

Die
Kälterückfälle im Mai

von

Wilhelm von Bezold.

Mit einer Tafel.

Kälterückfälle im Mai

Wilhelm von Bezold

Mit einer Tafel

Die Kälterückfälle im Mai

von

Wilhelm von Bezold.

Die Kälterückfälle im Mai haben sowohl wegen der Regelmässigkeit, mit welcher sie alljährlich wiederzukehren pflegen, als auch wegen des empfindlichen Schadens, den sie nicht selten der kaum entwickelten Vegetation zufügen, schon längst die Aufmerksamkeit in den weitesten Kreisen auf sich gezogen. Der Landmann bezeichnet die Schutzpatrone der Tage, auf welche sie im Mittel zu fallen pflegen: Pancratius, Servatius und Bonifacius, oder im Norden Deutschlands, wo sie thatsächlich etwas früher eintreffen: Mamertus, Pancratius und Servatius mit dem Namen der drei „Eisheiligen“ und sieht diesen Tagen nicht ohne Bangen entgegen.

Es ist natürlich, dass auch die Meteorologen schon seit den ersten Entwicklungsstadien dieser Wissenschaft sich ebenfalls mit dieser auffallenden Erscheinung beschäftigten und die verschiedensten Hypothesen zur Erklärung derselben aufstellten. Diese Versuche besitzen jedoch heute grösstentheils nur mehr historische Bedeutung und kann von einer Besprechung, ja sogar von einer Erwähnung derselben um so mehr abgesehen werden, da sie in der gleich zu nennenden Abhandlung von Dove eingehende Berücksichtigung fanden.

Dove machte nämlich die Kälterückfälle im Mai zum Gegenstande umfassender Studien und scheint aus verschiedenen Stellen seiner Schriften hervorzugehen, dass sie in erster Linie mit dazu beitrugen, die Darstellung der Temperaturerscheinungen durch fünftägige Mittel zu befürworten und

selbst in grossartigem Maassstabe durchzuführen, ein Vorgang, der für die weitere Entwicklung der Meteorologie so hohe Bedeutung erlangt hat und wohl noch mehr erlangen dürfte.

Hier hat man nämlich eine Erscheinung vor sich, die wegen der Regelmässigkeit, mit der sie auftritt, sich unbedingt in Mittelwerthen zu erkennen geben muss, aber auch nur in Mittelwerthen erkennbar sein kann, die sich auf eine kürzere Periode als die früher fast ausschliesslich benutzten Monate beziehen, und dies scheint Dove veranlasst zu haben, zunächst einmal zu fünftägigen und da sich gerade für die vorliegende Frage auch diese noch nicht einmal als ausreichend erwiesen, sogar zu eintägigen Mitteln, wie man sie natürlich nur aus langjährigen Beobachtungen ableiten kann, zu greifen.

Aber trotz des grossen Interesses, welches Dove gerade dieser Frage entgegenbrachte und trotz des umfassenden Materiales, welches er in seiner darauf bezüglichen Abhandlung niederlegte¹⁾, sucht man in ihr doch vergeblich nach einer eigentlichen Lösung derselben.

Man findet zwar den Nachweis, dass diese Kälterückfälle im Mittel thatsächlich auf jene Tage treffen, welche ihnen der Volksglaube anweist, sowie dass sie ihren Wirkungskreis vorzugsweise auf Mitteleuropa beschränken und mit dem Auftreten nördlicher Winde in jenen Gegenden zusammenhängen, aber weshalb sie gerade um diese Zeit sich mit solcher Regelmässigkeit einstellen, darüber lässt die Arbeit vollkommen im Unklaren.

Wirklich betrachtet man auch diese Rückfälle im Allgemeinen als eine Erscheinung, die noch bis heute der Erklärung harret.

Die Richtigkeit dieser Behauptung wird man am besten erkennen, wenn man den Schlusssatz der Dove'schen Arbeit in's Auge fasst; er lautet:

„Diese Ergebnisse schliessen jede der Erde äussere periodisch wiederkehrende Ursache aus; die besprochenen Erscheinungen erläutern sich naturgemäss aus den Bewegungen der Atmosphäre, die wie sie im Ganzen die Temperaturextreme auszugleichen suchen, so auch einen local hervortretenden grossen Wärmeunterschied auf sein richtiges Maass

1) Abhandlungen der Berliner Akademie aus dem Jahre 1856 S. 121—192.

zurückzuführen streben. Es sind Schwankungen um den Zustand des Gleichgewichts, von denen wir vorzugsweise nur die eine Seite beachten, da nach dem langen Winter der Frühling uns nie früh genug erwacht, und wir bei den ersten lauen Vorboten desselben meinen, dass die Kraft des Winters bereits vollständig gebrochen. Die gestrengen Herren sind die letzten leidigen Triumphe der Reaction des sich überlebt habenden Winters in dem fröhlich und unaufhaltsam sich entwickelnden Leben der Vegetation.“

Dieser Satz klingt sehr schön und enthält viel Wahres, aber eine eigentlich kurz gefasste Erklärung der Erscheinung gibt er nicht.

Er erinnert noch einmal an den in der Abhandlung schlagend gelieferten Beweis, dass es sich hier nicht um ausserirdische Einflüsse handeln könne, er betont auch ganz richtig, dass die Kälterückfälle im Mai wesentlich deshalb so beträchtlich scheinen, weil sie auf die Vegetation von so bedenklichem Einflusse sind, während z. B. der ebenso regelmässig und noch energischere Rückfall im Juni kaum beachtet wird, da bei dem um diese Jahreszeit höheren Temperaturniveau ein Rückgang unter den Frostpunkt und mit ihm die verderblichen Folgen ausgeschlossen sind.

Endlich berührt er auch noch den, wie wir sehen werden, wichtigsten Punkt, dass diesen Kälterückfällen immer eine Störung des thermischen Gleichgewichts, nämlich eine rasche Steigerung der Temperatur, vorausgegangen sein muss, ja er weist sogar an einer Stelle der Abhandlung selbst darauf hin, dass diese Erwärmung besonders im Südosten sehr lebhaft ist, aber in welcher Weise dies zu einer Reaction führen muss und warum diese sich gerade um diese Jahreszeit und speciell in Mitteleuropa geltend machen muss, darüber schweigt er vollkommen. Man sucht in der Arbeit selbst vergeblich nach der „naturgemässen“ Erläuterung aus den Bewegungen der Atmosphäre, die sich bei dem damaligen Standpunkte der Meteorologie auch kaum hätte geben lassen.

Heut zu Tage, wo unsere Kenntnisse über die Vorgänge der Atmosphäre sich wesentlich erweitert haben und wo man für dieselbe ganz andere Gesichtspunkte gewonnen hat, scheint diese Ergänzung der von Dove begonnenen Arbeit keine so grosse Schwierigkeit mehr zu bieten.

Thatsächlich begegnet man auch in der meteorologischen Literatur, insbesondere in der meteorologischen Tagesliteratur — man gestatte diese Bezeichnung — der letzten Jahre mehrfach Aeusserungen, welche für specielle Fälle das Zustandekommen des Kälterückfalles nachweisen und gewissermassen nur einer Verallgemeinerung bedürfen.

So bemerkt z. B. Herr van Bebbber in den „Wissenschaftlichen Ergebnissen aus den monatlichen Uebersichten der Witterung“¹⁾ Jahrg. V S. 32 bei Besprechung der Zugstrasse barometrischer Minima, welche durch Frankreich nach dem Mittelmeere und nach Vereinigung mit einer zweiten vom westlichen Mittelmeere kommenden zur Adria und von da nordostwärts geht, dass das Einschlagen derselben im Frühjahre und Herbst uns Nachfröste bringt.

Ferner erinnere ich mich im Jahr 1881 einen von Herrn H. J. Klein herrührenden Zeitungsartikel gesehen zu haben, in dem für den Kälterückfall, der in jenem Jahre zwischen dem 8. und 11. Mai eingetreten war, eine genauere Beschreibung gegeben war, die einige allgemeinere Gesichtspunkte eröffnete. Desgleichen gab Herr Billwiller im laufenden Jahre²⁾ eine Besprechung des Rückfalles und so scheint sich allmählig, geleitet durch die täglichen Wetterkarten, eine richtige Anschauung dieser Vorgänge Bahn zu brechen, ohne dass man eigentlich im Stande wäre anzugeben, wem das Verdienst dafür gebührt.

Freilich enthalten diese Aufsätze streng genommen nur Betrachtungen der speciellen Fälle und höchstens Andeutungen allgemeinerer Art.

Auch ich selbst habe in der „Uebersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreich Bayern im Mai 1882“³⁾ solche Betrachtungen in etwas umfassenderer Weise angestellt und darin den leitenden Gedanken entwickelt, welcher dieser Arbeit zu Grunde liegt, desgleichen in einem populären Aufsätze in Westermann's Monatsheften.

Doch schien es mir damals nicht möglich, das Gesagte streng zu begründen, da fünftägige oder gar langjährige Tagesmittel der Barometer-

1) Herausgegeben von d. deutsch. Seewarte.

2) Wetterbericht der schweizerischen met. Central-Anstalt in Zürich (13. und 19. Mai 1882).

3) Diese Uebersichten werden allmonatlich in der Augsburger Abendzeitung veröffentlicht und von Seiten der Centralstation in Separatabdrücken an die anderen meteorologischen Centralstellen versandt.

stände, die hiefür in erster Linie nothwendig wären, beinahe gänzlich fehlen, und wohl auch erst in Jahren zu beschaffen sein werden.

Nun wurde ich aber durch die Arbeit des Herrn Wild¹⁾ über den Zusammenhang der Isobaren und Isanomalien auf den Gedanken geführt, dass in Ermangelung der ersteren allenfalls auch die letzteren hinreichen könnten, um die Richtigkeit der von mir vertretenen Anschauung wenigstens sehr wahrscheinlich zu machen, wenn auch noch nicht in aller Strenge nachzuweisen und dadurch veranlasst, diesen Versuch hier aufzunehmen.

Bevor ich jedoch in diese allgemeinere Betrachtung eintrete, scheint es mir zweckmässig, an der Hand der synoptischen Karten in Kürze zu schildern, in welcher Weise während der letzten vier Jahre diese Kälterückfälle über Europa beziehungsweise über Centraleuropa hereingebrochen sind. Wenn ich mich dabei auf die letzten vier Jahre beschränke, so geschieht dies theils deshalb, weil die Berücksichtigung einer grösseren Zahl von Jahren wegen der vielen Wiederholungen thatsächlich ganz überflüssig schien und anderseits deshalb, weil mir für diese die meisten Materialien zu Gebote stehen.

Dabei soll vor Allem die Luftdruckvertheilung in's Auge gefasst werden, da diese nach dem Buys-Ballot'schen Gesetze einen unmittelbaren Rückschluss auf die Windrichtung und mithin auch auf das schon von Dove als charakteristisch erkannte Einfallen nördlicher Winde gestattet.

1879.

Der Rückfall begann in diesem Jahre im nordwestlichen Central-europa am 7. Mai. Damals lag ein intensives barometrisches Maximum (über 770 mm) im Westen der britischen Inseln, während tieferer Druck in ganz Osteuropa herrschte, mit einem Kerne (unter 745) über Finnland und zwei anderen (unter 754) nur angedeuteten über dem Alpengebiete und über Bosnien. Am 8. hatten sich die Luftdruckdifferenzen etwas ausgeglichen, das Maximum war unter abnehmender Höhe etwas südwestlich gerückt, das Depressionsgebiet erschien als Furche wieder mit

1) Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersburg. Tome XI. p. 329—352.

zwei Kernen, deren einer über dem Golf du Lion, der andere in Ostgalizien lag, die Isobare 760 aber erstreckte sich zungenförmig bis nach Nordwestdeutschland und Schleswig-Holstein hin.

Am 9. war vom Norden her eine Depression in Scandinavien eingedrungen, die Tags vorher über Galizien gelegene theilweise ausgefüllt worden, die südliche dagegen bei gleichbleibender Lage des Centrums erweitert; diese gänzlich veränderte Vertheilung des Luftdruckes setzte der Temperaturabnahme ein Ziel und hatte in ganz Centraleuropa Erwärmung im Gefolge.

Bis zum Morgen des 10. jedoch hatte sich die südliche Depression vertieft und in nordöstlicher Richtung verschoben, so dass ihr Kern nun über Oesterreich-Ungarn lag. Zugleich hatte sich das Maximum vom Ocean her wieder gegen Irland vorgeschoben und war somit von neuem der Anlass zum Auftreten nördlicher Winde in Westeuropa und besonders im westlichen Deutschland gegeben und damit ein neuer Rückgang der Temperatur eingeleitet.

Am 11. hatte sich das Maximum südwärts verlegt und ragte keilförmig vom biscay'schen Meerbusen bis nach Nordfrankreich und den Niederlanden herein, während die Depression im Südosten sich ostwärts entfernte und nun in Mitteleuropa, zunächst in der nördlichen Hälfte, später auch in den südlicheren Theilen wieder Erwärmung Platz griff.

1880.

Im Mai dieses Jahres lassen sich zwei Kälteperioden unterscheiden, von denen die eine auf die Zeit vom 6. bis 11., die andere auf die Tage zwischen dem 19. und 21. fällt.

Während an den dem 6. vorangehenden Tagen ganz Centraleuropa dem Gebiete einer flachen Depression angehörte, hatte dasselbe am 6. die Gestalt einer Furche angenommen, welche sich von der iberischen Halbinsel bis nach Nordscandinavien hinzog und bei den Balearen, bei Wien, bei Warschau und im bottnischen Meerbusen Kerne erkennen liess. Zugleich hatte ein vom Ocean nach den britischen Inseln hereinragendes Gebiet hohen Druckes seine Herrschaft bis über die Nordsee ausgedehnt und leiteten die dadurch bedingten nördlichen Winde über ganz Nordwest-

europa Abkühlung ein. Am 7. war die Furche tiefen Druckes etwas ostwärts weiter gerückt und das Maximum nachgedrungen, in Folge dessen die Abkühlung weiter an Gebiet gewinnen musste. Diese Luftdruckvertheilung hatte im Allgemeinen auch noch während der nächsten Tage Bestand, nur mit geringen Aenderungen in der Lage des Centrums des Maximums und bei stetiger östlicher Verschiebung des Depressionsgebietes. Am 9. erstreckte sich letzteres über das ganze südöstliche Europa, am 10. bildeten sich wieder einzelne Kerne in demselben aus, die ähnlich wie die früher genannten in einem von Corsica über die Adria nach dem südwestlichen Russland ziehenden Bogen den Südosten des Maximalgebietes umgaben, und erst am 11. änderte sich die Vertheilung wesentlich, womit nun auch die erste Kälteperiode ihr Ende erreicht hatte.

Doch bildeten sich bald wieder ähnliche Verhältnisse aus. Am 17. herrschte wieder über dem ganzen Nordwesten hoher, in Schottland sogar sehr hoher Druck, in Centralrussland tiefer, und von neuem brachten nördliche Winde, besonders in den Ostseeländern, erheblichen Rückgang der Temperatur, der dann bei im Grunde genommen ziemlich ähnlich bleibender Vertheilung des Luftdruckes bis gegen den 20. anhielt, wo eine vom hohen Norden herkommende Depression das Maximalgebiet in Centraleuropa (über Irland blieb es ziemlich unverändert) zu einer schmalen von Nordfrankreich bis nach Litthauen hinziehenden Zunge zusammenschmelzen machte, um eine bis zum 21. eingetretene gründliche Umwälzung der Situation einzuleiten und damit den Schluss der Rückfallsperiode zu bringen.

1881.

In diesem Jahre begann der Rückfall mit dem 8. Mai. Damals lagerte sehr hoher Luftdruck über dem ganzen Nordwesten Europa's, sich keilförmig über Deutschland bis nach Galizien verschiebend, nur im Osten und zwar besonders im Nord- und Südosten stand das Barometer etwas tiefer und zwar befanden sich sehr flache und schwache Depressionen über Finnland (kaum unter 760 mm) und über der südlichen Adria (nur etwas unter 765 mm).

Am 9. hatte sich das Maximum noch verstärkt, seinen Kern aber mit mehr als 780 mm Barometerstand nordwärts gegen die Faröer Inseln

hin verschoben, zugleich war das Barometer im Osten und besonders im Südosten erheblich gefallen, so dass nunmehr der Luftdruck über Süditalien und der westlichen Balkanhalbinsel unter 760 lag. Dementsprechend verliefen die Isobaren in ganz Nordwesteuropa im Allgemeinen in meridionaler Richtung, was allenthalben Nordwinde und damit einen empfindlichen Rückgang der Temperatur zur Folge hatte.

Am 10. rückte das Maximum wieder etwas südwärts, so dass sein Kern über Schottland zu liegen kam, während das Minimum im Südosten noch an Tiefe zunahm; dadurch war Fortdauer der nördlichen Winde und weitere Abnahme der Temperatur bedingt, so zwar, dass z. B. an den bayerischen Stationen der Rückgang der Tagesmittel der Temperatur innerhalb dieser Tage zwischen 7 und 12 Grade betrug.

Am 11. hatte das Maximum im Nordwesten etwas an Intensität verloren und war auch die Depression im Südosten in der Ausfüllung begriffen, so dass der Kälterückfall seinem Ende entgegenging, das er dann bei weiterem Ausgleiche des Luftdruckes am 12. thatsächlich erreichte.

1882.

Im Jahre 1882 zeigte die Temperaturcurve des Mai's drei Rückfälle, von denen der erste höchst unbedeutende und local eng beschränkte auf die Tage vom 5. und 6., der zweite auf die Zeit vom 8. bis 10. und der dritte in den Zeitraum vom 13. bis 16. fiel, wobei ich stets Mitteleuropa und speciell Deutschland im Auge habe.

Der erste derselben, der aber, wie schon bemerkt, nur unbedeutend und wenig charakteristisch war, verdankte seinen Eintritt einem kleinen umschriebenen barometrischen Maximum über Südfrankreich, das in Verein mit einer vom Nordwesten über Südnorwegen nach Nordostdeutschland hereinragenden langgestreckten Depression in Nordwestdeutschland nordwestliche Winde und damit die auch noch in Süddeutschland etwas fühlbare Abkühlung brachte. Viel intensiver war der Rückfall zwischen dem 8. und 10., der sowohl, was räumliche Ausdehnung als Stärke des Rückganges betrifft, ganz charakteristisch war.

Am 8., wo eine sehr ausgedehnte und sehr flache Depression mit dem Centrum über den Alpen ganz Deutschland, Ostfrankreich, Mittel-

und Oberitalien, sowie Oesterreich-Ungarn beherrschte und trübes Wetter mit Niederschlägen im Gefolge hatte, lagen die Temperaturen in Mitteleuropa noch ziemlich hoch.

Als jedoch am 9. die Depression sich auf nordöstlicher Bahn weiterbewegt hatte, so dass nunmehr das ganze östliche und südöstliche Europa unter tiefem Luftdrucke stand, während gleichzeitig ein, Tags vorher noch auf dem Ocean gelegenes Maximum mit Macht hereindrang und Südengland, Westfrankreich und die pyrenäische Halbinsel bedeckte, war wieder die Bedingung für das Auftreten nördlicher Winde in ganz Deutschland gegeben und ein kräftiger Rückgang der Temperatur unausbleiblich. Dieser fand jedoch in unseren Gegenden baldigen Abschluss, da sowohl das Maximalgebiet wie die Depressionen sich ostwärts verschoben hatten und damit auch die Kältezone eine entsprechende Verschiebung erlitt, so dass am 10. bereits wieder ein Steigen der Tagesmittel bemerkbar wurde. In den darauf folgenden Tagen blieb diese Luftdruckvertheilung im Wesentlichen die gleiche und damit das Abkühlungsgebiet immer im Osten des Erdtheiles, während West- und Mitteleuropa, die nun ganz unter dem Einflusse des Maximums stunden, allmähliche Erwärmung erfuhren.

Am 12. aber bereitete sich ein Umschlag vor. Eine Depression hatte sich vom Ocean aus nach dem mittleren Scandinavien hereingedrängt und zog nun am 13. und 14. auf südöstlicher Bahn dem Innern Russlands zu, während der hohe Druck sich zuerst westwärts und dann nordwärts verschob und schliesslich wieder über die britischen Inseln in das Nordseegebiet einfiel und am 14. und 15. sowohl dieses als den ganzen nordatlantischen Ocean beherrschte. Dies hatte wieder im ganzen nördlichen Mitteleuropa den oft erwähnten, den Meridianen parallelen Verlauf der Isobaren und damit nördliche Winde zur Folge, so dass bis zu dem letzterwähnten Tage die Temperatur fortgesetzt sinken musste und die Minima vielfach unter 0^0 herabgingen, was den Pflanzen erheblichen Schaden brachte.

Man könnte in ähnlicher Weise die Maimonate aller Jahrgänge durchgehen, für welche synoptische Karten vorliegen und würde bald finden, dass die Kälterückfälle immer mit der im Vorstehenden ge-

schilderten eigenartigen Luftdruckvertheilung aufs Engste zusammenhängen. Und zwar ist dieser Zusammenhang ein so inniger, dass ein bloßer Blick auf die Isobaren genügt, um sofort die Tage zu erkennen, an welchen der Rückfall eingetreten ist.

Immer findet man, dass er sich einstellte sowie hoher Druck im Westen und tiefer im Osten und insbesondere im Südosten Europa's herrschte und dass eine solche Vertheilung des Luftdruckes eben um die genannte Zeit zu kommen pflegt. Bleibt diese charakteristische Luftdruckvertheilung aus, dann fehlt auch der Kälterückfall, wie dies z. B. im Jahre 1875 der Fall war, wo sich erst am 27. die besprochene Vertheilung und da nur in schwacher Ausbildung zeigte, und wo auch erst um diese Zeit, also verspätet, ein unbedeutender Rückschlag in den Temperaturen eintrat.

Eine Erklärung dieser Rückfälle ist demnach auf die Beantwortung der folgenden Fragen zurückgeführt:

1. Ergibt sich auch unter Zugrundelegung langjähriger Mittel für den betreffenden Zeitraum, d. h. für die Pentade vom 11.—15. Mai, eine Luftdruckvertheilung, welche das eben genannte charakteristische Kennzeichen an sich trägt, und ist diese im Mittel eben in dieser Pentade schärfer ausgebildet als in den unmittelbar vorhergehenden oder nachfolgenden?

2. Welches ist die Ursache dieser eigenartigen Vertheilung des Luftdruckes gerade um diese Zeit?

Was die Beantwortung der ersten Frage betrifft, so ist sie auf directem Wege vorerst nicht möglich, da nur von ausserordentlich wenigen Orten langjährige Mittelwerthe des Luftdruckes für die einzelnen Tage oder Pentaden des Jahres veröffentlicht sind.

Dafür stehen aber indirecte Wege zur Verfügung, welche wenigstens einen Rückschluss auf die während der Zeit vom 11.—15. Mai Europa beherrschenden Luftdruckvertheilung gestatten und es in höchstem Grade wahrscheinlich machen, dass nach Beschaffung der genannten Mittelwerthe des Luftdruckes — die freilich nur unter Mitwirkung der meteorologischen Centralstellen möglich sein wird — die mittleren Isobaren für diese Pentade eben das angedeutete charakteristische Bild zeigen werden.

Wirft man zunächst einen Blick auf die von A. Buchan construirten Monatsisobaren¹⁾, so sieht man, dass überhaupt die Luftdruckvertheilung des ganzen Mai sich ziemlich an das andeutungsweise entworfene Bild anschliesst.

Man sieht nämlich aus dieser Karte sofort, dass im Mai die Balkanhalbinsel, die Umgebung des adriatischen Meeres, sowie der grösste Theil des Donaugebietes, endlich noch die Westhälfte des schwarzen Meeres einem flachen Depressionsgebiete angehören, indem die Isobare 760 eben das genannte Gebiet umschliesst. (Ich setze hiebei voraus, dass man die Karte aus dem englischen in das metrische Maass übertragen habe.) Die Isobare 760 geht nämlich zwischen Hellas und dem Peloponnes hindurch, zieht sich etwa bei Otranto in Italien eintretend über den Apennin hinweg, durchs Venetianische über die Ostalpen nach der ungarischen Nordwestgrenze, läuft dann über Galizien und Podolien hinweg durch das südliche Russland nach dem Asow'schen Meere, etwa durch die Strasse von Kertsch, berührt den Nordwestrand von Kleinasien, um durch den Archipel nach dem Isthmus von Korinth zurückzukehren.²⁾

Das Centrum dieses elliptischen Depressionsgebietes befindet sich im südlichen Ungarn. Hoher Druck von mehr als 762 mm ragt vom Südwesten her bis nach Südspanien herein, während die Isobare 761, die ich freilich nur nach schätzungsweiser Interpolation ziehen konnte, vom Westen kommend durch Südengland über Holland, Ostfrankreich und Sardinien nach Tunis hin verläuft, so dass sich schon im Durchschnitte in Deutschland während des Mai nördliche Winde erwarten lassen.

Im Osten des beschriebenen Depressionsgebietes findet sich zwar noch einmal etwas höherer Druck, doch umgibt letzterer nur in Form eines

1) Trans. Roy. Soc. of Edinb. Vol. XXV. p. 575 ff.

2) Auf Tafel 18 des von der deutschen Seewarte herausgegebenen Atlas für den atlantischen Ocean (Der Atlantische Ocean. Hambg. 1882), welche ebenfalls die Isobaren des Mai enthält, findet man das genannte Depressionsgebiet nicht, was jedoch wohl nur dem Umstande zuzuschreiben ist, dass dasselbe bereits an den Rand der Karte zu liegen gekommen wäre und wohl überhaupt für das dort verfolgte Ziel als nebensächlich erachtet wurde. Auch in der Umgebung von Grönland zeigt diese Tafel nicht unwesentliche Differenzen gegen die Buchan'sche Karte, ohne dass jedoch über diesen Punkt im begleitenden Texte etwas zu finden wäre. Da überdies der besagte Atlas nur Isobaren des Mai, nicht aber auch solche des April und Juni enthält, so glaubte ich schon der Vergleichbarkeit halber, die, wenn auch etwas älteren Buchan'schen Karten der Betrachtung zu Grunde legen zu sollen.

schmalen Bandes die Ost- und Südseite dieses Gebietes, während bereits ganz Nordosteuropa sowie fast ganz Asien und auch Africa mit Ausnahme des nordwestlichsten Theiles den für die Sommermonate charakteristischen niedrigen Luftdruck zeigt.

Uebrigens findet sich das Depressionsgebiet mit dem in Ungarn liegenden Centrum auch schon in der (Buchan'schen) Isobarenkarte des April, doch spielt es in diesem Monate nur eine untergeordnete Rolle gegenüber dem ausgedehnten und tiefen Depressionsgebiete, das um diese Zeit noch den ganzen Atlantischen Ocean nördlich von der Linie Cape Race — Südirland und ganz Nordeuropa beherrscht.

Aus der Isobarenkarte des Juni aber ist es vollständig verschwunden. In diesem Monate gehört ganz Europa mit Ausnahme des äussersten Norden und Osten einem Maximalgebiete des Luftdrucks an, während sich das Hauptdepressionsgebiet nach Centralasien und ein minder tiefes nach dem Innern Africa's verlegt hat.

Es geht also schon aus diesen Betrachtungen der Monatsisobaren, also wenn man will der Monatsmittel des Luftdruckes hervor, dass gerade im Mai für einige Zeit jene charakteristische Luftdruckvertheilung mit dem Depressionsgebiete über Ungarn und dessen Umgebung ihre entschiedenste Ausbildung finden muss, und handelt es sich nur um den Nachweis, dass dies gerade auf die 3. Pentade, auf die Zeit vom 11. bis 15. Mai, d. h. auf jene der Kälterückfälle trifft.

Bevor jedoch auf diesen Punkt näher eingegangen wird, scheint es gut, die Bedeutung genauer klar zu legen, welche solchen in Mittelwerthen auftretenden Maximal- und Minimalgebieten beizulegen ist.

Offenbar ist eine solche Karte der aus langjährigen Beobachtungen entnommenen Monatsisobaren nichts anderes als das Bild, wie es durch Uebereinanderlagerung aller auf den Zeitraum der Beobachtungen bezüglichen Tageskarten entsteht, wobei man sich für jede Beobachtungsstunde eine solche Karte entworfen denken muss.

Die Depressions- und Maximalgebiete einer solchen Karte geben demnach nur die mittlere Lage der in Wahrheit beständig wandernden Maxima und Minima an und gestatten zugleich einen mittelbaren Schluss auf die Intensität derselben.

Man wird demnach schliessen können, dass Gegenden, die im Mittel als Depressionsgebiete zu erkennen sind, solche sind, über welchen die Depressionen während des betrachteten Zeitraums mit Vorliebe entstehen, darüber hinziehen oder in längerer Dauer verweilen.

Diess ersieht man gerade für den hier betrachteten Zeitraum sehr schön aus den Karten, welche den von Herrn Köppen bearbeiteten „Wissenschaftlichen Ergebnissen aus den monatlichen Uebersichten der Witterung Jahrgang I und II“ beigelegt sind.¹⁾

Diese Karten enthalten mittlere Depressionsbahnen für den Zeitraum 1873 bis 78. Schlägt man die den Mai betreffende Karte auf, so findet man zwei ganz ausgesprochene Gruppen von Depressionsbahnen, von denen die eine über den Norden Europa's hinwegzieht, so dass die südlichste dieser Bahnen von Südengland über die holländische und deutsche Nordseeküste hinweg und mitten durch Holstein hindurch über Wisby nach Finnland führt, während die andere Gruppe dem Süden und Osten angehört und vor Allem zwei Bahnen aufweist, die von der nördlichen Adria nach der ungarischen Tiefebene führen und dort sich verzweigend entweder nach Südrussland oder beinahe genau nordwärts gehend, ebenfalls nach Finnland ziehen. Ganz Südwesteuropa mit Einschluss von Deutschland ist in diesem Monate von Depressionsbahnen fast vollkommen frei, genau so, wie es das von Südspanien bis nach Deutschland hereinragende Maximalgebiet der Monatsisobaren verlangt.

Es zeigt demnach auch diese Karte, dass im Mai Depressionen mit Vorliebe über Ungarn hinwegziehen und dann jene Richtungen einschlagen, wie wir sie bei Betrachtung der einzelnen Rückfälle während der Jahre 1879 bis 82 gefunden haben. Dabei ist es von besonderem Werthe, dass die auf andere Beobachtungsjahre bezüglichen Karten der mittleren Bahnen mit den aus den hier durchgeführten Detailbetrachtungen gewonnenen Ergebnissen vollkommen übereinstimmen.

Aber auch diese Karten unterstützen nur den bereits aus den Monatsisobaren gezogenen Schluss, wonach im Mai überhaupt ein oder mehrere male die oben für die Kälterückfälle als charakteristisch bezeichnete Vertheilung des Luftdruckes einzutreten pflegt.

1) Monatliche Uebersicht der Witterung für jeden Monat des Jahres 1877. Herausgegeben von der Direction der deutschen Seewarte. S. 1—26.

Dass jedoch gerade die Pentade vom 11. bis 15. Mai den Eintritt dieser Situation besonders begünstigt, dies ist erst noch nachzuweisen.

Am leichtesten und schlagendsten würde man, wie schon bemerkt, diesen Nachweis offenbar mit Hülfe fünftägiger Luftdruckmittel beziehungsweise mit einer auf die betrachtete Pentade bezüglichen mittleren Isobarenkarte liefern. Leider hat man früher die Bedeutung der Luftdruckverhältnisse für die Erklärung und das Verständniss der Witterungsvorgänge vollkommen unterschätzt¹⁾ und so liegen fünftägige Barometermittel höchstens in den Archiven der Centralstellen vergraben, wenn solche überhaupt gebildet wurden.

Da kommt aber, wie schon angedeutet, glücklicher Weise ein in jüngster Zeit von Wild aufgestellter Satz zu Hülfe und diesen Satz will ich hier benutzen, um den Mangel fünftägiger Luftdruckmittel wenigstens einstweilen zu ersetzen.

In einem Aufsatz: „Ueber die Beziehungen zwischen Isobaren und Isanomalien der Temperatur“²⁾ gelangt Herr Wild zu dem Ergebnisse:

„So kann denn mit grosser Sicherheit die empirische Regel aufgestellt werden, dass die Isobaren in ihren Hauptzügen mit den Temperaturisanomalien übereinstimmen und sich auch annähernd mit ihnen decken, wenn man sie sich in südöstlicher Richtung mehr oder weniger verschoben denkt.“

Diesen Satz als richtig angenommen, würde es demnach für die vorliegende Untersuchung genügen, Isanomalien für den betreffenden Zeitraum zu construiren, um wenigstens einen annäherungsweisen Schluss auf den Verlauf der Isobaren zu gestatten.

Ich habe deshalb für die ersten 5 Pentaden des Mai die thermischen Anomalieen berechnet.

1) Dove sagt in Preuss. Statistik Heft XXXII. 1874 ausdrücklich, dass für das Barometer eine Bestimmung von Mittelwerthen für kürzere Zeiträume als ein Monat von geringerer Bedeutung sei und deshalb die Berechnung vieljähriger Werthe der fünftägigen Mittel für Barometer (und Hygrometer) zunächst unterblieben sei.

2) *Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg.* Tome XI p. 329 ff.

Als Grundlage hiefür dienten mir: Dove's fünftägige Wärmemittel für 109 Stationen¹⁾, und sollen die aus dieser Quelle entnommenen Werthe in den Tabellen durch B. gekennzeichnet werden; ferner Dove's „Fünftägige Wärmemittel in Deutschland im Zeitraum 1848—1872“,²⁾ was ich abgekürzt durch S. citiren will, und endlich Jelinek's „Normale fünftägige Wärmemittel für 80 Stationen in Oesterreich, bezogen auf den Zeitraum 1848—1865“, was durch beigesetztes J. angedeutet wurde.³⁾

Hiebei hätte es vielleicht für correcter gelten können, nur die in der späteren Publication Dove's (S.) veröffentlichten, auf den gleichen Zeitraum bezogenen Werthe zu benutzen. Dennoch glaubte ich dies nicht thun zu sollen, da ich hinsichtlich ausserdeutscher Orte doch auf die Zusammenstellung in Behm's Jahrbuch zurückgreifen musste und da diese nicht auf eine bestimmte Reihe von Jahren reducirt ist. Ich hielt es deshalb für richtiger, für jene Stationen, die in den beiden Publicationen enthalten sind, auch die aus beiden entnommenen Werthe in die Tabellen aufzunehmen, da dies zugleich einen Einblick darüber gewährt, welchen Grad von Zuverlässigkeit diese doch aus sehr verschiedenen Beobachtungsreihen entnommenen Zahlen im Allgemeinen besitzen und inwieferne sie als vergleichbar gelten können.

Uebrigens habe ich nicht alle in der späteren Publication enthaltenen Stationen benutzt, da die Tabellen sonst zu umfangreich geworden wären, sondern mich vorzugsweise auf die in der ersten aufgeführten beschränkt und mir dort, wo eine Ergänzung wünschenswerth schien, aus der zweiten noch weitere herangezogen. Dies muss um so mehr als berechtigt gelten, als eben die nur in der zweiten (S.) berücksichtigten lauter Stationen sind, an denen die Beobachtungen nur während eines kürzeren Zeitraumes ausgeführt wurden.

Verschiedene Druckfehler, welche ich bei dieser Gelegenheit entdeckte und verbesserte, haben in den Bemerkungen Erwähnung gefunden.

Die Angaben über die geographischen Positionen, sowie insbesondere über die Meereshöhen der Stationen, wurden, wenn möglich, den neueren Publicationen der betreffenden Centralanstalten entnommen.

1) Behm, Geographisches Jahrb. Bd. I. 1866. S. 301 ff.

2) Preussische Statistik. Heft XXXII. 1874.

3) Sitzungsab. d. Wiener Akademie math.-naturw. Cl. Bd. LVI. Abth. II. S. 193 ff. 1867.

Was nun die Art der Verarbeitung betrifft, so fand sie in folgender Weise statt:

Zunächst wurden unserer heutigen Gewohnheit entsprechend alle Temperaturangaben in Centesimalgrade umgerechnet, nach Ausführung dieser Umrechnung aber alle Hundertstel weggelassen, da für diese Untersuchung eine so weit getriebene, in Wahrheit doch illusorische Genauigkeit ganz überflüssig schien.

Dann wurden die Temperaturen auf das Niveau des Meeres reducirt und zwar unter Benutzung der von Herrn Wild mitgetheilten Tabelle.¹⁾ Für dort nicht mehr berücksichtigte Höhen wurde die Tabelle ergänzt und zwar unter der gleichen Voraussetzung, welche auch ihr zu Grunde liegt, dass nämlich die Abnahme der Temperatur linear erfolge.

Dabei ergibt sich übrigens eben aus der Arbeit selbst, dass diese Reduction auf die Meeresfläche bei grösseren Höhen einen sehr wunden Punkt bildet, insoferne alle Höhenstationen reducirte Temperaturen geben, die sich von jenen der Umgebung nicht unwesentlich unterscheiden. Hierbei dürfte die bei höheren Bergen um die betrachtete Jahreszeit noch vorhandene Schneebedeckung eine sehr wesentliche Rolle spielen.

Vielleicht wäre es sogar richtiger gewesen, bei dieser Untersuchung die eigentlichen Höhenstationen ganz unberücksichtigt zu lassen. Da man sie jedoch leicht immer noch weglassen kann und da anderseits gerade ihr Verhalten im Vergleiche zu benachbarten Thalstationen besonderes Interesse bietet, so glaubte ich sie doch in die Tabellen mit aufnehmen zu sollen.

Nachdem nun das Temperaturmittel für die Pentade auf die Meeresfläche reducirt war, musste es mit der Normaltemperatur für die betreffende Breite verglichen werden.

Ich wählte hiefür die von Dove herrührende und ebenfalls von Wild umgerechnete und vervollständigte Tabelle²⁾ als Grundlage.

Dabei musste ich mir jedoch für den von mir in's Auge gefassten Zweck eine Annahme erlauben, die freilich nicht vollständig richtig ist, die aber ohne äusserste Umständlichkeit und andere ebenfalls wieder mehr

1) Die Temperaturverhältnisse des russischen Reiches. Supplementband zum Repertorium für Meteorologie. 1881. S. 309. Auch im Atlas hiezu S. 3.

2) Temperaturverhältnisse S. 328.

oder minder bedenkliche Rechnungskunstgriffe nicht zu vermeiden war, und die überdies für den vorliegenden Fall, wo es sich schliesslich nicht um absolute, sondern nur um relative Zahlen handelt, wohl kaum von nennenswerthem schädlichen Einfluss sein konnte.

Ich musste nämlich annehmen, dass die Normalwerthe, wie sie in dieser Tabelle für die Monatsmittel aufgestellt sind, auch für die Mitte des Monats gültig, d. h. für den Zeitraum vom 13. bis 17. als Mittel zu betrachten seien. Diese Annahme ist natürlich nicht strenge richtig, weicht jedoch gerade im Frühjahr und Herbst, wo die Temperaturcurve ihre Wendepunkte hat, nur sehr wenig von der Wahrheit ab.

Gestützt auf diese Annahme wurden nun unter Zuhülfenahme der Normaltemperaturen für die vorhergehenden und nachfolgenden Monate die normalen Mittel für die einzelnen Pentaden graphisch interpolirt, wobei jedoch noch einmal hervorgehoben werden soll, dass der für die einzelnen Pentaden benutzte Normalwerth sich eigentlich immer auf einen dreissigtägigen Zeitraum bezieht, dessen Mitte die betreffende Pentade bildet.

Auf diese Weise wurde eine Tabelle gewonnen, die ich in abgekürzter Form hier folgen lasse:

Normaltemperaturen für die ersten fünf Pentaden im Mai.

Geograph. Breite	1—5	△	6—10	△	11—15	△	16—20	△	21—25
40°	15,2	0,7	15,9	0,6	16,5	0,6	17,1	0,5	17,6
45°	11,9	0,8	12,7	0,7	13,4	0,6	14,0	0,6	15,2
50°	8,6	0,8	9,4	0,8	10,2	0,8	11,0	0,7	11,7
55°	5,7	0,9	6,6	0,9	7,5	0,9	8,4	0,9	9,3
60°	2,6	1,2	3,8	1,0	4,8	1,0	5,8	1,0	6,8
65°	-1,7	1,4	-0,3	1,3	1,0	1,1	2,1	1,1	3,2

Nun wurde für die Pentade 11—15 ebenfalls wieder von Breitengrad zu Breitengrad beziehungsweise von zehn zu zehn Minuten graphisch

interpolirt zum Uebergang auf die benachbarten Pentaden aber von den Differenzen Gebrauch gemacht, die hier eingeschrieben sind.

Die so erhaltenen Normaltemperaturen für die betreffende Breite und Pentade wurden nun von der auf die Meeresfläche reducirten Temperatur abgezogen und so ergaben sich schliesslich die mit „Anomalie“ bezeichneten Zahlen.

Die am Schlusse der Abhandlung angefügten Tabellen enthalten nun, abgesehen von den geographischen Positionen der Stationen unter „Temperatur C°“ die in Centesimalgraden ausgedrückten fünftägigen Wärmemittel (ohne Reduction auf das Meeresniveau), in den nebenan stehenden Columnen die entsprechenden Anomalieen.

Dabei wurde eine Gruppentheilung vorgenommen, derart, dass die in ein und derselben Gruppe stehenden Orte einem zusammenhängenden Gebiete von möglichst gleichartigem climatischen Charakter angehören, also vor allem Orte mit maritimer und continentaler Lage hinreichend getrennt erscheinen, d. h. in anderen Gruppen zu finden sind. Wenn bei dieser Gelegenheit die Grenzen manchmal etwas weit gezogen wurden und z. B. Paris noch zum Küstengebiete gerechnet wurde, so geschah es nur, um die Anzahl der Gruppen nicht allzusehr zu vermehren.

Dies gestattete alsdann auch für die einzelnen Gruppen Mittelwerthe der Anomalieen zu bilden, um den Ueberblick zu erleichtern, wobei freilich einzelne sehr isolirte Stationen an Stelle ganzer Gruppen aufgeführt werden mussten. Hiebei wird es vielleicht im ersten Augenblicke auffallen, dass die aufgeführten Zahlen vielfach nur mangelhafte Uebereinstimmung zeigen, und dass sowohl die für ein und denselben Ort aus verschiedenen Perioden ermittelten oder auf verschiedenen Zeitraum bezogenen, sowie die für benachbarte Orte erhaltenen Anomalieen oft ziemlich weit von einander abweichen. Dies kann aber nicht überraschen, wenn man überlegt, dass diese Anomalieen eben nur Differenzen sind, welche alle Mängel in den Instrumenten und in der Aufstellung derselben sowie zu kurze Zahl der Beobachtungsjahre u. s. w. empfindlich hervortreten lassen.

Gewöhnlich verfährt man ja überhaupt beim Entwerfen von Isanomalienkarten ganz anders. Man berechnet nicht die Anomalieen, wie ich es gethan habe, sondern man reducirt nur die Temperaturmittel auf das

Meeresniveau, zieht dann Isothermen und leitet aus diesen erst die Isanomalien auf graphischem Wege ab. In den auf das Meeresniveau reducirten Temperaturen treten aber die oben erwähnten auch in ihnen enthaltenen Mängel lange nicht so auffallend hervor, sie bleiben vielmehr grösstentheils verhüllt. Gerade um einen Maassstab für die Sicherheit oder Unsicherheit zu gewinnen, mit der solche fünftägige Temperaturmittel, wie man sie eben zur Verfügung hat, behaftet sind, schien es mir angezeigt, einmal den anderen Weg einzuschlagen und die Zahlen ungeschminkt wiederzugeben, wie sie sich eben aus dem vorhandenen Materiale ergaben. Es konnte dies hier unsomehr geschehen, als alle die Unregelmässigkeiten und auffallenden Differenzen, welche die Tabellen zeigen, doch den Hauptpunkt, um den es sich hier handelt, nicht berühren, und es trotzdem aus den Zahlen klar hervorgeht, dass man gerade in der Pentade vom 11. bis 15. Mai sehr kleine positive Anomalie im Westen Europa's, sehr grosse aber in Ungarn habe. In der Karte konnten natürlich nicht alle auffallenden Einzelheiten der Tabellen Berücksichtigung finden, da sonst das Bild an Uebersichtlichkeit verloren hätte.

Dies vorausgeschickt lasse ich nun zunächst eine Uebersichtstabelle folgen, welche nun die den einzelnen Gruppen zugehörigen Mittelwerthe enthält.

Uebersicht über die mittleren thermischen Anomalieen während der ersten fünf Pentaden des Mai.

	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25
Nördliches Norwegen (Hammerfest)	7,7	7,3	6,6	5,1	4,4
Mittleres Scandinavien und Nordrussland . .	3,7	3,8	4,1	4,1	4,2
Südwestspitze Europa's (Lissabon)	—0,4	—0,5	—1,3	—0,6	—0,8
Grossbritannien	3,2	2,8	2,4	2,3	2,1
Küstengebiet des Canals und der Nordsee .	2,7	3,1	3,4	3,7	3,3
Südwestliches und südliches Küstengebiet der Ostsee	1,7	2,3	3,1	3,5	3,4
Nord- und mitteldeutsches Binnenland . . .	2,7	3,1	3,9	4,3	4,2
Oestliches Sachsen und Schlesien	2,7	3,3	4,3	4,4	4,4
West- und Süddeutschland	3,5	4,1	4,2	4,4	4,3
Schweiz und Vorarlberg	2,4	2,3	2,1	2,5	2,9
Tiroler und Ostalpen. Nordabhang	2,6	3,6	4,4	4,0	4,4
" " " Südabhang	2,3	2,9	3,5	3,6	3,9
Wien und Umgebung	2,4	3,1	4,1	3,8	4,1

	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25
Böhmen, Mähren, Galizien u. einige russische Stationen	2,4	3,1	4,5	4,3	4,2
Ungarn (Hoch- und Hügelland) und Siebenbürgen	2,9	3,6	5,1	4,0	3,8
Ungarisches Tiefland (Ober- und Niederungarische Ebene) ¹⁾	3,6	4,6	6,1	5,4	5,5
Gebiet der Adria	3,8	4,9	4,8	4,9	4,8
Mittelitalien (Rom)	2,6	2,6	3,0	3,4	4,0
1) Die drei Orte der Niederungarischen Ebene für sich allein geben die Mittel . .	4,2	5,3	6,9	6,1	6,0

Aus dieser Tabelle ersieht man sofort, dass, abgesehen vom hohen Norden, d. h. von der Umgebung des Nordcap's, woselbst auch eine, jedoch in rascher Abnahme befindliche beträchtliche positive Anomalie herrscht, sich um die kritische Zeit ein relativ sehr warmes Gebiet in der ungarischen Tiefebene entwickelt. Dies tritt gerade in der dritten Pentade, d. h. in der Zeit vom 11. bis 15. Mai am entschiedensten hervor, während es in den vorhergehenden nur schwach angedeutet, in den darauffolgenden aber schon wieder im Verschwinden begriffen ist.

Noch schöner überblickt man dies, wenn man für diesen Zeitraum die Anomalieen aller Stationen in eine Karte einträgt und dann die Isanomalien wirklich zieht, wie dies in beiliegender Karte geschehen ist. Man sieht alsdann durch Vergleich mit Wild's Isanomalien des Mai, dass diese Linien thatsächlich in der kritischen Pentade sich dem aus den Monatsmitteln entworfenen im Allgemeinen anschliessen, dass aber die Anomalie über Ungarn gerade in dieser Pentade beträchtlich grösser ist als im Monatsmittel und dass überhaupt die Temperaturdifferenzen zwischen den einzelnen Gegenden Centraleuropas gerade in dieser Pentade grösser sind als sonst im Mai.

Man ist demnach vollkommen berechtigt anzunehmen, dass die mittleren Isobaren für die dritte Pentade des Mai's gerade jenen Verlauf zeigen, welchen wir oben als charakteristisch für die Kälterückfälle haben kennen lernen.

Die mittleren Isobaren für die Zeit vom 11. bis 15. Mai zeigen jedenfalls ein barometrisches Maximum im Westen Europa's und ein sehr ausgesprochenes Depressionsgebiet im Südosten mit einem Kerne über Ungarn, der sich wahrscheinlich nur ein klein wenig nordwestlich von dem Centrum des anomal warmen befinden wird, welches die Linie Ofen-Arad umschliesst.

Zugleich enthält aber diese Betrachtung auch die Erklärung des ganzen Vorganges in sich.

Wenn im Frühjahr die Erwärmung Europa's vom Süden nach Norden weiterschreitend beginnt — vgl. Hildebrand-Hildebrandson. *Marche des Isothermes au printemps dans le Nord de l'Europe*¹⁾ —, so muss der charakteristische Umschwung im Verhalten des Festlandes und des Meeres in den Wärme- und Luftdruckverhältnissen eintreten und zwar wieder zuerst da, wo eine Landmasse den continentalen Charakter in ausgesprochenster Weise zeigt.

Wenn man sich nun gerade an der Hand der Hildebrandson'schen Karten versinnlicht, wie diese Erwärmung erfolgt und wie das warme Gebiet gerade im Frühjahr mit einer von Westnordwest nach Ostsüdost streichenden Frontlinie nach Nordnordost sich verschiebt, so sieht man sofort, dass hier zunächst die Balkanhalbinsel mit dem ganzen zwischen der Adria und dem schwarzen Meere gelegenen Hinterlande bis zu den Karpathen die charakteristische Rolle eines vorgeschobenen Continents übernehmen muss, und dass sich über demselben an geeigneter Stelle, und eine solche bietet die ungarische Tiefebene in hervorragender Weise, zuerst die Erwärmung am stärksten fühlbar machen muss. Die Rheinebene sowie die Umgebung von Stuttgart verhalten sich im Kleinen ähnlich, wie auch in der Karte angedeutet.

Es folgt demnach schon aus den ersten Erkenntnissen, die wir über das eigenartige Verhalten der Land- und Wassermassen besitzen, dass im Frühjahr sich im Norden der Balkanhalbinsel — die orographischen Verhältnisse verlegen die Stelle nach dem Nordwesten derselben — ein relativ sehr warmes Gebiet, d. h. ein Gebiet mit beträchtlicher positiver thermischer Anomalie entwickeln muss.²⁾

1) Nova Acta Reg. Soc. Upsal. Ser. III. 1880. Im Auszuge in Hann. Ztschft. Bd. XVI. 340.

2) Ich möchte dabei noch besonders auf Tafel V der Hildebrandson'schen Abhandlung verweisen, welche das Fortschreiten der Isotherme 12° darstellt.

Damit ist aber auch die Bedingung für das Eindringen von Depressionen von Seite des adriatischen Meeres, sowie für die Bildung von solchen gegeben.

Da zugleich fortgesetzt hoher Druck im Westen Europa's andauert, so müssen in dem zwischen beiden liegenden Gebiete und zwar insbesondere in den nordwestlich von Ungarn liegenden Ländern, also vor Allem in Deutschland nördliche Winde die Oberhand gewinnen und Abkühlung bringen. Dies kann aber nur verhältnissmässig kurze Zeit Bestand haben. Die Depressionen über Ungarn müssen nämlich sowohl durch die Regenfälle, die sie dort zur Folge haben, als auch durch die sie begleitende Wolkendecke, welche die starke Erwärmung hindert, dem raschen Ansteigen der Temperatur in jenen Gegenden ein Ziel setzen und dadurch die grosse positive Anomalie zum Verschwinden bringen.

Damit entfällt aber alsdann auch der Grund für die Bildung oder für das Eindringen der Depressionen nach jenen Gegenden hin und muss mithin auch die Kälteperiode bei uns damit ihr Ende erreichen.

Hiedurch scheint mir das thatsächlich erklärt und nachgewiesen, was Dove in dem oben citirten Satze seiner Abhandlung gewissermassen poetisch andeutet, wenn er sagt, dass die Kälterückfälle ihre Entstehung den Bewegungen der Atmosphäre verdanken, die einen local hervortretenden grossen Wärmeunterschied auf sein richtiges Maass zurückzuführen suchen.

Auch Dove konnte sich des Gefühles nicht erwehren, — denn eine andere Bezeichnung kann man für die Andeutungen, welche die Abhandlung in dieser Hinsicht enthält, nicht wählen — dass bei den Kälterückfällen im Mai, die vorhergegangene starke Erwärmung im Südosten eine Rolle spielen müsse, aber dieser Gedanke konnte damals noch nicht zur Klarheit durchdringen, da es hiefür der Betrachtung des Ganzen unter vollkommen anderen Gesichtspunkten bedurfte nämlich unter jenen der modernen Meteorologie.

Dass Dove selbst die Bedeutung dieser Erwärmung im Südosten nur ahnte, nicht aber eigentlich erkannte, geht am besten daraus hervor, dass er einmal bei anderer Gelegenheit sagt: „die gestrengen Herren“ sind geborene Amerikaner, während wir nach der eben durchgeführten Untersuchung sagen müssen: „die gestrengen Herren“ sind geborene Ungarn.

Fasst man in Kürze noch einmal die gewonnenen Ergebnisse zusammen, so lauten sie wie folgt:

Wenn im Frühjahre die Erwärmung unseres Erdtheiles vom Süden her beginnt und damit Meere und Continente sowohl hinsichtlich der Wärmeverhältnisse als hinsichtlich der Luftdruckvertheilung ihre Rollen tauschen, dann spielt die Balkanhalbinsel mit dem im Norden derselben zwischen Adria und schwarzem Meere liegenden Hinterlande bis zu den Karpathen die Rolle eines kleinen vorgeschobenen Continentes.

Dementsprechend geht die Erwärmung daselbst und zwar vor Allem in der hiefür besonders geeigneten ungarischen Tiefebene sehr rasch von statten, es entwickelt sich dort ein Gebiet verhältnissmässig grosser positiver thermischer Anomalie und mithin auch relativ niedrigen Barometerstandes, d. h. es wird Entstehung sowohl als Eindringen von Depressionen in diesem Gebiete besonders begünstigt.

Dies hat aber in Verbindung mit dem im Westen Europa's herrschenden und um diese Zeit nordwärts stets an Ausdehnung gewinnenden hohen Luftdrucke nach dem Gesetze von Buys-Ballot in Deutschland nördliche Winde zur unmittelbaren Folge und damit den Kälterückfall.

Bildet man für die ersten fünf Pentaden des Mai die thermischen Anomalieen, so findet man, dass gerade in der dritten Pentade, d. h. zwischen dem 11. und 15. das Gebiet hoher positiver Anomalie über Ungarn am entschiedensten ausgeprägt ist, während die vorhergehenden und nachfolgenden dasselbe nur schwach erkennen lassen, die intensivste Ausbildung desselben fällt also im Mittel genau auf jenen Zeitpunkt, welchen man bei Benutzung von Durchschnitten auch für den Kälterückfall in Mitteleuropa erhält.

Thermische Anomalieen für die ersten fünf

Die beistehenden Jahrzahlen geben die Jahrgänge an, aus denen die Mittel gewonnen sind.

	Geograph. Breite	Geograph. Länge östl. v. Gr.	Meereshöhe in Metern	1—5		6—10	
				Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie
Nördliches Norwegen.							
Hammerfest	70° 40'	23° 46'	6	0,6	7,7	2,6	7,3
Mittleres Scandinavien und Nordrusland.							
Christiania	59° 55'	10° 48'	25	8,5	6,0	9,0	5,6
Stockholm	59° 21'	18° 4'	44	6,6	3,8	7,5	3,5
Kopenhagen	55° 41'	12° 35'	3	8,2	2,8	9,3	3,0
Archangel	64° 33'	40° 32'	10	1,8	3,0	3,9	3,7
Petersburg	59° 57'	30° 18'	10	6,0	3,4	6,4	2,6
Wladimir	56° 7'	40° 25'	170	6,0	1,9	8,0	3,0
Moskau	55° 45'	37° 34'	160	9,2	4,9	10,5	5,2
Südwesten Europa's.				Mittel:	3,7		3,8
Lissabon	38° 43'	—9° 8'	102	14,8	—0,4	15,4	—0,5
Grossbritannien.							
Edinburgh	55° 58'	—3° 11'	108	9,0	4,4	9,0	3,5
Dublin	53° 21'	—6° 15'	—	9,1	2,8	9,5	2,3
Oxford	51° 46'	—1° 14'	71	10,1	2,9	10,6	2,6
London	51° 30'	—0° 5'	10 ?	11,5	3,8	12,5	4,0
Greenwich	51° 29'	0° 0'	48	10,6	3,1	10,9	2,6
"	"	"	"	9,6	2,1	10,3	2,0
				Mittel:	3,2		2,8
Küstengebiet des Canals und der Nordsee.							
Paris	48° 50'	2° 20'	46	12,7	3,1	13,4	3,0
Brüssel	50° 51'	4° 22'	57	12,1	5,3	13,3	4,7
Haarlem	52° 23'	4° 39'	—	12,5	5,2	12,9	4,8
Zwanenburg	52° 23'	4° 46'	—	11,7	4,4	12,5	4,4
Utrecht	52° 5'	5° 8'	—	11,2	3,9	11,9	3,8
Emden	53° 22'	7° 14'	10	7,5	1,0	9,4	2,0
"	"	"	"	8,3	1,8	8,8 ¹⁾	1,6
Lingen	52° 32'	7° 20'	48	8,0	1,1	9,9	2,1
"	"	"	"	9,0	2,1	10,7	2,9

Pentaden des Mai nach langjährigen Mitteln.

Die mit S. bezeichneten sind sämmtlich auf die Jahrgänge 1848—72 bezogen.

11—15		16—20		21—25		B e m e r k u n g e n
Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	
3,3	6,6	3,0	5,1	3,5	4,4	B. 1852—62.
8,9	4,2	9,4	3,9	12,2	3,5	B.
8,3	3,3	10,1	4,1	10,9	3,9	" 1758—1807.
10,6	3,4	11,7	3,7	13,8	4,9	" 1842—60.
5,6	4,1	6,9	4,3	7,4 ¹⁾	3,7	" 1) 1814—31 u. 1841—58. A. a. O. 4,98 R°, wurde in 5,98 R° = 7,4 C° abgeändert, da letzterer Werth viel wahrscheinlicher.
7,8	3,0	9,7	3,9	10,3	3,5	" 1783—86, 1788—92, 1822—63.
9,8	3,9	10,8	3,9	12,0	4,2	" 1839—51.
13,0	6,8	13,1	5,1	14,6	5,7	" 1841—63.
	4,1		4,1		4,2	
15,4	—1,3	16,7	—0,6	16,9	—0,8	B. 1856—63.
9,3	2,9	10,4	3,1	11,3	3,1	B. 1795—1804 u. 1821—50.
10,1	1,8	10,2	1,0	11,4	1,4	" 1829—52. Konnte keine Höhenangabe gefunden werden, wurde angenommen, dass sie unter 10 m sei.
11,0	2,2	11,6	2,0	12,0	1,7	" 1797—1816. Höhe von Kew angenommen.
12,4	3,2	13,1	3,0	13,4	2,6	" 1814—56.
11,1	2,0	12,0	2,1	12,3	1,7	" 1849—68. Airy. Reductions. P. 49.
11,1	2,0	12,7	2,8	12,7	2,1	
	2,4		2,3		2,1	
12,5	1,8	15,1	1,8	13,0	3,0	B. 1816—63. Höhe von St. Maur angenommen.
13,1	3,7	13,2	3,0	14,2	2,7	" 1833—52.
12,4	3,5	13,1	4,0	14,0	3,8	" 1789, 1791—1844. Höhe unter 10 m angenommen.
12,6	3,7	13,3	4,6	14,1	3,6	" 50 Jahre zwischen 1759 u. 1844. Höhe unter 10 m?
12,1	3,2	13,1	3,4	14,0	3,5	" 1729—58? Höhe geringer als 10 m angenommen.
11,8	3,5	13,6	4,4	13,9	3,9	" 1855—64. [benutzt.
10,9	2,6	12,1	2,9	12,7	2,7	S. 1) A. a. O. 6,07 R°, soll wohl 7,07 heissen, was hier
12,6	3,9	13,6	4,7	13,5	3,8	B. 1855—64.
12,0	3,5	13,0	4,1	12,9	3,2	S.

	Geograph. Breite	Geograph. Länge östl. v. Gr.	Meereshöhe in Metern	1—5		6—10	
				Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie
Jever	53° 34'	7° 51'	21	8,2	1,9	9,8	2,6
Cuxhaven	53° 21'	8° 43'	—	10,5	4,0	11,1	3,7
Otterndorf	53° 48'	8° 56'	7	7,4	1,1	9,3	2,1
Hamburg	53° 33'	9° 58'	20	9,3	3,0	11,4	4,2
Lüneburg	53° 15'	10° 30'	18	7,7	1,1	9,6	2,2
"	"	"	"	8,4	1,8	10,3	2,9
Südwestliches und südliches Küstengebiet der Ostsee.			Mittel:		2,7		3,1
Kiel	54° 19'	10° 20'	5	8,1	2,1	9,0	2,1
"	"	"	"	8,4	2,3	9,7	2,8
Schönberg	53° 51'	10° 56'	10	8,1	1,8	9,4	2,2
"	"	"	"	8,3	2,0	10,1	2,9
Poel	53° 59'	11° 26'	7	7,8	2,6	9,2	2,1
"	"	"	"	8,2	3,0	10,1	3,0
Schwerin	53° 36'	11° 25'	49	8,2	1,9	9,5	2,4
"	"	"	"	8,4	2,1	10,3	3,2
Rostock	54° 5'	12° 9'	22	8,2	2,2	9,4	2,5
"	"	"	"	8,4	2,4	10,2	3,3
Sülze	54° 6'	12° 39'	6	9,4	3,3	10,2	3,2
Wustrow	54° 21'	12° 23'	11	7,1	1,2	8,3	1,5
"	"	"	"	7,4	1,5	9,2	2,0
Putbus	54° 22'	13° 35'	52	7,6	2,0	8,5	2,0
"	"	"	"	7,9	2,3	9,3	2,8
Hinrichshagen	53° 28'	13° 29'	103	7,4	1,5	8,6	1,8
"	"	"	"	7,7	1,8	9,3	2,5
Stettin	53° 35'	14° 31'	39	9,7	3,4	10,9	3,7
"	"	"	"	8,9	2,6	10,6	3,4
Cöslin	54° 12'	16° 15'	36	7,0	1,1	8,2	1,4
"	"	"	"	7,5	1,6	8,8	2,0
Conitz	53° 42'	17° 35'	157?	7,4	1,9	8,4	2,0
"	"	"	"	7,6	2,1	9,1	2,7
Danzig	54° 21'	18° 41'	22	8,1	2,2	8,9	2,1
"	"	"	"	8,0	2,1	9,1	2,3
Hela	54° 36'	18° 48'	5	6,5	—1,4	7,2	0,4
"	"	"	"	6,9	—1,0	7,5	0,3
Königsberg	54° 43'	20° 29'	23	8,6	0,8	9,3	2,6
"	"	"	"	7,8	0,0	8,6	1,9
Memel	55° 44'	21° 6'	9	6,3	0,9	7,5	1,2
"	"	"	"	7,1	1,7	7,9	1,6
Mittel:					1,7		2,3

11—15		16—20		21—25		B e m e r k u n g e n
Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	
10,8	2,7	12,0	3,0	12,3	2,5	S.
11,6	3,3	12,9	3,7	13,5	3,5	B. 1788—98.
11,6	3,5	12,7	3,7	12,7	2,9	„ 1855—64.
12,4	4,3	13,4	4,5	12,7	3,0	S.
12,3	4,1	13,6	4,5	13,3	3,4	B. 1855—64.
11,7	3,5	12,9	3,8	13,5	3,6	S.
	3,4		3,7		3,2	
10,9	3,1	12,4	3,7	13,2	3,6	B. 1849—64.
10,9	3,1	12,3	3,6	12,8	3,2	S.
11,5	3,4	13,1	4,1	13,6	3,8	B. 1848—64 mit Lücken.
11,6	3,5	12,8	3,8	13,5	3,7	S.
10,9	2,9	12,0	3,2	12,7	3,1	B. 12 Jahre bis 1864.
11,2	3,1	12,3	3,5	13,0	3,4	S.
11,5	3,5	13,1	4,2	14,0	4,3	B. 1850—64.
11,8	3,8	13,2	4,3	13,7	4,0	S.
11,5	3,7	12,7	4,0	13,4	3,8	B. 1852—64.
11,4	3,6	12,9	4,2	13,5	3,9	S.
10,5	2,6	12,1	3,3	13,3	3,6	B. 1830—63.
10,4	2,7	11,2	2,6	12,2	2,7	„ 12 Jahre bis 1864.
10,4	2,7	11,7	2,1	12,6	3,1	S.
11,1	3,6	11,6	3,2	12,6	3,3	B. 1853—64.
10,7	3,2	12,0	3,6	12,9	3,6	S.
11,0	3,3	12,4	3,8	12,1	2,7	B. 17 Jahre bis 1864.
10,9	3,2	12,1	3,5	12,5	3,1	S.
11,8	3,8	12,8	3,4	13,9	4,9	B. 1136—65. Geogr. Position a. a. O. falsch.
12,3	4,3	13,5	4,1	14,0	5,0	S.
10,5	2,8	12,2	3,6	12,9	3,4	B. 17 Jahre bis 1864.
10,5	2,8	11,9	3,3	12,4	2,9	S.
11,0	3,7	12,7	4,5	13,1	4,0	B. 17 Jahre bis 1864.
11,2	3,9	12,6	4,4	13,0	3,9	S.
9,8	2,1	11,1	2,5	11,7	2,2	B. 95 Jahre bis 1861.
11,0	3,3	12,0	3,4	12,8	3,1	S.
8,8	1,1	10,4	1,8	11,4	1,9	B. 13 Jahre bis 1864 auf 17 reducirt.
9,4	1,7	10,4	1,8	11,4	1,9	S.
10,9	3,3	12,1	3,6	12,7	3,3	B. 39 Jahre ältere Reihe, und 1848—65.
11,0	3,4	12,4	3,9	12,5	3,2	S.
10,0	2,8	11,6	3,5	12,4	3,4	B. 17 Jahre 1864.
10,2	3,0	11,3	3,2	11,9	2,9	S.
	3,1		3,5		3,4	

	Geograph. Breite	Geograph. Länge östl. v. Gr.	Meereshöhe in Metern	1—5		6—10	
				Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie
Nord- und mitteldeutsches Binnenland.							
Cleve	51° 47'	6° 1'	51	9,1	2,9	10,3	2,3
"	"	"	"	9,5	3,3	11,0	3,0
Crefeld	51° 17'	6° 38'	45	9,9	2,3	10,6	2,2
"	"	"	"	10,4	2,8	10,9	2,5
Cöln	50° 55'	6° 55'	60	10,5	2,8	12,0	3,5
"	"	"	"	11,0	3,3	12,7	4,2
Münster	51° 58'	7° 38'	57	9,4	2,2	10,1	2,1
"	"	"	"	9,6	2,4	11,1	3,0
Gütersloh	51° 54'	8° 23'	81	10,8	2,6	11,8	3,3
"	"	"	"	9,6	1,4	11,4	2,9
Salzuffeln	52° 2'	8° 40'	80?	9,3	1,5	10,3	2,2
Paderborn	51° 44'	8° 43'	109	9,4	2,3	10,5	2,6
Hannover	52° 23'	9° 48'	62	9,2	2,1	11,1	3,2
Braunschweig	52° 15'	10° 32'	86	11,8	5,1	12,9	5,4
Clausthal	51° 48'	10° 9'	592	6,0	1,9	7,0	2,1
"	"	"	"	6,3	2,2	8,4	3,5
Brocken	51° 48'	10° 37'	1142	3,4	2,4	4,3	2,5
Göttingen	51° 32'	9° 53'	150	9,3	2,5	10,9	3,2
Heiligenstadt	51° 24'	10° 12'	257	8,3	2,0	9,7	2,6
"	"	"	"	8,8	2,5	10,5	3,4
Mühlhausen	51° 13'	10° 27'	209	8,8	2,1	10,0	2,5
"	"	"	"	9,6	2,8	11,1	3,6
Gotha	50° 56'	10° 44'	330	8,1	2,0	9,9	3,0
Arnstadt	50° 50'	11° 17'	292	11,0	4,6	12,0	4,8
Erfurt	50° 59'	11° 4'	203	8,8	2,0	10,3	2,7
"	"	"	"	9,4	2,6	11,0	3,4
Halle	51° 30'	11° 57'	111	9,1	2,1	10,4	2,6
"	"	"	"	9,8	2,8	11,6	3,8
Torgau	51° 34'	13° 0'	102	9,4	2,3	10,8	2,9
"	"	"	"	9,9	2,8	11,6	3,7
Berlin	52° 30'	13° 3'	50	11,3	4,5	12,3	4,6
"	"	"	"	11,6	4,8	12,5	4,8
"	"	"	"	9,9	3,1	11,6	3,9
Frankfurt a/O.	52° 40'	14° 33'	41	9,1	2,4	10,5	2,9
"	"	"	"	9,6	2,9	11,2	3,6
Posen	52° 25'	17° 5'	82	8,9	2,4	10,0	2,6
"	"	"	"	9,2	2,7	10,9	3,5

11—15		16—20		21—25		B e m e r k u n g e n
Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	
12,8	4,0	13,3	3,5	14,1	3,6	B. 17 Jahre bis 1864.
12,0	3,2	13,2	3,4	13,7	3,2	S.
13,3	4,1	14,1	4,1	14,8	4,1	B. wie Cleve.
13,0	3,8	14,2	4,2	14,6	3,9	S.
13,9	4,6	14,5	4,4	15,3	4,5	B. wie Cleve.
13,7	4,4	14,5	4,4	15,0	4,2	S.
12,8	4,0	13,5	4,9	14,2	3,8	B. 12½ Jahr. Aug. 1852—64.
12,0	3,2	12,7	4,1	14,1	3,7	S.
12,3	3,6	13,1	3,6	14,3	4,0	B. 1836—65.
12,5	3,8	13,5	4,0	12,8	2,5	S.
11,8	3,5	13,2	4,1	13,4	3,5	B. 11 J. zwisch. 1848—63. Konnte keine Höhenangabe gefund. werden, wurde 80 als wahrscheinl. eingesetzt.
12,4	3,7	14,1	4,6	14,3	4,0	„ 17 Jahre bis 1864.
12,4	3,7	13,7	4,2	14,1	3,8	„ 1855—64.
12,3	4,0	13,4	4,2	15,3	5,3	„ 1826—55.
10,1	4,4	11,2	4,7	11,1	3,8	„ 1855—64.
9,3	3,6	10,7	4,2	10,5	3,2	S.
3,9	1,3	4,2	0,8	5,4	1,2	B. 1836—50.
12,1	3,5	13,2	3,8	13,6	3,5	S.
11,5	3,6	12,6	3,9	13,5	4,1	B. 17 Jahre bis 1864.
11,5	3,6	12,6	3,9	13,2	3,8	S.
12,1	3,8	13,3	4,2	14,0	4,2	B. 1850—64.
12,4	4,1	13,5	4,4	13,7	3,9	S.
10,6	2,8	12,4	3,9	14,1	5,9	B. 1846—59.
11,6	3,6	13,0	4,2	14,7	5,2	„ 1823—62.
12,4	4,0	13,3	4,1	14,5	4,6	„ 17 Jahre bis 1864.
12,4	4,0	13,2	4,0	14,0	4,1	S.
12,9	4,3	14,1	6,0	14,5	5,7	B. 1851—64.
13,2	4,6	14,3	6,2	14,5	5,7	S.
13,1	4,4	14,1	4,6	14,5	4,3	B. 17 Jahre bis 1864.
13,3	4,6	14,1	4,6	14,6	4,4	S.
12,6	4,0	14,2	4,9	15,4	5,3	B. Juni 1829 bis Oct. 65.
12,0	3,4	13,8	4,2	14,8	4,9	„ ältere Reihe 110 Jahre.
13,3	4,7	14,4	4,8	15,0	5,1	S.
13,0	4,5	14,1	4,8	14,7	4,6	B. 17 Jahre bis 1864.
13,1	4,6	14,0	4,7	14,5	4,4	S.
12,9	4,6	14,1	5,0	14,6	4,8	B. wie Frankfurt a/O.
13,0	4,7	13,9	4,8	14,4	4,6	S.

	Geograph. Breite	Geograph. Länge östl. v. Gr.	Meereshöhe in Meter	1—5		6—10	
				Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie
Bromberg	53° 8'	18° 0'	47	8,6	2,2	9,5	2,2
"	"	"	"	8,8	2,4	10,0	2,7
Tilsit	55° 4'	21° 24'	16	8,2	2,6	8,6	2,1
"	"	"	"	8,2	2,6	9,0	2,5
Claussen und Arys	53° 57'	22° 4'	144	9,0	3,5	9,9	3,5
" " "	"	"	"	8,3	2,8	9,4	3,0
			Mittel:		2,7		3,1
Oestliches Sachsen und Schlesien.							
Dresden	51° 3'	13° 44'	129	10,0	2,7	11,6	3,5
"	"	"	"	10,1	2,8	11,9	3,8
Görlitz	51° 9'	15° 0'	217	8,5	1,9	10,0	2,6
"	"	"	"	9,1	2,5	10,8	3,4
Zechen und Guhrau	51° 40'	16° 37'	123	9,3	2,3	10,5	2,7
" " "	"	"	"	9,7	2,7	11,0	3,2
Breslau	51° 7'	17° 2'	147	11,0	3,9	12,1	4,2
"	"	"	"	9,8	2,7	11,3	3,5
Ratibor	50° 22'	17° 6'	194	9,4	3,2	10,5	2,6
			Mittel:		2,7		3,3
West- und Süddeutschland.							
Trier	49° 48'	6° 38'	150	11,2	3,3	12,3	4,6
"	"	"	"	11,0	3,1	12,2	4,5
Boppard	50° 14'	7° 36'	99	9,7	1,8	11,0	2,3
"	"	"	"	10,3	2,4	11,5	2,8
Kreuznach	49° 50'	7° 51'	114	10,0	2,0	11,9	3,1
"	"	"	"	10,1	2,1	12,7	3,9
Frankfurt a/M.	50° 10'	8° 37'	103	11,1	3,2	12,3	3,6
" "	"	"	"	11,4	3,5	12,9	4,2
Darmstadt	49° 57'	8° 39'	148	11,9	4,1	12,9	4,3
Mannheim	49° 29'	8° 27'	80	12,8	4,4	13,6	4,4
Carlsruhe	49° 1'	8° 25'	123	14,1	5,6	15,0	5,7
Stuttgart	48° 47'	9° 10'	268	12,6	4,4	13,8	4,8
"	"	"	"	12,6	4,4	13,4	4,4
Friedrichshafen	47° 39'	9° 28'	407	11,8	4,1	14,0	5,5
Augsburg	48° 22'	10° 54'	499	10,1	3,4	11,4	3,9
München	48° 9'	11° 34'	529	9,6	2,9	10,6	3,1
Hohenpeissenberg	47° 48'	11° 1'	994	10,6	6,0	10,5	5,6
			Mittel:		3,6		4,1

11—15		16—20		21—25		B e m e r k u n g e n
Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	
12,1	3,9	13,9	4,8	14,2	4,3	B. wie Frankfurt a/O.
11,6	3,4	13,4	4,3	13,8	3,9	S.
11,5	4,1	13,0	4,7	13,8	4,6	B. wie Frankfurt a/O.
11,6	4,2	12,8	4,5	13,3	4,1	S.
11,5	4,2	13,1	4,9	13,8	4,7	B. 1834—65 Seit 1851 Claussen.
11,7	4,4	13,0	4,8	13,5	4,4	S.
	3,9		4,3		4,2	
13,4	4,5	14,3	4,6	15,8	5,4	B. 1848—62.
13,7	4,8	14,4	4,7	14,9	4,5	S.
11,6	3,4	13,2	4,2	13,8	4,1	B. 17 Jahre bis 1864. Geogr. Länge a. a. O. falsch angeg.
12,7	4,5	13,4	4,4	13,9	4,2	S.
13,0	4,4	14,0	4,6	14,4	4,2	B. wie Görlitz.
13,3 ¹⁾	4,7	13,9	4,5	14,4	4,2	S. 1) A. a. O. 16,65 R° anstatt 10,65.
12,4	3,7	13,4	3,9	14,4	4,2	B. 1791—1865.
13,6	4,9	14,0	4,5	14,7	4,5	S.
13,0	4,2	14,2	4,5	14,4	4,0	B. 17 Jahre 1864.
	4,3		4,4		4,4	
13,1	3,3	14,3	4,1	15,8	4,9	B. 1788—1801, 1849—64. S. Berichtigung am Schlusse
13,0	3,2	14,1	3,9	14,6	3,7	[der Tabelle.
12,9	3,4	13,5	3,2	14,2	3,2	B. 17 Jahre bis 1864.
12,8	3,3	13,5	3,2	14,0	3,0	S.
13,6	4,0	14,3	3,9	15,3	4,2	B. wie Boppard.
13,7 ¹⁾	4,1	14,5	4,1	15,0	3,9	S. 1) A. a. O. 19,94 R° anstatt 10,94.
13,3	3,8	15,6	5,3	15,7	4,7	B. 1854—64.
13,9	4,4	15,1	4,8	15,5	4,5	S.
15,0	5,6	15,8	5,9	16,4	5,5	B. 17 Jahre bis 1864.
16,0	6,0	16,8	6,0	17,1	5,6	„ 1781—92.
15,0	4,9	16,1	5,2	16,4	4,8	„ 1779—1830.
15,2	5,4	15,6	5,0	15,7	4,4	S.
14,1	4,3	14,8	4,2	15,4	4,1	„ 1826—75. 50jähr. Ergebn. d. met. Beob. in Stutt- gart. Württemb. Jahrb. 1882.
14,2	4,9	15,1	5,1	15,5	5,1	„
11,8	3,5	12,6	3,5	13,5	3,7	v. Bezold und Lang Beob. Bd. III S. 181. 1812—37. 1850—62, 1866—78.
11,3	3,0	12,2	3,1	13,0	3,2	Ib. Bd. IV (noch ungedruckt). 1825—37 u. 1848—80.
9,9	4,2	11,0	4,6	11,9	4,8	B. 1792—1850.
	4,2		4,4		4,3	

	Geograph. Breite	Geograph. Länge östl. v. Gr.	Meereshöhe in Metern	1—5		6—10	
				Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie
Schweiz und Vorarlberg.							
Genf	46° 12'	6° 10'	408	11,1	2,3	11,8	2,2
St. Bernhard	45° 50'	6° 6'	2478	—1,9	1,2	—1,1	1,2
Bern	46° 57'	7° 26'	573	10,0	2,9	10,8	2,8
St. Gotthard	46° 33'	8° 33'	2100	—0,1	1,2	0,3	0,8
Zürich	47° 28'	8° 32'	470	12,0	4,6	13,0	4,8
Bludenz	47° 10'	9° 49'	584	9,0	2,0	9,8	2,0
			Mittel:		2,4		2,3
Tiroler- und Ostalpen. Nordabhang.							
Wiltén	47° 16'	11° 19'	599	10,2	3,5	15,3	4,3
Gastein	47° 5'	13° 5'	1023	7,7	3,1	9,4	4,0
Salzburg	47° 48'	12° 59'	424	10,7	2,2	12,3	4,0
Ischl	47° 43'	13° 36'	456	9,2	2,0	11,0	2,9
Alt-Aussee	47° 39'	13° 44'	947	8,5	3,5	10,1	5,6
Markt Aussee	47° 37'	13° 46'	687	9,0	2,8	10,5	3,5
Linz	48° 18'	14° 16'	270	10,8	2,7	12,2	3,3
Kremsmünster	48° 4'	14° 8'	384	9,6	1,0	11,0	2,6
Kirchdorf	47° 57'	14° 8'	449	9,9	2,7	11,3	3,3
Admont	47° 35'	14° 28'	623	8,6	2,2	10,1	2,9
			Mittel:		2,6		3,6
Tiroler- und Ostalpen. Südabhang.							
Marienberg	46° 43'	10° 31'	1323	7,2	4,0	8,4	4,4
Prägraten	47° 1'	12° 22'	1296	5,5	2,5	5,9	2,1
Lienz	46° 50'	12° 44'	676	9,9	3,1	11,5	3,9
St. Peter	47° 2'	13° 36'	1217	6,3	2,9	8,2	4,0
Tröpolach	46° 37'	13° 16'	593	10,1	2,8	11,6	3,5
Maltein	46° 57'	13° 30'	824	9,0	2,5	10,4	3,7
Tiffen	46° 42'	14° 8'	629	10,1	3,0	11,6	3,7
St. Paul	46° 43'	14° 54'	394	10,4	2,0	11,6	2,4
Saifnitz	46° 27'	14° 14'	817	8,4	2,2	10,0	3,0
Obir I	46° 30'	14° 27'	1228	6,2	2,4	7,5	2,9
Obir III	"	"	2043	0,0	0,9	1,3	1,4
Laibach	46° 3'	14° 30'	287	11,4	1,8	12,5	2,1
Cilli	46° 14'	15° 18'	234	11,9	1,1	13,1	2,5
Rudolfswerth	45° 48'	15° 10'	184	11,5	1,3	12,9	1,8
Graz	47° 4'	15° 28'	344	11,1	2,6	12,2	2,9
Gleichenberg	46° 53'	15° 54'	286	11,2	2,2	12,1	2,3
			Mittel:		2,3		2,9

11—15		16—20		21—25		B e m e r k u n g e n
Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	
12,5	2,2	13,2	2,3	13,9	2,4	B. 1826—60.
—0,4	1,2	0,3	1,3	1,0	1,4	" 1841—60.
10,9	2,2	11,7	2,3	12,5	2,5	" 1771—1852. A. a. O. geogr. Breite falsch.
2,3	2,1	3,3	2,5	4,0	2,6	" 1782—86 u. 1788—92.
12,8	3,8	12,9	3,2	15,1	4,7	" 1836—52.
9,9	1,2	12,5	3,2	13,8	3,9	J. 8,9 Jahre red. auf 1848—65.
	2,1		2,5		2,9	
11,8	3,5	13,9	4,9	14,7	5,1	J. 18,00 Jahre red. auf 1848—65.
10,4	4,3	10,5	3,7	11,3	3,9	" 12,38 " " " "
14,0	5,0	14,1	4,3	15,2	4,8	" 17,60 " " " "
12,8	3,9	12,7	3,1	14,3	4,0	" 10,92 " " " "
12,0	5,8	11,6	4,8	14,6	6,6	" 14,67 " " " "
12,0	4,3	11,9	3,5	13,2	4,1	" 13,67 " " " "
14,6	4,9	14,6	4,3	15,5	4,5	" 14,24 " " " "
13,2	3,9	13,3	3,4	14,4	3,8	" 18,00 " " " "
13,3	4,5	13,5	4,0	14,5	4,3	" 10,90 " " " "
11,7	3,7	12,1	3,6	12,5	3,3	" 12,37 " " " "
	4,4		4,0		4,4	
8,1	3,4	10,4	5,0	11,5	5,5	J. 8,16 Jahre red. auf 1848—65.
7,3	2,7	7,1	1,8	8,8	2,9	" 3,57 " " " "
12,6	4,3	13,9	4,8	13,9	4,2	" 11,51 " " " "
9,3	4,3	9,9	4,3	10,6	4,4	" 14,83 " " " "
13,1	4,3	14,0	4,5	15,1	5,0	" 12,78 " " " "
11,5	4,1	12,2	4,1	13,2	4,5	" 6,24 " " " "
13,3	4,7	14,1	4,5	14,9	5,0	" 3,00 " " " "
13,3	3,3	13,7	3,1	14,5	3,3	" 15,64 " " " "
11,3	3,6	12,3	3,4	13,2	4,3	" 12,84 " " " "
8,4	3,1	9,5	3,6	10,3	3,8	" 14,62 " " " "
2,1	1,5	3,5	2,3	4,4	2,6	" 13,32 " " " "
13,4	2,3	14,7	3,0	14,8	2,5	" 12,92 " " " "
15,0	3,8	15,3	3,5	15,9	3,5	" 17,23 " " " "
14,6	2,8	15,2	2,9	15,6	2,6	" 7,93 " " " "
14,5	4,4	14,8	4,0	15,8	4,3	" 16,37 " " " "
14,4	3,8	14,8	3,6	15,9	4,1	" 5,00 " " " "
	3,5		3,7		3,9	

	Geograph. Breite	Geograph. Länge östl. v. Gr.	Meereshöhe in Metern	1—5		6—10	
				Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie
Wien und Umgebung.							
Wien	48° 14'	16° 22'	186	11,3	2,6	12,1	2,6
"	"	"	"	11,2	2,5	12,7	3,2
Kalksburg	48° 8'	16° 14'	246	9,8	1,5	11,2	3,1
Wiener Neustadt	47° 49'	16° 15'	265	11,4	3,0	12,7	3,5
			Mittel:		2,4		3,1
Böhmen, Mähren, Galizien und einige russische Stationen.							
Schössl	50° 27'	13° 30'	325	9,4	2,9	10,9	3,6
Pilsen	49° 45'	13° 23'	319	9,6	2,7	11,2	3,5
Bodenbach	50° 46'	14° 12'	140	9,1	1,8	11,1	3,0
Leipa	50° 41'	14° 32'	130	8,5	1,0	10,3	2,0
Prag	50° 5'	14° 25'	201	13,6	6,3	14,3	6,2
"	"	"	"	10,5	3,2	12,0	3,9
Frauenberg	49° 3'	14° 27'	204	9,6	1,6	11,0	2,2
Reichenau	48° 40'	14° 29'	310	8,5	0,9	10,2	1,8
Czaslau	49° 57'	15° 22'	133	9,6	1,8	11,3	2,7
Deutschbrod	49° 36'	15° 35'	217	8,4	0,9	10,0	1,7
Senftenberg	50° 5'	16° 27'	215	8,0	0,8	9,5	1,0
Brünn	49° 11'	16° 36'	232	10,5	2,8	12,1	3,6
Kremsier	49° 18'	17° 23'	108	9,7	1,3	11,5	2,3
Rottalowitz	49° 21'	17° 41'	240	8,9	1,3	10,6	2,2
Oderberg	49° 54'	18° 22'	111	9,5	1,5	10,9	2,1
Teschen	49° 45'	18° 38'	155	9,5	1,7	11,0	2,1
Biala	49° 49'	19° 3'	166	10,5	2,7	12,2	3,6
Krakau	50° 4'	19° 57'	220	9,6	3,3	11,0	2,9
Lemberg	49° 50'	24° 0'	298	10,9	3,9	12,1	4,3
Czernowitz	48° 17'	26° 1'	253	11,0	2,8	13,0	4,0
Kursk	51° 44'	36° 14'	210	12,0	5,5	12,7	5,4
Orlow	47° 6'	35° 50'	100?	11,9	2,0	13,4	3,7
Lugan	48° 35'	39° 20'	60?	13,4	4,3	15,2	4,3
			Mittel:		2,4		3,1
Ungarisches Hoch- und Hügelland und Siebenbürgen.							
Agram	45° 49'	15° 55'	156	13,8	2,8	15,0	3,8
Oberschützen	47° 18'	16° 16'	296	10,0	1,5	11,3	2,0
Neutra	48° 20'	18° 5'	170	11,2	3,5	13,1	3,6

11—15		16—20		21—25		B e m e r k u n g e n
Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	
13,0	2,7	13,4	2,4	13,8	3,1	B. 20 Jahre 1763—86.
15,2	4,9	15,2	4,2	15,9	4,2	J. 18,00 Jahre red. auf 1848—65.
15,1	5,3	14,3	3,7	15,2	3,9	" 5,15 " " " "
15,3	5,3	15,5	4,8	16,4	5,0	" 8,42 " " " "
	4,6		3,8		4,1	
13,1	5,0	13,7	4,9	14,7	5,2	J. 17,96 Jahre red. auf 1848—65.
13,2	4,7	13,9	4,6	14,7	4,7	" 16,99 " " " "
13,1	4,2	13,7	4,0	14,5	4,1	" 18,00 " " " "
12,1	3,0	13,1	4,2	13,7	4,1	" 11,04 " " " "
14,1	6,2	14,9	5,1	16,5	5,9	B. 54 Jahre bis 1861.
14,3	5,4	14,8	5,1	15,7	5,3	J. 18,00 Jahre red. auf 1848—65.
13,4	3,8	14,9	4,5	15,1	4,0	" 9,00 " " " "
11,8	2,6	12,5	2,4	12,7	1,9	" 11,89 " " " "
13,5	4,1	14,2	4,0	15,0	4,1	" 14,71 " " " "
12,4	3,3	12,8	2,9	13,3	2,7	" 16,00 " " " "
12,1	3,3	12,3	2,7	12,6	2,3	" 14,31 " " " "
14,5	5,1	14,9	4,8	15,4	4,6	" 17,90 " " " "
14,1	4,1	14,6	3,8	15,1	3,6	" 7,51 " " " "
13,1	3,9	13,5	3,5	13,9	3,2	" 7,00 " " " "
13,6	4,0	14,4	4,0	15,0	3,9	" 12,01 " " " "
13,5	4,1	14,2	4,0	14,6	3,7	" 7,73 " " " "
14,6	5,2	15,1	4,9	15,4	4,5	" 7,00 " " " "
13,6	5,7	14,2	4,5	14,7	4,2	" 18,00 " " " "
15,1	6,5	15,2	5,8	15,6	5,5	" 16,00 " " " "
14,4	4,7	15,2	4,8	15,3	3,2	" 8,63 " " " "
13,9	5,8	15,2	6,3	16,1	5,5	B. 1847—59.
15,3	3,6	15,9	3,8	16,5	3,8	" 1845—54.
15,6	4,9	16,7	5,3	17,4	5,3	" 1838—63.
	4,4		4,3		4,1	
18,0	6,1	17,3	4,8	17,8	4,7	J. 6,58 Jahre red. auf 1848—65.
13,8	3,7	13,7	2,9	14,4	2,9	" 7,00 " " " "
15,5	5,2	15,4	3,5	14,3	1,7	" 8,22 " " " "

	Geograph. Breite	Geograph. Länge östl. v. Gr.	Meereshöhe in Metern	1—5		6—10	
				Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie
Schemnitz	48° 27'	18° 55'	596	9,7	3,7	11,5	4,7
Arvavaralja	49° 15'	19° 21'	489	7,5	1,3	9,1	2,1
Kesmark	49° 8'	20° 29'	622	9,0	3,5	10,5	4,2
Leutschau	49° 1'	20° 39'	272	9,6	2,0	11,0	2,6
Rosenau	48° 36'	20° 33'	188	11,2	2,8	12,6	3,4
Rzeszow	50° 3'	22° 0'	110	10,4	2,4	11,1	2,3
Pancsova	44° 50'	20° 37'	69	14,6	3,0	15,4	3,0
Ruszkberg	45° 34'	22° 30'	388	13,1	3,8	14,9	4,8
Debreczin	47° 32'	21° 41'	127	13,0	3,6	14,9	4,7
Bistritz	47° 7'	24° 33'	359	12,0	3,7	14,1	5,0
Hermannstadt	45° 47'	24° 9'	413	11,6	2,7	13,8	4,1
Kronstadt	45° 39'	25° 31'	573	10,9	2,9	12,9	4,1
			Mittel:		2,9		3,6
Ungarisches Tiefland. Ober- und Nieder- ungarische Ebene.							
Oedenburg	47° 41'	16° 35'	137	11,4	2,2	13,0	3,0
Pressburg	48° 8'	17° 4'	146	12,1	3,2	13,6	3,9
Ofen	47° 31'	19° 3'	167	13,8	4,6	15,3	5,3
Szegedin	46° 15'	20° 8'	84	13,5	3,0	15,7	4,4
Arad	46° 11'	21° 19'	106	15,5	5,0	17,6	6,3
			Mittel:		3,6		4,6
Gebiet der Adria.							
Trient	46° 6'	11° 7'	258	15,3	4,0	16,8	4,7
Udinburg	46° 4'	13° 14'	116	15,3	5,8	16,5	5,0
Triest	45° 39'	13° 46'	24	15,3	4,0	16,8	4,7
Sachsenburg	46° 5'	13° 21'	554	10,5	2,6	11,7	3,0
Lesina	43° 11'	16° 27'	19	16,1	3,1	17,6	3,8
Curzola	42° 59'	17° 8'	18	16,6	3,5	18,0	4,1
Ragusa	42° 38'	18° 7'	15	17,0	3,7	18,0	3,9
			Mittel:		3,8		4,9
Mittelitalien.							
Rom	41° 54'	12° 29'	63	16,0	2,6	16,5	2,6

Berichtigung: S. 100 sollte bei Trier als Anomalie für den 6.—10. stehen: 3,6 beziehungsweise für die Gruppe von 4,1 in 4,0 zu corrigiren. Desgleichen ist auf S. 89 die ent-

11—15		16—20		21—25		Bemerkungen
Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	Tempera- tur C°	Anomalie	
13,8	6,2	13,4	4,1	14,2	4,2	J. 14,00 Jahre red. auf 1848—65.
11,3	3,6	12,3	3,7	12,7	3,4	" 15,01 " " " "
12,9	5,8	13,0	5,1	13,6	5,0	" 12,92 " " " "
14,6	5,4	13,9	3,2	13,9	3,9	" 13,67 " " " "
14,5	3,5	14,2	3,5	14,6	3,2	" 6,66 " " " "
13,9	4,3	15,4	4,4	15,1	4,0	" 12,41 " " " "
17,8	4,7	17,2	3,5	17,9	3,7	" 7,00 " " " "
16,2	5,5	15,4	4,0	15,4	3,4	" 5,97 " " " "
17,5	6,5	17,5	5,8	18,1	5,7	" 12,84 " " " "
16,4	6,5	15,4	4,9	15,9	4,8	" 13,23 " " " "
15,2	4,8	14,5	3,5	14,6	2,9	" 15,08 " " " "
14,4	4,9	13,9	3,7	14,1	3,3	" 13,84 " " " "
	5,1		4,0		3,8	
15,3	4,5	15,5	4,0	16,4	4,2	J. 6,47 Jahre red. auf 1848—65.
16,1	5,6	16,0	4,8	16,9	5,0	" 14,48 " " " "
18,3	7,5	18,2	6,7	18,7	6,5	" 8,88 " " " "
17,7	5,7	17,8	5,2	18,6	5,8	" 8,33 " " " "
19,4	7,4	19,1	6,5	19,0	5,8	" 10,00 " " " "
	6,1		5,4		5,5	
18,3	5,5	19,0	5,6	19,6	5,6	J. 9,42 Jahre red. auf 1848—65.
17,6	5,6	18,4	5,8	19,0	5,8	B. 1803—42.
18,3	5,5	19,0	5,6	19,6	5,6	J. 18,00 Jahre " " " "
13,1	2,1	13,8	3,7	14,6	4,0	" 9,59 " " " "
18,9	4,9	19,2	4,1	19,4	3,7	" 6,92 " " " "
20,0	5,4	20,6	5,4	21,1	5,1	" 9,59 " " " "
19,3	4,5	19,4	4,0	19,8	3,8	" 11,95 " " " "
	4,8		4,9		4,8	
17,5	3,0	18,5	3,4	19,6	4,0	B. 1783—92.

3,5 anstatt 4,6 und 4,5 und ist dementsprechend auch das in der untersten Zeile stehende Mittel sprechende Correctur anzubringen.



Mittlere Isanomalien der Temperatur
für
den Zeitraum von 11.-15. Mai.

