

Deutsches Reich

Reichsamt für Wetterdienst (Luftwaffe)

Wissenschaftliche Abhandlungen
Band IX

Nr. 5

**Die thermische Konvektion in der freien Atmosphäre
und ihre Bedeutung
für den Wärmeumsatz zwischen Erdoberfläche und Luft**

von

Fritz Albrecht

1942

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

Deutsches Reich
Reichsamt für Wetterdienst (Luftwaffe)

Wissenschaftliche Abhandlungen
Band IX

Nr. 5

**Die thermische Konvektion in der freien Atmosphäre
und ihre Bedeutung
für den Wärmeumsatz zwischen Erdoberfläche und Luft**

von

Fritz Albrecht

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1942

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
1. Allgemeines	2
2. Die wichtigsten Ergebnisse der bisherigen Forschung	2
3. Aufwind und Wärmehaushalt des Erdbodens	6
4. Die Luftbewegung in Aufwindgebieten	9
5. Die Form der aufsteigenden Warmluftmassen	16
6. Die Ablösung der Warmluft vom Erdboden	18
7. Die Aufzeichnung der thermischen Konvektion durch meteorologische Registrierungen	21
8. Thermische Konvektion und Austausch	26
9. Die Weiterführung der Untersuchungen	29
10. Zusammenfassung	29

ISBN 978-3-662-40881-0 ISBN 978-3-662-41365-4 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-41365-4

Aus dem Meteorologischen Observatorium Potsdam des Reichsamts für Wetterdienst (Luftwaffe).

1. Allgemeines.

Bei der Wärmeabgabe von der Erdoberfläche an die Luft spielt die Aufwärtsführung ursprünglich bodennaher Luftmassen durch thermische Konvektion in die freie Atmosphäre eine erhebliche Rolle. Der Begriff „thermische Konvektion“ wird hierbei zweckmäßig als die vertikale Aufwärtsbewegung größerer Luftmassen durch einen thermischen Auftrieb definiert, den diese durch eine ihnen innewohnende höhere Temperatur erhalten, als sie die umgebende Luft besitzt. Eine eingehendere Betrachtung ist notwendig, um festzustellen, ob überhaupt und gegebenenfalls welche Unterschiede zwischen diesem thermischen Vorgang und der auch ohne thermische Ursachen bei jeder Bewegung in der Luft wirksamen Turbulenz bestehen, ob also letzten Endes die bei der Konvektion eintretende großzügige vertikale Massenumlagerung nur als eine Ausweitung der turbulenten Luftunruhe anzusprechen ist, oder ob sie eigenen Gesetzen gehorcht.

Alle thermischen Konvektionsvorgänge setzen eine instabile Schichtung der Atmosphäre voraus. Als ihre am meisten in die Augen fallende Erscheinungsform muß die Kumuluswolke angesprochen werden. Bei ihr wird die thermische Instabilität in Bodennähe, die ursprünglich das Aufsteigen der Luft veranlaßt, durch die bei der Wasserausscheidung in der Wolke freiwerdende Energie der feuchtlabilen Schichtung meist auf ein Vielfaches gesteigert. Für die Untersuchungen der Gesetzmäßigkeiten der reinen thermischen Konvektion überdeckt diese große Energiesteigerung die zunächst einmal interessierenden Anfangsvorgänge. Aus diesem Grunde sind in dieser Arbeit, wenn nur irgend möglich, Beobachtungen behandelt worden, die bei wolkenlosem Himmel gewonnen wurden. Eines der Hauptziele mußte dabei die Beantwortung der Frage sein, unter welchen Umständen überhaupt geschlossene größere Luftmassen thermisch aufsteigen können, und wann ein derartiger Aufstieg unterbleiben wird. Dies setzt eine zusammenfassende Darstellung des bis jetzt über die Größe, Übertemperatur und Aufstiegs geschwindigkeit der an der Konvektion teilnehmenden Luftkörper bekannt Gewordenen voraus. Sie mußte in einigen Fällen durch Weiterführung der Auswertung der gegebenen Daten dem besonderen Zweck dieser Untersuchung angepaßt werden.

Das Beobachtungsmaterial zu diesen Betrachtungen konnte einerseits aus den Messungen gewonnen werden, die die Schule von Georgii im Rahmen der DFS durch Vermessung der Flüge von Segelflugzeugen ausführte. Sie ergaben die Geschwindigkeit und Ausdehnung der aufsteigenden „Thermikblasen“ und in einigen Fällen auch ihre Übertemperatur. Weiter liegen Untersuchungen an Schwebeballonen vor, die im Verbands der DFS besonders von Höhdorf und seinen Mitarbeitern angestellt wurden. Sie geben unerläßliche Ergänzungen der erstgenannten Ergebnisse bezüglich der Geschwindigkeit, der vertikalen Ausdehnung und der Auslösungsvorgänge am Boden, die an solchen Aufwindkörpern interessieren. Über diese von den Forschern der DFS bereits gefundenen und veröffentlichten Ergebnisse hinaus liefern die Untersuchungen des Wärmehaushaltes die Möglichkeit zur Einordnung der mit dem Flugzeug oder Ballon fast ausschließlich zu beobachtenden Einzelvorgänge in den Wärmeumsatz der Luft über größeren Gebieten. Untersuchungen von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Wind in Bodennähe geben Hinweise auf die zeitliche Folge und Größe der einzelnen Ablösungsvorgänge.

2. Die wichtigsten Ergebnisse der bisherigen Forschung.

Aus den bisherigen Untersuchungen mit Segelflugzeugen lassen sich die folgenden Eigenschaften der Aufwindgebiete ableiten (1) (2):

Aufwinde treten in der freien Atmosphäre in Form von „Thermikblasen“ mit einem Durchmesser in der Größenordnung von einem Kilometer auf und haben eine in der Windrichtung geneigte Achse. Die in ihnen bei wolkenlosem Himmel, also ohne Hinzutreten von Wärmegewinn aus feuchtlabiler Schichtung, herrschenden Vertikalgeschwindigkeiten liegen bei etwa 1 bis 2 m in der Sekunde. Die aufwärtsgehenden Strömungen haben meist 0,5 bis 1° C höhere Temperaturen als die benachbarten abwärtsgehenden. Die