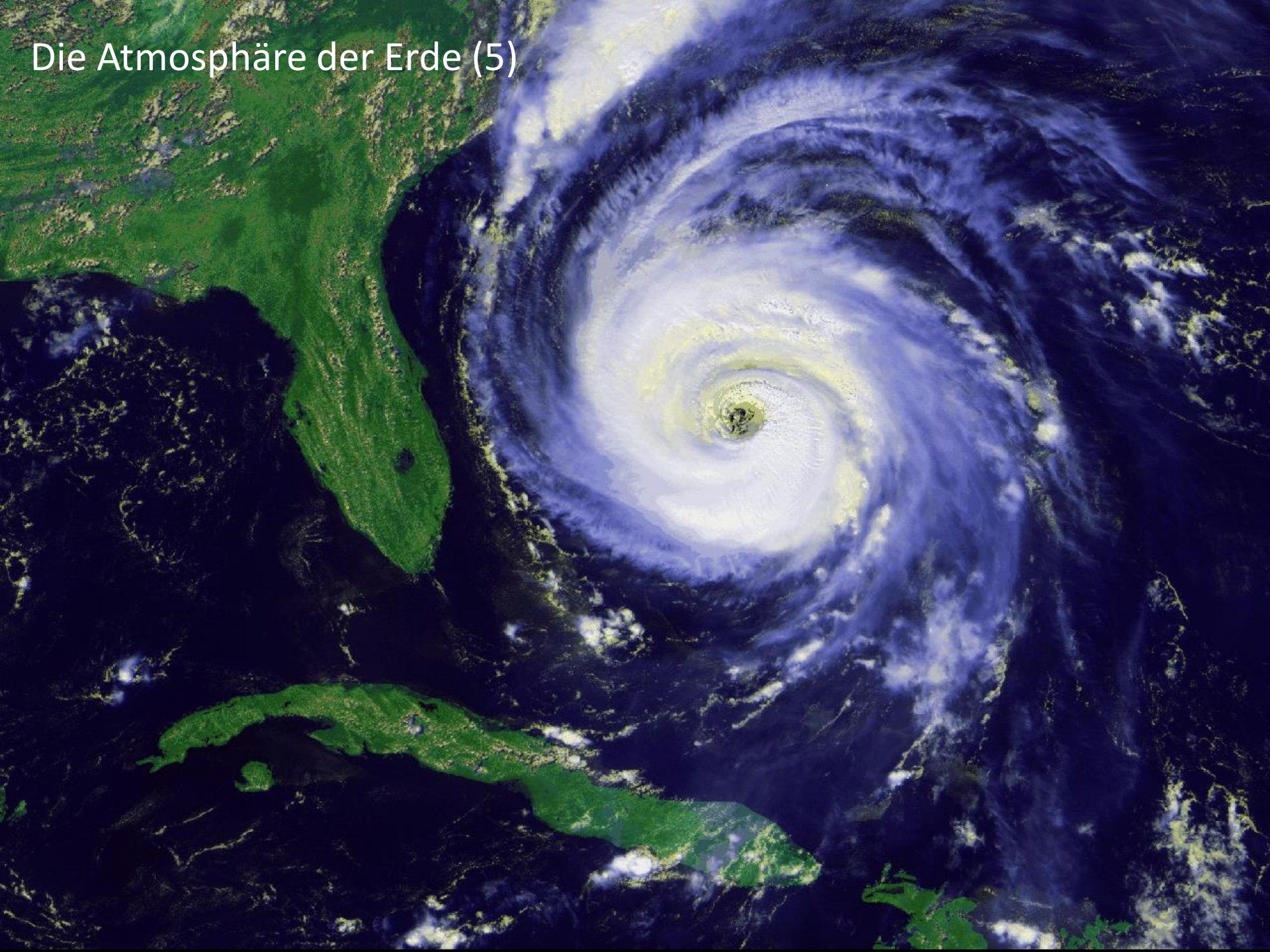


# Die Atmosphäre der Erde (5)



# Tropische Monsterzyklone

Tropische Zyklone haben einen etwas anderen Entstehungsmechanismus als die allbekannten Mittelbreitenzyklone, die im Wesentlichen das europäische Wetter bedingen.

**Einteilung tropischer Zyklone:** Kriterium → mittlere oberflächennahe Windgeschwindigkeit

Typ	Mittlere Windstärke
Tropische Depression	Bis zu 63 km/h = 17 m/s
Tropischer Sturm	Zwischen 64 und 119 km/h (18 bis 33 m/s)
Hurrikane, Taifun	Mehr als 119 km/h = 33 m/s (Windstärke 12)

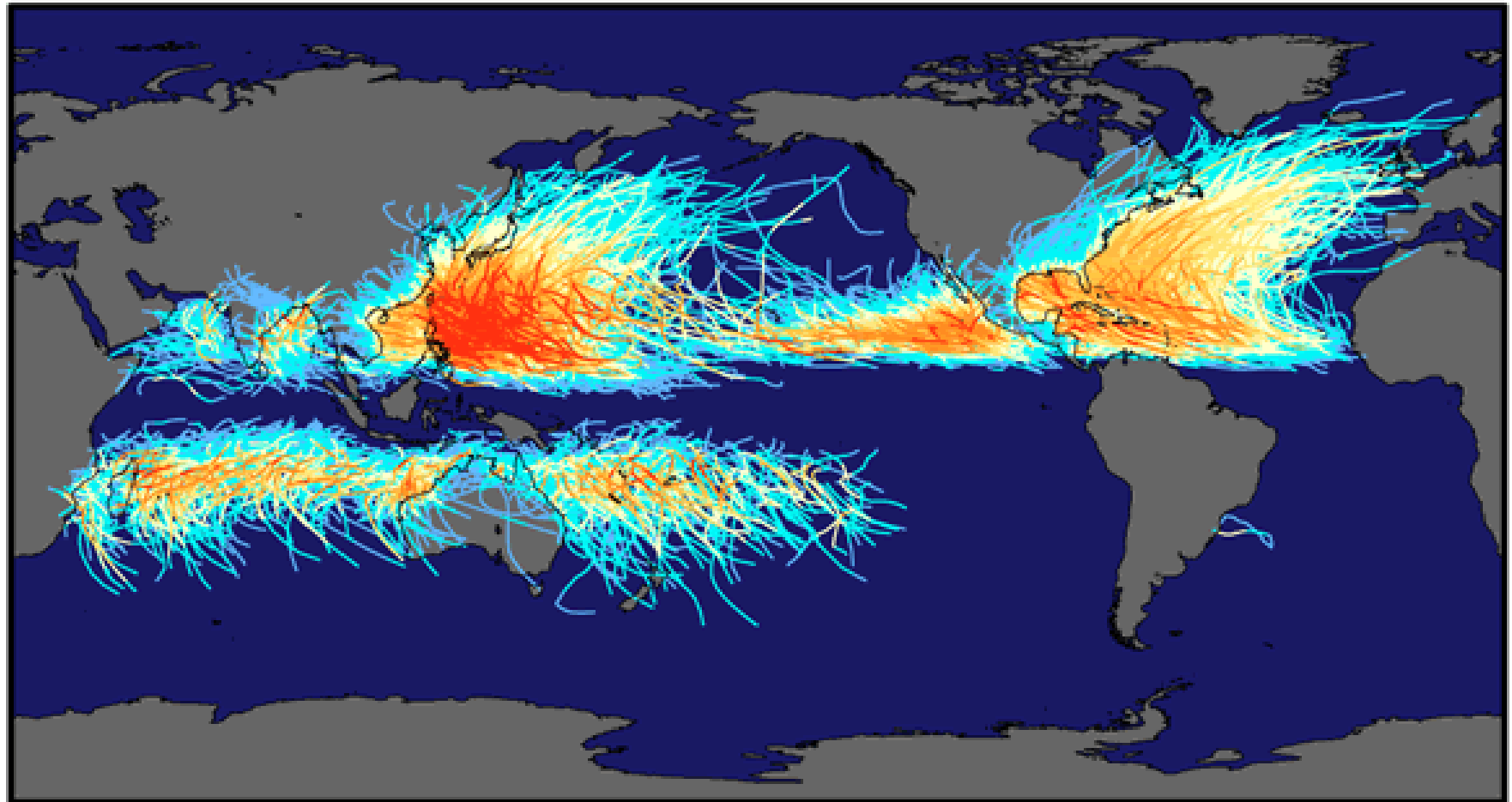
- Durchmesser einige Hundert bis zu 2000 km
- Langlebig (mehrere Wochen)
- Wandergeschwindigkeit 15 bis 30 km/h

Im Mittel treten pro Jahr auf der Erde ~100 Tropische Stürme auf, von denen sich etwa 2/3 zu Zyklonen mit Hurrikane-Stärke entwickeln.



# Geographische Verteilung tropischer Zyklone

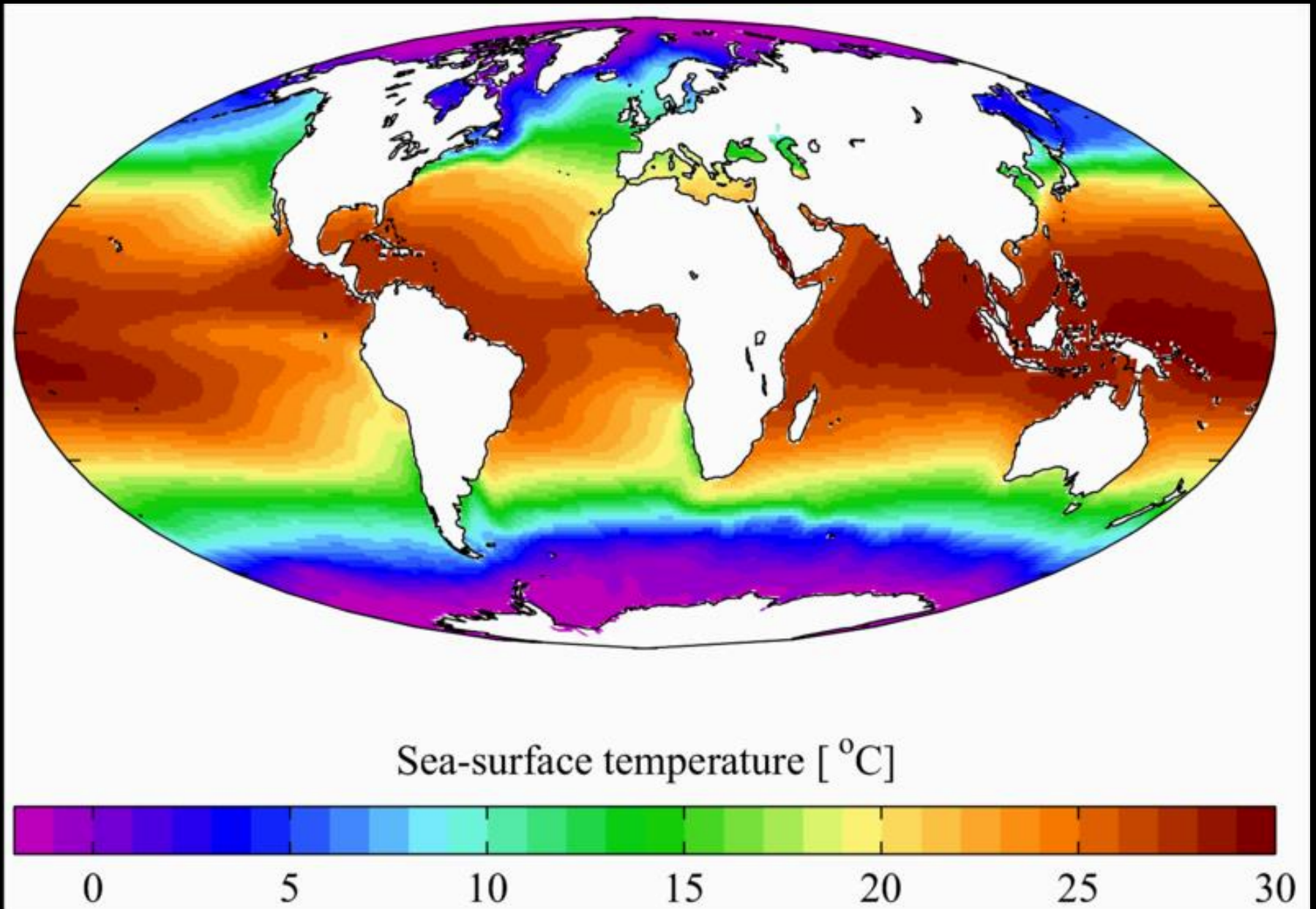
Tracks and Intensity of Tropical Cyclones, 1851-2006



Saffir-Simpson Hurricane Intensity Scale



# Oberflächentemperatur der Weltmeere



# Entstehungsorte und Entstehungsbedingungen von Hurrikane und Taifune

**Hurrikane** entstehen grundsätzlich in der Passatwindzone, im Atlantischen Ozean meist südwestlich der Kapverden, im Bereich des Karibischen Meeres, der Westindischen Inseln und des Golfes von Mexiko, aus kleineren Störungen der Passatströmung, die knapp südlich der Wüste Sahara ausgehend über den Atlantik hinweg ziehen. Diese Region der Entstehungsorte der meisten Hurrikane nennt sich auch Hurricane Alley.

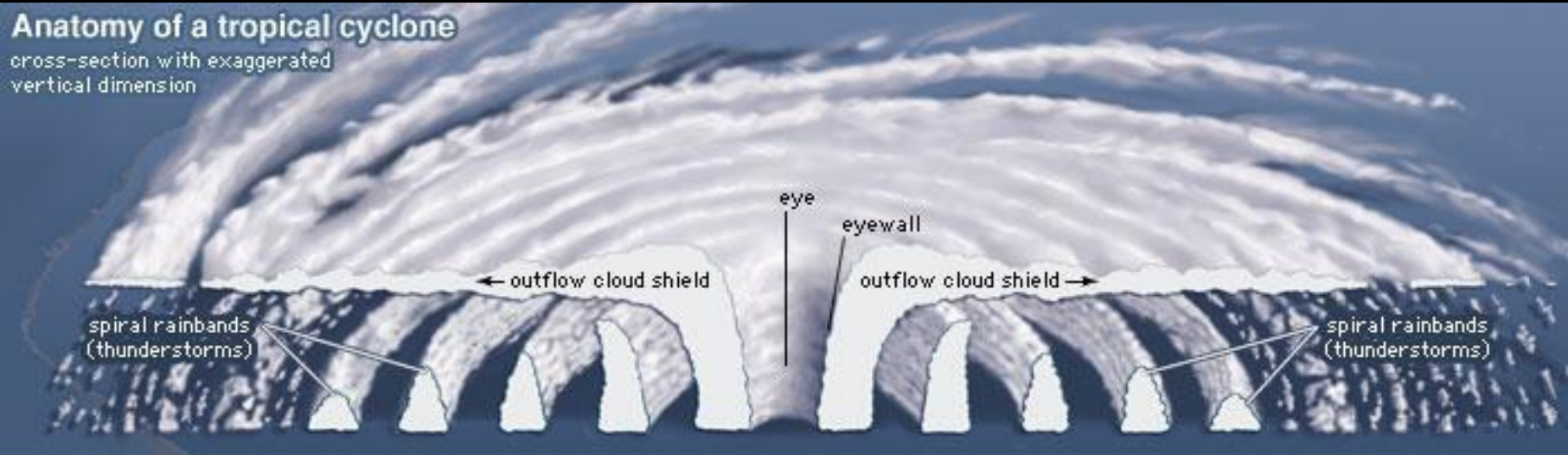
**Bedingung:** Die Oberflächentemperatur des Ozeanwassers muß  $26.5^{\circ}\text{C}$  übersteigen

- Die Keimzelle ist meist ein großer Wolken-Cluster, der sich aus dem Wasserdampf des warmen Ozeanwassers bildet, wobei ein Tiefdrucktrog dessen Bildung befördert.
- Die atmosphärischen Bedingungen müssen labil sein, damit das System beim Auskondensieren des Wasserdampfs Energie gewinnen kann, ohne dass die Aufwärtsströmung bis zur Troposphärengrenze behindert wird → nur geringe vertikale Windscherung (Höhenwind gleich Bodenwind).
- Unten sehr tiefer Luftdruck ( $\sim 900\text{ kPa}$ ), darüber, in großen Höhen, hoher Luftdruck
- Das Entstehungsgebiet muß sich mindestens 4 bis 5 Breitengrade vom Äquator entfernt befinden, damit sich erdrotationsbedingt ein Wirbel bilden kann.

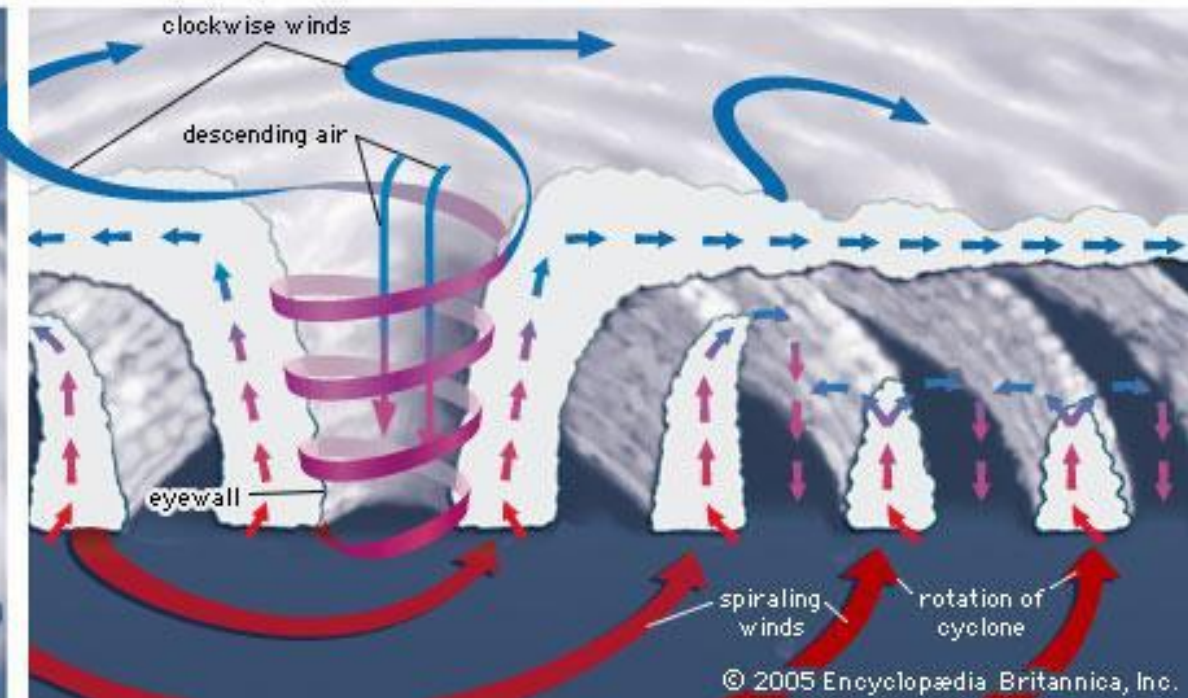
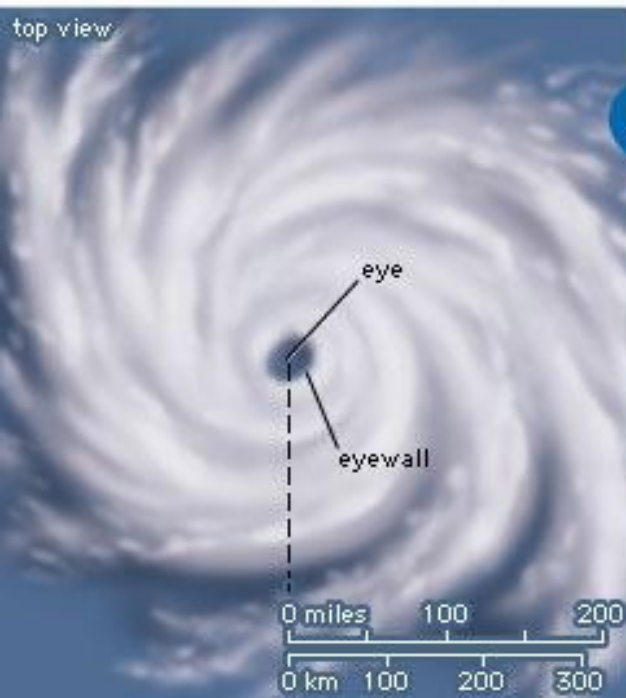
# Struktur eines Hurrikans

## Anatomy of a tropical cyclone

cross-section with exaggerated vertical dimension



top view

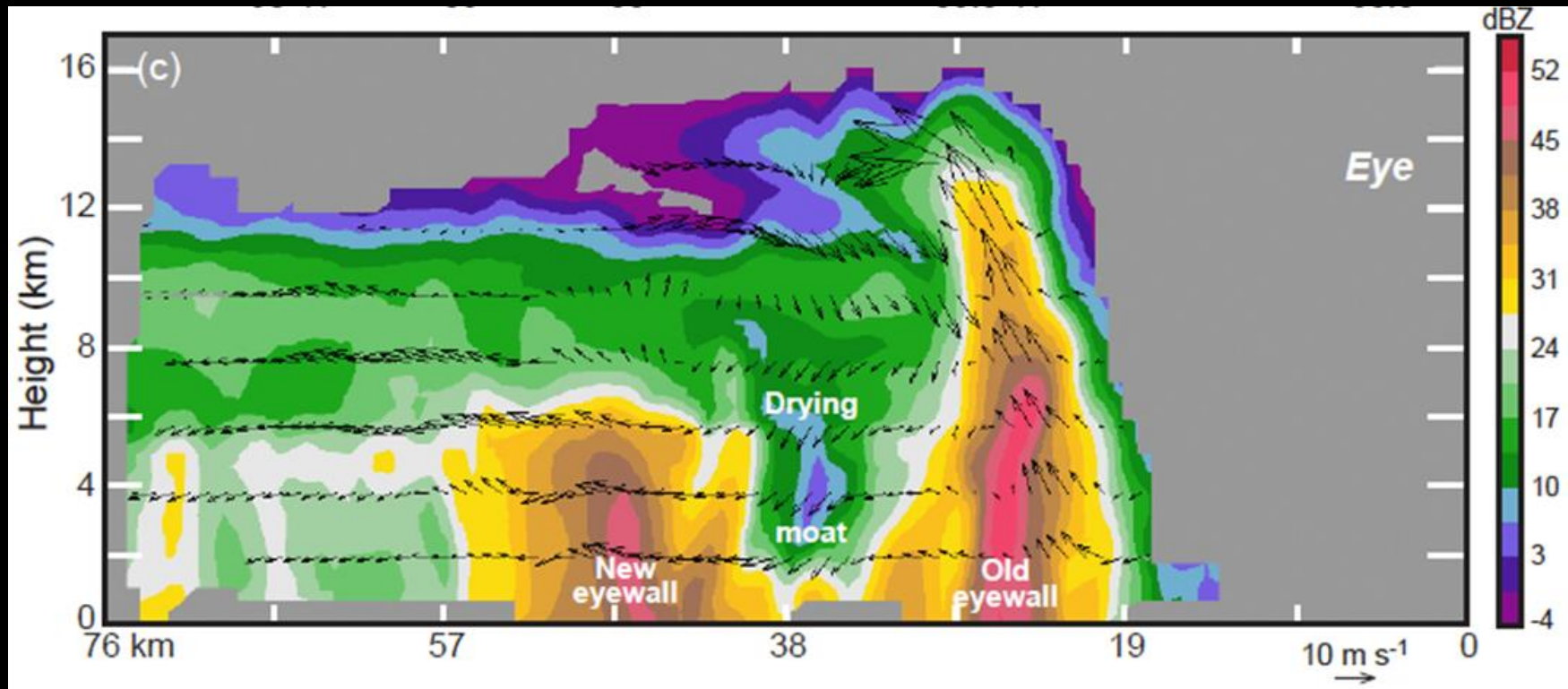




Das „Auge“...



## Struktur des „Eyewall“ eines Hurrikanes



Das "Auge" ist ein nahezu kreisförmiges Gebilde mit vergleichsweise schwachen Winden und freundlichem Wetter im Zentrum eines starken tropischen Wirbelsturmes. Er stellt das Gebiet mit dem geringsten Luftdruck im Hurrikan dar ( $\sim 900$  kPa). Hier ist es häufig windstill und dazu noch nahezu wolkenlos. Auch ist die Lufttemperatur in höheren Luftschichten bis zu  $10^\circ$  höher als im Bereich des Eyewalls und darüber hinaus (Föhn-Effekt).





Eyewall und Auge eines Hurrikans (Satellitenaufnahme)

## Beispiel: Hurrikan „Katrina“



**August 2005**

Durch den Sturm und seine Folgen kamen etwa 1.800 Menschen ums Leben. Der Sachschaden belief sich auf etwa 108 Milliarden US-Dollar.













