

## Ozon:

- griech; „das Duftende“
- besitzt einen deutlich wahrnehmbaren Geruch
- bei gewöhnlichen Temperaturen gasförmig, bläulich gefärbt
- kondensiert bei  $-111.9\text{ °C}$  zu tiefblauer Flüssigkeit
- erstarrt bei  $-192.5\text{ °C}$  zu schwarzvioletten Kristallen
- 1839 von C.F. Schönbein entdeckt

### Ozon und Sauerstoff

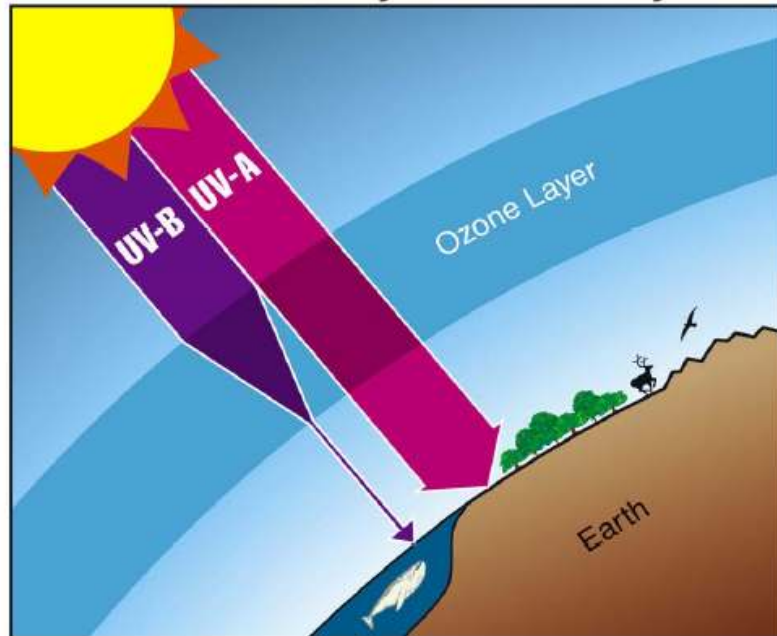


- Ozon ist ein „Spurengas“.
- Ozonkonzentration in mittleren Breiten am Erdboden:  $\sim 30\text{ ppbv} = 0.03\text{ ppmv}$ 
  - 1 ppb: 1 Teil Ozon in  $10^9$  Teilen Luft
  - 1 ppm: 1 Teil Ozon in  $10^6$  Teilen Luft
- Ozonkonzentration in der Stratosphäre: max.  $10\text{ ppmv}$  ( $\sim 300$  mal höheres Mischungsverhältnis als am Erdboden)

## UV Protection by the Ozone Layer

„Gutes“ Ozon in der Stratosphäre absorbiert gesundheitsschädliche UV-B Strahlung.

„Schlechtes“ Ozon in der Troposphäre ist gesundheitsschädlich, da es auch bei kleinen Konzentrationen hochgiftig ist.



## Measuring Ozone in the Atmosphere

Der Ozongehalt in der Atmosphäre wird gemessen mit

### •Bodengebundenen Methoden

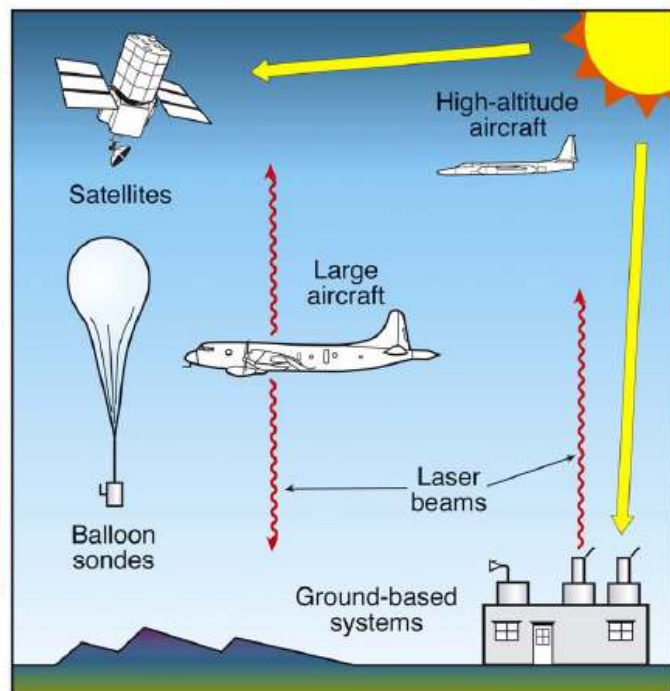
- Spektrophotometer
- Lidars

### •In situ-Messungen

- Ozonsonden
- Forschungsballone

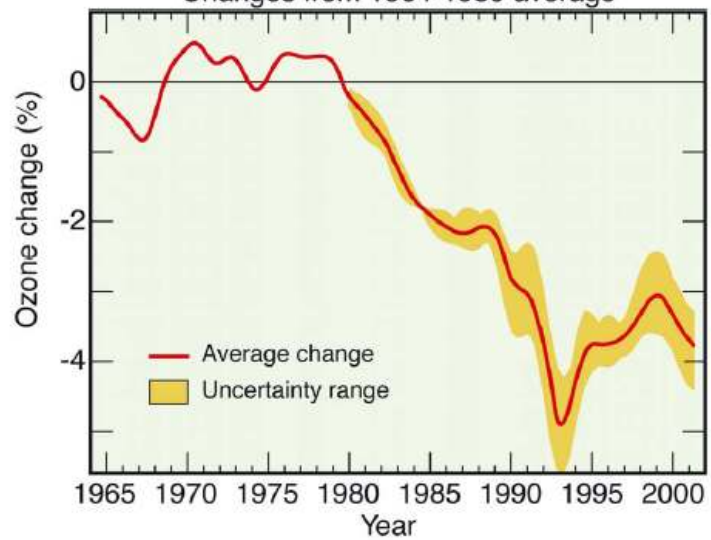
### •Fernerkundungsmethoden

- Satelliten
- Flugzeugen



## Global Total Ozone Change

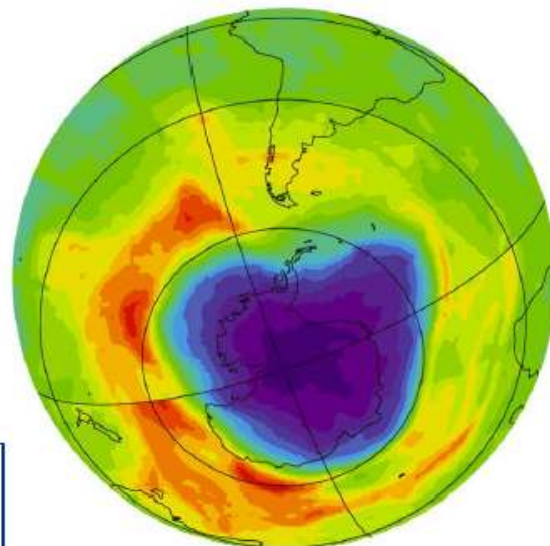
Changes from 1964-1980 average



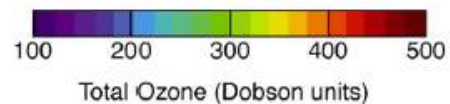
- Der negative Trend im Gesamtozongehalt scheint sich abzuschwächen.
- Vorsicht: Die Bestimmung von Ozontrends ist mit Unsicherheiten behaftet.

Ozontrends  $\Rightarrow$  das antarktische „Ozonloch“

## Antarctic Ozone Hole

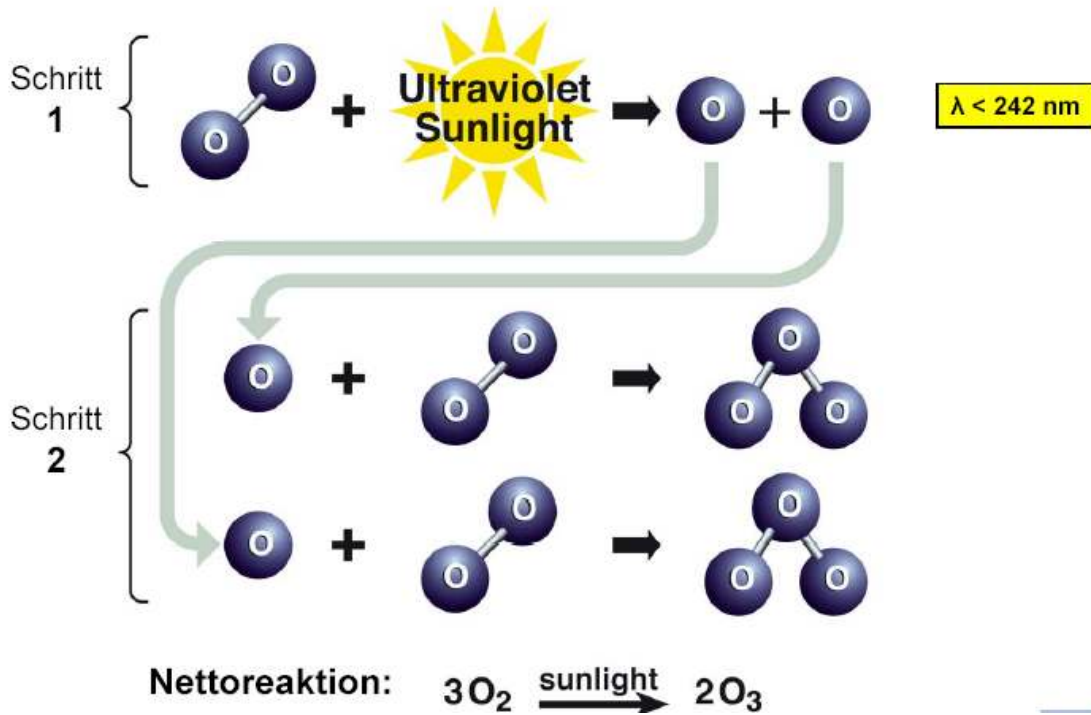


4 October 2001

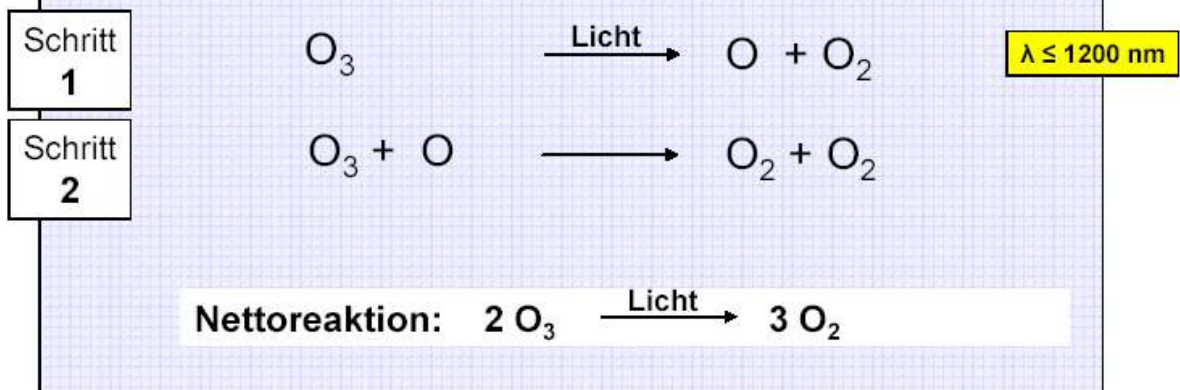


- Über der Antarktis bildet sich in jedem Frühjahr ein Ozonminimum aus, das antarktische „Ozonloch“.

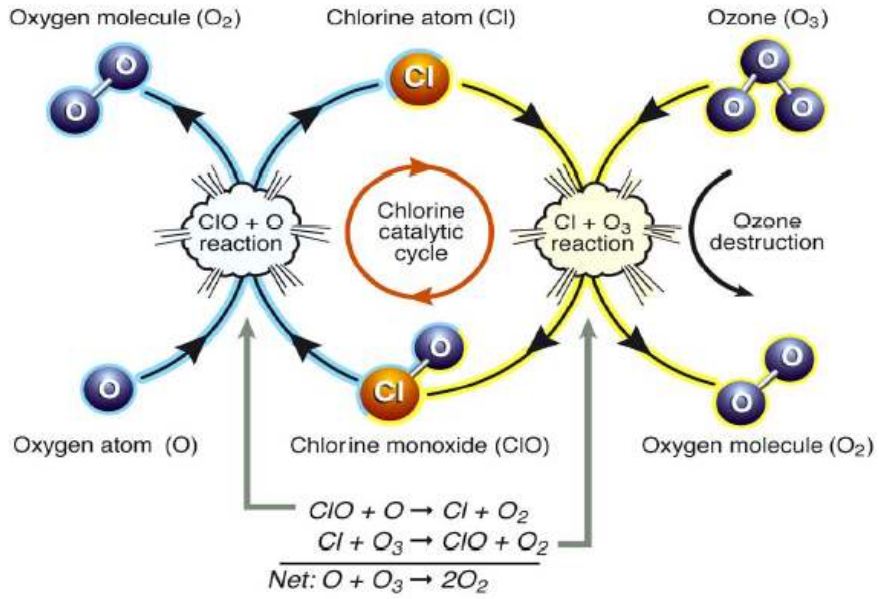
## Stratosphärische Ozonproduktion



## Stratosphärischer Ozonabbau

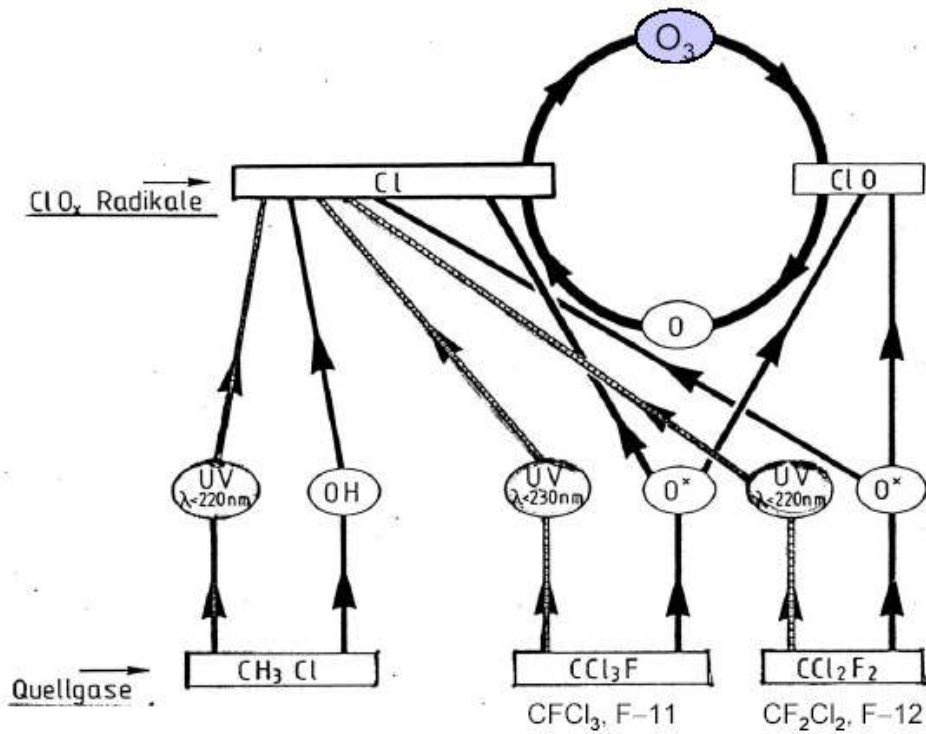


Der Chapman-Zyklus beschreibt die photochemische Ozonbildung in einer reinen Sauerstoffatmosphäre. Es bildet sich ein photochemisches Gleichgewicht zwischen Ozonproduktion- und -abbau.

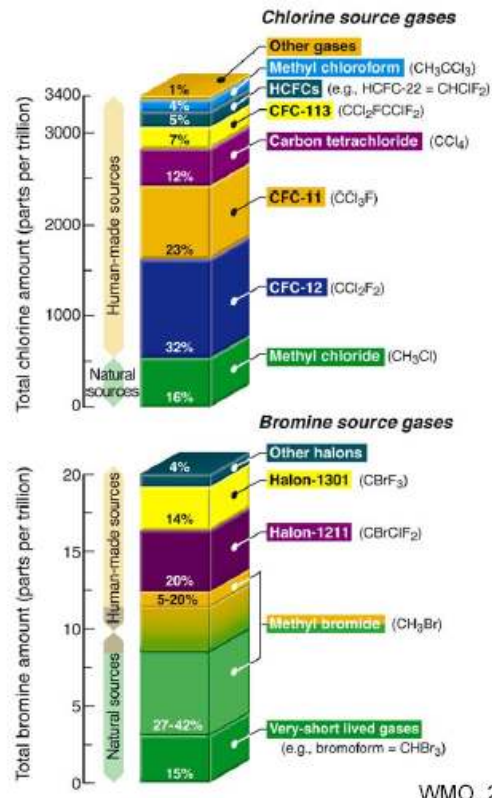


Die Katalysatoren NO, H, OH, Cl und Br führen zu einer chemischen Ozonzerstörung in der Stratosphäre.

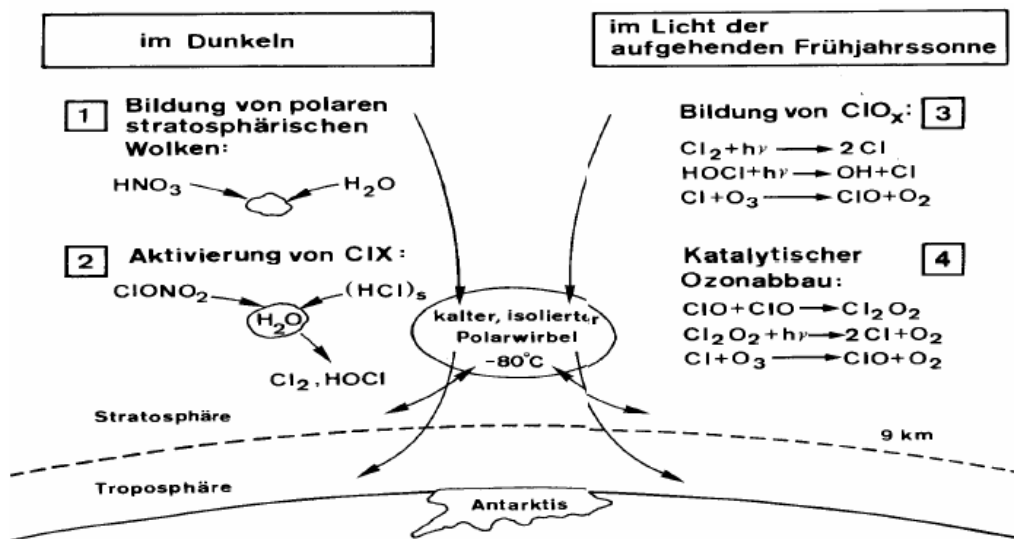
### Schema des katalytischen $ClO_x$ -Zyklus



Primäre Quellen für Brom und Chlor in der Stratosphäre in 1999



Ozonchemie ⇒ Heterogene Ozonzerstörung bei tiefen Temperaturen



Über der Antarktis wird im Winter eine spezielle polare Chemie in Gang gesetzt.  
 Voraussetzungen: 1. Vorhandensein von Chlor  
 2. Tiefe Temperaturen und die Bildung von polaren stratosphärischen Wolken

Polare Stratosphärenwolken am 11.01.2000 über Kiruna

