

# Wetter und Gesundheit: Die Suche der Medizinmeteorologie nach dem biotropen Wetterfaktor

Walter Sönning

Die Medizinmeteorologie, die sich als Wissenschaft bis auf Hippokrates (460-375 v. Chr.) zurückverfolgen lässt, befasst sich mit den Reaktionen des Organismus auf die täglichen Wettererscheinungen. Auf der Suche nach dem Auslösefaktor dieser allbekannten „Wetterfühligkeit“ entstanden besonders in Deutschland nach dem 2. Weltkrieg verschiedene Arbeitskreise aus Ärzten und Meteorologen, die mit Hilfe unterschiedlicher meteorologischer Analysen- bzw. Klassifikationsmethoden für das tägliche Wetter das zeitgleiche Verhalten von z.B. physiologischen Parametern, von biologischen oder medizinisch-klinischen Untersuchungskollektiven bis hin zum Unfallgeschehen oder dem Verhalten motorisierter Verkehrsteilnehmer verglichen haben. Insgesamt kann dieses Vorgehen als ein zeitlich und räumlich groß angelegter Blindversuch angesehen werden, der schließlich eine gut gesicherte und differenzierte Phänomenologie eines Wettereinflusses auf Physis und Psyche von Mensch und Tier ergab. Die Frage nach dem wesentlichen, d. h. kausal wirksamen, Wetterfaktor blieb dabei allerdings offen oder nur hypothetisch.

## Der Einfluss des Wetters auf die Gesundheit

Bei demoskopischen Umfragen bezeichnen sich regelmäßig zwischen 55 % und 70 % der Befragten als wetterfühlig (1). Die Erscheinungsformen dieser populären „Wetterfühligkeit“ sind vielfältig und außerdem individuell sehr unterschiedlich. In der Medizinmeteorologie, die sich mit Art und Ursache dieses Einflusses aus unserer atmosphärischen Umwelt befasst, unterscheidet man deshalb folgende drei Qualitätsstufen:

- Die **Wetterreaktion**, der unbewusst jeder Organismus unterliegt. Sie ist nur in vorübergehenden Änderungen physiologischer Messwerte, z.B. Reaktionszeit, Blutdruck, Flimmerverschmelzungsfrequenz, Hormonhaushalt, u. a., nachweisbar.

- Die **Wetterfühligkeit**. Sie ist jedem disponierten Menschen durch vorübergehende leichtere Beeinträchtigungen des Befindens oder der Auslösung von z.B. Migräneanfällen, Narbenschmerzen, rheumatischen Beschwerden, Müdigkeit, depressiven Verstimmungen, verstärktem Tinnitus, u. a. wahrnehmbar und bekannt.
- Die **Wetterempfindlichkeit** mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen von Krankheitswert in ca. 5 - 15 % der Fälle eines untersuchten Kollektivs, z. B. mit der Folge von Fehlzeiten am Arbeitsplatz oder einer erhöhten Auslöserate klinischer Notfälle, wie Herzinfarkten, Schlaganfällen, Epilepsie, Steinkoliken, postoperativen Blutungen, Glaukom, vorzeitigem Blasensprung bei Geburten, u.a.

Diese als **Meteorotropie** bezeichneten Reaktionen des Organismus auf die kurzfristigen Erscheinungen des täglichen Wetters überlagern den individuellen Gesundheitszustand bzw. die Disposition, mit verstärkender oder abschwächender Tendenz. Eine eigenständige ‚Wetterkrankheit‘ war dagegen noch nicht nachweisbar, da alle bislang untersuchten meteorotropen Reaktionen des Organismus im Rahmen medizinisch bekannter Erkrankungsbilder verliefen.

### Kontakt:

Dipl. Met. Walter Sönning  
Ichoring 8  
82057 Icking  
Tel.: 08178/ 5842  
Fax: 08178/ 908702  
E-Mail: kontakt@walter-soenning.de

## Zur Geschichte der Medizinmeteorologie

Die frühesten schriftlichen Zeugnisse medizinmeteorologischen Denkens und Forschens reichen Jahrtausende zurück. Allgemein bekannt ist sicherlich das 2.400 Jahre alte ‚Corpus Hippokratikum‘ aus der medizinischen Akademie von Kos mit seiner besonders erwähnenswerten Schrift ‚Über den Einfluss der Umwelt auf die Gesundheit‘, die der Hand des Hippokrates (460-375 v. Chr.) selbst entstammt (2). In ihr sind modern anmutende Gedanken zur gesamten Umweltmedizin und besonders zur Biometeorologie enthalten, während er in seiner Schrift ‚Über die heilige Krankheit‘ sogar die heutigen Kenntnisse über den Wettereinfluss auf die Anfallsgenese bei Epilepsie vorweggenommen hat. Die großartigen Leistungen dieser antiken medizinischen Akademie speziell auch auf dem erst in heutiger Zeit wieder entdeckten Gebiet der Umweltmedizin, stehen ihrerseits in der langen Tradition altorientalischer medizinischer Kenntnisse aus dem babylonisch - persisch - ägyptischen Kulturraum, wobei sicherlich noch ältere indische Überlieferungen aus vedischer Zeit mit eingeflossen sind (3).

Überspringen wir mehr als 2.000 Jahre, in denen dieses antike Umweltwissen über den Arabismus im Abendland in mehr oder weniger verwandelter Form weiterlebte, dann gelangen wir in das Erscheinungsjahr 1845 des ‚Kosmos‘ von Alexander v. Humboldt. Seine Klimadefinition darin, die heute noch allen Studenten der Meteorologie wörtlich zitiert wird, geht noch ganz selbstverständlich von einer biometeorologisch orientierten Betrachtungsweise der Klimatologie aus, indem sie die atmosphärischen Elemente wie Temperatur, Feuchte, Wind, Sonnenstrahlung, Klarheit des Himmels, etc. als Wirkfaktoren ansieht, ‚die unsere Sinne merklich affizieren‘. Bei der Behandlung des Kausalitätsproblems der Wetterwirkungen auf den menschlichen Organismus scheut A. v. Humboldt sich außerdem nicht, wie es heute in der Expertenwelt vielfach geschieht, die ‚Luftelectricität‘ als einen wesentlichen Faktor anzusprechen ... „Sie wirkt mächtig ein auf die ganze Thier- und Pflanzenwelt: nicht etwa bloß durch meteorologische Prozesse, durch Niederschläge von Wasserdämpfen, Säuren oder ammoniacalischen Verbindungen ...; sondern auch unmittelbar als electricische (nervenreizende oder Saftumlauf befördernde) Kraft...“ (4).

Ein weiterer Sprung von fast 100 Jahren führt uns zu den zahlreichen bioklimatischen Forschungsstellen, die vom deutschen Bäderverband im Laufe der 1920er-Jahre in Kurorten eingerichtet worden sind, um das uralte und traditionsreiche Heilmittel ‚Klima‘ unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu untersuchen und für die moderne Klimatherapie einzusetzen (5). Vierzehn dieser nach 1933 in ‚Kurort-Klima-Kreisstellen‘ umbenannten Einrichtungen wurden vom Deutschen Wetterdienst nach seiner Gründung im Jahre 1952 unter der neuen Bezeichnung ‚Medizinmeteorologische Forschungsstellen‘ weitergeführt und im Laufe der 1970er-Jahre nach und nach aufgelöst. Verschiedentlich entwickelten sie sich in ihrer „Blütezeit“ zu Mittelpunkten von interdisziplinären Arbeitskreisen aus Biologen, Physiologen, Ärzten, Tierärzten und Meteorologen, in denen die Grundlagen der für den deutschsprachigen Raum typischen ‚Medizinmeteorologie‘ der Nachkriegszeit geschaffen wurden. Die Aufgabe der Meteorologen dabei war, das tägliche Wetter

möglichst stündlich nach charakteristischen atmosphärisch-dynamischen oder phänomenologischen Kriterien unter biosynoptischen Gesichtspunkten zu klassifizieren, d. h., das meteorologische Material mit den von den ärztlichen Kollegen zusammengestellten medizinischen bzw. biologischen Kollektiven korrelativ zu vergleichen, um einzelne Wetterphasen und -typen oder charakteristische dynamische Bewegungsmuster der Luftmassen statistisch gesichert als Indikatoren oder verursachende Faktoren der meteorotropen Reaktionen bei Mensch und Tier heraus zu finden<sup>1</sup>. Die Verwaltung des umfangreichen Erbes dieser in den medizinmeteorologischen Arbeitskreisen vor Jahrzehnten geleisteten Forschungsarbeiten mit den von ihnen betreuten Promotionen und Projekten anderer Institute obliegt neben eigenen Untersuchungen heute einer einzigen noch verbliebenen Dienststelle des Deutschen Wetterdienstes, dem ‚Geschäftsfeld Medizinmeteorologie‘ des Deutschen Wetterdienstes mit Sitz in Freiburg/Br.<sup>2</sup>

## Zur Methodik der Medizinmeteorologie

Bei den meteorologischen Analysen ging man in den einzelnen Arbeitskreisen nach unterschiedlichen Methoden vor, z.B. nach dem Tölzer, Tübinger, Königsteiner oder Hamburger Schema, um gegenüber den zu vergleichenden biologischen, medizinischen oder klinischen Kollektiven zeitlich kompatible Klasseneinteilungen des täglichen Wetters zu erhalten. Dieses biosynoptische Verfahren der Medizinmeteorologie bzw. Biosynoptik hatte den Vorteil, die für die Validität der Ergebnisse nötige methodische Unabhängigkeit der einzelnen Arbeitskreise untereinander zu gewährleisten und bot außerdem die Möglichkeit, die zahlreichen und sehr vielfältigen Arbeitsergebnisse auch anderer Autoren auf ein einheitliches meteorologisches Grundschema der täglichen Wettererscheinungen zu beziehen. Als hierfür sehr zweckmäßige Grundlage der biosynoptischen Wetteranalyse hat sich das Schema der **Idealzyklone** des Königsteiner Arbeitskreises erwiesen (Abb. 1). Mit seiner Hilfe konnten im sog. Bioklimogramm die horizontal-stabil übereinander gleitenden Luftmassen von ihren vertikal-labil orientierten turbulenten Umlagerungen oder Austauschbewegungen im stündlichem Verlauf aus den Registrierungen der meteorologischen Elemente am Boden (= „Hüttenwerte“), wie Temperatur, Luftdruck, Wind, etc. vor Ort, sowie aus der Isoplethen-Darstellung der relativen Feuchte bis in Höhen von 8.000 m aus den Radiosondenaufstiegen der nächstgelegenen Station analysiert und klassifiziert werden. Damit war gegenüber den zu untersuchenden biologischen Kollektiven ein zeitbezogener und differenzierter Einblick in die Dynamik der Wettervorgänge möglich geworden (6, 7, 8). Ein Überblick über diese vielfältigen medizinmeteorologischen Analysemethoden ist z. B. auch bei Assmann oder Mücher zu finden (9,10).

1) Zusammenstellung der Methoden und Ergebnisse aus den ehem. medizinmeteorologischen Arbeitskreisen im DWD findet sich in den ‚Medizin-Meteorologischen Heften‘, Nr. 11 (1956), Hrsg.: Redaktion der ‚Annalen der Meteorologie‘, im Selbstverlag des Meteorologischen Amtes f. NW-Deutschland, Hamburg. Eine ausführliche Darstellung der medizinmeteorologischen Methoden und Ergebnisse durch F. BECKER ist außerdem zugänglich in: W. AMELUNG, A. EVERS (Hrsg.)(1962): Handbuch der Bäder- und Klimaheilkunde, Bd. A: 501-514, (Schattauer).

2) Tel.: 0761/ 28202-2, Email: med-met@dwd.de, www.dwd.de



- deren Auswirkungen wir als unser tägliches Wetter sehen und fühlen und in den TV-Wetterfilmen neuerdings sogar abendlich mitverfolgen können - ermöglichen den thermischen Ausgleich bzw. den Austausch zwischen den polaren Kaltluft- und tropisch/subtropischen Warmluftmassen, indem sie den durch die Sonneneinstrahlung sich ständig erneuernden Wärmeverrat, d.h. den thermischen Energieinhalt der Luft, aus niederen Breiten in die kinetische Energie der Luftmassenströmungen der gemäßigten Breiten umwandeln. Die dabei auftretenden charakteristischen horizontal-gleitenden Strömungsformen der Warmluft bei überwiegender Stabilität der Schichtung an der Vorderseite der Tiefs (Zyklonen) und die vertikal orientierte Turbulenz in der labilen Kaltluft ihrer Rückseiten sind nichts anderes als die in Abb. 1 markierten Wettervorgänge. Die Ruhepole gegenüber den Tiefdruckwirbeln stellen die umgebenden großräumigen Bereiche der Hochs dar mit ihrem langsamen und turbulenzfreien Absinken der Luftmassen aus den höheren Schichten der Troposphäre ohne wesentliche Horizontalbewegungen (18).

## Wetterdynamik und Krankheiten

Die Punkte und Kreise in der Tabelle 1 umfassen zumeist die Ergebnisse aus mehreren Untersuchungen und können deshalb als statistisch gut gesichert und reproduzierbar gelten. Da außerdem die biosynoptische Arbeitsweise das gesamte tägliche Wetterkollektiv eines Untersuchungszeitraums umfasst, müssen sich in einem medizinischen Kollektiv als Gegenprobe sinngemäß auch negativ wirksame, d. h. biologisch günstige Wettersituationen markieren (+). Dem atmosphärisch-dynamischen Wechselspiel in den mittleren Breiten zwischen den polaren Kalt- und tropisch/subtropischen Warmluftmassen steht im meteorotropen Verhalten der biologischen und medizinischen Kollektive auffällig auch eine mehr oder weniger ausgeprägte **Doppelgipfligkeit** der meteorogenen Reaktionsmuster gegenüber mit vielfach sogar antagonistischem Charakter, sowohl im individuellen Fall, wie auch im Kollektiv. So zeigt sich in der Tabelle z. B. eine deutliche Trennung bestimmter Erkrankungen in die Luftmassenklassen „warm“ oder „kalt“, d. h., es besteht jeweils ein enger Zusammenhang entweder zwischen dem vermehrten Auftreten hypotoner Reaktionsformen während der Zufuhr warmer subtropischer Luft aus Südwest an der Tiefvorderseite oder der überdurchschnittlich häufigen Auslösung spastisch-hypertoner Reaktionsformen im Bereich der Kaltfront mit der Zufuhr labil geschichteter Polarluft aus nördlichen Richtungen. Andererseits ergibt sich auch innerhalb umfangreicher Kollektive aus Fallzahlen z. B. von Herzinfarkten, Herzinsuffizienz, Stumpfschmerzen Amputierter, bei der Reaktionszeit, in der Häufigkeit von Verkehrsunfällen, etc. die gleiche Doppelgipfligkeit (14). Aus diesen Gründen hat, wie nicht selten übersehen wird, in jeder medizinmeteorologischen Untersuchung sowohl die fachlich eingehende Interpretation der Ergebnisse von meteorologischer Seite aus, wie auch der Grad der Konsistenz des zu untersuchenden medizinisch/klinischen Materials auf die statistische Aussage im Endergebnis einen großen Einfluss.

Eine schärfere Trennung der meteorotropen Reaktionen in die Bereiche der kalten und warmen Luftmassen ließe sich noch durch die sinngemäße Zuordnung der Warmfronten (WF) bzw.

Kaltfronten (KF) zu den angrenzenden dynamischen Klassen erreichen, was mit Rücksicht auf die Randungenauigkeiten bei der Zusammenführung der Untersuchungsergebnisse jedoch unterblieb. Die meteorologische Berechtigung hierzu wäre aber dadurch gegeben, dass in der Annäherung an die schmale Mischungszone der Okklusion (OKL) die horizontal gleitenden und vertikal turbulenten Bewegungsmuster der unterschiedlich temperierten Luftmassen jeweils kulminieren (Abb. 1). Besonders auffällig in der Tabelle ist die Verteilung der Meteorotropen über das gesamte Spektrum der Wettervorgänge bzw. -phasen, ein Befund, der aus meteorologischer Sicht nicht unmittelbar erklärt werden kann, da er offenbar in der Pathogenese der meteorotropen Reaktionen und Erkrankungsbilder seine Begründung findet und ggf. auch auf die Unterschiedlichkeit des vegetativen Reaktionstypus bei Mensch und Tier hinweist, wie sie u. a. Curry in seiner Bioklimatik beschrieben hat (19).

## Ergebnis der ‚klassischen‘ Medizinmeteorologie

Die große Anzahl der besonders im deutschsprachigen Raum in der Zeit nach dem 2. Weltkrieg bis in die 70er Jahre unabhängig durchgeführten medizinmeteorologischen Studien kann mit gutem Recht als ein umfangreicher Feldversuch im Doppelblindverfahren gewertet werden, der zusammengefasst zu einer abgesicherten **Phänomenologie der Wetterbiotropie** geführt hat. Ihre wesentliche Aussage ist die Existenz einer unterschiedlichen, nicht selten antagonistischen biotropen Wirksamkeit von Wettervorgängen bzw. -phasen, die einerseits mit der an der Vorderseite von Tiefs in nordöstliche Richtungen strömenden tropisch/sub-tropischen Warmluft und andererseits mit der an ihrer Rückseite aus polaren Breiten südostwärts nachfließenden labil geschichteten Kaltluft (auf der Nordhalbkugel!) in unmittelbarer Verbindung stehen.

Der nach Art und Stärkegrad unterschiedliche Wettereinfluss auf Physis und Psyche (20) stellt einen von der Evolution vorgegebenen Umweltfaktor dar, dessen meteorotrope Auswirkungen bei Mensch und Tier in keiner Weise als eine eigenständige „Wetterkrankheit“ betrachtet und behandelt werden sollte. Die nur in längeren und aperiodisch auftretenden Zeitabständen kurzfristig wirksamen „Wetterreize“ stellen vielmehr eine zusätzliche Belastung für den Organismus dar, die nur bei vorhandenem Grundleiden oder entsprechender Disposition zu einer vorübergehenden Verstärkung, beschleunigten Auslösung oder vermehrten Häufigkeit der Beschwerden führt. Die unterschiedliche Reizwirkung des täglichen Wetters kann, so gesehen, als ein an der gesamten Bevölkerung durchgeführter Gesundheitstest aufgefasst werden, dessen Ergebnis deshalb in der ärztlichen Anamnese nicht selten wertvolle Hinweise liefert.

Das insich geschlossene Bild eines facettenreichen Wettereinflusses auf Mensch und Tier fand in der medizinischen Fachwelt immerhin soweit seine Anerkennung, dass bis in die 70er Jahre in Kliniken die Operationstermine möglichst auf biotrop günstig prognostizierte, d. h. störungsfreie Wetterphasen festgelegt wurden (21) und seit Ende der 1980er-Jahre in öffentlichen Medien ein täglicher „Biowetterbericht“ erscheint (22) oder auch über

das Internet von jedermann aktuelle medizinmeteorologische Informationen abgefragt werden können<sup>3</sup>.

### Die Suche nach dem auslösenden biotropen Wetterfaktor

Allerdings sind Aussagen über das Verhalten des Gesamtsystems „Wetter“ nur näherungsweise auf dem Weg über geeignete Indikatoren, wie Lufttemperatur, Feuchte oder Luftdruck, zu erhalten. Die Koppelung meteorologischer Elemente untereinander bringt es aber mit sich, dass nahezu jedes mit einer mehr oder weniger guten Näherung als Indikator für das meteorologische Gesamtgeschehen unseres täglichen Wetters herangezogen werden kann. Dieser Synergismus ist wohl einer der Gründe dafür, dass bei der langen Suche der Bio- bzw. Medizinmeteorologie nach dem eigentlichen Agens für die „Wetterfähigkeit“ von Mensch und Tier beinahe jedes am Wetterkonzert beteiligte meteorologische Element in den Verdacht geraten ist, ein oder sogar der auslösende „biotrope“ Faktor zu sein (23). Auf der Basis biosynoptischer Analysen und korrelativer Vergleiche mussten allerdings alle Bemühungen, diesen hypothetischen Faktor dingfest zu machen, erfolglos bleiben, solange nicht gleichzeitig die damit verbundene Frage nach seiner Kausalität objektiv beantwortet werden konnte. - Die Situation, der sich die klassische Medizinmeteorologie seinerzeit gegenüber sah, hat der Frankfurter Kinderarzt de Rudder treffend umrissen: „Ganz allgemein handelt es sich darum, die Abhängigkeit eines komplexen Systems, des lebenden Organismus, von einem zweiten komplexen System, dem atmosphärischen Geschehen, zu studieren, oder mit anderen Worten, Korrelationen zwischen Vorgängen in zwei verschiedenen Systemen zu ermitteln“...(24).

Die Vergeblichkeit der schon historisch zu nennenden Suche nach dem kausal wirksamen „Wetterfaktor“ zwang schließlich zu den breit angelegten und sehr unterschiedlichen biosynoptischen Analysenmethoden, die nahezu wie eine kriminalistisch angelegte Spurensuche anmuten, den verantwortlichen Biotropiefaktor im Netzwerk des *atmosphärischen Wirkungsakkordes* - ein von dem Frankfurter Ordinarius für Meteorologie F. Linke schon vor dem 2. Weltkrieg geprägter Begriff - zu finden (Abb. 2) (25).

Für die Meteorologen war hierzu das von medizinischer Seite entwickelte Konzept der Gliederung der atmosphärischen Akkordwirkung in vier Komplexe (siehe Abb. 2) hilfreich, da in ihnen jeweils die für einen bestimmten Regulationsbereich zuständigen Einflussgrößen zusammengefasst werden konnten (26). Während beim thermischen, aktinischen und chemischen Wirkungskomplex die als trivial apostrophierten Einzelfaktoren jedoch unmittelbar sinnlich wahrnehmbar und vor allem der klassischen meteorologischen Messtechnik zugänglich sind und deshalb in ihrer Langzeitwirkung z.B. für eine klimatherapeutische Nutzung objektiv quantifiziert werden können (27, 28), war und ist die Situation beim *neurotrophen* Wirkungskomplex eine wesentlich andere.

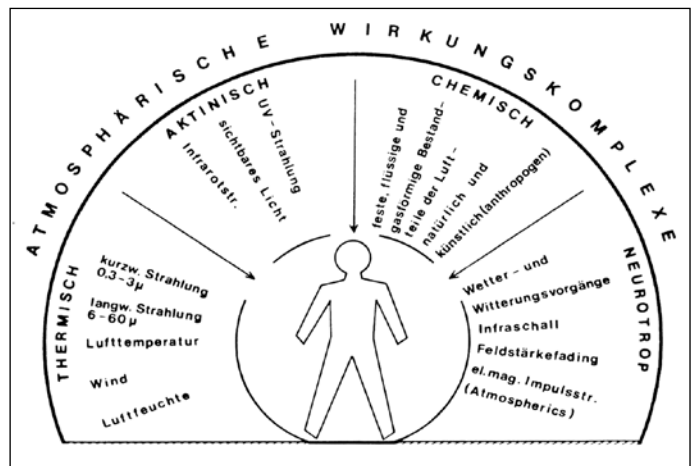


Abb. 2: Der atmosphärische Wirkungsakkord (Grafik nach SÖNNING (26))

Geprägt von der Wissenschaftstradition aus früheren Zeiten geriet bei Medizinmeteorologen, Physiologen, Neurologen und Ärzten nach dem 1. Weltkrieg - angeregt von der damals stürmischen Entwicklung der Rundfunktechnik - die in vielen Einzelheiten aus den Erfahrungen des Krieges bekannte elektromagnetische **Atmosphärische Impulsstrahlung** (AIS) als sog. Längstwellenstrahlung neben weiteren *nichttrivialen* Faktoren, wie luftelektrische Feldänderungen oder hochfrequente Luftdruckoszillationen (Infraschall) in den Verdacht, der wesentliche, die „Wetterfähigkeit“ auslösende, d.h. kausal wirksame Faktor zu sein. Es entstanden deshalb in den 1920er- und 1930er-Jahren bereits eine Reihe von Arbeitshypothesen über dessen Wirkungsweise im Organismus. Vor allem die AIS mit ihren „Störimpulsen“, den *Atmospherics*, englisch *Sferics*, in Frankreich *parasites atmosphériques* genannt, gerieten immer wieder in den Fokus der medizinmeteorologischen Forschung. Z. B. wurden anfangs die Nervenfasern als Antennensystem für die AIS in Betracht gezogen. Entsprechend wurden die den menschlichen Sinnesorganen nicht unmittelbar zugänglichen, aber als hypothetisch möglich erachteten luftelektrischen oder mechanisch wirksamen Einflussgrößen auf das Nervensystem, einem „neurotrophen“ Wirkungskomplex, auch *Wetterkomplex* genannt, zusammen mit der sie erzeugenden täglichen Wetterdynamik zugeordnet (29).

### Die atmosphärische Impulsstrahlung, der Biotropiefaktor im Wetter?

In Fortführung der Forschungen mit einer im 2. Weltkrieg für die Wetterdiagnose erheblich erweiterten Mess- und Empfangstechnik wurde die AIS von Biologen und Medizinern bereits unmittelbar nach Kriegsende nicht nur als neurophysiologisch kausal wirksamer und wetterabhängiger Faktor sondern auch wegen ihres zumeist deutlich ausgeprägten *Tagesganges* als Zeitgeber für den biologischen Tagesrhythmus diskutiert. Kampik und Reiter suchten z. B. nach therapeutischen Möglichkeiten für die oft unerträglichen „Wetterschmerzen“ der kriegsverletzten Heimkehrer besonders nach Amputationen, indem sie einen Zusammenhang zwischen den wetterbedingten Schmerzanfällen und dem Einfluss der atmosphärischen Impulsstrahlung auf die

3) z. B. unter [www.wetter.com](http://www.wetter.com) - Gesundheitswetter/Biowetter.

Permeabilität von neurologischen Zellmembranen vermuteten (30). Von König wurde besonders auf die Übereinstimmung der Impuls-Folgefrequenzen von wenigen Hz, die über Minuten bis zu Stunden immer wieder registriert werden konnten, mit dem damals bereits als *biologisch interessant* bezeichneten Frequenzbereich um 10 Hz hingewiesen (31). Hartmann berichtete in diesem Zusammenhang z.B. über *Neuartige Therapiemöglichkeiten im Kippschwingungsfeld* unter Hinweis auf die zunächst pathogenen Wirkungen von Kippschwingungen zwischen 1 und 20 Hz, die er *über viele Jahre studiert* hatte. Nach dem Prinzip der Hahnemann'schen homöopathischen Potenzierung versuchte er sie in entsprechend abgeschwächter Form über die Applikation spezifisch auf das Vegetativum einwirkender Frequenzen bei 1,75, 2,75, 9,35 und 10 Hz therapeutisch einzusetzen und berichtet: *...„Der Einfluss dieser Kippschwingungen auf das biologische Geschehen kann so blitzartig, so nachhaltig und so umgestaltend sein...“* (32: 112 ff.). Allerdings musste er nach dem Auftreten von Zwischenfällen einige Zeit später von der weiteren praktischen Anwendung dieser Kippschwingungen in der Therapie absehen. Zink und Kuhnke erklärten den Wirkungsweg des Wetters über die Beeinflussung des vegetativen Nervensystems durch luftelektrische Faktoren (23). Aus ihrem Arbeitskreis schrieb z. B. Schulze schon sehr konkret der AIS eine *Überträgerrolle für die biotrope Wirkung von meteorologischen Vorgängen in der freien Atmosphäre* auf den menschlichen Organismus zu (34). Etwa zehn Jahre später kommen Lotmar und Ranscht-Froemsdorff nach Untersuchungen der Gewebeatmung an Hautstücken von Kaninchen zum Schluss: *„Nach dem heutigen Stand der Forschung scheint es wahrscheinlich, das der übergeordnete, kausale biotrope Wetterfaktor in der atmosphärischen Impulsstrahlung zu suchen ist“* und weisen ebenfalls ausdrücklich auf die Bedeutung der Impulsfolgefrequenzen und grundsätzlich auf die Ähnlichkeit der Sferics-Frequenzstrukturen mit denen der Neurophysis hin (35, 36).

Gegenüber den *trivialen* meteorologischen Elementen wie Temperatur, Feuchte oder Luftdruck boten die Sferics außerdem den großen und faszinierenden Vorteil, den Wetterprozessen, ihrem Quellgebiet, mit Lichtgeschwindigkeit vorausseilend die ungeklärte Frage der *Vorfühlbarkeit* von Wetterereignissen und damit gleichzeitig auch die beim Vergleich der Ergebnisse aus den verschiedenen medizinmeteorologischen Arbeitskreisen auftretenden Kompatibilitätsprobleme der Untersuchungskollektive verständlich zu machen. Auch das Problem des Eindringens in abschirmende Gebäude wäre mit der atmosphärischen Impulsstrahlung (AIS), d.h. der von elektrischen Entladungsvorgängen in der Wetterschicht der Atmosphäre ausgehenden impulsförmigen elektro-magnetischen Strahlung im Frequenzbereich von ca. 2 kHz bis 60 kHz (=VLF) als biotropem Wetterfaktor einer Lösung näher gebracht. Hinzu kam, wie sich immer deutlicher herausstellte, dass sie als *unmittelbar auf das Nervensystem einwirkender* (4) und dazu je nach meteorologischer Situation modifizierter Umweltfaktor die für die medizinische Seite besonders interessante Frage der immer wieder beobachteten individuell oft gegensätzlichen meteorotropen Reaktionsweisen des Vegetativums beantworten könnte (19).

Die eingehende Erforschung dieser AIS als ein wetterabhängiger und gleichzeitig biotroper Umweltfaktor setzt allerdings eine weitreichende interdisziplinäre Zusammenarbeit voraus, wenn man

bedenkt, dass hierzu die Physik der Atmosphäre (Thermo-, Hydro-, Elektrodynamik, Plasmaphysik) einschließlich der meteorologischen Synoptik und dazu der Hochfrequenztechnik noch um die Dimension moderner Biowissenschaften erweitert werden muss. Den Versuchen zur Klärung der kausalen Wirkungsmechanismen musste allerdings erst die rasante Entwicklung der Biophysik, Biochemie und Molekularbiologie sowie der Digitalisierung und Miniaturisierung in der Elektronik während der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts zu Hilfe kommen. Erst dieser technisch-wissenschaftliche Fortschritt ermöglichte es, die vielfach schon aus der Vorkriegszeit stammenden Hypothesenbildungen in Richtung konkreter Vorstellungen über die *nichtthermische* biologische Wirksamkeit der niederfrequent gepulsten VLF-Strahlung der Atmosphericics oder Sferics zu verlassen (29).

Während allerdings die ‚amtliche‘ Medizinmeteorologie in Deutschland, wie sie im Deutschen Wetterdienst (DWD) vertreten wird, nach ihrem Rückzug auf eine einzige Forschungsstelle angesichts der genannten Fachimplikationen den neurotrophen Wirkungskomplex seit Mitte der 80er Jahre aus ihrem Forschungsprogramm eliminierte<sup>4</sup> und die Medizinmeteorologie bzw. die Biosynoptik konsequent auf die *trivialen* Wetterfaktoren Temperatur, Feuchte und Luftdruck im wesentlichen beschränkte, lieferte die graphische Industrie in Deutschland aus wirtschaftlicher Notwendigkeit heraus einen wesentlichen Beitrag zur Klärung der Wetterbiotropie und damit auch zur Rehabilitierung des in nationalen wie internationalen Fachgremien, wie z. B. der U.R.S.I.<sup>5</sup>, seit den 1960er-Jahren offenbar in Ungnade gefallenene neurotrophen Wirkungskomplexes (siehe hierzu BAUMER & SÖNNING in umg 4/2007, im Druck).

## Zusammenfassung der wesentlichen Punkte

1. Die Untersuchungen der vergleichenden oder ‚klassischen‘ Medizinmeteorologie können als eine beispiellos umfangreiche und Jahrzehnte lange Feldstudie im Doppelblindverfahren auf der Basis von Korrelationsstatistiken gewertet werden.
2. Als Arbeitsergebnis liegt eine gesicherte Phänomenologie des Wettereinflusses auf Mensch und Tier vor mit Wahrscheinlichkeitsaussagen über meteorotrope Reaktionen im individuellen Fall.
3. Die Arbeitsmethodik bestand in meteorologisch-biosynoptischen Analysen, wobei die trivialen Wetterelemente, wie z. B. Temperatur, Feuchte oder Luftdruck, grundsätzlich und ausschließlich als Indikatorgößen für die Klassifikationen der Wetterdynamik herangezogen wurden.
4. Die Qualität der Wetterbiotropie hängt ab von Art und Prägung der atmosphärischen Dynamik und ist grundsätzlich zweigeteilt:

4) Z. B. ist in ‚Meyers kleines Lexikon Meteorologie‘ (Bearbeitung: DWD), Meyers Lexikonverlag, Mannheim, 1987, das Stichwort neurotrop nicht mehr zu finden.

5) Union Radio Scientifique International = nichtstaatliche internationale wissenschaftliche Union, gegr. 1920, Sitz in Brüssel, zur Förderung und Koordination der Forschung auf den Gebieten der Astrophysik, Geophysik und der Ausbreitung der Radiowellen.

- a) Bei Advektion (Zufuhr) stabil geschichteter subtropisch/tropischer Warmluft aus südwestlichen Richtungen an der Tiefvorderseite herrschen hypotone,  
 b) in der an der Tiefrückseite nachfließenden labil geschichteten polaren Kaltluft dagegen spastisch-hypertone Reaktionsformen überdurchschnittlich häufig vor.
5. Die Stärke der Wetterbiotropie hängt ab von der Wetteraktivität, d. h. von der Höhe des thermodynamischen Energieumsatzes, das Minimum der Biotropie stellt sich während strömungsarmer Wetterlagen unter Hochdruckeinfluss ein.

#### Nachweise

- (1) HÖPPE, P., von MACKENSEN, S., NOWAK, D., PIEL, E. (2002): Prävalenz von Wetterfühligkeit in Deutschland. Dtsch. Med. Wochenschr. 127: 15-20.
- (2) Meyers Konversations-Lexikon, Bd. 8, 5. Aufl., S. 836. Leipzig und Wien, 1895.
- (3) MÜRI, W. (1938): Der Arzt im Altertum, 214 S., Heimeran, München.
- (4) von HUMBOLDT, A. (1845): Kosmos. (Cotta) Stuttgart und Augsburg, Bd. I: 361.
- (5) J. STREUDEL (1962): Geschichte der Bäder- und Klimaheilkunde. S. 1-18. In: W. AMELUNG, A. EVERS (Hrsg.): Handbuch der Bäder- und Klimaheilkunde. (Schattauer) Stuttgart: 1-18.
- (6) BECKER, F., BOCK, P. (1965): Bioklimatische Einflüsse und ihre medizinische Bedeutung. Zeitung f. ärztl. Fortbildung 54: 551-586.
- (7) BECKER, F. (1956): Arbeitsgrundlage der Medizin-Meteorologischen Vorhersage im Königsteiner Arbeitskreis. Ann. Met., Med.-Met. Hefte 11: 21-25.
- (8) BECKER, F. (1952): Wettervorgänge und ihr Einfluss auf das vegetative Nervensystem. Ber. Phys.-Med. Ges. Würzburg, NF, Bd. 66.
- (9) ASSMANN, D. (1963): Die Wetterfühligkeit des Menschen, 2. Aufl. (VEB Gustav Fischer Verlag) Jena.
- (10) MÜCHER, H. (1957): Psychische und physiologische Wirkungen des Wetters. (Ed. Cantor) Aulendorf/Württ.
- (11) UNGEHEUER, H., KÜGLER, H. (1957): Meteorologie - Biologie - Medizin. Arzneimittelforschung 7: 370-380.
- (12) BREZOWSKY, H. (1965): Meteorologische und biologische Analysen nach der Tölzer Arbeitsmethode. Met. Rdsch. 18(5): 132-143.
- (13) SÖNNING, W. (1981): Biologic Effects of Environmental Electromagnetism, in: SCHAEFER, K. E. (ed.): Kap. 9 Biometeorology, 332 S., (Springer) New York-Heidelberg-Berlin.
- (14) KUHNKE, W., SCHULZE R. (1961): Arbeit und Wetter. In: Handbuch der gesamten Arbeitsmedizin. (Urban & Schwarzenberg) Berlin-München-Wien: Bd. 1: 633-653.
- (15) DAUBERT, K. (1955): Bericht über die Arbeiten des Medizin-Meteorologischen Arbeitskreises Tübingen. Ergebn. physik. - diätet. Th. 4(1955):
- (16) SÖNNING, W. (1984): Katalog „Meteorotropie“, Deutscher Wetterdienst, Freiburg, Medizin-Meteorologie, unveröff.
- (17) BECKER, F., STRÖDER, U. (1962): Wirkungen kurzfristiger Änderungen der Biosphäre, in: W. AMELUNG, A. EVERS (Hrsg.): Handbuch der Bäder- und Klimaheilkunde, (Schattauer) Stuttgart: 603-655.
- (18) NEUREUTHER, G., UNGEHEUER, H. (1955): Wetter und Mensch. Die Medizinische 27/28: 992-996.
- (19) CURRY, M. (1946): Bioklimatik, Bd. I, II. (Oldenbourg) München.
- (20) HELLPACH, W. (1950): Geopsyche. (Enke) Stuttgart.
- (21) TRENKLE, H. (1984): Informationsservice für Ärzte, Mü. Med. Wschr. 126(46): 130.
- (22) FLOTO, CHR. (1989): Telefon für Wetterfähige, Ärztliche Praxis, Nr. 54 v. 8.7.89: 1965.
- (23) UNGEHEUER, H., KÜGLER, H. (1957): Meteorologie - Biologie - Medizin. Arzneimittelforschung 7: 370-380.
- (24) de RUDDER, B. (1952): Grundriss einer Meteorobiologie des Menschen. (Springer) Heidelberg.
- (25) LINKE, F. (1936): Die physikalischen Grundlagen der Bioklimatologie. Arch. Gynäk. 161: 307 ff.
- (26) SÖNNING, W. (1983): Zur biosynoptischen Arbeitshypothese. Z. Phys. Med., Balneologie. u. med. Klimat. 12: 2-4.
- (27) DAUBERT, K., AICHINGER, F. (1962): Wetter - Klima - Haut. In: GOTTRON, A., SCHÖNFELD, W. (Hrsg.): Dermatologie und Venerologie. (Thieme) Stuttgart: 1/2: 905-954.
- (28) AMELUNG, W. et al. (1962): Klimatische Behandlung. In: AMELUNG, W., EVERS, A. (Hrsg.): Handbuch der Bäder- und Klimaheilkunde, (Schattauer) Stuttgart: 701-781.
- (29) SÖNNING, W. (1998): Zur 100jährigen Forschungsgeschichte der natürlichen elektromagnetischen Impulsstrahlung der Atmosphäre aus meteorologischer Sicht. Wetter und Leben 50: 209-228.
- (30) KAMPIK, J., REITER, R. (1948): Neue Ergebnisse aus Untersuchungen über Stumpf- und Wetterschmerzen sowie des Phantomerlebnisses bei Amputierten. Dt. Med. Wschr. 73: 242.
- (31) KÖNIG, H. (1962): Niederfrequente Impulsfolgen der atmosphärischen Impulsstrahlung in Abhängigkeit vom Wetter. Ztschr. angew. Bäder. Klimaheilk. 14: 477-501.
- (32) HARTMANN, E. (1976): Krankheit als Standortproblem, 3. Aufl. (Haug) Heidelberg.
- (33) ZINK, O., KUHNKE, W. (1952): Die biologische Bedeutung der langwelligen Hochfrequenzstrahlung der Atmosphäre. Schweiz. Med. Wschr. 82: 1168.
- (34) SCHULZE, R. (1958): Die Atmosphäre als Strahlenfilter, als Strahlenquelle und als Träger strahlender Substanzen. Ann. Met., Med.-Met. Hefte II/13: 127-141.
- (35) LOTMAR, R., RANSCHT-FROEMSDORFF, W.-R. (1968): Intensität der Gewebeatmung und Wetterfaktoren. Ztschr. angew. Bäder. Klimaheilk. 15(1): 1-10.
- (36) RANSCHT-FROEMSDORFF, W.-R. (1962): Beeinflussung der nervalen Information durch niederfrequente Schwankungen von Umweltfaktoren. Ztschr. angew. Bäder. Klimaheilk. 11: 462-477.