

Über das rhythmische Auftreten von Grippeepidemien und die Möglichkeit einer epidemiologischen Prognose.

Von

H. J. Juszatz-Gotha.

Mit 1 Textabbildung.

In letzter Zeit häufen sich allgemeinverständliche Darstellungen über die Abhängigkeit des Seuchengeschehens von kosmischen Vorgängen. Es fehlt dabei auch nicht an Versuchen, auf Grund eines angeblichen Zusammentreffens großer Seuchenausbrüche vergangener Jahrhunderte mit der jeweiligen Zunahme der Sonnenflecken-tätigkeit eine *Voraussage* — z. B. für eine in den nächsten Jahren kommende größere Grippe-epidemie — zu geben.

Abgesehen von einer gewissen Überheblichkeit, mit der oft zum Teil eine unausgesprochene Geringschätzung der bisherigen exakten naturwissenschaftlichen Arbeitsweise der epidemiologischen Forschung verbunden ist, fordern derartige Verlautbarungen wegen der oft nicht richtigen Wiedergabe seuchengeschichtlicher Tatsachen und der übertriebenen Bewertung neuer Forschungsergebnisse, deren Nachprüfung noch aussteht, zu einer kritischen Untersuchung dieser Fragestellung auf.

Eigene Beobachtungen anlässlich der letzten Grippeepidemien gaben mir seit längerem Veranlassung, die Frage nach sog. „Umlaufzeiten“ von Epidemien — unabhängig von den von den verschiedensten Seiten bisher aufgestellten Behauptungen — nachzugehen. Ich wurde dabei in erster Linie von dem Gedanken geleitet, daß einer auf gesicherter wissenschaftlicher Grundlage aufgebauten *epidemiologischen Prognose* unter gewissen Umständen eine außerordentlich große *praktische Bedeutung* zukommen dürfte. Denn es gilt auch auf dem Gebiete der Seuchenbekämpfung der Satz, daß sich eine Abwehr um so wirkungsvoller einrichten läßt, je besser man über den Einsatz des Feindes orientiert ist!

Rodenwaldt¹ sagt: „Es wäre ein unermeßlicher Gewinn für den Hygieniker, soweit er praktisch Seuchen zu bekämpfen hat, wenn sich eine sichere Erkenntnis des Zusammengehens von Seuchen mit den Schwankungen der Jahreszeiten, mit klimatischen Schwankungen und mit meteorologischen Bedingungen gewinnen ließe. Der Hygieniker könnte dann Seuchen gegenüber präventiv handeln, anstatt repressiv, d. h. wenn bereits zahlreiche Menschenopfer gefallen sind“.

Die bisher in kleineren und größeren Zeitabschnitten erfolgte Wiederkehr größerer Grippeepidemien, die zum Teil von schwächeren Ausbrüchen gefolgt waren, hat die Vermutung eines vieljährigen Ganges, d. h. eines allgemein als „säkular“ bezeichneten Phänomens nie vollständig ruhen lassen. Dabei wurde versucht, im Nachweis des jeweils

gleichzeitigen Eintritts bestimmter — ebenfalls in säkularen Wellen auftretender — physikalischer Erscheinungen auf der Erde oder auf der Sonne einen Beweis für die Richtigkeit der epidemiologischen Hypothese von einer bestimmten „Periodizität“ der betreffenden Seuche zu finden, ja vielleicht sogar einen ursächlichen Zusammenhang zwischen jenen Ereignissen und dem einzelnen Epidemieausbruch aufzustellen.

Soweit hierbei von „kosmischen Einflüssen“ die Rede ist, wird bei jeder kritischen Untersuchung Wert darauf gelegt werden müssen, das Wort „kosmisch“ nach dem Vorgehen *de Rudders*² nur noch im Sinne von „extraterrestrisch bedingt“ zum Unterschied von „terrestrisch bedingten“ Erscheinungen anzuerkennen. Zu letzteren zählen die mannigfachen Einflüsse *atmosphärischer* Erscheinungen auf Lebens- und Krankheitsvorgänge, die Gezeitenwirkungen und andere *geophysikalische* Erscheinungen, zu ersteren *sonnenperiodische* Einflüsse, wie sie etwa durch das periodenweise gehäufte Auftreten von Sonnenflecken, durch Schwankungen der Sonnenstrahlung oder durch die 27tägige Periode der Sonnenrotation hervorgerufen werden könnten.

Es sei an dieser Stelle ferner darauf hingewiesen, daß bei allen Untersuchungen über die periodische Wiederkehr von Seuchen von vornherein eine grundsätzliche Einschränkung dieser Frage beachtet werden muß: Es handelt sich bei all diesen auffälligen Schwankungen im Seuchengeschehen, nicht um *echte Perioden*, sondern — wie *F. Baur*³ vom Standpunkt der Großwetterforschung für die Witterungsperioden auseinandergesetzt hat — *nur um Rhythmen*, „wobei in dieses Wort der Sinn zu legen ist, daß sie erstens *nicht immer vorhanden* sind und zweitens auch *in ihrer Länge nicht konstant* bleiben“.

Derartige, rhythmisch verlaufende Vorgänge können z. B. auch nacheinander gewissen Zeit ihre Periodenlänge wechseln, auf eine andere Periode überspringen, oder sie brechen plötzlich überhaupt ab, Erscheinungen, wie sie *F. Baur*³ bei großen, mehrjährigen Rhythmen einzelner Witterungsfaktoren und bestimmter Wetterlagen und bei den sog. „Klimaschwankungen“ (*Brückner*) angetroffen hat. Auch in der zeitlichen Aufeinanderfolge der großen Influenzaepidemien der vergangenen Jahrhunderte findet sich kein durchgehender, einheitlicher Rhythmus, die Perioden wechseln auch hier ihre Länge oder brechen plötzlich ab.

So hat denn danach auch keine der *bisher* für die Influenzaepidemiologie behaupteten „Perioden“ Aussicht, eine allgemeine und dauernde Gültigkeit erlangen zu können.

Die mit kritischem Scharfsinn im Jahre 1820 von dem lippischen Arzt *Georg Friedrich Most*⁴ veröffentlichte Hypothese von einer *20jährigen Wiederkehr* der Grippeepidemien traf wohl für einen gewissen Zeitraum zu (nämlich für die vorhergehenden Jahrzehnte mit den Epidemien von 1742, 1762, 1782 und 1802), reichte aber nicht aus, das nächste pandemische Auftreten der Influenza in Europa vorauszusagen. Denn die nächste große Epidemie trat in Europa nicht 1822, sondern erst 10 Jahre später (1831—1833) auf.

Spätere Beobachtungen widerlegten auch die Annahme von *Maxim. Hagen*⁵, welcher noch 1858 an einen ebenfalls annähernd 20jährigen Umlauf der Grippe festhielt. Nach den letzten großen pandemischen Seuchenzügen der Influenza in

den Jahren 1837 und 1857 erfolgte nach *H. Kormann*⁶ wohl auch 1877/78 ein neues Aufflackern der Influenza in Teilen Europas — wenn auch die Vorjahre nicht gänzlich frei von gelegentlichen kleineren, mehr örtlich beschränkten Epidemien waren —, doch erst 32 Jahre nach der erwähnten letzten großen Pandemie von 1857, nämlich Ende des Jahres 1889 und zu Beginn des Jahres 1890 durchzog die Influenza wiederum als große Pandemie die ganze Welt.

Ein rhythmisches Auftreten der Influenza im vergangenen Jahrhundert beschreibt auch *C. F. Fuchs* in seiner 1860 erschienenen Schrift: „Die epidemischen Krankheiten in Europa“⁷. „Während in den Polarländern die Influenza alle 2 bis 3 Jahre erscheint, kommen in dem schon mit einem niederen Klima begabten Island die Bedingungen für das Entstehen derselben durchschnittlich alle 9 Jahre, in dem gemäßigten Europa durchschnittlich alle 22 Jahre vor.“ Für Island gibt *C. F. Fuchs* an anderer Stelle⁸ als Influenzajahre die Jahre 1816, 1825, 1834 und 1843 an.

In neuester Zeit hat *Paul Martini*⁹ unter Wiedergabe der Voraussetzungen zweier englischer Ärzte darauf hingewiesen, daß wir mit dem Wiederauftreten der Grippe in absehbarer Zeit rechnen müßten. Dieser Angabe liegt eine Äußerung von *James Torrens*¹⁰, des Chefarztes des St. Georg-Hospitals in London, aus einem vor der British medical Association am 14. Dezember 1933 gehaltenen Vortrag zugrunde.

Torrens sprach damals davon, daß die Grippe in nahezu regelmäßigen Intervallen *alle 30—40 Jahre* in pandemischer Form *wiederkehre* und daher die nächste große Pandemie zwischen 1945 und 1955 zu erwarten sei. *Howard Wise*¹¹ hat in einer Zuschrift an den Herausgeber der Zeitschrift der Association diese Behauptung aufgegriffen und zugleich dahingehend ergänzt, daß mit einer nahezu *regelmäßigen Wiederkehr* der großen Influenzapandemien *alle 28—29 Jahre* zu rechnen sei, der nächste große Seuchenzug also 1946 oder 1947 zu erwarten sei.

Sind derartige Behauptungen überhaupt wissenschaftlich vertretbar und welche Voraussetzungen liegen ihnen zugrunde?

I. Endogene oder exogene Bedingungen für das rhythmische Auftreten der Grippeepidemien?

Schon eine erste Durchsicht des Schrifttums läßt zwei grundverschiedene Einstellungen zu der Behauptung einer rhythmischen Wiederkehr der Influenzapandemien erkennen.

Ein Teil der Arbeiten gibt — zum Teil unausgesprochen — zu, daß *das periodische Auftreten der Influenza in der Natur des Erregers selbst begründet* sein muß (*endogene Ursache*). So sagt z. B. *Torrens* a. a. O. S. 274:

„Influenza gathers its forces together every 30—40 years, exalts its virus, and sweeps a continent — like a veritable destroying angel.“

O. Leichtenstern und *G. Sticker*¹² nennen derartige Hypothesen nur eine Umschreibung der Tatsachen, keine Erklärung (a. a. O. S. 48), wie sie etwa auch in der Ansicht *Parsons* zum Ausdruck komme: „Eine periodische Vermehrung und Virulenzzunahme und ein entsprechender Niedergang dieser Erscheinungen ist ein im Leben der pathogenen Mikroorganismen begründetes biologisches Gesetz“.

Der überwiegende Teil der Forscher, die sich mit diesen Fragen beschäftigt haben, sucht dagegen eine Erklärung für die rhythmische Wiederkehr in einer bestimmten „epidemischen Situation“ zu finden, — sei es nun unter der *Einwirkung* vorwiegend *terrestrischer* (z. B. besonderer klimatischer) oder *extraterrestrischer* („kosmischer“) *Bedingungen*, die sich entweder *auf die Menschen* (Erhöhung der Krankheitsbereitschaft) oder *auf die Erreger* (massenhafte Vermehrung, Zunahme der Infektiosität oder der Toxizität usw.) erstreckt (*exogene* Faktoren). Alle diese Forscher versuchen, ihren Behauptungen durch den Nachweis der Koinzidenz eines jeden größeren Seuchenausbruches mit dem zeitlich entsprechenden Eintreffen eines und desselben metabiologischen Ereignisses Beweiskraft zu verleihen.

Die erstgenannte Meinung soll in die im folgenden durchgeführte Untersuchung über die Wiederkehr der Grippepidemien nicht mit einbezogen werden, da ihre Erörterung vorwiegend rein spekulativer Art sein müßte, denn es fehlen bis heute irgendwelche exakten Beweise für das Vorhandensein derartiger endogener Faktoren bei Bakterien. Außerdem ist die Frage nach dem eigentlichen Erreger der Grippe — *Pfeiffer*-scher Influenzabacillus, Grippevirus oder beide gemeinsam — noch völlig ungeklärt. Es dürfte auch meines Erachtens kaum gelingen, auf experimentellem Wege Beweise dafür zu erbringen, daß tatsächlich vollkommen unabhängige und unbeeinflussbare rhythmische Schwankungen der Vitalität der Seuchenerreger, d. h. also eine üppigere Vermehrung und zugleich stärkere Ausbildung ihrer spezifischen Giftigkeit für den Menschen — etwa in Perioden von 7 (und Vielfachen von 7) Jahren, von denen *Swoboda*¹³ spricht —, vorkommen.

Nach *Swoboda*¹³ findet sich eine derartige 7-Jahresperiode zwischen den Influenzaepidemien von 1890/91 und derjenigen von 1918/19 (= 4mal 7 Jahre), sowie den folgenden Epidemien von 1925 und 1932/33. Weitere Epidemien wären nach *Swoboda*s Ansicht demnach für 1939/40 und 1946/47 zu erwarten.

Durch das tatsächlich mehrfach vorkommende Zusammentreffen von epidemischem Auftreten der Grippe in Abständen von 7 (und Vielfachen von 7) Jahren ist jedoch das Vorhandensein eines endogenen Faktors keineswegs erwiesen. Grippeepidemien sind auch zwischen den von *Swoboda* angeführten 7jährigen Perioden aufgetreten, z. B. im Winter 1928/29 und 1936/37. Außerdem müßte sich das Vorhandensein eines endogenen Faktors in einem jeweils im Abstand von 7 Jahren ansteigenden und wieder abfallenden Rhythmus der Zahl der Erkrankungen und der Todesfälle an Grippe auch auf statistischem Wege leicht zu erkennen geben. Derartige exakte Unterlagen für die Behauptung vom Auftreten der Grippe in 7-Jahresperioden fehlen aber bisher vollkommen.

Es sei jedoch an dieser Stelle bereits darauf hingewiesen, daß eine genaue statistische Bearbeitung der letzten Grippeepidemien *Schwankungen* in der Höhe der Erkrankungsziffern und der Sterblichkeitszahlen der einzelnen Jahre zu erkennen gibt, die einen *ausgesprochenen rhythmischen Charakter* — wenigstens für das letzte Jahrzehnt — aufweisen.

So fand *H. Jäschock*¹⁴ bei einer auf meine Veranlassung durchgeführten Untersuchung der letzten Grippeepidemien in Niederschlesien eine *in einem 2jährigen Rhythmus erfolgende Wiederkehr* der epidemieartigen Ausbreitung der Grippe unter der Gefolgschaft einer größeren Fabrik in Niederschlesien, die *unabhängig von allen bisher bekannten äußeren Faktoren*, auch den Witterungseinflüssen, zu erfolgen scheint.

Den gleichen 2jährigen Rhythmus zeigen auch die Schwankungen der Sterblichkeitszahlen für die gleichen Jahre. Die Sterblichkeit an

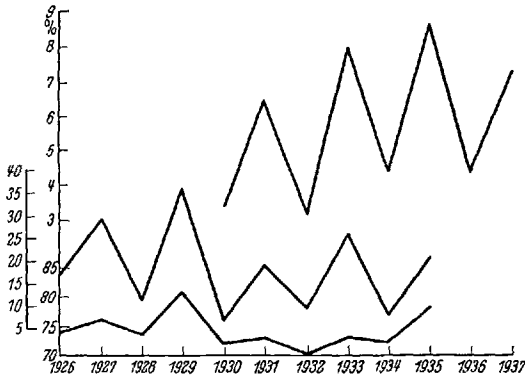


Abb. 1. Zweijährige rhythmische Schwankungen der Grippe im letzten Jahrzehnt.

Untere Kurve: Gesamtsterblichkeit im Deutschen Reich * in 10 000:

74 | 76 | 74 | 81 | 71 | 73 | 70 | 73 | 72 | 79 | 79 | —

Mittlere Kurve: Grippesterblichkeit im Deutschen Reich¹ in 1000:

16 | 29 | 12 | 37 | 8 | 19 | 10 | 27 | 9 | 22 | — | —

Obere Kurve: Zweimonatliche Höchstzahl der Krankmeldungen in Prozenten der Gefolgschaftsmitglieder nach *H. Jäschock*:

— | — | — | — | 3,5 | 6,5 | 3,3 | 7,9 | 4,6 | 8,8 | 4,4 | 7,5

* Nach Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1927–1937 „Bevölkerungsbewegung“ und „Internationale Übersichten“.

Grippe war im Deutschen Reich bei nahezu gleichhoch bleibender Gesamtsterblichkeit — andere große Seuchenausbrüche kamen nicht vor — jedes 2. Jahr wesentlich erhöht (Abb. 1).

Unabhängig davon fanden *Fenyvessy* und *Kun*¹⁵ auf ganz anderem Wege ebenfalls 2jährige rhythmische Schwankungen im Auftreten der Grippe und zwar durch Auszählen der jährlich erhobenen positiven Abstrichbefunde. Sie versuchen ihre Befunde durch den Begriff der nach einer Epidemie zuerst zu-, dann allmählich abnehmenden Stärke der „Durchseuchungsimmunität“ zu erklären. Dies bedeutet jedoch nur den Ersatz einer Unbekannten in dieser Gleichung durch eine neue und bringt keine Entscheidung der Fragestellung.

P. Schmidt und *A. Kairies*¹⁶ veröffentlichten ebenfalls eine Kurve positiver Influenzabacillenbefunde, aus der gleichfalls ein 2-Jahresrhythmus zu entnehmen ist.

Jedenfalls ist das derzeitige Vorliegen dieses 2jährigen Rhythmus auf Grund der genannten Nachweise nicht zu bezweifeln.

Auf statistischem Wege war bereits früher, kurz nach der großen Pandemie von 1918, der Versuch gemacht worden, eine Periodizität der Grippe aufzudecken.

*John Brownlee*¹⁷, der Statistiker des Medical Research Council in London, behauptete, daß die Grippe in Wellen mit nach je 33 Wochen wiederkehrenden Maxima der Sterblichkeit verlief.

*C. O. Stallybraß*¹⁸ konnte für den Zeitraum von 1890—1898 die genannte Periodizität von 33 Wochen für die Maxima der Todesfälle in Liverpool bestätigen, während in den folgenden Jahren stets mehrere, nämlich drei Erhebungen in den Jahreskurven sichtbar waren, welche aber jede für sich wieder die gleiche Periodizität erkennen ließen. Diese mehrfachen Maxima erklärte *Stallybraß* damit, daß von entfernteren Orten neue Einsaaten von Infektionskeimen erfolgt seien. Die Behauptungen hielten jedoch einer kritischen Nachprüfung, die *B. E. Spear*¹⁹ vornahm, nicht stand. Nach ihm erklären sich die genannten Maxima durch die übermäßig erhöhten Gipfel der Sterblichkeitskurve während der eigentlichen Epidemie (3. Woche 1890) und der Nachepidemien (20. Woche 1891, 10. Woche 1895), während sonst im Zeitraum von 1890—1919 nur ein vorübergehender jahreszeitlicher Einfluß (5.—8. Woche = Februar-, 9.—11. Woche = Märzgipfel der Grippeerkrankungen) zur Geltung kommt und kein Rhythmus von 33 Wochen mehr anzutreffen ist.

Die Hypothese vom Vorhandensein *endogener* Faktoren und von ihrer Bedeutung für eine rhythmische Wiederkehr von Epidemien sollte überhaupt erst herangezogen werden, wenn die Einwirkung aller anderen exogenen Faktoren ausgeschlossen werden kann und ein genügend langer Zeitraum auf Grund genauester statistischer Unterlagen analysiert werden kann.

Gelingt es dagegen schon heute, die *Abhängigkeit der Wiederkehr der großen Grippepandemien von dem rhythmischen Auftreten bestimmter terrestrischer oder kosmischer Bedingungen*, also *exogener* Faktoren nachzuweisen, so wäre damit zweifellos eine Möglichkeit für die wissenschaftliche Prüfung von Epidemievoraussagen gegeben.

II. Terrestrische Bedingungen.

*Howard Wise*¹¹ stellt als Grundlage seiner Voraussage eine Hypothese zur Diskussion, die allerdings nur mit Unterstützung erfahrener Geographen nachzuprüfen ist.

Nach *Wise*¹¹ haben alle großen Seuchenzüge der Influenza ihren *Ausgangspunkt in Ostasien* im Anschluß an große Überschwemmungen des Gelben Flusses gehabt. So habe der Hoang Ho im Herbst des Jahres 1889 große Überschwemmungen verursacht, danach sei eine Grippeepidemie zunächst in China ausgebrochen, dann sei eine pandemische Ausbreitung gefolgt. Auch 1918 sei dies wiederum der Fall gewesen. Der Gelbe Fluß schwemme ungeheuer große Massen gelben Schlammes über weite Landstrecken an. In diesem Schlamm sei das infektiöse Agens enthalten. Der Schlamm trockene dann auf dem Lande aus und würde in der Form feinsten Staubes überallhin verteilt. Dieses Ereignis tritt nach *Wise* alle 28—29 Jahre auf. *Wise* macht schließlich den Vorschlag, die großen Kulturstaaten mögen gemeinsam den Gelben Fluß regulieren, um die Welt von dieser Epidemiegefahr zu befreien. „The dredging of the river would seem to be the solution of the problem.“

Man könnte geneigt sein, diese Ausführungen des Engländers *Howard Wise* lediglich wegen ihrer Kuriosität weiterzugeben, wenn nicht ähnliche Behauptungen über den in *Ostasien* zu suchenden geographischen Ursprungsort der Grippepandemien mehrfach im Schrifttum anzutreffen wären.

So verweist z. B. der schon erwähnte *Most* auf *Pallas*²⁰, der — entgegen der damals allgemein verbreiteten Ansicht, daß die große europäische Epidemie des Jahres 1782 zuerst im europäischen Rußland aufgetreten sei — behauptet, „daß sie schon 3 Jahre früher, also im Jahre 1779 an der chinesischen Grenze bei *Kjachta* allgemein gewesen, und die Russen sie zuerst aus China erhalten hätten, wo sie von da dann ihren Weg über Europa genommen“ (*Most*⁴ a. a. O. S. 147).

Nach *Mosts* eigenen epidemiologischen Nachforschungen lassen sich die größeren Epidemien des 18. Jahrhunderts — mit Ausnahme derjenigen des Jahres 1730, die nach *Löw* in Schweden ausgebrochen sein soll — alle bis in den hohen Norden verfolgen, wo sich ihre Spuren verlieren (a. a. O. S. 147). *Sibirien* sei das Ursprungsland aller großen Influenzapandemien.

Netter (1895) nimmt einen endemischen Herd in Zentralasien an, *Pearson* (1893) — ich folge hier den Angaben *Leichtensterns* und *Stickers*¹² — dagegen verlegt die Heimat der Influenza ebenfalls nach China, *R. Sisley* (1891, zit. nach *Clemow*²¹) in die Wüste Gobi.

Eingehende epidemiologische Untersuchungen auf Grund des damaligen amtlichen russischen Materials liegen schließlich von *F. G. Clemow*^{21, 22} über den Ursprung der Pandemie von 1889 in der Kirgisensteppe vor. Die Kirgisen nennen die Influenza „gangei“ oder „Chinesisches Fieber“. Auch nach den übersichtlichen Angaben *Leichtenstern-Stickers*¹² darf als sicher angenommen werden, daß die Pandemie 1889 ihren Ausgang von *Innerasien* nahm.

Angaben über eine diesen Ereignissen vorhergehende Epidemie in *China* fehlen leider bei *Clemow* und waren mir auch an anderen Stellen nicht zugänglich. Da Anfang Juni 1938 der Gelbe Fluß wiederum weite Landstrecken der Provinz Honan überflutet hat, wäre es in diesem Zusammenhang sehr wertvoll, wenn die angeführten Behauptungen über periodisch wiederkehrende Überschwemmungen in *China*, bzw. über extreme Witterungsbedingungen, etwa überdurchschnittliche Monsumjahre usw., welche die Überschwemmungen zur Folge haben könnten, von geographischer Seite geprüft und mit den Angaben über das Auftreten von Grippe in *China* verglichen würden.

Versuche in bestimmten *meteorologischen Verhältnissen* einen ursächlichen exogenen Faktor aufzufinden, wie etwa *Ruhemanns*²³ Versuch über Beziehungen zwischen Grippevorkommen und der Häufung sonnenscheinarmer Tage haben bisher infolge der Unzulänglichkeit des Beobachtungsmaterials oder infolge voreiliger Hypothesenbildung zu keinem Ergebnis geführt. Als Tatsache bleibt jedoch nach *Leichtenstern-Sticker*¹² eine gewisse *jahreszeitliche Abhängigkeit des Beginns* der letzten großen Pandemien bestehen, die im Herbst oder Winter von Rußland oder Innerasien nach Europa gekommen sind. Auch spätere, der Pandemie nachfolgende kleinere Epidemien traten überwiegend in der kälteren Jahreszeit auf, während die Sommermonate frei blieben (a. a. O. S. 73).

Das überwiegend jahreszeitlich gebundene Auftreten der Grippe in sporadischer und epidemischer Form (*B. de Rudder*²⁴) ließ zunächst an einen *krankheitsauslösenden Einfluß des Wetters* denken. Die Zunahme der Grippeerkrankungen an bestimmten Tagen im Winter und im Frühjahr ist so auffällig, daß diese Tatsache sogar dazu geführt hat, die

Bedeutung eines bestimmten Erregers als Entstehungsursache völlig abzulehnen und unter bestimmten Voraussetzungen — bei denen wiederum die Witterung der vorausgegangenen Zeit eine Rolle im Sinne der Sensibilisierung und Umstimmung spielen soll — lediglich den *Abkühlungsreiz* als ausschlaggebenden Anlaß für die Auslösung einer pathologischen Reaktion am Gefäßsystem anzuerkennen (*D. Winter*²⁵).

A. *Magelssen*²⁶ in Oslo führt die Erkrankung an Influenza auf eine Störung des Gefäßnervensystems zurück, die immer dann auftritt, wenn auf einen Winter von ungewöhnlicher Kälte im nächsten Jahre ein Sommer mit relativ großer Wärme folgt und infolgedessen zu große Ansprüche an die vasomotorische Regulation des Organismus gestellt werden. Sind die Unterschiede, ausgedrückt durch die Größe der Temperaturdifferenz, besonders groß, dann soll nach ihm immer eine Pandemie der Influenzaerkrankungen zu erwarten sein, sie läßt sich also dann auch bei Kenntnis der klimatischen Verhältnisse der wärmsten und kältesten Zeit der letzten 2 Jahre auf rechnerischem Wege für das kommende Jahr voraussagen. Für 1938/39 beträgt der betreffende Wert nach meinen Berechnungen nur 4,0, bleibt also weit hinter den bisher von *Magelssen* vor Pandemie Jahren beobachteten Werte zurück.

Die einer Grippeepidemie zugrunde liegenden Erscheinungen lassen sich jedoch durch die Ablehnung der Infektionstheorie keineswegs besser aufklären. Die auf den Menschen einwirkenden atmosphärischen Vorgänge sind von einer derart großen Vielfältigkeit, daß sie nur sehr gezwungen auf eine bestimmte einzelne Komponente, etwa den Kältereiz auf das Gefäßsystem, zurückgeführt werden können. Große Grippeepidemien kommen zudem auch nicht nur in Jahren mit sehr kaltem Winter zur Beobachtung.

Auch die geomedizinische Untersuchung von *E. Eckardt*, *H. Flohn* und *H. J. Jusatz*²⁷ über den Einfluß von Witterungsfaktoren auf den Verlauf und die Ausbreitung einer Grippeepidemie (1933) in Deutschland, durch die der eindeutige Nachweis eines Zusammenhanges zwischen dem Durchgang atmosphärischer Unstetigkeitsschichten und dem Emporschnellen der Erkrankungsziffern gleichzeitig an verschiedenen Orten eines größeren Gebietes erbracht wurde, darf, worauf *B. de Rudder*²⁴ dankenswerterweise hinweist, nicht überbewertet werden. Er sagt: „Es muß eine gewisse ‚epidemische Situation‘ innerhalb einer Anzahl Menschen bereits gegeben sein, damit ein Luftkörperwechsel einen letzten Anstoß zur Auslösung geben kann. Der Luftmassenwechsel erscheint auch hier wieder als einer der zahlreichen Faktoren, welche zur Epidemie führen oder diese sichtbar verstärken“ (a. a. O. S. 67).

Der Nachweis des Meteorotropismus der im Verlauf einer größeren Epidemie in einer bestimmten Landschaft auftretenden Grippeerkrankungen bedeutet also noch *keineswegs eine Lösung der Frage nach der Entstehung der Epidemie*, wie *F. Wolter*²⁸ irrtümlicherweise annimmt. Die „epidemische Situation“ scheint zunächst unabhängig von dem Kommen und Gehen der einzelnen pathogenen Wetterlagen, durch die ja nur die einzelnen Krankheitsschübe der Epidemie hervorgerufen werden, in einem bestimmten geographischen Raum zu bestehen und kann sich dann auch — wie *Eckardt*, *Flohn* und *Jusatz*²⁷ gezeigt haben — unabhängig von der Wanderungsrichtung der Luftmassen, ja sogar ihr entgegengesetzt, und unabhängig von den Wegen des menschlichen Verkehrs auf der Erdoberfläche nach eigenen, uns noch unbekannteren Regeln ausbreiten.

Unter dem Einfluß mehrerer hintereinander über ganz Deutschland ziehender Luftkörperwechsel nahmen die Erkrankungen an Grippe im Norden und Westen

Deutschlands im Januar 1933 schubweise zu. Besonders der am 21. I. 33 sehr schnell erfolgende Einbruch kontinental-arktischer Luftmassen, die mit scharfen N-Winden starken Frost und große tägliche Temperaturschwankungen brachten, hatte im ganzen Westen bis nach Kurhessen überall eine starke Ausbreitung der epidemischen Grippeerkrankungen zur Folge, während dieser ausgesprochene Luftkörperwechsel in Ostdeutschland und *in Schlesien noch vollkommen wirkungslos* verlief. Es hat fast den Anschein, als ob hier die besondere „epidemische Situation“ noch gefehlt habe. Erst unter dem Einfluß einer sich 4 Tage später über fast ganz Deutschland ausbildenden Inversion traten dann auch in Niederschlesien die ersten gehäuften Grippeerkrankungen auf (vgl. hierzu *H. Jäschock*¹⁴).

Nach diesen Untersuchungen muß man somit eine *Abhängigkeit des Seuchenverlaufes, bzw. des Auftretens der Seuche an einem bestimmten Ort, von der jeweiligen Wetterlage annehmen*. Diese Abhängigkeit ist aber nicht gleichzusetzen mit einer Abhängigkeit der Epidemie als solcher von der Wetterlage, ebensowenig auch ihrer Wanderung. Wenn diesem Einfluß der Atmosphäre eine ursächliche Bedeutung für das wiederkehrende Auftreten der Grippeepidemien zukommen sollte, dann müßten sich die entsprechenden Wetterlagen in einem ähnlichen Rhythmus wieder auffinden lassen und stets von Epidemieausbrüchen gefolgt sein.

Vor nunmehr nahezu 30 Jahren hat *C. M. Richter*²⁹ den Versuch unternommen, die Großwetterlage in Epidemiezeiten zu analysieren. Er konnte schon damals zeigen, daß die Witterungsabhängigkeit der Grippe *nicht* gleichzusetzen ist mit einer Abhängigkeit von Perioden kalten Wetters. Nach seiner Ansicht ist vielmehr das *Vorherrschen einer anticyclonalen Witterung* auf der N-Halbkugel als disponierender Faktor für das Auftreten von Grippeepidemien anzusehen, also stets Zeitperioden anhaltend hohen Luftdruckes. Darin glaubte nun *F. Wolter*²⁸ eine neue Stütze für seine alten Anschauungen von der zeitlich-örtlichen Bedingtheit des Auftretens von Epidemien sehen zu können.

Er schließt aus *Richters* Beobachtungen³⁰, daß Influenzapandemien also vorwiegend zu Zeiten hohen Luftdruckes abliefen, in denen schwache Luftbewegung herrsche und daher die krankmachenden Einflüsse des Bodens sich stärker bemerkbar machen könnten.

Die Feststellungen *Richters* stellen jedoch nur eine Scheinlösung dar. *B. de Rudder*²⁴ (S. 123) zählt sie zu den sog. „automatischen Korrelationen“, die sich oft in derartige medizinisch-statistische Arbeiten einschleichen können und in Unkenntnis des „Saisonfaktors“ zu falschen Schlußfolgerungen führen können. Nach *B. de Rudder* zählt die Grippe zu jenen Saisonkrankheiten, die den Spätwinter bevorzugen. Gerade in dieser Zeit kommen aber relativ konstante Hochdruckgebiete am häufigsten vor, so daß „naturgemäß automatisch eine Korrelation zwischen Influenzaepidemien und Hochdruckwetterlagen zustande kommen“ muß.

Gegenüber den Bestrebungen *Wolters*, die *Richterschen* Feststellungen als beachtenswerten Faktor für die zeitliche epidemische Konstellation zu übernehmen und auch auf andere Seuchen (Diphtherie) zu erweitern, ist der angeführten Kritik *de Rudders* beizupflichten, daß *kausale Beziehungen aus Richters Feststellungen nicht abzuleiten sind*.

Damit erfährt der erhobene Befund vom Zusammentreffen anticyclonaler Wetterlagen und Grippeepidemien aber keine Schmälerung seiner eigentlichen

Bedeutung. Er besagt nur — etwa im Sinne von *W. F. Petersen*³¹, der ähnliche Feststellungen in den Vereinigten Staaten getroffen hat, — daß die *anticyclonalen Wetterlagen ein auslösendes Moment auch für die Influenzaausbreitung auf der N-Halbkugel, speziell in Nordamerika sind, wo sie ja in äußerst heftiger Form auftreten können. Sie sind aber nicht die einzigen, bei Grippe meteoropathisch wirksamen Wetterlagen. Nach unseren, oben genannten Untersuchungen*²⁷ können nicht nur typische Begleiterscheinungen der anticyclonalen Großwetterlage, wie dynamische Erwärmungen oberhalb der bei ihnen häufigen Schrumpfungsinversionen oder das Ausströmen zusammensinkender Kaltluftmassen auf der Westseite des winterlichen Festlandhochs den Ablauf einer Grippeepidemie beeinflussen, sondern auch ausgeprägte Kaltfronten und Warmfronten innerhalb von Westwetter-Perioden.

Die Ausbreitung einer Epidemie ist also *nicht* an das Auftreten einer *einzig*en Wetterlage gebunden. Wäre die Witterung die alleinige Ursache für den Ausbruch der Grippe, dann müßte 1. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und -richtung der Epidemie mit derjenigen der Luftmassenverschiebungen wenigstens ungefähr übereinstimmen, was aber nach unseren Untersuchungen für 1933 nicht der Fall war, und 2. müßte die Häufigkeit der Grippeerkrankungen und -todesfälle in den Jahren mit stärkster anticyclonaler Tätigkeit größer sein als zu anderen Zeiten. Hierüber fehlen noch verlässliche Unterlagen, weil wir bisher noch nicht über einen Kalender der meteoropathisch wirksamen Wetterlagen verfügen*.

C. M. Richter selbst sah auch in der von ihm beschriebenen Wetterkonstellation *nicht die letzte Ursache* für das Auftreten der Grippepandemien, denn nach ihm bestehen enge Korrelationen zwischen den Luftdruckschwankungen und dem Auftreten der Sonnenflecke. Nach ihm pflegen die beschriebenen Luftveränderungen, welche das Auftreten von Grippeerkrankungen zur Folge haben sollen, stets in einem gewissen Parallelismus zu bestimmten Änderungen in der Aktivität der Sonne einzutreten.

Richter verknüpft hier also schon — was *Wolter* vollkommen übersehen hat — terrestrische (d. h. die „spezifische Qualität“ der Luft bei anticyclonalen Wetterlagen) mit extraterrestrischen Bedingungen (den Schwankungen in der Aktivität der Sonne), auf die ich weiter unten noch zu sprechen komme.

Eine ähnliche Verbindung von rein irdischen Wetterrhythmen mit Perioden der Sonnentätigkeit vermutet auch *Myrbach*³² als eigentliche Ursache für die Rhythmik der Grippepandemien. „Jedenfalls wäre eine solche Auffassung“ — schreibt *H. Lotze*³³ —, „die uns die Seuchen in Abhängigkeit von dem Rhythmus in den Schwankungen der irdischen Großwetterlage erscheinen läßt, zweifellos am ehesten geeignet, uns das seit 4 Jahrhunderten festgestellte plötzliche pandemische Auftreten der Grippe gleichzeitig auf beiden Erdhälften und die dabei zu beobachtenden ‚Periodizität‘ zu erklären“.

Nach *F. Wolter*²⁸ soll das rhythmisch wiederkehrende Auftreten der Influenza auf die *Brücknerschen* 200jährigen bzw. 35jährigen Klimaschwankungen zurückzuführen sein.

* Ein derartiger Kalender meteoropathisch wirksamer Wetterlagen wird für die Jahre 1901—1936 z. Z. von Herrn Dr. phil. nat. *H. Flohn*, Leiter der Bioklimatischen Forschungsstelle des Reichsamtes für Wetterdienst in Bad Elster, zusammengestellt.

Auch die Saisonschwankungen der Grippe (*de Rudder*²⁴, *Lederer*²⁴) zeigten die gleiche Abhängigkeit von den klimatischen Faktoren, welche synchrone Hebungen und Senkungen im Grundwasserstand veranlaßten und dadurch den Feuchtigkeitszustand des Bodens beeinflussten. Wenn dem Boden die nötige Feuchtigkeit fehle, wie z. B. im Sommer, dann sei die „Intensität der Grippeursache“ gering. Zur Zeit des Feuchtigkeitsmaximums einer *Brücknerschen* Periode sei die Intensität der Epidemie am stärksten.

„So war der Charakter der Seuche und ihr klinisches Krankheitsbild . . . am schwersten bei der Pandemie von 1918, die genau auf das Feuchtigkeitsmaximum von 1918 fiel,“ schreibt *Wolter*²⁸ „weniger schwer bei der Pandemie von 1889, die 6 Jahre nach dem Feuchtigkeitsmaximum von 1883 auftrat und am wenigsten schwer bei den Epidemien von 1927 und 1931, die 9 bzw. 13 Jahre nach dem Feuchtigkeitsmaximum von 1918 auftraten“.

Nach *Wolters* Ansicht erfolgt also eine epidemische Verbreitung der Influenza immer dann, wenn der nötige Feuchtigkeitszustand des Bodens durch die mit den *Brücknerschen* Klimaschwankungen einhergehenden Hebungen des Grundwasserstandes erreicht ist.

Demnach müßten Influenzaepidemien vorwiegend in dem *nassen* Zeitraum einer sich über 35 Jahre erstreckenden Klimaschwankung auftreten, dagegen müßten die dem trockenen Abschnitt zuzurechnenden Jahre zum größten Teil frei von Grippeepidemien bleiben.

Da das Auftreten eines mehr oder minder deutlichen, etwa 35jährigen Rhythmus in den Temperatur- und Niederschlagschwankungen wenigstens für das 18. und 19. Jahrhundert heute auch von meteorologischer Seite — ich folge hier und im folgenden den Ausführungen *F. Baur*³ — anerkannt ist, läßt sich *Wolters* Behauptung für diesen Zeitraum nachprüfen.

Ordnet man die einzelnen Jahre der letzten 2 Jahrhunderte in Reihen von je 35 Jahren an, dann treten die in jedem Zeitraum dem mehr nassen und die dem mehr trockenen Rhythmus zugehörigen Jahre nebeneinander, so daß man schließlich eine Tabelle nach Art der hier beigegebenen erhält. Die Mitte jeder Säule wird hierin durch das mittlere Jahr des nassen Zeitraumes der jeweiligen Periode eingenommen. Am unteren Ende der Säule befindet sich dann das mittlere Jahr des entsprechenden trockenen Zeitraumes (Feuchtigkeitsminimum).

Die in der Tabelle verwendeten mittleren nassen und trockenen Jahre sind für Mitteleuropa von *J. von Hann*³⁵ angegeben worden. Die Epidemien der letzten 200 Jahre habe ich nach *A. Hirschs* Zusammenstellung³⁶ und nach der Tabelle von *Leichtenstern* und *Sticker*¹² — und zwar nur soweit sie ebenfalls Mitteleuropa betreffen — in die beigegebene Tabelle eingetragen. Die Angaben von *Hirsch* habe ich an Hand von *Mosts* Monographie⁴ für das 18. Jahrhundert und mit Hilfe von *Kormanns* Handbuchaufsatz⁶ für das 19. Jahrhundert nochmals überprüft.

Im Gegensatz hierzu hat *F. Wolter* seine Behauptungen *nicht* auf die von meteorologischer Seite angenommenen *Brückner*-Perioden aufgebaut, sondern er hat sich auf persönliche Angaben des Geographen Prof. *Brückner*-Wien gestützt (vgl. auch: „Sind Typhusepidemien ein ‚elementares Naturereignis‘ oder sind sie ein ‚Spiel des Zufalls‘?“ *Dtsch. med. Wschr.* 1927 I, 136 unten). Aber auch in diesem Falle, d. h. unter Zugrundelegung dieser abweichenden Perioden treffen, wie ich ebenfalls geprüft habe, *Wolters* Behauptungen keineswegs besser zu.

Die beigegebene Zusammenstellung zeigt zunächst, daß von einem bevorzugten Auftreten von Grippeepidemien in den mittleren Jahren des nassen Zeitraumes einer *Brücknerschen* Periode keine Rede sein kann.

Die mittleren Jahre jedes feuchten Zeitabschnittes sind selbst stets frei von großen Epidemien geblieben. Auch in den 8 ihnen unmittelbar vorhergehenden und folgenden Jahren traten nur 4mal Grippeepidemien

Tabelle I.

1721	1756	1791	1826	1861	1896
1722	1757	1792	1827	1862	1897
1723	1758	1793	1828	1863	1898
1724	1759	1794	1829	1864	1899
1725	1760	1795	1830	1865	1900
1726	1761	1796	1831	1866	1901
1727	1762	1797	1832	1867	1902
1728	1763	1798	1833	1868	1903
1729	1764	1799	1834	1869	1904
1730	1765	1800	1835	1870	1905
1731	1766	1801	1836	1871	1906
1732	1767	1802	1837	1872	1907
1733	1768	1803	1838	1873	1908
1734	1769	1804	1839	1874	1909
1735	1770	1805	1840	1875	1910
1736	1771	1806	1841	1876	1911
1737	1772	1807	1842	1877	1912
1738	1773	1808	1843	1878	1913
1739	1774	1809	1844	1879	1914
1740	1775	1810	1845	1880	1915
1741	1776	1811	1846	1881	1916
1742	1777	1812	1847	1882	1917
1743	1778	1813	1848	1883	1918
1744	1779	1814	1849	1884	1919
1745	1780	1815	1850	1885	1920
1746	1781	1816	1851	1886	1921
1747	1782	1817	1852	1887	
1748	1783	1818	1853	1888	
1749	1784	1819	1854	1889	
1750	1785	1820	1855	1890	
1751	1786	1821	1856	1891	
1752	1787	1822	1857	1892	
1753	1788	1823	1858	1893	
1754	1789	1824	1859	1894	
1755	1790	1825	1860	1895	

Fettdruck: Jahre mit Grippeepidemien; *kursiv*: die mittleren Jahre (Maxima) des feuchten und des trockenen Abschnittes der Brücknerschen 35jährigen Periode.

mit allgemeiner und weiter Verbreitung in Europa auf, in die entsprechenden Jahre des trockenen Zeitraumes, die eigentlich völlig frei sein sollten, fielen ebenfalls 4 Epidemien. Die weitaus größte Zahl (7 von 18 Epidemien) war dagegen regellos etwa in der Mitte der Jahre zwischen dem Feuchteminimum und dem Feuchtigkeitsmaximum zu beobachten, 3 große und heftige Seuchengänge fallen in die Mitte des Zeitraumes zwischen dem Feuchtigkeits- und dem Trockenheitsmaximum der jeweiligen Periode.

Unter Zugrundelegung der mitgeteilten Zahlenangaben habe ich also *keine Bestätigung für die Behauptung Wolters* finden können, daß das zeitliche Auftreten der Influenza sich abhängig zeige von den Brücknerschen 35jährigen Klimaschwankungen „mit der Maßgabe, daß die Intensität der Epidemie am stärksten ist zur Zeit des Feuchtigkeitsmaximums“.

Übrigens tritt *Wolter* selbst den Beweis für eine *verschieden starke „Intensität“* der einzelnen Epidemien gar nicht an. Für exakte wissenschaftliche Beweisführung genügt jedoch der Hinweis auf den verschiedenen allgemeinen Charakter der Seuche und ihr klinisches Bild nicht, sondern die „Intensität“ einer Epidemie muß zum Vergleich mit anderen Seuchengängen durch den jeweiligen Hundertsatz der an der Seuche Erkrankten, bzw. Verstorbenen ausgedrückt werden. Weiterhin berücksichtigt *Wolter* die Tatsache nicht, daß die 35jährige Klimaschwankung in den einzelnen Gebieten der Erde nicht immer gleichsinnig verläuft. *Brückner* selbst hat bereits auf die Gebiete „dauernder Ausnahme“ gerade im ozeanischen Klimabereich hingewiesen (vgl. *Hann-Knoch*: Handbuch der Klimatologie, 4. Aufl., S. 408).

Nach *Wolter* soll die Pandemie von 1918 deshalb die schwerste der letzten größeren Grippezüge gewesen sein, weil sie genau auf das Feuchtigkeitsmaximum von 1918 gefallen sei. Auch diese Behauptung *Wolters* läßt sich bei genauer Prüfung der tellurischen und meteorologischen Faktoren nicht aufrechterhalten.

Ich entnehme den Ausführungen *F. Baur*³, daß im 20. Jahrhundert der Höhepunkt der nassen Jahre um 1913, derjenige des trockenen Zeitraumes um 1928 zu erwarten gewesen wäre. Tatsächlich trat um 1913 ein Feuchtigkeitsmaximum ein, dann nahmen im folgenden Jahrzehnt (1916—1920) die Niederschlagsmengen wieder etwas ab, es folgte aber keine Trockenheit, sondern das spätere Jahrzehnt von 1926—1930 war sogar noch niederschlagsreicher als der nasse Zeitraum von 1911—1915.

Die Abweichungen der Niederschlagsmengen vom 100jährigen Mittel waren nach *F. Baur*:

1901—1905	+ 10	1916—1920	+ 81
1906—1910	+112	1921—1925	+148
1911—1915	+127	1926—1930	+303

Wenn *Wolters* Ansicht vom Zusammentreffen besonders schwerer Grippeepidemien mit besonders feuchten Jahren zutreffend wäre, dann müßten nach dieser Zusammenstellung unter Verwendung der jährlichen Niederschlagsmengen als Kennzeichen der Feuchtigkeitsverhältnisse einer Zeitperiode die im besonders niederschlagsreichen Zeitraum von 1926—1930 aufgetretenen Grippeepidemien (1927, 1928/29) noch schwerer als diejenige von 1918 gewesen sein, was jedoch nicht der Fall war.

Aus den Ausführungen *F. Baur*³ ist vielmehr zu entnehmen, daß in den letzten Dezennien sich *keine rhythmischen Schwankungen* in der Kurve der jährlichen Niederschlagsmengen im Sinne der *Brücknerschen* Schwankungen mehr zeigen.

Auch *W. Köppen*³⁷ hat keine Anzeichen für das Vorhandensein einer 35jährigen Periode bei seinen Untersuchungen über rhythmische Schwankungen der mittleren Jahrestemperaturen in Mitteleuropa gefunden. *Köppen*³⁷ weist auch auf die in den letzten Jahrzehnten eingetretenen abnormen Temperaturverhältnisse hin, die

sich in einer seit 1892 mit einigen Unterbrechungen andauernden, erstaunlichen Temperatursteigerung kundtun.

Da sich diese Änderungen der klimatischen Bedingungen der letzten Jahre nicht in *Brücknersche* Perioden einordnen lassen, ist aber auch *eine Voraussage* für ein kommendes Feuchtigkeitsmaximum oder gar *für eine kommende Epidemie auf Grund der Wolterschen Anschauungen* von der Bedeutung der 35jährigen Klimaperiode für die Grippeepidemiologie *nicht möglich*.

Für eine exakte Nachprüfung der größeren säkularen Phänomene, etwa der ebenfalls von *Wolter* benannten 200jährigen *Brücknerschen* Periode reichen die vorhandenen Unterlagen ebensowenig aus wie für eine Prüfung eines Zusammenhanges zwischen dem zeitlich und örtlich verschiedenen Auftreten der großen Seuchen und anderen tellurischen, d. h. geophysikalischen Erscheinungen. Die bisher zur Verfügung stehenden statistisch einwandfreien Erhebungen über Grundwasserstandsschwankungen, Spiegeländerung abflußloser Seen, Schwankungen der jährlichen Abflusmengen großer Flüsse usw. erstrecken sich noch über einen viel zu kurzen Zeitraum und können daher erst später zu einer Überprüfung der *Wolterschen* Ansichten über die Bedeutung der Bodenfeuchtigkeit und des Grundwasserstandes für die Epidemiologie der Grippe herangezogen werden. Auf die Frage nach der Bedeutung geophysikalischer, besonders erdmagnetischer Faktoren, die von *C. F. Fuchs* schon vor 80 Jahren aufgeworfen worden ist, behalte ich mir vor, in einer späteren Untersuchung zurückzukommen.

In einem neueren Aufsatz verweist *Wolter*³⁸ auch auf kürzlich veröffentlichte Untersuchungen des Grazer Meteorologen *F. Travniček*³⁹, die nach seiner Ansicht einen weiteren Beweis für die Existenz der *Brücknerschen* Klimaschwankungen darstellen sollen.

*Travniček*³⁹ tritt jedoch vollkommen unabhängig und ohne Rücksicht auf das Vorhandensein *Brücknerscher* Perioden für eine von ihm zuerst gefundene vieljährige rhythmische Schwankung der mittleren Windgeschwindigkeit als Anzeichen noch unbekannter, inneratmosphärischer Vorgänge ein, welche die Grundlage der vieljährigen Klimaschwankungen sein sollen⁴⁰.

Das *Travniček'sche* „Säkulärphänomen der Windgeschwindigkeit“ besagt, daß die Windgeschwindigkeit sich im Laufe von etwa 30 Jahren rhythmisch zu- und wieder abnehmend ändert. Am einfachsten läßt sich das Vorhandensein der Säkulärwellen als Ausdruck rein inneratmosphärischer Vorgänge durch einfache Auszählung der Häufigkeit von Tagen mit Sturm auf Bergstationen zur Darstellung bringen.

Mit dem gefundenen vieljährigen Gang der Jahresmittel der Windgeschwindigkeit, welche nach der *Beaufort*-Skala subjektiv geschätzt worden war, hat *Travniček* zunächst nur gezeigt, daß die bisherigen Vorstellungen der Thermodynamik zum Verständnis dieses Phänomens nicht ausreichen und die innere Beschaffenheit der Atmosphäre, die nach den 10-Jahresmitteln als konstant erschien, einer neuen Betrachtung unterzogen werden muß.

Erst die von ihm beschriebenen Erscheinungen lassen eine säkulare Änderung des mittleren Turbulenz- oder Scheinreibungszustandes der Atmosphäre erkennen, die als einziger und allgemeiner Vorgang allen Klimaschwankungen, auch den *Brücknerschen*, zugrundeliegen soll. Es muß jedoch einschränkend darauf hingewiesen werden, daß das Phänomen, dem man in meteorologischen Kreisen mit einiger Skepsis gegenübersteht, noch nicht über ein Jahrhundert verfolgt worden ist und daher die Bezeichnung „säkulär“ noch nicht darauf anwendbar ist.

Dieses Phänomen kann vielleicht auch Bedeutung für die hier aufgeworfenen Fragen gewinnen, denn die zeitliche Zuordnung der letzten großen Grippeepidemien zu der Kurve der säkularen Schwankungen der Windgeschwindigkeit zeigt, daß die Grippeepidemien in der Nähe der Kurvenmaxima der Sturmtage im Gebirge — so z. B. 1918 — auftraten. Die Länge der Wellen beträgt im Durchschnitt etwa 30 Jahre und stimmt damit ebenfalls mit dem Abstand der letzten drei großen Seuchenzüge der Grippe überein (1857, 1889, 1918). Wenn derartig enge Koinzidenzen zwischen dem säkularen Phänomen der Windgeschwindigkeit und dem Seuchengeschehen bestehen würden, so wäre eine neue Pandemie für den Zeitraum des nächsten Kurvenmaximums zu erwarten.

Während *Travniček*⁴¹ das nächste säkulare Extrem als Minimum für die Hochgebirgsmessungen und als Maximum der Windgeschwindigkeit in der Niederung ungefähr für 1940 voraussagt, wird das nächste Extrem mit einem Sturmmaximum in der Höhe vermutlich erst um 1955 voll ausgebildet sein.

Es darf in diesem Zusammenhang erwähnt werden, daß auch die Maxima der von *W. F. Petersen*³¹ für seine meteoropathologisch-geomedizinischen Untersuchungen herangezogenen Kurve der barometrischen Variabilität in den Vereinigten Staaten mit den Jahren der letzten großen Grippeepidemien zusammenfallen. Das ist aber noch kein Beweis dafür, daß auch die nächste größere Pandemie wiederum mit dem Maximum der barometrischen Variabilität zusammenfallen müßte.

Von allen bisher aufgefundenen, nach bestimmten Zeitabschnitten wieder auftretenden Schwankungen der meteorologischen Elemente sei in diesem Zusammenhang nur noch auf den von *W. Köppen*⁴² bereits 1873 entdeckten 11 $\frac{1}{3}$ jährigen Rhythmus im vieljährigen Gang der mittleren Jahrestemperaturen hingewiesen. Dieses Phänomen ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil zwischen diesem Zyklus irdischer Witterungserscheinungen und der bekannten, gleichlangen Periode der Sonnenfleckentätigkeit Beziehungen zu bestehen scheinen.

*Köppen*³⁷ hat in einer kürzlich veröffentlichten neueren Untersuchung diese mehrjährige Witterungsperiode wiederum bestätigt gefunden und schreibt zu dieser Frage:

„Der Zusammenhang dieser kürzeren Temperaturschwankung mit dem Gang der Sonnenflecken ist zwar sehr wahrscheinlich, aber nicht zweifellos bewiesen.“
 „Die 11jährige Periode zeigt sich ja in verschiedenen Erscheinungen der kosmischen Physik, und es ist möglich, daß auch die Sonnenflecken keineswegs ihre reinste Äußerung sind“ (a. a. O. S. 305).

Nach *F. Baur*³ haben die Sonnenflecken selbst weiter keinen Einfluß auf die irdischen Witterungsvorgänge, sie sind nur Begleiterscheinungen von Vorgängen auf der Sonne, mit denen auch die Schwankungen der corpuscularen Sonnenstrahlung, der Licht- und Wärmeausstrahlung der Sonne im Zusammenhang stehen und durch die möglicherweise auch Vorgänge in der Erdatmosphäre beeinflußt werden können. Jedenfalls scheint *in der kosmischen 11jährigen Periode ein extraterrestrischer Einfluß* auf geophysikalische wie vielleicht auch auf biologische Vorgänge auf der Erde zum Ausdruck zu kommen. Für die Fragestellung nach dem

zeitlichen Zusammentreffen atmosphärischer Ereignisse und der Wiederkehr von Grippeepidemien wird somit eine weitere Untersuchung der extraterrestrischen Bedingungen notwendig.

III. Extraterrestrische Bedingungen.

Die Bedeutung bestimmter *extraterrestrischer* Bedingungen für das Zustandekommen einer Einwirkung äußerer Faktoren, wie z. B. atmosphärischer Vorgänge, auf eine weltweite Grippeverbreitung hatte bereits *C. M. Richter*^{29, 30} erkannt. Wie oben angedeutet, sah *Richter* im Vorherrschen anticyclonaler Wetterlagen auf der N-Halbkugel nicht die alleinigen Voraussetzungen für eine erhebliche Ausbreitung einer Grippeepidemie, sondern betrachtete sie nur dann als gegeben, wenn diese Hochdruckwetterlagen zu einer Zeit *niedriger* Solaraktivität auftraten.

Richter glaubt derartige Beziehungen mit der von ihm⁴³ früher gefundenen und auch von mehreren Meteorologen⁴⁴ behaupteten Korrelation zwischen Luftdruckperioden und rhythmischen Schwankungen der Sonnentätigkeit begründen zu können. Er weist darauf hin, daß die größten Grippepandemien des letzten Jahrhunderts, die Pandemie von 1831—1835 und diejenige von 1889/90 während einer Zeit abnorm hohen Luftdruckes bei gleichzeitig bestehender sehr niedriger Solaraktivität abgelaufen sind, während sonst gewöhnlich nach der Regel niedriger Luftdruck bei niedriger Solaraktivität zu finden sei. Vor den Epidemien von 1831—1835 und 1889/90 habe jedesmal ein Minimum der Sonnenflecktätigkeit bestanden. Die bestimmenden Faktoren liegen also hier in der *Ausnahme* von der Regel vor.

Wenn man *Richters* Untersuchungen entnehmen will, daß beim Zustandekommen des Einflusses äußerer — atmosphärischer — Faktoren auf die pandemische Ausbreitung der Influenza in der Welt *mit einer Mitwirkung extraterrestrischer Bedingungen gerechnet werden muß*, dann ist jedoch dabei zu beachten, daß die Beziehungen zwischen dem Ablauf der Sonnenfleckenperioden und dem wiederholten Auftreten von Grippeepidemien keine einfachen sind, sondern wesentlich komplexer Natur.

Bisher ist es jedoch im Gegensatz zu den Fortschritten der exakten Naturwissenschaften über die *direkten* Einwirkungen der Schwankungen der Solaraktivität auf terrestrische, insbesondere geophysikalische Erscheinungen — neueres Schrifttum bei *T. und B. Düll*^{45, 46} — noch nicht gelungen, Aussagen darüber zu treffen, auf welchen Wegen derartige genau bekannte extraterrestrische Erscheinungen wie z. B. die Sonnenflecken auch *biologische Wirkungen* entfalten können.

*B. de Rudder*² schreibt hierzu: „Rhythmen, welche sich an die Sonnenfleckenperioden halten, sind somit wenigstens bis heute im Krankheitsgeschehen des Menschen jedenfalls nicht mit Sicherheit festgestellt, eine weitere gründliche Bearbeitung der Frage wäre allerdings durchaus wünschenswert“ (a. a. O. S. 41).

Auch *W. F. Petersen*²¹ gibt zu, daß bisher *noch keine Beobachtungen am Menschen* vorliegen, sondern nur „ungewisse“ epidemiologische Daten. Er selbst zweifelt aber nicht an der biologischen Bedeutung dieser Erscheinungen und ist bemüht, einwandfreies epidemiologisches Material zu dieser Frage beizubringen.

Der Rhythmus, in dem die Sonnenflecktätigkeit von einem Maximum bis zum fast völligen Erlöschen der Flecken schwankt, beträgt durchschnittlich 11 Jahre, er schwankt jedoch zwischen 7 und 14 Jahren unregelmäßig hin und her. Er läßt sich nach dem Vorgehen von *R. Wolf* und *A. Wolfer* mit Hilfe der Monatsmittel der sog. Sonnenfleckenrelativzahlen bis zum Jahre 1749 zurückverfolgen und gestattet infolgedessen, jedwede Nachprüfung über einen großen Zeitraum vorzunehmen und die Wiederkehr eines bestimmten, von der Sonnenflecktätigkeit abhängigen Ereignisses (Polarlichterscheinungen, erdmagnetische Störungen, Unterbrechungen im Kurzwellenempfang) auf der Erde bis zu einem gewissen Grade vorauszubestimmen, worauf hier nicht näher eingegangen werden soll.

Allerdings ändert sich der Zyklus der Fleckentätigkeit, so daß zunächst nur annäherungsweise mit einer durchschnittlichen mittleren Länge der Sonnenfleckenperioden gerechnet werden kann, wie es z. B. auch *Köppen*³⁷ bei seiner letzten Untersuchung getan hat. *A. Schuster*⁴⁷ fand auf der Grundlage exakter mathematischer Untersuchungen Perioden der Solaraktivität zu 4,8, 8,4 und 11,1 Jahren, aus denen sich eine größere Periode von 33,4 Jahren ergeben soll. Neuerdings hat *Schokastovitsch*⁴⁸ versucht, periodische Schwankungen der Sonnenflecken und der magnetischen Kraft der Erde aufzufinden. *Bartels*⁴⁹ erscheint jedoch diese elementare Suche nach mehrjährigen Perioden nicht beweiskräftig. Man muß sich daher bewußt sein, daß schon eine große Ungenauigkeit in Kauf genommen wird, wenn man die mittlere Länge der Fleckenzyklen derartigen Untersuchungen zugrunde legt und keine Rücksicht auf die veränderliche Länge des einzelnen Fleckenzyklus nimmt.

Von verschiedenen Seiten sind bereits mehrfach Versuche unternommen worden, die *rhythmische Wiederkehr von Seuchen* zu den *Sonnenfleckenperioden* in Beziehung zu setzen.

Nach einem Urteil *B. de Rudder*² sollen derartige Kurvendarstellungen, wie etwa diejenigen von *Tschijewsky*, *Faure* und *Sardou*, von zum Teil verblüffend überzeugender Wirkung sein. „Leider ist vielfach die Art der Feststellung nicht nachprüfbar und objektive Nachprüfungen stehen noch aus oder führten zu widersprechenden Ergebnissen“ (a. a. O. S. 40). Das gilt besonders für die zahlreichen Veröffentlichungen von *Sardou* und *Faure* über diese Frage (Schrifttum bei *T.* und *R. Düll*⁵⁰).

Tatsächlich wirken auch die neuen, von *W. F. Petersen*³¹ auf Grund amerikanischer Statistiken aufgestellten Kurven über Todesfälle an epidemischer Meningitis, an Puerperalsepsis, Tuberkulose u. a. in Chicago im Zeitraum von 1860—1936 außerordentlich überraschend.

Im Gegensatz zu den in dem genannten Schrifttum angeführten Kurvenbildern anderer Seuchen, wie z. B. der Häufigkeit von Rückfallfieber, Pest u. a. oder der Choleraersterblichkeit in Indien oder den Kurven über das massenweise Auftreten von Pflanzenschädlingen (Nonnen) zeigen jedoch die Kurven der Influenzapandemien zunächst weder ein regelmäßiges Zusammenfallen von Epidemieausbrüchen mit Sonnenfleckenmaxima, noch eine regelmäßige Wiederkehr in einem 11-Jahresrhythmus. Trotzdem beschreiben die betreffenden Autoren die vorgefundenen Verhältnisse so, als ob zwischen dem Ablauf jeder Sonnenfleckenperiode

und dem Erscheinen und Vergehen der Grippeepidemien einfache und unmittelbare Beziehungen bestünden.

A. L. de Tchijewsky⁵¹ glaubt z. B. aus den von C. O. Stallybraß¹⁸ veröffentlichten Angaben über eine rund 10jährige Periode der Grippeepidemien in den letzten 130 Jahren in England entnehmen zu können, daß diese Epidemien „entweder genau auf die Maximaepochen oder aber auf die Epochen der Heranreifung der Maxima fielen, aber niemals auf die Minima des Sonnenfleckenrhythmus“. Stallybraß selbst hat nicht an eine Koinzidenz mit Sonnenfleckenmaxima gedacht.

H. H. Kritzinger⁵² nimmt außer den in den 11jährigen Rhythmus eingeordneten Schwankungen des Epidemievorkommens eine Periode von 90 Jahren an, nach der sich besonders schwere, von einem Massensterben begleitete Epidemien ereignen sollen, wie sie nach ihm in den Jahren 1647, 1737, 1826 und 1918 beobachtet worden seien. Allerdings scheint auch diese Behauptung nicht durch einen zahlenmäßigen Vergleich der verschiedenen großen Sterblichkeit der einzelnen Epidemien gestützt zu werden.

Da auch gewisse andere terrestrische Erscheinungen, für die gleichfalls eine Abhängigkeit von den Sonnenflecken angenommen wird, nicht genau mit dem jeweiligen Sonnenfleckenmaximum zusammenfallen, sondern etwas vorher oder verspätet eintreten, glaubt z. B. H. H. Kritzinger⁵² die Hypothese vertreten zu können, daß auch die epidemische Grippe nicht zur Zeit eines Maximums anschwillt, sondern daß sie den Höhepunkt ihrer pandemischen Ausbreitung kurz vor dem Eintreten des Maximums erreicht, die epidemischen Erkrankungen zur Zeit desselben abflauen und mit dem Rückgang der Erscheinungen auf der Sonne nach dem Fleckenmaximum nochmals ansteigen können.

Zu ganz ähnlichen Schlussfolgerungen kommt auch A. L. de Tchijewsky⁵¹. Grippeepidemien zeigen nach ihm die Tendenz, 2,3 Jahre vor oder 2,3 Jahre nach dem Maximum der Sonnenflecken-tätigkeit einzusetzen. Die Dauer einer Epidemie innerhalb eines 11jährigen Fleckenzklus beläuft sich durchschnittlich auf 4 Jahre. Die 2. Welle ist durch einen Zeitraum von durchschnittlich 3 epidemiefreien Jahren von dem Ende der 1. Welle, der eigentlichen Pandemie, getrennt. „Demgemäß darf ungefähr 3 Jahre nach dem Minimumstand der Sonnen-tätigkeit die 1. Welle einer Epidemie erwartet werden. Die 2. und 3. Welle überdecken bereits die nach dem Maximum folgenden Jahre, sie fallen somit auf die Senkung des fleckenbildenden Prozesses.“

Diese Untersuchungen stützen sich jedoch ebenfalls auf kein statistisch einwandfreies Material, sondern sind lediglich auf Grund der historischen Angaben von Haeser⁵³ und Hirsch³⁶ vorgenommen worden, von denen übrigens 10 verschiedene Jahresangaben von Epidemieausbrüchen unberücksichtigt blieben, weil sie angeblich keine außergewöhnlichen Erscheinungen darstellen sollen, sondern witterungsbedingte Saisonerscheinungen. Solange jedoch nicht vergleichbare zahlenmäßige Angaben, etwa die jährliche Erkrankungshäufigkeit oder die Sterblichkeit an Influenza in verschiedenen Ländern der Erde, zur Verfügung stehen, aus denen die verschieden starke *Extensität* und *Intensität* der einzelnen Epidemien, ihre unterschiedliche *Dauer* und ihre unterschiedliche *Ausbreitung* über die Erdoberfläche entnommen werden kann, ist es müßig, derartige Hypothesen wie die oben genannten einer hinreichend vertretbaren Nachprüfung unterziehen zu wollen.

Die vorliegenden historischen Angaben reichen höchstens für die Feststellung aus, daß die *Höhepunkte* der weltweiten Verbreitung der

Influenza *nicht* mit den *Maxima* der *Sonnenfleckentätigkeit* zusammenfallen. Da auch vorläufig noch keine sicheren Zusammenhänge zwischen bestimmten wiederkehrenden Änderungen der Großwetterlage oder bestimmten klimatischen, geophysikalischen oder luftelektrischen Störungen — sei es in der Troposphäre, Stratosphäre oder in der Ionosphäre — und dem rhythmischen Ablauf der Sonnenflecken bekannt sind, denen ein rhythmisches Verhalten der Grippeepidemien zugeordnet werden könnte, fehlt vorläufig jeglicher Anhaltspunkt für einen Erklärungsversuch der vermuteten Koinzidenz zwischen dem solaren Rhythmus und den genannten biologischen Erscheinungen auf der Erdoberfläche.

Der „*biotrope Faktor*“ (de Rudder²⁴) bleibt also auch in diesem Falle zunächst noch völlig unbekannt.

In den *Perioden der Sonnentätigkeit* scheint gewissermaßen nur eine *kosmische Uhr* sichtbar zu werden, nach der bestimmte Vorgänge auf der Erde — wie eben auch die immer wiederkehrenden Epidemien der Cholera, Influenza usw. — rhythmisch ablaufen und nach der man also auch diese Vorgänge *voraussagen* kann.

Es sei an dieser Stelle auf die ausgedehnte statistische Untersuchung von T. und B. Düll⁵⁰ verwiesen, denen bei ihren Berechnungen über einen möglichen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Calciumflocken auf der Sonne und der allgemeinen Sterblichkeit aufgefallen war, daß die Überschreitung des 3fachen mittleren Fehlers stets *bei der Influenza-Sterblichkeit am größten* war, die bekanntlich auch die Sterblichkeit fast aller anderen Todesursachen automatisch erhöht und so den allgemeinen Sterblichkeitsüberschuß in den einzelnen Jahren bedingt. Nach T. und B. Düll deutet diese Tatsache auf die Möglichkeit hin, daß „irgendwelche Influenzaepidemien in dem genannten Zeitraum“ — d. h. in den Jahren 1921—1934 — „mit erhöhter Sonnentätigkeit zusammenfielen“ (a. a. O. S. 214). Sie bezeichnen es als außerordentlich wünschenswert, diese für die Seuchenforschung so wichtige Frage von epidemiologischer Seite nachzuprüfen. Solange derartige Nachprüfungen noch fehlen, müssen wir alle bisher veröffentlichten „Feststellungen“ über Zusammenhänge zwischen Sonne und Auftreten von Epidemien nur als *Vermutungen* ohne jede Beweiskraft ansehen.

Die Untersuchungen über die Schwankungen der Sonnenstrahlung selbst, d. h. also der Energiezufuhr zur Erde (Veränderlichkeit der sog. Solarkonstanten), welche mit wahrscheinlich größerem Erfolg zur Lösung dieser Frage herangezogen werden müßten, erstrecken sich bisher leider über einen noch zu kurzen Zeitraum und lassen daher Schlüsse noch nicht zu.

Die ausführliche Wiedergabe der Angaben *Tchijewskys* an dieser Stelle dürfte jedoch durch eine Prüfung der *Möglichkeit einer praktischen Anwendung* dieser Hypothese gerechtfertigt werden. Als letzte heftige Grippeepidemie in Europa, die viele Opfer gefordert habe, bezeichnet er

in seiner 1927 veröffentlichten Arbeit⁵¹ diejenige des Jahres 1927, nachdem bereits 1926 eine beträchtliche Grippeepidemie geherrscht habe. Nach seiner damaligen Voraussage durfte „um das Jahr 1932 herum der Anfang der 2. Welle der Grippeepidemie während der laufenden Sonnenperiode erwartet werden“. Diese bereits 1927 vorhergesagte Epidemie begann nach *W. Rimpau*⁵⁴ tatsächlich im September 1932 im südlichen Raume der Vereinigten Staaten von Nordamerika, durchzog im Dezember England und Wales, griff im Januar 1933 nach Irland und Deutschland über und durchzog im Februar 1933 weitere Länder Europas (Dänemark, Schweiz, Ungarn, Spanien) und Ostasiens.

Nach einem 1934 veröffentlichten Urteil *H. Reichels*⁵⁵ kann diese Voraussage kaum als eindeutig eingetroffen gelten: „War auch die Welle, welche sich vom Oktober 1932 an vom Westen her über den amerikanischen Kontinent bis nach Mitteleuropa verfolgen läßt, stellenweise, besonders in England und auch in einigen deutschen Großstädten größer als die der unmittelbar vorausgehenden Jahre, so doch nicht wirklich ähnlich groß und schwer wie die Wellen von 1889 und 1918 und sogar entschieden minder bedeutend als der Grippezug des Jahres 1928/29, der von Ostasien über Amerika nach Europa gegangen zu sein scheint“.

Reichel übersieht, daß mit der angegebenen und eingetroffenen Voraussage einer Epidemie auf Grund eines angenommenen rhythmischen Verhaltens der Seuche noch *keine Prognose hinsichtlich der Intensität*, mit der die Epidemie auftritt, verbunden ist, denn diese hat wahrscheinlich noch ganz andere Bedingungen zu berücksichtigen als lediglich eine rein zeitliche Voraussage einer rhythmischen Wiederkehr. Zudem fehlt bisher noch jeder zahlenmäßige Vergleich, auch zwischen den genannten Epidemien der Jahre 1928/29 und 1932/33, deren vermutete unterschiedliche Intensität und Extensität wohl vorwiegend landschaftlich bedingt war.

Die Epidemie des strengen Winters 1928/29 läßt sich außerdem ganz im Sinne dieser Hypothese als 2. Welle in die 2, 3 Jahre vor dem Sonnenfleckenmaximum von 1928 beginnende Reihe von Grippeepidemien einordnen, als deren 1. Welle die Epidemie von 1925/26 und deren letzte Welle das Grippejahr 1931 angesprochen werden können; sie fällt also bereits in den Zeitraum der abnehmenden Fleckenperiode.

„Die nächstfolgende Grippeepidemie dürfte 1936—1938 auftreten, vorausgesetzt, daß das Minimum der Sonnentätigkeit 1933—1934, das Maximum 1939—1940 stattfinden wird.“ Das Minimum der letzten Fleckenperiode wurde in der zweiten Hälfte des Jahres 1933 beobachtet, das Maximum ist zur Zeit dieser Niederschrift noch nicht erreicht. Nach den heute vorliegenden Berichten aus allen Teilen der Welt, die an anderer Stelle später zusammenfassend beschrieben werden sollen, ist die Grippe im Jahre 1936 wieder epidemisch in weiter Verbreitung aufgetreten, im März 1936 bereits in weiten Gebieten der Sowjetunion, seit Oktober und November 1936 in Deutschland, seit Januar 1937 in England, Dänemark, Schweden, Finnland, im Februar und März in Polen. Der folgende Winter 1937/38 verlief fast ausnahmslos ohne Häufung von Grippeerkrankungen und brachte auch keine Steigerung der Sterblichkeit. Die 2. Welle dieser letzten Pandemie würde auch erst im Abstand von 3 Jahren nach dem Ende der 1. Welle, also erst im Spätwinter 1940 zu erwarten sein. Der oben erwähnte 2jährige

Rhythmus läßt jedoch auch für den kommenden Winter 1938/39 eine erneute, wenn auch vielleicht geringere Zunahme an Grippeerkrankungen vermuten.

„Wenn diese Epidemie keine Rückfallwelle im Zeitraum 1940—1949 haben wird, so darf die nächste folgende Epidemie mit größter Wahrscheinlichkeit 1948—1949 erwartet werden“ (a. a. O. 51a, S. 535). Dieser Zeitpunkt, der sich allerdings je nach dem Eintritt des nächsten Maximums und Minimums des laufenden Fleckenzklus noch etwas verschieben kann, fällt mit dem oben angegebenen Zeitraum von 1945 bis 1955 zusammen, in welchen nunmehr alle hier besprochenen Prognosen den Ausbruch einer neuen großen Pandemie verlegen.

Leider verfügen wir vorläufig, wie ich zu zeigen versucht habe, noch nicht über Möglichkeiten, derartige epidemiologische Prognosen auf ihre Treffsicherheit nachzuprüfen. Erst der Eintritt *eines* vorausgesagten Ereignisses läßt die Prognose eines weiteren, folgenden Ereignisses sicherer erscheinen, wie z. B. die eingetroffenen Prognosen der Epidemien von 1932/33 und 1936/37 bezüglich einer kommenden Epidemie in den Jahren 1948—1949. Jedoch liegt im Eintreffen einer Voraussage noch kein Beweis für die Richtigkeit der zugrunde gelegten Hypothese.

Die *Voraussetzung* für jede weitere epidemiologische Arbeit über die Prognose einer kommenden Grippepandemie liegt vielmehr in der Bereitstellung einwandfreien statistischen Materials über Erkrankungshäufigkeit in der Bevölkerung, über Sterblichkeitsverhältnisse während und nach der Epidemie, über den zeitlichen Ablauf und die räumliche Ausdehnung der einzelnen Wellen. Erst dann wird der Versuch erfolgversprechend sein, die einzelnen Epidemien untereinander zu vergleichen und — nach dem Vorbild der obengenannten Bemühungen — ihr Verhalten im Laufe eines größeren Zeitraumes, etwa eines Jahrhunderts, bestimmten, rhythmisch verlaufenden terrestrischen oder extraterrestrischen Erscheinungen zuzuordnen. Der Preis für diese epidemiologische Forschungsaufgabe wird die gesicherte Prognose kommender Epidemien sein!

Zusammenfassung.

1. Von einer Periodizität der Grippeepidemien kann nur im Sinne eines rhythmischen Verhaltens der einzelnen Epidemien gesprochen werden.

2. Die im Seuchengeschehen der Grippe in den letzten 200 Jahren angetroffenen Rhythmen zeigen — ähnlich den in der Großwetterforschung beobachteten rhythmischen Erscheinungen — wechselnde Periodenlängen. Durch dieses Verhalten werden die Voraussetzungen für eine Vorhersage einer kommenden Grippeepidemie sehr erschwert.

3. Anhaltspunkte für die Behauptungen *Wolters*, daß der Rhythmus der epidemischen Verbreitung der Grippe den Schwankungen zwischen überwiegend feuchten und überwiegend trockenen Jahren (sog. *Brücknersche*

Klimaschwankungen) folge, ließen sich aus einer medizingeschichtlichen Übersicht über die Epidemien der letzten 2 Jahrhunderte *nicht* gewinnen. Eine Voraussage einer kommenden Epidemie ist auf Grund der *Wolterschen* Anschauungen nicht möglich, da sich die Veränderungen der klimatischen Verhältnisse der letzten Jahre nicht mehr in *Brückner-*sche Perioden einordnen lassen.

4. Die Angaben des Schrifttums über Zusammenhänge des rhythmischen Verhaltens der Seuchenzüge der Grippe mit terrestrischen und extraterrestrischen Erscheinungen lassen eine genaue Nachprüfung solange nicht zu, als noch zahlenmäßige Unterlagen über die verschieden starke Intensität der einzelnen Epidemien fehlen. Die Möglichkeit einer praktischen Anwendung derartiger Hypothesen für eine Voraussage einer kommenden Epidemie muß deshalb heute noch als gering bezeichnet werden. Lediglich die Prognose der letzten beiden Epidemien von 1932/33 und 1936/37, welche im Jahre 1927 auf Grund der Hypothese von der *Koinzidenz* des rhythmischen Auftretens von Grippeepidemien mit dem jeweiligen Zyklus der Solaraktivität gestellt wurde, ist eingetroffen. Nach dieser Hypothese ist die nächste größere Epidemie mit größter Wahrscheinlichkeit für 1948/49 zu erwarten.

Schrifttum.

- ¹ *Rodenwaldt, E.*: *Linke-de Ridders* Medizinisch-meteorologische Statistik, S. 148. Berlin 1936. — ² *de Rudder, B.*: Über sog. „kosmische“ Rhythmen beim Menschen. Leipzig: Georg Thieme 1937. — ³ *Baur, F.*: Einführung in die Großwetterforschung. Mathemat.-physikal. Bibliothek, Reihe I, H. 88. Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner 1937. — ⁴ *Most, Georg Friedr.*: Influenza Europaea oder die größte Krankheitsepidemie der neueren Zeit. Hamburg 1820. — ⁵ *Hagen, Maxim.*: Inaug.-Diss. Erlangen 1858. — ⁶ *Kormann, H.*: Influenza. *Gerhardts* Handbuch der Kinderkrankheiten. Tübingen 1883. — ⁷ *Fuchs, C. F.*: Die epidemischen Krankheiten in Europa. Weimar 1860. — ⁸ *Fuchs, C. F.*: Medizinische Geographie. Berlin 1853. — ⁹ *Martini, Paul*: Münch. med. Wschr. 1937 II, 1848. — ¹⁰ *Torrens, James*: Brit. med. J. 1934, 274. — ¹¹ *Wise, Howard*: Brit. med. J. 1934, 556. — ¹² *Leichtenstern, O.*: Influenza, 2. Aufl. herausgeg. von *G. Stricker*. Wien u. Leipzig 1912. — ¹³ *Swoboda, H.*: Schering-Kahlbaums med. Mitt. 4, H. 1, 12 (1932). — ¹⁴ *Jäschock, H.*: Inaug.-Diss. Berlin 1938. — Z. Hyg. 121 (im Druck). — ¹⁵ *Fenyvessy-Kun*: Magy. orv. Arch. 32, 421 (1931). Ref. Zbl. Hyg. 27, 197 (1932). — ¹⁶ *Schmidt, P. u. A. Kairies*: Neue Studien zum Problem der Influenza beim Mensch und Tier, S. 21. Stuttgart: Ferdinand Enke 1936. — ¹⁷ *Brownlee, J.*: Lancet 8. Nov. 1919. — ¹⁸ *Stallybraß, C. O.*: Lancet 1920 I, 372. — ¹⁹ *Spear, B. E.*: Lancet 1920 I, 589. — ²⁰ *Pallas: Baldingers* N. Magáz. Bd. 4, St. 6, S. 535. Zit. nach *Most* ⁴, S. 147. — ²¹ *Clemow, Frank*: Lancet 1894 I, 139. — ²² *Clemow, Frank G.*: The geography of diseases. Cambridge 1903. — ²³ *Ruhemann*: a) Berl. klin. Wschr. 1908. Zit. nach ¹². — b) Z. physik. Ther. 9, 476 (1906). — ²⁴ *de Rudder, B.*: Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen, Wetter- und Jahreszeiteneinflüsse, 2. Aufl. Berlin: Julius Springer 1938. — ²⁵ *Winter, D.*: a) Med. Welt 1931, Nr 48. b) Med. Welt 1933, Nr 47. c) Dtsch. med. Wschr. 1937 II, 1910. — ²⁶ *Magelssen, A.*: Schering-Kahlbaums med. Mitt. 5, H. 1, 16 (1933). — ²⁷ *Eckardt, E., H. Flohn, H. J. Jusatz*:

Z. Hyg. 118, 64—91 (1936). — ²⁸ Wolter, F.: Med. Welt 1937, Nr 8. — ²⁹ Richter, C. M.: J. amer. med. Assoc. 57, 1964 (1911). — ³⁰ Richter, C. M.: Arch. int. Med. 27, 361—386 (1921). — ³¹ Petersen, W. F.: The patient and the weather, 5 Bde. Ann Arbor 1935—1938. — ³² Myrbach: Schering-Kahlbaums med. Mitt. 1931, 35. — ³³ Lotze, H.: Hippokrates 1937, 729. — ³⁴ Lederer, R.: Z. Kinderheilk. 46, 723, 735 (1928). — ³⁵ Hann, J. von: Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien, 111 (1902). Zit. nach F. Baur³, S. 34. ³⁶ Hirsch, A.: Handbuch der historisch-geographischen Pathologie, 2. Bearb., Bd. I, Influenza. Stuttgart 1881—1886. — ³⁷ Köppen, W.: Ann. Hydrogr. 45, H. 6, 297 (1937). — ³⁸ Wolter, F.: Umsch. 41, 795 (1937). — ³⁹ Travníček, F.: Forschgn u. Fortschr. 13, 174 (1937). — ⁴⁰ Travníček, F.: Ann. Hydrogr. 45, 249 (1937). — ⁴¹ Travníček, F.: Naturwiss. 25, 23 (1937). — ⁴² Köppen, W.: Meteorol. Z. 1873. — ⁴³ Richter, C. M.: Meteorol. Z., Aug. 1892. — ⁴⁴ a) Wegener, A.: Beitr. Physik. Atmosph., Juni 1910. b) Humphreys, W. J.: Astrophysc. J. Sept. 1910. c) Schneider, J.: Ann. Hydrogr. 25, 162, 210 (1917). d) Ständer: Wetter 1922, 187; 1923, 85. — Astron. Nachr. 1922. — Wetter 1925, 263. e) Huntington: Earth and sun. New Haven-London 1923. — ⁴⁵ Düll, T. u. B.: Virchows Arch. 293, 272 (1934). — ⁴⁶ Düll, T. u. B.: Z. Neur. 162, 495 (1938). — ⁴⁷ Schuster, A.: Proc. roy. Soc. 57 (1905). — ⁴⁸ Schokastovitsch: Meteorol. Z. 45, 326 (1928). — ⁴⁹ Bartels, J.: Geogr. Jb. 44, 3 (1930). — ⁵⁰ Düll, T. u. B.: Statistik über die Abhängigkeit der Sterblichkeit von geophysikalischen und kosmischen Vorgängen. Linke-de Rudders Medizinisch-meteorologische Statistik Berlin, S. 197. 1936. — ⁵¹ a) Tschischewski, A.: Dtsch.-russ. med. Z. 1927, Nr 9, 511—538. b) de Tschijewsky, A. L.: L'action de l'activité périodique solaire sur les épidémies. Piéry Traité de climatologie biologique et médicale. Paris, Tome II, p. 1034—1041, 1934. — ⁵² Kritzing, H. H.: Zit. nach Prof. Dr. H. Wormbold: Grippe und Sonnenflecken, 1938. — ⁵³ Haeser, H.: Lehrbuch der Geschichte der Medizin und der epidemischen Krankheiten, Bd. 3. Jena 1882. — ⁵⁴ Rimpau, W.: Münch. med. Wschr. 1937 II, 1761. — ⁵⁵ Reichel, H.: Münch. med. Wschr. 1934 I, 117.