

### Einleitung

Das Umschlagbild zeigt die Energiebilanz des Systems Erde — Atmosphäre wie sie vor 50 Jahren von BAUR und PHILIPPS (1935; BERG 1948) und vor zehn Jahren vom amerikanischen GARP-Committee (1975) abgeschätzt worden sind. Vor fünfzig Jahren wurde noch das Schmidtsche Paradoxon — ein von der Atmosphäre zur Erdoberfläche gerichteter Fluß fühlbarer Wärme — als richtig angesehen. Setzt man die Energiezufuhr durch die Sonnenstrahlung mit hundert Einheiten an, dann würden durch diesen fühlbaren Wärme fluß vier Einheiten von der Atmosphäre der Erdoberfläche zugeführt. Heute wissen wir dagegen, daß ein Fluß fühlbarer Wärme von sieben Einheiten von der Erdoberfläche in die Atmosphäre gerichtet ist. Etwa gleichzeitig wurde auch erkannt, daß die Albedo des Planeten Erde mit 42% zu hoch angesetzt war. Nachdem vorübergehend Werte für die Albedo von 27% diskutiert wurden, nimmt man heute eine Albedo von etwa 30% als richtig an. Der Vergleich beider Schemata zeigt, daß die von den Wolken reflektierte Sonnenstrahlung heute um ein Drittel geringer angesetzt wird als vor fünfzig Jahren. Ähnlich große prozentuale Änderungen haben die Absorption in der Atmosphäre, die Reflexion am Erdboden und die langwelligen Strahlungsflüsse erfahren. Damals wie heute liegen die größten Unsicherheiten in den Annahmen über die Bewölkung, den Bedeckungsgrad der verschiedenen Wolkenklassen und deren optische Eigenschaften. Während vor fünfzig Jahren die Strahlungstransporte und deren Divergenzen selbst bei Kenntnis der Gas- und der Teilchenkonzentrationen nicht zufriedenstellend berechnet werden konnten, verfügen wir heute, zum Teil bedingt durch die Nutzungsmöglichkeiten großer Rechner, über Methoden, jene Transporte mit ausreichender Genauigkeit zu bestimmen.

Für astrophysikalische Fragestellungen hat CHANDRASEKHAR nach dem Kriege Methoden zur Berechnung des Strahlungstransportes entwickelt, die nach der Veröffentlichung seines Buches „Radiative Transfer“ (1950) auch zunehmend in die meteorologische Literatur Eingang gefunden haben. Seitdem bietet die Strahlungstransportgleichung das Handwerkszeug für die Berechnung von Strahlungsflüssen. Ihr Wert wird z. B. dadurch deutlich, daß von ihr ausgehend die Koschmiedersche Sichtformel in wenigen Zeilen abzuleiten ist, während KOSCHMIEDER 1928 dafür noch viele Seiten benötigte.

Heute liegen die Schwierigkeiten vor allem darin, die empirischen Parameter für die Quellenfunktion in jener Gleichung, die Absorptions- und Streukoeffizienten sowie die Streufunktion für Gase und Teilchen, d. h. Aerosol- und Wolkenteilchen zu bestimmen. Dies liegt zum größten Teil an der unzureichenden Kenntnis der Konzentration der Gase und Teilchen. Für Eiskristalle können die genannten Koeffizienten auch heute nur angenähert berechnet werden.

Das vorliegende Heft gibt einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Methoden zur Berechnung von Strahlungstransporten, einige damit gewonnene Ergebnisse und empirische Befunde.

### Literatur

- BAUR, F.; PHILIPPS, H.: Der Wärmehaushalt der Lufthülle der Erdhalbkugel im Januar und Juli und zur Zeit der Äquinoktion und Solstizien. Gerl. Beitr. Geophys. 42 (1934) S. 160 u. 45 (1935) S. 82.
- BERG, H.: Allgemeine Meteorologie. Bonn: Ferd. Dümmler-Verlag 1948.
- CHANDRASEKHAR, S.: Radiative transfer. Oxford Univ. Press 1950.
- KOSCHMIEDER, H.: Theorie der horizontalen Sichtweite. Beitr. Phys. fr. Atmos. 12 (1928) S. 33.
- US COMMITTEE FOR THE GARP: Understanding climatic changes. Washington D.C.: National Academy of Sciences 1975.

H. HINZPETER