Häufigkeitsverteilung von Luftmassen in Europa auf 850 hPa im Zeitraum von 1979 bis 2000

Lars Hattwig

1.Gutachter u. Betreuer: Univ.-Professor Dr. Manfred Geb
2.Gutachter: Univ.-Professor Dr. Horst Malberg

Diplomarbeit

im
Fachbereich Geowissenschaften
am Institut für Meteorologie
der
Freien Universität Berlin
März 2003

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt an dieser Stelle Herrn Professor Dr. Manfred Geb sowohl für die Themenstellung als auch für die hervorragende Betreuung dieser Arbeit. Zahlreiche fachliche Diskussionen führten mich in das wissenschaftliche Arbeiten ein.

Desweiteren möchte ich mich ganz herzlich bei Dipl.-Met. Dennis Schulze bedanken, der nicht nur Auszüge dieser Arbeit ausführlich Korrektur gelesen hat, sondern insbesondere maßgeblichen Anteil an der nicht trivialen Umsetzung von Daten aus Excel-Dateien in Gif-Dateien inklusive eines Europa-Ausschnitts hatte.

Für Korrektur- und Ergänzungsvorschläge sowie den wiederholten Antrieb bedanke ich mich zudem bei Dipl.-Met. Constance Zeun sowie Dipl.-Pflegepädagogin Katrin Balzer.

Erklärung

Hiermit versichere ich, Lars Hattwig, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen außer den erwähnten Hilfsmitteln und Quellen benutzt habe.

Übersicht

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, mit welcher Häufigkeit Luftmassen in Europa auf 850 hPa vorkommen und wie weit sie aus ihren Ursprungsgebieten entfernt überhaupt noch auftreten. Der zugrunde liegende Zeitraum erstreckt sich von 1979 bis 2000. Zudem wurde ein Vergleich der Zeiträume 1979 bis 1989 und 1990 bis 2000 durchgeführt.

Dabei stellte sich heraus, dass die kälteste aller Luftmassen - die arktische Festlandsluft cA - im Winter lediglich bis Deutschland nach Westen vorankam und sie in den neunziger Jahren selbst in Nordosteuropa deutlich seltener als im Zeitraum 1979 bis 1989 beobachtet wurde.
Gleichzeitig erreichte subtropische Meeresluft mS im Winter selbst auf 850 hPa Nordskandinavien und Nordrussland während der untersuchten 22 Jahre nicht ein einziges Mal.

Im Sommer konnte subpolare Meeresluft mP lediglich in einem einzigen Fall nach Norditalien gelangen. Im Schutz der Alpen wurde dieses Ereignis im Zeitraum von 1979 bis 2000 kein weiteres Mal beobachtet.
Tropische Meeresluft mT wurde selbst bei den höchsten Wassertemperaturen des Atlantiks im Sommer und Herbst nur im Gebiet zwischen Portugal und Irland mit einer relativen Häufigkeit von =< 1% festgestellt.

Sowohl im Sommer als auch im Winter der neunziger Jahre waren die Luftmassen über Europa in ihrer Häufigkeitsverteilung insgesamt weiter nach Norden bis Nordosten verschoben. D.h. warme Luftmassen wurden zu einem höheren Anteil weiter nördlich beobachtet als dies in den achtziger Jahren der Fall war. Gleichzeitig kamen besonders im Winter subpolare und arktische Luftmassen mit einer geringeren relativen Häufigkeit nach Süden und Westen voran.
Da es sich bei dem Vergleich jedoch um zwei schematisch ausgewählte Zeiträume handelt, wurde auf etwaige Diskussionen über Klimaveränderungen verzichtet.

In Nord- und Mitteleuropa war im untersuchten Zeitraum über sämtliche Jahreszeiten verteilt mit einer durchschnittlichen relativen Häufigkeit zwischen 25% und 35% Fälle mit Frontschicht beobachtet worden. D.h. in diesen Fällen konnte keine eindeutige Luftmasse zugeordnet werden. Über Südeuropa liegt dieser Anteil zwischen 15% und < 25% - über dem östlichen Mittelmeer im Sommer immerhin noch zwischen 10% und 15%.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 0 - Zusammenfassung

Kapitel 1 - Einleitung

Kapitel 2 - Einführung und grundlegende Eigenschaften von Luftmassen
2.1. Allgemeines über Luftmassen
2.1.1 Historische Entwicklung
2.1.2 Pseudopotentielle Temperatur - Luftmassenzuordnung
2.1.3 Stabilität einer Luftmasse
2.1.4 Aerosole
2.2. Grundbegriffe zur Luftmassenbestimmung
2.2.1 Vergleichende Darstellung der für Mitteleuropa relevanten Luftmassen
2.2.2 Umwandlung von Luftmassen in Europa
2.3. Einführung der abgesunkenen a-Luftmassen

Kapitel 3 - Art und Weise der Durchführung / Methoden

Kapitel 4 - Darstellung und Interpretation der Luftmassenverteilung
4.1. Winter
4.1.1. Durchschnittliches Auftreten und mittlere Verteilung von Luftmassen auf 850 hPa im Januar und Februar von 1979 bis 2000
4.1.2 Vergleich der durchschnittlichen Luftmassenhäufigkeit auf 850 hPa der Zeiträume 1979 bis 1989 und 1990 bis 2000

4.2. Frühling
4.2.1. Durchschnittliches Auftreten und mittlere Verteilung von Luftmassen auf 850 hPa im April und Mai von 1979 bis 2000
4.2.2 Vergleich der durchschnittlichen Luftmassenhäufigkeit auf 850 hPa der Zeiträume 1979 bis 1989 und 1990 bis 2000

4.3. Sommer
4.3.1. Durchschnittliches Auftreten und mittlere Verteilung von Luftmassen auf Pa im Juli und August von 1979 bis 2000
4.3.2. Vergleich der durchschnittlichen Luftmassenhäufigkeit auf 850 hPa der Zeiträume 1979 bis 1989 und 1990 bis 2000

4.4. Herbst
4.4.1. Durchschnittliches Auftreten und mittlere Verteilung von Luftmassen auf 850 hPa im Oktober und November von 1979 bis 2000
4.4.2 Vergleich der durchschnittlichen Luftmassenhäufigkeit auf 850 hPa der Zeiträume 1979 bis 1989 und 1990 bis 2000

4.5. Durchschnittliche relative Häufigkeit von Frontbereiche auf 850 hPa im Zeitraum von 1979 bis 2000

5. Zusammenfassende Schlussbetrachtungen und Ausblick

Anhang: Durchschnittliche relative Häufigkeit von Luftmassen auf 850 hPa von Januar bis Dezember im Zeitraum 1979 bis 2000

Literaturliste