



# P-Seminar Stratosphärenphysik Warum ist das Weltall schwarz?

Olberssches Paradoxon, Rayleigh Streuung



# Olberssches Paradoxon

- Der Strahlungsstrom einer Quelle nimmt mit dem Entfernungskadrat ab, die Zahl der Sterne jedoch zu  
-> Nettostrahlungsstrom gemessen auf der Erde bleibt konstant
- Weltraum ist angefüllt mit Staub und Gas -> an diesem Material wird Licht der Sterne/Galaxien gestreut, abgeschwächt und gerötet (Extinktion)  
-> Keine Lösung für das Problem



# Olberssches Paradoxon

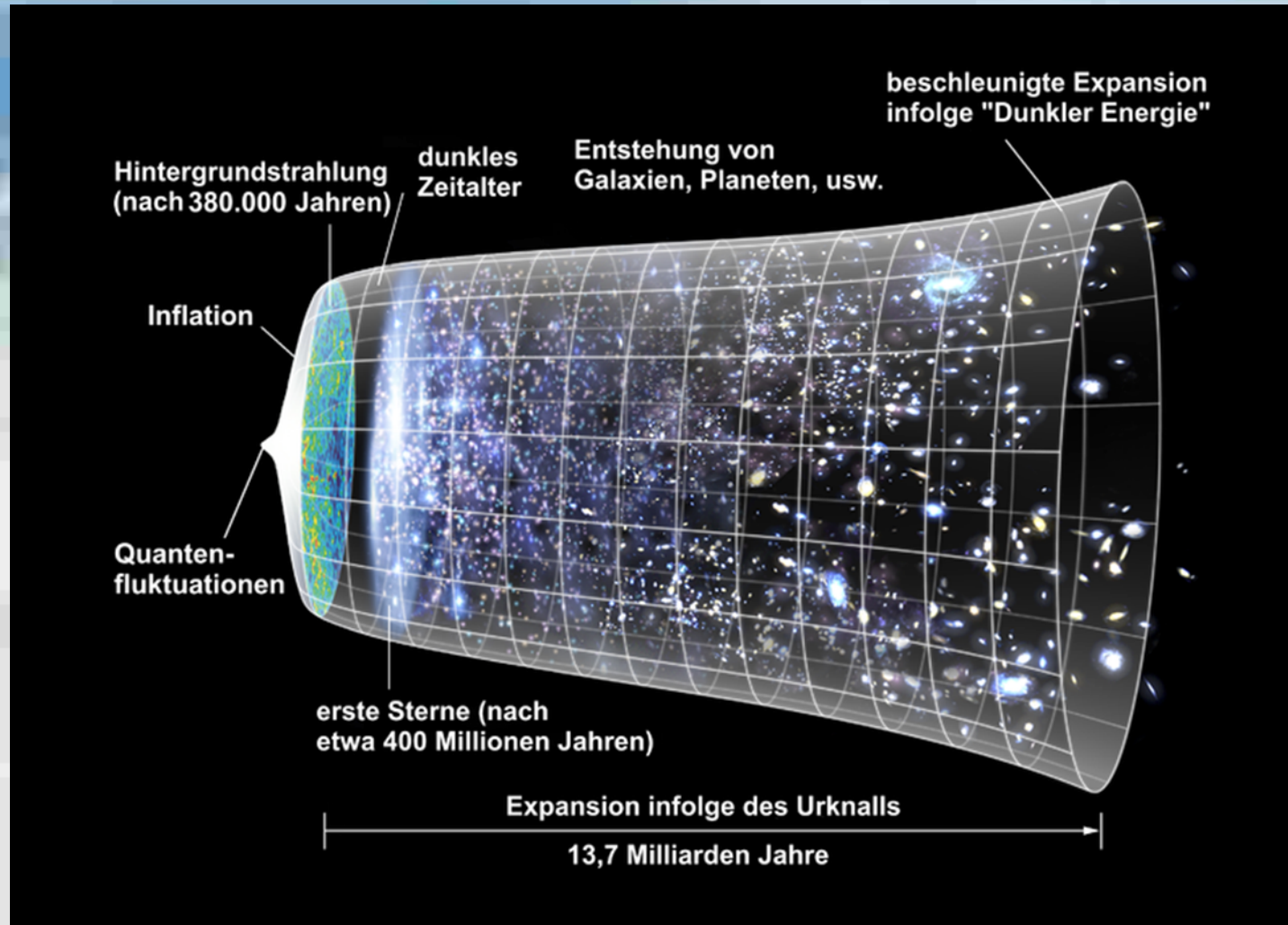
## Die Lösung der Frage:

- Ausbreitung des Sternenlichtes mit Lichtgeschwindigkeit  
-> das Licht mancher kosmischer Quellen hat die Erde noch nicht erreicht
- Beobachtungshorizont: nicht alle Objekte können auf einmal erfasst werden
- Hubble-Effekt -> entfernte Objekte entfernen sich noch weiter von der Erde





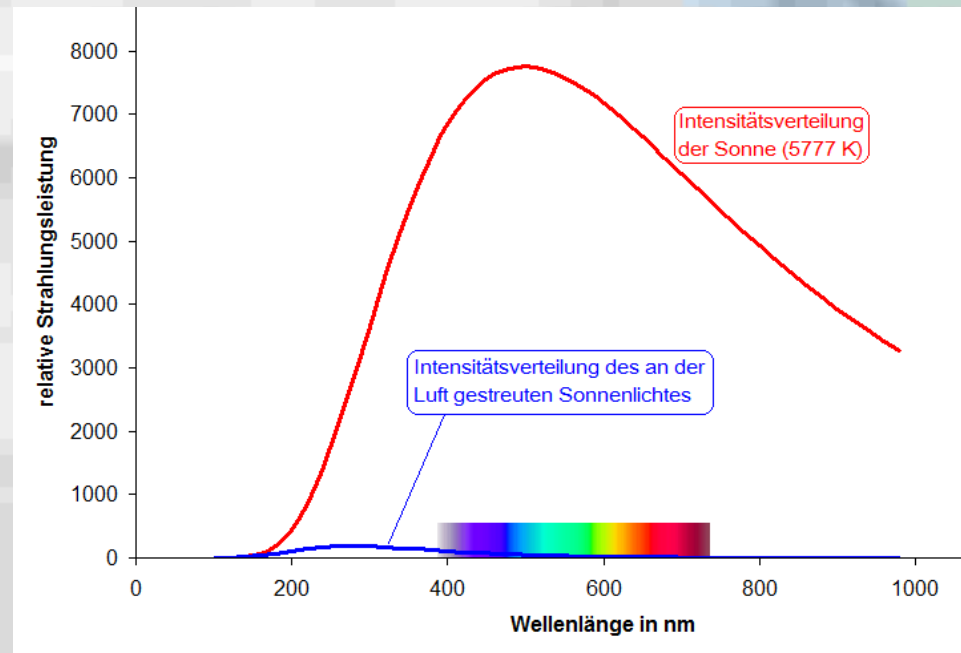
# Olberssches Paradoxon





# Rayleigh Streuung

- Hauptsächlich elastische Streuung elektromagnetischer Wellen an Teilchen
- Streuung in der Erdatmosphäre an molekularem Sauerstoff und Stickstoff

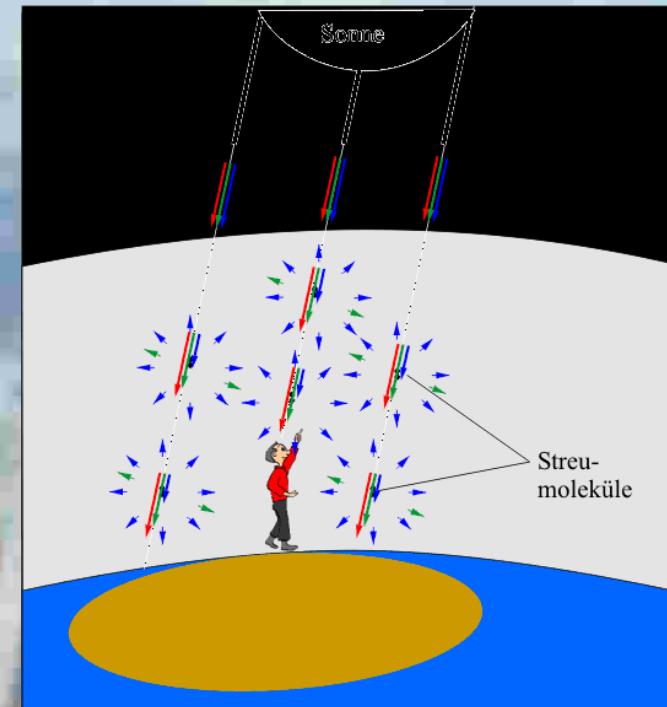




# Rayleigh Streuung

## Das Blau/Rot des Himmels

- Sonne steht hoch am Himmel:
- Strecke durch Atmosphäre kurz
- nur wenig blaues Licht wird
- in andere Richtungen gestreut

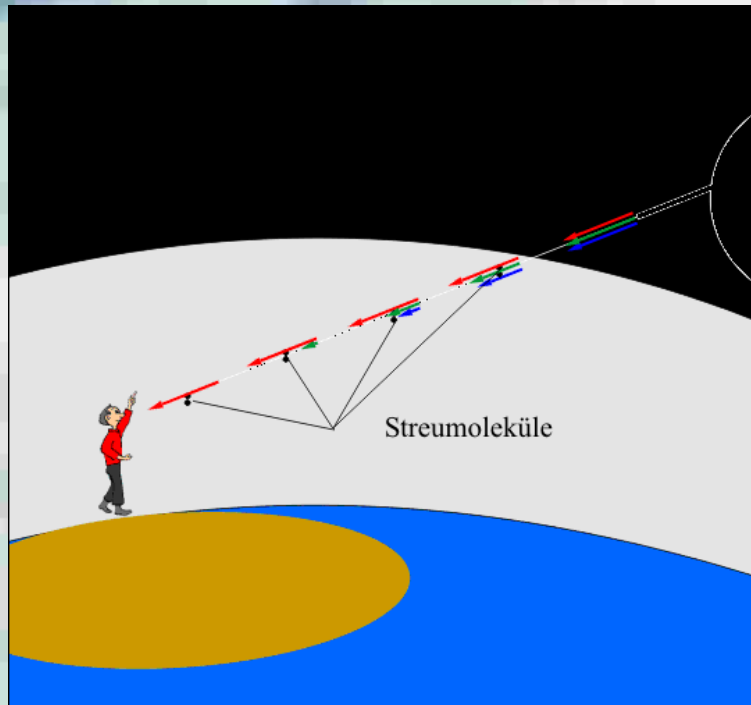




# Rayleigh Streuung

## Das Blau/Rot des Himmels

- Niedriger Sonnenstand: Strecke durch Atmosphäre wird länger  
-> hochfrequente Lichtanteile werden weggestreut





# Rayleigh Streuung

- Die Summe des Streulichts lässt den Himmel aus allen Richtungen blau erscheinen
- Auf dem Mond: fehlt eine dichte Atmosphäre  
-> Himmel erscheint tagsüber schwarz

