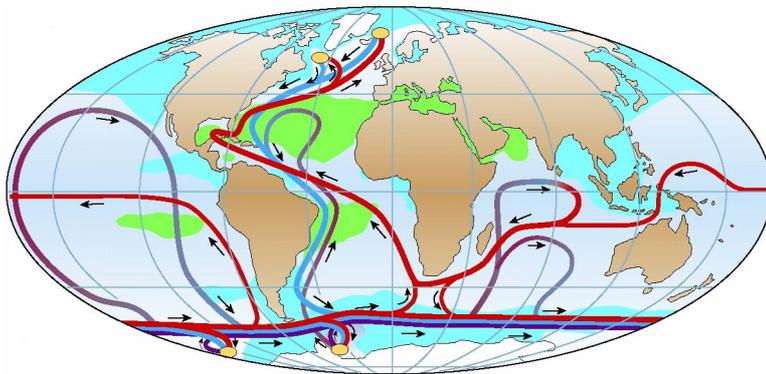


# Die globale thermohaline Zirkulation und ihre Rolle im Klimasystem



## Legende

### Salzgehalt des Meerwassers an der Oberfläche

- salzreich, über 36 Gramm je Liter (g/l)
- normal, 34 bis 36 g/l
- salzarm, unter 34 g/l

### Meeresströmungen

- oberflächennah
- in 2000 bis 3000 m Tiefe
- bodennah
- Fließrichtung
- Tiefenwasserbildung

## Die thermohaline Zirkulation ...

Im Gegensatz zu den Strömungen im Ozean, die durch den Wind oder die Gezeiten bedingt sind, wird die thermohaline Zirkulation durch **Dichteunterschiede** angetrieben. Die Dichte von Meerwasser hängt von der **Temperatur** und dem **Salzgehalt** ab – daher der Name thermo-halin. Die Unterschiede in Temperatur und Salzgehalt sind eine Folge von Erwärmung und Abkühlung an der Oberfläche des Ozeans, sowie von Süßwasserflüssen, wie Niederschlag, Verdunstung, Neubildung und Schmelzen von See-Eis.

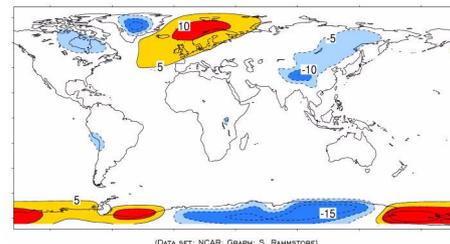
## ... eine Tiefenzirkulation

Die thermohaline Zirkulation umfasst den Ozean in der ganzen Tiefe, nicht nur die Oberflächenschicht wie bei der vom Wind angetriebenen Zirkulation. Die Teile der thermohalinen Zirkulation im Atlantik sind:

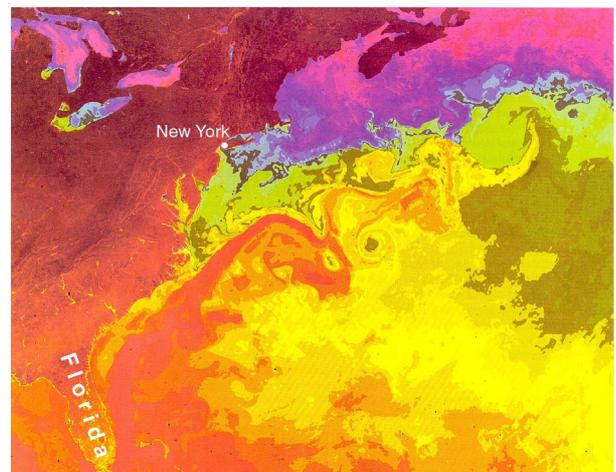
- **Tiefenwasserbildung:** In den subpolaren Regionen gibt das Oberflächenwasser viel Wärme an die Atmosphäre ab. Es wird kalt und schwer und sackt in die Tiefe.
- **Westlicher Randstrom:** Am Westrand des Atlantiks strömt das schwere kalte Wasser nach Süden.
- **Aufquellen:** Das Aufquellen des Tiefenwassers findet hauptsächlich im Antarktischen Zirkumpolarstrom statt. Vermutlich spielt der Wind hier eine zusätzliche Rolle.
- **Oberflächenströmung:** An der Oberfläche strömt das Wasser in den Nordatlantik zurück. Dabei wird es von der Sonne stark erwärmt. Der **Golfstrom**, als ein Teil der thermohalinen Zirkulation, bringt diese Wärme nach Europa.

## Wärme für Europa

Der Wärmetransport der thermohalinen Zirkulation trägt erheblich dazu bei, dass das **Klima in Nord-europa deutlich wärmer** ist als in anderen Regionen auf der gleichen Breite.



Abweichung der Lufttemperatur an der Oberfläche (im Jahresmittel) vom Mittel entlang eines Breitenkreises, in Grad Celsius.



Satellitenaufnahme des Golfstroms. Die Farben geben die Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche wieder, von violett (kalt) über grün und gelb bis rot (warm).