



Annalen der Meteorologie

31

**Deutsche
Meteorologen-Tagung 1995**

vom 11. bis 15. September 1995 in München

Offenbach am Main 1995
Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes
ISSN 0072-4122

Die für die Veröffentlichung als Vorabdruck zur Deutschen Meteorologen-Tagung 1995 eingereichten Manuskripte stellen erweiterte Zusammenfassungen oder Kurzfassungen der Vorträge dar. Für ihren Inhalt sind die Verfasser verantwortlich. Die Wiedergabe der Zusammenfassungen nimmt eine spätere ausführliche Darstellung der Vorträge und ihre Veröffentlichung durch die Autoren an anderer Stelle nicht vorweg.

In dem Band Annalen der Meteorologie Nr. 30, Tagung für Alpine Meteorologie in Lindau, sind durch ein Versehen die Seiten 309 und 324 vertauscht. Wir bitten dies zu entschuldigen.

Die Redaktion

ISSN 0072-4122

ISBN 3-88148-311-X

Herausgeber und Verlag:

Deutscher Wetterdienst, Zentralamt

Frankfurter Straße 135

D-63067 Offenbach a. M.

Redaktionsschluß: 15. Juni 1995

Der Einfluß der solaren Strahlung auf Stratocumulusbewölkung: Eine Modellstudie

A. Chlond (Max-Planck-Institut für Meteorologie, Bundesstr.55 D-20146 Hamburg, Germany)

R. Bennartz (Freie Universität Berlin, Institut für Weltraumwissenschaften, Fabeckstr. 69, D-14195 Berlin, Germany)

Die maritime Grenzschicht ist oftmals durch großräumige Bedeckung mit Schichtbewölkung gekennzeichnet. Wegen der Häufigkeit dieser Bewölkungsart und ihrer Persistenz übt sie einen großen Einfluß auf den Strahlungshaushalt der Erde aus. Das Verständnis der Prozesse, die zur Bildung und Auflösung von Stratocumulusbewölkung beitragen, ist daher nicht nur für kurzfristige Wettervorhersagen, sondern auch für langfristige Klimaprognosen von großer Bedeutung.

Aus diesem Grunde wurden mit dem dreidimensionalen Grobstruktursimulationsmodell unter Berücksichtigung von Feuchte- und Strahlungsprozessen Studien zum Aufbrechen von geschlossenen Wolkendecken durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurde die Wirkung des Entrainmentprozesses am Oberrand einer Wolkenschicht und der solaren Strahlung untersucht.

Anhand der Modellrechnungen konnte demonstriert werden, daß vor allem die solare Strahlung die Entwicklung der Stratocumulusbewölkung maßgeblich beeinflusst. So konnte gezeigt werden, daß es durch die sogenannte Entkopplung einer Stratocumuluschicht von der darunterliegenden maritimen Grenzschicht, deren Ursache in der Absorption der solaren Strahlung in den Wolken liegt, zu einem ausgeprägten Tagesgang im Bedeckungsgrad mit Stratocumulusbewölkung kommt. Der Prozeß des Aufbrechens von Stratocumulusbewölkung ist allerdings nicht nur auf die Entkopplung der Wolkenschicht von der darunterliegenden Grenzschicht zurückzuführen, vielmehr ist die Entkopplung nur eine von mehreren Folgen der solaren Einstrahlung, die schließlich zum Aufbrechen der Bewölkung führen. Abbildung 1 zeigt schematisch, wie diese verschiedenen Prozesse zusammenwirken: Durch die Absorption der solaren Strahlung kommt es zunächst zu einer Erwärmung der Wolkenschicht gegenüber der darunterliegenden Grenzschicht und damit zu einer Entkopplung der beiden Schichten. Gleichzeitig nimmt die turbulente Durchmischung in der Wolkeschicht ab, da die Abkühlung durch die langwellige Ausstrahlung an der Wolkenoberkante, die den Hauptantrieb für die Durchmi-

schung darstellt, durch die Absorption solarer Strahlung teilweise kompensiert wird. Infolge dieser Abnahme der turbulenten kinetischen Energie nimmt auch die Entrainmentrate ab. Weiterhin kommt es zu einer Abnahme des Flüssigwasserweges, d.h. zu einer Ausdünnung der Wolkenschicht, was zum größten Teil auf die Erwärmung der Wolkenschicht zurückzuführen ist. Aufgrund der Entkopplung wird zusätzlich der Feuchtefluß aus der unteren Grenzschicht in die Wolkenschicht unterbunden, was zu einer Feuchtezunahme in der Grenzschicht führt und eine verstärkte Cumuluskonvektion zur Folge hat, die bis in die Stratocumulusschicht reichen kann. Das mit den Absinkgebieten der Konvektion verbundene Entrainment, d. h. die Vermischung von Wolkenluft mit trockener, warmer Luft aus der freien Atmosphäre, bewirkt dann schließlich das Aufbrechen der Stratocumulusschicht.

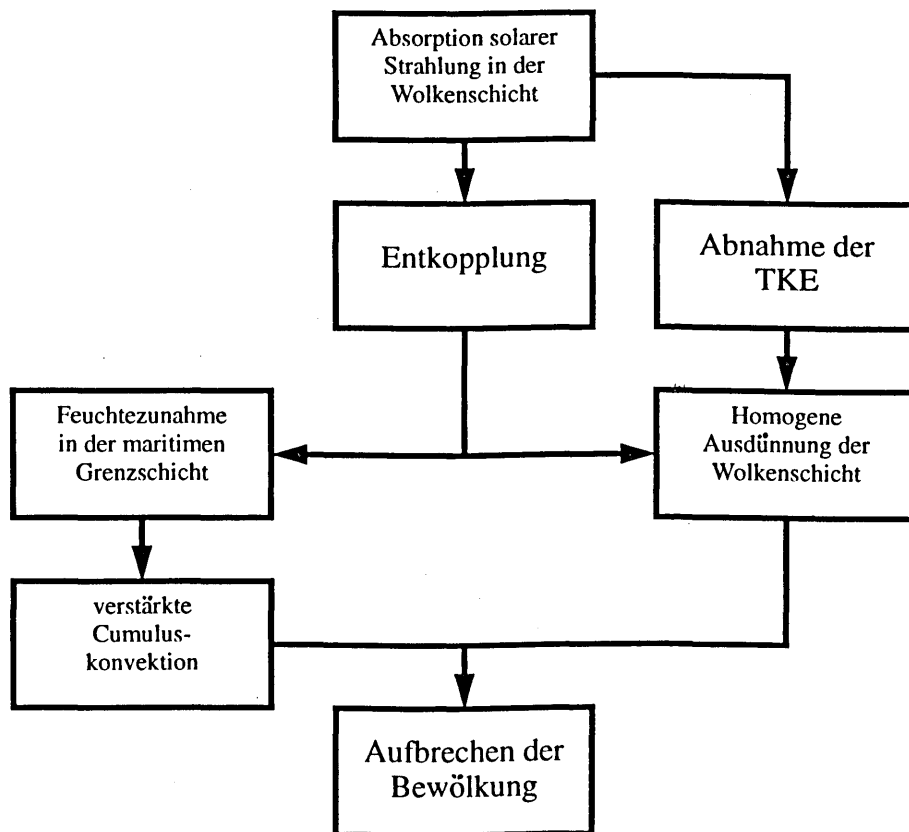


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Faktoren, die zum Aufbrechen von Stratocumulusbewölkung aufgrund der Absorption solarer Strahlung führen (TKE: turbulente kinetische Energie).