

## V. Geophysik.

### **Korrelation der monatlichen Anomalien der Lufttemperatur von Prag mit denen andere Orte; nebst den harmonischen und korrelativen Konstituenten von 42 bzw. 45 Stationen der ganzen Erde im Zeitraum 1887 bis 1916.**

Von Johann Bauer.

(Ref. Prof. Dr. L. W Pollak.)

Die Beziehungen (Korrelationen) gleichzeitiger und aufeinander folgender Temperaturanomalien verschiedener Teile der Erdoberfläche festzustellen und diese Beziehungen in geeigneter Weise zur Darstellung zu bringen, ist das Ziel der vorliegenden Arbeit. Zu Grunde gelegt wurden die monatlichen Temperaturanomalien im dreißigjährigen Zeitraum 1887 bis 1916 von 45 auf der ganzen Erde verteilten Stationen; als Maß der Beziehung wurde, wie jetzt in der Meteorologie üblich, der Korrelationsfaktor benützt. Eine der Hauptaufgaben der Untersuchung war es auch, zu zeigen, inwieweit sich bei der Berechnung solcher Korrelationen eine Vereinfachung durch Verwendung der harmonischen Konstituenten der Fourierschen Reihenentwicklung erzielen läßt.

Die systematische Ermittlung der Korrelation gibt uns die Möglichkeit, unsere Kenntnisse über die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre bedeutend zu erweitern und sie liefert uns besonders Aufschlüsse über die Zusammenhänge der Witterungsanomalien verschiedener, von einander weit entfernter Gebiete der Erde. Außerdem bietet diese Methode, besonders das Aufsuchen der Beziehungen nicht gleichzeitiger Witterungsanomalien fast die einzige brauchbare wissenschaftliche Grundlage für die langfristige Vorhersage der Witterung an einer Station bzw. des Gebietes, welches durch diese Station repräsentiert wird. Bei dieser Art der Wettervorhersage, die trotz der Gründung eines staatlichen Forschungsinstitutes für langfristige Wettervorhersage in Frankfurt a. M. stark bestritten wird, kennt man die tieferen Ursachen des Zusammenhanges nicht. Das bloße Vorhandensein großer Korrelationen wird hier zur Prognose benützt. Die Wichtigkeit einer langfristigen Wettervorhersage für die Landwirtschaft, für die Industrie und für das gesamte Wirt-

schaftsleben verpflichtet aber jedes sich bietende Hilfsmittel auf seine Brauchbarkeit zu prüfen.

Zur vereinfachten Berechnung des Korrelationskoeffizienten wurde hier eine noch nicht benützte Methode verwendet. Man kann die Berechnung des Korrelationskoeffizienten, wie L. W. P o l l a k in seinen Vorlesungen und in seinem „Handweiser zur harmonischen Analyse“ gezeigt hat, bedeutend abkürzen, wenn man die harmonischen Konstituenten der zu korrelierenden Wertereihen kennt und falls man Hilfsmittel zur raschen harmonischen Zerlegung von Wertereihen zur Verfügung hat. Mit Hilfe der a. a. O. angeführten Formeln erhält man bei passender Auswahl der harmonischen Konstituenten oder durch sukzessive Verwendung derselben eine Approximation an den wahren Wert des Korrelationskoeffizienten. Die Brauchbarkeit dieser Methode hängt von der Konvergenz der auf diese Weise berechneten Korrelationskoeffizienten gegen den wahren Korrelationskoeffizienten ab. Die Vorteile dieser neuen Methode bestehen darin, daß der

Nenner, wenn die  $\sum_i a_i^2$  und  $\sum_i b_i^2$  (der Reihenentwicklung) einmal berechnet vorliegen, sofort hingeschrieben werden kann und daß die Anzahl der in der Formel  $r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$  im Zähler auftretenden Produkte durch Verwendung nur einer beschränkten Anzahl von harmonischen Gliedern bedeutend herabgesetzt werden kann.

Die Brauchbarkeit der Beziehungen wurde an einer Reihe von Korrelationskoeffizienten, deren Wert auch auf exaktem Wege berechnet wurde, geprüft. Es wurde festgestellt, daß, abgesehen von den kleinen Korrelationskoeffizienten, die sukzessive Approximation eine ziemlich regelmäßige ist. Da es aber bei der Berechnung von Korrelationen gerade auf die Feststellung von großen Korrelationskoeffizienten ankommt, so ist die Brauchbarkeit dieser Methode ganz außer Zweifel. Ein weiterer Beweis für die Brauchbarkeit dieser Methode wird durch die große Anzahl der Isokorrelatenkarten, welche der Originaluntersuchung beiliegen und in einer demnächst erscheinenden umfangreichen Darstellung abgedruckt werden sollen, erbracht, denen man entnehmen kann, daß bei einer hinreichend großen Anzahl der verwendeten harmonischen Glieder die die wahren Korrelationskoeffizienten darstellenden Isolinien mit denen der intramedialen Korrelationskoeffizienten eine weitgehende Übereinstimmung zeigen. Ein weiterer Vorteil dieser Methode ist noch der, daß aus dem einmal berechneten Material jeder beliebige Korrelationskoeffizient durch eine einfache konstruktive Methode rasch ermittelt werden kann.

Das Beobachtungsmaterial, das als Grundlage für die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit diente, konnte zum größten Teil dem Tabellenanhang der berühmt gewordenen Arbeit F. M. Exners - Wien: „Die monatlichen Luftdruck- und Temperaturanomalien auf der Erde“ entnommen werden. Von den 72 Tabellen, die in dieser Veröffentlichung wiedergegeben sind, wurden zunächst nur jene zur Untersuchung herangezogen, bei welchen für den Monat Juli, der zum Ausgangspunkt für die vorliegende Untersuchung genommen wurde, eine vollständige dreißigjährige Beobachtungsreihe vorhanden war. Es blieben 40 brauchbare Stationen, dazu kam noch Prag, deren vollständige Beobachtungsreihe von der Staatsanstalt für Meteorologie in Prag (Direktor Univ.-Prof. Dr. R. Schneider) in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt wurde. Vier weitere Reihen wurden dem Tabellenwerk „World Weather Records“ entnommen. Aus diesem einzigartigen Tabellenwerk wurden auch die Beobachtungsreihen der Exnerschen Tabellen, soweit sie Lücken aufwiesen, ergänzt.

Die sehr umfangreichen **Ergebnisse** betreffen die Eintrittszeit des Schwingungsmaximums im dreißigjährigen Zeitraum 1887—1916, die Amplituden und Phasenkarten von zehn Gliedern der harmonischen Entwicklung, die Korrelationen der Lufttemperatur des Juli von Prag mit dem des Feber, März, April, Mai und Juni der übrigen Stationen auf Grund der wahren Korrelationskoeffizienten und die Approximation der Korrelationen synchroner Lufttemperaturen im Juli mit Prag als Korrelationspol.

Im allgemeinen weist die Lufttemperatur des Juli von Prag nur verhältnismäßig lose Beziehungen zu den Lufttemperaturen der vorhergehenden Monate der übrigen Erde auf. Die Änderungen in der Verteilung der positiven und negativen Korrelationskoeffizienten von Monat zu Monat zeigen, wie man sich leicht durch Vergleichung der diese Verteilung darstellenden Karten überzeugen kann, keinen stetigen Verlauf. Die Unterschiede in der Verteilung in zwei aufeinander folgenden Monaten sind oft sehr beträchtlich. Auch ist es unmöglich, eine auch nur annähernd gleichsinnige Änderung der Verteilung positiver und negativer Korrelationen in der zeitlichen Aufeinanderfolge der Monate festzustellen. Gebiete, die in dem einen Monat ganz bedeutende positive Korrelation aufweisen, zeigen oft im nächstfolgenden Monat eine gerade entgegengesetzte Beziehung und umgekehrt. Es sollen nun im folgenden die Korrelationen zwischen der Lufttemperatur der Monate Februar, März, April, Mai und Juni auf der ganzen Erde mit jener des Juli zu Prag für jeden Monat einzeln besprochen werden.

## a) Korrelation im Feber.

In diesem Monate treten sowohl die positiven als auch die negativen Korrelationskoeffizienten in geschlossenen, zusammenhängenden Gebieten auf. Doch gibt es in dem Gebiete positiver Korrelation nirgends eine Stelle, wo die Korrelationskoeffizienten einigermaßen größere Werte annehmen. Dagegen findet man an der Ostküste Nordamerikas und im südlichen Teile von Südamerika Gebiete größerer negativer Korrelationen deutlich ausgebildet. Aber auch Nordskandinavien und der nördliche Teil des europäischen Rußlands zeigt nach Norden hin ein Anwachsen der negativen Korrelationskoeffizienten.

## b) Korrelation im März.

Im März erstreckt sich ein Gebiet negativer Korrelationskoeffizienten von der Ostküste Nordamerikas nach Süden hin über einen großen Teil von Südamerika, ferner überdeckt es den größten Teil des Atlantischen Ozeans und breitet sich nach Osten hin über Afrika und von hier in nordöstlicher Richtung bis tief in das Innere Asiens hinein aus. Umschlossen wird dieses Gebiet von einem mächtigen, die ganze Erde umspannenden Gürtel positiver Korrelationen. Ein Anwachsen zu größeren positiven Korrelationskoeffizienten findet man aber nur über Island und den Färöern, wobei Stykkisholm aus Island einen Korrelationskoeffizienten von  $r = 0,52$  aufweist. Größere negative Korrelationen finden wir wieder im östlichen Teil von Nordamerika und teilweise auch an der Ostküste von Südamerika.

## c) Korrelation im April.

Im April treten die positiven Korrelationskoeffizienten in zwei geschlossenen Gebieten auf, von denen das eine den wesentlichen Teil des Atlantischen Ozeans, ferner ganz Europa und Afrika und einen Teil des Indischen Ozeans umfaßt; während ein zweites Gebiet positiver Korrelation sich fast über ganz Asien, den größten Teil des Stillen Ozeans und mit Ausnahme eines schmalen Streifens an der Westküste auch über ganz Nordamerika erstreckt. Gebiete mit größerer positiver oder negativer Korrelation sind in diesem Monat nirgends anzutreffen.

## d) Korrelation im Mai.

Im Mai zeigt sich ein ungeheuer ausgedehntes Gebiet positiver Korrelationen, das den größten Teil der Erdoberfläche überdeckt und das nur an wenigen Stellen von Gebieten negativer Korrelationen unterbrochen wird.

Besonders im mittleren und östlichen Teil von Nordamerika findet ein Anwachsen zu ganz bedeutenden positiven Korrelationskoeffizienten statt. So ergibt sich beispielsweise für Winnipeg als Korrelationskoeffizient  $r = 0.61$ . Es ist dies der größte in der vorliegenden Arbeit bei der Berechnung von Korrelationen nicht gleichzeitiger Temperaturanomalien auftretende Korrelationskoeffizient. Ferner ist besonders der plötzliche Übergang von ganz bedeutenden Korrelationskoeffizienten zu negativen Werten zwischen Jeypore ( $r = 0.53$ ) und Calcutta ( $r = 0.31$ ) bemerkenswert. Ein Gebiet großer negativer Korrelationskoeffizienten scheint auch noch südwestlich von Australien vorhanden zu sein.

#### e) Korrelationen im Juni.

Auch in diesem Monate treten die positiven Korrelationskoeffizienten in einem zusammenhängenden Gebiete auf, das sich um die ganze Erde erstreckt. Man bemerkt ganz deutlich, wie sich in diesem dem Juli unmittelbar vorausgehenden Monat über Irland, England und den Färöern, also schon ganz in der Nähe des Korrelationspoles (Prag) ein Gebiet ziemlich bedeutender positiver Korrelationskoeffizienten ausbildet. So weist z. B. Valencia auf Irland einen Korrelationskoeffizienten von  $r = 0.51$  auf. Dieses Gebiet großer positiver Korrelationen geht jedoch nach Nordwesten zu in der Richtung gegen Grönland ziemlich rasch in ein Gebiet negativer Korrelationskoeffizienten über. In Jakobshaven an der Weltküste von Grönland finden wir bereits einen Korrelationskoeffizienten von  $r = -0.41$ . Sonst gibt es in diesem Monat kein Gebiet, welches einigermaßen größere positive oder negative Korrelationskoeffizienten aufweist.

---

Der Auszug der Dissertation über:

**Beständigkeitskonstanten von Komplexen in wässriger Lösung**

von Walter Knobloch (Ref.: Prof. Dr. C. L. Wagner) erscheint in der 2. Lieferung dieses Jahrganges.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: [78](#)

Autor(en)/Author(s): Bauer Johann

Artikel/Article: [V. Geophysik: Korrelation der monatlichen Anomalien der Lufttemperatur von Prag mit denen andere Orte; nebst den harmonischen und korrelativen Konstituenten von 42 bzw. 45 Stationen der ganzen Erde im Zeitraum 1887 bis 1916 12-16](#)