



Der Mensch und sein Wetter (3)

## Wettergefühle

*Ein dreiteiliger Wissenschaftsreport von Dieter E. Zimmer  
mit Illustrationen von Angelika Fritsch*

**Dem einen verursachen sie Kopfschmerz, Mattheit, Unlust, beim anderen wecken sie zärtliche Gefühle: Wetter und Jahreszeiten entscheiden über unser Wohl und Wehe, ja sogar über unser Liebesleben. Und nicht einmal Klimaanlage können Wetterfähigkeit verhindern.**

**ALLE MENSCHEN** reagieren auf das Wetter. Einige merken nie etwas davon. Viele aber fühlen sich von manchen Wetterlagen in ihrem Wohlbefinden beeinträchtigt. Sie sind „wetterfühlig“.

Wetterfähigkeit – der Begriff stammt von dem Psychologen und späteren badischen Staatspräsidenten Willy Hellpach, dessen Buch *Geopsychoische Erscheinungen* aus dem Jahre 1911 zur Keimzelle der modernen Biometeorologie wurde. Die Wetterfähigkeit war so sehr eine Domäne deutscher Mediziner, daß Skeptiker den Verdacht hatten, sie sei überhaupt eine deutsche Eigentümlichkeit und also wohl auch nur eingebildet.

Aber es besteht kein Grund anzunehmen, daß sie den Menschen in anderen Ländern mit gleichen Klimaverhältnissen weniger zu schaffen macht, auch wenn die Wissenschaft dort davon nicht soviel Notiz nahm.

Der Freiburger Psychiater Volker Faust, unter den heutigen deutschen Biometeorologen der produktivste, hat sich ausgiebig mit der Wetterföhligkeit befaßt. Wetterföhliche, fand er, leiden unter vielfachen Beschwerden. Am häufigsten sind Mattheit, Mißmut, Arbeitsunlust, Kopfdruck, unruhiger Schlaf, Kopfschmerz, Konzentrationsschwäche, Einschlafstörungen, Nervosität; auch Blutdruckschwankungen gehören dazu.

Mindestens 30 Prozent der deutschen Bevölkerung, wahrscheinlich eher 50 Prozent, klagen über Wetterföhlichkeit. Damit ist sie die häufigste gesundheitliche Beschwerde überhaupt.

Die Wetterföhlichkeit beginnt im Kindesalter, erreicht ihren Gipfel mit 50 Jahren und geht ab 60 wieder etwas zurück. Frauen leiden stärker, am stärksten während der Wechseljahre.

Was die Symptome auslöst, sind weniger gleichbleibende Wetterlagen als rasche Wetterwechsel. Für Mitteleuropa typisch ist der Durchzug von Tiefdruckgebieten, die aus dem Nordwesten kommen und im Osten des Kontinents auslaufen. Sie bringen zuerst feuchte warme Luft und dann feuchte kalte Luft. Beim Durchzug der Warmfront steigen Luftfeuchtigkeit und Temperatur; wenn die ihr folgende Kaltfront eintrifft, fallen sie schlagartig. Nahe dem Zentrum dieser Tiefs, die oft über die norddeutschen Küstengebiete ziehen, folgen sich Warm- und Kaltfront innerhalb von Stunden, soweit sie sich nicht schon zur sogenannten Okklusion vereinigt haben, bei der die Warmluft vom Erdboden abgehoben ist. Das heißt, Lufttemperatur und Feuchtigkeitsbelastung ändern sich oft ziemlich rasch.

Es ist nicht gelungen, bestimmte Beschwerden eindeutig bestimmten Wetterlagen zuzuordnen; aber beim Durchzug von Warmfronten scheinen sich Kreislauferkrankungen und Entzündungen zu verschärfen, beim Durchzug von Kaltfronten Krämpfe und Koliken.

Die belastendste Jahreszeit ist die mit den meisten Wetterumschwüngen, der Frühling – auch wenn viele Wetterföhliche es gar nicht so sehen, denn nach ihrer eigenen Einschätzung macht ihnen am meisten der Mangel an Sonnenlicht zu schaffen, so daß ihnen Sommer und Frühjahr auch die liebsten Jahreszeiten sind.

Wer größere Narben hat, dem sind Narbenschmerzen das deutlichste Zeichen für seine Wetterföhlichkeit. Sie haben nichts Geheimnisvolles. Rasche Änderungen der Luftfeuchtigkeit führen dazu, daß sich gesunde und nachgewachsene Haut wegen ihrer unterschiedlichen Fähigkeit zur Feuchtigkeitsaufnahme verschieden stark dehnen oder zusammenziehen. Das führt zu Spannungen in der Haut, und diese sind, was weh tut.

Wetterföhliche sind Menschen, die eher zu niedrigem als zu hohem Blutdruck neigen. In ihrem Charakter sind sie etwas labiler, introvertierter, scheuer als der Durchschnitt. Aber sie sind keine Hypochonder: Für Wetterberichte, von denen doch für ihr Befinden eine Menge abhängt, interessieren sie sich nicht stärker als alle anderen.

Etwa die Hälfte von ihnen behauptet, Wetterumschwünge einen bis drei Tage im voraus zu spüren. Ein solches Vorgefühl macht sich verdächtig – es scheint an Hellseherei zu grenzen. Aber es muß nichts Okkultes an sich haben. Die luftelektrischen Begleitumstände starker Wetterumschwünge, vor allem die Sferics, könnten den Körper über die kommende Änderung informieren, lange bevor das dazugehörige Wetter dann tatsächlich eintrifft.

Daß es diese Wettervorfühlbarkeit tatsächlich gibt, ist nie bewiesen worden; wahrscheinlich aber ist es. Und auch daß sie sich oft irrt, zeigte keineswegs, daß sie nur ein Phantom ist. Denn wenn sie wirklich auf einer erhöhten Empfindlichkeit für den elektrischen Zustand der Atmosphäre beruhen sollte, erhielte sie des öfteren falschen Alarm: Die von den Veränderungen der Luftelektrizität ankündigte Wetterfront kann einen anderen Weg nehmen, der im voraus gefühlte Wetterwechsel ausbleiben.

Biometeorologen wurden nie müde zu beteuern: Das Wetter selbst macht nicht krank. Wer gesund ist, wird mit normalem „Wetterstress“ ohne weiteres fertig, braucht ihn, liebt ihn sogar, in Maßen.

Das aber hat zwei Ausnahmen. Es gibt zwei Wetterlagen, die tatsächlich krank machen: Föhn und Smog.

Wenn der trockene warme Scirocco aus Nordafrika über Italien hinstreicht, nimmt er Feuchtigkeit auf. Zieht ihn ein ausreichend starkes Tief in Mitteleuropa über die Alpen hinweg, so kühlt er sich beim Aufstieg an der Südflanke der Alpen ab. Dabei kondensiert sich sein Wasserdampf zu Wolken, die sich schließlich abregnen, so daß er wieder trocken ist, wenn er den Alpenkamm überwunden hat. Beim Weg in die Täler im Norden wärmt er sich wieder an, und weil sich trockene Luft beim Absinken stärker erwärmt, als sich feuchte beim Aufsteigen abkühlt, kommt er schließlich wärmer im Flachland nördlich der Alpen an, als er vorher in Italien gewesen ist, ein trockener und sehr warmer Fallwind aus Süden: der Föhn. Erst schiebt er sich über die hier liegenden kälteren Luftmassen, dann (beim „Föhndurchbruch“) drängt er diese auch am Boden zurück.

An der Südseite der Alpen liegt eine Wolkenbank, die „Föhnmauer“. Am blauen Himmel stehen langgezogene Linsenwolken, die abgeschmolzenen Absprengsel der Regenwolken in Luv (der Seite, von der der Wind kommt). Es ist sehr mild und sehr trocken. In austauscharmen Schönwetterlagen sammeln sich Schwebstoffe, Schmutzpartikeln in der bodennahen Luft: der Trockendunst, der die Sicht trübt (und das violette und blaue Licht stärker streut als das rote, so daß er selber bläulich erscheint, die Sonne aber gelbbraun wirken läßt). Der kräftige Föhn verjagt ihn aus den Tälern und dem Voralpenland. Die Luft ist nun wie gläsern, die Fernsicht außerordentlich gut. Diese Wetterlage hält sich manchmal nur Stunden, manchmal bis zu einer Woche; im Laufe eines Jahres weht der Föhn an etwa fünfzig Tagen.

Eigentlich bringt er nichts als „schönes Wetter“. Warum dann leiden Mensch und Tier unter ihm derart, daß man von einer Föhnkrankheit spricht? Warum bringt er viele um den Schlaf, verursacht Kopfschmerz, Reizbarkeit, Depression? Treibt einige gar zum Selbstmord? Warum spüren ihn 30 Prozent der Leute schon mindestens einen Tag vorher?

Obwohl keine andere Wetterwirkung auch die Wissenschaftler so interessiert hat wie die des Föhns, kann man nach wie vor nur sagen: Man weiß es nicht. Die plötzliche Wärme kann es nicht sein: Auch in klimatisierten Räumen macht sich der Föhn bemerkbar. Man hat das Ozon im Verdacht gehabt, das bei Föhn in der Höhe tatsächlich reichlich ist; am Erdboden aber zerfällt es rasch. Man hat vermutet, es liege an der Ionisation der Luft; aber abgesehen davon, daß die Luftionen die ihnen zugesprochenen Wirkungen wohl gar nicht besitzen, kommen sie auch in den Voralpen gar nicht an.

Bisher unwiderlegt blieben nur zwei Hypothesen. Wenn warme auf kalte Luftmassen aufgleiten, kommt es zu sogenannten Pulsationen, raschen Schwankungen des Luftdrucks, etwa in Minutenfolge, die normalen Barometern entgehen und die nur von Mikrobarometern erfaßt werden. Diese Pulsationen sollen es sein, was die Menschen nicht vertragen. In Anbetracht der Tatsache, daß die viel größeren normalen Luftdruckschwankungen als solche keinerlei Folgen haben, ist diese Hypothese nicht eben wahrscheinlich.

Die andere macht auch für die Föhnkrankheit die Sferics verantwortlich, die elektromagnetischen Wellen, die entstehen, wo sich warme und kältere Luftmassen reiben. Sie könnten erklären, warum eine Föhnlage von Menschen wie Tieren vorausgeföhlt wird und warum man selbst in klimatisierten Räumen nicht vom Föhn verschont bleibt. Genaueres aber ist nicht bekannt. „Bisher unwiderlegt“ heißt nicht, daß es sich auch tatsächlich so verhält.

Smog ist genau das, was sein Name besagt: eine Mischung aus Rauch (*smoke*) und Nebel (*fog*): ein durch Schadstoffe vergifteter Nebel.

Liegt am Boden feuchtkühle Luft, so bildet sich Nebel. Im Herbst und Winter reicht die Kraft der Sonne oft nicht, ihn im Laufe des Tages aufzulösen. Normalerweise wird die Luft nach oben hin immer dünner und kälter. Manchmal aber schiebt sich eine Schicht warmer Luft über die kühle Luft am Boden; oder Luftmassen sinken ab, werden dabei dichter und gleichzeitig wärmer, erreichen aber den Boden nicht, wo kalte Luft lagert, und stülpen sich darüber wie eine Glocke. Bei solchen Lagen wird die Luft nach oben hin nicht immer kälter; in einer bestimmten Höhe wird sie umgekehrt erst einmal wieder wärmer. Eine solche „Inversionsschicht“ verhindert die freie vertikale Luftbewegung, die Konvektion, die sonst für die gründliche Verteilung und Durchmischung der Luft sorgt. Und wenn auch kein horizontaler Wind mehr bläst, findet gar kein Austausch mehr statt,

die Luft stagniert, und auch die Schadstoffe bleiben an Ort und Stelle. Typisch für den nordeuropäischen Smog ist sein Gehalt an Schwefeldioxid, das zusammen mit dem Nebel zu Schwefelsäure wird. Aber auch alles andere reichert sich an: Stickoxide, Kohlenwasserstoffe, Kohlenmonoxid aus Motoren; dazu Asche, Staub, Ruß, Chlorwasserstoff. Und da die Schmutzpartikeln selber Kondensationskerne sind, an denen sich der in der Luft enthaltene Wasserdampf verflüssigt, machen sie den giftigen Nebel noch dichter und langlebiger.

Ein Gas, in dem Schwebstoffe, „Luftplankton“ verteilt sind, heißt Aerosol. Es gibt Smog-Aerosole, die die Atemwege und Augen reizen, Herz-Kreislauf-Kranken zusetzen und Hautausschläge verursachen. Schwefelkohlenstoff in der Atemluft kann zu psychischen Störungen führen, zu Aggressivität oder Apathie. Vor allem aber sind verschiedene Smog-Aerosole krebserregend. Die berühmte viertägige Londoner Smogkatastrophe vom Dezember 1952 kostete unmittelbar über viertausend Menschen das Leben.

Das ist der Smog, der in mitteleuropäischen Industriegebieten – besonders bei ruhigen Hochdrucklagen in der kühlen Jahreszeit – auftritt, der Smog vom „Typ London“. Daneben gibt es einen Smog ohne Nebel, den Sommersmog, „Typ Los Angeles“. Er entsteht, wenn bei Windstille die Autoabgase nicht mehr verteilt werden und einer intensiven Ultraviolettstrahlung ausgesetzt sind, welche Stickoxide und Kohlenwasserstoffe photochemisch in hochgiftige Substanzen verwandelt, darunter Ozon. Dann stülpt sich eine bräunlich-violette Dunstglocke über die Städte, welche Atemwege und Bindehäute angreift. Der erste Regenguß des Frühjahrs über Mexico-Stadt: während in den Rinnsteinen eine schwarze Brühe steigt, wird die Luft zum ersten Mal nach Monaten wieder atembar.

An der Witterung, in der sich Smog bildet, läßt sich nichts ändern. Gegen ihn hilft nur eins: sobald sich eine entsprechende Wetterlage einstellt, schleunigst die Schadstoffemissionen zu senken.

Wer die Nummer 11601 seines Ortsnetzes anruft, bekommt ein täglich erneuertes Tonband zu hören. Zum Beispiel dies: „Ab Mittwochnachmittag kann das Allgemeinbefinden beeinträchtigt sein. Die Stimmungslage kann gereizt oder depressiv oder auch besonders angeregt sein. Genußgifte können eine erhöhte und von der Regel abweichende Wirkung entfalten. Eine nicht belastende Kost wird empfohlen. Am Donnerstag können Kältereize pektanginöse Beschwerden auslösen. Anfällige sollten eine angemessene Kleidung wählen ...“ Es sind die „medizin-meteorologischen Hinweise“ des Deutschen Wetterdienstes.

Wie man sieht, sagen sie vor allem, wie Wetterfühlige im allgemeinen auf den Durchzug von Fronten reagieren; und geben auch nur allgemeine gute Ratschläge („Sauft nicht! Zieht euch warm an!“). Insofern haben sie eine fatale Ähnlichkeit mit Horoskopern. Ob eine Warmfront einen tatsäch-

lich gereizt oder depressiv oder euphorisch macht, muß dann jeder aus eigener Erfahrung wissen. Viel können sie also nicht nützen.

Und so hatte die Biometeorologie nun eigentlich nicht gewettet. Jahrzehntlang hat sie untersucht, ob es Krankheiten gibt, die bei bestimmten Witterungen und in bestimmten Jahreszeiten vermehrt auftreten, in der Zuversicht natürlich, bestimmte Wetterfaktoren für bestimmte Krankheiten verantwortlich machen zu können. Tatsächlich wurde sie fündig, viel zu fündig: Von A wie Angina pectoris wie Z wie Zahnwurzelreizsyndrom reicht die Liste von Krankheiten, die in Häufigkeit und Schwere irgendwie vom täglichen Wetter und dem jahreszeitlichen Klima betroffen sind – kaum eine, die vom Wetter ganz unabhängig wäre.

Am deutlichsten und schlechthin unbezweifelbar sind diese Korrelationen bei Herz-Kreislauf-Krankheiten und bei der rheumatoiden Arthritis. Das Einströmen warmer Luft, vor allem feuchtwarmer Tropenluft gefährdet Menschen, deren Herzleistung nicht mehr ausreichend ist, weil ihr Herz nicht mehr genug Sauerstoff erhält oder aufnimmt, also vor allem alle, die an Angina pectoris leiden; es erhöht das Risiko eines Herzinfarkts. Kalte trockene Luft dagegen erhöht bei Menschen mit einer mangelhaften Blutversorgung des Gehirns das Risiko eines Gehirnfarkts („Schlaganfall“). Die wenigsten tödlichen Infarkte gibt es, wenn die mittlere Tagestemperatur sich zwischen 16 und 26°C bewegt, also etwa in der „Komfortzone“. Und das ergibt Sinn. Je stärker die Lufttemperatur sich aus der Komfortzone entfernt, desto mehr belastet der Wärmeausgleich Herz und Kreislauf. „Offenbar stellt jede Abweichung vom ‚Idealtag‘, an dem das Herzkreislaufsystem optimal funktioniert, eine Gefahr da – in manchen Fällen eine Lebensgefahr“, schrieb der Mediziner Eugene Rogot.

Aber selbst bei einer so deutlichen Korrelation ist das Wetter nur in etwa 10 Prozent der Fälle die ausschlaggebende Ursache. Anders gesagt: 90 Prozent der Infarkte wären bei jedem Wetter eingetreten, auch dem günstigsten.

Unter den rheumatischen Krankheiten ist die häufigste jene, die die Medizin heute rheumatoide Arthritis, der Volksmund meist schlicht Gelenkrheumatismus nennt. Es handelt sich um eine schmerzhafte entzündliche Veränderung des Bindegewebes, vor allem an den Gelenken, anfangs meist denen der Finger. Was sie verursacht und wie man sie aufhalten könnte, weiß man bisher nicht. Die vielen Kranken aber wissen genau, was ihre Schmerzen lindert und was sie verstärkt: Bei gleichmäßiger trockener Wärme lassen sie nach, bei feuchter Kälte werden sie stärker. Daß es so ist, daran gibt es keinen Zweifel. Warum es so ist, dazu gibt es Hypothesen. Bewiesen werden konnte noch keine. Fachleute glauben heute eher, daß Wetter und Klima nur beeinflussen, wie stark man einige ihrer Folgen zu spüren bekommt, aber auf den Verlauf der zugrundeliegenden Entzündung selber ohne Wirkung sind.

Einer medizinischen Meteorologie, die sich mit dem Sammeln von Korrelationen begnügt, steht man heute äußerst skeptisch gegenüber. Eine

Korrelation zeigt nur, daß zwei Ereignisse – ein Wetterfaktor, eine Erkrankung – gehäuft gemeinsam auftreten. Sie sagt nichts darüber, ob das eine Ereignis das andere verursacht. Um es an einem erfundenen Beispiel zu verdeutlichen: Wenn bei Temperaturen um den Gefrierpunkt vermehrt Knochenbrüche auftreten (sie tun es wahrscheinlich), so zeigt das keineswegs, daß Temperaturstürze die Knochen irgendwie brüchiger machen; die Korrelation rührte vielmehr nur daher, daß bei Glatteis immer einige Menschen ausrutschen werden. Wenn eine Infektionskrankheit in einer Jahreszeit gehäuft auftritt, so mag das nur bedeuten, daß der Erreger (oder sein Zwischenwirt) in einem bestimmten Klima besonders gut gedeiht.

Der Zürcher Biometeorologe Wolf Herbert Weihe hält die Suche nach bloßem Korrelationen heute für völlig nutzlos: „Es wurde bei positiven Korrelationen fast regelmäßig der voreilige Schluß gezogen, daß eine meteorotrope Krankheit vorliege, ebenso wie bei negativen Korrelationen ein Einfluß von Wetter als nicht gegeben ausgeschlossen wurde. Sehr selten oder gar nicht wurde analytisch der Beweis erbracht, wie die Korrelation sich erklären ließ. Dadurch erfuhren die statistisch nachgewiesenen meteorologischen Abhängigkeiten eine Aufwertung zu schicksalhaft klima- und wetterbedingter Unausweichbarkeit ...“ Keine der angeblich „meteorotropen“ Krankheiten werde durch Klima oder Wetter hervorgerufen; diese trügen höchstens dazu bei, daß eine Krankheit früher ausgelöst werde oder schwerer verlaufe; und oft verschwinde selbst diese relative Wirkung des Wetters, der man sich im übrigen ja zum Teil sehr leicht entziehen könne, hinter konkurrierenden stärkeren Umweltfaktoren, etwa der Ernährung oder dem Alkoholkonsum.

Nicht mehr also: Das Wetter ist dein Schicksal. Genauso wenig aber: Wetter ist gleichgültig. Möglichst viele Krankheiten mit irgendwelchem Wetter zu korrelieren und dabei den Daumen zu drücken, daß man im Zusammenspiel seiner vielen Faktoren auch den richtigen dingfest gemacht hat, ist nicht mehr genug. Die medizinische Meteorologie der Zukunft wird erklären müssen, wie eine bestimmte Wetterlage es schafft, in den Verlauf einer bestimmten Krankheit einzugreifen.

Der Mensch schwingt im Vierundzwanzigstundentakt, Körper und Seele. Wie alle Lebewesen ist er den Veränderungen angepaßt, die die Erdrotation mit sich bringt, der unabänderlich gleichmäßigen Abfolge der Tageszeiten. In den letzten Jahrzehnten sind ungezählte physiologische und psychologische Parameter gefunden worden, die ihren circadianen Rhythmus haben.

Doch es gibt noch andere Rhythmen. Zunehmende Aufmerksamkeit schenkt die Chronobiologie in den letzten Jahren den „circannualen“ – jenen mit einer Periodendauer von etwa einem Jahr. Im Tierreich sind sie fast allgegenwärtig. Ihr Hauptzweck ist offensichtlich: den Organismus im Wechsel der Jahreszeiten in genau jener Zeitspanne reproduktionsfähig

zu machen, in der die größten Chancen der Fortpflanzung bestehen. Brutzeiten bei Vögeln, Brunstzeiten bei Säugetieren sind ein Tribut an den einzig richtigen Augenblick. Damit er das Tier bereit findet, muß es sich lange vorher auf ihn einzustellen beginnen. Dabei darf es nicht von den Zufälligkeiten irgendwelcher momentanen Wetterverhältnisse abhängig sein – auch dem unnormalsten Winter folgt der Frühling. Die circannualen Rhythmen der Tiere sind also endogen gesteuert, ganz wie die circadianen.

In vielen Versuchen ist es nachgewiesen worden: Auch unter gleichbleibenden Bedingungen – also in Käfigen, in denen den Tieren die Jahreszeiten vorenthalten wurden – beginnen Hamster in einem bestimmten Moment des Jahres die Keimdrüsen zu wachsen, werden Zugvögel unruhig (und ihre „Zugruhe“ zielt in genau jene Himmelsrichtung, in der sie jetzt fliegen würden).

Die inneren Uhren, welche die Jahreszeit ansagen, dürfen wie die Taschenuhren aber nicht völlig sich selbst überlassen bleiben; sie müssen ständig mit der Zeit der Außenwelt synchronisiert werden. Der äußere Zeitgeber der Jahresrhythmen ist fast immer die Dauer des Tageslichts, die „Photoperiode“.

Der Mensch hat Kleidung, Heizung, Licht, Klimatechnik, die ihn gegen die „Unbilden“ der jahreszeitlichen Wetterverhältnisse abschirmen und ihn vom Gang der Jahreszeiten weitgehend unabhängig gemacht haben. Er ist das ganze Jahr über brünstig – die Menschenfrau kann das ganze Jahr über gebären. Bleiben ihm dennoch saisonale Rhythmen?

Verena Lacoste und Anna Wirz-Justice an der Psychiatrischen Universitätsklinik in Basel haben unlängst zusammengefaßt, bei welchen körperlichen und seelischen Funktionen jahreszeitliche Schwankungen beobachtet worden sind. Das Ergebnis: Viele vegetative Funktionen haben neben einem Tagesgang auch einen Jahresgang. Im Winter wird länger und tiefer geschlafen. Das ganze Jahr über gibt es etwa gleich viele Frühaufsteher und Spätzubettgeher – nur im Frühjahr sinkt die Zahl der „Morgenmuffel“ fast auf die Hälfte. Nervosität und psychosomatische Beschwerden sind im Frühjahr am häufigsten. Die „Akrophase“ der Depression (nämlich die Zeit, in der sie überdurchschnittlich häufig und schwer ist) liegt im Mai und Juni; im Frühsommer ist wohl genau aus diesem Grund auch die Selbstmordrate am höchsten. Besonders deutlich fällt der Jahresgang bei den Hormonen der Schilddrüse aus, die darum wahrscheinlich im Zentrum der saisonalen Umstellungen stehen.

Im Frühjahr wachsen Kinder am schnellsten, im Spätherbst am langsamsten; der Juni dagegen ist die Zeit der größten Gewichtsabnahme, der Oktober die der stärksten Zunahme. Viele Krankheiten sind ausgemachte Saisonkrankheiten – entweder, weil ihre Auslöser (Bakterien, Viren, Blütenstaub) nur in bestimmten Jahreszeiten auftreten oder weil sich auch das Immunsystem des Menschen mit den Jahreszeiten und ihren unterschiedlichen Wetterverhältnissen ändert. Sogar die Mortalität hat ihren



Jahresgang; die meisten Todesfälle ereignen sich in Mitteleuropa zwischen Dezember und Februar, die wenigsten zwischen Juni und Oktober.

Saisonale Schwankungen wurden auch dort gefunden, wo sie nicht unbedingt vermutet worden wären, im Sozialen. In den Vereinigten Staaten werden im Sommer viel mehr Frauen sexuell belästigt, geprügelt und vergewaltigt als in anderen Jahreszeiten. Macht der Sommer die Männer aggressiv? So allgemein kann seine Wirkung nicht sein – die Zahl der Raubüberfälle ist nämlich gerade im Winter am höchsten, und bei den Morden gibt es gar keine saisonalen Schwankungen. Sind es dann die langen Sommertage, oder ist es die Wärme? Es muß mit der Temperatur zusammenhängen – die meisten Fälle sexueller Gewalt ereignen sich in der Zeit, in der es in dem betreffenden Ort am heißesten ist, während die Zeit der längsten Tage für alle Orte gleich ist. Hat es einfach damit zu tun, daß die Menschen bei sommerlichen Temperaturen lockerer und leichter bekleidet sind, daß sie mehr Kontakte suchen und finden, von denen eine gewisse Quote dann in Gewalt endet? Das kann es nicht sein – sonst dürfte im Sommer nur die Zahl der Vergewaltigungen ansteigen, nicht aber die der häuslichen Gewaltszenen, denn zu Hause sind ja die Kontaktmöglichkeiten das ganze Jahr über gleich.

Der wichtigste Jahresrhythmus im Tierreich ist der der Fortpflanzung. Dem Menschen sind die Brunstzeiten verloren gegangen – oder vielleicht doch nicht ganz? Jedenfalls schwankt bei ihm die Zahl der Geburten (und mithin, neun Monate früher, auch die der Empfängnisse) über das Jahr hin noch immer merklich. In Mitteleuropa werden von Februar bis April heute etwa 10 Prozent mehr Kinder geboren als im Jahresdurchschnitt, zwischen Januar und März 10 Prozent weniger.

Es ist kein bloß lokales Phänomen. Vor kurzem haben Till Roenneberg an der Universität München und Jürgen Aschoff alle überhaupt nur erreichbaren Geburtsstatistiken gesammelt und ausgewertet, Zahlen über insgesamt zehn Milliarden Geburten aus 166 Ländern und den letzten 200 Jahren. Die Amplitude dieser Welle ist in den letzten Jahrzehnten gesunken und sinkt anscheinend weiter; die Phasen haben sich an einigen Orten etwas verschoben; aber der Rhythmus selber ist nach wie vor universal. Jedenfalls in den gemäßigten Breiten – zum Äquator hin wurde und wird die Jahreswelle der Konzeptionen schwächer, verschwindet aber nicht völlig. Weiter südlich tritt sie dann wieder auf, aber wie die Jahreszeiten um sechs Monate verschoben.

Diese Phasenverkehrung findet nicht genau am Äquator statt, sondern schon in 20 bis 30° nördlicher Breite. Es ist dies der biologische Äquator der Erde, der mehr oder minder mit ihrem thermischen Äquator identisch sein dürfte. Wenn er nicht genau mit dem geographischen Äquator zusammenfällt und auch nicht als ideale Linie, sondern eher wie eine Girlande um die Erdkugel läuft, dann wegen der unsymmetrischen Verteilung der Landmassen, die sich stärker und schneller erhitzen als die Meere, die Wärme aber auch rascher wieder abgeben.

Bis etwa 1950, fanden Roenneberg und Aschoff, paßte die Kurve der Zeugungen an vielen Orten noch einigermaßen zur Kurve der Tageslichtdauer, der Photoperiode; seitdem hat sie sich von ihr weitgehend unabhängig gemacht. Immer noch aber paßt sie überall recht gut zur Kurve der Temperaturen, die etwa 40 Tage hinter der der Photoperiode hinterhinkt. (Der längste Tag auf der Nordhalbkugel ist der 21. Juni, am heißesten aber wird es erst Ende Juli.)

In Westeuropa ist es der warme Sommer, der die Zahl der Zeugungen steigen läßt. Für die Tropen mit ihren geringen saisonalen Unterschieden gilt das nicht. Auch dort gibt es noch eine saisonale Geburtenwelle, aber sie rührt daher, daß die wenigsten Kinder gezeugt werden, wenn es am heißesten ist. Große Kälte und große Hitze gleichermaßen scheinen der menschlichen Fruchtbarkeit nicht günstig zu sein. In einigen Gegenden der Welt – Nordamerika, Osteuropa, Japan – hat die Kurve der Konzeptionen jedes Jahr zwei Gipfel. Es sind Gegenden mit kontinentalem Klima: heiße Sommer, kalte Winter. In den Vereinigten Staaten ist der Junigipfel der Konzeptionen in den letzten Jahrzehnten immer kleiner geworden; die meisten Kinder werden heute zwischen Oktober und Januar gezeugt – vielleicht ein Zeichen dafür, daß sich dort die Zeugungsrate inzwischen auch vom Gang der Temperatur zu lösen begonnen hat.

Hat dieses regelmäßige Auf und Ab in der Zahl der Zeugungen nun kulturelle oder biologische Gründe? Die wichtigsten kulturellen Gründe, die immer wieder in die Debatte geworfen wurden, konnten nachgeprüft werden. Sollte es daran liegen, daß die Leute traditionsgemäß am liebsten zu bestimmten Jahreszeiten – bei uns im Hochsommer – heiraten? Dann müßte die Jahreskurve der außerehelichen Geburten eine andere sein als die der ehelichen, die der Erstgeburten eine andere als die der weiteren. Tatsächlich aber sind sie alle gleich. Kommt es in Zeiten ausgelassener Feste zu vermehrten Kindeszeugungen? Neun Monate nach den indischen März-Saturnalien gibt es keinen Geburtengipfel. Oder bestimmt der unerbittliche Jahresrhythmus eines agrarischen Lebens, wann Zeit zum Kinderzeugen bleibt? Dann müßten agrarische Bevölkerungen eine andere Jahreskurve haben als industrielle – es ist nicht der Fall.

Zwei biologische Ursachen wären denkbar: die Fruchtbarkeit der Frau oder die sexuelle Aktivität oder beide könnten einen Jahresgang haben. Erwiesen ist beides nicht. Von Laborratten weiß man, daß die Zahl der Ovulationen sinkt und mehr Feten wieder absorbiert werden, wenn sie in sehr warmer Umgebung leben müssen. Vermutlich wird unter extremeren Temperaturbedingungen die Ausschüttung einiger Geschlechtshormone gedrosselt. Beim Menschen scheint der Spiegel der männlichen Geschlechtshormone mit den Jahreszeiten zu fluktuieren. Aber es wurden bisher nur ein paar Männer im nördlichen Frankreich daraufhin untersucht, und verallgemeinern darf man den Befund nicht. Immerhin, wenn der Testosteronspiegel auf dem Weg zu seinem Maximum ist, im September, erreicht auch die sexuelle Aktivität ihren Gipfel, und neun Monate später erreicht auch die französische Geburtenkurve ihre Akrophase.

Biologie oder Kultur: das ist hier also wohl wieder einmal die falsche Alternative. Zeugung und Geburt bleiben biologische Vorgänge. Ihre äußeren Zeitgeber waren früher allein die der Natur: Temperatur und Tageslicht. Von ihnen hat sich der heutige Mensch zunehmend, aber längst noch nicht vollständig emanzipiert. Es bleibt dabei, daß es eine optimale Temperaturzone für das Kinderzeugen gibt; nur daß menschliche Klimatechnik immer stärker mitbestimmt, in welchen Temperaturen sich unser Leben abspielt.

Welches diese optimale Temperaturzone ist, dazu hat sich der britische Biometeorologe W. Victor Macfarlane nähere Vorstellungen verschafft. In Nordeuropa sind es mittlere Monatstemperaturen von 14 bis 21°C – also die wärmste Jahreszeit (das Optimum liegt bei 17°C); in niedrigeren Breiten, zum Beispiel im Mittelmeerraum, liegt es bei 16°C – vor der großen Sommerhitze; in den Tropen zwischen 23 und 28°C. Eine mittlere Monatstemperatur von 17°C herrscht in Hamburg im Juli und August; dann wird es nachts im Durchschnitt nicht kälter als 12 und mittags nicht wärmer als 22°. Da sind sie also wieder, die Temperaturwerte, bei denen die Thermoregulation des Menschen am wenigsten zu tun hat.

Woran immer es liegen mag: Auch unsere Fruchtbarkeit ist am größten, wenn wir innerhalb der thermischen Komfortzone leben. Diese hat etwas, das uns in jeder Hinsicht gut bekommt.

## Literaturverzeichnis Biometeorologie und Chronobiologie

- Abe, Kazuhiko:** „Secular trends of suicide seasonality – Association with per capita GNP and sunshine“. *Progress in Biometeorology*, 5, 1987, S.205-212
- Aschoff, Jürgen:** „Annual Rhythms in Man“. In: Jürgen Aschoff (Hg.): *Handbook of Behavioral Neurobiology*, Vol. 4: *Biological Rhythms*. Plenum Press, New York, NY 1981, S.475-487
- Barnothy, Madeleine F.:** „Biological Effects of Magnetic Fields“. *Progress in Biometeorology*, 1(1A), 1974, S.392-399
- Barnston, A. G.:** „The effect of weather on mood, productivity, and frequency of emotional crisis in a temperate continental climate“. *International Journal of Biometeorology*, 32, 1988, S.134-143
- Bartusiak, Marcia:** „The Sunspot Syndrome“. *Discover*, 10 (11), 1989, S.44-52
- Battan, Louis Joseph:** *Weather in Your Life*. Freeman, San Francisco, CA, 1983
- Baumer, Hans:** *Sferics – Die Entdeckung der Wetterstrahlung*. Rowohlt, Reinbek 1987
- Baumgartner, Albert:** „Einfluß von Klima und Wetter auf den Schlaf“. *Der Internist*, 25, 1984, S.531-535
- Becker, Robert O.:** „Electromagnetism and Life“. In: Andrew A. Marino (Hg.): *Modern Bioelectricity*. Dekker, New York 1988, S.1-15
- Bouma, J.J.S.H.J.W.:** „Human biometeorology and geopathology“. *Experientia*, 43 (1), 1987, S.1-2
- Bouma, J.J.S.H.J.W.:** „A short history of human biometeorology“. *Experientia*, 43 (1), 1987, S.2-6
- Cabanac, Michel / H. Brinnet:** „The pathology of human temperature regulation – Thermiatics“. *Experientia*, 43 (1), 1987, S.19-27
- Charry, J.M. / R. Kavet (Hg.):** *Air ions*. CRC Press, Boca Raton, FL 1987
- Choisnel, E. / J.-Cl. Cohen / M. Poisvert / A. van Thournout:** „Weather and acute cardiovascular attacks – statistical analysis and results“. *Experientia*, 43 (1), 1987, S.27-32
- Czeisler, Charles A. / Richard E. Kronauer / James S. Allan / Jeanne F. Duffy / Megan E. Jewett / Emery N. Brown / Joseph M. Ronda:** „Bright Light Induction of Strong (Type 0) Resetting of the Human Circadian Pacemaker“. *Science*, 244 (4910), 16.Juni 1989, S.1328-1333
- Davis, Thomas R.A.:** „Effects of Cold on Animals and Man“. *Progress in Biometeorology*, 1 (1A), 1974, S.215-227
- Davis, Thomas R.A.:** „Effects of Heat on Animals and Man“. *Progress in Biometeorology*, 1 (1A), 1974, S.228-238
- Delius, Christian Friedrich:** *Der Held und sein Wetter*. Hanser, München 1971
- Dimri, G.P. / S.S. Verma:** „Prediction of endurance time during continuous work in heat“. *Progress in Biometeorology*, 4, 1987, S.97-103

- Dirnagl, Karl / J. Kleinschmidt:** „Ozonwirkungen auf den Menschen“. Promet, 17 (1-2), 1987, S.53-56
- Dubrov, Aleksandr Petrovic:** *The Geomagnetic Field and Life*. Plenum Press, New York, NY, 1978
- Eastwood, M.Robin / Joel L. Whitton / Patricia M. Kramer / Alice M. Peter:** „Infradian Rhythms – A Comparison of Affective Disorders and Normal Persons“. *Archives of General Psychiatry*, 42 (3), 1985, S.295-299
- Faust, Volker:** *Biometeorologie – Der Einfluß von Wetter und Klima auf Gesunde und Kranke*. Hippokrates, Stuttgart <sup>2</sup>1978
- Faust, Volker** (Hg.): *Wetter, Klima, menschliche Gesundheit*. Hippokrates, Stuttgart 1986
- Flach, E.:** „Human Bioclimatology“. In: Helmut Erich Landsberg (Hg.): *World Survey of Climatology*, Bd. 3. Elsevier, Amsterdam 1981, S.1-187
- Fornof, K.T. / G.O. Gilbert:** „Stress and physiological, behavioral and performance patterns of children under varied air ion levels“. *International Journal of Biometeorology*, 32, 1988, S.260-270
- Griffiths, J.F.** (Hg.): *Climates of Africa. World Survey of Climatology*, Bd.10. Elsevier, Amsterdam 1972
- Guyton, Arthur C.:** *Human Physiology and Mechanisms of Disease*. Saunders, Philadelphia <sup>4</sup>1987
- Gwinner, Eberhard:** „Annual Rhythms – A Perspective. Circannual Systems“. In: Jürgen Aschoff (Hg.): *Handbook of Behavioral Neurobiology*, Vol. 4: *Biological Rhythms*. Plenum Press, New York 1981, S.381-410
- Halberg, Franz / Michel Lagoguey / Alain Reinberg:** „Human circannual rhythms over a broad spectrum of physiological processes“. *International Journal of Chronobiology*, 8, 1983, S.225-268
- Hellpach, Willy:** *Die geopsychischen Erscheinungen – Wetter und Klima, Boden und Landschaft in ihrem Einfluß auf das Seelenleben*. 1911. Engelmann, Leipzig <sup>3</sup>1923; unter dem Titel: *Geopsyche*, Enke, Stuttgart <sup>7</sup>1965
- Hippokrates:** „Die Umwelt (Über Lüfte, Gewässer und Örtlichkeiten)“. In: Hippokrates: *Schriften*, Hg. Hans Dilller. Rowohlt Taschenbuch, Reinbek 1962, S.99-129
- Höschele, K.:** „Die Wirkung meteorologischer Bedingungen auf den Menschen“. *Promet – Meteorologische Fortbildung*, 3-4, 1982, S.29-33
- Huntington, Ellsworth:** *Civilization and Climate*. Yale University Press, New Haven, CT, <sup>3</sup>1925. Neudruck: Shoe String Press, Hamden, CT, 1971
- Jendritzky, Gerd:** „Zum thermischen Wirkungskomplex des Menschen“. Promet, 3-4, 1982, S.33-42
- Jungmann, Horst:** „Response to meteorological stress as a function of age“. *Experientia*, 43 (1), 1987, S.54-57
- Kasper, Siegfried / Thomas A. Wehr / John J. Bartko / Paul A. Gaist / Norman E. Rosenthal:** „Epidemiological Findings of Seasonal Changes in Mood and Behavior“. *Archives of General Psychiatry*, 46 (9), 1989, S.823-833

- Kasper, Siegfried / Susan L.B. Rogers / Angela Yancey / Patricia M. Schulz / Robert G. Skwereer / Norman E. Rosenthal:** „Phototherapy in Individuals With and Without Subsyndromal Seasonal Affective Disorder“. *Archives of General Psychology*, 46 (9), 1989, S.837-844
- König, Herbert L.:** *Unsichtbare Umwelt – Der Mensch im Spielfeld elektromagnetischer Kräfte*. Moos, München 1975
- König, Herbert L. / Albert P. Krueger / Siegnot Lang / Walter Sönning:** *Biologic Effects of Environmental Electromagnetism*. Springer, New York 1981
- Kröling, Peter:** Natural and Artificially Produced Air Ions – a Biologically Relevant Climate Factor? In: *International Journal of Biometeorology*, 29 (3), 1985, S.233-242
- Krueger, Albert Paul:** „Biological Effects of Ionization of the Air“. *Progress in Biometeorology*, 1 (1A), 1974, S.335-344
- Krueger, Albert Paul:** „The biological effects of air ions“. *International Journal of Biometeorology*, 29 (3), 1985, S.205-206
- Kubacki, A. / B. Boyle / J. Baldwin:** „Suicide weather?“. *Canadian Journal of Psychiatry*, 31 (6), 1986, S.602-604
- Lacoste, Verena / Anna Wirz-Justice:** „Seasonal Variation in Normal Subjects – An Update of Variables Current in Depression Research“. In: Norman E.Rosenthal / Mary C. Blehar (Hg.): *Seasonal Affective Disorders and Phototherapy*. Guilford Press, New York 1989, S.167-229
- Lamb, H.H.:** *Climate, History and the Modern World*. Methuen, London 1982. Deutsch: *Klima und Kulturgeschichte*. Rowohlt Taschenbuch, Reinbek 1989
- Landsberg, Helmut Erich:** „Biometeorology“. In: *McGraw-Hill Encyclopedia of Science & Technology*, Vol. 2. McGraw-Hill, New York 1987
- Latman, N.S.:** „Influence of atmospheric factors on the rheumatic diseases“. *Experientia*, 43 (1), 1987, S.32-38
- Lauscher, Friedrich:** Aus der Frühzeit atmosphärischer Ozonforschung. *Wetter und Leben*, 35, 1983, S.69-80
- Lévi, Francis A. / Chantal Canon / Yvan Toutou / Alain Reinberg / Georges Mathé:** „Seasonal Modulation of the Circadian Time Structure of Circulating T and Natural Killer Lymphocyte Subsets from Healthy Subjects“. *Journal of Clinical Investigation*, 81 (2), 1988, S.407-413
- Lewin, Roger:** *Human Evolution*. Freeman, New York 1984
- Lewin, Roger:** *In the Age of Mankind*. Smithsonian Press, Washington, DC, 1988
- Lewy, Alfred J.:** „Effects of light on human melatonin production and the human circadian system“. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 7, 1983, S.551-556
- Linke, Franz / Franz Baur (Hg.):** *Meteorologisches Taschenbuch*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1970
- Lowry, William P.:** *Weather and Life – An Introduction to Biometeorology*. Academic Press, New York 1969

- Macfarlane, W. Victor:** „Seasonal Cycles of Human Conception“. *Progress in Biometeorology*, 1 (1B), 1974, S.557-577
- Marrelli, Alfonso / C. Marini / M. Prencipe:** „Seasonal and Meteorological Factors in Primary Headaches“. *Headache*, 28 (2), 1988, S.111-113
- Matlin, Margaret W.:** *Sensation and Perception*. Allyn and Bacon, Boston, MA, 1988
- Meade, P.J.:** „Smog – its Origin and Prevention“. In: Solco Walle Tromp (Hg.): *Medical Biometeorology*. Elsevier, Amsterdam 1963, S.142-148
- Michael, Richard P. / Doris Zumpe:** „Annual Rhythms in Human Violence and Sexual Aggression in the United States and the Role of Temperature“. *Social Biology*, 30, 1983, S.263-278
- Michael, Richard P. / Doris Zumpe:** „Sexual Violence in the United States and the Role of Season“. In: *American Journal of Psychiatry*, 140 (7), 1983, S.883-886
- Michael, Richard P. / Doris Zumpe:** „An Annual Rhythm in the Battering of Women“. In: *American Journal of Psychiatry*, 143 (5), 1986, S.637-640
- Miura, Teiji:** „The influence of seasonal atmospheric factors on human reproduction“. *Experientia*, 43 (1), 1987, S.48-54
- Persinger, Michael A.:** „Winter blahs and spring irritability – The chronic but subtle behavioral operations“. *Perceptual and Motor Skills*, 57, 1983, S.496-498
- Persinger, Michael A.:** „Geophysical Variables and Behavior – XII. The Weather Matrix Accommodates Large Portions of Variance of Measured Daily Mood“. *Perceptual and Motor Skills*, 57, 1983, S.868-870
- Persinger, Michael A.:** „Mental processes and disorders – A neurobehavioral perspective in human biometeorology“. *Experientia*, 43 (1), 1987, S.39-48
- Petersen, William Ferdinand:** *Man, Weather, Sun*. Thomas, Springfield ,IL, 1947
- Pittendrigh, Colin S.:** „The Photoperiodic Phenomena – Seasonal Modulation of the ‚Day Within““. *Journal of Biological Rhythms*, 3 (2), 1988, S.173-188
- Polgar, Alfred:** „Das Wetter in der Literatur“. In: Alfred Polgar: *Standpunkte*. Rowohlt, Hamburg 1953, S.153-155
- Reiter, Reinhold:** *Meteorologie und Elektrizität der Atmosphäre*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1960
- Reiter, Reinhold:** „Biological Effects of Electric and Electromagnetic Fields“. *Progress in Biometeorology*, 1 (1A), 1974, S.329-334
- Reiter, Reinhold:** [Air Ions – Book review]. *International Journal of Biometeorology*, 33, 1989, S.142-143
- Richter, Joachim:** „Seasonal Occurrence of Menarche in Girls Living in Görlitz“. *Progress in Biometeorology*, 5, 1987, S.145-150
- Rocznik, Karl:** *Kleines Wetter-Lexikon*. Hirzel, Stuttgart 1984
- Roelfsema, F.:** The influence of light on circadian rhythms. *Experientia*, 43 (1), 1987, S.7-13

- Roenneberg, Till / Jürgen Aschoff:** „Annual Rhythm of Human Conception – The Role of Photoperiod and Ambient Temperature“. *International Journal of Psychophysiology*, 7, 1989, S.375-376
- Rogot, Eugene / Stephen J. Padgett:** „Associations of coronary and stroke mortality with temperature and snowfall in selected areas of the United States, 1962-1966“. *American Journal of Epidemiology*, 103, 1976, S.565-575
- Rose, Kenneth Jon:** *The Body in Time*. Wiley, New York 1988
- Rosenthal, Norman E. / David A. Sack / J. Christian Gillin / Alfred J. Lewy / Frederick K. Goodwin / Yolande Davenport / Peter S. Mueller / David A. Newsome / Thomas A. Wehr:** Seasonal Affective Disorder. *Archives of General Psychiatry*, 41, 1984, S.72-80
- Rosenzweig, Mark R. / Arnold L. Leiman:** *Physiological Psychology*. Random House, New York <sup>2</sup>1989
- Rudder, Bernhard de:** *Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen*. Springer, Berlin <sup>3</sup>1952
- Rushdie, Salman:** *Die satanischen Verse*. Artikel 19 Verlag, 1989
- Sakamoto-Moniyama, Masako:** *Seasonality in Human Mortality*. University of Tokyo Press, Tokyo 1977
- Sargent II, Frederick:** *Hippocratic Heritage*. Pergamon Press, New York 1982
- Schmidt-Nielsen, Knut:** *Animal Physiology*. Cambridge University Press, Cambridge <sup>2</sup>1979
- Shifrine, M.:** Seasonal variations in immunity in humans. In: *Journal of Interdisciplinary Cycle Research*, 13/1982, Seite 157-165
- Smolensky, Michael H. / Alain Reinberg / Alena Bicakova-Rocher / Judith Sanford:** „Chronoepidemiological Search for Circannual Changes in the Sexual Activity of the Human Males“. *Chronobiologica*, 8 (3), 1981, S.217-230
- Sönning, Walter / Hans Baumer / Josef Eichmeier:** „Die Atmospheric-Aktivität bei 10 und 27 kHz als Indikator für die Dynamik der troposphärischen Wettervorgänge“. *Archives of Meteorology and Geophysics*, Serie B, 29, 1981
- Subrahmanyam, Sarada / P.V. Sanker Narayan / T.M. Srinivasan:** „Effect of magnetic micropulsations on the biological systems – a bioenvironmental study“. *Progress in Biometeorology*, 4, 1987, S.187-201
- Sulman, Felix Gad:** *Health, Weather and Climate*. Karger, Basel 1976
- Takahashi, Joseph S. / Martin Zatz:** „Regulation of Circadian Rhythmicity“. *Science*, 217 (4565), 1982, S.1104-1111
- Terman, Michael:** „On the Question of Mechanism in Phototherapy for Seasonal Affective Disorder – Considerations of Clinical Efficacy and Epidemiology“. *Journal of Biological Rhythms*, 3 (2), 1988, S.155-174
- Tromp, Solco Walle (Hg.):** *Medical Biometeorology*. Elsevier, Amsterdam 1963
- Tromp, Solco Walle / Wolf Herbert Weihe (Hg.):** *Biometeorology*, 2 Bde. Pergamon Press, Oxford 1967



- Tromp, Solco Walle:** Principal Centres in the Human Body Registering Meteorological Stimuli. *Progress in Biometeorology*, 1 (1A), 1974, S.199-214
- Tromp, Solco Walle:** „Meteorological Effects on Basic Physiological Systems“. *Progress in Biometeorology*, 1 (1A), 1974, S.239-260
- Wehr, Thomas A. / Norman E. Rosenthal:** „Seasonality and Affective Illness“. *American Journal of Psychiatry*, 146 (7), 1989, S.829-839
- Weihe, Wolf Herbert:** „Systematik der durch Klima und Wetter betroffenen Krankheiten“. In: Volker Faust (Hg.): *Wetter, Klima, menschliche Gesundheit*. Hippokrates, Stuttgart 1986, S.11-32
- Wever, Rütger A.:** „Einfluß schwacher elektro-magnetischer Felder auf die circadiane Periodik des Menschen“. *Naturwissenschaften*, 55 (1), 1968, S.29-32
- Wirz-Justice, Anna / Richter, Rainer:** „Seasonality in Biochemical Determinations – A Source of Variance and a Clue to the Temporal Incidence of Affective Illness“. *Psychiatry Research*, 1, 1979, S.53-60
- Wirz-Justice, Anna / Rütger A. Wever / Jürgen Aschoff:** „Seasonality in Free-running Circadian Rhythms in Man“. *Naturwissenschaften*, 71, 1984, S.316-319
- Wirz-Justice, Anna:** „Light and dark as a ‚drug““. *Progress in Drug Research*, 31, 1987, S.383-425
- Wirz-Justice, Anna / P. Graw / K. Kräuchi:** „Winterdepression und Lichttherapie“. *Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie*, 2, 1989, S.122-126
- Wurtmann, Richard J. / Judith J. Wurtmann:** „Kohlenhydrate und Depression“. *Spektrum der Wissenschaft*, März 1989, S.86-93
- Yousef, M.K.:** „Effects of climatic stresses on thermoregulatory processes in man“. *Experientia*, 43 (1), 1987, S.14-19