



# Einführung in die Meteorologie Teil I

**Roger K. Smith**



## Einführung in die Meteorologie I: **Inhalt**

- Einführung
- Kinetische Gastheorie
- Struktur und Zusammensetzung der Atmosphäre
- Thermodynamik der Atmosphäre
  - Feuchtigkeit
  - die Benutzung von Aerologischen Diagrammen
- Luftmassen und Fronten

## Skript

- Gebunden DM 15 von meiner Sekretärin  
Einführung in die Meteorologie Teil I
- Umsonst im Internet
  - [http://www .meteo.physik.uni-muenchen.de](http://www.meteo.physik.uni-muenchen.de)
- Wählen:
  - Lehre
  - Manuskripte
  - Download
- User Name: **meteo** Password: **download**

## Einführung

### Allgemeine Anwendungen, Aktuelle Probleme:

- Wetterphänomene
- Wettervorhersage
- Klima und Klimaänderung
- Anthropogene Auswirkungen auf das Klima
- Luftverschmutzung
- Ozonloch

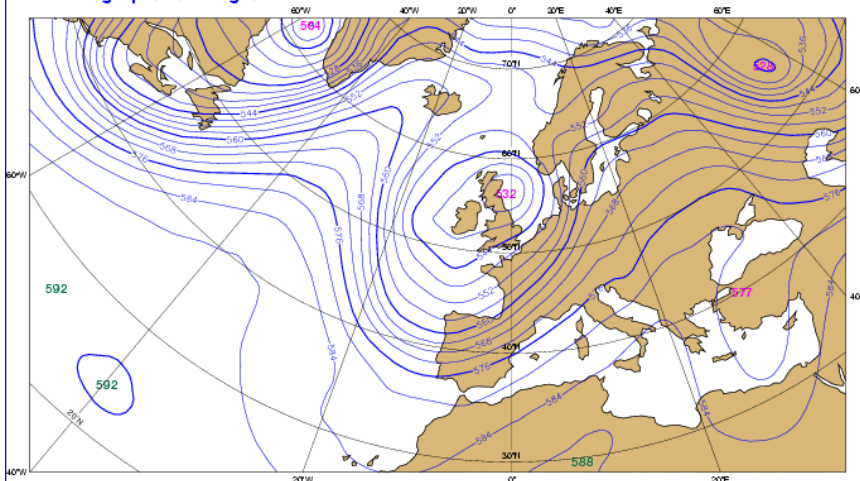
Das Meteorologische Institut

## Wetterphänome

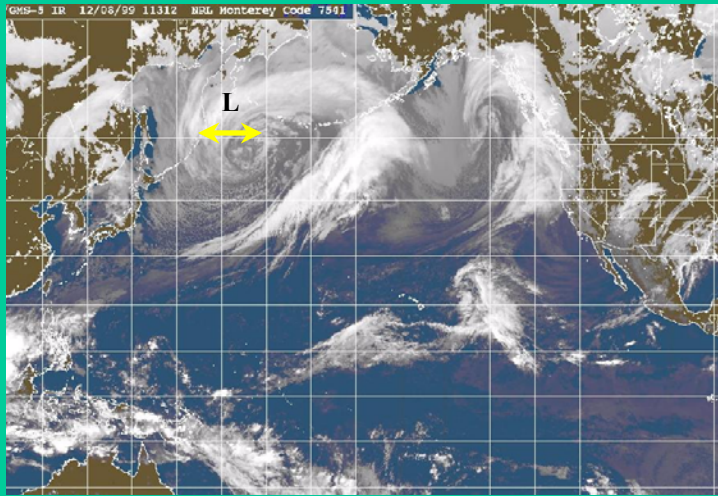
- Planetare Wellen
- Tief- und Hochdruckgebiete der mittleren Breiten
- Kalt- und Warmfronten
- Tropische Wirbelstürme
- Wolken (Regen, Schnee, Eis, Hagel, Dunst, Nebel)
- Gewitter und Tornados
- Land-Seewindzirkulationen
- Föhn
- Turbulenz

## Planetare Wellen

Friday 5 October 2001 12UTC ECMWF Forecast t+ 72 VT: Monday 8 October 2001 12UTC  
500 hPa geopotential height



## Extratropisches Tiefdruckgebiet



$$L = 10^6 \text{ m}$$

$$U = 10 \text{ ms}^{-1}$$

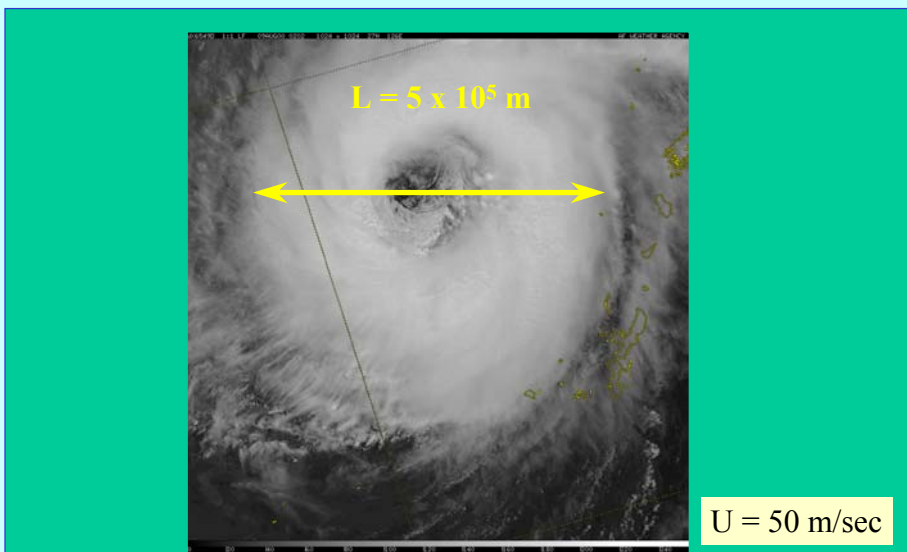
## Eine sich annähernde Kaltfront



## Eine Kaltfront



## Tropischer Wirbelsturm



## Gewitter



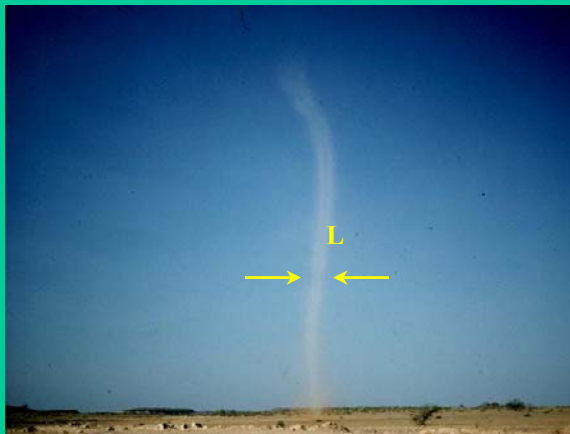
## Seewind



## Land-See Kontraste



## Staubteufel



$L = 10 - 100 \text{ m}$      $U = 10 \text{ ms}^{-1}$

## Wasserhose



$$L = 100 \text{ m}$$

$$U = 50 \text{ ms}^{-1}$$

## Eiskristalle

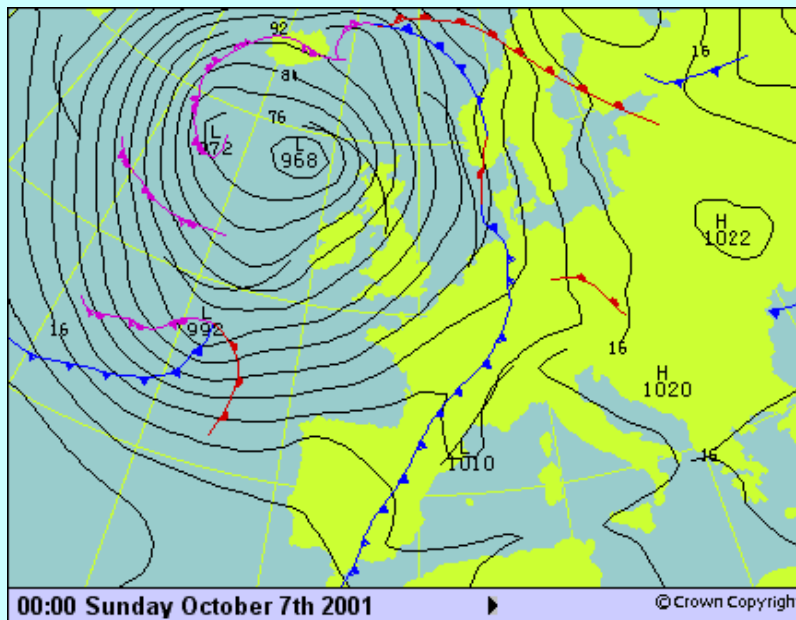


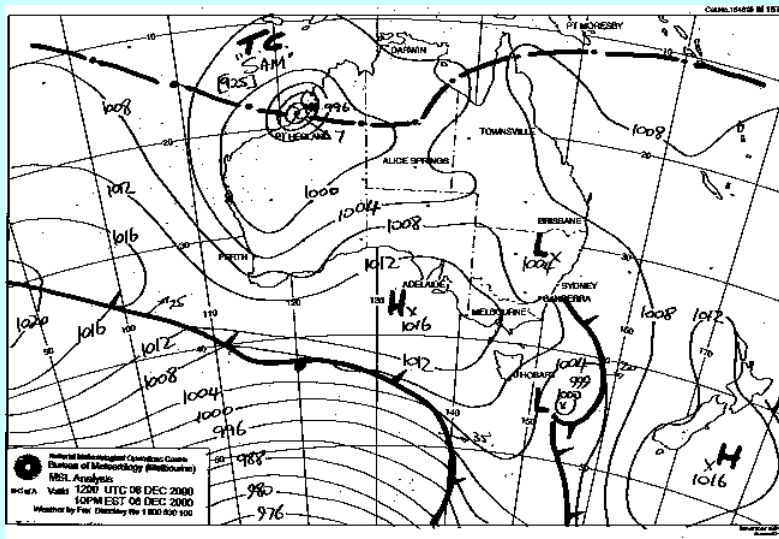
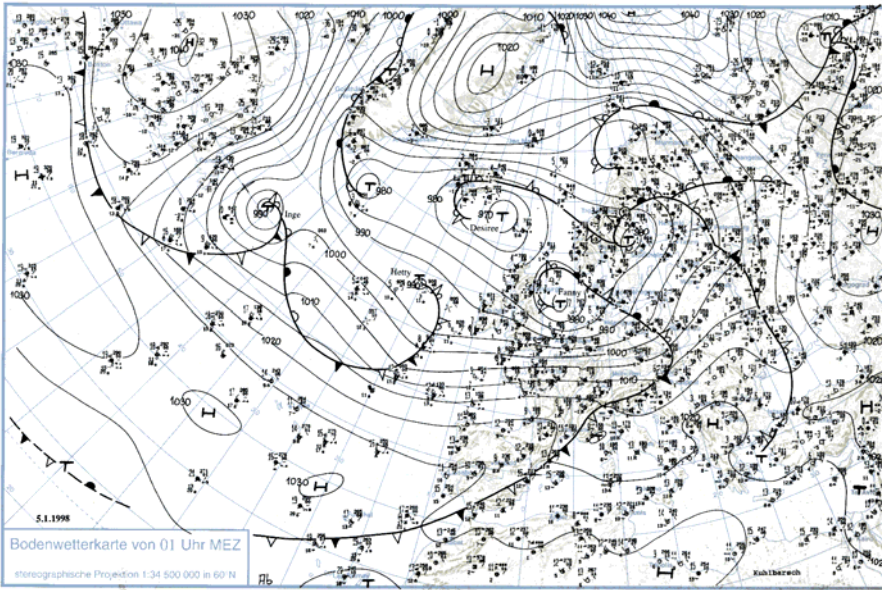


## Wettervorhersage

- **Wie macht man eine Wettervorhersage?**
  - Welche Daten benötigt man dafür?
  - Welche Daten stehen zur Verfügung?
  - Anwendung von numerischen Wettervorhersage-Modellen
  - Erstellung und Interpretation von Wetterkarten

Weiter





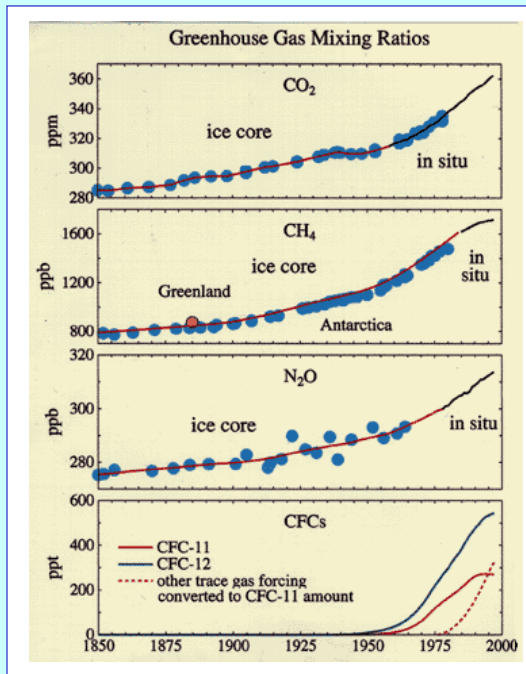
## Klima und Klimaänderung

- Welche Prozesse bestimmen das Klima?
- Was bedeutet Klimaänderung?
- Was ist der Unterschied zwischen Klimaänderung und Klimavariabilität?
- Numerische Klimamodelle
- Was ist das Treibhaus Effekt?

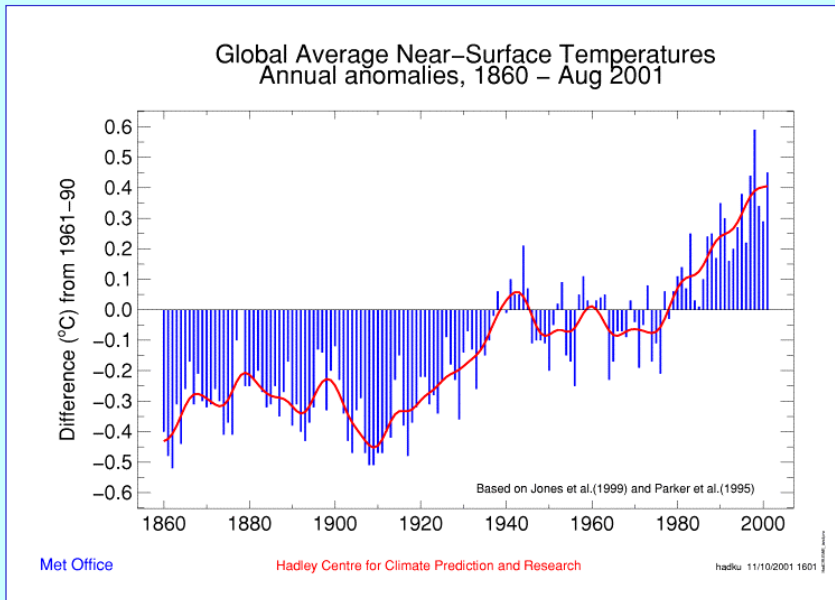
## Anthropogene Auswirkungen auf das Klima

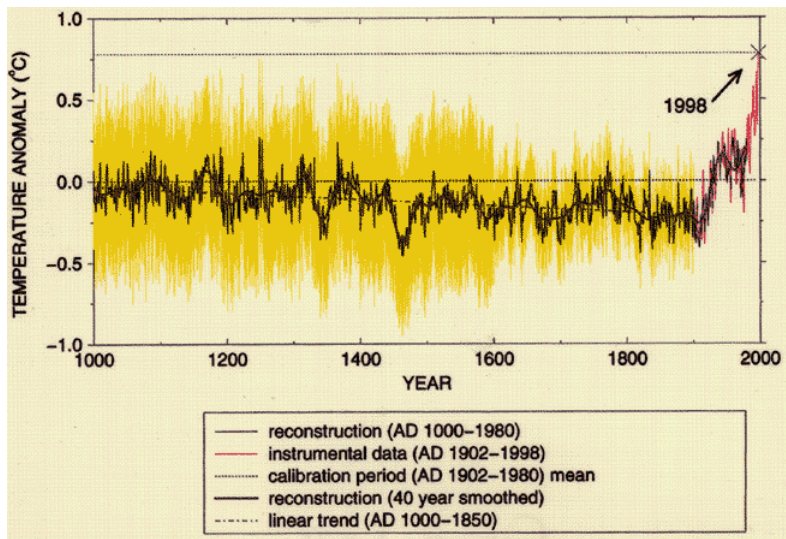
- Ändert sich das heutige Klima aufgrund menschlicher Aktivitäten?
- Was werden die Konsequenzen einer Verdoppelung von CO<sub>2</sub> sein?
- Ist die Rückkopplung auf die Temperaturänderung positiv oder negativ?
- Wie groß sind die Auswirkungen der Emissionen des Flugverkehrs?

Weiter 

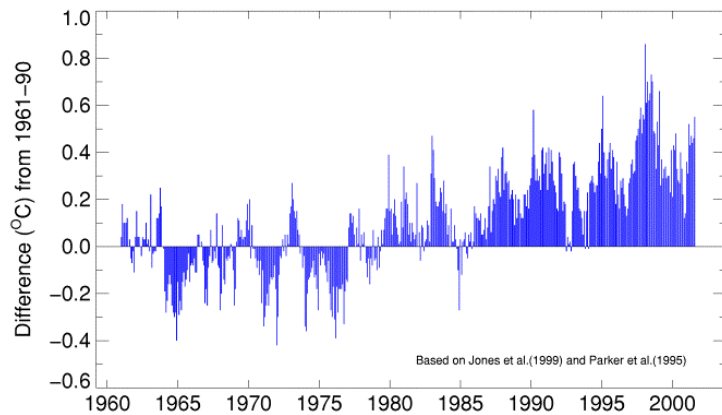


CFC = FCKWs (Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe)

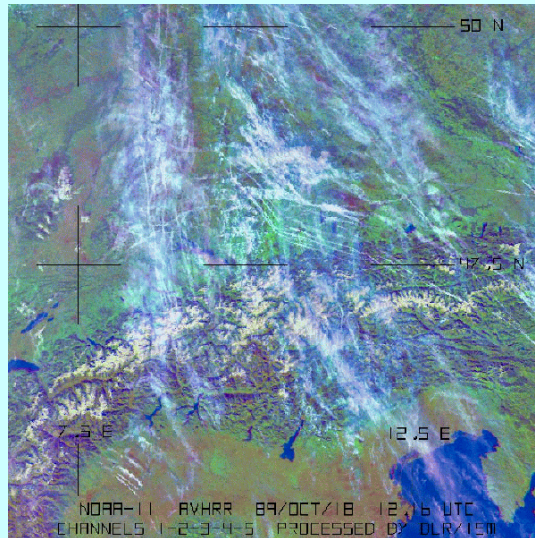




Global Average Near-Surface Temperatures  
Monthly anomalies, 1961 – Aug 2001



## Kondensstreifen



## Luftverschmutzung



- Was sind die Eigenschaften schmutziger Luft?
- Welche chemischen Reaktionen treten in schmutziger Luft auf?
- Welche Wechselwirkungen zwischen Strahlung und Chemie der schmutziger Luft gibt es?

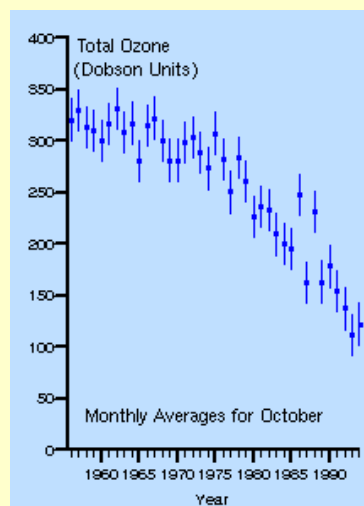
Weiter



Los Angeles Smog

## Das Ozonloch

- Über der **Antarktis** (und neuerdings auch über der **Arktis**) wird **stratosphärisches Ozon** während bestimmten Jahreszeiten stark abgebaut.



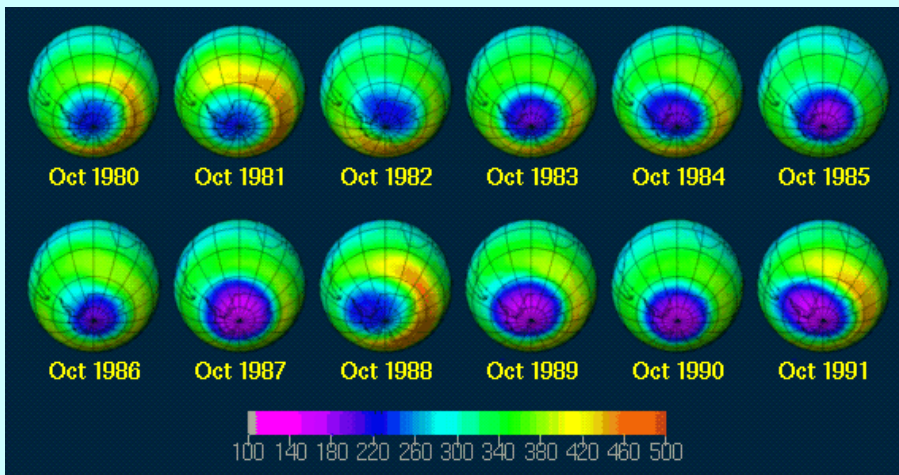
## Ursache für das Ozonloch

Hauptsächlich eine Folge der Freisetzung menschengemachter Chemikalien, welche Chlor enthalten, z. B. FCKWs (Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe), aber auch Bromverbindungen, weitere verwandte Halogenverbindungen und auch Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ).

FCKWs sind ein verbreitetes industrielles Produkt, welches in Kühlsystemen, Klimaanlage, als Treibgas, Lösungsmittel und bei der Produktion bestimmter Verpackungsmaterialien Verwendung findet.

Stickoxide sind ein Nebenprodukt von Verbrennungsprozessen, z. B. als Flugzeug-Abgase.

## Das Ozonloch





**Ende**