

Auf welche Weise beeinflusst der Mond den Meteorologen?

Glosse anlässlich der Veröffentlichung von E. KNAAKE [1]:
„Auf welche Weise beeinflusst der Mond die Witterung?“

Dr. WALTER FETT
Berlin-Dahlem

Ich gehe von der Tatsache aus, daß der obengenannte Artikel in der Meteorologischen Rundschau veröffentlicht wurde und gelesen wird, daß danach *Autor*, *Zeitschrift* und das *Problem* kritisch bewertet werden und daraus schließlich das Verhalten und die Einstellung des *Lesers* selbst resultiert. Meine Bemerkungen basieren auf der Annahme (die einzige, die mich beruhigen würde), daß die *Schriftleitung* damit eine fruchtbare Provokation beabsichtigt, was Anlaß und Diktion meiner Bemerkungen begründet (und entschuldigen möge). Nach den Worten der *Autorin* sollten deren Ausführungen „dazu anregen, den Einfluß des Mondes auf die Witterung genauer und mit größerem Erfolg als bisher zu untersuchen“. Die dadurch angeregten *Leser* möchte ich warnen, die davon abgehaltenen hingegen ermutigen (auch wenn sie die Abb. 3 und 4 der obengenannten Veröffentlichung lediglich als Beispiel dafür werten, daß es im Sommer/Herbst mehr regnet als im Frühjahr). Denn mir geht es um die nüchterne Einschätzung des *Problems*, dessen Behandlung weder durch euphorische Spekulation und dilettantische Inkonsequenz in Verruf kommen noch eben eines suspekten Rufes wegen präjudiziert und gescheut werden sollte. Die Gefahr sich lächerlich zu machen, liegt m. E. nicht im Thema, sondern in der Methode, also nicht im Gegenstand, sondern in seiner Behandlung. Schaden entsteht nicht durch zu viel Phantasie, sondern durch zu wenig (Selbst-) Kritik. Die Beschäftigung mit den Tabus ist im übrigen nicht belächelnswürdiger als die mit den Fetischen einer Fachdisziplin. Das Probieren im Bereich des Gefragten ist menschlich nicht weniger rührend als das Perfektionieren im Bereich des Ungefragten.

Bei einer kritischen Betrachtung oder Behandlung des Mondproblems hat man zumindest von folgenden Fakten auszugehen: Der Zusammenhang zwischen Elementen der Mondbewegung und solchen der Witterung ist statistisch signifikant. Bereits vor einem halben Jahrhundert wurde der Gezeiten einfluß des Mondes auf die Atmosphäre im Druckverlauf ermittelt, jedoch lediglich in dem erwarteten Maße, das keinen weiteren gravierenden Einfluß auf das Witterungsgeschehen vermuten ließ. Die jetzige, neue Situation ist dadurch gegeben, daß man beträchtliche Gezeitenabhängigkeiten in Wetterphänomenen fand. Zumindest der Zusammenhang mit einigen Niederschlagsgrößen ist weltweit signifikant (der mit der Sonnenscheindauer, dem Auftreten von Tornados usw. ist wahrscheinlich). Dabei ist die Phase, Amplitude und Form der Beziehungen in nicht trivialer Weise geographisch differenziert. Die Steigerung des Zusammenhangs mit der Intensität und Ergiebigkeit des Niederschlagsereignisses läßt die Abhängigkeit von konvektiven Prozessen vermuten. Die Effekte der Synchronisierung mit Bahnelementen des Mondes (synodische, drakonitische und anomalistische Phase) legen den Schluß nahe, daß die wesentliche primäre Ursache (wenn nicht die einzige), die solar-lunare Gezeitenkraft ist, die in erster Linie alle 29,53 Tage ein Maximum aufweist.

Bezüglich der Einzelheiten sei auf die Literatur verwiesen. Literaturübersichten werden z. B. in [2], [3] und [4] gegeben (s. a. [7]). Potentiellen Problemlösern bleibt ohnehin das Studium des jetzigen, stark im Fluß befindlichen Wissensstandes nicht erspart. An dieser Stelle scheint mir lediglich folgende Einsicht wesentlich: So fraglos der Zusammenhang als solcher ist, so fragwürdig ist die Kausalkette geophysikalischer und meteorolo-

gischer Prozesse, die erklären könnte, wie die geringfügigen atmosphärischen Gezeitenbewegungen mit den *nicht* geringfügigen mondbedingten Witterungseffekten in Übereinstimmung zu bringen sind! Ein direkter und linear proportionierter Zusammenhang ist jedenfalls nicht zu erwarten. Kleine Kräfteinflüsse bewirken relativ große Wetterfolgen, wobei eine Triggerung vielleicht über den kosmischen Staubzufluß, über photochemische Reaktionen in der Ozonschicht und damit die Wärmebilanz, über stratosphärische Zirkulationsinstabilitäten, über ein bei konvektiven Wolkenprozessen mitentscheidendes Vergenzfeld und/oder über die Niederschlagschemie (um nur einige der bislang vorgebrachten Aspekte zu nennen) erfolgen mag. Die Einflüsse sind mit Sicherheit komplex. Welches Kausalnetz man auch postulieren mag, es hat eine ganze Reihe mondhängiger Beziehungen verständlich zu machen, z. B. auch geographische Unterschiede, das Auftreten von Nebenmaxima in der Niederschlagsabhängigkeit, synodische Doppelwelle in der Himmelslicht-Polarisation, Dämmerungshelligkeit usw., evtl. Abhängigkeit von der Sonnenaktivität.

Ein z. Z. meist dankenswerterer (und für Besitzer umfangreicher computergerechter Datenbestände zumutbarer) Dienst an der Sache als das bloße Zur-Diskussion-stellen ungeprüfter oder unprüfbarer Ideen wäre zunächst wenigstens das Vervollkommen des weltweiten Erscheinungsbildes des Mond-Atmosphäre-Zusammenhangs in seiner vollen Raum-Zeit-Struktur. Dabei sollte es jedoch selbstverständlich sein, die Resultate jeweils in eine Form zu überführen, die dem *Leser* eine eigene wahrscheinlichkeitsstatistische und fehlertheoretische Bewertung erlaubt. (Bezüglich der Dringlichkeit und Erfüllbarkeit dieses Gebots sei auf Ausführungen in [5] verwiesen.) Man sei sich doch darüber klar, daß ein großer Teil unseres Wissens (zumindest auf solch kritischen Gebieten) Glauben an fremdes Wissen ist, also von der Glaubwürdigkeit des Informators (Wissenschaftlers) und des Informationsmittlers (Zeitschrift) abhängt. Spätestens als *Autor* markiert der Wissenschaftler seine eigene Glaubwürdigkeit, und zwar u. a. auch dadurch, daß er es auf sein Glauben und das Glauben-lassen-müssen gar nicht so ankommen läßt, indem er etwa alle die Fakten übermittelt, die den Prozeß der Wissens- und Urteilsbildung weitgehend in den Informanten (*Leser*) zu verlegen ermöglichen.

Durch was überhaupt ist das *Interesse* am Problem des Mondeinflusses begründet?

Das freie *Interesse des Wissenschaftlers* gründet etwa auf dem Streben nach Befriedigung: gewonnen zum einen aus dem betrachteten Gegenstand selbst (sachliche Bewältigung; Befriedigung durch Wissen), zum anderen aus dem methodischen Operieren (formale Bewältigung; Befriedigung durch Können). Beide Richtungen sind legitim und fürs Ganze fruchtbar. Wo der Schwerpunkt liegt und wie damit etwa auch die Problemwahl ausfällt, hängt von der Veranlagung, aber auch von der (fach)öffentlichen Meinung (und damit von der Mode) ab, was allein nicht verwerflich ist. In einem Fall kann man sich jedoch im Spektakulären, im anderen im Spielerischen verlieren. Beide natürlichen Bestrebungen müssen Hand in Hand gehen, was namentlich im Fall unseres Problems allzu oft und lang zu vermissen war. Der Anreiz ging zweifellos von der Faszination des Gegenstandes aus. Doch sind nun hinreichend Material und methodische Hilfsmittel gegeben, um auch den nach ein-

wandfrei methodischer Bewältigung Strebenden Befriedigung in Aussicht zu stellen.

Das *Interesse der Wissenschaft* könnte wegen eines direkten Nutzens für die Wettervorhersage vermutet werden, da der Verlauf der bedingenden Größen praktisch unbegrenzt im voraus bestimmbar wäre. Und tatsächlich wäre z. Z. wohl die Mondphase noch die beste Variable für eine Vorhersage der Niederschlagswahrscheinlichkeit für „heute in zehn Jahren“. Der systematische Effekt ist jedoch zu gering, um im aktuellen Fall von Bedeutung sein zu können. Selbst das statistische Ergebnis aus einer zehnjährigen Beobachtungsreihe vermag in manchen Jahrzehnten völlig im Rauschen der übrigen Einflüsse unterzugehen. Wo der Mond die Eintrittswahrscheinlichkeit wirklich um Zehntel zu variieren scheint, betrifft es so seltene Ereignisse wie z. B. das monatliche Regenmaximum. Die mögliche Hilfe des Mondes für die Vorhersage soll nicht a priori ein für allemal und für alle Klimate und Perioden in Abrede gestellt werden. Der Weg jedoch, sich seinen evtl. prognostischen Nutzen zu erschließen, führt dann wahrscheinlich eher über die Erkenntnis der kausalen Zusammenhänge.

Das Interesse der Wissenschaft ist momentan vielmehr durch die Möglichkeit begründet, die Beziehungen zwischen Atmosphäre und Mond (ebenso wie anderer extraterrestrischer Faktoren wie etwa Meteorschauer und Sonnenaktivität) als Werkzeug zur Testung atmosphärischer Modelle zu benutzen. CHAPMAN sagt [6]: „The moontide is almost a laboratory experiment performed by the moon upon the air“. Wetter und Klima sind Ausdruck des Verhaltens der Erdatmosphäre als eines sehr komplexen dynamisch-chemischphysikalischen Systems von höchst eigen(sinniger) Immanenz. Seine Bereitschaft und Art, auf äußere Signale (seien sie extraterrestrisch oder anthropogen) zu reagieren, ist irritierend differenziert und recht indirekt. Das solarlunare Gezeitenkraftfeld beispielsweise ist relativ einfach gemustert, übersichtlich regulär und vor allem bestimmbar; seine Variationen auf der Erde sind nahezu simultan. Dennoch antwortet die Atmosphäre in ihren Erscheinungen markant irregulär. Schon die mittlere Amplitude der täglichen Mondtide im Luftdruck weist sehr wesentliche, nicht trivial verständliche geographische Abhängigkeiten auf. Und

in der synodischen Oscillation des Niederschlags offenbaren sich u. a. breitenabhängige Phasendifferenzen von über einer viertel Wellenlänge. Die entsprechenden atmosphärischen Modelle (der Zirkulation und des Niederschlagsprozesses) müssen also z. B. Glieder enthalten, die Effektverzögerungen bis zu einer Woche verständlich machen. Unser Interesse am Mond einfluß sollte auf der berechtigten Hoffnung beruhen, daß die Atmosphäre durch das Schema ihrer Reaktion auf äußere und uns direkt bekannte Signale etwas von ihrem internen Mechanismus verrät!

Auf Grund der derzeitigen Kenntnisse ist dieser Aspekt eine durchaus lohnende Herausforderung, die letztlich an Spezialisten etwa der Wolken- und Niederschlagsphysik, Stratosphärenphysik, atmosphärischen Dynamik und meteorologischen Statistik, aber nicht an Außenseiter der Meteorologie gerichtet ist, die nur auf ihre Phantasie angewiesen sind. Das Problem ist in gleicher Weise ein gutes Übungsfeld für die Auseinandersetzung mit dem Vorurteil und der Spekulation. Es ist zu hoffen, daß der Mond den Meteorologen heilsam und fruchtbar beeinflusst. Er sollte die Meinung der Umwelt als Unbeteiligter werten, sich in der Sache jedoch als Beteiligter ansehen.

Literatur. 1. KNAAKE, E.: Auf welche Weise beeinflusst der Mond die Witterung? *Meteorol. Rdsch.* 22, 22 (1969). — 2. DRONIA, H.: Der Einfluß des Mondes auf die Witterung. (Eine Literaturübersicht zum gegenwärtigen Stand der Kenntnisse.) *Meteor. Abh. Inst. f. Meteor. u. Geophys. Freie Universität Berlin* 71, H. 4 (1967). — 3. NUPER, W., and G. THURONYI: Annotated bibliography on lunar influences on atmospheric and geophysical phenomena. *Meteorol. Geostrophys. Abstracts* 14, No. 12, 3958—4019 (1963). — 4. Joint IAGA-IAMAP Committee on Lunar Variations: Bibliography on Lunar Geophysical Effects. Report on Activities for the Period August 27, 1963 to May 31, 1967. — 5. FERT, W.: Zusammenhang zwischen Niederschlag und Mondphase in Deutschland. *Arch. Meteorol., Geophys. Bioklim. B* 15, 205 (1966). — 6. CHAPMAN, S.: Tides in the atmosphere. *Sci. Amer.* 190, 36 (1954). — 7. BRIER, G. W., and J. SIMPSON: *Quart. J. Roy. Meteorol. Soc.* 95, 120 (1969).