

Werk

Titel: Ueber den Einfluß der Höhe auf den menschlichen Organismus

Autor: v. Schlagintweit, Prof. Robert

Ort: Berlin

Jahr: 1866

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1866_0001 | LOG_0065

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

XX.

Ueber den Einfluß der Höhe auf den menschlichen Organismus.

Von Prof. Robert v. Schlagintweit.

(Alle Höhenangaben sind in Englischen Fufs.)

Die folgenden Mittheilungen über den Einfluß, welchen groÙe Erhebungen über der Oberfläche des Meeres auf den menschlichen Organismus ausüben, dürften, wie ich hoffe, deshalb nicht ohne allgemeines Interesse sein, da die wenigen, bis jetzt über diesen Gegenstand veröffentlichten Nachrichten in den verschiedensten, nicht Jedermann zugänglichen Werken zerstreut vorkommen, und überdies noch Niemand, so viel mir bekannt, den Versuch gemacht hat, sie zusammenzustellen, näher zu untersuchen und zu vergleichen.

Gleichviel, ob gröÙere Höhen in Gebirgen durch Hinansteigen oder damit verbundene Muskelbewegung und körperliche Anstrengung, oder ob sie in freier Luft mittelst Ballons ohne irgend welche persönliche Thätigkeit erreicht werden: in beiden Fällen zeigt sich der Einfluß der Höhe in unverkennbarer Weise; nur ist die Grenze, in welcher er sich geltend macht, für Luftschifffahrer weit höher gerückt, als für Bergbesteiger. Ob übrigens diese Grenze in verschiedenen Gebirgen dieselbe bleibe, wird sich aus den späteren Betrachtungen ergeben. Es sind überhaupt nur die beiden höchsten Gebirge unserer Erde, nämlich einerseits die Hochasien bildenden und in innigem Zusammenhange stehenden Ketten des Himalaya, Karakorum und Künlün¹⁾, und andererseits die Cordilleren (*las Cordilleras de los Andes*) in Amerika, die wir bei der Besprechung des Einflusses der Höhe zu berücksichtigen haben, da er sich in den europäischen Alpen, deren höchster Punkt, der Montblanc, nur 15,784 Fufs beträgt, unter gewöhnlichen Verhältnissen bei gesunden Individuen fast gar nicht bemerkbar macht.

Die in großen Höhen auf den Menschen hervorgebrachten Erscheinungen, die sich in äußerst unangenehmer Weise äußern, werden in Hochasien mit dem Namen Bitsch oder Bitsch ki Haua, auch Kharab Haua „die giftige, böse Luft“ benannt, in den Andes aber als So-

¹⁾ Siehe meine „Physikalisch-geographische Schilderung von Hochasien“ in: Petermann's Geogr. Mittheil. 1865. p. 361—377.

rocho (auch Soroché), ferner als Puna, Veta, Mareo und Chuño bezeichnet ¹⁾).

Wenn wir auch gegenwärtig noch fern davon sind, vollkommene Klarheit über jene Modificationen zu besitzen, welche unsere Atmosphäre in verschiedenen Höhengschichten über der Meeresoberfläche erleidet, so ist doch unbestreitbar erwiesen, daß, je höher wir steigen, der Luftdruck sich vermindert, und daß in Gebirgen bei zunehmender Höhe die Temperatur der Luft abnimmt. Da aber die durch die Erhebung bedingte Abnahme der Temperatur und die eben dadurch erzeugte Kälte in den größten bis jetzt in Hochasien und in den Andes erreichten Höhen nicht viel bedeutender ist, als in den höchsten Theilen der Alpen, — in denen, wie eben bemerkt, der Einfluß der Höhe fast gar nicht gefühlt wird, — so ergiebt sich hieraus mit aller Bestimmtheit, daß die Hauptursache des Einflusses, welchen große Höhen äußern, in der Verminderung des Luftdruckes bedingt ist.

Obwohl die äußerste Grenze der die Erde umgebenden Luftschicht aus optischen Erscheinungen annähernd zu 35—40 Stunden angenommen wird ²⁾, so muß doch der Luftdruck in den unteren Lagen, nämlich in jenen, die in vertikaler Richtung nur 4—5 Stunden von der Meeresoberfläche entfernt sind, bereits ein sehr geringer sein; denn eine Reihe von uns gemachter Beobachtungen hat ergeben, daß in Hochasien der Luftdruck in Höhen, die zwischen 18,000 und 18,800 Fufs über dem Meere sich befinden, nur halb so groß ist, wie an den Küsten Indiens; und während am indischen Ocean das Barometer durchschnittlich auf 30 engl. Zoll steht, zeigte es, als wir am Ibi Gamin-Gipfel 22,200 Fufs erstiegen hatten, nur 13° 364 engl. Zoll; wir hatten demnach bereits in dieser Erhebung, die im Verhältnisse zur Gesamthöhe der unsere Erdoberfläche umlagernden Luftschicht so unbedeutend ist, nahezu drei Fünftel des ganzen Gewichtes der Atmosphäre unter uns.

Es ist klar, daß, wenn wir immer höher und höher hinansteigen, wir endlich in eine Luftschicht kommen müssen, die so verdünnt ist, daß der Mensch in Folge seines gegenwärtigen Organismus in ihr nicht mehr leben kann. Während der interessanten und wichtigen Luftschiffahrt, die Glaisher in Begleitung von Coxwell am 5. September 1862 unternahm ³⁾, scheint er sich der Grenze dieser Luftschicht

¹⁾ Poeppig, Reise in Chile, Peru und auf dem Amazonenstrom. 2 Bde. 1836. Bd. II. p. 49 und 85.

²⁾ Die verschiedenen Annahmen über die Höhe der Luftschicht finden sich zusammengestellt in C. S. Cornelius' „Meteorologie.“ 1863. p. 25 ff.

³⁾ Siehe Petermann's Geographische Mittheilungen. 1864. p. 161.

dicht genähert zu haben; denn als er etwa 32,000 Fufs hoch gestiegen war, fiel er besinnungslos zu Boden, und wäre ohne das durch seinen Gefährten rasch bewerkstelligte Sinken des Ballons wahrscheinlich zu Grunde gegangen. Es kann daher angenommen werden, daß sich die oberste Grenze, in welcher der Mensch noch zu leben vermag, etwa zwischen 34,000 und 38,000 Fufs über dem Meere befindet. Allein stets wird es eine Unmöglichkeit bleiben, diese äußerste Grenze mit großer Genauigkeit festzusetzen, da sie theils von dem Zustande der Ruhe und Bewegung der Atmosphäre selbst, von dem zur Zeit herrschenden Luftdrucke und von anderen Modificationen in der Zusammensetzung der Luft abhängt, theils von der betreffenden Individuum-Constitution und von dem Einflusse, den ein längerer Aufenthalt, in verdünnter Luft auf ihn ausübte. Während unserer Reisen in Hochasien hatten wir wiederholt Gelegenheit uns davon zu überzeugen, wie sehr bis zu einem gewissen Grade allmähliges Gewöhnen mildernd einwirkt. Anfangs litten sowohl wir, als auch unsere Begleiter ziemlich viel bei dem Uebergange über Pässe von über 17,500 Fufs; später, nachdem wir einige Tage in großen Höhen zugebracht hatten, empfanden wir selbst bei 19,000 Fufs nur geringe, rasch vorübergehende Beschwerden. Dieselbe Erscheinung beobachtete auch Poeppig in den Andes, der erzählt ¹⁾, „daß Anfangs jeder Reisende in Cerro de Pasco (14,098 Fufs hoch) sehr von dem Einflusse der Höhe leide, daß aber nach 6—7 Tagen heftigen Leidens ein jeder mit guter Brust und Constitution Versehene sich erholt.“ Luftschifffahrer würden wahrscheinlich die von mir genannte äußerste Grenze von 38,000 Fufs bedeutend überschreiten können, wenn es ihnen möglich wäre, in große Höhen langsam und allmählig emporsteigen.

Die verschiedenen Menschenrassen scheinen dem Einflusse der Höhe in ziemlich gleicher Weise unterworfen zu sein. Bei dem Uebergange über hohe in Hochasien gelegene Pässe klagten die Tibetaner und die Bewohner des Himalaya, die doch gewohnt sind, in bedeutenden Höhen zu leben, ebenso wie wir, wie die Hindus aus den Ebenen Indiens und die Turkistanis aus Central-Asien. „Unser farbiger Begleiter, ein Mestize aus San Juan“, sagt Humboldt in seiner Schilderung des Versuches, den Chimborazo zu besteigen, litt mehr als wir ²⁾. Auch Burmeister, Poeppig und Moritz Wagner ³⁾ erwähnen an einzelnen Stellen ihrer Werke, daß die Eingeborenen der Andes nicht minder von dem Einflusse der Höhe heimgesucht werden, wie sie selbst.

¹⁾ Reise in Chile, Peru etc. Bd. II. p. 86.

²⁾ Kleinere Schriften. Bd. I. p. 147.

³⁾ Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. N. F. Bd. XVI. p. 235.

„Die Erscheinungen, die an verschiedenen Menschen in großen Höhen hervorgebracht werden“, sagt Humboldt ¹⁾, „sind nach Beschaffenheit des Alters, der Constitution, der Zartheit der Haut, der vorhergegangenen Anstrengung der Muskelkraft sehr verschieden; doch für einzelne Individuen sind sie eine Art Maafs der Luftverdünnung und absoluten Höhe, zu welcher man gelangt ist“.

Während übrigens in Hochasien nach unseren Beobachtungen sowohl, als auch nach jenen, welche andere Reisende anstellten, Rüstigkeit, gesunder Körperzustand und physische Stärke eines Individuums entschieden die durch die Höhe hervorgebrachten Wirkungen schwächen und mindern: geht in geradem Gegensatze hierzu das Urtheil der Reisenden in den Andes fast einstimmig dahin, „dafs kräftige, vollsäftige Individuen weit leichter von der Puna befallen werden, als hagere, dürre und gebrechliche Naturen, und dafs ein durch vorhergegangene Beschwerden und Strapazen geschwächter Zustand des Körpers nahezu Schutz gegen den Einfluß der Höhe gewähre“. Nicht nur Burmeister ²⁾ spricht sich so aus, sondern auch Poeppig ³⁾. „In Cerro de Pasco“ (14,098 Fufs hoch), sagt Letzterer, „leiden schwächliche oder alte Menschen in weit geringerem Mafse, und deshalb entkommen die weifsen Peruaner der Puna schneller und mit weniger Leiden, als der meistentheils mehr plethorische Nordeuropäer. Individuen, durch Blutüberfluß ausgezeichnet, sehen sich zu großer Vorsicht veranlaßt; ein Europäer (Engländer), der seit Jahren des Flötenspiels gewohnt war, sah sich genöthigt, sein Instrument unberührt zu lassen; denn ein jeder Versuch veranlaßte das Auswerfen von Blut mit einer den Blutstürzen gleichen Heftigkeit“.

In Hochasien sind die Beschwerden, welche große Höhe ganz allgemein bedingt, folgende: Kopfweh, von welchem auch jene Individuen befallen werden, die sonst nie daran leiden, Schwierigkeit zu athmen, Reizung der Lungen, die so weit geht, dafs zuweilen selbst Blutspucken erfolgt, Appetitlosigkeit und allgemeine Abgespanntheit und Apathie. Selbst des kräftigsten Mannes bemächtigt sich eine Niedergeschlagenheit, ein Stumpfsinn, eine Schwäche des Geistes und Körpers, gegen die er vergeblich ankämpft. Nachts nimmt das Kopfweh an Heftigkeit zu, und die Athmungsbeschwerden mehren sich in auffällender Weise; es treten Momente ein, in denen man scheinbar vergeblich nach Luft ringt, in denen Jeder glaubt, unfehlbar ersticken zu müssen.

¹⁾ Kleinere Schriften. Bd. I. p. 148.

²⁾ Reise durch die La Plata-Staaten. 2 Bde. 1861. Bd. II. p. 263.

³⁾ Reise nach Chile, Peru etc. Bd. II. p. 86.

Schwaches Nasenbluten ist häufig am Tage; aber sorgfältigst auf uns selbst Acht gebend, haben wir gefunden, daß es ohne äußere Veranlassung fast niemals sich einstellt, und daß derjenige nahezu mit Sicherheit darauf rechnen kann, von Nasenbluten gänzlich verschont zu bleiben, welcher seine Nase vollkommen in Ruhe läßt.

In hohem Grade überraschend ist es, daß in Hochasien alle durch die Höhe bedingten unangenehmen Symptome fast augenblicklich verschwinden, sobald man wieder in tiefere Regionen herabgestiegen ist; daß sich dies in analoger Weise auch in den Andes so verhalte, vermute ich zwar, obwohl ich es aus den mir vorliegenden Reiseberichten nirgends mit Bestimmtheit ersehen konnte.

In den Andes sind nicht nur die für Hochasien eben genannten Beschwerden ebenfalls vorhanden, sondern nach den Berichten aller Europäer, welche die höheren Regionen dieser Gebirgsgegenden bereisten, gesellen sich zu ihnen auch noch eine Reihe anderer, in Hochasien gänzlich unbekannter Leiden, nämlich Eingenommenheit des Kopfes und Schwindel, der sich bis zur Bewusstlosigkeit steigert; ferner, außer Nasenbluten, sogar Bluten aus dem Zahnfleische, aus den Lippen ¹⁾, und an einigen Stellen sogar aus den Augenliderrändern ²⁾.

Nicht nur äußert sich in den Andes der Einfluß der Höhe in weit intensiverer Weise, als in Hochasien, sondern es ist auch die Grenze, in welcher er auftritt, dort weit niedriger, als hier, oder mit anderen Worten: es macht sich der Höheneinfluß in weit geringerer Erhebung über dem Meere in den Andes geltend, als in Hochasien. Denn während in dem letzteren Gebirgslande (in Hochasien) der Einfluß der Höhe erst bei 16,500 Fufs bemerkbar wird, während sich zwar — gleichsam als Vorbote — in Regionen unterhalb dieser Höhe bis hinab zu 11,500 Fufs, wohl plötzlich, selbst im Zustande der größten körperlichen Ruhe, hier und da ein leichtes Herzklopfen einstellt, welches eben so rasch verschwindet, als es unerwartet gekommen war, während in noch tiefer gelegenen Gegenden niemals das Geringste von einer durch die Erhebung über dem Meere bedingten Beschwerde verspürt wird: berichtet uns mehr als ein Andesreisender, den Einfluß der Höhe schon bei etwa 10,700 Fufs über dem Meere empfunden zu haben, in einer Erhebung also, in welcher er, selbst unter den ungünstigsten Umständen und klimatischen Verhältnissen weder in den Alpen Europas noch in anderen so hoch hinansteigenden Gebirgen auftritt.

Aus der großen Reihe hierauf bezüglicher Berichte wähle ich nur

¹⁾ Humboldt, Kleinere Schriften. Bd. I. p. 149.

²⁾ Poeppig, Reise nach Chile, Peru etc. Bd. II. p. 49.

die wichtigsten: „Schon bei etwa 10,650 Fufs über dem Meere“, sagen Pocke und Mofsbach in der Schilderung ihrer Reise über die Cordilleren von Arica bis Santa Cruz ¹⁾ „ist man einer sehr unangenehmen Gebirgskrankheit, einem betäubenden Kopfweh, dem Soroeco ausgesetzt, welchem auch die Maulthiere unterworfen sind. Dieselben wollen nicht weiter gehen und werden durch Oeffnung einiger Blutgefäße an der Zunge curirt“. In ähnlicher Weise klagten auch Philippi ²⁾, sowie Moritz Wagner ³⁾, der erwähnt, „dafs der Einfluß der quälenden Puna-Krankheiten schon in Höhen von 12,700—13,800 Fufs auftritt“.

Etwas unterhalb 14,700 Fufs, auf den Abhängen des Vulkans von Pichincha, fühlte einst Humboldt, ohne zu bluten, ein so heftiges Magenübel, von Schwindel begleitet, dafs er besinnungslos auf die Erde fiel ⁴⁾.

Aehnlichen Leiden, wie sie Poeppig in seiner Schilderung von Cerro de Pasco entwirft ⁵⁾, einem 14,098 Fufs hoch in den peruanschen Andes gelegenen Orte, ist ein Reisender in Hochasiens Gebirgen nicht einmal dann ausgesetzt, wenn er sich in Höhen von mindestens 20,000 Fufs befindet. „In Cerro de Pasco“, sagt nämlich Poeppig, „wird jeder Ankömmling sofort von der Puna ergriffen. Der dorthin Neuangekommene muß wohl nach jedem zehnten Schritte ausruhen, und versucht es umsonst, durch tiefes Einathmen und die weiteste Ausdehnung der Brust die Lungen mit dem belebenden Elemente zu erfüllen. Es scheint ihm dann, als ob er sich im luftleeren Raume befände, und das Gefühl der Angst nimmt zu mit dem Mißlingen aller Versuche, die Kraftlosigkeit zu bekämpfen. Kaum vermögen die Füße die Last des Körpers zu tragen, die Kniee knicken, und jede Gelegenheit zum Ausruhen ist willkommen. Zur Qual wird die Ersteigung einer abhängigen Gasse, denn mit Mühe zieht man sich an den Häusern empor, erfreut, an den Thüren und Ecken Anhaltspunkte zu finden, um die schwankenden Schritte zu unterstützen. Die größte Beklemmung führen übrigens die nächtlichen Stunden herbei; sie sind die Zeit eines wahrhaften Marterthums. Die Augen sind so empfindlich, dafs nicht einmal das Lesen lange getrieben werden kann. Anwendungen von Ohnmachten treten häufig ein. Nach 6—7 Tagen heftigen Leidens erholt sich meist ein jeder mit gesunder Brust und guter Con-

¹⁾ Petermann's Geogr. Mittheil. 1865. p. 391.

²⁾ Petermann's Geogr. Mittheil. 1856. p. 60.

³⁾ Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. N. F. Bd. XVI. p. 235.

⁴⁾ v. Humboldt, Kleinere Schriften. Bd. I. p. 37.

⁵⁾ Reise nach Chile, Peru etc. Bd. II. p. 85.

stitution Versehene; allein Wochen, mögen ihm vergehen, ehe die Nachwehen verschwinden. Entweder bricht ein nesselartiger Ausschlag an verschiedenen Körpertheilen hervor, oder er beschränkt sich auf die Lippen, freilich aber, um da gesammelt aufzutreten, und Schorfe, Blutungen bei dem Sprechen und unerträgliche Schmerzen zu veranlassen“.

Humboldt bekam auf dem Kamme von Tablahuma, in einer Höhe von 15,100 Fufs, in Folge von Ermüdung nach zehnstündiger Wanderung, von Kälte, und insbesondere von dichtem Kohlendampf bei einer hypsometrischen Beobachtung Schwindel und Ohnmacht ¹⁾. Doch war dies ein ausnahmsweiser Fall; „denn“, fügt Humboldt erläuternd hinzu, „ich habe nie, bei gröfserer Anstrengung und viele tausend Fufs höher, vorher und nachher etwas ähnliches erfahren. Der Kohlendampf wirkte gewifs mehr, als die vergleichungsweise unbeträchtliche Höhe“.

Eine andere Eigenthümlichkeit, die sich in den Andes auf grofsen Höhen kund giebt, besteht darin, dafs der an Branntwein und starke spirituöse Getränke Nichtgewöhnte ohne erhebliche Wirkung grofse Mengen zu sich nehmen kann ²⁾. Vom Weine gilt dasselbe; denn alter Madeira äufsert in Cerro de Pasco selbst auf diejenigen keine besondere Kraft, die vermöge ihrer Constitution sonst durch mäfsiges Trinken von Wein sehr aufgeregt werden. Auch Ulloa beobachtete dies in den Andes von Quito. Um die gewohnte Wirkung zu haben, mufs man daher aufserordentliche Quantitäten von spirituösen Getränken zu sich nehmen, was auch in den Andes, wie sonst überall, höchst traurige Folgen nach sich zieht. „In Cerro de Pasco“, erzählt Poeppig ³⁾, „nahmen die Engländer, welche des Bergbaues wegen gekommen waren, und hier das winterliche Klima ihres Vaterlandes wiederfanden, zu den geistigen Getränken ihre Zuflucht, ohne jedoch andere Wirkungen als vermehrten Blutumlauf ohne Wärme, Müdigkeit und Betäubung zu erhalten. Getäuscht und in der Meinung, dafs die Menge den Abgang an kräftiger Einwirkung ersetzen werde, ist mehr als einer zum Trinker geworden, und hat nur zu bald seine Thorheit mit dem Leben gebüfst“.

In den Gebirgen Hochasiens haben jedoch weder wir selbst, noch auch andere Reisende eine solche Wirkung des Einflusses der Höhe in Beziehung auf geistige Getränke beobachtet.

So beschaffen sind in den Andes die Einwirkungen der Höhe auf

¹⁾ v. Humboldt, Kleinere Schriften. Bd. I. p. 37.

²⁾ Poeppig, Reise nach Chile, Peru etc. Bd. II. p. 86.

³⁾ Reise nach Chile, Peru etc. Bd. II. p. 87.

den Menschen in Regionen, die zwischen 10,700 und 15,000 Fufs liegen, während, wie bereits erwähnt, in Hochasien bei gleicher Erhebung der Höhenginfluss gar nicht bemerkt wird. Erst bei 16,500 Fufs Erhebung fängt er an, sich in den hochasiatischen Gebirgen bemerkbar zu machen, und an Intensität zuzunehmen, je höher man steigt. In hohem Grade ermattet, sind wir genöthigt, sobald wir uns bei 18,000 Fufs und noch höher befinden, in immer kürzeren und kürzeren Zeiträumen — schon nach je 10—12 Schritten — stehen zu bleiben, und immer gröfsere Pausen zu machen, um nach Luft zu ringen, die uns immer nur sehr verdünnt zukömmt, um den beschleunigten, laut tönenden Herzschlag, um den fast fieberhaft erregten Puls zu beruhigen. Auch tritt fast gleichzeitig mit der allgemeinen Muskelschwäche und Ermüdung jene Apathie ein, die sich rasch bis zu völliger Gleichgültigkeit gegen Gefahr oder die Möglichkeit, sie zu vermeiden, steigert. Es bedarf aller Willensstärke, dieses Gefühl zu beistern, welches wohl nicht unähnlich jenem ist, das dem Erfrieren vorausgeht, und grofser, moralischer Muth ist nöthig, um in diesen Höhen hinauzusteigen. Wiederholt sanken unsere Begleiter — die uns eigentlich als Führer hätten dienen sollen — auf den tiefen Schnee nieder, und erklärten, lieber hier sterben, als noch einen Schritt fortgehen zu wollen; nur durch Anwendung von Gewalt gelang es uns, obwohl wir uns nicht minder niedergeschlagen gestimmt fühlten, und oft nur zu gern ihrem schädlichen, verderbenbringenden Beispiele gefolgt wären, sie zum Aufstehen und Weitergehen zu bewegen.

Was aber der Reisende in den Andes in Höhen leidet, die über 18,000 Fufs emporragen, darüber giebt uns Humboldt in seiner Schilderung des Versuches, den Chimborazo zu besteigen, nähere Auskunft ¹⁾. „Bei 18,300 Fufs fingen wir an, alle von grofser Uebelkeit zu leiden. Der Drang zum Erbrechen war mit etwas Schwindel verbunden, und weit lästiger, als die Schwierigkeit zu athmen. Einer unserer Begleiter, ein farbiger Mensch, ein kräftiger, armer Landmann, litt weit mehr als wir. Wir bluteten aus dem Zahnfleisch und aus den Lippen. Die Bindehaut (*tunica conjunctiva*) der Augen war bei allen ebenfalls mit Blut unterlaufen“. In ähnlicher Höhe, und zwar ebenfalls auf den Abhängen des Chimborazo, erzählt Boussingault ²⁾, „spürten wir schon die Wirkung der Luftverdünnung, und waren gezwungen, uns alle 2—3 Schritte niederzusetzen. Sowie wir uns aber eben gesetzt hatten, standen wir wieder auf; denn unser Leiden dauerte nur so lange, als wir uns bewegten“.

¹⁾ v. Humboldt, Kleinere Schriften. Bd. I. p. 147.

²⁾ v. Humboldt, Kleinere Schriften. Bd. I. p. 157.

Für Luftschifffahrer ist die Grenze, in welcher sich der Einfluß der Höhe geltend macht, weit höher gerückt, als für Bergbesteiger, und zwar besonders deshalb, weil bei den ersteren zu dem Erreichen höherer Luftschichten nicht die geringste Muskelthätigkeit erforderlich ist. Denn körperliche Anstrengung vermehrt die durch die Höhe hervorgebrachten unangenehmen Symptome in einer Weise, die überraschend ist. Bei dem Uebergange über hohe Pässe oder bei Bergbesteigungen kam es oft so weit, daß selbst das Sprechen beschwerlich wurde und fühlbar ermüdete. Jede, auch die kleinste Handlung erscheint als eine kaum zu bewältigende Arbeit; nicht bloß das Hauen von Stufen in das Eis, sondern auch das Aufheben eines Steines, das Beobachten einer Felsschicht, zu deren näherer Untersuchung eine gebückte Stellung nöthig ist, verursacht sofortige Ermattung, und es bedarf mehrerer Minuten Zeit, um die erschöpften Kräfte wieder zu sammeln.

Außer der körperlichen Anstrengung ist es noch insbesondere der Wind, welcher sofort eine unverkennbare Steigerung der durch die Höhe hervorgebrachten Leiden verursacht. Da wir diese Eigenthümlichkeit von anderen Reisenden ¹⁾ in Hochasien nie erwähnt fanden, so waren wir darauf, sobald wir sie bemerkten, ganz besonders aufmerksam. Von einer Täuschung konnte bei unseren Wahrnehmungen in dieser Beziehung nicht die Rede sein. Wiederholt ereignete es sich, besonders in den hohen Plateauregionen des Karakorum und Künlün, zwischen 16,500 und 17,500 Fufs Erhebung über der Meeresebene, daß unsere Begleiter sowohl, als auch wir selbst, Nachts gleichzeitig erwachten, selbst dann, wenn wir nicht im Freien, sondern in Zelten schliefen, also in einer wenigstens theilweise geschützten Lage. Die einzige Ursache war, daß ein Wind, bisweilen nicht einmal heftig, sich erhoben hatte, und uns plötzlich große Beschwerden verursachte, wie heftiges Kopfweh und ein Drücken und Zusammenschnüren der Brust. Wenn wir auf diesen Plateauregionen einen Rasttag machten, und diesen benutzten, um Beobachtungen anzustellen, hatten wir zuweilen während 36 Stunden keine körperlich ermüdenden Arbeiten, und unsere Leute noch weniger. Wir befanden uns alle in bester Stimmung; aber auch an solchen Tagen kam es vor, daß uns des Abends eine lebhaftige Brise alle unwohl machte. Selbst die Hauptmahlzeit des Abends wurde dann nicht genossen, sogar das Kochen

¹⁾ Allgemeine kurze Bemerkungen über den Einfluß der Höhe in Hochasien sind enthalten in folgenden Werken: „*Gleanings in Science*“. Calcutta. Vol. I. p. 330. Gerard's „*Koouavur*“. London 1841. Hooker's „*Himalayan Journals*“. London 1854. Vol. II. p. 413. Thomson's „*Western Himalaya and Tibet*“. London 1852. p. 15 und 433.

derselben aufgegeben. Am nächsten Morgen, bei Windstille, war der Appetit um so lebhafter. Ueberhaupt fühlten wir uns alle im allgemeinen am Morgen wohler, als am Abend, was ebenfalls mit dem Zustande der Atmosphäre in Zusammenhang zu stehen scheint, da wir vor 9 Uhr Morgens selten Wind beobachteten.

Die von uns für Hochasien beobachtete Thatsache, daß der Wind den Einfluß der Höhe wesentlich vergrößere, scheint auch für einige Theile der Andes ihre Richtigkeit zu haben; allerdings sind die Wirkungen, welche Poeppig dem Winde in den Andes zuschreibt, weit gefährlicherer Natur, als irgendwo in Hochasien. Es berichtet nämlich dieser Reisende ¹⁾, als er sich auf dem Plateau von Bombon in Peru befand, Folgendes:

„Als wir die horizontale Ebene betraten, wurde ein Wind empfunden, der mit größter Kraft vom Abend herstürmte, und zu der Zeit, wo die schiefen Strahlen der Sonne alle Wärme verloren hatten, die Luft so weit erkältete, daß sich zwischen dem Thermometerstande von 3 Uhr und 5 Uhr Nachmittags ein Unterschied von 13° ergab. Das schnell eingetretene, von den Andesbewohnern Chuño genannte Leiden war empfindlicher, als irgend eine plötzliche Veränderung der Temperatur es für sich allein sein konnte. Fast in dem Augenblicke, wo man nämlich in den Strom des eisigen Windes hineintritt, fühlt man auf allen unbedeckten Theilen des Körpers die Einwirkung. Wunderbar plötzlich ist die Wirkung, gegen welche durchaus nichts schützen kann, als die Vorsicht der Peruaner, zu keiner Tageszeit anders, als mit dicht verhülltem Gesichte und dichten Handschuhen zu reiten, und sich durch Wärme und Sonnenschein nicht zum Ablegen der schützenden Tücher verführen zu lassen. Man empfindet, sobald man vom Chuño ergriffen ist, einen überlaufenden, heftig brennenden Schmerz auf der unbedeckten Haut; sie fühlt sich sogleich rauh an, und innerhalb einer Stunde ist die Epidermis an allen Orten aufgerissen, und Blut tritt aus der feineren Haut der Nase, der Lippen und selbst der Augenliderränder. Des Nachts schwellen dann unter fortwährendem Brennen das ganze Gesicht und die Hände an, und dieser Zustand und das erneute Bluten bei der geringsten Veranlassung dauern sechs und mehr Tage fort. Endlich bilden sich Schorfe, und Abschuppung beendet das Uebel, welches sehr leicht wiederkehrt. Die Indier sind ihm in hohem Grade ausgesetzt, und daher haben die Hirten der höchsten Punas oder der eisigen Ebenen zunächst der Schneelinie selten heile Hände und Lippen. Durch oftmaliges Wiederkehren läßt der Chuño an den Fingern schwarze Furchen zurück, an denen man den

¹⁾ Reise nach Chile, Peru etc. Bd. II. p. 49.