

## Wolken & Partikel

### Mehr

## 3. Strahlungsbilanz

### Lösung Arbeitsblatt 2

#### 1.

Die eintreffende Energie ist nicht gleichmäßig über die Erdoberfläche verteilt. Die südliche Hemisphäre empfängt die meiste Energie, da es im Januar dort Sommer ist. Um den Nordpol ist die Energiezufuhr am geringsten. Die Sonne kommt hier im Januar nicht über den Horizont hinaus.

Die von der Sonne einfallende Energie hängt von der Breite und der Jahreszeit ab. Ist die Jahreszeit festgelegt, ist sie folglich von der Breite abhängig.

Entsprechend der Abbildung liegt die durchschnittlich einfallende Energie für Deutschland, Österreich und der Schweiz zwischen 100 und 140 Watt pro Quadratmeter.

#### 2.

- Die geringste Albedo haben die Ozeane in den niedrigen und mittleren Breiten.
- Die größte Albedo haben die von Schnee und Eis bedeckten Gebiete in der Nähe der Pole (einschließlich Sibiriens und Alaskas im Januar).

Die mittlere Albedo beträgt in Deutschland, Österreich und der Schweiz in etwa 40 – 50% im Januar und um 30% im August.

#### 3.

- Gebiete, die sehr viel Energie absorbieren:  
Die Ozeane südlich des Äquators
- Gebiete, die wenig Energie absorbieren:  
Die nördliche Hälfte der nördlichen Hemisphäre (vom Mittelmeerraum aus nördlich in Europa) und die Antarktis.

- Die Strahlungsenergie, die in Deutschland, Österreich und der Schweiz im Januar absorbiert wird, liegt zwischen 50 und 90W/m<sup>2</sup>.

#### 4.

Diejenigen Gebiete der Erde die am meisten Sonnenenergie absorbieren sind diejenigen, die die **größte** einfallende Sonnenstrahlung erhalten und die die **geringste** Albedo haben. Diese Gebiete liegen zwischen den **äquatorialen und mittleren Breiten der südlichen Hemisphäre**.

Diejenigen Gebiete der Erde die am wenigsten Sonnenenergie absorbieren sind diejenigen, die die **niedrigste** einfallende Sonnenstrahlung erhalten und die die **größte** Albedo haben. Diese Gebiete liegen zwischen den **mittleren und polaren Breiten der Winterhemisphäre** sowie **in der Polarregion der Sommerhemisphäre**.

#### 5.

- Gebiete, die die meiste Energie emittieren:  
die Wüstenregionen in Australien und Nordafrika
- Gebiete, die die wenigste Energie emittieren:  
Polare Regionen und hohe Breiten, tropischer Regenwald um den Amazonas.
- Im deutschsprachigen Raum emittierte Strahlungsenergie:  
190 –230 W/m<sup>2</sup>

#### 6.

- Das Strahlungsbudget ist in etwa im Gleichgewicht in den mittleren Breiten beider Hemisphären mit Ausnahme der Sahara, die eine negative Strahlungsbilanz hat. Eine negative Strahlungsbilanz bedeutet, dass mehr Energie abgegeben wird, als die Region von der Sonne erhält. Es würde auf der Karte zwei durchgehende Linien geben: eine bei etwa 30° Süd, die andere bei etwa 30° Nord.
- Gebiete mit einer positiven Strahlungsbilanz:  
Äquatorialgebiete, ganz besonders die Ozeane
- Gebiete mit einer negativen Strahlungsbilanz:  
Hohe Breiten und Polargebiete.
- Der überwiegende Teil Europas weist eine negative Strahlungsbilanz auf.
- Die Wüste Sahara hat eine negative Strahlungsbilanz im Gegensatz zu anderen Regionen gleicher Breite, in denen die Bilanz ausgeglichen ist.

Die Wüste wird sehr stark vom Sonnenlicht beschienen, weist aber gleichzeitig eine sehr hohe Albedo auf (heller Sand) und kühlt auch während der Nacht stark aus (schlechte Wärmespeicherung im Gegensatz zu den Ozeanen).

- Wichtige Mechanismen bei der Umverteilung von Wärme zwischen den verschiedenen Gebieten der Erde sind die Windsysteme und die Ozeanströme. Der Golfstrom zum Beispiel transportiert große Mengen an Wärme aus dem Golf von Mexiko in Richtung Nordeuropa. Hierdurch werden die westeuropäischen Winter erstaunlich mild im Vergleich zu anderen Regionen gleicher Breite.