

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Höhenklima und Bergwanderungen in ihrer Wirkung auf den Menschen

Zuntz, Nathan

Berlin, 1906

Kapitel XVI. Bekleidung und hygiensche Ausrüstung des Bergsteigers



Abstieg von der Margherita-Hütte.

Kapitel XVI.

Bekleidung und hygienische Ausrüstung des Bergsteigers.

Wer in die luftigen Höhen hinaufsteigen will, wer gar die Regionen des ewigen Schnees zum Wanderziele hat, denkt naturgemäß in erster Linie an Schutz gegen die Kälte und wird sich dementsprechend ausrüsten. Aber nicht gegen die Kälte allein muß der Bergfahrer gewappnet sein, selbst auf dem Gletscher ist es vielmehr der rasche Wechsel von eisiger Kälte, vielleicht bis zum Unerträglichen gesteigert durch sausen den Sturm und Wolken von Eisnadeln, zu sengender Hitze im Sonnenbrande. Conway schildert in der Beschreibung seiner Himalajareisen die aufregende und erschöpfende Wirkung dieser raschen Temperaturwechsel sehr anschaulich und schiebt ihnen einen großen Teil der Höhenbeschwerden zu, vielleicht mehr, als ihnen neben dem dominierenden Einfluß des Sauerstoffmangels zukommt.

Anforderungen an die Kleidung des Bergsteigers. In hohem Maße macht sich der Temperaturwechsel bei der üblichen Art des Wanderns in unseren Alpen geltend, wo man oft an jedem Tage zwischen Winterkälte auf den Gipfeln und brütender Sommerschwüle in den Tälern wechselt. Die Hitze wird zum schweren Hindernis des energischen Steigens, die Schweißdrüsen müssen bis zur äußersten Grenze ihrer Leistungsfähigkeit tätig sein, um die große, im Körper bei der Muskel-

arbeit produzierte Wärmemenge durch Wasserverdunstung zu entfernen. — Aus diesen Umständen resultiert die Schwierigkeit, die Kleidung des Bergsteigers allen Bedürfnissen anzupassen. Jetzt sollen die Kleider wirken wie die des Polarfahrers, sie sollen beim Marsche, mehr aber noch während der Rast, gegen Wärmeverlust schützen, wenige Stunden später wäre dagegen der Tropenanzug der angemessene und würde vielleicht noch als unnütz wärmehaltend empfunden.

Sehr drastisch beschreibt Scheuchzer, der in Kapitel I ausführlicher zitierte Pionier der Hochgebirgsfreude, die Notwendigkeit des Schutzes gegen die Kälte, vor allem bei den winterlichen Reisen über die Alpenpässe. Er erzählt von abgefrorenen Fingern und Zehen, von Nasenspitzen, die dem Wanderer beim Schneuzen ins Schnupftuch fallen, von der Wiedererweckung in der Kälte erstarrter Menschen durch Abreiben mit Schnee, durch kurze Bäder in kaltem Wasser. Mit vielfachen Lagen Papiers soll sich der Wanderer Brust und Bauch bedecken zur Abwehr der Kälte.

Der Schutz der peripheren Körperteile, der Finger und Zehen, der Ohren, Nase usw., ist ein besonders wichtiges Moment. Dabei muß immer daran gedacht werden, daß auch der beste Wärmeschutz kein absoluter ist. Niemals vermag er eine Abkühlung der Körperteile bis zur Umgebungstemperatur zu verhüten, wenn in ihnen nicht ständig Wärme erzeugt oder, was für die peripheren Teile mit ihrer geringen Wärmeproduktion das wichtigste ist, solche mit dem Blute aus dem Körperinnern zugeführt wird. Darum rückt jede Störung der Blutzirkulation, jede Umschnürung der Extremitäten, jeder feste Druck, die Gefahr des Erfrierens näher. Dieser Gefahr wegen, aber auch schon um die unangenehmen Empfindungen des Prickelns, der eisigen Kälte und des Brennens fernzuhalten, ist jedes feste Strumpfband, sind Hand oder Fuß elastisch zusammendrückende Handschuhe und Strümpfe zu verpönen. Die Handschuhe seien weich und nachgiebig, am besten aus Wolle gestrickt. Nur der Daumen sei getrennt, die übrigen Finger in gemeinschaftlicher Hülle, so daß sie sich gegenseitig wärmen und frei bewegt werden können. Die Notwendigkeit, beim Klettern in Felsen die einzelnen Finger gesondert zu gebrauchen, kann zu einem Abweichen von dieser Regel zwingen. Die Handschuhe seien durch gute Imprägnierung gegen das Eindringen der Nässe und damit gegen die Gefahr, brettartig steif zu frieren, geschützt.

Ähnliche Prinzipien gelten für das Schuhzeug. Die Zehen müssen im Vorderteil des Schuhs frei gebeugt und gestreckt werden können, der für sicheres Gehen und Vermeiden des Vorstoßens der Zehen beim Bergabgehen unentbehrliche feste Sitz des Schuhs muß durch gute Anpassung an die Form der mittleren Partie des Fußes gesichert sein. In dieser Partie kann auch der Druck des Schuhs die Zirkulation nicht stören, weil die für die Zehen wichtigsten Blutgefäße hier im Fettpolster der Sohle durch einen straffen Bandapparat (Aponeurosis plantaris) gegen Druck von unten geschützt sind. Der feste Sitz des Schuhs in Verbindung mit einer nicht zu hohen und nicht zu steifen Fersenkappe verhütet auch das sonst nicht seltene Wundreiben der Haut über der Achillessehne. Jeder stetige Druck ist um so bedenklicher, weil er mit der Kälte zusammenwirkt, um die Empfindungsnerve zu lähmen, jene Warner, die uns durch den Schmerz rechtzeitig an die Gefahr erinnern. Sind erst die durch

Kälte erzeugten schmerzhaften Empfindungen vorüber, so ist bei fortdauernder Kälteeinwirkung die Gefahr des Erfrierens groß. Das gilt wie für einzelne Körperteile, so auch für den Gesamtorganismus. Hat erst die Kälte zu einem Betäubungszustande geführt, hat man erst der durch sie erzeugten Schlagsucht nachgegeben, dann ist man dem Erfrierungstode rettungslos verfallen, falls nicht rechtzeitig Hilfe von außen kommt. Sehr erhöht wird diese Gefahr in Höhen, in welchen der Sauerstoffmangel bereits intensivere Wirkungen entfaltet. Die Erfahrungen der Luftschiffer haben uns gelehrt, daß der Sauerstoffmangel, indem er ganz allmählich die Hirntätigkeit erlahmen läßt, in heimtückischster Weise ein Einschlafen, aus dem es kein Erwachen mehr gibt, herbeiführen kann. Das größte und wirksamste Gegenmittel gegen die Erfrierungsgefahr ist die Muskeltätigkeit, so lange sie durchführbar ist; so lange noch die Marscharbeit mit ihrer Steigerung der Wärmeproduktion aufs drei- und vierfache andauert, wird die Kälte nicht gefährlich. Die größte Gefahr aber bringt die „wärmende“ Schnapsflasche. Ein kräftiger Schluck erzeugt behagliches Wärmegefühl durch vermehrten Blutandrang nach der Haut, die erwärmte Haut gibt aber mehr Wärme ab, der Körper verliert von seinem Wärmeverrat. — Von dieser Wirkung des Alkohols hat man vielfach zur Herabsetzung der Temperatur Fiebernder Gebrauch gemacht. Der erhöhte Wärmeverlust, verbunden mit dem Erschlaffungsgefühl und der Schlagsucht, welche reichlicherem Alkoholgenuß bald zu folgen pflegen, beschleunigen den Eintritt jener toddrohenden Lethargie, von der wir vorher sprachen.

Fragen wir nun nach den Mitteln zum Wärmeschutz unseres Körpers, so müssen wir uns erinnern, daß der Wärmeverlust wesentlich auf drei Wegen erfolgt: durch Ausstrahlung von der warmen Körper- resp. Kleideroberfläche an die kalte Umgebung; durch Fortleitung der Wärme von Schicht zu Schicht. Dabei kann die an sich sehr schlecht leitende Luft uns doch erhebliche Wärmemengen entziehen, wenn immer neue Massen an der Oberfläche des Körpers vorbeistreichen, wie bei starkem Winde. Drittens endlich ist die Wasserverdunstung ein Mittel zur Entwärmung; sie wird durch die Absonderung des Schweißes in Gang gebracht, wirkt aber auch ständig an der Oberfläche der Lunge, hier oft als unerwünscht abkühlender Vorgang.

Die Größe der Wärmestrahlung schwankt je nach der Beschaffenheit der ausstrahlenden Oberfläche ganz außerordentlich. Das erhellt am überzeugendsten aus den bekannten Versuchen der Physiker mit dem sog. Leslieschen Würfel, einem mit heißem Wasser gefüllten würfelförmigen Metallkästchen, dessen Wände aus verschiedenem Material bestehen. Mißt man die von den einzelnen Flächen dieses Würfels ausgestrahlten Wärmemengen, etwa durch eine thermoelektrische Säule oder durch ein Bolometer (S. 44), so findet man enorme Unterschiede, je nach der Beschaffenheit der Oberfläche. Am wenigsten Wärme strahlt eine hochpolierte Metallfläche aus, am meisten eine rauhe schwarze Schicht, etwa Ruß. Überzieht man den Würfel mit Kleiderstoff, so findet man erheblichen Einfluß der Farbe, weiße Stoffe strahlen am wenigsten, schwarze am meisten Wärme aus. Die Oberfläche der Tiere ist, soweit nicht andere Rücksichten (Mimicry) ihre Färbung bestimmen, diesen Verhältnissen angepaßt; fast alle Polartiere haben weißen Pelz, die Tropenbewohner dunkel bis schwarz pigmentierte Haut. Sehr evident tritt dies in

der Färbung der die verschiedenen Zonen bewohnenden Menschenrassen zutage. Wie das Weiß die Ausstrahlung der Körperwärme beschränkt, so auch die Einstrahlung der Wärme von höher temperierten Objekten, z. B. von der Sonne. Darum vertauscht das Polartier im Sommer, wenn ihm die fast ständig über dem Horizont stehende Sonne willkommene Wärme zustrahlt, sein weißes Haarkleid gegen ein dunkles, um von der Sonnenstrahlung profitieren zu können, und der Beduine hängt über seine dunkle Haut ein glattes, weißes Gewand, wenn er sich der Wüsten- sonne aussetzen muß.

Ein weiteres Moment von großer Wichtigkeit ist der Luftgehalt der Kleidung. Wir hatten schon erwähnt, daß ruhende Luft ein schlechter Wärmeleiter ist. Daher sind es die von den Kleidern festgehaltenen Luftschichten, welche das Warmhalten in erster Linie bedingen. Das Pelz- und Federkleid der Tiere verdankt seine Wirksamkeit als Wärmeschutz nicht den Eigenschaften der Haare und Federn als solcher, vielmehr der in feinsten Verteilung zwischen ihnen vorhandenen Luft. So sind auch besondere Einrichtungen zur Festhaltung dieser Luftmassen getroffen. Sie könnten durch Wasser verdrängt werden, wenn ein starker Regen die Haut der Tiere durchnäßt. Als Schutz gegen diese Durchnässung sind die Haare und Federn mit einer fettartigen Oberflächenschicht überzogen, welche eine Benetzung verhindert und das Regenwasser in Tropfen abfallen läßt. Am vollkommensten funktioniert diese wasserdichte Imprägnierung beim Gefieder der Schwimmvögel, die wir häufig beschäftigt sehen, mit dem Schnabel das fettige Sekret der Bürzeldrüse über ihre Federn zu streichen. Bei den Haaren und Federn spielt auch, wie S. Exner²⁾ gezeigt hat, die Elektrizität eine wichtige Rolle zur Verhütung ihrer gegenseitigen Berührung und zur Erhaltung der Luftwärme zwischen ihnen. Haare und Federn werden durch Reibung ungemein leicht elektrisch. Hierauf beruht ja die bekannte Verwendung des Katzenfells und des Fuchsschwanzes zur Ladung des Elektrophors. Die mit gleichnamiger Elektrizität geladenen Haare und Federchen aber stoßen einander ab, wie man besonders schön an den Haaren eines auf dem Isolierschemel mit dem Konduktor einer Elektrisiermaschine verbundenen Menschen sehen kann.

Die Oberkleidung. Die Kleiderstoffe des Menschen sollen nach dem Vorbilde der natürlichen Bekleidung der Tiere, des Pelzes, hergerichtet sein. Namentlich die äußersten Schichten sollen unbenetzbar sein, das Regenwasser soll an ihnen abgleiten, ohne die innern Schichten zu durchfeuchten und in letzteren soll die Luft ihre wärmehaltende Wirkung entfalten. So wäre also die Aufgabe des Wärmeschutzes vollkommen zu erfüllen durch leichte, luftführende Kleiderstoffe (Flanell, Trikot), welche von einem wasserdichten Außenstoff, etwa einem Gummimantel, bedeckt wären. Ein solcher Gummimantel aber macht die Kleidung unfähig, ihrer zweiten, ebenso wichtigen Aufgabe gerecht zu werden, für die Entfernung überschüssig im Körper gebildeter Wärme zu sorgen. — Diese Wärmeabgabe geschieht ja im wesentlichen durch Verdunstung des von den Schweißdrüsen auf die Hautoberfläche ergossenen Wassers. Die Verdunstung setzt stetige Erneuerung der mit der Haut in Berührung stehenden Luft voraus, d. h. Ersatz der mit Wasserdampf

gesättigten Luftschichten durch trockene Luft, was natürlich nur möglich ist, wenn die äußeren Kleiderlagen porös sind. Kombination von Porosität mit Undurchlässigkeit für tropfbares Wasser, also Unbenetzbarkeit — das sind die Eigenschaften, welche die äußere Kleiderlage besitzen muß, um ihre Doppelaufgabe zu erfüllen: Erhaltung einer nicht zu stark bewegten, den Wärmeschutz sichernden Luftschicht auf der Haut und in den angrenzenden Kleiderlagen, solange es gilt, die Wärmeverluste zu beschränken, und hinreichende Erneuerung der in den Kleidern eingeschlossenen Luft, damit der Schweiß in dem Maße, wie er gebildet wird, verdunsten kann. Mit seiner Ansammlung in den Kleidern ist ein doppelter Nachteil verbunden (vgl. Seite 383). Zunächst wird die Kühlung des arbeitenden Körpers unvollkommen, indem die zur Verdunstung erforderliche Wärmemenge nicht mehr allein der Haut, sondern auch der äußeren Luft entnommen wird. Nachher aber, wenn der Körper ruht, wenn die Wärmeproduktion sinkt und also keine Verdunstung mehr stattfinden soll, fahren die in den Kleidern angesammelten Wassermengen fort zu verdunsten. Sie entziehen dadurch dem Körper Wärme zu einer Zeit, wo er sie nicht verlieren darf, und veranlassen die bekannten lästigen Frostschauer, die wir immer empfinden, wenn wir mit durchnähten Kleidern ruhen. Diese Abkühlung wird dadurch besonders empfindlich, daß die Nässe aus den äußeren Kleiderschichten immer wieder ins Hemd zurückwandert, in dem Maße, wie Wasser an der warmen Hautoberfläche verdunstet.

Zu dem Wärmeverlust durch Verdunstung kommt aber noch der durch die erhöhte Wärmeleitung der durchnähten Kleider. Das die Poren an Stelle der Luft erfüllende Wasser ist ein viel besserer Wärmeleiter als die Luft. Es sei nur daran erinnert, daß man nackt in Luft von 25° C. sich lange Zeit behaglich fühlt, dagegen in Wasser selbst von 30° C. so viel Wärme verliert, daß bald Frösteln eintritt.

Die Bedeutung der relativ ruhenden, aber doch in stetem, langsamem Wechsel begriffenen Luft zwischen den Kleiderschichten wird sehr schön durch die bekannten Vorzüge der Häuser mit porösen Wänden und porösem Dach illustriert. In einem aus Luftziegeln erbauten und mit Stroh gedeckten Hause herrscht wegen der lebhaften Ventilation stets frische Luft. Dabei fühlt man sich in ihm im Winter bei geringer Heizung warm, im Sommer stets kühl, weil die das Baumaterial durchsetzenden Luftschichten nur langsam einen Ausgleich mit der äußeren Temperatur gestatten, trotzdem sie in ständiger Bewegung begriffen sind.

Von der Oberkleidung verlangen wir, wie schon angedeutet, daß sie der Luft freien Durchtritt zu den inneren Schichten gewährt, daß sie andererseits wenig Neigung zeigt, sich mit Schweiß vollzusaugen, und daß sie endlich die äußere Nässe, den Regen zurückhält; diese scheinbar einen Widerspruch involvierenden Eigenschaften zu vereinigen, ermöglicht die wasserdichte Imprägnierung. Eine gute Imprägnierung sollte, indem sie nur den Gewebsfasern einen Überzug der das Wasser abstoßenden Substanz gibt, die Poren des Stoffes offen lassen. Man kann sich leicht von der Güte der Imprägnierung überzeugen, indem man einem Stück des Stoffes die Form einer Mulde gibt und Wasser darauf gießt, dasselbe darf auch in längerer Zeit nicht durchsickern. Höherem Drucke des Wassers kann freilich auch

die beste Imprägnierung nicht standhalten. Sobald er hoch genug ist, um die Oberflächenspannung der Wassertropfen zu überwinden, sobald er die Tropfen in die Form dünner Fäden vom Durchmesser der Poren des Stoffes pressen kann, dringt die Flüssigkeit durch den imprägnierten Stoff hindurch. Daher pflegt die Imprägnierung gegen mit großer Gewalt auffallenden Regen, gegen vom Sturme gepeitschte Wassertropfen auf die Dauer nicht zu schützen. Es sei noch daran erinnert, daß die den Wasserschutz gewährenden Überzüge der Gewebefaser allmählich verloren gehen. Man sollte daher die Imprägnierung, wenigstens an den leicht zu bearbeitenden Mänteln, alle Jahre erneuern lassen.

Die Verfahren, welche gewöhnlich benutzt werden, um den Kleidern ein gefälliges Aussehen zu geben, das Plätten und Appretieren, verdrängen den größten Teil der Luft aus den Poren, ohne jedoch die Benetzbarkeit der Stoffe zu mindern. Noch nachteiliger wirken die Prozeduren auf die so wichtige Luftdurchgängigkeit, indem sie die Poren zusammenpressen und verkleistern. Sie sind daher in hohem Maße unzweckmäßig und sollten für die Kleider des Touristen wenigstens streng verpönt sein.

Die für die Verdunstung des Schweißes so wichtige Porosität der Stoffe kann bei heftigem Winde unangenehm werden; man fühlt den durch die zu großen Poren pfeifenden Wind als erkältend; bei sehr niedriger Lufttemperatur wird der so entstehende Wärmeverlust recht empfindlich. Die zweckmäßige Mitte halten die dickeren und dabei leichten, also viel Luft beherbergenden Stoffe aus Loden und ähnlichen Geweben. Je fester sie sind, also je weniger porös bei gegebener Dicke, desto dauerhafter pflegen sie zu sein. Man wird daher zwischen den Anforderungen an Solidität und Haltbarkeit, welche der Tourist an seine Kleidung stellen muß, und dem Wunsche, dieselbe so leicht und luftdurchlässig wie möglich zu haben, einen Kompromiß schließen müssen. Solch schwere Stoffe, wie sie die Führer zu tragen pflegen, belasten den nicht allzu kräftigen Touristen übermäßig und lassen ihn bei Wanderungen durch die erschwerte Hautausdünstung leiden.

Als zweckmäßigste Tracht erscheint uns die gut verschließbare Lodenjoppe und die bis unter das Knie reichende Hose aus gleichem Stoff. Eine Weste zu tragen, erscheint uns unzweckmäßig. Was sie zur Wärmehaltung beiträgt, läßt sich durch das Unterzeug leicht ersetzen. Besonders zu widerraten ist die Verwendung dichtgewebter Futterstoffe als Rückenteil der Weste und zur Abfütterung einzelner Teile des Rockes. Sie erschweren die Ventilation außerordentlich, um so mehr, als sie sich beim Schwitzen in kurzer Zeit durchnässen. Sie bewirken infolgedessen nachher in der Ruhe unangenehme Abkühlung. Wird eine Weste gewünscht, so bestehe auch sie in allen Teilen aus porösem, locker gewebtem Material. —

Von großer Bedeutung ist es, das Maß des Luftzutritts zu den Unterkleidern und damit die Verdunstung des Schweißes leicht regulieren zu können. Bei Wärme setzt das vollständige Öffnen der Joppe einen großen Teil des Unterzeuges direkt dem Luftzuge aus, erhebliche Luftmengen können durch die wie Kamine wirkenden Ärmel und Hosenbeine an der Körperoberfläche vorbeigeführt werden, wenn der dort eintretenden Luft am Halse freier Austritt ermöglicht ist. Ärmel und Hosen-

beine sollten daher, was ja auch sonst der Bequemlichkeit entspricht, ebenso wie der Halskragen der Joppe, weit sein, aber mit Schnallen oder ähnlichen Vorrichtungen versehen, welche ein bequemes und ziemlich luftdichtes Abschließen gestatten, sobald man die Abkühlung nicht mehr wünscht.

Eine unentbehrliche Ergänzung erfährt der Anzug durch den Mantel. Radmantel, Poncho, Havelock mit Kragen sind die zweckmäßigsten Formen. Da der Mantel nur bei kühlem Wetter und im Regen benutzt wird, ist seine Undurchlässigkeit für Wasser notwendig. Doch sollte er porös sein. Auch beim Gehen im Regen ist oft die Abkühlung durch Leitung und Strahlung nicht ausreichend. Die Schweißdrüsen treten in Tätigkeit, der Schweiß muß verdampfen können; unter einem Gummimantel hat man dann die Empfindung lähmender Schwüle. Immerhin kann der Mantel dichter gewebt sein als Joppe und Hose. Er muß ferner so geschlossen werden können, daß er im Sturm nicht flattert, und muß den Armen die nötige Freiheit beim Klettern, beim Handhaben von Stock und Pickel lassen. Er sollte auch nicht tiefer als zum Knie reichen. Erwünscht ist, daß er mit Kapuze zum Schutze des Kopfes und speziell der Ohren versehen wird.

Für die Wahl der Farbe der Oberkleider und des Mantels wurden die Gesichtspunkte schon entwickelt. Eine helle Farbe, etwa grau, ist am zweckmäßigsten, weil sie am wenigsten die sengenden Sonnenstrahlen absorbiert und andererseits auch am wenigsten Wärme ausstrahlt, daher bei klarer, kalter Luft die Körperwärme am besten konserviert.

Das Unterzeug. Das Unterzeug soll den Körper in der Ruhe vor Unterkühlung schützen, andererseits aber bei Arbeit eine ausgiebige Kühlung durch Wasserverdunstung ermöglichen. Die Verdunstung muß dicht an der Hautoberfläche erfolgen, dabei aber soll das Unterzeug möglichst wenig Wasser beherbergen, damit die Abkühlung schnell aufhört, wenn die Schweißabsonderung zu Ende ist.

Man hat bei den Erörterungen über die beste Art des Unterzeuges meist in erster Linie das Fasermaterial berücksichtigt, ob Wolle, Leinen, Baumwolle oder Seide. Ganz bedeutungslos ist ja das Material nicht, aber viel wesentlicher ist doch die Webweise. — Von Besonderheiten des Materials ist zunächst sein verschiedenes Bindungsvermögen für Wasser beachtenswert. Die von 100 g absolut trockener Stoffe in mit Wasserdampf gesättigter Luft aufgenommenen Wassermengen betragen nach Rubner

- bei Wolle 25—28 g,
- „ Leinen ähnliche, z. T. noch höhere Werte,
- „ Seide 16.5 g,
- „ Baumwolle 11.6 g.

Durch die Wasseraufnahme schwellen die Fasern, der zwischen ihnen vorhandene Luftraum wird entsprechend verengt. Das macht bei dem großen Porenvolum der Flanell- und Trikotstoffe wenig aus, während die ohnedies geringe Porosität der glatten Gewebe stark beeinträchtigt wird. Auch die verschiedene Leitfähigkeit der Gewebefasern für Wärme spielt bei ihrer Verwendung zu Unterkleidern

eine sekundäre Rolle; wenn auch Seide 3 mal, Baumwolle und Leinen gar 5 mal besser die Wärme leiten als Wolle, so bedeuten selbst diese Unterschiede nur wenig gegenüber denen der Webweise. Letztere bedingt, daß im Flanell $\frac{9}{10}$ des Raumes, in Trikotstoffen nahezu $\frac{4}{5}$ durch Luft eingenommen wird, während die Luftporen in glatten Geweben immer noch fast die Hälfte ausmachen. Da nun Luft die Wärme noch 6 mal schlechter leitet als Wolle, ist der Luftgehalt für die Wärmeleitung der Gewebe entscheidend. Bei der Wichtigkeit des Wärmeschutzes im Hochgebirge sollte man dort nur luftreiche Gewebe, also Flanell oder Trikot, tragen. Mit der Dicke nimmt selbstverständlich der Wärmeschutz fast proportional zu. Je höhere Regionen man zu besuchen gedenkt, je kühler die Jahreszeit ist, desto dicker sollte der Stoff des Unterzeugs sein. Sehr empfehlenswert ist es, beim Eintritt in kältere Regionen doppelte Unterkleider anzulegen.

Der Aufgabe, nächst der Haut eine wärmehaltende ruhende Luftschicht zu schaffen, dient das Tragen von Unterjacken aus sog. Netzstoff unter dem gewöhnlichen Hemde. Man hat wohl bei Einführung dieser in ihrer Webweise an engmaschige Fischnetze erinnernden Stoffe in erster Linie daran gedacht, das Ankleben des feuchten Hemdes an der Haut zu verhindern. In der Tat beugt man so bis zu einem gewissen Grade dem dadurch bedingten lästigen Kältegefühl vor und erhöht den Wärmeschutz durch die zwischen Hemd und Haut gelagerte Luftschicht. Sobald aber eine lebhafte Schweißverdunstung zur Kühlung des Körpers gefordert wird, ist es unzweckmäßig, wenn das über dem Netzhemd getragene Oberhemd aus dichtem glattem Gewebe besteht, vielleicht gar stellenweise gestärkt und dadurch in seiner Durchlässigkeit noch mehr reduziert ist. In diesem Falle muß das Unterzeug, wie die Oberkleidung, sehr porös sein, und es muß diese Porosität auch möglichst bewahren, wenn es mit Schweiß benetzt ist. Diese Aufgabe erfüllen am besten die flanell- oder trikotartig gewebten Stoffe, einerlei ob sie aus Wolle, Baumwolle oder aus Seide hergestellt sind. Leinen scheint sich für diese Webweise nicht recht zu eignen.

Als ein Vorzug der Wollstoffe ist es zu bezeichnen, daß die feinen, steifen, über das Niveau des Gewebes hervorragenden Härchen das Ankleben an der Haut verhindern, also ähnlich wirken wie die zwischen Haut und Hemd eingeschobenen Netzjacken. Eben diese Härchen sind aber auch Ursache des Juckens, welches vielen Menschen mit empfindlicher Haut das Tragen von wollenem Unterzeug zur Pein macht.

Man hat es vielfach als Vorzug der Wolle gerühmt, daß sie die Feuchtigkeit rascher nach außen leitet als Baumwolle. Wir können hierin keinen unbedingten Vorteil sehen. Seite 382 haben wir auseinandergesetzt, daß der Schweiß seinen Zweck nur dann ganz erfüllt, wenn er auf der Haut verdunstet, daß deshalb seine schnelle Überführung in die Oberkleidung als ein Nachteil zu bezeichnen ist.

Die mehrfach zitierten Versuche von Schumburg und Zuntz ließen die Mißstände des schnellen Filtrierens des Schweißes in die Oberkleider scharf hervortreten. Dies gab Anlaß zu Versuchen, das Unterzeug derart zu gestalten, daß es die Verdunstung auf der Haut begünstigt, die Wanderung des Schweißes in die äußeren Kleiderschichten erschwert.

Als Stoff zu den Hemden und Unterhosen wurde ein möglichst poröses, nur durch einzelne Fäden verknüpftes Doppelgewebe verwendet. Die Fäden, aus welchen die äußere Schicht besteht, sind vor dem Verweben imprägniert und dadurch unbenetzbar gemacht, die der Haut anliegende innere Schicht ist möglichst hygroskopisch. Hierdurch wird der Schweiß unmittelbar an der Haut zurückgehalten und kann dort, da die poröse äußere Schicht reichlich Luft zutreten läßt, verdunsten. Die ganze Verdunstungskälte kommt so der Abkühlung der Haut zugute. Bedingung hierfür ist freilich, daß auch die Oberkleider recht durchlässig für Luft sind, also, wie früher gesagt, aus porös wasserdichtem Material bestehen.

Unter Leitung von Bischoff und Zuntz hat Dr. Dreist derartige Unterzeuge genauer untersucht und zwar sowohl im praktischen Gebrauch als durch Messungen im Laboratorium. Die praktische Erprobung erfolgte gelegentlich eines militärischen Reitkurses, an welchem acht junge Männer teilnahmen, von denen immer die eine Hälfte ihr gewohntes Unterzeug, die andere das Versuchsmaterial trug. Hierbei zeigte sich, daß die Imprägnierung den Übertritt von Wasser in die Oberkleider, der ja zum Teil in Dampfform stattfindet, nicht verhindern konnte, daß sie ihn aber beschränkte. In einigen Fällen ließ sich auch durch Bestimmung der Perspiration feststellen, daß die Schweißabsonderung infolge der besseren Kühlung der Körperoberfläche eingeschränkt wurde. Nach dem Reiten wurde die durchfeuchtete Kleidung nicht gewechselt. Es zeigte sich, daß Frösteln beim Tragen der präparierten Wäsche ausblieb, während es bei dem üblichen Unterzeug oft stundenlang anhielt und so stark war, daß schließlich doch ein Wechsel der Wäsche nicht umgangen werden konnte. Die Imprägnierung verhindert eben den Rücktritt der in den Oberkleidern befindlichen Feuchtigkeit nach innen. Außen verdunstend kann aber das Wasser, wie früher erörtert, dem Körper nur wenig Wärme entziehen. Dieses Verhalten ist gerade für den Touristen im Hochgebirge von besonderer Bedeutung. Man denke nur an das Rasten auf windumtosten Gipfeln nach anstrengendem Aufstieg.

Die experimentelle Untersuchung geschah nach einem von Krieger zuerst angewendeten Verfahren. Mit warmem Wasser gefüllte Metallzylinder werden mit den zu untersuchenden Kleidungsstoffen umhüllt und zwar mit trockenen oder nassen, je nachdem man den Wärmeschutz durch trockene oder nasse Kleidung messen will. Um auch die Wirkung des Windes nachzuahmen, setzt man die in verschiedener Art bekleideten Zylinder auf eine Drehscheibe, durch deren Umdrehung man jeden Grad des Windes von 1—30 m Geschwindigkeit erzeugen kann. Man kann nach dieser Methode mit Sicherheit nachweisen, welcher erheblichen Einfluß der Ort der Wasserverdunstung auf die Kühlung hat, wieviel stärker sie ist, wenn die unmittelbar dem Zylinder anliegende, als wenn die äußere Lage benetzt ist. Ferner kann man leicht zeigen, daß bei Durchnässung der äußeren Kleiderschichten die Abkühlung eine wesentlich geringere ist, wenn der Zylinderwand statt gewöhnlichem Hemdenstoff imprägnierter anliegt. So zeigt das Experiment die stärkere Wirkung der Verdunstung dicht an der zu kühlenden Oberfläche und den Schutz gegen übermäßige Abkühlung des Körpers bei Durchnässung der Oberkleider. Der Schutz wird sich natürlich in gleicher Weise geltend machen, ob die Durchnässung von Schweiß oder von Regen herrührt.

Fußbekleidung. Von besonderer Wichtigkeit ist der Schutz der Füße gegen die eindringende Nässe bei langen Schneewanderungen. Die anzuwendenden Maßregeln, gute Fettung der Schuhe, Einfetten der Außenseite der Wollstrümpfe mit etwas Lanolin oder Vaseline, gut passende, dehnbare und wohl imprägnierte Gamaschen, entweder aus sehr weichem sämischen Leder oder wohl besser aus grober Wolle gestrickt, sind allbekannt. Auch die Wickelgamaschen bewähren sich bei sorgfältiger Anlegung recht gut. Weniger empfehlenswert erscheinen uns die vielgebräuchlichen Gamaschen aus Segeltuch. — Von der Leistungsfähigkeit der Füße hängt so sehr

Erfolg und Genuß jeder Bergwanderung ab, daß wir ihrer Pflege noch besonders gedenken müssen. In erster Linie gilt es Wundlaufen, Blasenbildung und ähnliche Schädigungen der Fußhaut zu vermeiden. Hierzu ist glatter Sitz der Strümpfe, Ausschaltung jeden Druckes durch den Schuh, jeden Rutschens des Fußes im Stiefel notwendig. Ein empfindliches Nervensystem ist der beste Schutz; man beachte jede Druckempfindung, jede unangenehme Reibung und beseitige die Ursache sofort, dann wird der Fuß immer leistungsfähig bleiben. Beim Bergabgehen muß der Schuh fester geschnürt sein als bergauf, um das schmerzhaft Anstoßen der Zehen gegen das Vorderende des Schuhs zu vermeiden. Man scheue nicht die geringe Mühe, den Schuh beim Beginn des An- und Abstieges lockerer oder fester zu schnüren.

Bei vielen Menschen bewirkt übermäßige Schweißabsonderung am Fuße Erweichung der Oberhaut und veranlaßt so die Gefahr des Wundlaufens. Man kann durch systematische Behandlung des Fußes die Schweißabsonderung beschränken und durch zweckmäßige Maßnahmen die schädlichen Wirkungen des Schweißes verhindern. In ersterem Sinne wirken regelmäßige kühle Waschungen, Abreibungen der Füße mit Branntwein, Seifenspiritus und ähnlichen Mitteln, sowie Förderung des Blutumlaufs durch systematische Massage, Bepudern des Fußes, besonders auch der Spalten zwischen den Zehen mit Salizylpuder oder mit dem von einem von uns besonders wirksam befundenen Tannoformstreupulver. Die namentlich beim Militär öfter geübte Anwendung stärkerer Säuren in Form von Fußbädern ist zwar sehr wirksam, aber doch recht eingreifend und sollte daher keinesfalls kurz vor Antritt einer Tour zur Anwendung kommen.

Man kann den Nachteilen des Schweißfußes dadurch begegnen, daß man gut aufsaugende Wollstrümpfe und möglichst poröse Schuhe ev. mit wasseraufsaugenden, leicht zu wechselnden Einlegesohlen verwendet. Man hat auch an den Schuhen besondere Ventilationseinrichtungen angebracht. Durch feine am Absatz befindliche Messingröhrchen sollte bei jedem Auftreten die Luft zwischen Sohle und Fuß ausgepreßt und durch frische ersetzt werden. Es wird schwer sein, bei derartigen Einrichtungen das Eindringen von Wasser bei feuchtem Wetter und Schneewanderungen zu vermeiden. Die Pflege des Fußes durch die erstgenannten Maßnahmen wird daher das Wesentlichste bleiben.

Es sei noch daran erinnert, daß Plattfüße besonders stark zum Schwitzen neigen; hier wird also die Verbesserung der Fußstellung durch geeignete Einlagen im Schuh das Übel lindern.

Daß genügende Dicke der Sohlen und eine zweckmäßige Nagelung, indem sie die Unterfläche des Fußes gegen schmerzhaften Druck des steinigen Bodens schützen, wesentlich zur Schonung des Fußes beitragen, ist selbstverständlich. Der durch die Nagelung bewirkte sichere Tritt mindert aber auch die Arbeit des Gehens erheblich, spart so Kräfte und Schweißtropfen. Andererseits wird übermäßig schweres Schuhzeug die Arbeit des Gehens nicht unerheblich vergrößern.

Sehr störend, und namentlich bei fettleibigen und stark schwitzenden Personen nicht selten, ist das Wundlaufen in den Leisten- und Gesäßfalten, der sog. „Wolf“. Häufiges Waschen, Einfetten der gefährdeten Stellen vor Antritt des Marsches wird dem Übel vorbeugen und das Tragen besonderer, die Reibung des Unterzeugs

ausschließender Bandagen, welche als „Wolfbinden“ empfohlen werden, überflüssig machen.

Schutz gegen die Sonnenstrahlen. Die Gewohnheit vieler Bergbewohner, die Gegend der Knie nackt zu lassen, empfiehlt sich nicht für den anders gewöhnten Touristen. Sonst bedeckt gehaltene Körperteile sind gegen die S. 48 besprochenen chemischen Wirkungen des Sonnenlichts besonders empfindlich. Werden solche Stellen auch nur wenige Stunden von grellem Sonnenlicht, dessen Wirkung durch den Reflex von Schnee und Eis verstärkt wird, getroffen, so kann es zur heftigsten Hautentzündung kommen. Besonders intensiv wird diese Wirkung, wenn die entblößte Haut von Schweißperlen bedeckt ist. Jedes Wasserkügelchen wirkt dann wie ein Brennglas. — Die Notwendigkeit, bei Gletscherwanderungen die Haut mit einer Schicht schwer schmelzbaren Fettes zu bedecken, ist allbekannt. Dasselbe empfiehlt sich aber auch, wenn die Haut empfindlich ist, schon bei jedem längeren Aufenthalt in der Sonne in Höhen über 1500 m. Zweckmäßig ist es, dem Fett eine rote oder gelbe Farbe zuzusetzen (etwa Sudan oder Curcuma), nicht nur aus kosmetischen Gründen, sondern vor allem damit die chemisch wirksamen Strahlen besser von der Haut abgehalten werden. Notwendig ist es, die Fettschicht gleichmäßig an allen der Sonne ausgesetzten Stellen aufzutragen; empfindlich pflegt sich namentlich die Vernachlässigung der Ohren durch schmerzhaftige Entzündung zu rächen. Wer eine sehr reizbare Haut besitzt, tut gut, in den höchsten Alpenregionen eine locker dem Gesicht anliegende Maske zu tragen, wie es bei Italienern vielfach üblich ist (vgl. Titelbild S. 408); oder auch rote resp. grüne Schleier, welche Gesicht und Nacken bedecken. — Es sei noch daran erinnert, daß Waschen des Gesichts und der Hände kurz vor Antritt einer größeren Wanderung bedenklich ist, weil es die Empfänglichkeit der Haut für die Reize der Kälte und der Besonnung steigert.

Daß die Augen besonderen Schutzes gegen den blendenden Reflex des Schnees bedürfen, wurde schon S. 49 ausgeführt. Am sichersten wirken Brillen, welche mit gepolstertem Drahtnetz dem Rande der Augenhöhlen anliegen und so auch seitliches Licht abblenden. Die vielfach benutzten blauen oder grünen Gläser ändern den Farbencharakter des Landschaftsbildes, während rauchgraue denselben unverändert lassen und deshalb empfehlenswerter sind.

Kopfbedeckung. Nicht unwichtig ist die Art der Kopfbedeckung. Dunkle Hüte erwärmen sich besonders in größeren Höhen durch die Sonnenstrahlen derart, daß Kopfschmerzen entstehen. Hellgraue oder weiße Farbe der Hüte ist darum empfehlenswert. Die Krempe muß den Nacken und nach Möglichkeit auch das Gesicht vor direkten Sonnenstrahlen schützen. Der Hut soll die Ausdünstung der Kopfhaut nicht hindern, er muß deshalb aus porösem Stoff bestehen. Zweckmäßig ist eine Ventilationsöffnung. Das Material des Hutes sollte wasserdicht imprägniert sein; ein mit Regenwasser durchtränkter Filzhut belastet den Kopf in unangenehmer Weise. Die eingedrückte Oberfläche des wasserdichten Hutes tut manchmal gute Dienste als Trinkgefäß; auch schafft sie, mit etwas Schnee oder Gletschereis bedeckt, dem Kopfe angenehme Kühlung. In tieferen Regionen leistet

dies ein unter den Hut gelegtes nasses Taschentuch, das zugleich als Schutz des Nackens gegen Sonnenbrand dienen kann.

Gepäck. Von erheblicher Bedeutung für die Leistungsfähigkeit des Touristen und damit für den Genuß der Gebirgsreisen ist das Gepäck. Die Kosten der Wanderung werden wesentlich vermindert, die Unabhängigkeit und Beweglichkeit des Touristen erhöht, wenn er das Notwendige an Toilettegegenständen und Proviant selbst trägt. Andererseits vermehrt jedes Kilogramm Gepäck, das wir uns aufbürden, die Arbeit unserer Muskeln, läßt uns früher ermüden und mindert die Leistungsfähigkeit. Bei schwächlichen Personen und namentlich im höheren Lebensalter wird es häufig vorkommen, daß wenige Kilogramm sich schon unangenehm bemerkbar machen, und daß ein Genuß der Fußwanderung nur unbelastet möglich ist. Allerdings ist das Gehen mit Gepäck eine Leistung, die in ziemlich kurzer Zeit durch Training sehr vervollkommenet werden kann. Die Untersuchungen von Schumburg und Zuntz haben gelehrt, daß die anfangs sehr erheblich nachteiligen Einwirkungen des Gepäcks auf alle Funktionen des Menschen schon nach wenigen Übungsmärschen sich mindern, so daß dann eine Last von 22 kg und mehr nicht so viel schadet, wie anfangs eine solche von 10 kg. Es stellte sich ferner heraus, daß die Last, wenn sie nur zweckmäßig am Körper angebracht ist, zu ihrer Fortbewegung nicht mehr Energie erfordert, als das gleiche Gewicht der Körpermasse.

Auf zweckmäßige Befestigung der Last am Körper kommt allerdings sehr viel an. Zunächst darf sie natürlich nirgends einen mit der Zeit schmerzhaft werdenden Druck ausüben, zweitens darf die Last die Atmung nicht hindern und drittens muß sie so angebracht sein, daß der Schwerpunkt des Körpers nicht zu sehr verschoben wird. Der Schwerpunkt des Rumpfes liegt senkrecht über der Verbindungslinie der Gelenkköpfe der Oberschenkel, so daß der Körper keine merkliche Neigung zum Fallen nach vorn oder hinten hat; ebenso ist die Last auf beide Beine gleichmäßig verteilt. Dieses Verhältnis darf durch das Gepäck nicht gestört werden. Einseitig getragene Taschen sind deshalb unzweckmäßig; sie erschweren auch die Atmung durch den quer über die vordere Brustwand verlaufenden Tragriemen.

Der immer mehr in Aufnahme kommende Rucksack ist wohl die am wenigsten belastigende Form und, weil er sich viel mehr in die Höhlung des Rückens einpaßt, dem Tornister vorzuziehen. Hierdurch wird ein Teil der Last statt von den Schultern direkt durch den unteren Teil des Rückens getragen. Es entsteht so der weitere Vorteil, daß der Schwerpunkt nur sehr wenig nach hinten verlegt wird, daß also ein geringes, die Atmung noch nicht beengendes Vorbeugen genügt, den Schwerpunkt über der Verbindungslinie der Oberschenkelköpfe zu erhalten. Die Lagerung der breiten Tragriemen über der Schulter ist auch derart, daß der Brustkasten ohne jede Beengung bleibt. Die Fixierung der Schulterblätter nach hinten dürfte sogar geeignet sein, tiefes Atmen zu erleichtern, indem sie den vom Oberarm und Schulterblatt zu den Rippen ziehenden Atemmuskeln einen festeren Ursprungspunkt gibt.

Bergtracht der Damen. Die Zahl der Bergsteigerinnen ist heute so groß, daß ihrer Bekleidung noch besonders gedacht werden muß. Die Prinzipien sind

dieselben wie bei der Männerkleidung. Daß alles, was die freie Beweglichkeit und Biagsamkeit des Körpers hindert, ausgeschlossen bleiben muß, ist selbstverständlich. Nicht nur das Korsett, sondern auch Einschnürung der Taille durch Bänder ist von Übel. Im Winde flatternde Röcke erschweren das Gehen um so mehr, je länger sie sind. Der Rock, welcher bei Kletterpartien natürlich abzulegen ist, sollte keinesfalls unter die Mitte des Unterschenkels reichen, damit er beim Steigen nicht hindert. Bluse und Überbeinkleid sei aus dem für die Männerkleidung empfohlenen, nur vielleicht etwas leichteren Material. Auch die zum Befestigen der Röcke und Hosen dienende Untertaille sollte aus porösem, die Ausdünstung nicht hemmendem Material gefertigt sein. Man Sorge für die Möglichkeit ausreichender Durchlüftung, andererseits aber treffe man Vorsorge, die Kleider bei starkem Wind genügend abschließen zu können. Gegen den heftigen Wind der höheren Regionen und gegen den Regen ist auch das Haar, am besten wohl durch eine am Mantel sitzende, gut schließende Kapuze zu schützen. Die Maßregeln gegen Sonnenbrand sind bei der zarten weiblichen Haut von doppelter Wichtigkeit.

Literatur.

- 1) Dreist: „Einfluß der Unterkleidung auf die Wärmeregulation“. Inaug.-Diss. Berlin 1904.
- 2) S. Exner: „Über die elektrischen Eigenschaften der Haare und Federn“. Pflügers Archiv. Bd. 61, S. 427 und Bd. 63, S. 305.
- 3) Krieger: Zeitschrift f. Biologie. V, 1869.
- 4) Pettenkofer: „Funktion der Kleider“. Zeitschrift f. Biologie. I, 1865.
- 5) Rubner: Lehrbuch der Hygiene. Leipzig u. Wien. 1903.
- 6) Derselbe: „Experimentelle Untersuchungen über Bekleidungs-systeme“. Arch. f. Hyg., Bd. 29 u. 31.
- 7) Schuster: „Verhalten der trockenen Kleidungsstoffe gegenüber dem Wärmedurchgang“. Arch. f. Hygiene. Bd. 8, S. 1. 1888.

