

Seminar
Atmosphärische Umwelt
Wetterfühligkeit

Mareike Possienke

Sommersemester 2005
Universität Freiburg

1. Einleitung

Dass das Wetter auf den menschlichen Körper einen merklichen Einfluss ausübt, war bereits Hippokrates vor 2.500 Jahren bekannt. Der Begriff Wetterfühligkeit trat zum ersten Mal bereits im 9. Jahrhundert in einem Gesetzestext auf und in den folgenden Jahrhunderten beschäftigte das Phänomen bekannte Wissenschaftler (Humboldt) und Betroffene (Goethe). Mitte des 19. Jahrhunderts begannen Ärzte nach Zusammenhängen zwischen bestimmten Wetterlagen und Krankheitssymptomen zu suchen. Aber erst in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde die Medizinmeteorologie zu einer wissenschaftlich untersuchten Fachrichtung. Nach einem abklingenden Forschungsinteresse wächst das Interesse an Zusammenhängen zwischen Gesundheit und Wetter in den letzten Jahren wieder stark an.

Um sich mit dem Begriff Wetterfühligkeit zu beschäftigen muss dieser zunächst klar definiert und von anderen Begriffen abgegrenzt werden:

Laut Meyers Großem Taschenlexikon versteht man unter Wetterfühligkeit die "Beeinflussbarkeit von Allgemeinbefinden, Stimmung und Leistungsfähigkeit durch Witterungserscheinungen, z. B. Föhn.“ Es handelt sich nicht um eine Erkrankung im eigentlichen Sinn. Man spricht hier vielmehr von einer Befindlichkeitsstörung. Das bedeutet, dass Symptome auftreten, für die keine eindeutige Erklärung nachzuweisen ist und die keinem bekannten Krankheitsbild zugeordnet werden können. Dazu zählen zum Beispiel auch Ermüdungserscheinungen und Schwangerschaftsbeschwerden.

Die Medizin-Meteorologie unterscheidet zwischen 3 menschlichen Reaktionen auf das Wetter:

I) Wetterreaktion:

Unter Wetterreaktion versteht man das normale Einregeln des Körpers auf unterschiedliche atmosphärische Umweltreize wie z.B. Hitze. Damit die Körperkerntemperatur konstant bleibt, muss der Körper bei extremen Temperaturen frieren oder schwitzen. Bei weniger deutlichen Temperaturunterschieden fällt die Anpassungsreaktion bei gesunden Menschen nahezu unmerklich aus. Auch Kreislauf und Stoffwechsel werden durch automatische, individuell unterschiedliche Regel- und Kompensationsmechanismen angepasst.

II) Wetterfühligkeit

Bei der Wetterfühligkeit dagegen nimmt der Betroffene die ablaufenden Regulationsvorgänge seines Körpers wahr, da sein vegetatives Nervensystem eine erhöhte Ansprechbarkeit bzw. eine erniedrigte Reizschwelle besitzt. Die Sinnesreizung durch Wetterfaktoren kann nicht ausreichend kompensiert werden, so dass es zu Störungen des körperlichen und seelischen Befindens kommt. Viele sich daraus ergebende Symptome kommen nur bei bestimmten Wetterlagen vor.

III) Wetterempfindlichkeit

Wetterempfindlichkeit tritt infolge chronischer Krankheiten oder Verletzungen auf. Bekannt sind hier z.B. Phantomschmerzen an Operations- und Amputationsnarben. Kopfschmerzen treten häufig nach Schädel-Hirn-Verletzungen auf. Wie bei der Wetterfühligkeit ist die Reizschwelle des vegetativen Nervensystems herabgesetzt und der Körper reagiert auf den zusätzlichen Wetterreiz mit Schmerzen an bereits angegriffenen Körperregionen. Der Schmerz tritt also am Ort des geringsten Widerstands auf („locus minoris resistentiae“).

2. Häufigkeit von Wetterfühligkeit und Einflussstärke

Da der Begriff Wetterfühligkeit häufig umgangssprachlich benutzt wird und die meisten Studien auf Berechnung von Korrelationen zwischen Krankheitssymptomen und bestimmten Wetterlagen basieren, sollte zunächst in einer Studie der Universität München die tatsächliche Verbreitung von Wetterfühligkeit sowie die Einflussstärke auf das tägliche Leben erfasst werden. 2001 wurde deshalb das erste Mal in Deutschland eine wissenschaftlich fundierte Umfrage zum Thema Wetterfühligkeit durch das Institut für Demoskopie Allensbach durchgeführt, die eine Aufschlüsselung der Betroffenen nach Geschlecht, Alter, Beruf und anderen Kategorien ermöglichte.

Die Ergebnisse zeigten, dass fast 20 % einen starken Einfluss des Wetters auf ihre Gesundheit spüren, zudem gaben weitere 35 % einen schwachen Einfluss an. In der Summe ergibt sich also, dass sich über die Hälfte der Befragten vom Wetter beeinflusst sieht. Zudem scheinen Frauen von Wetterfühligkeit stärker betroffen zu sein als Männer. Auch die Gruppe der über Sechzigjährigen, sowie die Berufsgruppe der Landwirte ist signifikant stärker betroffen.

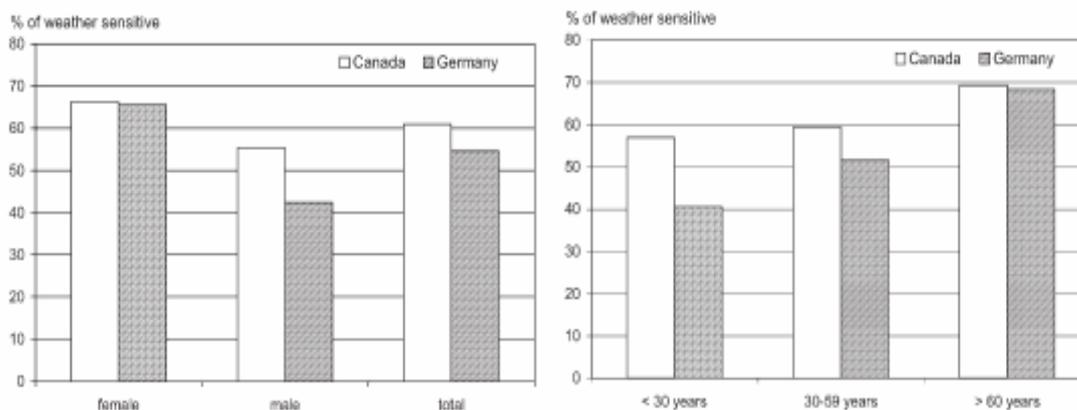
Beeinträchtigungen stellen sich nach Aussage der Befragten besonders bei stürmischem Wetter und bei kälter werdendem Wetter ein. Wenige Symptome seien bei schönem Wetter und Gewitter zu bemerken. Hierbei muss jedoch bemerkt werden, dass alle Aussagen rein subjektiv von den befragten Personen gemacht wurden.

Die häufigsten Beschwerden, die genannt wurden, waren Kopfschmerzen /Migräne (61%), Erschöpfung (47%) und Schlafstörungen (46%), wobei Kopfschmerzen bei Frauen deutlich häufiger vorkamen (69%) als bei Männern (49%). Bei der Frage nach Komorbidität (gleichzeitigem Auftreten weiterer Krankheiten) war der Anteil bei den sich selbst als wetterfühlig Bezeichnenden deutlich höher. Etwa 1/3 von ihnen gab zudem an, mindestens an einem Tag im Jahr der gewohnten Arbeit nicht nachgehen zu können. Diese Aussage ist jedoch sehr schwer abzugrenzen von wetterunabhängigen Krankheitssymptomen. Regionale Unterschiede zeigen sich darin, dass in Norddeutschland die Prävalenz von Wetterfühligkeit höher liegt, was an häufigeren unbeständigen Wetterlagen liegen könnte. Zudem lässt sich in Bayern ein deutlicher Einfluss von Föhnwetterlagen feststellen.

Um diese erhobenen Daten zu bestätigen, wurde eine Studie aus Kanada aus dem Jahr 1994 hinzugezogen. In dieser Umfrage wurden die Fragen etwas anders gestellt, sie zeigt jedoch auf, dass es sich bei Wetterfühligkeit nicht wie lange angenommen um ein europäisches Phänomen handelt. Der Anteil der Befragten, der sich als wetterfühlig

bezeichnete lag sogar mit über 60 % höher als in Deutschland. Dieser Anteil wurde vor allem in den englischsprachigen Landesteilen erreicht, da die dortige Presse dem Thema möglicherweise einen höheren Stellenwert gibt.

Die Tendenz, dass Frauen sowie die ältere Bevölkerung häufiger betroffen sind, spiegelte sich auch hier wieder. Kopfschmerzen werden in Kanada jedoch nur mit einem sehr geringen Prozentsatz (2%) angegeben, wogegen sie hier die meist genannten Schmerzsymptome darstellen. Im Gegensatz zur deutschen Studie war in der kanadischen kein signifikanter Zusammenhang zwischen chronischen Erkrankungen und Wetterfühligkeit nachzuweisen.



Vergleich der Wetterfühligkeit in Deutschland und Kanada nach Geschlecht und Alter

Generell zeigen diese Studien, dass ein Großteil der Bevölkerung beider Länder sich vom Wetter zumindest beeinflusst fühlt, und somit eine Notwendigkeit gegeben ist, die genauen Wirkmechanismen aufzuklären. Die unterschiedlichen Ergebnisse in einigen Punkten sollten jedoch aufmerksam machen gegenüber allzu subjektiven, von der öffentlichen Meinung beeinflussten Einschätzungen über den Zusammenhang zwischen Wetter und Gesundheit.

Das angestrebte Ziel sind Studien, die den kausalen Zusammenhang von meteorologischen Parametern und körperlichen Beschwerden klar belegen können. Eine Auswahl von objektiv wetterfühligem Personen kann jedoch nur durch mehrmonatige Aufzeichnungen und deren Auswertung erfolgen.

Die an den Umfragen beteiligten Arbeitsgruppen einigten sich zunächst darauf, den ungenauen Begriff der Wetterfühligkeit durch den von ihnen definierten Terminus „Atmosphäre Related Syndrom“ (ARS) zu ersetzen. Dieser schließt die Beeinträchtigung durch Luftschadstoffe, UV-Strahlung sowie allein auf Hitze zurückzuführende Symptome aus.

Langfristig erhofft man sich die Klärung der der Wetterfühligkeit zugrunde liegenden Prozesse im Detail sowie die Identifizierung der Wirkfaktoren im Einzelnen, der Rezeptoren und darauf folgenden Reaktionen. Nach Kenntnis dieser Abläufe wären dann präventive Maßnahmen möglich.

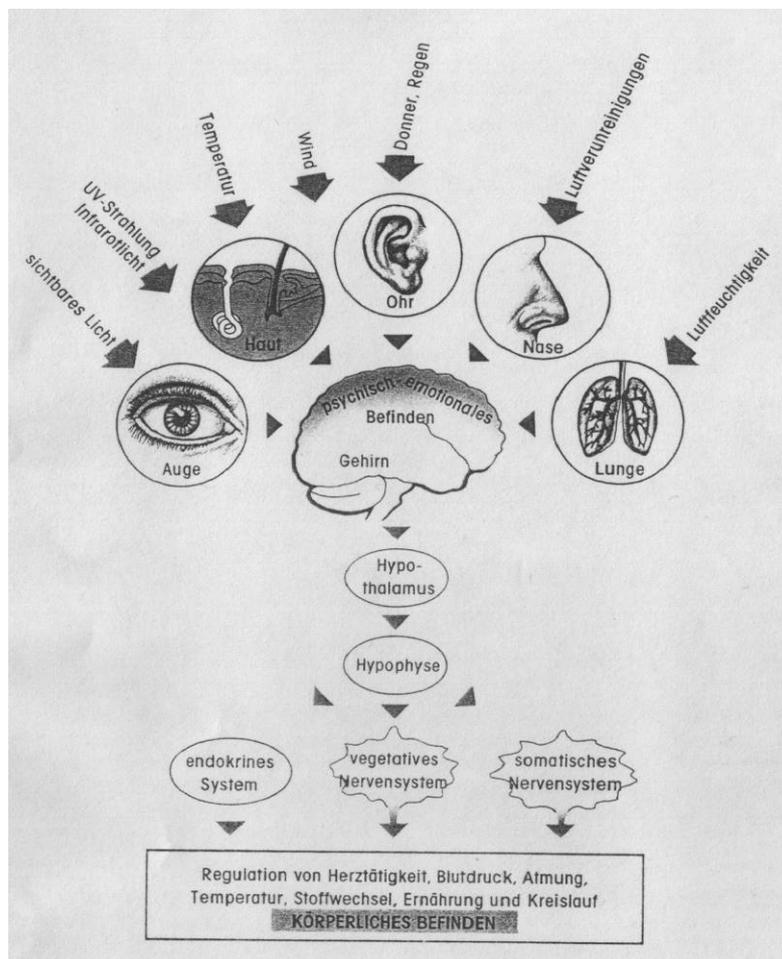
Doch zurzeit sind nur die im Folgenden beschriebenen Grundlagen der Reaktion auf Wetterreize bekannt.

3. Aufnahme von Wetterreizen und körperliche Reaktion

Die Graphik zeigt, wie verschiedenste meteorologische Größen vom menschlichen Körper wahrgenommen werden. Sie werden dabei wie andere Sinnesreize auch durch Rezeptoren registriert und durch Reizweiterleitung dem Gehirn gemeldet. Hier erfolgen eine Verarbeitung der Reize, sowie eine Steuerung der Reaktion darauf.

Über Hormonausschüttung im Hypothalamus und in der Hypophyse im Gehirn werden endokrines System und Nervensystem mit der körperinternen Regulation und Aufrechterhaltung der Homöostase beauftragt. Dies führt zur Regulierung z.B. der Körpertemperatur, Blutdruck, Stoffwechsel und anderen Parametern, die für die Konstanz der Körperfunktionen bedeutsam sind.

Bei normalen Wetterreaktionen wird z.B. auf das Ansteigen der Außentemperatur mit leichter Korrektur für eine gleich bleibende Körpertemperatur gesorgt. Ist der Unterschied sehr groß, kann es zur Schweißbildung durch hormonell angeregte Drüsen kommen, wobei die Feuchtigkeit auf der Haut für eine Verdunstungskälte sorgt, die dem Menschen bei der Körpertemperaturregulierung hilft.



Reizaufnahme und -verarbeitung

Um eine körperliche Reaktion auszulösen, muss häufig ein bestimmter Schwellenwert überschritten werden. Diese Reizschwelle ist nicht nur abhängig von der jeweiligen Reaktion, sondern kann im Zusammenspiel mit anderen Parametern verschoben sein. So ist durchaus vorstellbar, dass bei wetterfühligen Personen diese Reizschwelle

erniedrigt ist und eine Schmerzreaktion des Körpers ausgelöst wird, wogegen unempfindlichere Menschen bei gleicher Belastung durch Wetterreize keine Symptome zeigen. Es ist nicht auszuschließen, dass ein gewisses Maß an Wetterfähigkeit den Menschen früher als Schutzfunktion diene.

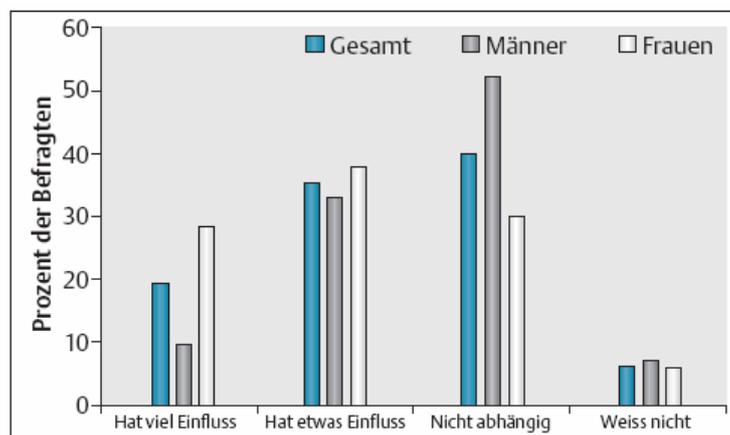
4. Ursachen für Wetterfähigkeit

Generelle Ursachen für eine gesteigerte Sensibilität gegenüber Wettereinflüssen lassen sich in einem angegriffenen Gesundheitssystem sehen. Wie bereits Studien zeigten, liegt häufig eine hohe Komorbidität vor. Das bedeutet, dass ein geschwächter Körper häufiger mit der Verarbeitung von Wetterreize überfordert ist. Diese Schwächung kann durch verschiedenste Ursachen herbeigeführt worden sein. Bereits Stress und eine falsche Ernährung greifen die Reserven des Körpers an und machen ihn anfällig. Besonders wichtig ist aber heute der andauernde „Schutz“ vor Wettereinflüssen durch ständigen Aufenthalt in geschlossenen Räumen und wenig Bewegung an frischer Luft. Der „moderne“ Mensch ist somit nicht mehr dem stetigen Wechsel der Wetterreize ausgesetzt und die Reizschwelle wird sozusagen durch „Nichtgebrauch“ erniedrigt. Wetterfähigkeit ist somit eine Zivilisationskrankheit und wird durch den heute üblichen Lebensstil begünstigt.

Dazu kommen auch die geänderte Schlaf- und Ernährungsweise, Genussmittelkonsum, Urlaub ohne wirklichen Erholungswert (Wochenendfahrten), Leistungsdruck und Alltagshektik (Reizüberflutung). Auch die steigende Umweltbelastung fördert Wetterfähigkeit und ist als Folge der modernen Zivilisation anzusehen.

Das sowohl in der kanadischen wie auch in der deutschen Umfrage ältere Menschen und Frauen besonders betroffen sind, lässt sich damit begründen, dass die Gesundheit älterer Menschen häufiger eingeschränkt ist und Wetterfähigkeit hier als Anzeiger für den allgemeinen Gesundheitszustand galten kann.

Bei Frauen, die häufiger und stärker auf das Wetter reagieren, lässt der kompliziertere Hormonhaushalt die Reizschwelle des vegetativen Nervensystems nach unten sinken. Dies bedeutet, dass der geschlechtsspezifische Unterschied nach dem Alter der Wechseljahre verschwinden müsste, was auch tatsächlich der Fall ist. Dazu sind Frauen aufgrund ihrer höheren Lebenserwartung statistisch gesehen sowieso häufiger betroffen als Männer.



Relative Häufigkeiten (n = 1064) von subjektiven Einschätzungen des Wettereinflusses auf die Gesundheit

Neben den Ursachen, die im Menschen selber begründet sind, ist man auf der Suche nach den meteorologischen Faktoren, die die Rezeptoren des Körpers ansprechen und somit als ursächlich für die Wetterfühligkeit angesehen werden können. Dabei haben sich als Hauptkandidaten niederfrequente Luftdruckschwankungen und Sferics abgezeichnet, da sie die Bedingungen erfüllen im Freien sowie in geschlossenen Räumen gleichermaßen wirksam zu sein, sowie eine nachweisbare Fernwirkung zeigen. Das bedeutet, dass die Wettereinflüsse bereits Stunden oder sogar Tage vor dem eigentlichen Wetterumschwung spürbar werden.

Sferics sind elektromagnetische Impulse, die ihren Auslöser im Wettergeschehen innerhalb der Troposphäre haben. Die größte Quelle von Sferics sind Blitze. Sie entstehen aber auch im Vorfeld von großen Tiefdrucksystemen. In Versuchen ist inzwischen durch Aufzeichnung der Hirnströme (EEG) gezeigt worden, dass Personen, die künstlich erzeugten Sferics ausgesetzt wurden eine gewisse Resonanz in bestimmten Bänderbereichen zeigen. Diese Schwingungen wirken auch nach Abschalten des „künstlichen Gewitters“ nach, wobei die Nachschwingzeit bei sich als wetterfühlig bezeichnenden Personen signifikant länger dauert.

Die Luftdruckschwankungen, auch Schwerewellen genannt, entstehen, wenn sich Luftschichten aneinander reiben. Sie breiten sich mit Schallgeschwindigkeit aus und eilen dem eigentlichen Wettergeschehen voraus. Ihr Frequenzbereich liegt zwischen 0,001 und 1 Hz, die Amplituden zwischen 0,01 und 0,5 hPa, im Extremfall bei bis zu 3 hPa. Sie dringen nahezu ungehindert in Innenräume und werden durch Rezeptoren vom Körper wahrgenommen. Die niederfrequenten Luftdruckschwankungen beeinflussen wahrscheinlich die so genannten Barorezeptoren, die sich in der Halsschlagader befinden und Blutdruck und Herzfrequenz mitregulieren. Der Barorezeptorreflex wirkt Herzfrequenzsenkend und ist somit ein Antagonist zum so genannten Bainbridge-Reflex, der die Herzschlagfrequenz erhöht. Den Nachweis für diese Vermutung zu erbringen, also mit künstlich erzeugten Druckschwankungen Wetterfühligkeitssymptome hervorzurufen ist bis jetzt allerdings noch nicht gelungen.

5. Wetterlagen und Symptome

Die Einteilung des Wetters in bestimmte Wetterlagen soll bestimmte Parameter erfassen, die Dynamiken in Änderungsbereichen gut erfassen. Man berechnet daher die so genannte 7-tägige Änderung der vertikalen Vorticity-Verteilung (Wirbelgröße). Diese zeigt Stabilitätsveränderungen in der Atmosphäre an und gibt Auskunft über die Intensität von Hoch- und Tiefdruckgebieten. Die Werte der Vorticity-Verteilung werden dann dafür benutzt, Berechnungen für Gitterpunkte von Modellen zu erstellen. Messungen sind damit repräsentativ für einen Umkreis von 300 km.

Zur Verfeinerung des Rasters wird zusätzlich das Temperatur-Feuchte-Milieu (TMF) bestimmt, das eine genauere Klassifizierung der Wetterlagen ermöglicht.

Im Klimatusbericht des Deutschen Wetterdienstes von 2003 wird erläutert, wie aus Vorticity-Verteilungswerten (z), Feuchte und Anströmrichtung die Klassifizierung in ein System aus 5 Komponenten entsteht.

Jede Wetterlagenklasse wird mit einer fünfstelligen Buchstabenkennung abgekürzt, und zwar in folgender Anordnung:

aa z₉₅₀ z₅₀₀ f mit:

aa =: Anströmrichtung: XX = keine vorherrschende Richtung,
NO = Nordost, SO = Südost,
SW = Südwest, NW = Nordwest;

z₉₅₀ z₅₀₀ =: Zyklonalität in
950 bzw. 500 hPa: Z = zyklonal, A = antizyklonal;

f =: Feuchte F = feucht, T = trocken.

Beispiel:

NOAZT = Nordost, antizyklonal in 950 hPa, zyklonal in 500 hPa, trocken.

Es wird dabei von einer objektiven Wetterlagenklassifikation gesprochen, da keine Fälle entstehen, die nicht mit diesem Raster erfasst werden könnten. Inzwischen stehen für diese Einordnung Daten aus 20 Jahren zur Verfügung. Im Jahr 2003 z.B. war SWZAF mit 10% die häufigste Wetterlage. Um die statistischen Aussagen zu stabilisieren, lassen sich die Wetterlagen zu Klassen zusammenfassen, wobei z.B. alle Lagen mit nordöstlicher Anströmrichtung zusammen ausgewertet werden.

Den verschiedenen Wetterklassen lassen sich durch Untersuchungen bestimmte Wetterfühligkeitssymptome zuordnen, die verstärkt auftreten, wenn sich eine bestimmte Wetterlage ergibt. Bereits in den 70er Jahren gab es klare Vorstellungen, welches Wetter welche Beschwerden auslöst. Diese Zusammenhänge sind statistisch belegt, sagen jedoch nichts über auslösende Faktoren und körperliche Abläufe aus.

Man unterscheidet zwischen Hochdruckwetterlagen (1), der Tiefdruckvorderseite (2), dem Zentrum des Tiefs (3), der Tiefrückseite (4) und indifferenten Wetterlagen (5). Als statistisch gesicherte Aussagen werden die Zusammenhänge zwischen den genannten Wetterlagen und folgenden Krankheiten angesehen:

Wetterklassen	1	2	3	4	5
Migräne		●			
Kopfschmerz		●	●	●	
Schlaftiefe		●			
Allg. Befindlichkeitsstörung	+	●	●		(●)
Unfallbereitschaft	+	●			
Blutungen		●			
Thrombose / Embolie		●			
Inflammatiō		●			
Hypotonie	+	●	●		

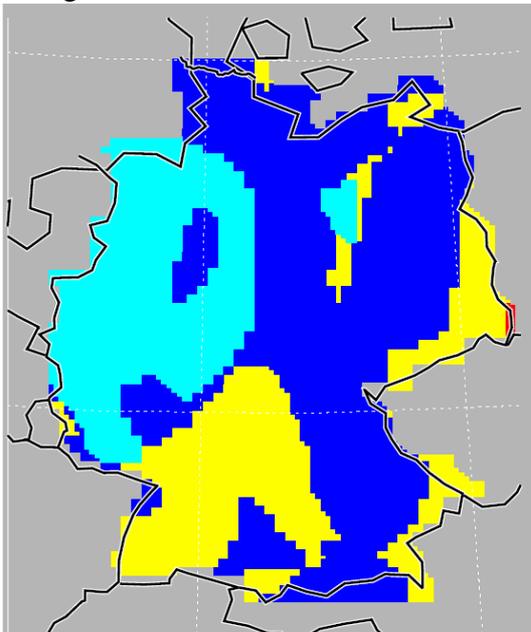
Hypertonie			•	•	
Herzinfarkt	+	•		•	
Angina Pectoris	+		•	•	
Herzinsuffizienz	+	•		•	
Apoplektischer Insult				•	
Asthma		•	•	•	
Chron. obstrukt. Bronchitis		•	•	•	
Chronische Polyarthritis			•	•	
Spasmen				•	
Koliken			•	•	
Phantomschmerzen		•	•		
Diabetes mellitus		•		•	
Depressionen		•			

Das Zeichen • gibt dabei einen ungünstigen Einfluss an, wogegen + eine Verbesserung der Symptome andeutet. Quelle: DWD

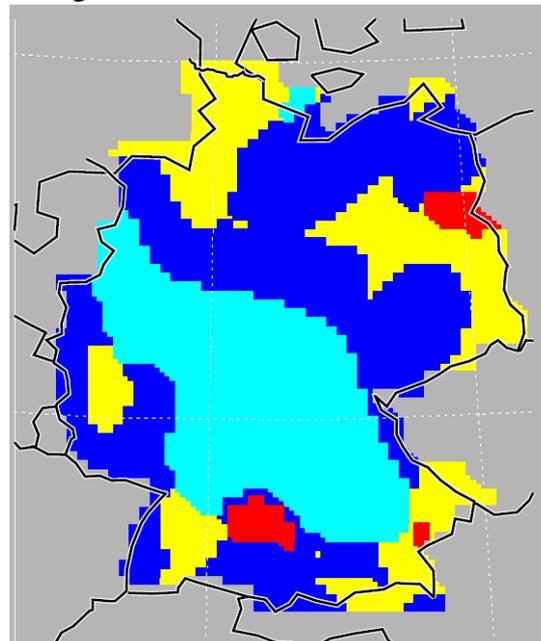
Insgesamt lässt sich feststellen, dass besonders vor einem sich nähernden Tief eine große Zahl von körperlichen und psychischen Beschwerden auftreten, aber auch auf der Tiefrückseite klagen viele wetterfühlige Personen über gesundheitliche Probleme. Bei als indifferent eingestuften Wetterlagen sind kaum Symptome zu bemerken und stabile Hochwetterlagen haben im Allgemeinen einen günstigen und stabilisierenden Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlbefinden.

Beispiel: 5.9.2001

1. Tageshälfte



2. Tageshälfte



In sommerlichen Hochdruckgebieten bilden sich als Antizyklone bezeichnete dynamische Hochdrucklagen aus, wobei die Luft gegen den Uhrzeigersinn strömt. Es entsteht meist eine einheitliche Schichtung der Atmosphäre. In diesen Bereich treten fast keine wetterbedingten Reaktionen auf. Nur bei zu hoher Luftfeuchtigkeit und damit schwülem Wetter können Herz-Kreislaufferkrankungen auftreten.

Das winterliche Hochdruckgebiet zeichnet sich durch klare Nächte und Nebelbildung aus. Durch die so genannte Inversion lagert über der bodennahen Kaltluft eine Schicht wärmerer Luft. Diese Stabilisierung kann dazu führen, dass sich in Ballungszentren Smog bildet, da Schadstoffe nicht durch Luftmassenaustausch in höhere Luftschichten transportiert werden sondern in Bodennähe bleiben. Die feuchte und mit Verunreinigungen angereicherte Luft kann dann zu Atemwegserkrankungen führen. Oberhalb der Inversionsschicht herrscht gutes Wetter, weshalb ein Aufenthalt in höheren Gebirgslagen der Gesundheit zuträglich sein kann.

Nähert sich ein Tief, gleitet die heranziehende wärmer Luft über die dort lagernde kältere Luft. Es entstehen Schichtwolken, so genannte Cirren. Sie zeigen eine mögliche Verschlechterung des Wetters an, aber noch bevor dies eintritt, setzen bei Wetterfühligen und Wetterempfindlichen Beschwerden ein. Allgemein lassen sich Konzentration- und Reaktionsschwächen beobachten, was zu vermehrten Unfällen führt. Zudem treten nervöse Unruhe, Kopfschmerzen, Depressionen, Schlafstörungen und andere Befindensstörungen auf. Dies ist die Wetterlage, die am stärksten mit Wetterfühligkeitssymptomen assoziiert wird.

Im Zentrum des Tiefs lassen viele Beschwerden wieder nach. Die Stabilisierung der Wetterlage führt zu einem Abnehmen wetterbedingter Reaktionen. Lediglich Kopfschmerzen, Koliken und einige weitere Symptome treten auf.

Auf der Tiefrückseite stellen sich dann wieder mehr problematische Gesundheitsbeeinträchtigungen ein. Statt einem Absinken des Blutdrucks wie auf der Tiefvorderseite kommt es jetzt zu Hypertonie (Bluthochdruck). Herz-Kreislaufbeschwerden können die Folge sein. Kopfschmerzen können sich während der gesamten Zeit, in der das Tief auf- und wieder abzieht bemerkbar machen, Migräne tritt jedoch meist nur auf der Tiefvorderseite auf.

Das Maximum der Reizstärke der Atmosphäre liegt demnach im Bereich der stärksten Wetteränderungen also der Fronten, Luftmassenwechsel und sonstiger dynamischer Prozesse.

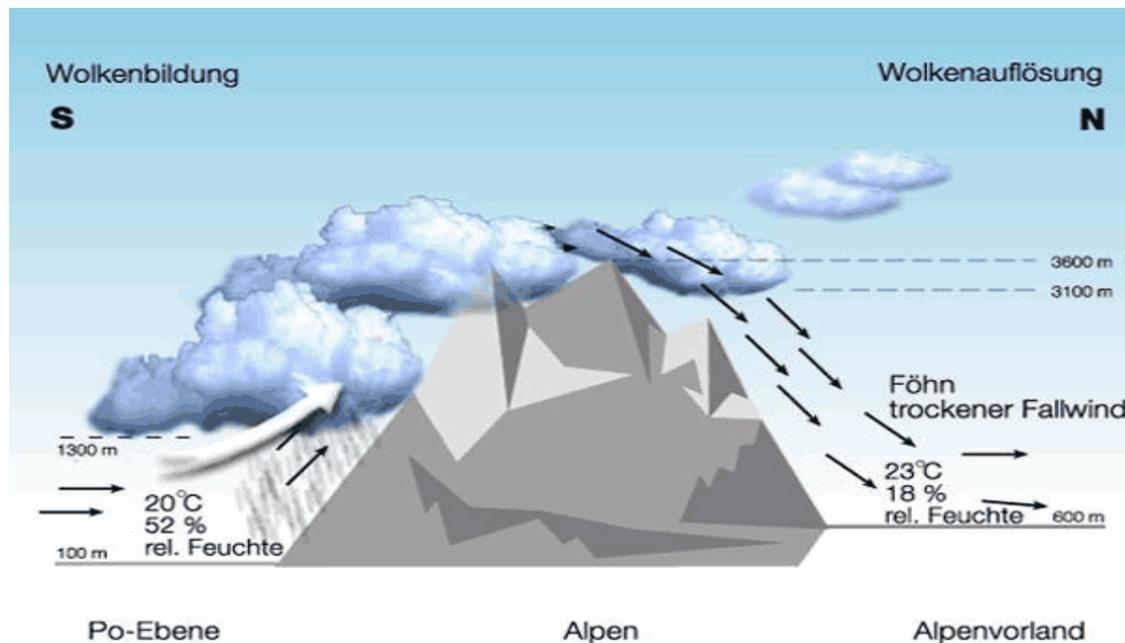
5.1. Föhn

Eine besondere Wetterlage stellt im Alpenvorland der Föhn dar. Dieser warme Fallwind, der bei Südwind an der Alpennordseite entsteht zeichnet sich durch Wärme und geringe Luftfeuchtigkeit aus. Erkennbar ist dies an guter Fernsicht und linsenförmigen Wolken. Vom Vorföhnstadium wird gesprochen, wenn der Fallwind nicht bis zur Bodenschicht dringt. Dann treten besonders starke Wetterfühligkeitsbeschwerden auf. Dazu gehören: Apathie, Depression, Kopfschmerzen, Herz-Kreislauf-Störungen und andere. Empfindlichkeit gegenüber

dem Föhn stellt sich erst nach 1-2jährigem Aufenthalt in Föhngebieten ein und nimmt dann zu. Eine körperliche Anpassung ist nicht möglich.

Bei manchen Menschen tritt jedoch auch der so genannte Föhnrausch auf, ein durch übermäßige Adrenalinausschüttung hervorgerufenen Wohlfühl.

Letztlich ist die Wirkung des Föhns jedoch nur eine Variante der allgemeinen Wetterfühligkeit.



Entwicklung von Föhn im Alpenvorland (schematisch)

6. Meteorotrope Krankheiten

Als Meteorotrope Krankheiten wird eine Vielzahl von Beschwerden bezeichnet, die durch Wetterereignisse ausgelöst oder verstärkt werden. Das Wetter ist jedoch nicht die eigentliche Ursache, sondern immer nur der Tropfen, der das Fass zum Überlaufen bringt. Welche Symptome bei welcher Wetterlage auftreten wurde im vorhergehenden Abschnitt geschildert. Weshalb gerade bestimmte Erkrankungsarten durch bestimmte Wettereize ausgelöst werden ist zum Teil noch unklar. Manche typischen Auswirkungen bestimmter Wetterklassen wie z.B. erhöhte Luftfeuchtigkeit wirken aber auf einige Organsysteme stärker als auf andere und es lassen sich dadurch bedingte Krankheiten vermehrt feststellen.

Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Das System aus Herz und Kreislauf ist häufig von Wettereinflüssen betroffen, da ihm komplizierte Regel- und Steuervorgänge zugrunde liegen, die leicht aus dem Takt gebracht werden können. Generell erfordern Schwankungen des Luftdrucks und der Temperatur eine Regulation des Herzschlags und der Blutgefäße. Die hauptsächlich mit dem Wetter als verstärkendem Faktor in Verbindung gebrachten Herz-Kreislauf-Beschwerden sind:

- Herzinsuffizienz: verminderte Leistungsfähigkeit des Herzmuskels
- Angina pectoris: anfallartig auftretende Herzenge
- Herzinfarkt: Teil des Herzmuskels wird von Blutversorgung abgeschnitten

- Herztod: Herzstillstand des geschwächten Herzens

Durch den Einfluss des Wetters werden Herzinfarkte häufiger und verlaufen schwerer. Besonders gefährlich ist für den geschwächten oder vorgeschädigten Herzmuskel ein schwüles Wetter mit hoher Luftfeuchtigkeit, Nebel und Smog.

Ein Absinken des Blutdrucks (Hypotone Kreislaufreaktion) ist vor allem bei Warmfronten zu beobachten. Bei Menschen mit normalem Blutdruck ist dies nur vorübergehend und führt nur kurzzeitig zu Beschwerden. Bei Personen mit ständig zu niedrigem Blutdruck verstärken sich Symptome von Ermüdbarkeit, Leistungsschwäche, Kopfschmerzen und Schwindelgefühl.

Bei Kältereizen durch das Wetter kann es dagegen zum Ansteigen des Blutdrucks (Hypertone Kreislaufreaktion) kommen. Die Blutgefäße der Haut ziehen sich zusammen und es muss vom Herzen mehr Druck aufgewendet werden und den erhöhten Widerstand zu überwinden. Bei Menschen mit chronischem Bluthochdruck besteht das Risiko einer Blutdruckkrise und schlimmstenfalls drohen Infarkte und Schlaganfälle.

Atemwegserkrankungen

Zu den häufigsten Folgen von Wettereinflüssen gehören Asthma und Atemnot. Sie können nicht nur durch Überreizung des vegetativen Nervensystems entstehen, sondern werden auch direkt begünstigt durch hohe Luftfeuchtigkeit, Temperatur und einen erhöhten Schadstoffgehalt in der Luft. Sie treten damit ebenso wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei schwülwarmem Wetter auf. Zudem wirken die Atmung und das Herz-Kreislauf-System eng zusammen und beeinflussen sich gegenseitig.

Neurologische Erkrankungen

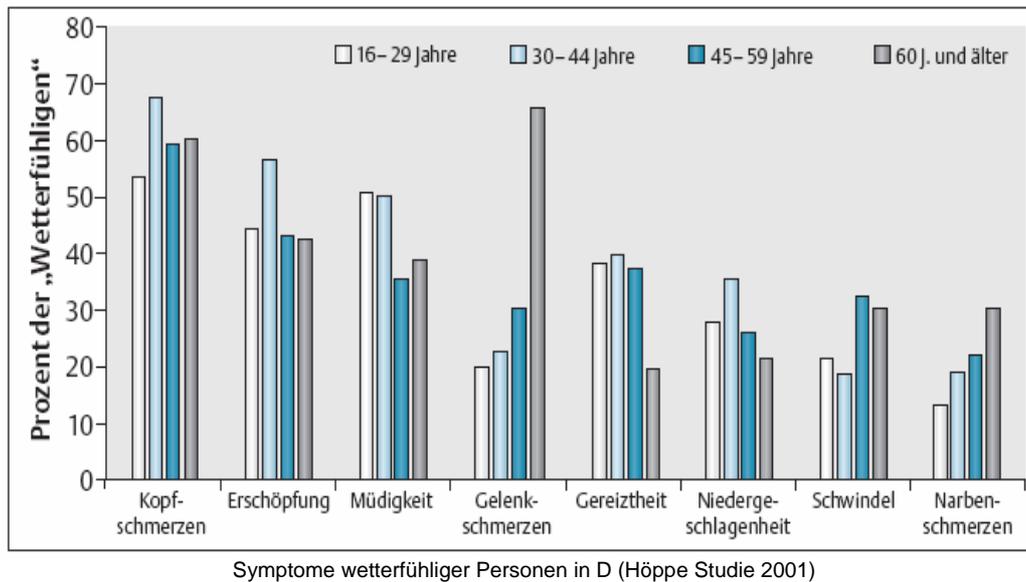
Da es durch Wetterreize zu einer Überreizung des vegetativen Nervensystems kommt, ist verständlich, dass dies auch zu neurologischen Symptomen, also nervlich bedingten Beschwerden führen kann. Es kommt dabei zu einer Unstimmigkeit im Zusammenspiel von sympathischem und parasympathischem Anteil des Nervensystems. Besonders sind hier Kopfschmerzen und Migräneanfälle anzusprechen.

Wetterbedingte Kopfschmerzen lassen sich von Migräne dadurch unterscheiden, dass sie sich durch einen Brummschädel also nicht genau lokalisierbare Schmerzen bemerkbar machen. Bei Migräne kommt es zum typisch einseitigen, klopfenden Schmerz, der häufig mit Übelkeit, Erbrechen und Überempfindlichkeit gegen Licht und Geräusche einhergeht. Er kann Stunden und sogar Tage andauern und wird auch durch verschiedene andere Faktoren abgesehen vom Wettergeschehen ausgelöst. Bekannte Migräne-Trigger sind hormonelle Schwankungen, Stress und allergische Reaktionen.

Es kommt zu einer Entzündungsreaktion der Hirngefäße, die nur durch frühzeitige Medikamentengabe zu stoppen ist. Eine übermäßige Ausschüttung von Botenstoffen verursachen eine Erweiterung der Adern und erhöhte Durchlässigkeit der Gefäßwand. Geringe Mengen Gewebeflüssigkeit treten in das umliegende Gewebe aus. Eine minimale, vorübergehende Schwellung entsteht. Sie drückt auf die Nerven und verursacht auf diese Weise die typischen Migräne-Schmerzen. Kopfbewegungen verschlimmern den Schmerz im Kopf.

Migränepatienten reagieren generell sensibler auf Reize, so dass es nicht verwunderlich ist, dass viele unter der zusätzlichen Reizbelastung bei Wetteränderungen unter einer Schmerzattacke leiden, da die Reizschwelle sowieso eher erreicht wird als bei anderen wetterfühligen Personen.

Um die Häufigkeit und Intensität von Migräneanfällen zu vermindern, ist die Herabsetzung der Wetterfühligkeit ein großer Schritt zum Erfolg. Wie dies geschehen kann ist in Punkt 8 beschrieben.

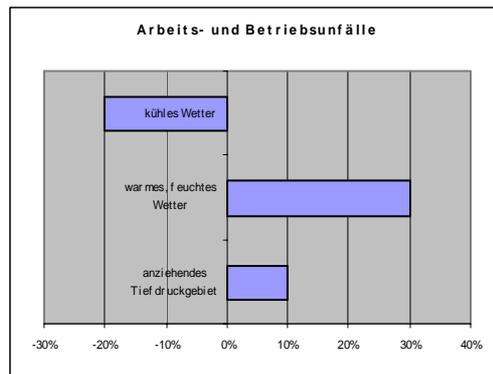


Der Einfluss von Wetterreizen ist individuell sehr verschieden und somit können bei gleicher Wetterlage bei verschiedenen wetterfühligen Personen unterschiedliche Symptome auftreten. Auch sollte man nicht damit rechnen, dass mit einem bestimmten Wettervorgang immer der gleiche Befindenzustand fest gekoppelt ist. Die Wechselwirkungen mit anderen Lebensumständen sind dazu viel zu komplex.

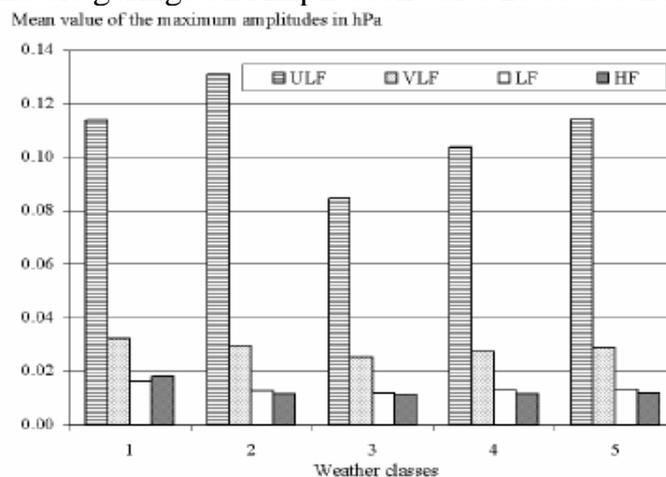
7. Unfälle und Wetter

Bereits in den 70er Jahren stellte man Zusammenhänge zwischen Unfallzahlen und bestimmten Wetterlagen her. Dabei muss man natürlich zwischen wetterbedingten Unfällen z.B. durch Glätteis und durch Wetterfühligkeit bedingten Unfällen z.B. durch Reaktionsschwächen unterscheiden. Hiervon betroffen sind sowohl Verkehrsunfälle mit PKW-Fahrern und anderen Verkehrsteilnehmern sowie Unfälle am Arbeitsplatz und im Haushalt.

Nach Angaben der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) passieren bei Anzug eines Tiefdruckgebietes bis zu 10 % mehr Arbeits- und Berufsunfälle, bis zu 30 % sogar bei warmem, feuchtem Wetter. Die Reaktionszeit kann sich bei ungünstigen Wetterbedingungen um bis zu 25 Millisekunden verlängern, häufig eine entscheidende Zeitspanne, wenn schnell und richtig reagiert werden muss. Bei starker Hitze nähmen zudem die Sehschärfe und die Kontrastwahrnehmung ab, so Angaben der BGW. Bei kühlem Wetter dagegen gehen Unfallzahlen um bis zu 20 % unter den Durchschnitt zurück.



Nach Untersuchungen von Rettungsdiensteinsätzen und Verkehrsunfallstatistiken haben sich signifikante Übereinstimmungen zwischen Luftdruckschwankungen in bestimmten Frequenzbereichen (NFLDS) und dem Auftreten von Unfällen ergeben. Durch Luftdruckmessungen über den Zeitraum eines Jahres und der Einteilung der Daten in 4 Frequenzbereiche konnten diese zunächst mit den 5 oben genannten Wetterklassen assoziiert werden. Dabei ergab sich, dass Frequenzen im Bereich von 0-0,003 Hz mit den größten Schwankungen (Amplitudenwerten) auffielen, sich jedoch alle Frequenzbereiche unabhängig von der Wetterklasse verteilen. Im Frequenzbereich von 0,15- 0,5 Hz sind die geringsten Amplitudenwerte zu beobachten.



ULF: 0-0,003 Hz; VLF: 0,003-0,04 Hz; LF: 0,04-0,15 Hz; HF: 0,15-0,5 Hz

Am Verlauf der Luftdruckmessungen lassen sich aber ruhige und stürmische Wetterlagen sowie der auch in München auftretende Föhnwind an charakteristischen Verläufen erkennen.

Beim Auswerten der Daten über eingegangene Notrufe und Verkehrsunfälle wurde diese in 5 bzw. 3 Gruppen eingeteilt. Durch Berechnung von statistisch signifikanten Übereinstimmungen ließen sich verschiedene Aussagen festhalten:

- Bis zu 20 % mehr Selbstmorde bei Föhn
- Anstieg der medizinischen Notrufe um 56% bei aktuell steigendem Luftdruck
- Weniger medizinische Notrufe am Tag nach steigendem Luftdruck
- Mehr Krankheitszahlen durch „Äußere Einflüsse“ bei warmem Wetter z.B. durch gesteigert Aggressivität

Einige Schlüsse aus den Berechnungen lassen sich jedoch auch durch andere Ursachen erklären, so dass z.B. der erhöhte Alkoholkonsum bei Autounfällen im

Vormittagszeitraum (24-12 Uhr) auch die Nacht einschließt, also die Zeit bei der betrunkene Jugendliche auf dem Heimweg sind.

Daran sieht man, dass mit den gefundenen Korrelationen zwischen Unfallzahlen und Wetter vorsichtig umgegangen werden muss, da z.B. auch gesellschaftliche Verhaltensänderungen zu bestimmten Wetterlagen und Tageszeiten Daten verfälschen können.

8. Abhilfe und Gegenmaßnahmen

Der wichtigste Schritt zur Reduzierung der Wetterfühligkeit ist eine generelle Stabilisierung der allgemeinen Gesundheitslage.

Krankheitsbedingte Ursachen sollten durch einen Arzt ausgeschlossen worden sein, da Wetterfühligkeit ein Hinweis auf eine unerkannte Krankheit oder ungelöste seelische Spannung sein kann.

Bereits Goethe, der an Wetterfühligkeit litt, wollte sich nicht von den Reaktionen seines Körpers auf Wetterreize abhängig machen und ging dagegen bewusst an durch Abhärtung seines Körpers.

Es gibt viele Möglichkeiten, sich gegen Wetterreize zu stärken und die Empfindlichkeit zu senken. Dazu gehören

- Bewegung an frischer Luft z.B. Wandern
- Gymnastik
- Sport
- Kneipp-Bäder, Wassertreten
- Wechselduschen
- Saunen
- Entspannungsmethoden
- Stress vermeiden
- Akupunktur
- Ausreichender, guter Schlaf
- Gesunde Ernährung
- Reise z.B. an die See, ins Gebirge
- Verzicht auf Alkohol, Koffein, Nikotin

Um sich des Phänomens der Wetterfühligkeit besser bewusst zu werden und eventuell gezielt handeln zu können, empfiehlt es sich, gegebenenfalls ein Wetterfühligkeitstagebuch zu führen, um die Zusammenhänge genau zu dokumentieren. Sind einem selber die Zusammenhänge zwischen eigenen Symptomen und bestimmten Wetterlagen klar, kann über die Informationen zu kommendem „Biowetter“ möglicherweise unnötige Belastung des Körpers z.B. durch zusätzlichen Stress vermieden werden.

9. Informationsstellen

Früher wurde sehr ernsthaft diskutiert, ob die Veröffentlichung von medizinisch-meteorologischem Material für die allgemeine Nutzung sinnvoll sei, oder ob dadurch

nicht Angstreaktionen vor bestimmten Wetterlagen sowie eine „Meteopathie“, also eine übertriebene Abneigung gegen bestimmte Wetterreize und Übertreibung von Krankheitssymptomen geschürt würden. Inzwischen ist eine „Biowetter-Vorhersage“ für jeden Interessierten leicht zugänglich, ob in Fernsehen, Zeitung oder Internet so z.B. unter:

- www.dwd.de Deutscher Wetterdienst Infotelefon: 0190/115460
- www.wetter.com → Biowetter
- http://www.tk-online.de/centaurus/generator/tk-online.de/Formulare/Biowetter/Biowetter_infra.html

Das Ergebnis sieht dann z.B. folgendermaßen aus:

Heute		
Wetterlage: Wetterberuhigung nach einer Kaltfront	+	Besserer Schlaf, weniger Rheumaschmerzen, geringeres Unfallrisiko, geringeres Thromboserisiko
Wetterfühligkeit: schwach		-

Solche Hinweise können darauf aufmerksam machen, was auf die betroffene Person zukommen könnte und vielleicht durch Vermeidung zusätzlicher Beanspruchung wie Stress oder extremer körperlicher Anstrengung vermieden oder abgemildert werden kann.

Diese Hinweise basieren jedoch nur auf Erfahrungswerten und sind lediglich Aussagen über erhöhte Risiken für einzelne Personengruppen.

10. Literatur

- **Wetterfühligkeit. Vorbeugen und behandeln. Der Einfluß von Wetter und Klima auf Körper und Psyche**
Hermann Trenkle, Volker Faust (1989)
- **Biometeorologie Der Einfluß von Wetter und Klima auf Gesunde und Kranke**
Volker Faust, Otmar Harflinger, Robert Neuwirth, Erich Wedler (1978)
- **How the Weather Affects Your Health**
Manfred Kaiser (2002)
- **Prevalence of weather sensitivity in Germany and Canada**
Von Mackensen, Höppe, Maarouf, Tourigny, Nowak; Int J Biometeorol 2005, 49:156-166
- **Prävalenz von Wetterfühligkeit in Deutschland**
Höppe, von Mackensen, Nowak; DMW Ausgabe 01/02 2002
- **Kurzbeschreibung zum Berechnungsverfahren biosynoptischer Wetterklassen**
K. Bucher, Deutscher Wetterdienst 2003
- **Objektive Wetterlagenklassen**
P. Bissolli, E. Dittmann; Klimastatusbericht des DWD 2003
- **Human biometeorological relevance of low frequency air pressure oscillations**
E. Wanka, P.Höppe; Meteorol. Zeitschrift Vol 14/2 (April 2005) 279-284

- **Einfluß definierter Wetterparameter auf die körperliche Leistungsfähigkeit herzkranker Patienten während standardisierter Belastung**
A. Henneberger; Dissertation Humanbiologie LMU München 2004
- www.geo.de Ausgabe 9/02
- www.tk-online.de Dossier Biowetter
- www.br-online.de Thema Wetterfühligkeit
- www.bgw-online.de Presse-Service der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege März 2001
- http://migraene.msd.de/wissen/ursa/expl_1220.html Migräneinformationen