventsmann (engl. Rogue Wave), eine große, relativ schnelle Welle, die nicht der Richtung des normalen Seegangs folgt
- Drei Schwestern (engl. Three Sisters), drei schnell aufeinander folgende große Wellen, in deren schmalen Tälern Schiffe nicht den nötigen Auftrieb entwickeln können und dann von der zweiten oder spätestens dritten Woge überrollt werden. Es ist unklar, ob dieses Phänomen immer aus exakt drei Wellen besteht, oder ob Varianten mit zwei, vier oder fünf Wellen vorkommen
- Weiße Wand (engl. White Walls), eine sehr steile Welle, von deren Kamm die Gischt herabsprüht

Kennzeichnende Wellenhöhe:

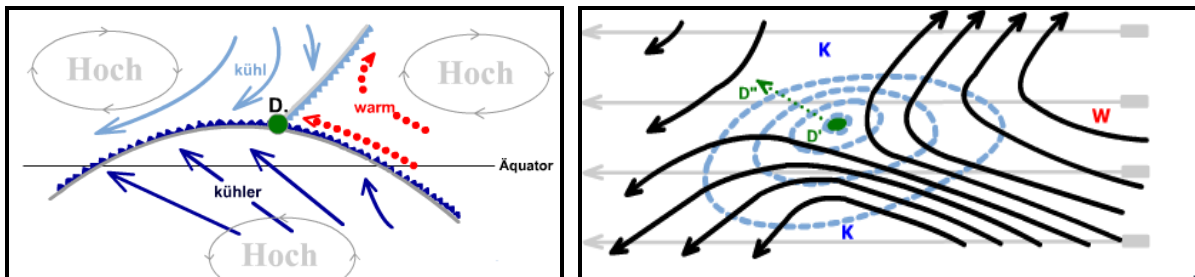
(schreibe Dir die Definition auf, sie wird oft abgefragt!)

Definition:



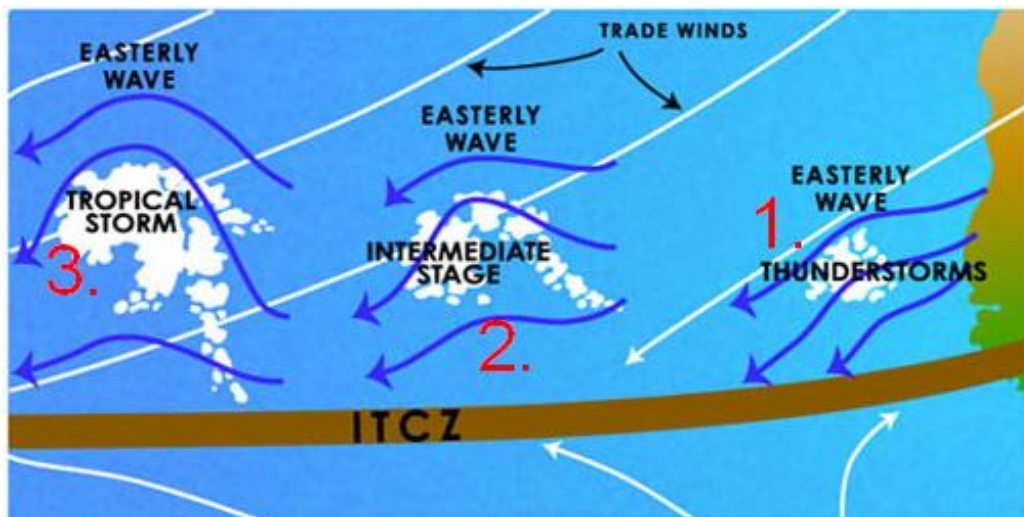
Die Entstehung von Tropischen Wirbelstürmen

1. Eine Easterly Wave entsteht durch Divergenzen in der Höhenströmung, die durch ein Dreimasseneck oder durch Mäander des tropischen Ost-Jets zustande kommen können.



2. Mächtige Gewitter und Höhenwinde verstärken die Easterly Wave.

3. Durch das Zusammenballen vieler Gewitterzellen kann sich daraus ein tropischer Sturm entwickeln, wenn alle Entstehungs-Bedingungen stimmen.



Kinderstube der tropischen Wirbelstürme



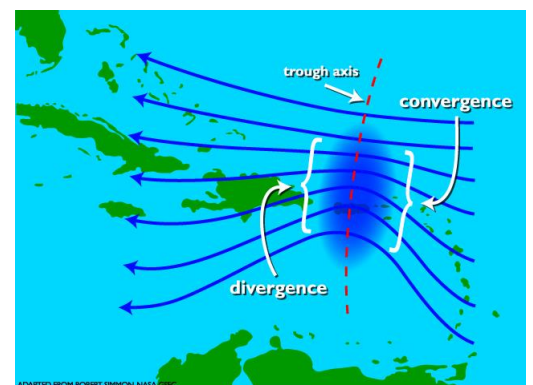
Easterly Waves – Tröge

Easterly Waves oder Easterlies

- Easterly waves sind die Kinderstube tropischer Wirbelstürme
- Wellenlänge ~2.000 – 2.500 km
- Periode 3-4 Tage
- Zuggeschwindigkeit ~12 kn
- Häufigkeit ~2 / Woche von Afrika nach Nordamerika
- Easterly waves lassen sich wegen des geringen Druckgefälles in niedrigen Breiten kaum in Bodendruckkarten abbilden; man kann die polwärtige Ausbuchtung der länglichen Tröge mit Nord-/Südachse auf der Bodenwetterkarte wegen der zu geringen Druckunterschiede nicht erkennen.
- *Easterly waves* sind Schlechtwettertröge, die mit dem Passat ziehen
- Easterly waves bringen hinter ihrer Trogachse infolge von Konvergenz Dauerregen, heftige Schauer und Gewitter bei intensiver Bewölkung. Vor ihrer Trogachse herrscht dagegen wegen Divergenz schönes Wetter bei guter Sicht. Die Luftfeuchte in *easterly waves* ist extrem hoch



Divergenz- Trogachse - Konvergenz



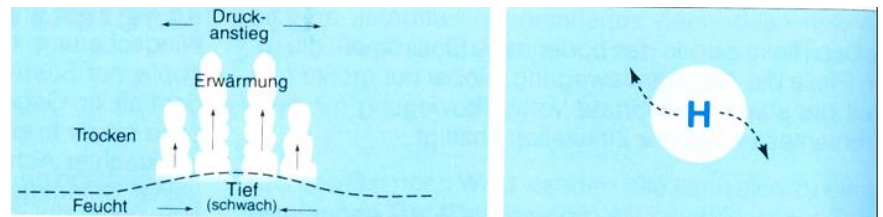
Weitere Störungen der Passatzone

- ➔ Advektionsnebel über Kaltwasserströmen
- ➔ Orografische Hebung und Stauniederschläge an Steilküsten
- ➔ Sand- und Staubstürme
- ➔ *Sumatras - Squall-Line Thunderstorm* an der W-Küste Malaysias
- ➔ Last but not least: *Easterly waves* und Wirbelstürme

Die 4 Phasen der Entstehung eines Wirbelsturmes

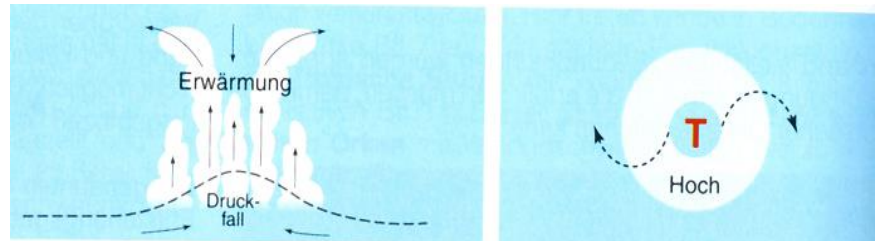
Phase 1

- Entstehung eines flachen Bodentiefs mit vielen Cumuluswolken
- Druckanstieg in der Höhe



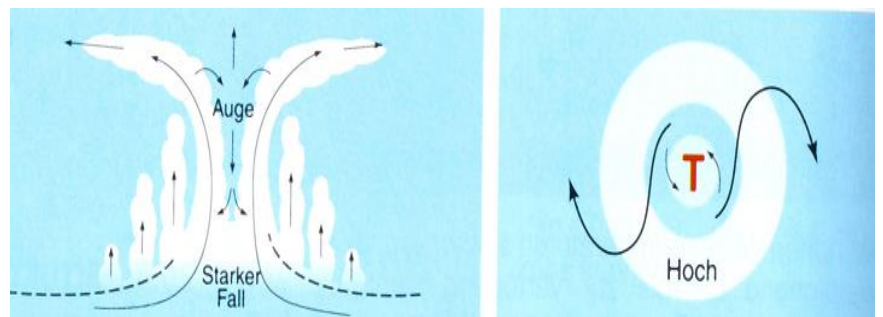
Phase 2

- Druckfall durch freiwerden Wärme beim Kondensieren des Wasserdampfes
- Verstärktes Einstürmen mit Drehrichtung im Gegenuhrzeigersinn auf der N- Halbkugel
- Druckanstieg in der Höhe



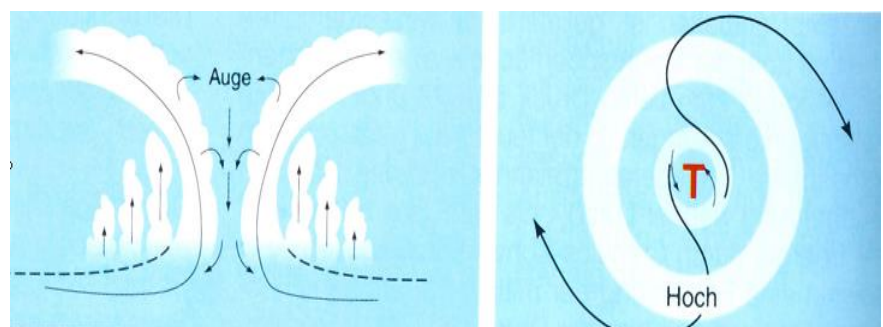
Phase 3

- Durch Kondensationswärme verstärkte Vertikalbewegung → Druckfall am Boden
- Aufbau eines schwachen Hochs in der Höhe, aus dem die Luft auf der Nordhalbkugel im Uhrzeigersinn abgeführt wird
- Streng geordneter Wirbel um vertikale Achse, Fliehkraft und Druckgradient halten sich die Waage, Unterdruck an der Achse, Entstehung des Auges

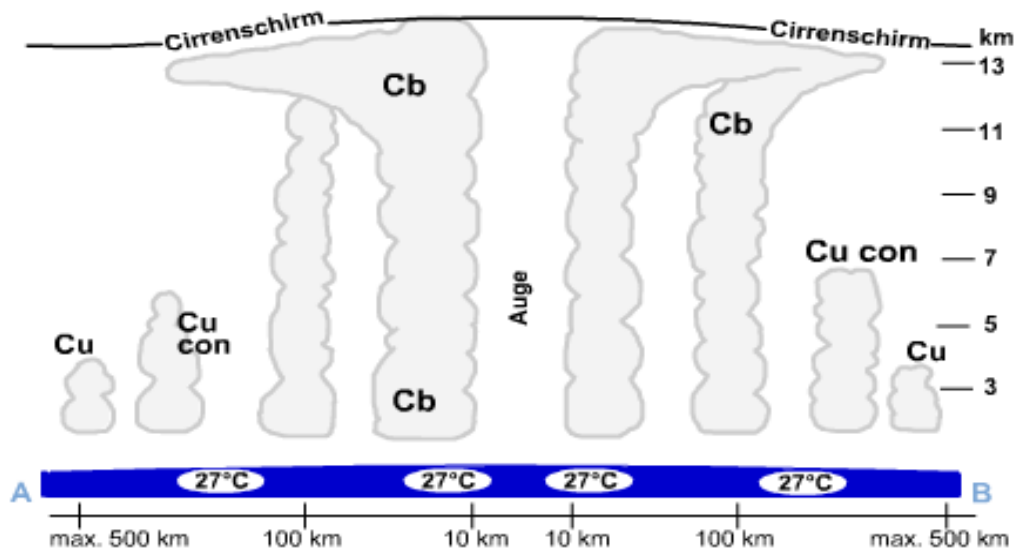


Phase 4

- Fortschreitende Vertiefung und Zunahme der Winde am Wirbel
- Unterdruck an der Achse setzte sich bis zur Meeresoberfläche durch, das charakteristische Auge entsteht
- Bekannte Windgeschwindigkeit – 200 kn



Bereiche/Abmessungen/ Wolkenarten



Notwendige, aber nicht hinreichende Entstehungsbedingungen

- Wassertemperatur min. 27° C (21° haben auch schon genügt!)
- Breite > 5° N/S wegen Coriolis
- Tropische Störung (Easterly Wave, Cloud Cluster)
- Spezielle vertikale Windanordnung (keine Scherwinde!)
- Feuchte, warme Luft

Lernen!
Wird regelmäßig
abgefragt

Natürliche Warnzeichen:

Änderungen im Himmels- und Wolkenbild sind keine eindeutigen Warnzeichen für die Annäherung eines tropischen Wirbelsturms. Tropische Störungen mit ihren „**cloud cluster**“ in den „**easterly waves**“ zeigen zum Verwechseln ähnliche Anzeichen:

- Cirrus zieht auf, der radial auf das Sturmzentrum zuläuft.
- Sich verdichtender Cirrus mit Halo-Erscheinungen (farbige Ringe um Sonne und Mond).
- Die Dämmerung ist verlängert und der Himmel bei Sonnenuntergang oft kupferrot oder violett gefärbt.
- Der frische Wind weicht schwülwarmer Luft.
- Bei langsamem und stetigem Druckfall setzt leichter Regen ein, der zunehmend von Regenschauern unterbrochen wird.
- Der Druck fällt weiter und der Wind wird stark böig.
- Nähert sich der Orkan, steigt eine schwarze Wolkenmauer am Horizont auf.
- Es fällt wolkenbruchartiger Regen, die Sicht geht auf null zurück. Meer und Himmel scheinen zu verschmelzen, Navigation nach Sicht wird unmöglich.

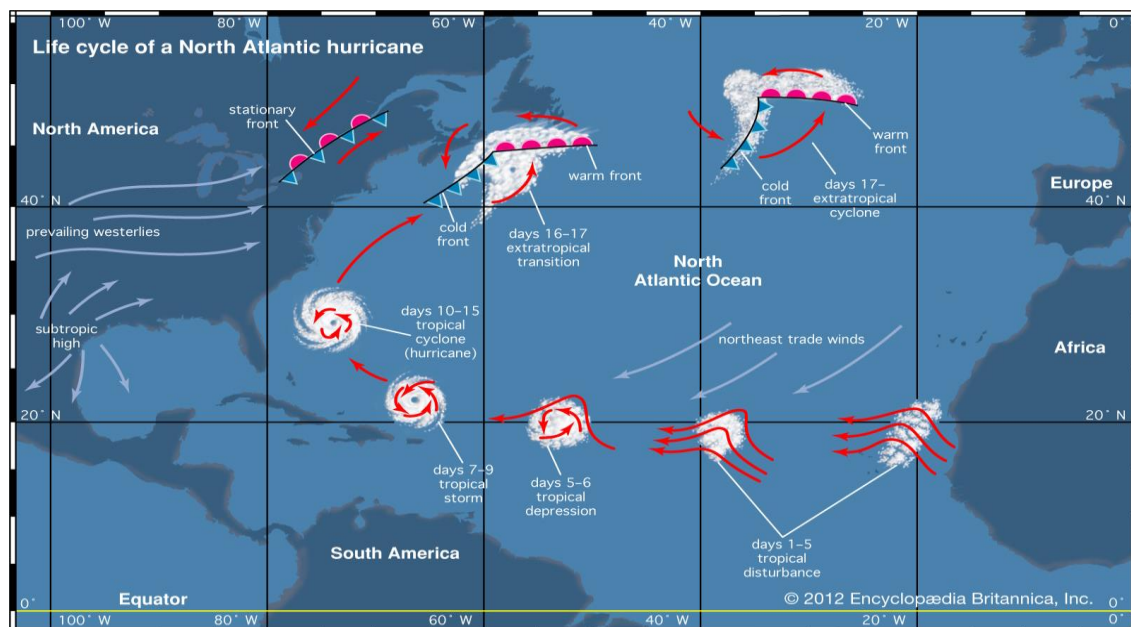
Seegangs- Erscheinungen:

- Stärkere Dünung im Vergleich zur bisher beobachteten.
- Dünung kommt plötzlich aus einer anderen Richtung.

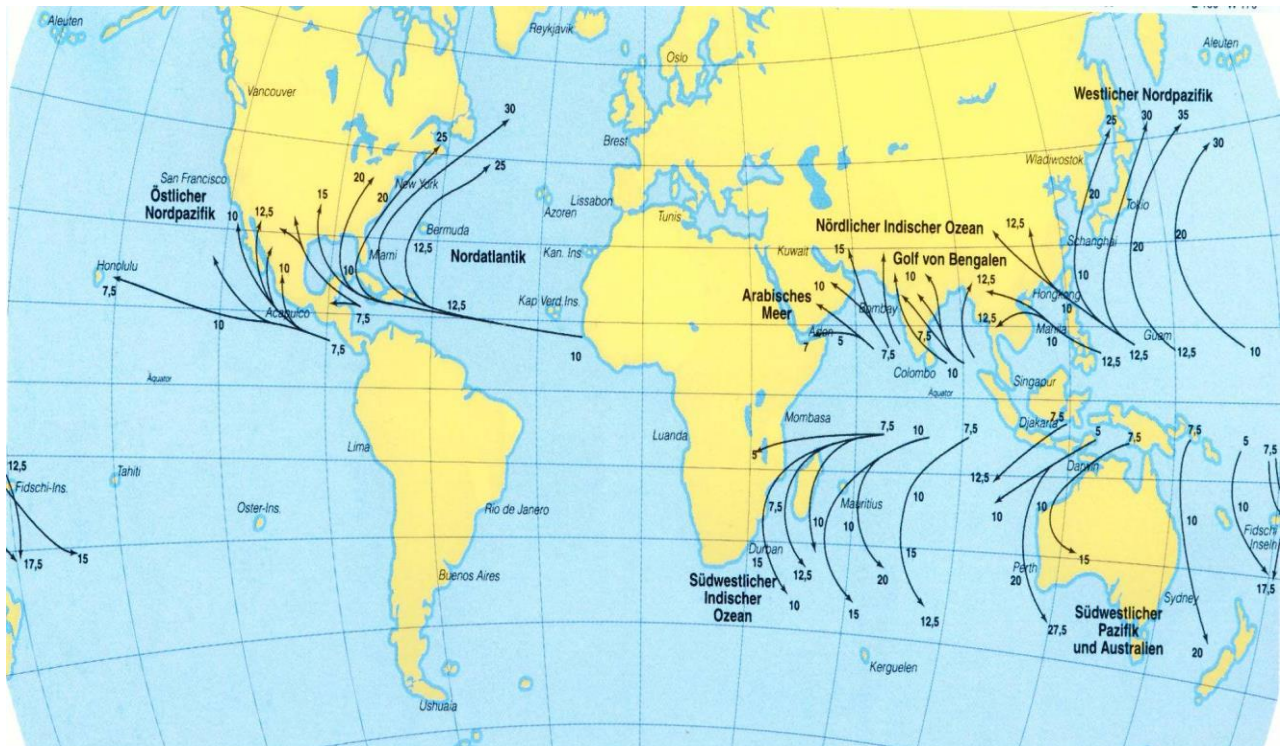
Unterschiede eines Wirbelsturmes zu einer Zyklone

	Wirbelsturm	Zyklone
Durchmesser	zwischen 300 und max. 900 km	zwischen 500 und 1000 km
Entstehungsbereich	Easterly waves, Wolkencluster, entsteht nur über tropischen Ozeanen	Mäander des Höhenwestwindbandes, entsteht nur außerhalb der Tropen
Energiequelle	latente Wärme (Verdunstung) der tropischen Ozeane	latente Wärme aus niederen Breiten, bezieht Energie aus horizontalem Temperatur- und Luftmassenunterschieden
Zugrichtung	nach Westen (mit Höhenostwind)	nach Osten (mit Höhenwestwind)
Zentrum des Tiefdrucks	<ul style="list-style-type: none"> wolkenfreies Auge Luftdruck ~900 hPa im Zentrum sinkt die Luft ab das Zentrum ist wärmer als die umgebende Luft 	<ul style="list-style-type: none"> Wolken Regen Luftdruck ~980 hPa im Zentrum steigt die Luft auf Das Zentrum ist kälter als die umgebende Luft
Luftmassen	einheitliche Luftmasse, keine Fronten	verschiedene Luftmassen, ausgeprägte Fronten
Stärksten Winde	nahe der Wasseroberfläche	in der oberen Atmosphäre

Ein Wirbelsturm kann auch zum Zyklon werden:

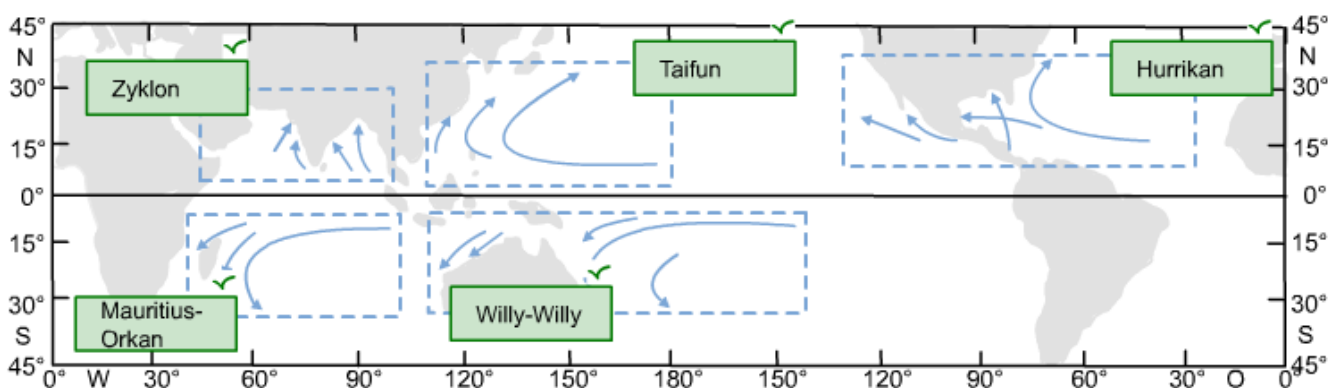


Typische Zugbahnen eines Wirbelsturmes

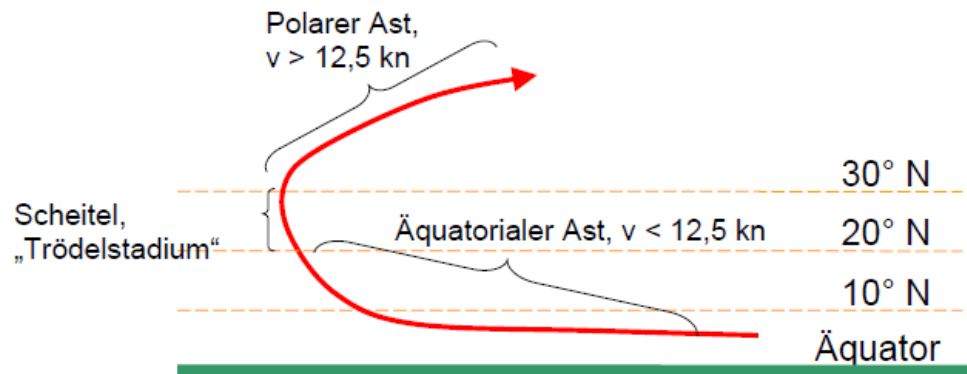


- Der subtropische Hochdruckgürtel führt den Wirbel mit seinen östlichen Höhenwinden nach Westen, äquatorialer Ast, ~12 kn
- Durch Rotation Poltendenz, nachlassender Hochdruckgürtel lässt den Scheitel weiter polwärts eindrehen, Trödelphase
- Mit zunehmender Breite erreichen sie die Westwindzone und können nach Osten ziehen, polarer Ast, 30 kn oder mehr
- Evtl. Übergang zu außertropische Zyklone

Bezeichnungen:



Idealisierte Zugbahn:



Kategorisierung von Hurrikanen

Saffir- Simpson Hurrikan - Skala

Stufe / Kategorie	Windgeschwindigkeit		Anstieg des Wasserspiegels (Storm Surge)
	kn	km/h	m
Tropisches Tief	< 34	< 63	
Tropischer Sturm	34–63	63–118	
Hurrikan Kategorie 1	64–82	119–153	1,2–1,6
Hurrikan Kategorie 2	83–95	154–177	1,7–2,5
Hurrikan Kategorie 3	96–112	178–208	2,6–3,8
Hurrikan Kategorie 4	113–136	209–251	3,9–5,5
Hurrikan Kategorie 5	> 137	> 252	> 5,5

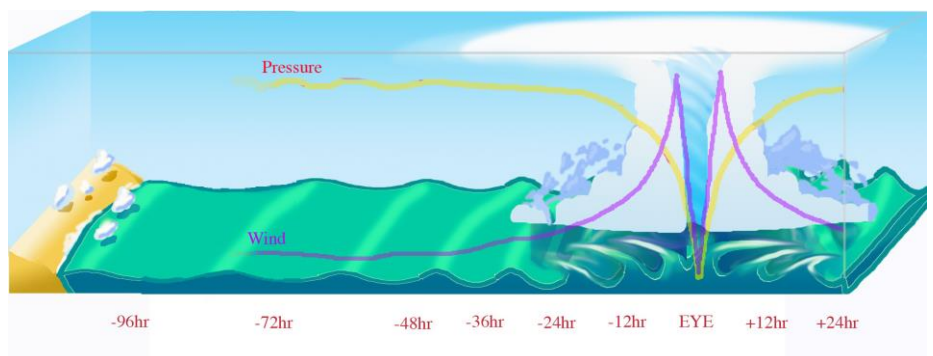
Im Jahr 2012 wurden durch das NHC Werte verändert, um Rundungsprobleme beim Umwandeln von mph in kn zu vermeiden. Siehe hierzu http://www.nhc.noaa.gov/pdf/sshws_2012rev.pdf

Seit 2010 wird die „Storm Surge“ nicht mehr zur Kategorisierung von Wirbelstürmen im Nordatlantik herangezogen, da die Höhe der Sturmflut vom Küstenverlauf abhängt und wie (Winkel, Geschwindigkeit) der Wirbelsturm auf die Küste trifft.
Siehe hierzu http://www.nhc.noaa.gov/news/20120910_pa_surgeScale.pdf

Merkmale tropischer Wirbelstürme

- Luftdruckkurve ist trichterförmig
- Kerndruck bis 873 hPa
- Kreisförmige bis elliptische Isobaren
- Keine Fronten
- Wind weht auf der N-Halbkugel zyklonal zum Kern
- Gefährliche Hälfte in Zugrichtung auf der N-Halbkugel rechts, auf der S-Halbkugel links, da sich Zuggeschwindigkeit zur Windrichtung addiert und die Isobarenabstände geringer sind
- Windstärken und Intensität der Regenfälle (precipitation) wachsen mit der Nähe zum Zentrum. Am stärksten unter der Wolkenmauer um das Auge (eyewall)
- Auf 20° N/S Starkwinde (< 8 Bft) im Radius 100 - 200 sm, je höher die Breite, desto größer der Radius
- Sturmstärke bis 12 Bft um die 80 sm vom Auge entfernt
- Extreme Böen, Spitzen bis über 200 kn in der Nähe der Wolkenmauer um das Auge (eyewall)
- Durchmesser des Auges 10 bis 40 sm

Lernen!
Wird
regelmäßig
abgefragt

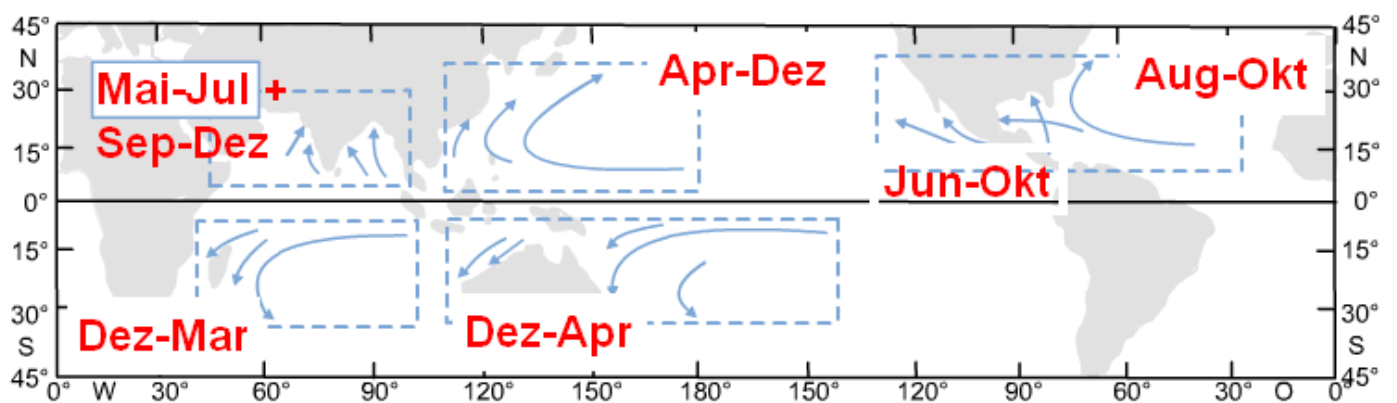


Luftdruck- Warnzeichen

- Druckänderung (Druckfall wie auch –anstieg) innerhalb von 24 h wenigstens 4 hPa groß, oder
- der Tagesgang des Luftdrucks bleibt aus (mit Anwachsen des Windes und/oder Änderungen des Passats), oder
- Abweichungen des Luftdrucks vom langjährigen Mittelwert im Bereich der eigenen Position wie folgend

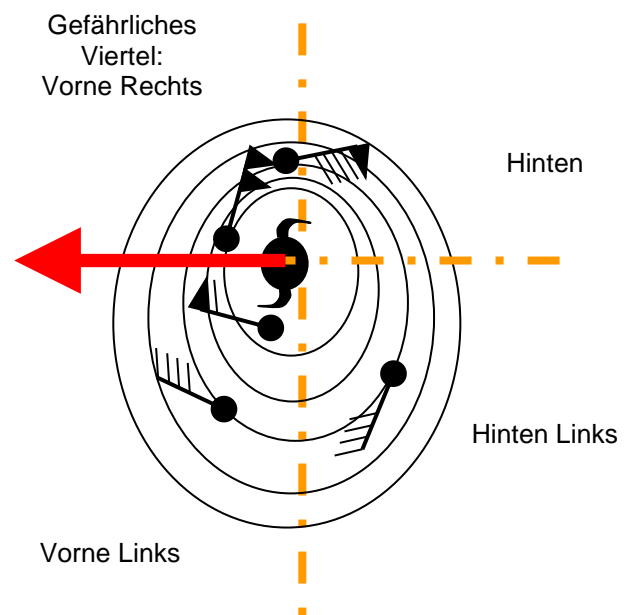
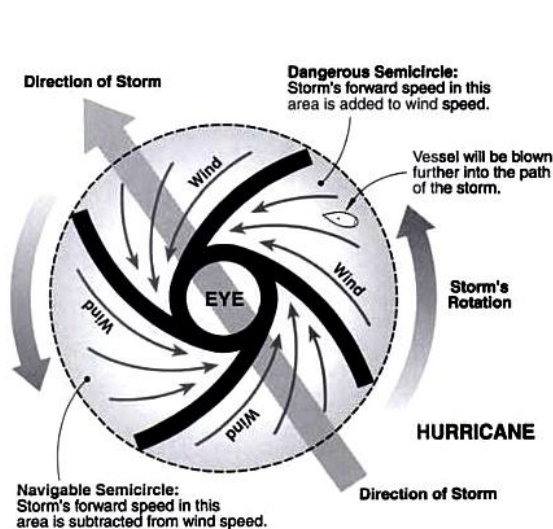
Luftdruck- Abweichung [hPa]	bei Breitengrad
1,5	10 °N/S
3	20 °N/S
6	30 °N/S

Wirbelsturm - Hauptsaison



Gefährliches Viertel eines Hurricanes

- Das in Zugrichtung rechte vordere Viertel wird wegen hoher Windgeschwindigkeit und des hohen und weitreichenden Seegangs als das gefährliche Viertel bezeichnet
- infolge der vorherrschenden Windrichtung treibt ein Schiff direkt auf die Sturmbahn zu
- Das linke vordere Viertel wird als „befahrbares Viertel“ bezeichnet
- Was ich für einen Euphemismus halte! Das linke vordere Viertel ist nur nicht so gefährlich, wie das rechte

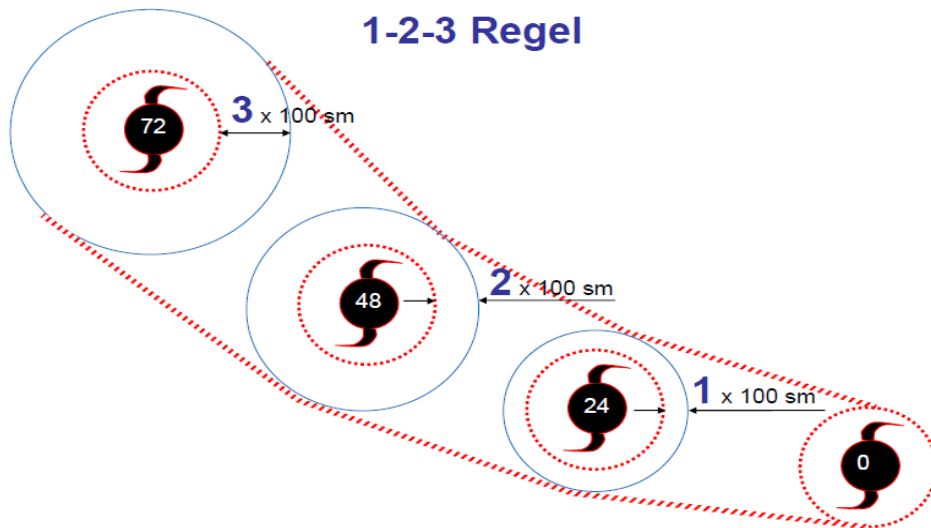


Navigation im Bereich tropischer Wirbelstürme

- Grundsatz: Tropische Wirbelstürme meiden
- Gefährdete Reviere während Sturmsaison nicht befahren
- 1-2-3 Regel:
 Gefahrenbereich: Kreis mit 34 kn Max-Wind (Radius = r_1)
 24 h Vorhersage $r_1 + 1 \times 100 \text{ sm}$
 48 h Vorhersage $r_1 + 2 \times 100 \text{ sm}$
 72 h Vorhersage $r_1 + 3 \times 100 \text{ sm}$

http://www.nhc.noaa.gov/pdf/TAFB_danger_graphic.pdf

Zeichne: 1-2-3 Regel



Gefahr besteht vor allem im Seegang:

- Die kennzeichnende Wellenhöhe kann bei 12 m liegen
- Einzelne Wellen können doppelt so hoch sein
- Kreuzsee in Kernnähe
- Wellenlaufgeschwindigkeiten bis zu 60 kn sind möglich
- Extreme Flutwellen (surge) an Küsten und in Buchten sind wahrscheinlich
- Sogenannte hurricane holes werden überbevölkert und die Schiffe bringen sich gegenseitig in Gefahr

Fazit:

- Heutzutage bekommt man Wetterinformationen über jeden TS im 6 h Rhythmus
- Nicht versuchen eine mögliche Zugbahn zu kreuzen
- Im rechten Winkel zur voraussichtlichen Zugbahn ablaufen
- Strategiewechsel nur im äußersten Notfall
- Navigation in die Orkanabhängigkeit vermeiden

Meteorologische Navigation

Wetternavigation	0 bis 2 Stunden	Now casting
	0 bis 12 Stunden	Kürzestfristvorhersage
	0 bis 72 Stunden	Kurzfristvorhersage
Witterungsnavigation	72 Stunden bis zu 10 Tage	Mittelfristvorhersage
Klimanavigation	über 10 Tage	Langfristvorhersage z.B. Atlas of Pilot Charts unter http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal

Wetternavigation

- kurzfristige Reaktionen auf Wetterveränderungen (bis 72 h Vorhersage)
- Reagieren auf Wetter im 300 - 400 sm Schiffsaktionsradius
- Seegang, Tropische Wirbelstürme, Warmsektorzyklonen, Starkwindgebiete, Nebel, Eis, Vereisung
- Kontinuierliche Beobachtung ist erforderlich
- Sichere Strategie entwickeln (worst case) und beibehalten

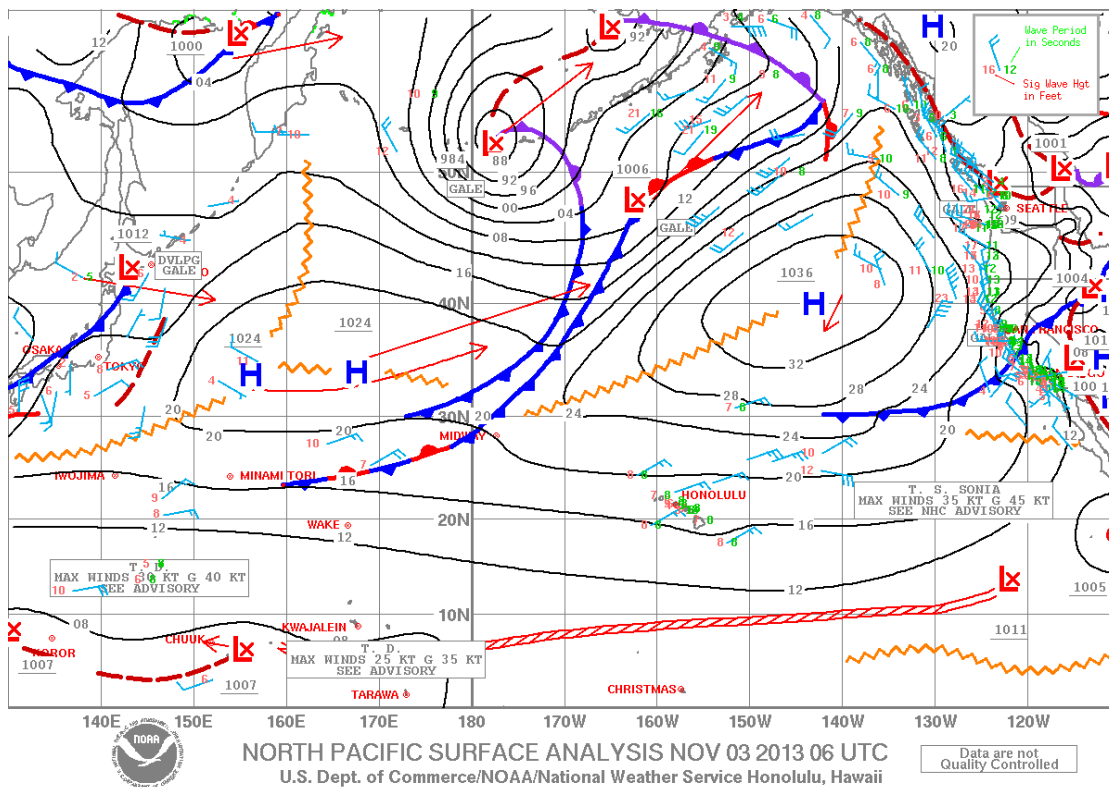
Witterungsnavigation

- Wetterprognosen bis zu 8 Tagen (192 h) sind heute möglich: Bodendruck, 500 hPa, Windkarten, Seegangskarten
- Sicherheit
- günstige Route
- alternative Ziele
- eine Kombination dieser Kriterien
- zeitliche Verschiebung → Warten auf das offene Fenster

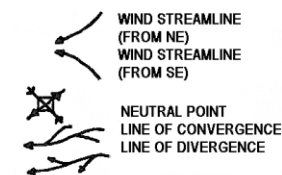
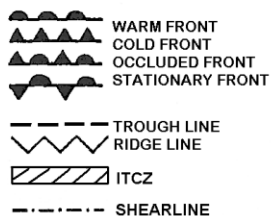
Klimanavigation

- Seegang*, Wind, Strom, Eis und Nebel aus Klima-Statistiken zur Routenplanung
- *Faustregel auf dem offenen Wasser:
Wellenhöhe [m] = Wind [kn] / 10
(bis max. 30 kn)

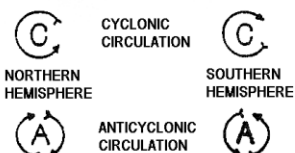
Druckgebilde Nordpazifik:



Legende



T.D. TROPICAL DEPRESSION
T.S. TROPICAL STORM
HRCN HURRICANE
TYPH TYPHOON
TC TROPICAL CYCLONE



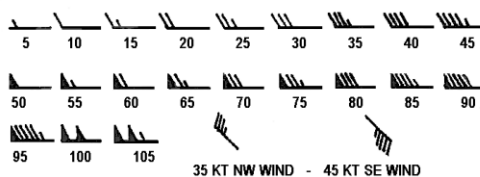
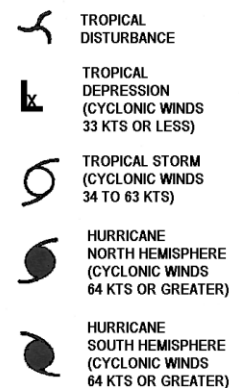
SYMBOLS & TEST CHART NATIONAL WEATHER SERVICE HONOLULU HAWAII KVM-70 RADIO FACSIMILE BROADCAST

H CENTER OF HIGH PRESSURE
L CENTER OF LOW PRESSURE
→ X DIRECTION AND SPEED (knots)
OF HIGH AND LOW CENTER
VT VALID TIME (UTC)
PROG PROGNOSIS
KT KNOTS
STNR STATIONARY

AREAL CLOUD COVERAGE
(Eights)
CLR 0 - 1/8
SCT 1/8 - 3/8
BKN 4/8 - 7/8
OVC 8/8

CLOUD TYPES
CU CUMULUS (LIGHT SHOWERS)
ST STRATUS (LOW CLOUDS / FOG)
SC STRATOCUMULUS (MAINLY FAIR)
TCU TOWERING CUMULUS (MODERATE SHOWERS)
CB CUMULONIMBUS (THUNDERSTORMS)
AC ALTOCUMULUS (MIDDLE LEVEL)
AS ALTOSTRATUS (MIDDLE LEVEL)
CI CIRRUS (HIGH LEVEL)
CS CIRROSTRATUS (HIGH LEVEL)

AREAL THUNDERSTORM COVERAGE%
ISOLD WIDELY SEPARATED
FEW <25%
SCT 25 - 50%
NWRS >50%



Updated 01/03/2007

