

Zeitschrift: Mitteilungen der Ostschweizerischen Geographisch-Commerciellen Gesellschaft in St. Gallen

Herausgeber: Ostschweizerische Geographisch-Commercielle Gesellschaft

Band: - (1902)

Heft: 1

Artikel: Das Hochgebirge, sein Klima und seine Bedeutung für den gesunden und kranken Menschen

Autor: Amrein, O.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1092436>

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: 17.04.2026

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

Das Hochgebirge,

sein Klima und seine Bedeutung für den gesunden und kranken Menschen.

Von Dr. med. O. Amrein in Arosa.

Die Geologen lehren uns, dass die Erde aus einem gasförmigen, dann aus einem feuerflüssigen Zustand allmählich erstarrt sei, und dass infolge dieser Erstarrung naturgemäss eine Zusammenziehung eintreten musste, d. h. eine Verringerung des Volumens. In dem Masse, wie der innere, noch flüssige Kern mehr und mehr sich verkleinerte, traten in dem ihn umgebenden, bereits erstarrten Mantel enorme Spannungsverhältnisse ein, und um die immer grösser werdende Wölbung zu verkleinern, kam es zu einem *Bersten* und *Verschieben*.

Während sich einzelne Teile übereinander schoben und aufeinander schichteten, sanken andere Teile ein, und infolge dieses Schrumpfens der Erdoberfläche entstanden Erhebungen und Senkungen — die Erde bekam ihr runzliges Aussehen, *Berge und Thäler*, die sich freiliegend unseren Augen präsentieren, sofern das mächtige Element des Wassers sie nicht verdeckt.

Bei dieser Gebirgsbildung resultierten verschiedene Figurationen, je nachdem vorwiegend Schichtungen und Faltungen stattfanden, oder ob es mehr zu Brüchen und von einander Abfallen der einzelnen Teile kam. Im ersteren Falle sprechen wir von *Faltengebirgen* (unsere Alpen sind das beste Beispiel dafür), im letzteren von *Bruchgebirgen* (Jura und die kleinen Gebirge in Mitteldeutschland). Eine dritte Figuration ist endlich noch zu verdanken der Mithilfe von *vulkanischen* Kräften, welche Berge „emporwarfen“, deren Kegel- und Trichterformen Ihnen bekannt sind, obwohl Europa arm an Vulkanen ist. Reich gesegnet damit sind die Inseln an der Ostküste Asiens.

Es ist leicht einzusehen, dass der *Mensch* sich zuerst in den *Talniederungen* ansiedelte. Er stand ja aus dem Tiefland die Vege-

tation und fand er hier seine Nahrung aus der Tier- und Pflanzenwelt. Die Bodenverhältnisse gestatteten ihm dazu ein leichteres Errichten von Ansiedelungen.

Die *Gebirge* wurden Jahrhunderte hindurch nicht nur nicht aufgesucht, sondern geradezu gescheut. Der Volksglaube und die Mythologie bevölkerten sie mit übermenschlichen Wesen — die Götter Griechenlands thronten auf dem Olymp, die Germanen liessen ihre Riesen auf den Bergen hausen, und in den Schluchten lag dräuend der Lindwurm.

Als die Erde sich mehr und mehr bevölkerte und als die einzelnen Völkerstämme durch Wanderungen und Kriegszüge mehr miteinander in Verbindung traten, da fing man an, zu versuchen, die aufgeworfenen Bergmauern zu überwinden, und es wird für alle Zeiten eine Grossthat *Hannibals* bleiben, dass schon er mit seinem Karthagerheer unsere Alpen überschritt. — Nach und nach lernte der Mensch Wege und Strassen über die Berge anzulegen, und wir wissen aus der Geschichte, wie die *Römer* Pässe über unsere Schweizeralpen bauten, und die Namen eines *Julier*, eines *Septimer* erinnern uns noch heute daran. Später zogen die deutschen Kaiser diese Strassen nach Rom, noch später überstieg ein Napoleon den grossen St. Bernhard, und ein Suwaroff liess sich und sein tapferes Heer nicht von den Gefahren des Gotthard-Gebirges zurückschrecken. Vertrauter war der Mensch mit den Bergen geworden, aber — es lag ihm daran, immer möglichst rasch das „Hindernis“ des Bergwalles hinter sich zu haben und er wählte sorgsam die Wege und Pfade, die ihn am ungefährlichsten und schnellsten wieder zu Thal führten.

Von einer Freude an der *Gebirgswelt* als solcher war noch keine Rede — es fehlte noch das sogenannte „*Naturgefühl*“. Nur langsam erwachte dieses, erst nachdem der Menscheng Geist von einzelnen kühnen Pionieren dazu erzogen wurde. — Es ist eine auffallende Thatsache, dass die sesshafte Bevölkerung der Hochalpenthäler, Generation auf Generation, kein empfängliches Auge für die sie umgebende Schönheit hatte und hat. — Es bedurfte der Menschen aus den Niederungen, welche das erwähnte Naturgefühl weckten. Sehr hübsch hat dies unser Schweizer Schriftsteller *Heer* in seinen „*Heiligen Wassern*“ beschrieben, wo die Einwohner des Gebirgsdorfes ihren Augen nicht trauen, dass ein Fremder ihren unbestiegenen Berg bezwang — stets eine Strafe des Himmels für eine solche Frevelthat erwartend. Es ist Ihnen allen gewiss bei Berg-

wanderungen zum Bewusstsein gekommen, wie der Sinn für die *Schönheit* der Bergwelt den Eingeborenen mangelt — ja selbst guten Bergführern. Es ist dies ja auch begreiflich; sie sind den Anblick gewohnt von frühester Kindheit an; erst der Städter empfand durch den wohlthätigen Kontrast zu seinem gewohnten Milieu die Grossartigkeit der Bergnatur.

Wohl einer der ersten, der durch Wort und Schrift das Verständnis und die Freude an der Natur und auch an der Gebirgswelt lehrte, war der Zürcher *Conrad Gessner*, dann folgten ein *Scheuchzer*, ein *Saussure*, der grosse *Alexander von Humboldt*, der *Begründer der wissenschaftlichen Klimatologie*. Sein vor einem halben Jahrhundert veröffentlichtes Werk: „*Kosmos, Ansichten der Natur*“ liest sich auch heute noch mit grösstem Genusse. „Erst mit dem Erwachen des „Ich“, des subjektiv-ästhetischen Naturempfindens, verstand der Mensch das Grossartige und das Anziehende in der *Gebirgsnatur*,“ wie sich mein Vater in seinem Vortrag am Welt-Kongress der geographischen Wissenschaften in Bern (1891) ausgedrückt hat. (K. C. Amrein: *Modernes Naturgefühl und Alpenwanderungen*.)

So hatte allmählich der Mensch gelernt, Freude an der Gebirgswelt zu finden; nach und nach lernte er auch zu beobachten, dass das Gebirge nicht nur auf die Seele, sondern auch auf den Körper einen Einfluss ausübt und es ergab sich, dass diesen hohen Regionen spezielle *klimatologische* Eigentümlichkeiten zukommen, welche wiederum auf den menschlichen Organismus verschiedentlich einwirken.

* * *

Bevor ich nun auf die Schilderung des Hochgebirgsklimas näher eingehe, muss ich hervorheben, dass die meteorologischen Eigentümlichkeiten desselben verschieden sind je nach der *geographischen Breitelage*. So übt in den niedrigeren Breiten, in der *tropischen* Region, die Erhebung über das Meeresniveau einen viel geringeren Einfluss auf die Aenderung des Klimas und damit auf das ganze organische Leben aus, als in den gemässigten Zonen und in der Nähe der Polargegenden. Das Klima der *Anden* in *Peru* und des *Himalaya* hat trotz Erhebungen von 1500—2000 m über dem Meer noch nicht den spezifischen Charakter des Hochgebirgsklimas, in unseren Breitegraden aber schon bei etwas mehr als 1000 m und in Skandinavien schon bei 500—600 m. Dabei spielen natürlich *lokale* Verhältnisse eine grosse Rolle.

Man unterscheidet gewöhnlich verschiedene Regionen des Höhenklimas *Mitteleuropas*: man lässt es von 700 m Erhebung über

Meer an beginnen und nennt es *Voralpenklima* für Höhen von 300—700 m; *subalpine* Regionen heisst man Höhen von 700—1200 m, *alpine* solche von 1200—1900 m und *hyperalpine* solche über 1900 m.

Von den Charaktereigentümlichkeiten des Hochgebirgsklimas ist in allererster Linie zu nennen: *Der niedere Luftdruck*.

Wir wissen, dass derselbe mit der Erhebung über Meereshöhe abnimmt. Diese Abnahme ist aber noch beeinflusst durch die *Lufttemperatur*. Nach *Hann*, dem verdienstvollen Klimatologen, beträgt der Barometerdruck für eine Mehreshöhe von

1000 m bei 0° 670 mm, bei 10° 675 mm, bei 25° 679 mm
 2000 m „ 0° 590 mm, „ 10° 596 mm, „ 25° 604 mm

Mit der Luftverdünnung geht Hand in Hand eine *Verminderung des Sauerstoffgehaltes* der Luft. Diese kann mit der steigenden Höhe so beträchtlich werden, dass nicht nur Störungen im Allgemeinbefinden, sondern eine direkte Lebensgefahr dadurch bedingt wird. Die Grenzen der Toleranz gegen diese Luftverdünnung sind übrigens nicht bei jedem Menschen die gleichen.

Bis 3000 m stellt sich fast bei keinem eine Störung ein, hingegen leidet schon eine beträchtliche Zahl bei einer Höhe von über 3000 m unter der Luftverdünnung, und über 4000 und 5000 m werden nur von wenigen ertragen. Es gibt da auch Ausnahmen: So erstieg ohne Beschwerden der berühmte *Alpinist Whymper* (allerdings an Höhenluft trainiert) den *Cotopaxi*, 5960 m (360 mm Barometerstand), und den *Chimborazzo*, 6253 m (340 mm Barometerstand) und die Brüder *Schlagintweit* den *Ibi-Gamin* bis zu einer Höhe von 6780 m (339 mm Barometerstand). Auch haben verschiedene kühne Luftschiffer sich noch höher erhoben. Ein Uebersteigen von über 8000 m (= $\frac{1}{3}$ Atmosphärendruck) scheint aber ohne Lebensgefährdung und ohne künstliche Hilfsmittel nicht möglich zu sein.

Ich möchte übrigens noch auf einige *dauernd* bewohnte Höhenorte aufmerksam machen. Einmal sind da zu nennen unsere schweizerischen Orte, die Sie alle kennen: *Davos* 1500 m, *St. Moriz* und *Arosa* 1800 m, *Avers* 1900 m, dann verschiedene meteorologische Stationen, wie auch die auf dem *Säntis* 2504 m. — Dann sind aber vor allem zu erwähnen die hochgelegenen Orte Ausser-Europas, wie: *Mexico*, 2270 m ü. M.; *Quito* (Peru), 2850 m ü. M.; *Leh* (Tibet), 3517 m ü. M.; meteorologische Station *Pikes Peak*

(Colorado), 4300 m ü. M.; *San Vincente* (Bolivia), 4580 m ü. M.; *Kloster Hanle* (Tibet), 4610 m. ü. M.

Was grössere Schwankungen des Luftdruckes anbetrifft, so sind diese entsprechend denjenigen im Tiefland, nur ist hervorzuheben, dass im Winter der Luftdruck tiefer ist als im Sommer, was aus der Verschiedenheit der Atmosphärentemperatur resultiert.

Die *niedrige Lufttemperatur*, das zweite Charakteristikum des Hochgebirgsklimas, steht im direkten Zusammenhang mit der Höhe über Meer. Die Temperatur der Luft erniedrigt sich in *arithmetischer Progression* mit der Erhebung und zwar *unabhängig* von der *geographischen* Breite. Vom Aequator bis zu 60° nördlicher Breite beträgt die Abnahme im Mittel für je 100 m Erhebung fast $\frac{1}{2}$ Grad C.; allerdings üben lokale Verhältnisse einigen Einfluss aus: So ist die Abnahme der Temperatur eine grössere an isolierten aufsteigenden, einzelnen Bergesmassiven, eine geringere in *Hochthälern* und am kleinsten über nur allmählich abfallenden Plateaus.

Ferner sind die Jahreszeiten mitbedingend. Es hat sich herausgestellt, dass in *Mitteleuropa*, im *Kaukasus* und in *Nordamerika* die geringste Aenderung in der Temperaturabnahme der Luft mit Zunahme der Höhe im *Winter*, die höchste im *Sommer* vorhanden ist.

Die *Tropen* zeigen geringere Temperaturschwankungen in den Jahreszeiten, und infolge dessen sind auch die Differenzen in der Wärmeabnahme mit der Höhe klein und mehr abhängig von der Regenzeit und der trockenen Zeit.

Wir können uns die Abnahme der Lufttemperatur mit steigender Höhe dadurch erklären, dass die die Erde umgebende Atmosphäre die *Wärmestrahlen* der Sonne zum Teil *absorbiert*, andernteils den Wärmeverlust der Erde während der Nachtzeit aufhält. *Hann* (auf dessen *Klimatologie* ich mich in vielem beziehe) sagt darüber sehr anschaulich: „Die atmosphärische Luft, namentlich die unteren dichteren und wasserdampfreicheren Schichten wirken ähnlich wie die Glasdächer der Gewächshäuser, sie lassen die leuchtende Strahlung der Sonne in viel höherem Masse durch, als die *direkte Wärmestrahlung*, die von dem erwärmten Erdboden wieder zurückströmt.“

Da nun mit zunehmender Höhe der Wassergehalt der Atmosphäre abnimmt, so vermindert sich auch damit die wärmezurückhaltende Kraft, die Ausstrahlung des Erdbodens ist vermehrt, seine

Temperatur infolgedessen geringer und damit wieder diejenige der Atmosphäre.

Weil der Erdboden die Wärmestrahlen aber viel mehr aufsaugt als die Luft, so erklärt es sich, dass ein grosses Gebirgsmassiv oder ein Plateau auch mehr Wärme an die Luft abgeben kann als eine isolierte Bergspitze.

Es ist nun aber auffallend, dass die mitgeteilten Thatsachen der Wärmeabnahme mit der Höhe eine direkte Umkehrung erfahren können; so findet man namentlich in Wintermonaten, dass bei schneebedecktem Boden die Luft über Hoch-Plateaus oder Bergabhängen mit der steigenden Höhe über Meer wärmer wird. — Es hat dies seinen Grund darin, dass durch die Wärmeausstrahlung in der Nacht der Boden sich abkühlt und die zu *unterst* liegenden Luftschichten über ihm dadurch auch abgekühlt werden, während die *obern* Luftschichten aus noch höheren warme Luft zugeführt erhalten.

Es ist dies in hygienischer Beziehung natürlich für viele Hochkurorte sehr wichtig, weil dadurch das Lufttemperaturminimum nicht zu tief sinkt; das ist auch Schuld daran, dass, während sich durch Abkühlung der tiefergelegenen Luftschichten in der Thalsohle Nebel bilden, der aufsteigende Abhang, namentlich in seinen obern Teilen, *nebelfrei* bleibt. Es ist dies gerade ein Punkt, warum z. B. Arosa weniger Nebel hat als Davos.

Zu erwähnen ist noch, dass die *Jahresschwankungen* der Temperatur mit zunehmender Höhe *kleiner* werden. Um Sie nicht mit einer grössern Zahlenzusammenstellung zu ermüden, zitiere ich nur*), dass die Jahresschwankungen der Temperatur für den *Theodulpass* bei einer Höhe von 3330 m 14,4°, für *Zürich* bei 480 m 20,8° betragen. Doch zeigt das Klima der *Hochthäler* kleinere Schwankungen als das der Abhänge.

Was die im allgemeinen *niedrige Lufttemperatur* speziell anbetrifft (die viel zu der später zu erwähnenden *Reinheit* der Luft beiträgt), so ist für das Hochgebirge *charakteristisch die gleichmässige Kälte im Winter und die geringe Sommerwärme*.

Im Winter bewegt sich die Temperatur um wenige Grade um den Gefrierpunkt herum. In den Nächten sinkt sie häufig sehr tief.

Dass es im Sommer im Hochgebirge sehr heiss sei, ist eine noch viel verbreitete irriige Ansicht. Dagegen spricht unter anderem

*) Vergl. *Hann*, loc. c.

die Thatsache, dass z. B. unsere Hochgebirgskurorte alle zuerst als *Sommerfrischen* bekannt wurden.

Dass auch stärkere Kältegrade im Hochgebirge nicht empfunden werden wie im Tieflande (unsere Kranken liegen z. B. bei 20° unter 0° bei angenehmstem Gefühl bis spät in die Nacht hinein auf den freien Balkonen und Liegehallen und selbst wenn keine Sonne am Himmel steht, so spielt der schwere Pelzmantel des Thales auf den Höhen keine Rolle), dass dem so ist, rührt her von der *ausserordentlichen Trockenheit der Luft*.

Der Wasserdampf der Atmosphäre nimmt mit der Höhe sehr *schnell* ab, weit schneller als der *Luftdruck*.

In 1000 m Höhe ist die Wasserdampfmenge nur noch etwa $\frac{3}{4}$ derjenigen auf Meereshöhe, in 2000 m die Hälfte, während der Luftdruck noch nicht um $\frac{1}{4}$ gesunken ist. Letzterer reduziert sich in ca. 6000 m Höhe um die Hälfte, während dann der Wasserdampfgehalt noch $\frac{1}{10}$ entspricht.

Die ausserordentliche Trockenheit der Luft zeigt sich übrigens im Hochgebirge in 1000 tagtäglichen kleinen Erfahrungen. So ist es weltbekannt, dass die Einheimischen in Graubünden ihr Fleisch statt im Rauchfang an der blossen Luft trocknen (sog. Bündnerfleisch). Ferner ist das Holz der Häuser und Wohnungen in einemfort „unruhig“; mitten in der Nacht wird man durch ein lautes Krachen geweckt und am Morgen beim Aufstehen sieht man dann die Bescherung; irgend einen klaffenden Riss im Tafelgefüge oder an Möbeln. Feine zarte Hände werden rissig oder die Haut des Gesichtes wird spröde, alles zum Verdruss der verehrten Damen, die mit diesen kleinen kosmetischen Leiden nur zu häufig unsere Sprechstunde aufsuchen! Und der passionierte *Raucher* ist erst übel dran, indem der Tabak und die Cigarren fürchterlich rasch austrocknen und dadurch die so geschätzte Rauchmunition — wenn in grösserer Zahl mitgenommen — in einen ganz kläglichen Zustand versetzt wird.

Neben der eben geschilderten *Trockenheit der Luft* ist nicht nur bekannt, sondern sprichwörtlich die *Reinheit der Luft im Hochgebirge*, die ja auch wissenschaftlich nachgewiesen ist. Ich führe als bestes Beispiel die häufig zitierten Untersuchungen *Miquels* an, nach welchen 10 cm³ atmosphärischer Luft in einer Strasse in Paris 55,000 Bakterien, in *Thun* (360 m hoch) nur 25 und in der Höhe von 2000 m gar keine enthielten. Selbstredend hängt diese Reinheit der Luft vor allem zusammen mit dem Fehlen von dichten

menschlichen Ansiedelungen, Schornsteinanlagen, Eisenbahnen u. s. w. und ist es mehr oder weniger aus mit ihr, wo dies der Fall ist; allerdings wird solche Verunreinigung der Luft durch die *Sonnenkraft* schneller beseitigt als im Tiefland. Ferner ist die Reinheit der Luft bedingt durch die niedrige Lufttemperatur und im Winter durch die *Schneedecke*. Was diese Schneedecke anbetrifft, so wechselt in den *verschiedenen geographischen Breiten* die Höhe der Schneegrenze, d. h. die Höhe, bis zu welcher auch im Sommer der „ewige Schnee“ bleibt. Diese Höhe der Schneegrenze hängt ab von allgemeinen klimatischen Faktoren, aber auch von *lokalen* Bedingungen: von der Temperatur des Ortes und der Menge der Niederschläge.

Die Schneegrenze reicht in den mittleren und nördlichen Breiten tiefer herab auf der *nördlichen* Seite der Gebirge als auf der südlichen, wo die Sonnenbestrahlung eine viel intensivere ist. In unsern Alpen z. B. steht die Schneegrenze auf den nördlichen Gebirgshängen ungefähr bis 2700 m — an den Südhängen bis 2800 m. — Anders verhält es sich im *Kaukasus*, wo die Schneegrenze auf den *südlichen* Hängen 300—400 m tiefer herabreicht infolge der auf dieser Seite viel grösseren Niederschlagsmengen. Ganz gleich verhält es sich auch im *Himalaya*.

Weiter ist für das Hochgebirge von hervorragender Bedeutung der grosse *Sonnenreichtum*. Die Einwirkung der Sonnenstrahlen ist bei der reinen und trockenen Luft eine ganz enorme. Der geringe Gehalt der Atmosphäre an Wasserdampf bringt es mit sich, dass auch eine viel geringere Absorption der Sonnenstrahlen stattfindet als im Tiefland und weil Nebel- und Wolkenbildung seltener sind, so ist diese Insolation eine andauerndere und ergiebigere. Es gilt das zunächst einmal von den Wärmestrahlen der Sonne. Das hat wohl jeder von Ihnen schon des öftern erfahren: wenn im Winter die liebe Gallusstadt im Nebel liegt, sind Sie gewiss schon hinaufgestiegen auf die Höhen von Fröhlichsegg und Vögelinsegg und dabei hat die Sonne gar lieblich Wärme gespendet und verschnupte Nasen gebessert und je höher man kommt, um so intensiver wird die Einwirkung der Sonne, und während Sie hier im Nebel und Dampf stecken, leben *wir* auf den Bergen in eitel Wärme und Glanz — essen im tiefsten Winter auf offenen Veranden an der Sonne zu Mittag — u. s. w.

Ebenso aber ist die Kraft der *Lichtstrahlen* eine gesteigerte, namentlich die der chemisch wirksamen, blauen, kurzwelligen Sonnenstrahlen, welche im Tiefland durch die tiefen, wasserdampfreichen

Luftschichten absorbiert werden und welche im Hochgebirge ungeschwächt wirken. Namentlich erfährt man dies beim *Photographieren*.

Die photographische Platte darf kaum die Hälfte der Zeit belichtet werden; im Winter bei der stark reflektierenden Schneedecke noch viel kürzer.

Um auf die *Niederschlagsmengen* im Hochgebirge zu kommen, erwähne ich als merkwürdig, dass die Regenmenge bis zu einer gewissen Höhe zu- und dann wieder abnimmt. An den Bergen sammeln sich die Luftmassen an, steigen in die Höhe und kommen in den niedrigeren Luftdruck, dehnen sich infolgedessen aus und kühlen sich ab, und dadurch scheidet sich der in ihnen enthaltene Wasserdampf in flüssiger Form aus: als Niederschlag. Oberhalb dieser Grenze ist dann die Menge des Niederschlages geringer. —

Von Einfluss ist auch die Lage und Richtung der Gebirge; wenn sie z. B. in der Richtung der Winde verlaufen, die vom Meere kommen, so verteilt sich der Regen gleichmässig auf beiden Seiten; stellen sie sich aber quer zum Winde, so haben wir eine regnerische und eine regenarme Seite. So sind besonders regnerisch: die *Westküste von Norwegen* und die Westseite von *Schottland*, während in beiden Ländern die Ostseiten der Berge viel trockener sind.

Hann sagt darüber: „In regenarmen Gegenden sind die durch Gebirgsstöcke hervorgerufenen Niederschläge geradezu *massgebend* in kultureller Hinsicht. Durch sie wird im Hochlande eine Vegetation erzeugt, die in den tieferen *regenlosen* Teilen fehlt: Oasen in in der Wüste, z. B. in der Sahara, in den Steppen Mittelasiens, in den Wüstengebieten des westlichen Nordamerikas (Colorados). Der Wüstencharakter geht verloren, und diese Hochgebiete werden zum Aufenthalt von Menschen und Vieh geeignet. So soll in den Rocky Mountains in Colorado und Kalifornien alles echte *Wüste* sein, was unter 1000 m Höhe liegt, zwischen 1000 und 1500 m Halbwüste; dann beginnt eine sich mit der Höhe mehr und mehr entwickelnde Vegetation, sodass zwischen 2000 und 2400 m grosse Urwälder mit fetten Gründen und zahlreichen Quellen auftreten. Erst bei 3500 m Höhe wird das Pflanzenleben wieder spärlicher.“

Das Hochgebirge zeigt ferner verschiedene Eigenschaften in Bezug auf die *Luftbewegung*, d. h. die *Winde*. Einmal kann es direkt solche hervorrufen, andererseits gegen solche Schutz gewähren. Hervorgerufen werden von den Gebirgen die sogen. *Tag- und*

Nachtwinde. Der *Tagwind* steigt zum Gebirge auf, der *Nachtwind* steigt ab zu Thale. — Wenn die Sonne aufgeht, erwärmt sich die Luft und dehnt sich aus und steigt in die Höhe; ebenso erwärmen sich die Berghänge und saugen die Luft aus den tiefen Schichten. Bei Nacht ist das Umgekehrte der Fall: Die starke nächtliche Ausstrahlung in den Bergen — die ich bereits erwähnte — kühlt die Höhenluft ab, diese wird schwerer und sinkt zu Thale — als Wind.

Tag- und Nachtwinde haben in verschiedenen Gegenden besondere Namen erhalten, wie am *Gardasee*, wo der aufsteigende Tagwind *Ora*, der absteigende Nachtwind *Paésano* heisst, am *Comersee* der Tagwind *La Breva*, der Nachtwind *Tivano*, oder in einigen Thälern der Mittelschweiz: der *Obsiluft* und der *Nidsiluft*. Durch diese Luftbewegungen der Lokalwinde ist eine in hygienischer Beziehung höchst bedeutsame Erscheinung geschaffen. Durch sie werden die Temperatur der Luft und der Feuchtigkeitsgehalt derselben stetig verändert, so dass beide niemals zu schädlicher Einwirkung anwachsen können.

Besonders hervorheben muss ich aber noch die sog. *Fallwinde* und speziell den *Föhn*, der namentlich in unseren schweizerischen Bergthälern eine grosse Rolle spielt, am meisten im Herbst, Winter und Frühling, selten im Sommer. Bekanntlich glaubte man früher, der Föhn komme aus der *Wüste* Sahara über das Mittelmeer. Aber *Hann* und *Billwiller* haben gezeigt, dass es ein lokaler, auf die nördlichen Alpenthäler, wo er weht, beschränkter Wind ist. Er erhält jene Wärme und Trockenheit erst beim *Niedersinken* von den kalten Bergkämmen in die Thäler, wobei er sich durch das schnelle Herabstürzen erwärmt und unter erhöhten Druck kommend, lau und schwer in die Thäler fliesst. — Dieses Niederstürzen von den Bergkämmen kommt immer dann zustande, wenn ein barometrisches Minimum im Westen oder Nordwesten der Alpen sich ausbildet: „Dann strömt die Luft aus den nach Norden oder Nordwesten sich öffnenden Alpentälern nach dem Orte des geringsten Luftdruckes hin.“

Am allermeisten ist wohl das *Illthal* (Vorarlberg) dem Föhnwind ausgesetzt, dann besonders auch unser *St. Gallisches Rheinthal*, das Reussthal, das untere Rhonethal, während das Wallis z. B. davon ganz verschont ist. Auch in den Graubündnerbergen spielt der Föhn eine Rolle: gerade in Arosa spukt er ab und zu. Von seiner Einwirkung auf den Menschen später.

Es ist allbekannt, wie der Föhn zur Winterszeit geradezu sommerliche Temperaturen hervorbringen kann. So erinnere ich mich, vor ca. 5—6 Jahren hier in St. Gallen eine ganz laue *Neujahrsnacht* verlebt zu haben, wo beim Einläuten des neuen Jahres das Freiluft-Thermometer im Garten 10° C. zeigte. In Altstätten im Rheinthal waren im Januar 1877 morgens 6 Uhr $15,1^{\circ}$ C., um Mittag $16,0^{\circ}$.

Während also der Föhn ein spezifischer Nordalpenthählerwind ist, so kommen bei gleichen barometrischen Vorbedingungen ganz ähnliche Winde auf den Südhängen der Alpen vor, was die Richtigkeit der zitierten Erklärung beweist.

Befindet sich dann ein barometrisches Minimum im Südosten der Alpen, so findet die gleiche Erscheinung statt; so am *Luganersee*, am *Comersee* und im *Bergell*, am *Gardasee* — aber der Föhn dieser Gegenden hat nicht die orkanartige Heftigkeit wie der der Nordalpenthähler.

Die Berge bieten aber, wie schon bemerkt, auch *Windschutz*. Einmal stellen sich die von Ost nach West verlaufenden hohen, mächtigen Gebirgszüge den von den Polargegenden kommenden kalten Strömungen entgegen. So bildet der *Alpenwall* ein mächtiges Bollwerk gegen die Nordwinde, was daraus erhellt, dass die *nördlicher* gelegenen, aber durch ihn geschützten Punkte ein wärmeres Klima haben, als die südlicheren, aber nicht windgeschützten Orte: die *Riviera* hat deshalb ein milderes Klima als ganz Mittel-Italien; erst das südliche Neapel erreicht wieder die gleiche Milde.

Durch den mächtigen Schutz des *Himalaya* ist *Nordindien* geschützter und wärmer als *Südchina* in gleicher geographischer Breite. In Nordamerika fehlt ein grosses von Ost nach West verlaufendes Gebirge und daraus erklärt sich, dass die kalten Winde bis in den Golf von Mexico und in die Südstaaten hinein ihre Wirkung ausüben können.

Um die Schilderung des *Hochgebirgsklimas* abzuschliessen, muss ich noch erwähnen, dass die Luft im Hochgebirge eine grössere *Elektrizitätsmenge* aufspeichert als im Thal; es handelt sich um *grosse positive Ladungen* — und kleine Entladungen zeigen sich oft spassig im täglichen Leben. Ebenfalls — vielleicht damit im Zusammenhang — ist der *Ozongehalt* der Luft ein gesteigerter. Nach der Entdeckung dieses Körpers, des „3 atomigen O“, wurde zuerst an eine spezifische Heilwirkung desselben gedacht.

Es lässt sich nichts mit Sicherheit darüber behaupten. Sicherlich aber kommt *Ozon* nur in *reiner* Luft vor und kann als Gradmesser einer solchen benützt werden. Man hat ihn früher namentlich aus den *Wäldern* entstehen lassen; sicher erwiesen ist, dass sein Gehalt in der Luft sich über Nadelwäldern steigert.

Die ausgedehnten Tannenwäldungen im Gebirge, wie sie z. B. wieder Arosa in unerreichter Masse in solcher Höhe besitzt, spielen übrigens eine bedeutende Rolle durch den gewährenden Windschutz und durch ihren Feuchtigkeitsgehalt und ihre gleichmässige Temperatur.

* * *

Was für einen Einfluss diese in obigem kurz zusammengefassten Hauptfaktoren des Hochgebirgsklimas auf den Organismus und die Körperfunktionen des Menschen ausüben, lassen Sie mich darthun, indem ich mich auf die entsprechenden *physiologischen Untersuchungen* beziehe. Es sind dies in erster Linie einmal die *Blutuntersuchungen*. Nachdem zuerst *Viault**) (1890) in Morococha (Peru) in einer Höhe von 4392 m über Meer entdeckt hatte, dass beim Menschen nach dem Gelangen an einen Ort von erheblicher Höhe sich die *Zahl der roten Blutkörperchen vermehre*, und um so mehr, je grösser die Höhendifferenz des früheren und des gegenwärtigen Aufenthaltes sei, folgte eine Reihe wertvoller Arbeiten über diese neue Entdeckung, zunächst von *Basel* aus der *Miescher'schen Schule*.***) Es war in *Arosa*, wo *Egger* (in einer Höhe von 1800 m) bei 27 Personen (Männern und Frauen) in durchschnittlich 14,5 Tagen eine Vermehrung der roten Blutkörperchen von 5,4 und 6,3 Millionen (d. h. um 16 0/0) fand.***) Bei der Rückkehr in die Ebene konstatierte *Egger*, wie auch schon *Viault*, eine Verminderung der Zahl der roten Blutkörperchen, und zu gleichen Resultaten gelangten später *Mercier* in *Arosa*, *Kündig* in *Davos* und *Römisch* in *Arosa*. Bei dem Verlassen von *Arosa* trat regelmässig eine Abnahme der Zahl der roten Blutkörper ein. Bei Tuberkulösen war die Zunahme der roten Blutkörper im Durchschnitt noch etwas bedeutender als bei Gesunden, die Vermehrung

*) Auf Beobachtungen von *P. Bert* hin, der zu Blutuntersuchungen aufforderte, um die Anpassungsfähigkeit des Menschen an die Hochgebirgseinwirkung zu erklären.

**) „Die histochemischen und physiologischen Arbeiten von *Miescher*“, Bd. ii, Leipzig, 1897.

***) „Beobachtungen an Menschen und Kaninchen über den Einfluss des Klimas von *Arosa* auf das Blut“, 1896. „Archiv f. Experiment. Path. und Pharmacol.“, Bd. xxxix.

ist aber eine erheblich geringere bei stark bleichsüchtigen und blutarmen Personen. *)

Verschiedene Einwendungen gegen obige Untersuchungen haben sich als unbegründet erwiesen und sind sie völlig anerkannt worden. — Ausser der Vermehrung der roten Blutkörperchen und des Blutfarbstoffes durch die Einwirkung des Hochgebirgsklimas sind noch konstatiert worden: *Eine Erhöhung des spezifischen Gewichtes des Blutes* und das Auftreten von *besonderen Formen* (z. B. Entwicklungsformen) von roten Blutkörpern.

Von welchen *klimatologischen* Faktoren diese Veränderungen des Blutes herrühren, darüber hat *Jaquet* in Basel Untersuchungen angestellt. Er kam dabei zu folgenden Resultaten: Die *Lufttemperatur* hat *keinen* Einfluss auf die Zusammensetzung des Blutes, sondern der *niedrige Luftdruck* ist die Hauptursache, und er sagt: „Eine Verminderung des Druckes um 100 mm Quecksilber genügt, um ohne Einwirkung eines anderen Faktors, des Höhenklimas, die Veränderungen in der Blutzusammensetzung zu erklären.“ Der *Trockenheit* der Luft schreibt er auch keinen Einfluss zu. Nachdem einige Forscher die *intensive Sonnenbestrahlung* als Ursache einbeziehen wollten, indem sie bei Ratten in der Dunkelheit eine Abnahme, im Lichte eine Vermehrung der roten Blutkörper entdeckten (ein Befund, dem unser St. Galler *Schönenberger* in seiner Dissertation von 1898 widersprach), brachte der Basler *C. Meyer* die einwandfreien Ergebnisse seiner vergleichenden Untersuchungen in Basel und Davos und konstatierte, dass die Abwesenheit oder Anwesenheit des Lichtes *keinen* Einfluss auf die Wirkung des Höhenklimas, in Bezug auf die *Blutbeschaffenheit*, ausübe.

Nach diesen Blutuntersuchungsarbeiten beschäftigte sich dann *Jaquet* in Verbindung mit *Stächelin* mit *Stoffwechsel-Untersuchungen*.

Die bis jetzt gefundenen Resultate sind die: dass eine deutliche *Verminderung der Stickstoffausscheidung* des Körpers stattfindet, dass ferner der sog. *respiratorische Quotient*, d. h. das Verhältnis von Kohlensäure zu Sauerstoff vermehrt sei, ein Befund, der an denjenigen erinnert, den der Körper nach Ueberstehen schwerer, fieberhafter Krankheiten in der Reconvaleszenz zeigt (so nach Typhus, nach schweren Lungenentzündungen u. s. w.) und welcher ein Ausdruck von gesteigerter Thätigkeit der Körperfunktionen ist.

*) *Römisch*: „Beiträge zur Frage über die Einwirkung des Höhenklimas auf die Zusammensetzung des Blutes.“

Es ist nach den Arbeiten der genannten Autoren anzunehmen, „*dass die Wirkungen des Höhenklimas sich nicht auf die blutbildenden Organe beschränken, sondern dass vielmehr sie sich auch über andere Elemente ausdehnen, bei denen sie eine neue Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, eine neue Lebenskraft hervorbringen.*“*)

Wenn ich vorhin erwähnte, dass der *respiratorische Quotient* vergrößert sei, also das Verhältnis von Kohlensäure zu Sauerstoff, so führt mich das zu der Besprechung einer *Erscheinung*, die auf hohen Bergen auftritt, der *Bergkrankheit*. Es ist schon lange bekannt, dass in gewissen Höhen — und es ist dies zuerst von Alpinisten beobachtet worden — eine merkwürdige Krankheit auftritt, die sich zunächst in Müdigkeit und grosser Uebelkeit offenbart. Bald gesellt sich Erbrechen dazu — der Kopf wird dumpf und schmerzhaft, der Atem geht mühsam, Herzklopfen tritt ein, bläuliche Lippen bei blauem Gesichte zeigen die Unbehaglichkeit der Körperverfassung. Es sind dies die im allgemeinen auftretenden Symptome der Bergkrankheit; aber sie kommen nicht immer so typisch, bald überwiegt das eine, bald das andere u. s. w.

Man hörte zuerst nur von kühnen Bergsteigern und von *hohen* Erhebungen von diesem Zustande; bald wurde er aber populärer und bekannter: die Bahnen führen jetzt auch des Steigens unkundige Leute mühelos auf hohe Gipfel, und von diesen werden einige schon bei geringen Höhen (ca. 2700 m) bergkrank, oft ohne die geringste Anstrengung. Natürlich fasste man von Anfang an die *Luftverdünnung* als ursächliches Moment dieser Alteration des Körpers ins Auge. Es ist aber bis heute noch nicht eine Einigung der Ansichten erzielt, und vor allem stehen sich noch die Erklärung durch den *Sauerstoffmangel* (die frühere) und die des *Kohlensäuremangels* gegenüber. Es lag nahe, den Mangel an Sauerstoff dafür verantwortlich zu machen, einmal, da wir wissen, dass wir einer gewissen Menge dieses Gases bedürfen und andererseits, als (wie wir bereits ausgeführt haben) mit der Erhebung über Meer der Sauerstoffgehalt der Luft sich verringert. Prof. Löwy in Berlin (der verdienstvolle

*) Inzwischen hat *K. E. Ranke* (Arosa) eine Arbeit „*Ueber den Nahrungsbedarf im Hochgebirgswinter*“ publiziert, aus welcher hervorgeht, dass durch die Einwirkung des Hochgebirgsklimas im Winter die Wärmeproduktion des menschlichen Körpers, ferner die Wärmeabgabe durch Wasserverdampfung und durch Leitung und Strahlung erheblich vermehrt werden. „Die Energie der Lebensvorgänge erfährt durch diese mächtige *Anregung des Gesamtstoffwechsels* eine allseitige Steigerung.“

Physiologe, der mit seinem Bruder und dem Physiologen Zuntz in mehreren Expeditionen in unser schweizer Hochgebirge äusserst interessante und wertvolle Beobachtungen angestellt hat) hält z. B. noch am *Sauerstoffmangel* als Grundursache der Bergkrankheit fest, so in seiner Physiologie des Hochgebirgsklimas in dem neuen prächtigen Handbuch der physikalischen Therapie. Dem gegenüber steht *Angelo Mosso*, der Physiologie-Professor in Turin, der bekannte Forscher und kühne Alpinist. In seinem epochemachenden Werke: *Der Mensch auf den Hochalpen* (das Ihnen wohl meist bekannt ist, ein Werk, das eine Fülle von Anregungen bietet und mit begeisternder Hingabe geschrieben ist) lehrt Mosso, dass nicht der Sauerstoffmangel, sondern der *Kohlensäuremangel* als Ursache der Bergkrankheit anzusehen ist. Er fusst dabei auf den Arbeiten unseres leider so früh verstorbenen Schweizer Physiologen *Miescher* in Basel, der schon darlegte, dass der Mensch ein höheres Mass von Sauerstoffmangel als Kohlensäuremangel ertrage. Mosso hat auch durch künstliche Luftverdünnung im sogenannten pneumatischen Apparat die Bergkrankheit, d. h. ihre Erscheinungen hervorrufen können. Er selbst hat dabei die höchsten bis jetzt erreichten Grade der Luftverdünnung ertragen — 192 mm Barometerdruck, was entsprechend ist einer Höhe von 11,650 m, und er schreibt die Möglichkeit dieser Steigerung der künstlichen Zufuhr von Kohlensäure zu. — Wir wissen, dass unsere Atmung ausgelöst wird durch ein eigenes Zentrum, das *Atmungszentrum*, das im verlängerten Rückenmarke (im sog. Kopfmark) seinen Sitz hat; es ist dies bewiesen durch das Experiment am Tier, wonach durch Einstich in diese bestimmte Stelle augenblicklich die Atmung aufhört und der Tod eintritt. Die Auslösung des Atmungsreizes geschieht durch die Einwirkung der Kohlensäure, was wir wieder deutlich sehen bei einer Form des Atmens, die z. B. bei Hirnreizungen auftritt, wo Perioden schneller und tiefer Atemzüge abwechseln mit Perioden völliger Atmungsaufhebung und welche nach dem ersten Beobachter derselben als *Cheyne-Stoke'sches* Atmen in der Medizin bekannt ist. Dieses Atmen erklärt man sich dadurch, dass man annimmt, der Reiz zur Atmung werde erst dann ausgelöst, wenn sich während atemloser Pause genug Kohlensäure angesammelt hat; diese Menge genügt dann, um wieder für eine kurze Zeit Atembewegungen auszulösen, worauf die Atmung wieder stille steht und das Spiel von neuem beginnt.

Gerade diese Atmungsform nach *Cheyne-Stoke* hat Mosso auch auf den Bergen beobachtet und es hat ihn zur *Kohlensäure-Theorie*

geführt. Er belegte diesen Mangel an Kohlensäure mit einem eigenen griechischen Namen; da den Griechen die Kohlensäure noch nicht bekannt war, ging er von dem griechischen Worte *Καπνός* = *Rauch* aus und nannte die Erscheinung *Akapnie*. Dass die Akapnie also Schuld an der Bergkrankheit ist, ist seine Ansicht, und ich muss sagen, dass verschiedene eigene Beobachtungen mich der gleichen Ansicht anschliessen lassen. Es ist mir auffallend gewesen, wie z. B. *Asthma-krankte* oft besonders leicht Hochtouren ausführen, und dass sie so selten von *Bergkrankheit* befallen werden. Der Asthmaleidende ist an Mangel von Sauerstoff gewöhnt und befindet sich in einem Zustande vermehrten Kohlensäuregehaltes der Lunge — und mit dieser Reservekohlensäure kann er der Luftverdünnung und der *Akapnie* trotzen. Auch spricht dafür meine eigene Erfahrung, dass man durch reichliche Muskelbewegung im Beginne der Bergkrankheit sich erholen kann (infolge der dabei sich vermehrenden Kohlensäure).

Es spielen aber noch viele individuelle Eigentümlichkeiten eine Rolle bei der Bergkrankheit, selbst für gleiche Höhen kann einer heute bergkrank und es morgen nicht mehr sein, je nach seiner Verfassung — und nach der Angewöhnung, nach dem Trainieren. So bin ich einst in einer Höhe von nur 2500 m am Weisshorn bei Arosa bergkrank geworden, trotzdem ich den Berg früher schon dutzendmal ohne Beschwerden bestiegen hatte und auch viel grössere Erhebungen ertrage. Es war, nachdem ich einige Wochen an heftiger Diphtherie krank gelegen und an Kräften heruntergekommen war. Doch schwand auch damals nach tüchtigen Turnübungen (Armbewegungen u. s. w.) das Uebel. Auch *gemüthliche* Einflüsse spielen mit — wie ja auch bei der Seekrankheit, aber einmal üben sie eine gute, dann wieder eine schlechte Einwirkung aus: Ich weiss z. B. von einem Klubgenossen von mir aus dem A. A. C. Z.*), der mit meinem Freunde Dr. Brun, einem bewährten und bekannten Alpinisten, die Dent Blanche erstieg, dass er infolge eines *Schreckens* bergkrank wurde in einer Höhe, die ihm niemals Beschwerden verursacht hatte: an einer gefährlichen Stelle des Berges fiel ihm ein Eispickel auf die Hand und verwundete ihn erheblich — und er machte eine typische Bergkrankheit durch. Aehnliches ist bekannt von Touristen, die Angst für sich selbst oder andere hatten.

Auch der *Magen* spielt bekanntermassen oft eine Rolle — aber verschieden, der eine wird bei vollem, der andere bei nüchternem Magen bergkrank; oft wirkt eine tüchtige Mahlzeit Wunder.

*) Akad. Alpen-Club Zürich.

Von weiteren physiologischen Einwirkungen des Höhenklimas will ich erwähnen: Den Einfluss auf die *Atmung* im allgemeinen. Die Atmungsfrequenz steigert sich anfangs namentlich beim *Uebergang* in die Höhe, also auch bei Bergtouren u. s. w. Bei dauerndem Aufenthalte aber ist keine Steigerung zu beobachten, im Gegenteil, die Atmung wird langsamer, aber *tiefer*.

Die *periodische* Atmung bei kurzem Aufenthalt in bedeutenden Höhen, das Cheyne-Stoke'sche Phänomen, habe ich bereits besprochen.

Hingegen ist zu bemerken, dass die sog. *Vitalcapazität*, d. h. der grösstmögliche Luftwechsel in den Lungen, anfangs wegen der schnellen aber flachen Atmung abnimmt, nachher aber — bei längerem Aufenthalt, wo die Atemzüge tiefer werden — zunimmt. Infolgedessen kann man auch meist nach längerem Aufenthalt im Gebirge eine Erweiterung des Brustkorbes konstatieren.

Aehnlich verhält es sich mit der *Herzthätigkeit*; anfangs ist die Pulsfrequenz erhöht, mit der Gewöhnung an die Höhe sinkt sie wieder zur alten Norm; ebenso ist es mit der Art des Pulses, der zuerst an Spannung verliert, dann auch wieder jene normale Spannung zurückerhält.

Auf die *allgemeine Körperwärme* hat die Höhenluft keinen Einfluss, hingegen scheint die *Konstanz* derselben im Gebirge eine grössere zu sein, was wir gerade z. B. bei Lungenkranken beobachten können. Wie überhaupt viele der oben genannten Erscheinungen nur bei frisch aus dem Thale in die Höhe kommenden Menschen auftreten — also Formen der *Reaktion* sind — so ist das auch der Fall mit der *Muskelkraft*, indem zuerst eine Verminderung der Arbeitsleistung der Muskeln stattfindet; so kann auch der *Schlaf* oft anfangs bei gewissen Personen beeinträchtigt werden, ebenso können sich Störungen im Nervensystem (Kopfweg, Schluckbeschwerden etc.) einstellen.

Bleibende Einwirkungen sind aber meist bemerkbar auf den *Verdauungsapparat* und den *Stoffwechsel* im allgemeinen, welcher letzterer sich steigert, und sich dies auch im *Appetite* bemerkbar macht. Die *Haut* zeigt eine Alteration dadurch, dass sie durch die Trockenheit der Luft spröde und rissig wird, Schuppen bilden und enormen Juckreiz aufweisen kann — das Bild des sog. *Eczema squamosum*. Dabei spielt auch die *Lichteinwirkung* eine Rolle. — Sie können Menschen im Hochgebirge sehen, welche Schwellungen der Nase, der Lippen, der Augenlider und Ohren aufweisen (namentlich im

Winter), wo übrigens wohl jeder dort sich aufhaltende zum gebräunten Bergkinde wird.

Auch die *intensive Lichteinwirkung* bewirkt zuweilen *Affektionen der Augen*: die erwähnten Liderschwellungen, die mit Entzündungen der Bindehaut und vermehrter Thränenabsonderung einhergehen, oder die sog. *Schneebblindheit*, durch Reizung der Netzhaut — die aber doch selten zur völligen Erblindung führt.

Schutz dagegen bieten die blauen Brillen, die zu der tagtäglichen Toilette gehören, wie im Winter auch inmitten meterhoher Schneemauern der Strohhut.

Zusammenfassend können wir mit *Löwy* sagen:

„*Das Höhenklima wirkt anregend auf die Thätigkeit der verschiedensten Organsysteme unseres Körpers, es zwingt sie zu energischerer Arbeit. Das Moment der Uebung, das damit gegeben ist, führt zu gesteigerter Leistungsfähigkeit und Kräftigung.*“

Dies führt mich noch kurz zum *Bergsteigen* und zum *Alpinismus*. — Wie ich schon eingangs meines Vortrages anführte, so ist die Freude an den Bergen und an Bergwanderungen erst allmählich entstanden. Diese Freude und Liebe an den Bergen hat sich im Laufe der Zeit noch gesteigert, vielfach auch infolge der grösseren Erschliessung der Gebirge durch die modernen Verkehrsmittel, und diese Bergfreude wuchs heraus von einem planlosen Herumkrabbeln auf Felsen, Höhen, zum *methodischen Bergsteigen* — zum *Alpinismus*.

Dabei änderten sich aber gar viele Momente — anfangs trieb bloss die schöne Aussicht oder die Grossartigkeit der Bergwelt bei schönem Wetter die Menschen hinauf — allmählich wurden aber auch Berge ohne Aussicht und bei schlechtem Wetter bestiegen. Es hat dies natürlich auch seine Auswüchse gezeitigt, und das „*Bergfexentum*“ und der „*Bergspleen*“ sind Ihnen wohl auch bekannte Bezeichnungen für solche Excentricitäten. — Aber es ist auf der andern Seite nicht nur ein guter Kern an der Sache, sondern die Sache selbst ist gut, wenn sie nicht — wie es bei allem geschehen kann — ausartet. Wenn der Alpinist im Sturm und Wind in den Felsen klettert, wenn er nach mühsamer Arbeit den Gipfel erstürmt — so ist das erste Gefühl nicht das der Aussicht, sondern das, dass er den Riesen bezwungen und ihm den Fuss auf den Nacken setzt, das Gefühl, dass der menschliche Intellekt auch die Gefahren des Sturmes, die Gefahren der Natur überwindet, denn zu der blossen Körperleistung gehört, diese dirigierend, der *Kopf*, ein scharfes Auge, Geistesgegenwart. Wie in unserer nervösen Zeit alles jagt und

rennt und in Stuben oder über Büchern sitzt, ist die so notwendige Reaktion nicht ausgeblieben; der in andern Ländern schon lange gepflegte Sport gewinnt auch allmählich bei uns Boden, und gerade für die heranwachsende, studierende Jugend ist der *Sport* geradezu ein notwendiges *Ventil* in der Maschine des täglichen Lebens geworden — und vor allem der *Bergsport*, welcher die jungen Männer aus dumpfen, rauchigen Bierkneipen herausführt in die Bergwelt, Auge und Seele erquickt, die Brust und die Seele weitet. Ich kann dies nicht besser sagen, als mit Mosso's Worten:

„Von allen Arten des Sports, welche der Jugend empfohlen werden müssen, nehmen die *Alpentouren* immer die erste Stelle ein; denn wie durch sie die individuelle Aktivität in hohem Masse geweckt wird, so wirken sie in gleichem Masse fördernd auf die Bildung des Charakters und auf die Erweiterung des geistigen Horizontes ein;“ — und weiter: „Das Leben auf den Alpen ist am meisten dazu angethan, die menschliche Rasse wieder zu kräftigen, dies lehrt die Geschichte seit Jahrhunderten, und gegenwärtig bestätigt es die medizinische Wissenschaft durch die *klimatischen* Kuren, welche zahlreiche Menschenleben den verderblichen Folgen vieler Krankheiten entreissen.“ — Dem Gedanken, den Organismus zu stärken und ihm inmitten der herrlichen Berge und der gewaltigen Gletscher neue Kräfte zu verleihen, entspringen die unerschöpflichen Quellen, die den *Alpinismus* nie versiegen lassen werden.

* * *

Wie wir nun gesehen haben, wie das Höhenklima auf den *gesunden* Menschen einwirkt, so wollen wir nun noch einen kurzen Ausblick halten nach dem kranken Menschen und wollen sehen, wie *sein* Körper durch dieses Klima beeinflusst wird.

Selbstverständlich müssen uns die geschilderten physiologischen Erscheinungen dazu dienen, die Veränderungen am kranken Organismus zu erklären. Es ist aber dabei hervorzuheben, dass wir noch nicht für alle letztern physiologische Erklärungsthatsachen haben und vor allem, dass die rein praktischen Erfahrungen zeitlich lange vor den erstern festgestellt wurden. Es ist dies gerade auch der Fall bei der Krankheit, die zuerst im Hochgebirge behandelt wurde, und welche die grössten Erfolge aufzuweisen hat, bei der *Lungentuberkulose, der Schwindsucht*.

Bis der verdienstvolle schlesische Arzt *Dr. Hermann Brehmer* im Beginn der zweiten Hälfte des verflorenen Jahrhunderts zuerst

die *Heilbarkeit* der Schwindsucht nachwies, standen Patient und Arzt diesem Würgengel ratlos gegenüber — und sorgsam wurde das wahre Leiden dem Befallenen verhehlt, wie heute noch dem Krebskranken. Allerdings hatte man aus naheliegenden Ueberlegungen den Lungenkranken an die gute Luft gesetzt; nachweisbar hat schon der alte *Hippocrates*, der Vater der Medizin, Schwindsüchtige auf die Berge geschickt. Erst aber später, in den sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts begann die eigentliche *Hochgebirgstherapie* der Lungentuberkulose. Dem deutschen Arzt *Alexander Spengler*, der sich im Hochthal von Davos angesiedelt hatte, fiel es auf, dass die Bevölkerung von Davos und des ganzen Thales so selten Tuberkulose-Erkrankungen aufweise; er überredete lungenkranke Bekannte von ihm, zur Kur nach Davos zu kommen und war überrascht über den Erfolg, und Jahr für Jahr kamen immer mehr Lungenkranke hinauf in die Alpenluft und den Wintersonnenschein, und Sie alle wissen, was aus Davos, dem einstigen unbekanntem Bergnest, geworden ist — ein weltberühmter Kurort, und es folgten andere Hochgebirgsplätze, so vor allem unser mächtig aufblühendes *Arosa*.

Ich muss schon hier einflechten, dass, so sehr die Heilwirkung auf die Schwindsucht im Gebirge anerkannt wurde und wird, in neuester Zeit sich eine Strömung geltend macht, die — veranlasst durch günstige Resultate in Tiefland-Sanatorien — die Tuberkulose heilen will, wo es ist, selbst inmitten von Städten. Es liegt mir ferne, an der grossartigen, volkswirtschaftlichen Bedeutung der *Heilstättenbewegung* rütteln zu wollen, dass aber die Erfolge vielfach überschätzt worden sind, unterliegt keinem Zweifel. Die Tiefland-Volks-Sanatorien z. B. werden sicherlich ihre guten Resultate aufweisen — schon weil zumeist ihre Insassen aus ärmlichen und ungesunden Verhältnissen in vorzügliche Wohnung und Verpflegung und in eine geregelte, *gesunde Lebensweise* versetzt werden. Der letzte Punkt ist dabei die Hauptsache: die Leute sollen während ihrer Kurzeit in der Anstalt erzogen werden, um nachher zu wissen, was sie thun und lassen dürfen. Diese Anstalten werden ein grosser Segen sein für alle Zeiten und sind eine der bedeutendsten Kulturerrungenschaften der Neuzeit. — Aber es sind noch Hunderte und Tausende, und speziell Leute, die nicht in schlechten äusseren Verhältnissen leben, für die mehr Not thut als das geregelte Kurmachen im heimatlichen Klima — und da steht das *Hochgebirge* unerreicht da. Es resultiert dies z. B. auch wieder aus einer Statistik, die der bekannte englische Arzt *Theodor Williams* uns letztes Jahr am Tuberkulose-Kongress

in London vorlegte und die nachweist, dass von seinen Hunderten in die verschiedensten Klimate geschickten Patienten die im Hochgebirge Behandelten die besten Resultate und *grössten Dauererfolge* aufweisen. — Wenn ich schon durch Erfahrungen am eigenen Körper zum begeisterten Anhänger der *Hochgebirgstherapie* der Tuberkulose geworden bin, so bin ich es jetzt noch viel mehr, wo ich seit einigen Jahren im Hochgebirge Lungenkranke behandle und gegenüber den Erfolgen, die ich seiner Zeit im Zürcher Volks-Sanatorium in Wald zu beobachten Gelegenheit hatte, viel erfreulichere im Gebirge sehe — trotzdem in Wald das Krankenmaterial nicht ein schwereres war. Aber gerade Patienten, die in Tieflandsanatorien keine wesentliche Besserung aufwiesen, erlangten z. B. in Arosa Genesung. — St. Gallen darf sich nach meiner Meinung mit seinem projektierten Sanatorium am Walenstadter Berg nicht zu grossen Aussichten hingeben, sondern wird dem ungefähr in gleicher Höhe liegenden *Wald* gleichstehen.

Was den Verlauf der Lungentuberkulose im Hochgebirge anbetrifft, so will ich nur das wesentliche kurz berühren, um Sie nicht zu ermüden.

Sehr bald, nachdem unsere Lungenpatienten in unsere Bergwelt gekommen sind, ist meist eine ganz *bedeutende Besserung im Allgemeinbefinden* zu konstatieren (abgesehen von sehr nervösen oder blutarmen Personen, bei denen sich während der Acclimatisationszeit hin und wieder Beklemmungen, Herzklopfen u. s. w. einstellen). Die dünne, reine Luft, der ständige Aufenthalt in derselben (Freiluftliegekuren) regen den *Appetit* an, und dieser — welcher häufig so lange darniederlag — steigert sich oft zu imponierender Stärke, auch bei den (mit offenen Fenstern und Thüren) zu Bette Liegenden. Dadurch ergibt sich eine baldige Gewichtszunahme, was wiederum auf die Psyche des Kranken günstig einwirkt. In der trockenen Luft tritt überraschend schnell das *Aufhören* der so *lästigen und schwächenden Nachtschweisse* auf (ein eminenter Vorteil vor dem Tiefland) und namentlich (oft nach monatelangem Fieber zu Hause) erfolgt eine *fortschreitende Entfieberung* — ohne Medikamente. Husten und Auswurf — anfangs hin und wieder vermehrt — lassen nach, und dadurch tritt ein gesunder, ungestörter Schlaf ein.

An Lungenbefunde ist ein allmähliches Austrocknen der erkrankten Partien zu konstatieren und ein stetig vorwärtsschreitender Heilungs-, d. h. Vernarbungsprozess.

Nicht zu übersehen ist die psychische Beeinflussung der Kranken durch die erwähnte helle Sonnenpracht, wie sie eben das Thal

nicht kennt. Dieser lachende Sonnenschein, im Verein mit der Erhabenheit der Bergwelt, giebt dem nach Gesundheit Ringenden frische Hoffnungsfreudigkeit und Lebensmut. So erinnere ich mich selbst als einer der schönsten Momente, an den neuen kräftigen Pulsschlag des Lebens, als ich vor beinahe 10 Jahren als Patient nach Arosa kam und dort Erholung von Siechtum und Heilung suchte und fand.

Neben diesen günstigen Resultaten giebt es natürlich auch Fälle, wo eine Besserung leider nicht mehr eintritt; es sind das einmal diejenigen mit zu weit ausgedehnten Lungenerkrankungen, wo ungeachtet aller Therapie und jeden Klimas das Werk der Zerstörung seinen Gang schreitet; es sind oft auch individuelle Faktoren, die der Arzt zu beachten hat, und damit komme ich zu den *Contraindicationen* für Kuren im Hochgebirge, von welchen zu nennen sind:

Ausgesprochene Tendenz zu unaufhaltsamem Fortschreiten der Lungenerkrankung, ausgebreitete Fälle mit Zerfall, hectischem Fieber und Hinfälligkeit, zu grosse Beschränkung der Atmungsoberfläche infolge ausgedehnter Erkrankung, ausgedehnte Kehlkopferkrankungen, Complication der Lungentuberkulose mit hochgradigem Emphysem, Nierenerkrankungen, organische Herzleiden, Darmtuberkulose, psychische Abnormitäten.

Fieber allein darf nicht als Contraindication gelten; ich habe oben darauf hingewiesen, dass eine Entfieberung im Gebirge eher eintritt als im Tieflande. Unbegründet ist auch die Annahme, dass die Neigung zu Blutungen einen Aufenthalt im Höhenklima ausschliessen soll. Ich habe in meinem Vortrage am Tuberkulose-Kongress in London *eine Zusammenstellung der Blutungen von 120 Fällen aus meiner Praxis vor und während des Aufenthaltes im Hochgebirge zugegeben* und bin dabei zu dem Resultate gekommen (wie es auch schon früher von Spengler, Peters, Egger konstatiert wurde), dass Lungenblutungen im Hochgebirge nicht nur nicht häufiger, sondern seltener sind als im Tieflande.

Nach diesen Ausführungen ist meine Ansicht diejenige, dass die Hochgebirgskuren (unter strenger ärztlicher Kontrolle) das Beste sind, was es bis jetzt zur Heilung der Lungentuberkulose giebt, und es sollte nach meiner Ueberzeugung der Lungenkranke, wenn er transportfähig ist und keine der genannten Contraindicationen aufweist, sofort in das Gebirge gesandt werden, selbst fiebernd, ohne lange Zeit im Thal nutzlos und schadenbringend zu verlieren, und auch zu jeder Jahreszeit.

Gewiss ist es der Winter vor allem, der günstig einwirkt, schon einmal wegen der Umgehung dieser meist ungesunden Jahreszeit im Tieflande. Aber auch der Sommer übt die gleichen Wirkungen aus, bleiben ja die Hauptfaktoren stets dieselben: niedrige Temperatur, niedriger Luftdruck, Reinheit und Trockenheit der Luft und Sonnenreichtum. Zudem spenden dann die ozonreichen Fichtenwälder (wie wir sie z. B. in Arosa nicht genug bewundern können) würzige Luft und Kühlung.

Die Furcht vor der Schneeschmelze ist ferner eine unbegründete. Es ist nach *Turbans Statistik ein schädlicher Einfluss jedenfalls ausgeschlossen* („in den Jahren 1889—1896 waren im ganzen Jahr durchschnittlich 13,5 % aller Kranken bettlägerig, im März und April nur 11,7 %, obwohl gerade in diesen Monaten in allen Klimaten Mitteleuropas leicht Rückfälle von Tuberkulose und Katarrhen vorkommen“). Zudem vollzieht sich (gerade z. B. in Arosa) der Vorgang der Schneeschmelze ganz allmählich, so dass immer gangbare Wege vorhanden sind. Die Patienten werden in ihrer Liegekur und in ihrem Spazierengehen gar nicht, oder nicht stark, beeinträchtigt.

Gerade das ist ein ungeheurer Vorzug vor den südlichen Kurorten, dass im Hochgebirge unabhängig von Wetter und Jahreszeit mit gleichen Erfolgen Kur gemacht werden kann, ganz abgesehen davon, dass die aus dem Hochgebirge zurückkehrenden Geheilten oder Gebesserten den Winter im Tiefland und Norden ertragen können und nicht denselben immer wieder, wie die an den Süden gewohnten, umgehen müssen. Es hat dies namentlich auch Dr. Römisch (Arosa) in seiner Broschüre: „Die Einwirkung des Hochgebirgsklimas auf den Organismus der Menschen,“ betont.

Dann möchte ich noch flüchtig den Einfluss des Hochgebirges auf die chirurgische Tuberkulose erwähnen; ich beziehe mich dabei namentlich auf die treffliche Arbeit Wölfflins, welche uns die interessanten Schlussfolgerungen (*nach Beobachtungen im Engadin gewonnen*) mitteilt, dass die chirurgische Tuberkulose im Hochgebirge einen reinern und bessern Wundheilungsverlauf und eine ungestörtere Reconvalescenz nach der Operation nehme und dass die operativen Eingriffe zu Gunsten der konservativen Methode mehr eingeschränkt werden können als im Tiefland. Namentlich würden chronische Lymphdrüsenenerkrankungen, tuberkulöse Knochen- und Gelenkerkrankungen, wahrscheinlich auch der Lupus, in günstigster Weise vom Höhenklima beeinflusst. In meiner eigenen Praxis sah ich in mehreren Fällen ein Zurückgehen und Verschwinden zahlreicher Lymphdrüsen-

schwellungen und eine definitive Heilung einer Knochentuberkulose (nach Auskratzen der tuberkulösen Rippe) ohne Operation. Wölfflin empfiehlt (worauf ich auch besonders aufmerksam mache) das Hochgebirge für scrophulöse und belastete Kinder zur Prophylaxe. Dieser Punkt fängt übrigens an, mehr gewürdigt zu werden, nachdem einmal die Furcht vor Infektion durch das roborierende Klima selbst und die an unsern Kurorten herrschenden Desinfektionsvorschriften überwunden wurde.

Von weitem, durch Höhenklima günstig beeinflussten Krankheiten nenne ich dann *Krankheiten der Bronchien* und namentlich das *Bronchialasthma*. Gerade letzteres erfährt zumeist eine wesentliche Besserung. Ich kenne Personen in Arosa und Davos, welche stets in der Höhe von Asthma befreit blieben — aber immer beim Herunterkommen ins Thal wieder asthmakrank wurden, was sie veranlasste, dauernd sich an den Orten niederzulassen und so von ihrem Uebel befreit zu werden. Uebrigens ist es gerade mit dem nervösen oder Bronchialasthma eine ganz individuelle Sache: einige Patienten finden sogar Vermehrung ihrer Beschwerden im Hochgebirge — bei chronischen Fällen ist aber doch (wenn auch kein gänzlich Verschwinden der Anfälle erfolgt) ein Abblassen derselben zu vermerken. Sehr schlecht bekommt aber den Bronchialasthmatikern der *Föhn*, der (wie ich schon erwähnte) ab und zu spukt. Wenn das Hochgebirgsklima im allgemeinen günstig auf das Asthma einwirkt, so ist dies namentlich verursacht durch den *niedrigen Luftdruck*, wobei die dabei vorhandenen chronischen Schwellungen der Bronchialschleimhaut sich bessern. Kommt nun der *Föhn* mit seinem plötzlichen hohen Luftdruck, so ruft er diese Schwellungszustände wieder hervor und es kommt zum akuten Asthmaanfall.

Dieser *erhöhte Druck* (und *nicht* die Wärme) übt auch auf andere Leute oft einen unangenehmen Einfluss aus und verursacht *Kopfweg* und anderes Unbehagen.

Sehr günstig verlaufen meist akute Erkrankungen der Lungen im Hochgebirge (so auch die Influenza meist milder) und besonderen Erfolg haben Kuren nach Ueberstehung solch akuter Krankheiten, so auch nach Brustfellentzündungen.

Höhenluft ist in vielen Fällen von Nervenleiden ein ausgezeichnetes Heilmittel, namentlich wo durch Bergsteigen oder durch sonstigen steten Aufenthalt in der frischen Luft eine allgemeine Anregung des Körpers und Geistes erfolgt.

So werden ja unsere Höhenkurorte mit Vorliebe von überarbeiteten Kopfarbeitern aufgesucht — in anderen Fällen von Nervosität und Hysterie übt das Gebirge gerade eine gegenteilige, schlechte Wirkung aus, wie auch auf *starke* Grade von *Bleichsucht*, *Blutarmut* u. s. w., *Gicht*, *Gelenkrheumatismus*.

Die *Fettleibigkeit* wird — vorausgesetzt, dass das Herz gesund ist — mit Erfolg in der Höhe behandelt; auch hier wirkt methodisches Bergsteigen mit ein, und besonders schöne Resultate sehen wir bei den Folgezuständen von *Malaria* und bei Fällen von *Basedow'scher Krankheit*. (Vergleiche die Abhandlung von Prof. Eichhorst über Höhentherapie, „Aerztliche Erfahrungen“, im *Handbuch* für physiologische Therapie. Goldscheider & Jacob.)

Bei allen Erkrankungen sind, wie ich schon betont habe, *individuelle* Eigenschaften zu berücksichtigen, wie denn ja überhaupt die grösste und schönste Kunst des Arztes das *Individualisieren* ist, was ihm auch immer und immer wieder neue Gesichtspunkte eröffnet und ihm seinen Beruf zu einem so hohen, interessanten und schönen gestaltet.

Ich bin zu Ende — es wird mir eine Genugthuung sein, wenn ich annehmen darf, Sie in kurzer Wanderung mit dem Hochgebirge in *medizinischer* Beziehung etwas bekannter gemacht zu haben. — Ziehen Sie nun selbst hinauf in die herrliche Bergwelt!

Gesunde oder Kranke, wir dürfen nach oben blicken und mit Bezug auf das Hochgebirgsklima und seine Einwirkung auf den gesunden und kranken Menschen mit der Bibel reden:

„*Hebe Deine Augen auf zu den Bergen,*
von welchen Dir Hilfe kommt!“

Trichinopoly und Tanjore.

Reiseerinnerungen von C. Stolz.

Im Frühjahr 1872 reiste ich mit einem Freunde von der Malabarküste nach Madras. Von Erode aus machten wir einen Abstecher ins Tamilland. Die Fahrt durch die in der trockenen Zeit öde aussehende Gegend war nichts weniger als anziehend, abgesehen von der Hitze und dem Staub, die das Reisen in Indien unangenehm