

**Zeitschrift:** Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft  
**Herausgeber:** St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft  
**Band:** 66 (1931-1932)

**Artikel:** Einflüsse des Klimas und des Wetters auf die Gesundheit  
**Autor:** Hoffmann, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-834800>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 31.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## VI.

# Einflüsse des Klimas und des Wetters auf die Gesundheit.

Vortrag, gehalten in der Sitzung vom 26. Oktober 1932

von Dr. med. **W. Hoffmann.**

---

In diesem Herbst sind es 44 Jahre, daß um die Zeit der Tag- und Nachtgleiche der „Säntisstern“ von den Fenstern des meteorologischen Observatoriums auf dem Säntis in die Vorlande des Alpsteins hinaus schimmert, und am ersten September dieses Jahres konnte diese hochgelegene Wetterwarte ihr 50jähriges Jubiläum feiern. Wie Sie wissen, bildet sie nur einen, wenn auch wichtigen Punkt des großen Netzes meteorologischer Beobachtungsstationen, das über die ganze Schweiz ausgebreitet ist. Auch unsere Stadt besitzt seit langem eine solche Beobachtungsstation; seit dem Jahre 1890 steht sie in treuer und gewissenhafter Obhut von Herrn Kessler an der Gerhalde.

Wer je einen Einblick getan hat in die Arbeit eines meteorologischen Beobachters, weiß, welch große Summe von regelmäßiger Pflichterfüllung und Hingabe zur Führung einer solchen Wetterwarte gehört, und welch unendliche Mühe sich verbirgt hinter den wenigen trockenen Zahlen, mit denen der Meteorologe das Klima eines Ortes umschreibt. So hat sich Herr Prof. Dr. Rüetschi<sup>1)</sup> der mühevollen Arbeit unterzogen, aus all den unzähligen im Laufe von 50 Jahren 1864-1913 gesammelten Beobachtungen die Durchschnittswerte für St. Gallen herauszurechnen und darzustellen. Nach dieser sehr wertvollen Zusammenstellung weist unsere Stadt z. B. ein Jahresmittel von 7,2 Grad Celsius auf, 0,5 Grad weniger, als ihrer Meereshöhe eigentlich zukommen würde, ferner einen mittleren Luftdruck von 701 mm, eine ziemlich hohe mittlere relative Feuchtigkeit von 78% sowie eine beträchtliche jährliche Niederschlagsmenge von 1327 mm.

---

<sup>1)</sup> Dr. G. Rüetschi, Professor: „Witterungsgeschichtliches und Klimatologisches von St. Gallen“, Jahresbericht über das 95. Vereinsjahr 1913 mit populärer Beilage. St. Gallen 1914.

Unter Klima versteht man bekanntlich die Mittelwerte atmosphärischer Vorgänge an einem bestimmten Ort, während im Gegensatz hierzu das Wetter nur ein rasch sich abspielender Vorgang, nur eine einzelne schnell vorübergehende Phase im Ablauf der meteorologischen Erscheinungen darstellt. In der neuesten Zeit haben die meteorologischen Beobachtungen und Untersuchungen, die sich bisher auf Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit, Bewölkung, Niederschläge, Sonnenscheindauer und Luftbewegung erstreckten und damit für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Baugewerbe etc. sehr wertvoll waren, eine Erweiterung erfahren durch die Erforschung der für unsere Gesundheit sehr wichtigen Strahlungsverhältnisse; ferner wurden durch Ausbau des Spezialgebietes der Bioklimatologie die Beziehungen der meteorologischen Faktoren zum Menschen mehr in den Vordergrund gerückt, entsprechend der Definition Alexander von Humboldts, der unter Klima alle Erscheinungen in der Atmosphäre verstanden wissen wollte, die unsere Organe merklich affizieren.

In unserm Lande, das zufolge seiner geographischen Vielgestaltigkeit ganz verschiedenartige klimatische Verhältnisse auf engem Raum darbietet, hat besonders die Eigenart des Hochgebirges seit langem das Interesse der Klimaforscher auf sich gezogen; so sind in Davos und auf dem Jungfraujoeh wissenschaftliche Institute zur Erforschung des Hochgebirgsklimas, in Arosa ein lichtklimatisches Observatorium entstanden.

Als Pioniere der Erforschung des Höhenklimas, unter denen besonders viele deutsche Wissenschaftler sich befinden, nenne ich nur wenige wie: Zuntz, Loewy, Dorno, Goetz, Moerikofer, Hess usw.

Die wichtigen lichtklimatischen Beobachtungen, die bis jetzt in der Schweiz nur an einigen ganz wenigen Orten vorgenommen werden, und die allerdings wissenschaftlich geschulte Beobachter sowie kostspielige Apparate erfordern, sollten in unserem Lande noch mehr gefördert werden.

Beim Laien besteht jeweils das größte Interesse für Klimafragen zur Zeit, wo man Ferienpläne schmiedet und sich hin und her überlegt, wo man wohl nach des Jahres Müh und Arbeit am besten die herrliche Zeit der Ausspannung und Erholung verbringen möchte.

In der Bevorzugung und Wertschätzung der verschiedenen Kurgegenden und Ferienorte hat sich in den vergangenen Jahrzehnten eine große Wandlung vollzogen. Wir können es uns kaum mehr

vorstellen, daß in früheren Zeiten unzähligen ausländischen Reisenden der Besuch des Rheinfalls als Inbegriff einer Schweizerreise galt, dass sie sich dort Tage und Wochen lang aufhielten und nicht müde wurden, sich am prächtigen Naturschauspiel der hinabstürzenden schäumenden Wassermassen zu erfreuen. In etwas späteren Zeiten bildeten dann die Gestade des Vierwaldstättersees und der Seen im Berner Oberland das Hauptziel des Reisendenstroms. In Luzern und Interlaken entstanden die Riesenhotels, die heute nur ungenügend und nicht für längeren Aufenthalt, sondern nur noch als Durchgangsstation auf der Reise nach höher gelegenen Kurorten benützt werden. Nicht nur die Hotels am Rheinfall stehen jetzt leer, auch viele Gasthäuser und früher altbekannte, gern besuchte „Bädli“ in voralpinen Lagen sind heute in starkem Rückgang begriffen. Selbst das schöne und abwechslungsreiche Appenzellerländchen hat etwas an Beliebtheit eingebüßt, wenigstens bei uns St. Gallern, da wir für Ferien und Kuraufenthalte gerne einem größeren Klimawechsel den Vorzug geben.

Alles strebt heute größeren Höhen zu; das Hochgebirge, vor allem Graubünden, zieht Alles in seinen Bann.

Wiewohl der anregende und gesundheitsfördernde Einfluß des Hochgebirges außerordentlich wertvoll ist, kommt es vielleicht doch unter dem Einfluß der durch die Krise vereinfachten Lebensführung und unter der Herrschaft des immer mehr aufkommenden Wassersportes wieder zu einer teilweisen Rückwanderung in weniger hochgelegene Kurlandschaften und vielleicht auch in etwas bescheidenere Ferienstätten.

Wir St. Galler sollten vor allem die Schönheiten und gesundheitlichen Vorteile des so nahen Bodensees, des drittgrößten aller Seen Mitteleuropas, sowohl am Wochenende wie auch während der Ferien noch mehr benützen. Hoffentlich geht es nicht mehr allzulange, bis auf dem uns zu allernächst gelegenen, der Stadt gehörenden Uferstreifen in Goldach ein Strandbad entsteht.

Die Vorzüge eines Aufenthaltes an den Gestaden eines Sees mit der Gelegenheit zu Wassersport, Rudern und Schwimmen sind nicht zu verachten. Sie dürften einem Höhengestade in der gesundheitlichen Wirkung nicht viel nachstehen, in kalten Sommern wie in den vergangenen Jahren sie sogar übertreffen.

Die Temperaturverhältnisse am Bodensee sind milder, ausgeglichener, die Bewölkung und die Niederschläge wesentlich geringer als in St. Gallen und zwar letztere abnehmend in der Richtung vom



Rorschacherberg gegen den Untersee. Wie oft hängt z. B. an einem Sonntagmorgen der Himmel in St. Gallen voll dunkler Wolken, so daß man es kaum wagt, an einen Ausflug zu denken, und wenn man an die Gestade des Bodensees kommt, trifft man Wärme und Sonnenschein an. Noch mehr begünstigt ist das deutsche Ufer. Die Doppeltürme von Friedrichshafen, das weißgetünchte Schloss Hersperg und das Städtchen Meersburg leuchten oft im schönsten Sonnenschein zu uns herüber, wenn die thurgauischen Lande von Wolken überschattet sind. Gleichwohl erfreut sich auch unser schweizerisches Bodenseeufers während der guten Jahreszeiten eines günstigen Klimas, das noch weit in den Herbst hinein zum Draußensein einladet, während in unserem rauhen st. gallischen Hochtale beinahe der Winter schon Einzug gehalten hat. Im Sommer führt der Rhein bei Konstanz und Stein viel warmes Oberflächenwasser ab und kühleres Wasser steigt aus der Tiefe empor und wirkt abkühlend; im Herbst und Winter dagegen wird das oberste kälteste Wasser abgeführt und warmes Tiefenwasser erscheint auf der Oberfläche und wirkt erwärmend. Nach einer Berechnung strahlt der Bodensee vom Oktober bis in den Februar etwa 180 Milliarden Kalorien aus, was einer Wärme von 23 Millionen Tonnen Kohle gleichkommen würde.

Hervorzuheben ist auch die große lichtklimatische Bevorzugung des Bodenseeufers, die sich allerdings nur auf den Frühling, Sommer und die erste Herbsthälfte beschränkt und durch die starke Lichtreflexion durch den See bedingt ist. Messungen an deutschen Uferorten wie Friedrichshafen haben z. B. gegenüber München einen Lichtüberschuß von 40 %, gegenüber Karlsruhe sogar von 57 % ergeben!

Ich habe beobachtet, daß Patienten mit Neigung zu Bronchitiden, vor allem zu trockenen Katarrhen der oberen Atemwege ein Aufenthalt an einem unserer Seen, z. B. am Bodensee, wesentlich besser bekommt als das Hochgebirge. Besonders angenehm wird ferner im Gegensatz zur alpinen Landschaft gerade von vielen nervösen Menschen die beruhigende Wirkung der großen Wasserfläche empfunden.

Ich will Sie mit den verschiedensten Klassifikationen der Klimata verschonen und für unsere Zwecke nur auf die summarische Einteilung in Höhen- und Tiefenklimate, in ozeanisches und kontinentales Klimate hinweisen.

Das Tiefenklimate ist gegenüber dem Hochgebirge charakterisiert durch höheren Luftdruck, wärmere und feuchtere Luft, schwächere

Winde, stärkere Bewölkung und stärkeren Dunst und darum geringere Intensität der Sonnen- und Himmelsstrahlung.

Das ozeanische Klima ist gegenüber dem kontinentalen durch geringere Tages- und Jahresschwankungen der Temperatur ausgezeichnet, da das Wasser, das Meer, sich langsamer erwärmt und die eingestrahlte Wärme auch langsamer abgibt, als das Land. Auch die Abkühlung geht weniger rasch vor sich.

Das kontinentale Klima zeigt viel höhere Temperaturmaxima und -minima im Tages- und Jahresverlauf, sehr heiße Sommer und sehr kalte Winter.

Da über die Schweiz vorwiegend westliche und südwestliche Winde wehen, ist das Klima unseres Mittellandes eher als ozeanisches zu bezeichnen. Daraus, daß die westöstliche Richtung der Luftströmungen auf der Erde die meist vorherrschende ist, erklärt es sich, daß die Westküste Amerikas ein mildes, ozeanisches Klima aufweist, während die Ostküsten Amerikas und Asiens, welche die Winde vom Kontinent her bekommen, ein kontinentales Klima besitzen. So verstehen wir die häufigen Zeitungsnachrichten z. B. aus New York und Umgebung über massenhafte Todesfälle durch die enorme Sommerhitze oder im Winter durch Erfrierungen, Tatsachen, die uns auf den ersten Blick unbegreiflich erscheinen, da ja New York unter dem gleichen Breitengrad liegt wie Madrid und Neapel.

Wenn wir nun die verschiedenen meteorologischen Faktoren und ihre Einflüsse auf den Menschen besprechen, wollen wir zuerst die Temperatur und danach die Feuchtigkeitsverhältnisse berühren; denn Wärme- und Wasserhaushalt bilden die Grundlage des Lebens.

Da unser Wohlbefinden und unsere Gesundheit abhängen von der Erhaltung der Körpertemperatur von 37 Grad Celsius, und da wir meist in einer Umgebung leben, die kälter ist, geben wir stets große Mengen von Wärme ab — ein Erwachsener täglich etwa 2700 Kalorien — durch Leitung, Strahlung und Wasserverdunstung (bei Körperruhe, bei mittlerer Temperatur und Feuchtigkeit). Durch Wohnung und Kleidung suchen wir diese Wärmeabgabe einzuschränken.

Die Aufrechterhaltung der gleichmäßigen Körpertemperatur unter den verschiedensten äußeren Bedingungen stellt eine hervorragende Leistung unseres Organismus dar. Er bedient sich hiezu eines sehr feinen Regulationsmechanismus. Wenn die Wärmeabgabe zu groß

wird, werden die Blutgefäße der Haut verengert, die Haut wird blutleerer, blasser, und dazu tritt noch die chemische Regulation: durch Steigerung der Verbrennungsprozesse im Innern des Körpers wird mehr Wärme produziert und dadurch ein Ausgleich zwischen Wärme-einnahme und -abgabe geschaffen.

Umgekehrt bei zu großer Erhitzung des Körpers durch die Umgebung helfen wir uns durch Erweiterung der Hautblutgefäße; die stärkere Durchblutung der Haut führt zu größerer Wärmeabgabe. Wenn jedoch die Hauttemperatur die Grenze von 34 Grad überschreitet, genügt diese Maßnahme nicht mehr; der Körper nimmt dann Zuflucht zur Verdunstungskälte, die durch die Verdunstung des Schweißes entsteht.

Daraus ersehen wir die große Bedeutung der Haut für die Wärme-regulation. Die Haut vermag 25% unserer gesamten Blutmenge in sich aufzunehmen, und sie besitzt zirka 250,000 Kältepunkte und 30,000 Wärmepunkte, mit deren Hilfe wir Kälte und Wärme sehr rasch empfinden.

Das Klima St. Gallens, das als ein Uebergangsklima vom ozeanischen zum kontinentalen bezeichnet werden muß, stellt mit seiner großen Unbeständigkeit der Temperaturverhältnisse relativ hohe Anforderungen an unsern Wärmehaushalt und an unsere Temperatur-regulierung, haben wir doch nach Prof. Dr. Rüetschi pro Jahr durchschnittlich

98 Tage mit plötzlicher Wärmeänderung von 2—4 Grad

36	"	"	"	"	"	4—6	"
8	"	"	"	"	"	6—8	"
4	"	"	"	"	"	8—10	"

Die großen Temperaturdifferenzen sind einerseits bedingt durch den Eintritt von Föhnwetter und anderseits durch die Abkühlung der westlichen Luftströmungen, wenn sie beim Anprall am Säntismassiv zum Aufstieg in die Höhe gezwungen werden. Am wenigsten ausgeglichen sind die Monate März, Oktober und Dezember, während die angenehmsten Temperaturverhältnisse im August und September herrschen.

Sowohl für den Erwachsenen wie auch ganz besonders für Kinder scheint mir die Frage der jeweiligen zweckmäßigen Bekleidung in St. Gallen nicht immer leicht zu sein. Wer von auswärts nach St. Gallen kommt, muß in dieser Beziehung oft umlernen. Als ich einst an

einem späten Winterabend bei 15 Grad Kälte einen Trupp Pfadfinder in ihren kniefreien, kurzen Hosen vorbeimarschieren sah, konnte ich mich nicht enthalten, die jungen Leute auf die unzweckmäßige Bekleidung aufmerksam zu machen. Die Pfadfinderuniform, im milderen ozeanischen Klima Englands entstanden, eignet sich in dieser Beziehung entschieden nicht für unsern strengen Bergwinter.

Auch bei Krankheitszuständen gilt es, auf die Besonderheiten unseres Klimas Rücksicht zu nehmen. Darum bedürfen manche Regeln, die im Tieflande aufgestellt worden sind, bei uns einer Abänderung. So kann z. B. der Rat, keuchhustenkranke Kinder möglichst viel im Freien zu lassen, bei uns nur an schönen und warmen Tagen befolgt werden. Die Behandlung von Lungenentzündungen und akuten Bronchitiden mit Freiluftliegekur, wie sie in tiefer gelegenen Gegenden heute oft durchgeführt wird, ist in St. Gallen im allgemeinen nicht empfehlenswert. Eine gleichmäßige Wärme, wie sie Zimmeraufenthalt und Bettruhe gewährleisten, scheint mir gerade für die Behandlung und Heilung der akuten Krankheiten der Atmungsorgane sehr wichtig zu sein.

St. Gallen weist pro Jahr 96 Frosttage auf, an denen die Temperatur unter 0 Grad sinkt. Die mittlere Frostgrenze liegt im Frühling beim 12. April, im Herbst beim 28. Oktober. „Das Klima ist rauher Art, wie es denn des Gebirges Art ist“, „wie ja die Mönche schon sich ärgern über die rauhe Scholle“, sagt schon Vadian, (zitiert nach Prof. Dr. Rüetschi).

Nicht mehr so unangenehm wie früher werden wir heute im Zeitalter des Wintersportes von der Tatsache berührt, daß St. Gallen 72 Schneedeckentage aufweist, während Altdorf, Luzern und Zürich nur deren 40 haben, und Basel sogar nur 25 aufweist. Die große Bedeutung der Schneedecke für die Reinheit der Luft und die Intensität der Sonnen- und Himmelsstrahlung wird heute immer mehr gewürdigt.

Besondere Berücksichtigung verlangt unser rauhes Klima bei der Auswahl des Standortes unserer Wohnhäuser. Unsere Vorfahren ließen in dieser Beziehung meistens mehr Vorsicht walten. Ich kenne in St. Gallen manche Häuser z. B. auf dem Rücken von Anhöhen oder auf vorspringenden Bergkanten, welche wohl zur Sommerszeit mit ihrer umfassenden Aussicht eine herrliche Wohnstätte darstellen, in der rauhen Jahreszeit jedoch erst die Nachteile ihrer Lage zeigen, weil sie allen Stürmen ausgesetzt sind.

Einen wesentlichen Vorteil bietet in unserm relativ sonnenarmen und kalten Klima eine nach Süden orientierte Hanglage, wie sie z. B. der Rosenberg und die südlichen Abhänge von Rotmonten und Peter und Paul aufweisen. Da befinden sich die idealsten Wohnlagen unserer Stadt. Hier fallen die Sonnenstrahlen in viel günstigerem Winkel auf als an den jenseitigen Talhängen. Dr. Hans Krucker, der 1925 sehr interessante „Beobachtungen zum Klima von St. Gallen“ veröffentlicht hat, macht z. B. darauf aufmerksam, daß der Nordabhang der Falkenburg eine Neigung von 19 Grad besitzt, was am kürzesten Tage gerade etwa dem Sonneneinfallswinkel entspricht, so daß zu dieser Zeit der Sonneneinfall nahezu auf Null heruntergeht. Dazu kommt noch die zeitlich beschränkte Sonnenbestrahlung. Die Differenz in der Belichtung der sonnigen und schattigen Hänge unserer Stadt beträgt nach Dr. H. Krucker an den kürzesten Tagen  $1\frac{3}{4}$ —2 Stunden. Der größere Wärmebesitz des Rosenbergquartiers macht sich im Frühjahr auch in dem früheren Abschmelzen der Schneedecke und in dem Vorsprung der Vegetationsentwicklung um 10—20 Tage deutlich bemerkbar. Uebereinstimmend mit diesen Tatsachen konnte ich mehrmals die Beobachtung machen, daß sich der Gesundheitszustand einer Familie ungünstig veränderte, wenn sie aus einem sonnig gelegenen Hause am Rosenberg hinüberzog in ein weniger sonniges Haus am entgegengesetzten Talhang, und daß bei einem Wohnungswechsel im entgegengesetzten Sinne vor allem Erkrankungen der Atmungsorgane sich seltener einstellten. Ich möchte damit nicht etwa ganz allgemein die genannten Wohnquartiere als ungünstig betrachten; sie besitzen auch ihre Vorzüge, zu denen z. B. gerade auch ihre Hanglage gehört. An Hängen ist die Luft reiner als im Tal, weil hier die schwere kalte Luft beständig absinken kann und reiner frischer Luft aus den Höhen Platz macht, während auf dem Talboden die kalte Luft zufolge ihrer Schwere liegen bleibt und den Taldunst bildet.

Am günstigsten ist, wie schon hervorgehoben, eine nach Süden exponierte Hanglage, besonders im Winter, wie sie z. B. als ideale Lage für Kurorte von manchen Klimatologen verlangt wird. An solchen nach Süden abfallenden Hängen beobachtet man besonders im Winter die sog. Temperaturumkehr, eine höhere Lufttemperatur als unten im Tale, wegen des bereits erwähnten Abfließens der kalten Luft. Arosa verdankt z. B. diesem Umstand sowie seiner gegen Nordwinde geschützten Lage einen Wärmeüberschuss von vollen 2 Graden gegen-



über einem Jahresmittel wie es ihm zufolge seiner Höhenlage eigentlich zukommen würde.

Eine Temperaturumkehr, wie wir sie an diesem Beispiele im Kleinen gesehen haben, und die durch lokale geographische Verhältnisse bedingt ist, beobachtet man im Großen im winterlichen Gebirge. Während vom Aequator bis zum 60. Grad nördlicher Breite das Jahres-temperaturmittel um je einen halben Grad sinkt, wenn wir um 100 Meter in die Höhe steigen, trifft dies im Winter besonders bei längeren Schönwetterperioden mit barometrischem Hochdruck nicht zu, sondern da liegt oft in scharfer Schichtung auf dem kalten, feuchten Nebelmeer des Tieflandes die wärmere Luft der in Sonne getauchten Berge.

Häufig erfreuen wir uns im Winter in St. Gallen des prächtigsten Sonnenscheins, während auf dem Bodensee ein undurchdringliches Nebelmeer lagert und der Ruf der Nebelhörner der Schiffe vom See her zu uns herauf dringt. Oft ist auch unsere Stadt in diesen kalten Nebel eingehüllt, während wir schon in St. Georgen, an den Hängen des Ringelbergs, des Kapfs und des Birts in die prächtigste winterliche Sonnenlandschaft hinaufkommen. Das sind jene wundervollen Wintersporttage, die uns mit dem rauhen Klima unserer Vaterstadt reichlich aussöhnen, deren Freuden und Schönheit die Herzen unserer Jugend höher schlagen lassen, und nach welchen man sich nach den dunklen November- und Dezembertagen so sehr sehnt. Wie oft werden allerdings unsere Buben und Mädchen in dieser Erwartung durch grüne Weihnachten und ungünstige Witterung während der Weihnachtsferien enttäuscht, während dann im Laufe des Januars und Februars oft das prächtigste Winterwetter einsetzt. Ich möchte an unsere Schulbehörden angelegentlich die Bitte richten, Ende Januar oder Anfang Februar mindestens eine Woche Winterferien event. auf Kosten der Frühlingsferien einzufügen, und ihren Beginn je nach der Wetterlage jeweils dann anzusetzen, wenn eine gute Schneedecke sich über unsere Landschaft ausgebreitet hat, und wenn schönes Wintersportwetter eingetreten ist. Winterferien bedeuten doppelten gesundheitlichen Gewinn wie Sommerferien. „Un hiver vaut deux étés“ sagen die Franzosen. Ich hoffe sehr, daß unsere Schulbehörden und die Lehrerschaft, die ja nach Kräften den Wintersport bei der Jugend fördern und volles Verständnis für dessen großen gesundheitlichen Wert besitzen, für eine solche Lösung der Winterferienfrage zu gewinnen seien, die allerdings eine gewisse elastische Anpassung erfordert, aber für die körperliche Ertüchtigung unserer Kinder von außerordentlich

großem Vorteil wäre. Darüber, daß eine eventuelle Verkürzung der Frühlingsferien keinen Schaden bedeuten würde, da sie ja erfahrungsgemäß meist mit sehr schlechtem Wetter zusammenfallen, brauche ich kaum Worte zu verlieren. Was diese bisher so ungünstigen Frühlingsferien anbelangt, wäre aus klimatischen Gründen eine Verlegung auf einen etwas späteren Zeitpunkt, wenn möglich auf Anfang Mai, außerordentlich wünschenswert.

Wenn wir von den Temperaturverhältnissen eines Klimas sprechen, interessiert uns vor allem der Wärmeentzug, den unser Körper durch die betreffenden Witterungseinflüsse erleidet. Diese Wärmeabgabe oder Abkühlungsgröße ist nun durchaus nicht allein abhängig von der Lufttemperatur, sondern im hohen Grade auch von der Luftfeuchtigkeit, der Luftbewegung und von der Wärmeeinstrahlung. Wärmestrahlen empfangen wir von der Erde her, von der Sonne und in nicht unbeträchtlichem Grade auch vom Tageshimmel. Prof. M. Dorno in Davos hat einen sehr praktischen und zweckmäßigen Apparat konstruiert, den Frigorimeter, der gestattet, die Abkühlungsgröße zu bestimmen. Er wird im Freien aufgestellt und besteht aus einer geschwärzten Kupferkugel von 7,5 cm Durchmesser, die durch einen elektrischen Heizstrom ständig auf 36,5 Grad erwärmt wird. Wenn die Kugel diesen Temperaturgrad erreicht, wird der Heizstrom automatisch jeweils abgestellt und bei sinkender Temperatur wieder eingeschaltet. Aus der ablesbaren Zeitdauer, während derer der Heizstrom benötigt wurde, und aus der Stromstärke kann die Abkühlungsgröße leicht bestimmt werden. Wenn auch die Abkühlungsgröße unseres kleiderbedeckten Körpers durchaus nicht identisch ist mit derjenigen einer Kupferkugel, und zudem auch weitgehend von der variablen Hautfeuchtigkeit mitbestimmt wird, stellt doch der Frigorimeter einen bedeutenden Fortschritt dar und erlaubt uns eine zuverlässige Abschätzung des Wärmeanspruches, den ein Klima an den Menschen stellt.

Die Messungen haben wertvolle Resultate ergeben. Unter anderem haben sie gezeigt, daß z. B. windgeschützte Kurorte im Hochgebirge wie Arosa und Davos trotz der niedrigen Lufttemperatur keine größeren Wärmeansprüche stellen als das Tiefland, daß die Abkühlungsgröße in Davos im Winter nicht größer ist als diejenige an den oberitalienischen Seen. Daran ist die reichliche und intensive Sonnenstrahlung, die geringe Bewegung und Feuchtigkeit der Luft schuld. So beträgt die Abkühlungsgröße von Arosa, Davos, St. Blasien 19, von Zürich 23, von Berlin 33, von Borkum 42.



Diese Messungen bestätigen die Tatsache, die wohl schon mancher Winterkurgast oder Sportfreund im Hochgebirge an sich beobachtet hat, daß in diesen Höhen die Haut sich wärmer anfühlt, besser durchblutet ist und daß, wenn man aus den feuchten Niederungen hinaufkommt, das Kältegefühl verschwindet. Die geringe Luftbewegung in jenen Hochtälern, in denen z. B. Arosa und Davos liegen, rührt davon her, daß die Luft über einem abgeriegelten Hochtal oft eine Art von Luftkissen bildet, über welches die stärkeren Oberströmungen hinweggleiten, und ferner davon, daß bei Hochdruckslagen, speziell im Winter, die Luftbewegung über den Zentralalpen viel geringer ist als z. B. in gleicher Höhe über dem Bodensee, wie das Peppler mit Pilotballons festgestellt hat. Es bildet sich dann nämlich über den Alpen ein Rücken hohen Luftdrucks, von welchem sowohl südwärts nach Italien wie nordwärts Luftmassen abströmen, während als Ersatz aus großen Höhen relativ warme und trockene Luft herabsinkt.

Vielfach wird die Abkühlung als Ursache der sog. „Erkältungskrankheiten“ betrachtet. Wenn auch der größte Teil dieser Erkältungskatarrhe, Schnupfen, Anginen, Bronchitiden die Folge von Ansteckung durch einen andern Patienten ist, so kann doch die Entstehung dieser und anderer Gesundheitsstörungen durch Abkühlung keineswegs ganz abgelehnt werden. Die Abkühlung verursacht eine Blutgefäßverengung und damit eine schlechtere Durchblutung der Haut, schlechtere Funktion der Haut und des Unterhautzellgewebes, des Mesenchyms, dessen Bedeutung für die Abwehrvorgänge immer mehr hervorgehoben wird. Länger dauernde Kälteeinwirkung führt zur Verminderung der Antikörperbildung; im Bindegewebe bewirkt sie eine geloide Veränderung, eine Verkleinerung der Oberflächenenergie der colloiden Systeme, während Wärme und Licht, so auch die Sonnenbestrahlung zu einer Vergrößerung der Oberfläche führen.

Eine lokale Gefäßverengung durch Abkühlung irgend eines Körperteils kann sich reflektorisch auf weitere Bezirke des Körpers ausdehnen und überhaupt eine Veränderung der Blutverteilung im ganzen Körper bedingen. Bekannt ist der Antagonismus zwischen der Blutfülle der Füße und derjenigen der Schleimhäute des Nasenrachens. Länger dauernde Abkühlung der Füße kann zu Schwellungszuständen der Nasenschleimhaut führen. Nicht mit Unrecht heißt das Sprichwort „Kopf kühl, Füße warm, macht den Doktor arm“.

Besonders ungünstig wirkt länger dauernde Abkühlung des unbewegten Körpers; da wird die Bewegung kalter Luftmassen schon bei kleiner Geschwindigkeit als lästiger Zug empfunden. In Ruhe vermag sich der Körper der Abkühlung weniger gut zu erwehren, er kann nicht durch stärkere Muskeltätigkeit die Durchblutung der Haut verbessern. So löst beim Autofahren bei disponierten Menschen der lästige kalte Luftzug stets auf die gleiche Körperstelle, z. B. auf eine Schulter oder auf den Nacken, rheumatische Schmerzen oder Neuralgien aus.

Zu denjenigen Leiden, die durch Kälte, durch feuchtkaltes Wetter, speziell durch Nebelwetter ungünstig beeinflußt werden, gehört auch das Einnässen der Kinder. Die Kälte vermehrt ja schon bei jedem Menschen auf reflektorischem Wege die Urinabsonderung, sie erhöht besonders bei den genannten Kindern die Erregbarkeit des Mechanismus der Blasenentleerung, und dazu kommt wohl noch die Einschränkung der Wasserabgabe durch Haut und Lungen bei kaltem, feuchtem Wetter.

Daß rasche und verstärkte Einatmung von sehr kalter und feuchter Luft wie z. B. beim scharfen Reiten und Laufen gegen den Wind bei disponierten Menschen die Entstehung einer Brustfell- oder Lungenentzündung begünstigen kann, scheint mir außer Zweifel zu stehen. Von deutschen Militärärzten wurde z. B. die Lungenentzündung geradezu die Adjutantenkrankheit genannt.

Sonst ist es übrigens erstaunlich, welche große Temperaturdifferenzen, welche Hitzegrade und welche tiefe Kälte der eingeatmeten Luft von den zarten Schleimhäuten der Lungen ertragen werden. Das kommt davon her, daß die ca. 350 cm<sup>3</sup> Luft, die durch einen Atemzug in die Lungen hinabgelangen, dort sich mengen mit den in der Lunge befindlichen 1600 cm<sup>3</sup> Reserveluft und den 1200 cm<sup>3</sup> Residualluft. Daraus resultiert ein Mischungsverhältnis von ca. 1 : 8 und dementsprechend auch eine Anpassung der Lufttemperatur an die Körpertemperatur. So ist der Rat verständlich, bei grimmigster Kälte oder beim Durchschreiten eines hochehitzten Raumes z. B. bei einer Feuersbrunst, nicht nur ein Tuch vor das Gesicht zu halten, sondern auch möglichst oberflächlich, nicht in tiefen Zügen einzuatmen, und ferner, bei größter Kälte nicht viel zu sprechen und nicht sehr rasch zu laufen, eben um die schützende Reserveluft nicht allzusehr auszugeben.

Nicht günstig wirkt der Nebel auf die Atmungsorgane empfindlicher Menschen. Er vermindert die Wasserabgabe durch die Lungen.

Ferner wird, da die Wassertröpfchen des Nebels bei ihrer Erwärmung in der Lunge auf 37 Grad verdunsten, der Lunge durch die entstehende Verdunstungskälte Wärme entzogen. Häufiges und länger-dauerndes Nebelwetter begünstigt die Entstehung von Krankheiten der Atmungswege. Das schweizerische Mittelland zählt pro Jahr ca. 50—60 Nebeltage, stellenweise sogar wesentlich mehr. Weniger als 10 Nebeltage weisen tiefe Alpentäler z. B. das Rhonetal, ferner Föbntäler, weiterhin das Tessin und die bündnerischen Hochtäler auf.

Von Hitzeschädigungen ausführlich zu sprechen, erlasse ich mir, da sie in unserem Klima eine geringe Rolle spielen. Ich habe s. Z. einen Fall von Sonnenstich mit vorübergehender Halbseitenlähmung bei einem fünfjährigen Knaben beschrieben, der auf dem Rosenberg auf dem Boden einer asphaltierten Veranda bei praller sommerlicher Mittagssonne während einiger Stunden eingeschlafen war. Ferner möchte ich noch eine interessante Beobachtung an einem Kinde mit angeborener Mißbildung des Ektoderms (Haut, Haare, Zähne) und sehr geringer Fähigkeit zur Schweißabsonderung erwähnen, das im Tiefland zur Zeit großer Sommerhitze lange hoch fieberte, weil es wegen zu geringer Schweißbildung nicht genügend Verdunstungskälte erzeugen konnte, das jedoch sofort fieberfrei wurde, als es nach Klosters verbracht wurde. In der kühleren und zugleich trockeneren Luft gestaltete sich die Wärmeregulation leichter; diesem Patienten mag es außerdem noch zugute gekommen sein, daß im trockenen Hochgebirge die Wasserabgabe durch die Haut und die damit verbundene Abkühlung zufolge der Verdunstungskälte eine etwas geringere Rolle spielt als die entsprechenden Vorgänge in der Lunge bei der Atmung.

Damit sind wir bereits auf ein Teilgebiet des Wasserstoffwechsels gekommen, auf die Wasserabgabe unseres Körpers an die Luft. Wärme- und Wasserabgabe durch Haut und Lungen sind nämlich miteinander zwangsweise verbunden.

Die eingeatmete Luft wird in der Lunge auf 37 Grad erwärmt und mit Wasserdampf so gut wie gesättigt. Jeder Liter ausgeatmeter Luft führt ca. 47 mg Wasser weg, von welchen ca. 30—40 mg dem Körper entstammen. So beträgt unsere Wasserausscheidung durch die Lungen unter mittleren Verhältnissen ca. 450 g in 24 Stunden.

Da der Wassergehalt der Luft mit zunehmender Höhenlage noch rascher abnimmt als der Luftdruck, zeichnet sich das Hochgebirge durch große Trockenheit der Luft aus. Ich habe im letzten Sommer mit Erstaunen beobachten können, wie die Engadiner Bauern das am

Morgen gemähte Gras am Abend des gleichen Tages schon ganz trocken nach Hause führen konnten. Alte Möbelstücke, vom Unterland ins bündnerische Hochland hinaufgebracht, trocknen dort aus und bekommen große Risse. Wer vom Tiefland ins Hochgebirge kommt, verspürt dort die starke Austrocknung oft durch vermehrten Durst. In schweizerischen Kurorten über 1500 Meter ist die austrocknende Wirkung der Luft beträchtlich größer als sogar im ägyptischen Tropenklima; dies hat offenbar einen günstigen Einfluß auf tuberkulöse Lungenerkrankungen, vielleicht durch Herbeiführung einer Hyperaemie der Schleimhäute. Jedenfalls vermindert sich bei solchen Patienten im Hochgebirge in der Regel die Sputummenge rasch. Bemerkenswert ist bei dieser Krankheit der Wandel der Anschauungen über den Heilwert der verschiedenen Klimata. Früher schickte man solche Patienten nach dem heißen und feuchten Madeira, dem berühmten Kurort für Lungenkranke. Heute wird einem trockenen Klima der Vorzug gegeben, z. B. dem trockenen und heißen Aegypten, Assuan und Helouan und dem trockenen und kalten Hochgebirge. Auch während der Schneeschmelze im Frühjahr können die Lungenpatienten in ihren Hochgebirgsstationen bleiben und brauchen nicht mehr wie früher in die warme Treibhausluft des Südens hinunter zu flüchten; es hat sich nämlich als irrig erwiesen, daß zu dieser Zeit die Luft im Hochgebirge besonders feucht und darum ungesund sei, sie ist im Gegenteil gerade zu dieser Zeit besonders trocken.

Hochgebirgskuren haben ganz allgemein gesprochen gegenüber solchen im Süden z. B. im Tessin für Patienten unserer st. gallischen Gegend den Vorteil, daß sie nicht verweichlichen, sondern im Gegenteil die Fähigkeit, unser rauhes heimatliches Klima gut zu ertragen, heben.

Bei der Besprechung der Austrocknungsgröße klimatischer Faktoren sei auch des Föhns gedacht. Es ist dies ein Fallwind. Wenn bei uns ein barometrisches Minimum vorbeizieht, so werden auf seiner Vorderseite Luftmassen angesaugt. Wenn dieses Ansaugen von Luft über den Alpenkamm hinweg aus Italien erfolgen muß, so geben die auf der Südseite der Alpen aufsteigenden Luftmassen ihre Feuchtigkeit in Form von enormen Niederschlägen ab und kommen dann sehr trocken zu uns und erwärmen sich überdies beim Herabstürzen in unser tiefer gelegenes Gebiet. Als Ausdruck der Kondensationsvorgänge und der Niederschlagsbildung nehmen wir von unsern Bergen aus am südlichen Horizont nur die Wolkenwand, die Föhnmauer wahr. In den

Zeitungen lesen wir fast regelmäßig von schlechtem Wetter und Regengüssen im Tessin, wenn bei uns der Föhn herrscht.

Infolge der großen Trockenheit des Föhns ist die Luft klar und durchsichtig; der Säntis scheint ganz nahe herangerückt.

Wenn die Ursache des Föhns, das Minimum, weiter zieht, dringen auf seiner Rückseite kalte Luftmassen, meist von West oder Nordwest kommend, in unser Gebiet ein, und es folgt kühleres Wetter mit Niederschlägen.

Als größten Trockenheitsgrad bei Föhn verzeichnet Professor Rüetschi in St. Gallen eine Notierung von bloß 8 % Luftfeuchtigkeit am 20. März 1894.

Zahlreich sind die Beschwerden empfindlicher Menschen, die dem Föhn zugeschrieben werden, Beklemmungen, Druckgefühle, schlechter Schlaf, sexuelle Erregung (Peter Camenzind).

Die luftelektrischen Verhältnisse beim Föhn sind charakterisiert durch eine große Leitfähigkeit, weil zufolge der Reinheit und Trockenheit der Luft sehr wenig schwere und dafür leichte Ionen vorhanden sind, welche mit ihrer ca. 1000 mal größeren Beweglichkeit für die Leitfähigkeit der Luft viel wichtiger sind. Schwere Ionen bilden sich durch Anlagerung leichter Ionen an Dunstpartikel der Luft. Die Ionen selbst entstehen durch die Strahlung der radioaktiven Strahlen des Erdbodens und der Luft sowie durch die Höhenstrahlung.

Daß die erwähnten Krankheitserscheinungen beim Föhn oder auch bei anderen Wettereinflüssen durch eine Änderung der elektrischen Luftverhältnisse entstehen, wie oft behauptet wird, ist noch hypothetisch. Die häufig beobachtete Müdigkeit bei Föhnwetter oder auch im Frühling könnte möglicherweise auch mit der durch die Austrocknung bedingten höheren Konzentration der Ermüdungsstoffe und der Stoffwechselabfallprodukte in den Geweben, speziell im Mesenchym zusammenhängen. Daß die Föhnempfindlichkeit bei asthenischen, mageren Menschen, den „Bindegewebsschwächlingen“ viel weniger ausgesprochen zu sein scheint, würde auch dafür sprechen, daß der Föhn besonders auf den großen Wasserspeicher des Bindegewebssystems Einfluß hat.

Professor K. Helly in St. Gallen führt in seinen Beobachtungen über Föhnwirkungen die bereits erwähnten Erscheinungen wie auch gehäufte Herztodesfälle, Darmkoliken, Wehenschwächen, Herabsetzung der Aufmerksamkeit, darum größere Unfallhäufigkeit, schlechtere Schulleistungen, schlechteres disziplinarisches Verhalten der Schüler usw.



auf eine Senkung des Tonus (Spannungszustandes) aller tonusbegabten Gewebe wie der quergestreiften und glatten Muskulatur und des Nervensystems zurück.

Bedeutsam für die Erklärung der Wetterwirkung nicht nur des Föhns sind wohl auch die bereits erwähnten Luftvibrationen, feine und rasche Oszillationen des Luftdrucks, die beim Wechsel der Witterung besonders häufig auftreten dürften.

Daß Luftdruckveränderungen nicht ohne Einfluß auf den Menschen sind, geht daraus hervor, daß beim Herannahen eines barometrischen Minimums gewisse leicht erregbare Menschen nervöse Störungen zeigen, die Lust zur Arbeit verlieren, daß Epileptiker leichter Anfälle bekommen und Geisteskranke Erregungszustände zeigen. Dies ist besonders der Fall in Zeiten größerer Druckschwankungen, besonders beim Uebergang vom Winter zum Frühling. Diese Einwirkungen rühren wahrscheinlich von sehr rasch erfolgenden, nicht von langsam eintretenden Druckschwankungen her, wie sie der langsam reagierende Barometer anzeigt. Denn gewöhnlich verspürt unser Körper nichts von einer allmählich eintretenden Druckschwankung z. B. von einer Druckverminderung von ca. 10 Millimeter und mehr, wie sie beim Vorbeizug eines barometrischen Minimums im Laufe eines Tages vorkommt, ebenso wenig, wie wenn wir von Rorschach nach St. Gallen fahren, was annähernd einer gleichen Druckverminderung entspricht.

Erst größere Druckveränderungen üben dann allerdings auf jeden Menschen recht bemerkenswerte Wirkungen aus, auch wenn sie langsam erfolgen. Diese Veränderungen unseres Körperzustandes sind vor allem durch die Hochgebirgsphysiologie eingehend studiert worden.

Je höher wir uns über Meereshöhe erheben, um so geringer wird der Luftdruck, der auf uns lastet. Auf 1500 Meter haben wir bereits ein Sechstel, auf 2500 Meter, d. h. auf Säntishöhe, bereits ein Viertel des Luftmeeres unter uns und auf 5000 Meter schon die Hälfte. Auch die Dichte der Luft nimmt ab, allerdings nicht parallel mit der Druckverminderung, sondern etwas langsamer, weil die Luft oben kälter ist und darum eine größere Dichte besitzt.

Das wirksame Agens der Luftverminderung in der Höhe ist die Verdünnung des lebenswichtigen Sauerstoffes. Jenseits von 5000—6000 Meter sind zur Erhaltung des Lebens bereits Sauerstoffeinatmungen nötig. Um das geringere Angebot von Sauerstoff in der Höhe auszugleichen und den Geweben die nötige Sauerstoffmenge zur Verfügung zu stellen, paßt sich unser Organismus auf wunderbare

Weise den veränderten Verhältnissen an. Bekannt ist die Vermehrung der roten Blutkörperchen, der Verfrachter von Sauerstoff, die schon nach 36stündigem Aufenthalt z. B. in Davos eine Million pro mm<sup>3</sup> betragen kann. Bei Rückkehr ins Tiefland sinkt jedoch die Zahl der roten Blutkörperchen und die Menge des Blutfarbstoffes auf das frühere Niveau. Die Vermehrung des Blutfarbstoffes und der roten Blutkörperchen erfolgt zuerst aus den Reserven des Körpers, danach aber durch Neubildung im Knochenmark. Es ist der Sauerstoffmangel, der das Knochenmark zu vermehrter Tätigkeit reizt und nicht etwa die Kohlensäurevermehrung, da in der Höhe durch die vermehrte Atmungsfrequenz die Kohlensäurespannung in der Alveolarluft und damit auch im Blut abnimmt und es zu einer relativen Alkalose kommt. Es ist auch nicht die stärkere Sonnen- oder Himmelsstrahlung, die als Ursache wesentlich in Betracht kommt, denn es kommt zur vermehrten Neubildung roter Blutkörperchen in der Höhe auch unter Ausschaltung des Lichtes. So wirkt also das Höhenklima reizend und verjüngend auf das Knochenmark und zwar im Tierexperiment um so stärker, je jünger das Versuchstier ist.

Bekannt sind die günstigen Erfolge des Hochgebirgsklimas auf verschiedene Zustände der Blutarmut und der raschere Ersatz des Blutes nach Blutverlusten.

Eine weitere Anpassung an das verminderte Sauerstoffangebot in der Höhe besteht in der Beschleunigung und Vertiefung der Atmung und überhaupt auch in gesteigerter Pulsfrequenz.

Ungenügende Anpassung an die Höhenverhältnisse kann bei gewissen Menschen, vor allem bei Kranken, in der ersten Zeit ihres Aufenthaltes im Hochgebirge zu verschiedenen Störungen führen, zu Herzklopfen, Kurzatmigkeit, Schwindelgefühlen, Ohrensausen, Schlaflosigkeit und nervöser Erregbarkeit. Solchen Menschen ist anzuraten, in der ersten Zeit sich nicht stärker körperlich zu betätigen. Kranke akklimatisieren sich am besten in Bettruhe. Anstrengende Hochtouren, sofort nach der Ankunft im Gebirge unternommen, haben besonders bei älteren Leuten schon oft recht ungünstige Folgen vor allem auf Herz und Blutgefäße gezeitigt.

In der dauernden Anregung und stärkenden Uebung der Herz-tätigkeit und der Atmung besteht einer der größten gesundheitlichen Vorteile des Hochgebirgsaufenthaltes, der sich ganz besonders bei jugendlichen Menschen günstig auswirkt. Der jugendlich biegsame Brustkorb vergrößert und erweitert sich durch die vertiefte Atmung



bleibend. Darum stellt gerade für Kinder und junge Menschen mit schlecht gebautem, flachem Brustkorb, denen deswegen eine besondere Veranlagung zu Tuberkulose zugeschrieben wird, das Hochgebirge das idealste Kräftigungsmittel dar. Gut atmen können ist eine wichtige Vorbedingung für unsere Gesundheit. Das Leben ist ein Verbrennungsvorgang. Mit der ersten Einatmung beginnen wir das Leben nach der Geburt, und mit dem letzten Atemzug beschließen wir es. Die Stärkung der wichtigen, Tag und Nacht arbeitenden Atmungsmuskulatur im Gebirge kann darum nicht hoch genug eingeschätzt werden. Alte Leute, mit starrem oder dauernd erweitertem Brustkorb passen sich allerdings häufig den gesteigerten Anforderungen, die ein Aufenthalt in großer Höhe an sie stellt, weniger leicht an, sie fühlen sich im Tiefland, etwa an einem See, doch oft wohler. Aber auch hier kommen Ausnahmen vor, so gibt es manche Patienten, denen trotz Emphysem (Lungenerweiterung) die Höhe sehr gut bekommt. Stärkere Grade von Arteriosklerose, nicht kompensierte Herzfehler bilden auf alle Fälle eine Gegenanzeige gegen das Hochgebirge, während für Kranke mit leichter Herzmuskelschwäche mit kompensierten Herzfehlern, mit nervöser Beschleunigung der Herztätigkeit ein Gebirgsaufenthalt oft ein wertvolles Training bedeutet.

Eine ganz hervorragende Bedeutung für unsere Gesundheit mißt man heute den Sonnenstrahlen zu. Wir, die wir mit der Erde von der Sonne abstammen, sind während unseres Lebens beständig auf die Zufuhr von Sonnenenergie angewiesen. Instinktiv fühlen wir die belebende Wirkung, die von den Strahlen der Himmelskönigin auf uns ausgeht. Wie freuen sich z. B. alte Leutchen im September und Oktober noch an den letzten wärmenden Strahlen der Herbstsonne, von denen sie erhoffen, die Kraft zu bekommen, noch einigemal den Winter überstehen, seine gesundheitlichen Gefahren für das Alter überwinden zu können, um den kommenden Frühling begrüßen zu dürfen. Und wie sehnt sich die Jugend zur Zeit der kürzesten, dunklen und nebelreichen Tage im Dezember nach der strahlenden Wintersonne, die sie dann im Januar und Februar auf den Anhöhen rings um unsere Stadt beim Wintersport in vollen Zügen genießen kann.

Sonne und Licht werden heute mehr geschätzt als früher. Das frühere Schönheitsideal „weiß wie Schnee“ oder „wie Milch und Blut“ hat einer anderen Auffassung Platz gemacht. Wir freuen uns heute, wenn wir die von der Sonne gebräunte, durch Spiel und Sport gekräftigte Jugend sehen.

Daß die große gesundheitsfördernde Wirkung des Aufenthaltes im Freien nicht nur dem Genuß frischer Luft, sondern zu einem großen Teil der Strahlung zuzuschreiben ist, wurde mir recht deutlich aus dem Vergleiche der Wirkung zweier Veranden auf Gesundheit und Wohlbefinden der Kinder im hiesigen Kinderheim Tempelacker: die eine dieser Veranden hat ein Dach und ist nur seitlich offen, benachbarte Bäume beeinträchtigen zudem auch den Einfall der Himmelsstrahlung, die zweite darüber gelegene Veranda besitzt kein Dach, so daß die Sonne ungehindert in reichem Maße auf die Kinder einwirken kann. Die obere Veranda ist darum für die Kinder von allergrößtem gesundheitlichem Vorteil, während wir mit der unteren nicht viel Günstiges erfahren haben und sie nur selten benützen.

Die gesundheitsfördernde Wirkung des Lichts ist nicht allein den direkten Sonnenstrahlen zuzuschreiben, sondern zu einem Teil auch der indirekten Strahlung, die vom Himmelsgewölbe auf uns herabdringt. Diese Himmelsstrahlung ist sogar relativ reicher an blauvioletten und ultravioletten Strahlen als das direkte Sonnenlicht, weil dieser kurzwellige Teil des Sonnenlichts der Diffusion durch Brechung und Biegung in der Atmosphäre zehnmal mehr unterliegt als z. B. die rote Strahlung, darum erscheint uns der Himmel weder schwarz und unbelichtet, noch weiß, sondern blau.

Im bereits erwähnten Kinderheim haben wir auf einer weiteren geschlossenen Veranda, deren Fenster mit ultraviolett-durchlässigem Glase versehen sind, diese Ultraviolett-scheiben auch auf der Nordseite angebracht, um auch diese Wirkung des diffusen Himmelslichtes auf unsere Kleinsten nicht unbenützt zu lassen. Wir sind mit der Wirkung zufrieden; die Säuglinge, die im Winter und bei schlechtem Wetter in ihren Bettchen auf dieser Veranda liegen, werden rotwangig und gebräunt.

Ich habe diese zwei Beobachtungen angeführt, weil sie neben den wichtigen Ergebnissen der modernen Rachitisforschung mich eindringlich von der großen Bedeutung der Strahlung für unsere Gesundheit überzeugt haben.

Die Sonne, ein glühender Gasball mit einer Temperatur von ca. 5700 Grad, sendet uns ein Gemisch von Strahlen zu, dessen Spektrum im unsichtbaren Ultrarot mit einer Wellenlänge von 3000  $\mu\mu$  beginnt und im Ultravioletten mit einer Wellenlänge von 290  $\mu\mu$  rasch endigt. Der Anteil der so wirksamen Ultraviolettstrahlen macht übrigens nur 1 % der gesamten Sonnenenergie aus. Das Spektrum derjenigen

Strahlen, die in unserm Auge Lichtempfindungen auslösen, reicht von 760  $\mu\mu$  im Roten bis zu 390  $\mu\mu$  im Violetten. Der Bereich dieser Lichtstrahlen umfaßt nur ein Drittel der gesamten Energie der Sonnenstrahlung.

Jenseits der von uns als rot empfundenen Strahlen liegt das unsichtbare Gebiet des Ultrarots, des Hauptsitzes der Wärmestrahlung. Das Ultrarot wird heute in steigendem Maße zu Heilzwecken herangezogen.

Die Wärmestrahlen erzeugen bei der Berührung mit der Materie eine Bewegung in den Molekülen, die sich als Wärme äußert; wenn sie auf unseren Körper auffallen, bedingen sie außer der direkten Erwärmung auch noch indirekt eine Temperatursteigerung der bestrahlten Körperoberfläche; die Wärmestrahlen verursachen nämlich eine wesentliche Gefäßerweiterung und damit eine bessere Durchblutung der bestrahlten Haut und auch noch der tiefer gelegenen Gewebe, ja sogar noch der Muskulatur. Auch die ultraviolette Strahlung führt zur Erweiterung der Gefäße; aber nicht so unmittelbar, sondern erst nach einer Latenzzeit von einigen Stunden kommt es hierbei zur Hautrötung. Erst am Abend nach einer Gletscherwanderung spüren wir so recht den Gletscherbrand im Gesicht.

Die Wirksamkeit dieser kurzwelligen, hauptsächlich chemisch wirkenden, ultravioletten Strahlen ist im Gegensatz zu derjenigen der ultraroten mehr auf die Oberfläche unseres Körpers beschränkt. Bekannt ist ihre bakterientötende Kraft und ihre antirachitische Wirkung. Durch sie wird vor allem die Pigmentbildung in der Haut angeregt, welche unseren Körper vor dem Eindringen zu großer und schließlich schädlicher Ultraviolettrahlen schützt, während sie den Eintritt der Wärmestrahlung nicht verhindert. Die reich pigmentierte schwarze Rasse ist darum gegen den Sonnenstich, der hauptsächlich durch die Ultraviolettrahlung auf Gehirn und Gehirnhäute bedingt ist, geschützt, nicht jedoch gegen den durch die Ueberwärmung verursachten Hitzschlag. Die Haut blonder Menschen ist deshalb empfindlicher gegen die Sonnenstrahlung als diejenige brünetter.

Der rasche Abfall, den das Sonnenspektrum im Bereich der ultravioletten Strahlung zeigt, ist verursacht durch die Absorption des Ultravioletts in der Ozonschicht der Stratosphäre, die in einer mittleren Höhe von 40—50 Kilometer über Meer wie ein Mantel die Erde umgibt, die Sonnenstrahlen dämpft und allzu intensiv wirkende Ultraviolettrahlen abfängt, wie ja überhaupt die Atmosphäre das Leben

schützt, schroffe Gegensätze z. B. zwischen Kälte und Hitze mildert und die Erde für uns wohnlich macht.

Die Sonnenstrahlung wirkt in erster Linie auf die Haut; ihre indirekten Einflüsse erstrecken sich jedoch auf den ganzen Körper. Durch die stärkere Durchblutung der bestrahlten Haut wird eine große Menge Blut aus tieferliegenden Geweben an die Körperoberfläche geführt. Dies bedeutet eine Entlastung der inneren Organe und eine Belebung der Blutzirkulation.

Wie bei manchen anderen Hautreizen z. B. durch Reiben, Massage, durch kühle Bäder usw. kommt es auch bei der Bestrahlung zur Bildung gefäßerweiternder histaminartiger Substanzen in der Haut, die auf dem Blutwege auch in andern Gebieten des Körpers eine wohltätige Blutgefäßerweiterung herbeiführen können. Darauf ist zum Teil die Senkung des Blutdrucks sowie auch die Senkung der Zahl der weißen Blutkörperchen nach Sonnenbädern zurückzuführen. Zur Erniedrigung des Blutdruckes mag neben der Erweiterung des großen Blutgefäßnetzes der Haut durch die Wärmestrahlen auch die Herabsetzung des Tonus des sympathischen Nervensystems durch die Ultraviolettstrahlen beitragen.

Wenn man bedenkt, daß Verengerungen der Blutgefäße und damit schlechtere Blutversorgung der Gewebe bei sehr vielen Krankheitszuständen, namentlich bei vorgerücktem Alter, eine hervorragende Rolle spielen, wird man diese gefäßerweiternde Wirkung der Sonnenstrahlung nicht hoch genug einschätzen.

Ohne auf die Anregung der Bildung von Hämolysinen, Agglutininen und Praecipitinen durch die Hautbestrahlung einzugehen, möchte ich noch auf eine weitere Strahlenwirkung hinweisen, die sich ebenfalls auf den ganzen Körper erstreckt: Durch die ultravioletten Strahlen der Sonne oder auch der Quarzlampe wird bekanntlich ein in der Haut befindliches Fett, das Ergosterin, zum antirachitischen Vitamin oder, vorsichtiger ausgedrückt, zum antirachitischen Faktor aktiviert, der für die Herbeiführung eines normalen Gehaltes des Blutes an Kalk und Phosphor sowie für den Ansatz des Kalkes z. B. in den Knochen von größter Bedeutung ist. Da bei der Rachitis, der englischen Krankheit, die Gewebe, speziell die Knochen, zu wenig Kalk besitzen, wirkt dieses Vitamin rachitisverhütend und heilend. Es wird seit Jahren auch künstlich hergestellt durch Bestrahlung von Ergosterin mit Ultraviolettlicht und kommt z. B. unter dem Namen Vigantol in den Handel. Die Entdeckung dieses antirachitischen

Vitamins stellt eine Großtat der Wissenschaft dar, und ihr haben wir es neben der besseren hygienischen Aufklärung des Volkes zu verdanken, daß man jene schweren rachitischen Körpervernunstaltungen, wie man sie früher leider oft antraf, heute kaum mehr sieht.

Auch auf indirektem Wege führen wir unserm Körper Strahlungsenergien zu und zwar durch die verschiedensten Nahrungsmittel, so hat sich auch der altbewährte antirachitisch wirkende Lebertran als Träger umgewandelter Strahlungsenergien erwiesen. Er wird aus der Leber von Schellfischen gewonnen, die sich vom Plankton - der von der Mitternachtssonne bestrahlten Polarmeere ernähren.

Aus dem Reichtum des Hochgebirgsklimas an ultravioletter Strahlung erklärt sich die Seltenheit der Rachitis unter den dortigen Bewohnern; dort werden nur Kinder, welche im Herbst geboren sind, und die nach übler Gewohnheit vieler Bergbauern während des ganzen Winters in dumpfen, dunklen Stuben leben müssen, von ihr befallen.

Auch in den Tropen wo die hoch am Himmel stehende Sonne sehr reich an Ultraviolett ist, ist die englische Krankheit sehr selten oder unbekannt. Interessant ist die Beobachtung Hutchinsons aus dem Nasikbezirk in Indien, wonach dort die Rachitis bei den niederern Volksklassen nicht vorkommt, während sie bei den Reichen sehr häufig ist, deren Kinder gemäß dem mohammedanischen Purdahsystem während der ersten Lebensjahre im Dunkeln aufgezogen werden, wobei auch deren stillende Mütter an schwerer Rachitis erkranken, wenn sie sich diesem Gelöbnis unterziehen. Aus dem gleichen Grunde ist die Osteomalacie, die Rachitis der Erwachsenen, z. B. in Bosnien auf die mohammedanischen Frauen beschränkt, die ja ein sehr zurückgezogenes Leben in ihrem Harem führen, wenig ins Freie kommen und dann verschleiert gehen müssen.

Auch die Chirurgen weisen auf die große Bedeutung der Sonnenstrahlen für die Förderung des Kalkansatzes hin. Ein Knochenbruch, dessen Heilung sich verzögert, solange der Patient in einer Ecke eines dunkeln Zimmers liegt, heilt rascher, wenn der Kranke an die Sonne gebracht wird.

Der Lichtmangel spielt nicht nur bei der Entstehung der Rachitis und der Blutarmut eine Rolle; auch als Ursache des Kropfes kommt er neben anderen Faktoren wie z. B. unzureichende Ernährung, Jodmangel etc. in Betracht. Bei Versuchstieren, die im Dunkeln gehalten werden, bildet sich ein Kropf aus, der wieder verschwindet, wenn die Tiere vom Sonnenlicht bestrahlt werden. Berg-



bewohner an steilen, schattigen Hängen oder in tiefen Tälern werden vom Kropf mehr befallen als die Bevölkerung sonnig gelegener Siedelungen.

Die wunderbare Heilwirkung der Sonnenstrahlen auf verschiedene Formen der Tuberkulose spez. der Haut, der Knochen, der Lymphdrüsen, die von Bernhard und Rollier zuerst mit großem Erfolg verwendet wurden, brauche ich nicht besonders zu erwähnen.

Wer Gelegenheit hat, immer wieder die gesundheits- und wachstumsfördernde Wirkung der Sonne auf die Kinder wahrzunehmen und zu beobachten, wie blasse und schwächliche Kinder durch den reichlichen Aufenthalt in frischer Luft und an der Sonne rotwangig, muskelkräftig und widerstandsfähig werden, der möchte unserer Jugend auch während der Schulzeit mehr Gelegenheit zum Aufenthalt im Freien gönnen, der möchte sie häufiger herausführen aus den Schulstuben und möchte ihr vor allem Schulhäuser wünschen wie sie die moderne Hygiene vorschlägt, nicht hochgetürmte Bauten wie z. B. das Hadwigschulhaus, sondern einstöckige Häuser zu ebener Erde, wo jedes Klassenzimmer auf der Sonnenseite einen eigenen Vorplatz und ein Gärtchen besitzt, die jederzeit und rasch die Verlegung des Unterrichts ins Freie hinaus ermöglichen.

Beim Bau unserer Wohnhäuser sollte noch mehr auf die richtige Stellung zur Sonne Bedacht genommen werden. „Wo die Sonne nicht hinkommt, kommt der Arzt hin.“ Ich kenne manche Häuser in St. Gallen, besonders in unserer Altstadt, auch verhältnismäßig neue Bauten, in welche fast kein Sonnenstrahl hineindringt, und deren Bewohner oft genug den Mangel an Sonnenlicht mit Benachteiligung ihrer Gesundheit bezahlen müssen. Auch in der Anordnung der einzelnen Wohnräume ist von manchen Baumeistern und Architekten gesündigt worden, indem z. B. mit Rücksicht auf die schönere Aussicht oder die Lage der Straße Wohnstube und Schlafzimmer auf die Nordseite, Küche, Abort und Treppenhaus gegen Süden angeordnet wurden.

Nachdem wir auf die große Bedeutung der Strahlung für unsere Gesundheit hingewiesen haben, wollen wir noch diejenigen Momente besprechen, welche die Intensität der Strahlung beeinträchtigen und vermindern. Die Sonnenstrahlen werden um so mehr geschwächt und absorbiert, einen je längeren Weg sie durch die Atmosphäre zurücklegen müssen, bis sie zu uns gelangen. Das ist im Tiefland der Fall, sowie bei niedrigem Sonnenstand, also in den Morgen- und Abendstunden und vor allem im Winter. Im Hochgebirge ist die Strahlung

viel intensiver und reicher an Blauviolett und Ultraviolett, welche Strahlen durch die Atmosphäre besonders stark absorbiert werden. Schon St. Gallen zeichnet sich dank seiner Höhenlage durch etwas größere Lichtfülle aus gegenüber tiefer gelegenen Orten, was sich z. B. durch rascheres Absterben von Farben bemerkbar macht.

Die Strahlungsintensität nimmt pro 100 m Erhebung über Meereshöhe um je 2—4% zu; die Zunahme beträgt in Kurorten von 1600 bis 1800 m Höhe gegenüber dem schweiz. Mittelland im Sommer und Herbst 15—35%, im Winter und Frühling sogar 40—70%. Dr. Gähwiler schreibt z. B. „Das 600 m hohe Rheintal bei Chur hat eine für seine Höhenlage ganz ausgezeichnet intensive Sonne, und doch macht der Höhenunterschied gegenüber Arosa noch so viel aus, daß im Winter am Arosenhimmel gewissermaßen 2 oder 3 Ultraviolettlampen stehen gegenüber einer in Chur.“

An der Lichtabsorption in der Atmosphäre sind vor allem der Dunst aus Staub und Rußpartikelchen etc. und der Wasserdampf beteiligt. Da der Wasserdampfgehalt der Luft mit zunehmender Höhe rascher abnimmt als der Luftdruck, nimmt mit zunehmender Meereshöhe die Lichtfülle mehr zu als es der Luftdruckverminderung entsprechen würde. Dazu kommt im Hochgebirge noch der Vorteil geringerer Nebel- und Wolkenbildung. Diese Bevorzugung ist besonders im Winter groß, dann ist z. B. in Arosa, wie bereits erwähnt, die Ultraviolettstrahlung 3—4mal stärker als im schweizerischen Tiefland und sogar 9mal stärker als im norddeutschen Wolfenbüttel. Die Ultraviolettstrahlung ist im Winter im Gebirge nicht etwa größer als im Sommer, wie man irrtümlicherweise oft glaubt. Der Vorzug besteht nur gegenüber tiefergelegenen Gebieten. Von großer Bedeutung ist im Winter die Reflektion des Lichtes durch die Schneedecke, die die gesamte Strahlung beinahe verdoppelt, bei Neuschnee sogar um 100% vermehrt. Die während vieler Monate bestehende Schneedecke schützt ferner die Luft vor Verunreinigung durch Staub und Bakterien. So liegt die Grenze der Keimfreiheit der Luft im Sommer über 3000 Meter, im Winter schon bei 1600—1800 Meter.

Am sinnenfälligsten nehmen wir die schädigende Wirkung des Staub- und Kohlendunstes auf das Sonnen- und Himmelslicht im Winter in der Großstadt wahr. Wenn schon im Sommer dort die Intensitätsverringerung der Sonnenstrahlung gegenüber dem freien Lande 20% ausmacht, so steigt sie im Winter unter dem Einfluß der Kohlen- und Holzheizung auf 40%.



Die Zahl der Staubpartikel pro  $\text{cm}^3$  Luft beträgt auf dem freien Meere sowie in Siedlungen des Hochgebirges 50—100, in Städten an nebelfreien Tagen einige Tausend, in London an Nebeltagen 20—50,000.

Dieser atmosphärische Schlamm schädigt uns nicht nur durch Verminderung der Sonnen- und Himmelsstrahlung, sondern übt auch direkt auf unsere Atmungsorgane einen ganz ungünstigen Einfluß aus. Wohl wird ein gewisser Teil des eingeatmeten Staubes und Rußes in den oberen Atmungswegen abgefangen und wieder herausbefördert, gehört es doch fast zur regelmäßigen Morgentoilette eines Großstädtlers, mit Räuspern etwas schwarzes Sputum zu entleeren. Eine beträchtliche Menge des eingeatmeten Schmutzes bleibt jedoch in den Lungen, und wer schon bei Sektionen von Großstädtern mit Entsetzen die kohlen-schwarze Verfärbung der Lungen hat beobachten können, der wird der Reinheit der Luft größte Beachtung schenken und begreifen, warum Katarrhe der Lungen und Bronchien in der Großstadt oft gar nicht bessern wollen, während sie in einer ruß- und staubfreien Gegend rasch heilen.

Neben den Rußpartikeln wirken vielleicht auch die Säuren ungünstig, die bei der Kohlenverbrennung entstehen, und welche die im Freien aufgestellten Plastiken in Großstädten langsam zerstören. Im Münchner botanischen Garten sah ich einst eine Konifere von kümmerlichem Wuchs mit einer Aufschrift, das sei der letzte Nadelbaum, der es im Kohlendunst der Stadt noch ausgehalten habe.

Wenn auch die Luftverhältnisse in St. Gallen mit denjenigen einer Großstadt nicht verglichen werden können, und meist frische Winde durch unser Hochtal ziehen und die Luft erneuern, so lagert doch manchmal im Winter tagelang über unserer Stadt ein grauer rußgeschwärzter Dunst, in den hinabzusteigen es einem oft graut, wenn man von den sonnigen Höhen der Umgebung herunterkommt.

Der Reinheit des Wassers schenkt man mit Recht große Beachtung. Für die Reinheit der Luft sollte man noch mehr sorgen als dies bis jetzt der Fall war. Den staubfreien Straßenbelägen, der Elektrifizierung der Bahnen und dergleichen technischen Fortschritten haben wir zwar schon eine wesentliche Besserung zu verdanken, aber es bleibt trotzdem noch viel zu tun auf dem Gebiete der Lufthygiene, und ich stelle mir vor, daß der Mensch der Zukunft es einst gar nicht begreifen würde, welch verunreinigte, schmutzige Luft wir ohne Widerwillen einzuatmen gewohnt waren.

Wenn wir von der Beeinträchtigung der Sonnenstrahlen sprechen, müssen wir hiebei vor allem auch die Wolkenbildung und die Niederschläge erwähnen. Damit kommen wir auf ein für St. Gallen besonders aktuelles Thema. Gerade in unserer Gegend können wir gut beobachten, wie die Niederschlagsmengen zunehmen mit der Meereshöhe, und wie Täler, die nach Westen und Südwesten offen stehen, den Zutritt niederschlagsreicher, ozeanischer Luftmassen erleichtern, und wie größere Höhenzüge und Gebirge schon in den Gebieten, die vor ihnen liegen, die Niederschlagsbildung begünstigen. In dieser Richtung wirken sich die appenzellischen Voralpen und der steil ansteigende Säntis recht ungünstig auf das Klima unserer Stadt aus, da sie die Luftmassen zwingen, in die Höhe zu steigen, wo sie sich abkühlen, und wo ihr Wasserdampf kondensiert wird.

St. Gallen weist die ansehnliche Menge von 1 m 32,7 cm Niederschläge pro Jahr auf (50jähriges Mittel). Von Norden nach Süden, von Schaffhausen zum Säntis ansteigend, ergibt sich nach Dr. Krucker im 37jährigen Mittel folgendes Niederschlagsprofil:

Schaffhausen	791 mm
Frauenfeld	896 mm
St. Gallen	1350 mm
Säntis	2431 mm

Jeder Kilometer Annäherung an das Gebirge bedeutet eine Zunahme von 23 mm, jeder Höhenanstieg um 100 m, von Frauenfeld an gerechnet, eine Vermehrung um 73 mm.

In der Schweiz steigt die jährliche Zahl der Tage mit Niederschlägen von Westen nach Osten, vom Genfersee und Jura mit 130 auf 160 in der Ostschweiz. In St. Gallen haben wir 167 Tage mit einem Niederschlag von mindestens 0,3 mm. Gerade so wie der Südostabhang des Juras trockener ist als der Jurakamm und Westabhang des Juras, erhält das östlich vom appenzellischen Hügelland gelegene Rheintal weniger Niederschläge, Altstätten z. B. 1200 mm, gegenüber 1327 mm in St. Gallen. Die Wolken regnen sich über den Höhenzügen aus, und da die feuchten Luftströmungen meist von Westen herkommen, sind Gebiete, die östlich von Gebirgsmassiven liegen, niederschlagsärmer. So befindet sich das Gebiet des Kantons Schaffhausen und des Untersees im Regenschatten des Schwarzwaldes, und ist infolgedessen verhältnismäßig trocken. Dem gleichen Umstande verdanken auch das Wallis und das Bündnerland, hier ganz besonders

das Engadin, ihre Trockenheit und geringe Bewölkung. So zeigt z. B. das mittlere Wallis und speziell das regenarme Sierre den wolkenlosesten Himmel in der ganzen Schweiz und steht in dieser Beziehung sogar Süditalien und Spanien nicht nach.

Aehnlich günstig liegen die Verhältnisse im Tessin, wie wohl dieses Gebiet am Südabhang der Alpen durch große Niederschlagsmengen charakterisiert ist. Da aber dort die Regengüsse viel intensiver, ergiebiger, aber von kürzerer Dauer sind, und der Himmel rascher wieder licht und hell wird als bei uns, kommt der Tessin doch auf eine jährliche Sonnenscheindauer von ca. 2200 Stunden gegenüber 1700—1800 im schweizerischen Mittelland. Dieses Beispiel zeigt, daß für uns in gesundheitlicher Beziehung die absolute Menge der Niederschläge nicht in erster Linie ausschlaggebend ist, wichtiger ist für uns die Dauer der Niederschläge und die Dauer der Bewölkung. Dies sind zwei Faktoren, welche die Möglichkeit, sich im Freien aufzuhalten und sich zu erholen, sowie den Luftgenuß, vermindern.

Die klimatische Bevorzugung der bündnerischen Hochtäler äußert sich u. a. auch darin, daß z. B. Davos nur halb so viele sonnenlose Tage aufweist wie das schweizerische Mittelland. Die geringe Bewölkung macht sich hier besonders im Herbst und Winter geltend, wo auf den Höhen oft wochenlang strahlender Sonnenschein herrscht, während in der Niederung das dunkle Nebelmeer liegt. Frühling und Hochsommer sind im Gebirge hingegen durch reichlichere Wolkenbildung gekennzeichnet, wenn aus dem Tiefland die erwärmte Luft in die kalten Schneeregionen aufsteigt und sich dort abkühlt. Besonders gut können wir diese Tatsache am Säntis beobachten, dessen Gipfel in diesen Jahreszeiten recht oft sich in Schönwetterwolken einhüllt.

Der Bewölkungsgrad von St. Gallen liegt mit 6,3 ein wenig über demjenigen des schweizerischen Mittellandes von 6,0. Den größten Bewölkungsgrad von 7,6 zeigt bei uns der Dezember, den geringsten der August.

Im Tagesverlauf erscheint der Vormittag am günstigsten. Die Morgenbewölkung hellt sich während des Vormittags auf, am Nachmittag hingegen nimmt sie unter dem Einfluß der tagsüber aufsteigenden, warmen Luftströmungen wieder zu. Dies mögen sich die Freunde des Sonnenbades merken. Wer sich hiezu am Vormittag oder am Mittag Zeit nehmen kann, wird um diese Zeit häufiger Sonne genießen können als in den Abendstunden.

Ungünstiger wirken sich in St. Gallen die 50 Nebeltage pro Jahr aus. Ihre größte Häufigkeit liegt im November mit 11 und im Dezember mit 9. Noch schlechter daran ist Rorschach wegen des Sees. Es weist 68 Nebeltage pro Jahr auf. St. Georgen befindet sich oft oberhalb des Nebelmeeres, weil es 80 m höher liegt als St. Gallen, und weil oft südliche Talwinde den Nebel nordwärts treiben. Auch Bruggen verdankt südlichen Winden, die vom Säntis her durchs Sittertal gehen, im Winter gelegentlich Sonnenschein, während die Stadt, besonders ihr östlicher Kreis, vom Bodenseenebel bedeckt ist.

Besonders deutlich kommen uns die Einflüsse der klimatischen Faktoren auf unsere Gesundheit zum Bewußtsein, wenn wir an den Wechsel der Jahreszeiten denken, der durch die wechselnde Neigung der Erdachse zur Sonne verursacht ist. Der Winter mit dem niedrigen Sonnenstand, den kurzen Tagen und der Kälte ist gesundheitlich die ungünstigste Zeit. In diese Jahreszeit fällt die größte Sterblichkeit. Die Tuberkulose und die Lungenentzündung fordern in der Zeit vom November bis in den April die meisten Opfer. Dasselbe gilt für Keuchhusten und Masern, deren unglücklicher Ausgang ja meist durch eine Lungenentzündung verursacht wird.

Die ungünstigen Bedingungen, unter denen wir im Winter leben, vor allem der geringere Aufenthalt im Freien, das gedrängtere Zusammenleben der Menschen in den Wohnungen und die dadurch bedingte leichtere Uebertragung von Infektionskrankheiten summieren sich und wirken sich noch bis weit in den Frühling hinein aus. Die größte Häufigkeit von Rachitis bei den Kindern und von Blutarmut können wir darum am Ende des Winters und beim Beginn des Frühjahrs feststellen. Entsprechend der geringen Sonnenstrahlung sinkt der Kalk- und Phosphatgehalt des Blutes; in den Monaten Februar und März zeigt er sein Minimum. Als Ursache hiefür kommt natürlich auch die im Winter oft ungenügende Vitaminzufuhr in der Nahrung in Betracht.

Zu den typischen Winter- und Frühlingskrankheiten gehören Scharlach, Diphtherie, Mandelentzündungen, Bronchitiden, Grippe, Mumps, Gelenkrheumatismus. Auch Apoplexien (Schlaganfälle) stellen sich im Winter etwas häufiger ein.

Bemerkenswert ist die Wirkung, die der Frühling auf das Nervensystem labiler Menschen häufig ausübt. Bei nervösen Erwachsenen kommt es in dieser Zeit leichter zu Depressions- und Schwermutszuständen. In den Frühling fallen die meisten Selbstmordversuche,

sexuelle Verbrechen und die zahlreichsten Aufnahmen in die Irrenanstalten. Bei rachitischen Säuglingen mit vermindertem Kalkgehalt der Gewebe, also auch des Nervensystems, treten besonders häufig die sogenannten spasmophilen Krämpfe auf und zwar merkwürdigerweise vor allem an den ersten warmen, sonnigen Frühlingstagen. Zur Erklärung dieser eigenartigen Erscheinung sind verschiedene Theorien aufgestellt worden. Ich stelle mir vor, daß durch die vermehrte Sonnenstrahlung im Frühling vorerst eine verstärkte Kalkmobilisierung aus dem Nervensystem ins Blut erfolgt, und daß durch diesen vorübergehenden Entzug des die Erregbarkeit dämpfenden Calciums aus dem Nervengewebe es zu einer Steigerung der Erregbarkeit kommt, ähnlich wie bei solchen Kindern zu bruske Zufuhr von bestrahltem Ergosterin eventuell auch Krämpfe auslösen kann, und ebenso wie im Beginn einer Sonnenbadkur anfangs oft leichte Erregungszustände vorkommen.

Erwähnenswert ist auch das häufige Akutwerden von Magengeschwüren im Frühling. Ein Zusammenhang mit der zu dieser Zeit ungünstigeren Gestaltung des Kalkstoffwechsels ist hiebei nicht von der Hand zu weisen.

Seit langem bekannt ist die zahlenmäßige Vermehrung der gewöhnlichen Darminfektionen sowie von Typhus, Paratyphus, Ruhr usw. im Sommer. Als Ursachen kommen hiefür in Betracht die günstigeren Vermehrungsbedingungen für die Bakterien zufolge der Wärme, ferner größerer Obstgenuß, weiterhin die Hitzeschädigung unseres Körpers, die z. B. verminderte Bildung der Verdauungsfermente verursacht, usw.

Worringer unterscheidet heliophobe (sonnenmeidende) Infektionskrankheiten vom Winter- resp. Frühjahrstypus und heliophile (sonnenliebende). Bei den ersteren soll unter dem Einfluß des Sonnenmangels die Widerstandsfähigkeit der Haut Schaden leiden, während sich in der heißen Jahreszeit die Schutzkraft der Magendarmschleimhaut verringert.

Unerklärlich ist vorläufig der steile Sommergipfel der Poliomyelitis der epidemischen Kinderlähmung, deren größte Häufigkeit fast ausschließlich in die Spätsommermonate August und September fällt.

Auf der südlichen Halbkugel der Erde ist die Periodizität dieser erwähnten Krankheiten entsprechend der entgegengesetzten Folge der Jahreszeiten gerade umgekehrt; so weisen z. B. die Erkrankungen an Poliomyelitis in Australien ihr Maximum im Februar und April auf, also in derjenigen Zeit, die unsern Monaten August-Oktober entspricht.



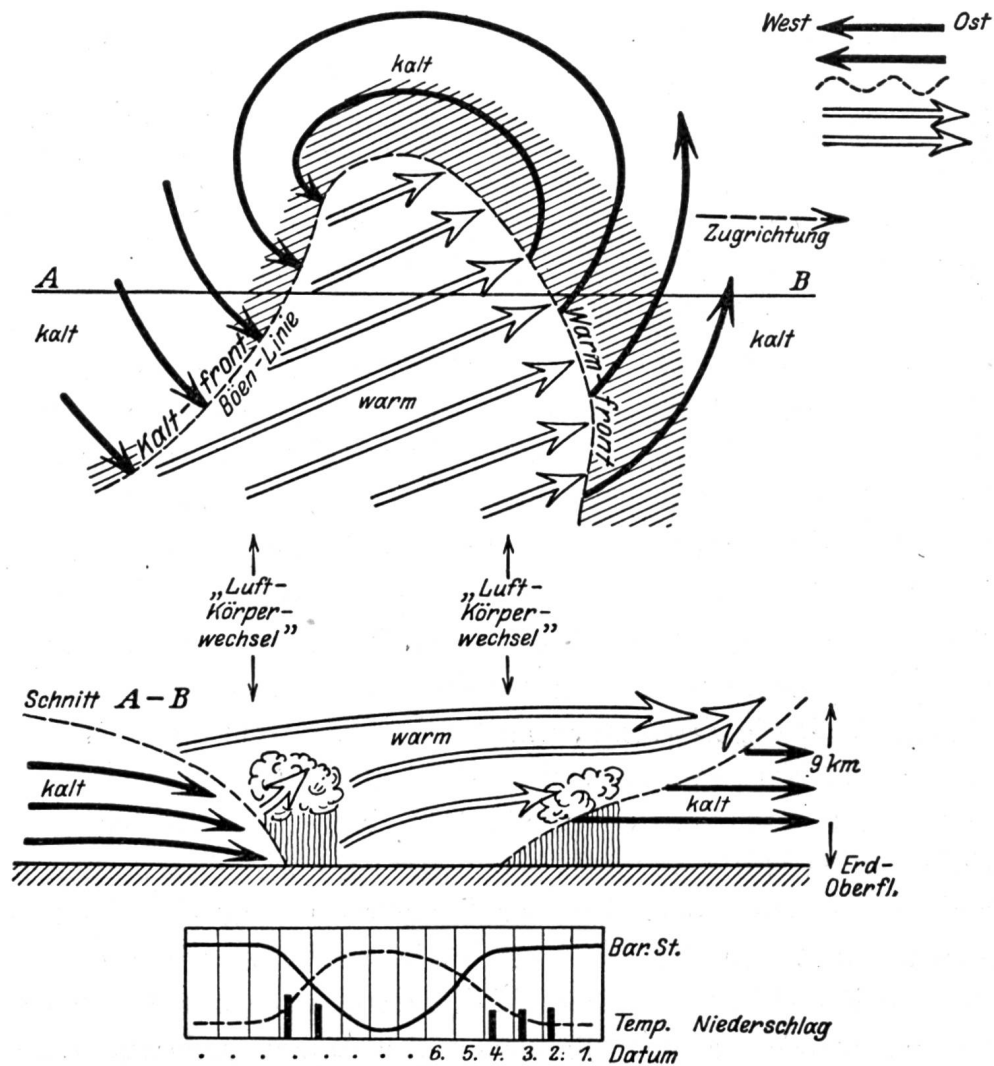
Während wir uns bisher hauptsächlich mit den länger dauernden Einwirkungen klimatischer Faktoren beschäftigt haben, wollen wir uns im letzten Abschnitt noch den kurzfristigen Einflüssen des Wetters zuwenden.

De Rudder hat in einer interessanten Arbeit „Wetter und Jahreszeit als Krankheitsfaktoren“ darauf hingewiesen, daß die Auslösung (nicht die eigentliche Entstehung) gewisser Krankheiten durch den Wechsel der Luftkörper bedingt sei, welche über einen betreffenden Ort hinwegziehen. Wenn z. B. zuerst die Warmfront und dann später die Kaltfront einer Zyklone über ein bestimmtes Gebiet wandern, so werden dort alle Lebewesen jeweils plötzlich unter ein ganz anderes meteorologisches Milieu gestellt.

Die Hauptursache aller Vorgänge in der Atmosphäre ist die Sonnenstrahlung und insbesondere die Wärmestrahlung. Diese ist bekanntlich nicht an allen Orten der Erde gleich groß. In den Aequatorial-gegenden ist die Erwärmung am stärksten, darum dehnt sich dort die Luft am meisten aus. Sie steigt in die Höhe und fließt in der Richtung gegen Süd- und Nordpol zu ab. Da mit der Ausdehnung der Druck sinkt, strömen die unter höherem Druck stehenden kalten polaren Luftmassen zum Ausgleich der Temperatur- und Druckunterschiede gegen den Aequator. Ein ganz analoger Vorgang wie im Luftmeer spielt sich auch im Weltmeer ab. Die erwärmten äquatorialen Wassermassen fließen an der Oberfläche des Meeres polarwärts, und von den Polen strömt zum Ersatz des abgeflossenen Wassers kaltes Wasser gegen den Aequator.

Die gegen Süden vordringende Polarluft in unserer nördlichen Hemisphäre strömt von Osten nach Westen, entgegen der Rotationsrichtung der Erde, während die nordwärtsfließende Tropikluft gleichsinnig mit der Erdumdrehung von West nach Ost strömt.

Da die Polarluft kalt und trocken, die Tropikluft warm und feucht ist und auch noch andere physikalische Unterschiede zwischen diesen zwei Luftkörpern bestehen, so mischen sie sich an ihrer Berührungsgrenze, der sogenannten Polarfront, nicht ohne weiteres. Diese Polarfront stellt nun keine gerade Begrenzungsfläche dar, sondern sie erleidet wie eine elastische Membran durch die entgegengesetzten Druckkräfte Vorbuchtungen und Einbuchtungen. Es entstehen an ihr Wellenbewegungen, die ein abwechselndes Vor- und Zurückdrängen der Polarluft bedingen.



### Vordringen der Tropikluft in die Polarfront.

(Aus: De Rudder, Wetter und Jahreszeit als Krankheitsfaktoren. Berlin 1931.)

Auf dem beigegeführten Schema De Rudders ist eine Vorbuchtung der Tropikluft in die Polarfront dargestellt und zwar in einem Horizontalschnitt. Unter dieser Zeichnung ist ein Vertikalschnitt dargestellt. Die warme tropische Luft treibt auf der Vorderseite der sog. Warmfront die kalte Luft vor sich hin, diese wird nordwärts und weiterhin in die Ost-West-Richtung abgetrieben. Diese Rotation der Luft führt durch Wirbelbildung eventuell sogar zur Abschnürung des Warmkerns. Das Ganze stellt ein Tiefdruckgebiet, eine Zyklone dar, die, wie fast immer, von West nach Ost über unsere Gegenden wandert. Solche Depressionen kommen vor allem von Island her zu uns und zwar meist serienweise. Sie sind es, die dann jeweils den Witterungscharakter so unbeständig machen.



Wenn die Vorderseite einer solchen Zyklone, die Warmfront, einen bestimmten Ort erreicht, so wird die kalte, trockene Luft plötzlich durch warme feuchte aus den Tropen kommende Luft ersetzt. Der Thermometer steigt und der Barometer fällt. Die bisherigen Ostwinde, die kalte und trockene Luft aus Rußland und Asien gebracht haben, hören auf. Die warme, feuchte, aus Westen und Südwesten herströmende Tropikluft schiebt sich, weil leichter, auf die noch vorhandene kalte Polarluft und gelangt so in größere Höhen, wo sie sich abkühlt. Durch die Abkühlung kommt es zur Kondensation der reichlichen Feuchtigkeit. Es entstehen Wolken und zwar in Schichtform, Stratus sowie Niederschläge, der sog. Aufgleitregen.

Umgekehrt drängt auf der Rückseite der Depression die mit Gewalt nachstürzende Polarluft, weil schwerer, unter die warmen Luftmassen der Zyklone und hebt diese in die Höhe, was ebenfalls zu Wolkenbildung und zwar zu Kumulus- oder Haufenwolken führt. Die bis anhin herrschenden Westwinde schlagen an dem jeweils unter der Kaltfront liegenden Orte in nordwestliche, nördliche bis östliche um. Der Thermometer sinkt, der Barometer steigt. Da die Polarluft trockener ist, hellt sich der Himmel auf. Die Niederschläge nehmen ab; das gute Wetter dauert aber leider meist nur wenige Tage, und ein neues Minimum, eine neue Zyklone rückt heran und bringt neue Störungen.

Professor Dr. De Rudder hat nun festgestellt, daß jeweils dann, wenn über einen gewissen Ort, z. B. über München, die Warmfront oder die Kaltfront hinwegzieht, bestimmte Krankheiten gehäuft auftreten, nämlich:

- Gewöhnlicher Croup (Kehlkopfkatarrhe mit Atmungsbehinderung)
- Diphtherischer Croup

- Akute Entzündungen der oberen Atemwege, Anginen, Bronchitiden

- Lungenentzündungen

- Anfälle von Bronchialasthma

- Lungenblutungen bei Lungentuberkulose

- Krämpfe bei spasmophilen Säuglingen

- Epileptische Anfälle

- Eklampische Anfälle in der Schwangerschaft, bei der Geburt
- Migräne

- Auftreten von Schmerzen bei Neuritiden und chronischen Gelenkerkrankungen, Schmerzen an Frostbeulen, Narben etc.

- Akute Glaukomanfälle

Plötzliche Todesfälle bei Kindern oder auch bei Erwachsenen, bei denen die Sektion ein Herzleiden oder Gefäßerkrankungen z. B. Coronarsklerose, manchmal aber auch gar keine auffallenden Befunde aufweist

Thrombosen, Embolien, Apoplexien

Auftreten von Nesselfieber, Verschlimmerung von Ekzemen.

Zur Vermeidung von Mißverständnissen sei darauf hingewiesen, daß in allen diesen Fällen der Wechsel der Luftkörper, die Wetteränderung nicht als Hauptursache, sondern nur als auslösendes Moment in Frage kommt, daß also die Vorbedingungen für die betreffende Krankheit im Körper des Patienten bereits gegeben sein müssen.

Der Angriffspunkt der Witterungseinflüsse ist bei den meisten der erwähnten sogenannten meteorologischen Krankheiten das vegetative Nervensystem. Darum ist es auch nicht verwunderlich, daß bei wetterempfindlichen Menschen auch allgemeine nervöse Erscheinungen bei Witterungswechsel auftreten können, wie z. B. Reizbarkeit, Mattigkeit, Arbeitsunfähigkeit, Angstgefühle, Schlafstörungen, Ohrensausen, Schwindel, Kopfschmerzen usw.

Nietzsche gehörte z. B. zu den wetterempfindlichen Menschen. Welche meteorologischen Elemente krankheitsauslösend wirken, ist noch ganz unentschieden. Croupfälle treten besonders dann gehäuft auf, wenn kalte polare Luftmassen plötzlich in ein Gebiet einfallen. De Rudder weist aber darauf hin, daß dies, wenn auch seltener, auch beim Luftkörperwechsel auf der Warmfront der Fall sein kann. Merkwürdig ist jedenfalls die Tatsache, daß auch beim Passieren einer Warmfront mit plötzlichem Tauwetter nach einer Frostperiode Anginen und Bronchitiden gehäuft auftreten können, daß man sich also paradoxerweise erkälten kann, wenn die Kälte in Wärme umschlägt. Rheumatische Schmerzen sollen besonders dann auftreten, wenn eine Umlagerung der Luftschichten in vertikaler Richtung erfolgt und zwar, wenn hochliegende Luftmassen, eventuell sogar aus der Stratosphäre, in Bodennähe herabdringen.

De Rudder stellt die noch unbewiesene Hypothese auf, daß die Auslösung der genannten Krankheiten beim Luftkörperwechsel durch Aenderungen des Ionengleichgewichtes, durch ein Ueberwiegen negativer Ionen über die positiven verursacht sei. Das Einatmen dieser Luft würde nach De Rudder zu einer Aenderung der Blutreaktion und damit zu einer größeren Ansprechbarkeit des Nervensystems führen. Ebensoviel Wahrscheinlichkeit besitzt jedoch vielleicht die bereits er-

wähnte Annahme, daß schnellste oszillierende Luftdruckschwankungen, wie sie gerade an Grenzflächen verschiedener Luftkörper möglich sind, als Hauptursache in Frage kommen.

Ich bitte um Entschuldigung, wenn ich im Vorangegangenen so viel von Krankheiten gesprochen habe, aber wenn wir den feinsten, nicht immer offen zutage liegenden Einflüssen der Witterung und des Klimas nachgehen wollen, bekommen wir den besten Aufschluß von sensibeln und von kranken Menschen, hat doch die Beobachtung an Kranken außerordentlich viel zur Erklärung des normalen physiologischen Geschehens schon beigetragen. Kranke Menschen gleichen den Vorposten, welche am raschesten und am empfindlichsten von den feindlichen Mächten, die der Menschheit drohen, getroffen werden, und diese Vorpostengefechte sind es, welche uns zu allererst auf die Gefahren, die uns umgeben, aufmerksam machen.

Wenn ich im Laufe der Ausführungen wiederholt vom Klima unserer Heimatstadt gesprochen und auch dessen Nachteile nicht verschwiegen habe, so wollen Sie bitte daraus nicht etwa schließen, daß unser Klima ungesund sei. Als ich einmal mit unserm Wetterwart, Herrn Keßler, der ja auch schon 76 Lenze in großer Rüstigkeit hinter sich hat, darüber sprach, meinte er trocken: „Das St. Galler Wetter ist lange nicht so schlecht, wie man es ihm oft nachsagt; man kann hier genau so gesund bleiben und ebenso alt werden wie anderswo, wenn man nur vernünftig lebt.“

Klima und Lage unserer Stadt weisen nicht nur Nachteile sondern auch viele Vorzüge auf. Wie reichlich werden wir entschädigt für den kurzen Frühling durch herrliche, wenn auch manchmal späte Sommertage ohne die drückende Hitze, die auf dem Tiefland lastet, wie belebend und erfrischend ist stets eine Wanderung durch die prächtigen Wälder unserer Umgebung und über all die aussichtsreichen Höhen. Ich kenne kaum eine andere Stadt mit so wundervoller Auswahl an schönsten Wanderungen. Bald lockt es einen an die nahen Gestade des weiten Bodensees, bald zieht es uns hinauf in die einzig schöne Bergwelt des Alpsteins, und wenn der Winter über unsere Täler und Berge die weiche, schimmernd weiße Decke geworfen hat, beginnt die Zeit der herrlichen Freuden des gesunden Wintersports.

Wenn ich mein Leben noch einmal beginnen könnte und den Fleck Erde, auf dem mir zu leben und zu arbeiten vergönnt ist, wählen dürfte, so würde ich mir doch keine andere Heimat wünschen als unsere liebe Stadt zwischen Gebirge und See.