

Über die täglichen Entwicklungszyklen von Gewitterwolken

Prof. Dr. Wl. Parczewski
Technische Hochschule
Warszawa, Polen.

Paper presented at the XIth OSTIV
Congress 1968, Leszno, Poland

Im Jahre 1955 wurde an Hand einer kurzen Serie von visuellen Beobachtungen der Gewitterwolken die These vorgelegt, dass die lokalen Gewitter dreieinhalb Stunden nach dem Erscheinen der Cumuluswolken auftreten. Es wurde auch darauf hingewiesen, dass sich der beschriebene Entwicklungszyklus in späteren Stunden wiederholt. Zum Beweis dieser These lag seinerzeit kein Material vor. Deswegen wurde nur eine allgemeine Annahme bezüglich eines zyklischen Verlaufes der Gewitterwolken hervorgehoben.

In der vorliegenden Arbeit sind die früher vorgelegten Thesen bestätigt. Die Arbeit beruht auf einem sechsjährigen Untersuchungsmaterial von sehr starken Schauerregen, das ungefähr eintausendfünfhundert Fälle umfasst. Um eine entsprechend grosse Zahl von starken Schauerregen zu erhalten, wurden die speziellen Meldekarten aus ein paar tausend Niederschlagsmessungspunkten des staatlichen Niederschlagsbeobachtungsnetzes verwendet.

Die Meldungen betrafen solche Daten wie Höhe des Niederschlages und die Zeitdauer der starken Schauerregen. An Hand dieser Daten wurde die Intensität der untersuchten Schauerregen wie auch ihre Zeitdauer ermittelt. Unter Benutzung einer entsprechenden Formel wurden nur diejenigen als starke Schauerregen gezählt, die praktisch genommen nur aus den Gewitterwolken ausgefallen sind. Bei der Berechnung des täglichen Verlaufes wurde die Zeit der Regendauer von der vollen Stunde (plus eine Minute) bis zur folgenden vollen Stunde aufgeteilt. Zum Beispiel, wenn der Regen um 19.00 Uhr aufgefing war, so wurde er zu dem Stundenintervall 18–19 GMT gezählt. Der Regen, der um 19.01 Uhr begann, wurde zu dem Stundenintervall 19–20 GMT gezählt. Zwecks besserer Übersicht wurden die Zeitintervalle in der Tabelle mit Zahlen bezeichnet. Zum Beispiel wurde das Zeitintervall 00.01–01.00 Uhr mit der Zahl 1 bezeichnet, das Zeitintervall 01.01–02.00 Uhr mit der Zahl 2, usw.

Die in dieser Weise erhaltenen Ergebnisse aus den Jahren 1952–1957 sind mit Ausnahme der Stunden, in denen

die starken Schauerregen nur selten vorgekommen sind, in der folgenden Tabelle vorgestellt:

Stündliche Häufigkeiten der Starkregen in Polen

Stunde	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Jahr														
1952	2	0	1	1	1	0	18	8	19	12	10	7	12	2
1953	1	1	3	11	14	36	25	28	25	26	19	11	13	7
1954	2	0	4	5	4	16	13	20	25	16	15	11	13	5
1955	3	2	6	11	20	13	27	38	42	33	21	10	15	11
1956	2	2	4	4	14	13	31	35	27	23	20	20	10	7
1957	5	5	6	8	17	28	27	30	32	25	21	18	18	12

Die Analyse der Daten aus der Tabelle zeigt sehr deutlich, dass während des Tages drei Zeiten von erhöhtem Vorkommen der sehr starken Schauerregen und Gewitterwolken auftreten. Nach der Meinung des Verfassers kann man dies in folgender Weise erklären: In der warmen Jahreszeit, in den Tagen, an welchen es zur Entwicklung von lokalen Gewittern kommt, herrscht in der Luft hohe relative Feuchtigkeit, und die ersten Haufenwolken entwickeln sich schon ziemlich früh – durchschnittlich zwischen 07 und 08 Uhr GMT. Aus den früheren Beobachtungen ging hervor, dass die ersten Gewitterwolken sich ungefähr dreieinhalb Stunden nach dem Erscheinen der ersten Cumuluswolken entwickeln. Nach einem zusätzlichen Zeitabschnitt von einer halben Stunde, der nötig ist für die Entstehung einer grossen Menge von Niederschlagswasser in der Gewitterwolke, muss das erste Regenmaximum aus den Cumulonimbus zwischen 11 und 12 GMT vorkommen. Der folgende Entwicklungszyklus müsste etwas kürzer sein, da der Zufluss der Wärmeenergie in den Mittagsstunden erheblich grösser ist. Der letzte Zyklus im Tagesverlauf der Gewitterentwicklung müsste gleich der Zeitspanne des ersten Entwicklungszyklus sein.

Das erste Maximum der sehr starken Schauerregen müsste ungefähr um 11.30 Uhr auftreten, das zweite ungefähr um 14.30 Uhr und das dritte um 18.30 Uhr, was auch die Daten, die in der Tabelle vorgestellt sind, beweisen. Man muss zugeben, dass in den Tagen

mit lokalen Gewittern sich auch ein periodisches Vorkommen von elektrischen Entladungen und Bewölkung ausprägen müsste, was jedoch zurzeit auf statistische Weise nicht festgestellt werden konnte.

In den Tagen mit lokaler Gewitterentwicklung müsste auch der Tagesgang der Bewölkung mit Cumulus und Cumulonimbus einen periodischen Verlauf aufweisen. Das geschieht deswegen, weil die ersten Gewitterwolken den Himmel bedecken und zur Beschränkung des Energiezuflusses führen, was zur Auflösung der Haufenwolken führen muss. Dieser Prozess ermöglicht wieder einen erhöhten Zufluss der Wärmeenergie, der verant-

wortlich ist für die neue Gewitterbildung und das Vorkommen der nächsten starken Schauerregen. Nach diesem Zyklus kommt es wieder zu Aufheiterung, wonach der folgende Entwicklungszyklus der Gewitter auftritt. Aus dem Gesagten geht hervor: – Im täglichen Verlauf der Gewitterwolken kann man in unseren Klimabedingungen drei Maxima ihres Auftretens unterscheiden, das erste Maximum zwischen 11 und 12 Uhr, das zweite zwischen 14 und 15 Uhr und das letzte zwischen 18 und 19 Uhr GMT. – An Tagen mit lokalen Gewittern weist der tägliche Verlauf der Cu- und Cb-Bewölkung periodische Merkmale auf, sogar wenn man berücksichtigt, dass dieser Typ der Bewölkung als Wechselbewölkung bezeichnet wird und einen sehr unregulären Charakter hat. – Diese Tatsache kann bei der Planung eines Streckensegelfluges in der warmen Jahreszeit ausgenutzt werden, wenn es oft zur Entwicklung von lokalen Gewittern oder analogen Wetterbedingungen mit Cumulonimbus-Entwicklung ohne Gewittererscheinungen kommt.

Summary

Statistics from observations of 1500 heavy showers during 6 years show 3 maxima of thunder-storm activity during day light hours separated by 3 to 4 hours. This periodicity is explained by the effect of cloudiness on the heating of the ground and is of special interest to cross country soaring. The 3 maxima occur at about 11.30, 14.30 and 18.30 h local time. -Kuettner-