

## Monatsübersicht der Bioklimatischen Station Bad Tölz.

### Zur Einführung.

Nachdem in den letzten Jahren, vor allem durch die Veröffentlichungen C u r r y ' s , das Interesse an den Beziehungen zwischen Wetter und Mensch sehr gewachsen ist, soll künftig versucht werden, den von "Wetterdienst München" herausgegebenen monatlichen Witterungskurzbericht durch eine "Bioklimatische Monatsübersicht der Bioklimatischen Station Bad Tölz" zu ergänzen.

Trotz jahrzehntelanger Arbeit besteht noch keine klare Erkenntnis darüber, welche Wettervorgänge oder welcher Wetterfaktor jene biologischen Wirkungen ausübt, die unter den nicht ganz eindeutigen Sammelbegriffen "Meteotrope Krankheiten" und "Föhnkrankheit" bekannt sind. Während ältere Untersuchungen dem Wetterereignis des Luftmassenwechsels bzw. des Frontdurchgangs diese Wirkungen zuschreiben, sind in neuerer Zeit u.a.

Änderungen des Ozongehaltes der Luft ( C u r r y , von ihm "Arangehalt" genannt) und Schwankungen luftelektrischer Faktoren ( R e i t e r - k a m p i k ) in den Vordergrund der Diskussion getreten. Eine andere Arbeitsrichtung vermutet, daß solare Vorgänge wirksam oder mitbestimmend sind.

Es ist z. Zt. aus instrumentellen Gründen noch nicht möglich, der Vielzahl von verdächtigen Faktoren in einer "Bioklimatischen Monatsübersicht" Rechnung zu tragen. Sie wird sich daher in erster Linie auf die aufgetretenen Frontdurchgänge, Luftmassenwechsel und Föhnwetterlagen stützen müssen. Da jedoch neue Untersuchungen der Bioklimatischen Station Bad Tölz gezeigt haben, daß sowohl bei Änderungen des Ozongehaltes der Luft als auch bei Frontdurchgängen und Föhn und vermutlich auch bei Änderungen der luftelektrischen Verhältnisse der vertikale Luftaustausch eine besondere Rolle spielt, sollen bei der Beschreibung des Wetterablaufs vom bioklimatischen Gesichtspunkt aus auch markante Änderungen des vertikalen Luftaustausches zur Beurteilung herangezogen werden. Der vertikale Luftaustausch wird in erster Annäherung aus einer Analyse der laufenden Ozon- bzw. Arammessungen und aus einer Berechnung des vertikalen Temperaturgradienten, d.i. die Temperaturabnahme pro 100 m Höhenerstreckung, erfaßt. Es ist zu hoffen, daß in den folgenden Monaten die "Bioklimatische Monatsübersicht" durch Einbeziehung zusätzlicher Beobachtungsergebnisse erweitert werden kann.

### Bioklimatische Übersicht Januar 1950.

Der Januar 1950 stand, wie auch aus dem Witterungskurzbericht ersichtlich, mit Ausnahme der beiden ersten Tage bis über die Monatsmitte hinaus unter der Herrschaft von Luftmassen maritimer Herkunft, welche die milde Witterung dieser Periode bedingten.

Ein schwacher Ausbruch kontinentaler Polarluft in den letzten Dezembertagen hatte auch Süd- und Westdeutschland erfaßt und mit einer bis etwa 3000 m reichenden Kaltluftschicht überdeckt. Mit einer Drehung der Höhenströmung von N auf NW wurde vom 2.1. ab mildere polarmaritime Luft herangeführt, welche unter anfänglichen Schneefällen die Kaltluft rasch beseitigte. Der Luftmassenwechsel begann in Nordbayern am Abend des 2.1. und setzte sich in der Nacht rasch bis zum Alpenrand fort. Der dabei auftretende vertikale Luftaustausch war der Jahreszeit entsprechend verhältnismäßig gering. Nur im Alpenvorland nahm er unter Mitwirkung eines dem

Luftmassenwechsel vorausgehenden Föhneinbruchs etwas größere Ausmaße an. Unter weiterer Drehung der Strömung von NW auf W drängten anschließend sehr milde Luftmassen maritimen Ursprungs nach, deren Vorderseite als Warmfront Bayern am 5.1. überschritt, ohne nennenswerte Vertikalbewegungen auszulösen. Erst die am 6.1. folgende, wieder etwas kühlere Meeresluft brachte mit einer recht gut ausgeprägten Kaltfront kurzfristig eine Belebung des Vertikalaustauschs. Eine schwache Warmfront in der Nacht zum 8.1. blieb ohne besondere Erscheinungen. In den folgenden Tagen blieb Süd- und Westdeutschland im Bereich der langsam alternden milden Luftmassen, während über Ostdeutschland kontinentale Kaltluft zum Vorstoß nach Westen bereitstand. Am 12.1. wurden in der Höhe etwas kältere Luftmassen von Nordwesten her herangeführt und schufen in den Folgetagen in Verbindung mit der zeitweiligen Sonneneinstrahlung die Voraussetzung für eine verhältnismäßig starke Belebung des Vertikalaustausches, sodaß die Tage vom 13. bis zum 17.1. die lebhaftesten Vertikalbewegungen des Monats zu verzeichnen haben. Sie wirken sich wiederum, durch föhnlige Aufheiterung gefördert, im Alpenvorland am stärksten aus.

Inzwischen waren die kontinentalen Polarluftmassen über Skandinavien in die auf N drehende Strömung einbezogen worden, erfaßten im Vordringen nach Süden als kalte Nordostströmung am 17.1. Nordbayern und drangen am 18.1. bis zum Alpenrand vor. Infolge des starken Temperaturrückgangs auch am Boden traten bei diesem einschneidenden Luftmassenwechsel keine vertikalen Umlagerungen ein. Vom 19.1. bis Monatsende blieb Bayern im Bereich der Kaltluft. Bei dem nun einsetzenden Alterungsprozeß, der am 23.1. und 27.1. durch Nachfließen frischer Kaltluft zeitweise unterbrochen wurde, trat in der hochreichenden Kaltluft Schichtbildung mit sprunghaften Temperaturänderungen in der Vertikalen ein (Inversionsbildung). Während die Ebene ständig im Bereich der Bodenkaltluft mit völliger Unterbindung des vertikalen Austausches verblieb, reichten höhergelegene Orte zeitweise in den Raum oberhalb der Bodenkaltluft und nahmen dann an den dort in mäßigem Umfang sich abspielenden Vertikalbewegungen teil. Ein am 31.1. sich vorbereitendes Eingreifen milderer Luftmassen von Westen her blieb an diesem Tag noch ohne merklichen Einfluß auf den vertikalen Luftaustausch.

#### Zusammenfassung:

Tage mit nennenswerter vertikaler Luftbewegung waren

in Nordbayern: der 6., 12. - 16.1.  
in Südbayern: der 6., 12. - 17.1.  
im Alpenvorland: der 3., 6., 13. - 17., 25. u. 27.1.

Monatsübersicht  
der Bioklimatischen Station Bad Tölz  
Februar 1950.

Am letzten Januartag hatte sich bereits das Eingreifen milder Luftmassen in den Wetterablauf des süddeutschen Raumes angekündigt. Der Wechsel von kalt zu mild verlief jedoch in langsamem Übergang, sodaß keine ausgeprägten Fronten auftraten und der Vertikalaustausch nicht merkbar belebt wurde. Am 2. und 3.2. kamen die eingeflossenen milden Luftmassen zur Ruhe und bildeten in den unteren Schichten der Troposphäre Absink-Inversionen aus, welche den Vertikalaustausch stark herabsetzten. Wieder ohne scharfe Begrenzung folgte am 4.2. ein neuer Schwall milder Meeresluft. Da dabei die Höhenströmung auf SW zurückdrehte, stellte sich im Alpenvorland eine leicht föhnige Lage ein mit mässiger Belebung der Austauschvorgänge. Am 6. und 7.2. wiederholte sich der Alterungsprozess der eingeflossenen Luftmassen, wiederum mit Rückgang des vertikalen Luftaustauschs.

Am 7.2. wurde mit einer von Westen her vordringenden Kaltfront ein neuer Witterungsabschnitt eingeleitet, der durch eine für die Jahreszeit ungewöhnlich lebhafteste Westströmung ausgezeichnet war. In diese Strömung wurden bald kältere, bald milde Luftmassen einbezogen, sodaß in den Tagen vom 7.-14.2. mehrere Fronten den süddeutschen Raum überschritten. Von stark auffrischenden Winden begleitet, führte die rasche Aufeinanderfolge von Fronten zu einer starken Steigerung vertikaler Umlagerungen, welche in Gewittern, die stellenweise am 9.2. bei Durchzug einer Kaltfront auftraten, ihren Ausdruck fanden. Der Monatshöchstwert des Vertikalaustauschs wurde jedoch am 12. und 13.2. erreicht, als bei Abkühlung in der Höhe und gleichzeitiger Erwärmung am Boden der vertikale Luftaustausch Ausmasse annahm, wie sie normalerweise erst in den Übergangswochen zum Frühjahr beobachtet werden.

Am 15.2. wurde Deutschland bei starkem Luftdruckfall von Warmluft überflutet, die rasch zur Ruhe kam und an den Folgetagen durch Ausbildung einer kräftigen, langsam abwärts wandernden Inversion den Vertikalaustausch stark abbremsete. Vom 18.2. ab gelangten die Höhenlagen oberhalb etwa 500 m NN in den Raum über der Inversion und nahmen an dem recht lebhaften Vertikalaustausch dieser Schichten teil.

In der Nacht zum 21.2. überschritt eine Kaltfront Süddeutschland, räumte die gealterte bodennahe Luftmasse hinweg und führte allgemein zu einer stossartigen Belebung des Vertikalaustauschs. Sie war jedoch nur kurzfristig, da am 22. und 23.2. erneute Inversionsbildung den vertikalen Luftaustausch wiederum fast völlig unterband.

Mit einer Störung, die am 24.2. auf einer ungewöhnlich weit nach Süden ausgreifenden Bahn Deutschland überschritt, wurde der Wetterablauf wieder stark belebt. Da aber zunächst milde Luftmassen auch die Temperatur in der Höhe steigen liessen, wirkte sich diese Entwicklung auf den Vertikalaustausch wenig aus. Erst als am 26.2. und in der Nacht zum 27.2. frische Kaltluft von Norden her einbrach, wurde bei starkem Temperaturrückgang in der Höhe der Vertikalaustausch wiederum stossartig gesteigert. Mit beginnender Alterung der eingedrungenen Kaltluft zeigt er jedoch am 28.2. schon wieder Anzeichen der Beruhigung.

## M o n a t s ü b e r s i c h t

der Bioklimatischen Forschungsstelle Bad Tölz

M ä r z 1950.

Die in den letzten Tagen des Februar eingeflossene Kaltluft hatte zum Aufbau eines Hochdruckgebietes geführt, welches vom 1.-4.3. das Wetter Süddeutschlands beherrschte. Die vertikale Temperaturschichtung während dieser Tage war stabil, der Vertikalaustausch entsprechend gering. Eine schwache Kaltfront am Abend des 4.3. räumte zwar die gealterte Bodenluftschicht hinweg, brachte aber nur mäßige Labilisierung, sodaß die Auswirkung der Front auf den Vertikalaustausch gering blieb. Vom 5.-9.3. festigte sich die Hochdrucklage wieder und der Vertikalaustausch war im allgemeinen infolge Inversionsbildung schwach. Nur im Alpenvorland setzte bei föhlig heiterem Wetter die Tageserwärmung so kräftig ein, daß jeweils nachmittags sich kurzfristig Vertikalbewegungen einstellten, welche die Inversionsschichten der unteren 3000 m zu durchbrechen vermochten. Am 9.3. ging in der Höhe ohne bemerkenswerte Wettererscheinungen die Temperatur zurück, während sie am Boden hoch blieb. Dadurch wurde an diesem Tage ein erstes Maximum des Vertikalaustauschs erreicht. Am 10.3. überschritt von Nordwesten her eine Kaltfront Süddeutschland. Sie brachte überwiegende Abkühlung am Boden und damit Abschwächung der Vertikalbewegungen. Am 11.3. herrschten ähnliche Verhältnisse. Eine lebhafte NW-Strömung führte am 12.3. rasch hintereinander eine Warm- und eine Kaltfront über Süddeutschland hinweg. Die dabei eintretende und in der Höhe überwiegende Abkühlung brachte vom 12.-14.3. den Vertikalaustausch recht lebhaft in Gang. In ähnlichem Umfang hielten sich die Vertikalbewegungen, die bei meist heiterem Wetter und kräftiger Tageserwärmung sich jeweils nachmittags bis zum 19.3. einstellten. Dabei hatte eine schwache Kaltfront am 18.3. weder auf das Wetter noch auf die Temperaturschichtung einen bemerkenswerten Einfluß. Stärker wirksam für den Vertikalaustausch war eine Kaltfront, die am 19.3. von West nach Ost Süddeutschland überquerte. Die ihr in den Tagen vom 20.-24.3. nachfolgende kühle Meeresluft war an sich stabil geschichtet mit durchweg geringem Vertikalaustausch. Lediglich die am 23. und 24.3. eintretende Aufheiterung mit Anstieg der Bodentemperaturen brachte nachmittags kurzfristige, aber starke Belebung der Vertikalbewegungen. In gleicher Richtung wirkte eine Kaltfront, die am Abend des 24.3. durchzog. Verstärkte Bewölkung am 25.3. senkte den Vertikalaustausch vorübergehend. In der Nacht zum 26.3. stellte sich die Strömung auf Ostwind um und führte von dieser Seite Kaltluft nach Süddeutschland, Nachfolgend heiteres Wetter brachte am 27. und 28.3. weiteren Anstieg der Temperaturen in Bodennähe und damit tagsüber kräftig ansteigende Vertikalbewegung, die sich am 29.3. noch steigerte, als eine von Norden her sich nähernde Kaltfront in der Höhe bereits durch leichte Abkühlung wirkte und so zu einer Labilisierung der vertikalen Temperaturschichtung führte. Der 29.3. hat daher das Monatsmaximum des Vertikalaustauschs zu verzeichnen. Die von Norden einströmende Kaltluft erreichte am Abend des 29.3. und in der Nacht zum 30.3. den Alpenrand. Bei kräftiger Abkühlung am Boden, verbunden mit meist geschlossener Bewölkung und Niederschlägen, ging der Vertikalaustausch rasch zurück und war am 30.3. fast gänzlich unterbunden. Wetterbesserung am 31.3. im Zusammenwirken von zeitweiser Sonneneinstrahlung und relativ niedrigen Höhentemperaturen hob am letzten Monatstage den Vertikalaustausch wieder auf mittlere Werte.

M o n a t s ü b e r s i c h t  
der Bioklimatischen Forschungsstelle Bad Tölz  
A p r i l 1956

Der Monat April entsprach mit seinem unruhigen Witterungsablauf durchaus den Vorstellungen vom Aprilwetter. Die Unruhe des Wetters war bedingt durch die überwiegende Zufuhr von Kaltluftmassen aus dem Nordmeerraum, die im Alpenvorland durch zwei längere Aufheiterungsperioden mit Föhnlage unterbrochen wurde. Da in Kaltluft ohnehin meist labile vertikale Temperaturschichtung auftritt und da die starke Bodenerwärmung, die sich bei föhnigen Wetterlagen meist einzustellen pflegt, ebenfalls labilisierend wirkt, war im Durchschnitt der Vertikalaustausch im Monat April hoch.

Die in den letzten Märztagen eingeströmte Kaltluft blieb bis zum 6.4. bestimmend für den Witterungscharakter. Infolge der auch tagsüber sehr niedrig liegenden Bodentemperaturen blieb der Austausch an diesen Tagen in mässigen Grenzen. Vom 7. - 9.4. bildete sich im Alpenvorland eine föhnige Lage mit Aufheiterung aus. Dadurch stiegen die Bodentemperaturen rascher an als die Höhentemperaturen, die Labilität nahm zu und der Austausch stieg tagsüber auf recht hohe Werte. Am Abend des 9.4. erreichte eine Kaltfront den süddeutschen Raum und rief vertikale Umlagerungen grossen Ausmasses hervor, die am 10.4. wieder zurückgingen. Die von dieser Kaltfront eingeleitete Kaltluftzufuhr hielt bis zum 16.4. an, wobei der Nachschub in Wellen erfolgte, die als Kaltfronten am 11.4. mittags, am 13.4. nachmittags und am 15.4. früh in Erscheinung traten. Der Vertikalaustausch war während dieser Tage mässig stark, erfuhr jedoch jeweils in den Stunden der Frontdurchgänge eine kurzfristige Steigerung. Vom 17.4. an liess die Kaltluftzufuhr nach und im Alpenvorland bildete sich wieder eine föhnige Wetterlage aus, die mit kleinen Schwankungen bis zum 22.4. andauerte. Jeweils tagsüber kam infolge der stärkeren Zunahme der Bodentemperaturen ein lebhafter Vertikalaustausch in Gang. Eine schwache Kaltfront, die am Abend des 21.4. durchzog, blieb ausser kurzfristiger Belebung des Austausches ohne besondere Wetterwirkung. Sie hatte aber zur Folge, daß in der Höhe leichte Abkühlung eintrat, sodaß am 22.4. bei gleich starker Bodenerwärmung wie an den Vortagen der Vertikalaustausch hohe Werte annahm, die noch gesteigert wurden, als am Abend die nächste Kaltluftwelle eintraf. Trotz beginnender Regenfälle gingen in der Nacht zum 23.4. noch starke vertikale Umlagerungen vor sich, die erst einen Rückgang zeigten, als die nun auch am Boden sich durchsetzende Abkühlung zu einer Stabilisierung führte und schliesslich am 23.4. den Vertikalaustausch fast völlig unterband. Aber bereits am Nachmittag des 24.4. wurde die Temperaturschichtung wieder labil, als eine Höhenkaltfront in der Höhe Abkühlung brachte. Die Bodenkaltfront erreichte Süddeutschland in der Nacht zum 25.4. Föhnige Aufheiterung am 26., 27. und 28.4. mit mässiger Bodenerwärmung tagsüber steigerte den Vertikalaustausch erneut. In der Frühe des 29.4. begannen mildere Luftmassen von Westen her einzufliessen mit leichter Erwärmung in den höheren Schichten und vorübergehender Abschwächung des Vertikalaustausches. Die nun einsetzende starke Erwärmung vom Boden her belebte am 30.4. den Austausch erneut. Damit ist nunmehr der Übergang zu sommerlichen Verhältnissen hergestellt, wie sie durch das Auftreten von thermisch bedingten Haufenwolken gekennzeichnet sind.

M o n a t s ü b e r s i c h t  
der Bioklimatischen Forschungsstelle Bad Tölz  
M a i 1950

---

Der Monat Mai hatte überwiegend bereits sommerliches Witterungsgepräge. Dabei waren die vertikalen Umlagerungen der Luftmassen innerhalb der unteren Troposphärenhälfte durchweg lebhaft.

Der Monat begann mit einer kurzen Schönwetterperiode am 1. und 2.5., die schon am 3.5. durch einen kräftigen Kaltlufteinbruch beendet wurde. Beim Durchgang dieser Kaltfront traten kurzfristig starke Vertikalbewegungen auf. Bis zum 8.5. blieb die eingeflossene Kaltluft in Süddeutschland wetterbestimmend, kam aber bald zur Ruhe und bildete schließlich mit wärmerer Luft, die am 5.5. in der Höhe eingeflossen war, eine Mischluftmasse. Während dieser Tage war bei wechselnd wolkigem Wetter der Vertikalaustausch mäßig stark und stieg jeweils nur zur Zeit der höchsten Tagestemperaturen weiter an.

Vom 9.5. ab setzten sich von Südosten her kontinentale Luftmassen durch und leiteten zu einer ausgeprägten, störungsfreien Schönwetterperiode über, die bis zum 18.5. nicht unterbrochen wurde. Dabei zeigten die meteorologischen Elemente den für Strahlungswetter charakteristischen Tagesgang, wie er durch den Wechsel zwischen Ausstrahlung in den Nachtstunden und Einstrahlung tagsüber zustande kommt. Bei kräftiger Erwärmung kam tagsüber ein lebhafter vertikaler Luftaustausch in Gang, der in seiner nachmittäglichen Steigerung mehrfach zu Abendgewittern führte.

Die am 18.5. mit einer schwachen Kaltfront eingedrungene kühlere Luft wurde bereits am 20.5. durch Luftmassen aus dem Mittelmeerraum abgelöst, welche sehr warm waren und in Verbindung mit der fast ungehinderten Sonneneinstrahlung am 20. und 21.5. die Temperaturen auf hochsommerliche Werte von zeitweise über 30 Grad ansteigen ließen. Die Erwärmung war auch in der Höhe von annähernd gleichem Ausmaß, sodaß trotz der extrem hohen Temperaturen in Bodennähe der Vertikalaustausch nicht übernormal gesteigert wurde.

Vom 22.5. ab wurden in zunehmendem Maße kühlere Luftmassen maritimer Herkunft in die Süddeutschland berührende Strömung einbezogen und ließen die Witterung für einige Tage wechselhaft und zeitweise unfreundlich werden. Die einfließende maritime Luft war mehrfach gestaffelt, sodaß am 22., 24., 26. und 28.5. Kaltfrontdurchgänge zu verzeichnen waren. Der Vertikalaustausch während dieser Witterungsperiode war wechselnd stark und zum Unterschied von der Schönwetterperiode dadurch gekennzeichnet, daß häufig auch nachts relativ hohe Austauschwerte auftraten. Die beiden letzten Monatstage brachten mit Wetterberuhigung wieder den Übergang zu sommerlichem Wetter ohne besondere Merkmale.

Soweit man aus den bisherigen Erfahrungen die Witterung als einen den menschlichen Organismus beeinflussenden Faktor bewerten kann, sind die beiden ersten Monatsdrittel des Mai als günstig anzusehen. Hingegen sollte es in der Zeit von 22. - 28.5. zu einer relativen Häufung von Beschwerden und Gesundheitsstörungen gekommen sein.

Monatsübersicht  
der Bioklimatischen Forschungsstelle Bad Tölz  
Monat J u n i 1950

In guter Übereinstimmung mit dem jahreszeitlichen Witterungsablauf stellte sich das Wetter des Juni 1950 als ein Kampf zwischen den über dem Festland erwärmten und den vom Meer her einbrechenden kühlen Luftmassen dar.

Nachdem am 1.6. ohne frontale Begrenzung kühle Luft von Norden her nach Süddeutschland eingeflossen war, setzte sich in den Folgetagen eine Schönwetterperiode durch, welche anfänglich, bis zum 6.6., einen ungestörten und den jahreszeitlichen Normen durchaus angepassten Tagesgang der meteorologischen Elemente brachte. In stetigem Übergang entwickelte sich daraus eine Hitzeperiode, indem die wiederum ohne Fronterscheinungen langsam zuströmende Continentalluft zu weiterer Erwärmung führte, wobei auch in Oberbayern die Tageshöchsttemperaturen die 30 Grad-Grenze überschritten. Dadurch nahm der Vertikalaustausch bereits am 7. und 8.6. so hohe Werte an, daß man diese Tage nicht mehr als ungestört bezeichnen kann.

Am 9.6. erreichte die erste Welle kühler Luft von Nordwesten her Süddeutschland und führte nachmittags zu einer weiteren Belebung des Vertikalaustauschs, die in der mit dem Frontdurchgang verbundenen Gewittertätigkeit ihren Ausdruck fand. Dieser erste Einbruch kühler Luft war jedoch nicht nachhaltig genug, um die Schönwetterlage zu beseitigen, sodaß am 10., 11. und 12.6. wieder ungestörte Wetterverhältnisse mit jahreszeitlich normalen Vertikalbewegungen herrschten.

Ein zweiter Vorstoß kühler und feuchter Luft entwickelte sich am 13.6. von Südwesten her und leitete zu einer die zweite Monatshälfte kennzeichnenden unbeständigen und gewitterreichen Wetterperiode über. Mit zunächst zunehmender, erst zum Monatsende wieder abklingender Intensität brachen die Meeresluftmassen gestaffelt ein, wobei am Berichtsort folgende Kaltfrontdurchgänge zu verzeichnen waren:

Am 13.6., 13 Uhr, am 15.6., 18 Uhr, am 16.6. 21 Uhr, am 17.6. 15 Uhr, am 20.6., 19 Uhr, am 21.6. 14 und 21 Uhr, am 25.6., 20 Uhr MEZ. Dazwischen machte sich am 18.6. eine vom Mittelmeer her in der Höhe aufgleitende Warmluftmasse durch landregenartige Niederschläge vorübergehend bemerkbar.

Während dieser Witterungsperiode war der Vertikalaustausch sehr wechselhaft, nachts fast durchweg höher als normal, tagsüber ebenfalls vielfach übernormal hoch und nur zwischenzeitlich und kurzfristig zurückgehend, wenn durch Abkühlung am Boden eine vorübergehende Stabilisierung der vertikalen Temperaturschichtung eintrat. Erst am 27.6. stellte sich mit der Unterbrechung der Zufuhr maritimer Luftmassen Wetterberuhigung und Angleichung an die jahreszeitlichen Normalverhältnisse her. Dabei war, ohne daß eine ausgeprägte Warmfront erkennbar wurde, warme Meeresluft eingeflossen, die neben starker Erwärmung am Boden auch die Temperaturen in der Höhe erheblich ansteigen ließ. Das hatte zur Folge, daß trotz hoher Wärmegrade am Boden der Vertikalaustausch am 28. und 29.6. zurückging und unterhalb der ungestörten Normalwerte lag.

Soweit das bei der Berichtsstelle eingehende medizinische Material bereits einen Überblick gestattet, war der Monatsbeginn verhältnismäßig arm an objektiven und subjektiven Beschwerden. Vom 7.6. ab setzte eine Zunahme zunächst psychischer, meist depressiver, dann auch physischer Symptome ein, die nach vorübergehendem Rückgang am 13.6. einen Höhepunkt erreichten. Während der nachfolgenden unruhigen Wetterperiode lassen sich Häufungsstellen am 16., 20. und 21.6. erkennen. Danach nimmt die Anzahl der gemeldeten körperlichen Beschwerden stetig ab, während der Rückgang bei den psychischen Symptomen weniger ausgeprägt ist, und, soweit zu übersehen, am 28. und 29.6. weitere Häufungen auftreten.

Monatsübersicht  
der Bioklimatischen Forschungsstelle Bad Tölz  
J u l i 1950.

Die Witterung des diesjährigen Juli stand im Zeichen des Wechsels zwischen monsunhaften Einbrüchen maritimer Luftmassen und der Ausbildung von Hochdruckzellen, die, mit der großzügigen westlichen Höhenströmung wandernd, in Süddeutschland kurze Phasen sommerlichen Schönwetters brachten.

Die infolge dieses unruhigen Wetterablaufs zahlreichen Durchgänge von Kaltfronten sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt:

Datum und Uhrzeit der im Juli 1950 in Bad Tölz beobachteten Kaltfrontdurchgänge:

1.7., 08 und 20 Uhr MEZ	17.7., 07 Uhr MEZ
5.7., 16 Uhr MEZ	22.7., 02 " "
7.7., 20 Uhr "	23.7., 07 und 14 Uhr MEZ
10.7., 20 Uhr "	27.7., 10 Uhr MEZ
11.7., 16 Uhr "	28.7., 21 Uhr "
14.7., 16 Uhr "	29.7., 09 und 19 Uhr MEZ

Die Wetterwirksamkeit dieser Fronten war im allgemeinen stark. In ihrer Mehrzahl waren sie mit Gewittern und teilweise ergiebigen Niederschlägen verbunden. Der Einfluß auf die vertikalen Luftbewegungen war unterschiedlich, je nachdem, ob die von der einfließenden kühleren Luftmasse gebrachte Abkühlung sich überwiegend am Boden oder in der Höhe auswirkte. Im einen Falle gingen die Vertikalbewegungen nach Durchzug der Front rasch zurück und leiteten derart zu Aufheiterung und Wetterberuhigung über. Im anderen Falle dauerten die starken vertikalen Umlagerungen auch noch nach Frontdurchgang an und waren mit dem sich wiederholenden Auftreten von Schauern verbunden, bis die weitere Wetterentwicklung eine Stabilisierung der Vertikalen Temperaturschichtung herbeiführte.

Die nicht durch Frontdurchgänge gestörten Tage waren mehrfach durch die Erscheinung des "freien Föhn" gekennzeichnet. Darunter wird das meist im Bereich rasch wandernder Hochdruckzellen sich einstellende Absinken in der Höhe verstanden, welches mit Inversionsbildung und Temperaturanstieg in der Höhe Wolkenauflösung und Stabilisierung der vertikalen Temperaturschichtung zur Folge hat. An solchen Tagen ist der Vertikalaustausch gering und liegt zumeist u n t e r seinen tages- und jahreszeitlichen Normalwerten.

"Freier Föhn" trat im Juli ein vom 8.7. abends bis zum 10.7. früh, am 16.7. tagsüber, vom 25.7. nachmittags bis 26.7. nachmittags und am 30.7. nachmittags.

Die Wirksamkeit des Wetters im Juli auf den menschlichen Organismus scheint, soweit bisher zu beurteilen, stark gewesen zu sein. Wie aus den Angaben von rund 60 regelmässig ihre körperlichen und seelischen Beschwerden meldenden Personen hervorgeht, sind unter diesem Gesichtspunkt als "stark gestörte Tage" zu bezeichnen der 1., 5., 8., 14., 20., 22. und 29.7.

Beeinträchtigungen des Schlafes wurden in gehäuftem Masse gemeldet für die Nächte zum 1., 4., 8., 12. und 22.7.

Monatsübersicht  
der Bioklimatischen Forschungsstelle Bad Tölz  
August 1950

Die Witterung des August zeigte in ihrem Wechsel von Einbrüchen kühler Meeresluft und dazwischenliegenden Schönwetterperioden keine wesentlichen Unterschiede gegenüber dem Wetterablauf im vorangegangenen Juli. Zweimal bildeten sich störungsfreie Schönwetterlagen von mehr als drei Tagen Dauer aus: vom 5.-10. und vom 19.-22.8.

Unruhige, durch häufige Kaltfrontdurchgänge gekennzeichnete Wetterlagen traten vor allem zu Monatsbeginn und im letzten Monatsdrittel auf.

In Bad Tölz wurden im August 1950 die nachfolgend zusammengestellten Kaltfronten beobachtet:

1.8.	04 Uhr MEZ	22.8.	20 Uhr MEZ
2.8.	09 und 22 Uhr MEZ	24.8.	03 und 19 Uhr MEZ
3.8.	10 Uhr MEZ	25.8.	05 Uhr MEZ
4.8.	12 " "	26.8.	21 Uhr MEZ
11.8.	07 " "	27.8.	15 " "
14.8.	15 " "	28.8.	04 " "
16.8.	20 " "	29.8.	00 " "
17.8.	19 " "		

Die Frontdurchgänge waren im Alpenvorland meist von Gewittern und recht ergiebigen Niederschlägen begleitet. Dabei begannen die vertikalen Luftumlagerungen im allgemeinen bereits einige Stunden vor Eintreffen der Front grossen Umfang anzunehmen, erreichten ihren Höhepunkt meist mit Frontdurchgang und gingen nach Frontdurchgang in der Mehrzahl der Fälle infolge der am Boden eingetretenen Abkühlung rasch zurück.

Auch an den nicht durch Frontdurchgänge gestörten Tagen zeigte der vertikale Temperaturgradient (als Mass für den Vertikalaustausch) teilweise beträchtliche Abweichungen von seinen tages- und jahreszeitlichen Normalwerten. Solche Abweichungen treten insbesondere auch dann auf, wenn durch Bewölkung nachts die Ausstrahlung behindert wird und dadurch die für ganz ungestörte Tage charakteristische nächtliche Abkühlung mit Taufall nicht eintritt. In dieser Beziehung fällt die Serie der Nächte vom 12.-20.8. auf.

"Freier Föhn" mit starker Stabilisierung der vertikalen Temperaturschichtung trat vom 6.8. vormittags bis 8.8. vormittags und vom 20.8. nachmittags bis 21.8. abends auf.

Die Durchschnittszahlen körperlicher und seelischer Beschwerden, wie sie von rund 60 Personen regelmässig gemeldet werden, lagen im August etwas niedriger als im Juli. Als "stark gestörte Tage" treten unter diesem Gesichtspunkt hervor der 1., 10., 11. und 24.-26.8. Auch die gemeldeten Schlafstörungen zeigen an diesen Tagen oder in ihrer Nähe Häufungspunkte, nämlich in den Nächten zum 1., 10., 11., 22. und 24.8.

Für die Tage nach dem 26.8. liegen noch keine Angaben vor.

Monatsübersicht  
der Bioklimatischen Forschungsstelle Bad Tölz

S e p t e m b e r 1950

Die für die Jahreszeit ungewöhnlich konstante westliche Höhenströmung hat das Wetter des September gestaltet und diesen Monat des Altweibersommers zum relativ unfreundlichsten Monat im bisherigen Jahresablauf werden lassen.

Das Ausbleiben stabiler Schönwetterlagen in der Übergangszeit vom Sommer zum Winter stellt eine bemerkenswerte Abweichung vom Jahresrhythmus dar und ist darum vom bioklimatischen Standpunkt aus als ungünstig zu bewerten. Die hohe Aktivität der Atmosphäre im September kommt in der dichten Folge der in diesem Monat beobachteten Frontdurchgänge zum Ausdruck. Ihre tabellarische Zusammenfassung ergibt für Bad Tölz folgendes Bild:

( 31.8., 19 Uhr Kaltfront)	17.9., 19 Uhr Kaltfront
3.9. 06 " "	18.9. 17 " "
5.9. 08 " Warmfront	20.9. 05 " Warmfront
6.9. 13 " Kaltfront	20.9. 15 " Kaltfront
7.9. 17 " "	21.9. 16 " Kaltfront
8.9. 01 " "	23.9. 08 " Kaltfront
9.9. 15 " Warmfront	24.9. 03 " Warmfront (diffus)
12.9. 03 " Kaltfront	26.9. 01 " Kaltfront
12.9. 10 " "	26.9. 13 " "

(Zeitangaben in MEZ.)

Die hinter den Kaltfronten nachfliessenden maritimen und polarmaritimen Luftmassen hielten durch Stau an den Alpen zumeist starke Bewölkung aufrecht mit Behinderung der Sonneneinstrahlung. Dadurch wurde im September die advektive Komponente im Wettergeschehen zusätzlich betont. Das Hervortreten der advektiven Komponente zuungunsten der lokal-statischen Komponente ist ein anderer Ausdruck für die negative Bewertung, die dem Septemberwetter vom bioklimatischen Standpunkt aus gebührt. Unter diesem Gesichtspunkt waren lediglich der 2. und der 13.9. günstige Tage.

Am 10., 11., 14. und 17.9. stellte sich zeitweise und kurzfristig föhniges Absinken ein, vom 28. - 30.9. herrschte bei südlicher Höhenströmung zeitweise schwacher Alpenföhn, der sich am Berichtsort nicht bis zum Boden durchsetzte.

Die im September fast ausschließlich vorhandenen kühlen Meeresluftmassen waren durchweg labil geschichtet. Soweit die Betrachtung des vertikalen Temperaturgradienten eine Aussage gestattet, waren die vertikalen Umlagerungen nicht mehr von sommerlichem Ausmaß, da die starke Bewölkung die zusätzliche Labilisierung der Luftmassen durch bodennahe Erwärmung verhinderte. Andererseits konnte sich die durch Ausstrahlung bedingte nächtliche Stabilisierung der bodennahen Schicht meist nur in ungenügendem Umfang einstellen, sodaß der Tagesgang des vertikalen Temperaturgradienten durchschnittlich nachts höhere, tagsüber niedrigere Werte annahm, als es dem Gang an ungestörten Tagen entsprochen hätte. Nach den bisherigen Erfahrungen ist auch hierin ein Kriterium für die biologischen Ungunst des Septemberwetters zu sehen. Die für einen befristeten Zeitraum durchgeführte Sammlung von Angaben über Befindensstörungen mußte abgeschlossen werden, sodaß vorläufig ausreichend fundierte Angaben über den erlebten Störcharakter einzelner Tage nicht mehr gemacht werden können.

Monatsübersicht  
der Bioklimatischen Forschungsstelle Bad Tölz  
O k t o b e r 1950

Abgesehen von kurzen, aber besonders zu Monatsende sehr auffälligen Schlechtwetterphasen war der Oktober ein überwiegend von Hochdruckwetter beherrschter Monat. Infolge der langsam zurückgehenden Temperaturgegensätze zwischen Meer und Festland verlieren die Einbrüche von Meeresluft immer mehr den Charakter von Kaltlufteinbrüchen und die von ihnen ausgelösten vertikalen Luftumlagerungen erreichen nicht mehr das im Sommer übliche Ausmaß. Abgesehen davon, daß infolge des durchschnittlich ruhigen Wetterablaufs im Oktober die Anzahl der Frontdurchgänge geringer war als im Vormonat, war auch die Wetterwirksamkeit der aufgetretenen Fronten in manchen Fällen sehr schwach. In Bad Tölz wurden im Oktober die nachfolgend zusammengestellten Frontdurchgänge beobachtet:

1.10. 08 Uhr Höhenkaltfront	10.10. 03 Uhr Höhenkaltfront
16 " Kaltfront	11.10. 11 " Kaltfront
2.10. 18 " "	17.10. 12 " Kaltfront
8.10. 16 " Höhenkaltfront	18.10. 02 " "
9.10. 03 " Kaltfront	21.10. nachts diffus einfl. Kaltluft i.d.unt.Schichten
	25.10. nachm. dsgl.

Herbstliche Schönwettertage brachten der 4. - 8.10., der 13. - 16.10. und der 20.10. Während dieser Tage war ein advektiver Einfluß auf das Wettergeschehen kaum vorhanden und die von Ein- und Ausstrahlung gesteuerte statische Wetterkomponente prägte den meteorologischen Elementen einen der Jahreszeit entsprechenden ungestörten Tagesgang auf. Trotz der noch relativ starken Tageserwärmung war die vertikale Temperaturschichtung durchweg sehr stabil, eine Folge des Absinkens (freier Föhn) in mittleren Schichten der Troposphäre. Solches Absinken trat besonders deutlich am 8., 13., 14. und 16.10. auf.

Wetterphasen mit überwiegend advektiven Einflüssen herrschten vom 1. - 3.10., 9.-12.10. und 25.-28.10. Je nach der Eigenart der herangeführten fremden Luftmassen war der Gang der meteorologischen Elemente mehr oder weniger gestört und die vertikale Temperaturschichtung war nach der labilen Seite verschoben, mit besonders grossen Abweichungen am 2., 3., 11. und 26. - 28.10.

Eine Sonderstellung nimmt der 16.10. ein, der nach Himmelsbild und Wetterablauf noch zu der Schönwetterperiode vom 13. - 16.10. gehört. Von seinen Vortagen unterschied er sich durch die im Tagesverlauf zunehmende Labilisierung der vertikalen Temperaturschichtung, ohne daß diese durch Wolkenbildung in Erscheinung getreten wäre. Der Tag wurde von mehreren wetteranfälligen Personen als besonders ungünstig empfunden, wobei das Vorliegen suggestiver Einflüsse mit Sicherheit ausgeschaltet war. Am 17.10. trat eine unerwartete und nicht vorhersehbare Wetterverschlechterung ein.

Nach Angaben aus Ärztekreisen war im Monat Oktober auffallend, daß kreislauffähige Personen in verstärktem Maß unter Beschwerden zu leiden hatten. Ebenfalls von ärztlicher Seite wurde ein überdurchschnittlich häufiges Auftreten entzündlicher Erscheinungen (u.a. mastitis) gemeldet.

Monatsübersicht  
der Bioklimatischen Forschungsstelle Bad Tölz  
N o v e m b e r 1950

Das Witterungsgeschehen des November stand fast ausschließlich im Zeichen lebhafter Advektion maritimer Luftmassen. Dabei gab der Wechsel zwischen milden, zeitweise föhnig erwärmten Luftmassen aus südlichen Breiten und kalten Luftmassen aus nördlichen Breiten der Witterung ein sehr unruhiges Gepräge.

Diesem Wettercharakter entsprechend war die Anzahl der am Berichtsort beobachteten Frontdurchgänge wieder hoch. Ihre Zusammenstellung ergibt:

2.11. nachmittags Luftmassenwechsel; Einfließen frischer Meeresluft,  
3.11., 10.30 Uhr Kaltfront,  
8.11. abends schwache Warmfront,  
12.11., 18 Uhr Kaltfront,  
13.11., 15 Uhr Warmfront, 21 Uhr Kaltfront,  
14.11., 08 Uhr Warmfront, 13 Uhr Kaltfront,  
16.11., 16 Uhr Warmfront, 20 Uhr zweite Warmfront,  
17.11., 06 Uhr Kaltfront,  
19.11., 23 Uhr Kaltfront,  
22.11., 17 Uhr schwache Kaltfront,  
25.11., 17 Uhr Kaltfront,  
28.11. tagsüber bis nachts föhniges Einfließen von Warmluft,  
29.11., 03 Uhr schwache Kaltfront, 21 Uhr Kaltfront,  
30.11., 07 Uhr Kaltfront.

Neben diesen Frontdurchgängen sind von bioklimatischen Standpunkt die im Berichtsmonat relativ häufig aufgetretenen Föhnwetterlagen besonders bemerkenswert. Das Durchbrechen des Föhns bis zum Boden, beurteilt nach Temperaturanstieg, Feuchterückgang und dem Auftreten lebhaften Südwindes, wurde in Bad Tölz zu folgenden Zeiten beobachtet:

10.11., 21 Uhr bis 11.11., 08 Uhr,  
13.11., 06 bis 15 Uhr,  
19.11., 02 bis 15 Uhr,  
23.11., 20 Uhr bis 24.11., 12 Uhr,  
28.11., 02 Uhr bis 29.11., 07 Uhr.

Die biologische Wirksamkeit dieser Föhnlagen war nach Angaben von Ärzten und nach eigenen Beobachtungen sehr stark.

Infolge des großen Übergewichts der advektiven Komponente bei der Wettergestaltung des Monats November war die vertikale Temperaturschichtung durchgehend stärker labil als es den jahreszeitlichen Normalverhältnissen ungestörter Tage entsprochen hätte. Höchstwerte thermischer Labilität wurden am 4., 7., 14., 15., 17., 18. und 23.11. beobachtet.

Monatsübersicht  
der Bioklimatischen Forschungsstelle Bad Tölz  
D e z e m b e r 1950

Das ausserordentlich unruhige Wettergeschehen, welches den November beherrscht hatte, setzte sich während der ersten drei Dezembertage fort. Nach einem abschliessenden kräftigen Kaltlufteinbruch trat dann vom 3.12. an eine Wendung zu ruhigem und gleichförmigem Wetter ein, welches im wesentlichen während des ganzen Monats Dezember erhalten blieb.

Die im November lebhaft advective milder Meeresluft kam im Dezember zum Stillstand. Soweit überhaupt advective Wetterereignisse eintraten, handelte es sich um die Heranführung kälter polar-maritimer Luftmassen aus nördlichen Richtungen sowie um einige, meist wenig markante Föhn-durchbrüche. Nachfolgend sind diese Wetterereignisse tabellarisch zusammengestellt:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1.12., 02 - 10 Uhr               | föhnige Erwärmung am Boden erkennbar,  |
| 1.12., 16 Uhr                    | Warmfront,   |
| 2.12., 15 Uhr                    | Kaltfront,   |
| 2.12., 19 Uhr                    | Warmfront,   |
| 3.12., 01 - 11 Uhr               | gut ausgeprägte föhnige Erwärmung am Boden,  |
| 3.12., 14 Uhr                    | stark wirksame Kaltfront,  |
| 7. - 9.12.                       | zeitweise Aufgleiten in der Höhe mit Schneefall,<br>ohne Beseitigung der bodennahen Kaltfront, |
| 11.12., 16 Uhr                   | Kaltfront,   |
| 13.12. abends bis 14.12. früh    | ausgeprägte föhnige Erwärmung am Boden,  |
| 16.12., 02 Uhr                   | Kaltfront,   |
| 16.12. tagsüber                  | Nordstau am Gebirge mit Schneefall,  |
| 18.12. abends bis 19.12. mittags | mässige föhnige Erwärmung am Boden,  |
| 23.12., 02 Uhr bis 24.12. abends | zeitweise schwache föhnige Erwärmung,  |
| 28.12. nachmittags               | Luftmassenwechsel, Einfließen von Polarluft ohne<br>besondere Wettererscheinungen,             |
| 31.12. abends bis nachts         | mässige föhnige Erwärmung.   |

An den von diesen Ereignissen nicht berührten Tagen stellte sich die jahreszeitlich normale Erscheinung ein, daß in relativ geringer Höhe (bis etwa 2 km über Grund) Inversionen entstanden, welche als Sperrschichten für den vertikalen Luftaustausch wirkten und die bodennahe Kaltluft von den Luftmassen höherer Schichten so gut wie vollständig abschlossen. Der Ozongehalt der bodennahen Luft - gemessen mit dem C u r r y 'schen Arangerät - war an solchen Tagen durchgehend gleich Null.

Durch allmähliche Dunstanreicherung in der bodennahen Schicht verschob sich mehrfach die ausstrahlende Oberfläche vom Boden an die Inversion und führte hier zur Ausbildung ausgedehnter und langlebiger Hochnebelfelder. Sie sind auf Grund ihrer Entstehungsbedingungen kennzeichnend für das Zurücktreten advectiver und das Hervortreten lokaler ("eigenbürtiger") Wettereinflüsse, eine Witterungsform, die nach den bisherigen Erfahrungen als biologisch günstig anzusprechen ist. Hierbei scheint allerdings das Hauptgewicht bei dem wohlabgewogenen rhythmischen Wechsel zwischen nächtlicher Ausstrahlung und Einstrahlung tagsüber zu liegen. Dieser wird durch die strahlungsbehindernden Hochnebelschichten fast gänzlich unterdrückt, sodaß das zwar lokalbetonte, aber sonnenlose Winterwetter nicht eindeutig als biologisch günstig, sondern eher als indifferent zu bezeichnen ist.