

Die Hitze

Autor(en): **Graupner, Heinz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **3 (1948)**

Heft 4

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-653654>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Viele Flugzeugteile brauchen jedoch nur unter einer der beiden Bedingungen, entweder Kälte oder niedrigem Druck, untersucht zu werden. Vor allem größere Teile und Zusammenbauten, die nur einen Kältetest erfordern, werden in einem Kälteraum geprüft (Bild 3) in dem dieselbe Kühlmaschine, die die Stratokammer abkühlt, Temperaturen bis zu minus 62° Celsius erzeugen und unbegrenzt lange aufrecht erhalten kann. Die im Kälteraum arbeitenden Techniker werden

ununterbrochen von einem Ingenieur durch dicke Glasfenster beobachtet, und der Beobachter steht in ständiger telephonischer Verbindung mit der Testmannschaft. Auch bei einem sich lange hinziehenden Kälteversuch sind also Leben und Gesundheit der Versuchsmannschaft im Kälteraum – wie auch in der Stratokammer – niemals gefährdet, was man von der Testmannschaft im «Fliegenden Laboratorium» nicht immer sagen kann.

An der Grenze des menschlichen Lebens

DIE HITZE

Von Dr. Heinz Graupner

Gegen Kälte kann sich der Mensch durch Kleidung oder Heizung schützen. Vor der Hitze dagegen pflegt er ohnmächtig zu kapitulieren. Schatten, Ventilator und Eiswasser scheinen die einzigen Linderungsmittel zu sein, um die qualvoll herabstürzende Glut der tropischen Sonne zu mildern.

Wer von kaum erträglicher Hitze spricht, denkt an brennende Sonne. Aber ich habe doch meine unangenehmsten Erinnerungen an Hitze nicht in der flimmernden, wüstenrockenen Luft Nordafrikas, sondern in der dunstigeuchten Atmosphäre des Amazonasgebietes gewonnen, obgleich dort die Temperaturen nicht die Maxima afrikanischer Steppengebiete erreichten und die Sonne nicht brannte, sondern dunstig abgeschirmt war.

Damit ist bereits ein wenig die Problematik der Frage umrissen, welche Temperaturhöhe für uns unerträglich ist. Wo liegt die Lebensgrenze, wenn das Thermometer nach oben steigt? Wir können weder genau noch ungefähr antworten. Die Zahl versagt.

Das liegt zu einem Teil daran, daß der Mensch ein lebendiges Wesen mit vielen körperlichen und seelischen Anpassungsmöglichkeiten ist. Zum anderen Teil ist daran schuld, daß die Hitze, die unseren Körper trifft, in ihrer Wirkung von der Feuchtigkeit der Luft abhängig ist, und zwar in einem Maße, das uns zu erstaunen pflegt.

Betrachten wir einmal nicht den Gefahrenpunkt für den Menschen, sondern das Optimum, jene Temperatur, die man so treffend und freundlich als Behaglichkeitsklima bezeichnet hat. Dieses Optimum ist genau so wenig mit Exaktheit zu bestimmen, wie die Lage der äußersten Lebensgrenze. In USA. hat man vor längerer Zeit Versuche darüber in einer Kammer mit künstlichem Klima angestellt. Die Versuchsperson war ganz leicht gekleidet. Sie fand 20 Grad bei 100 Prozent relativer Feuchtigkeit – das heißt völlig wassergesättigter Luft – behaglich, ebenso 22½ Grad bei 60 Prozent und 37 Grad bei zehn Prozent relativer Feuchtigkeit. In der freien Natur spielt für das subjektive Wärmeempfinden die Luftbewegung noch zusätzlich eine große Rolle. Sie kühlt, wenn sie über den schweißfeuchten Körper streicht, erheblich ab und kann so Temperaturen, die bei Windstille kaum auszuhalten wären, noch tragbar machen.

Übersteigt die Außentemperatur 37 Grad, das heißt unsere durchschnittliche Körpertemperatur, muß durch ein Temperaturgefälle zwischen Haut und Luft eine Abkühlung herbeigeführt werden, da sonst die Körpertemperatur fiebrig steigen würde. Das geschieht durch Verdunstung. Dabei werden dem Körper beträchtliche Wärmemengen entzogen. Beispielsweise kann in den Tropen eine Temperatur von 45 Grad nur ertragen werden, wenn beim Erwachsenen etwa

2400 Kalorien pro Tag nur zu dem Zweck abgegeben werden, den von außen her kommenden Temperaturanstieg aufzuheben. Wenn ein Gramm Wasser auf der Hautoberfläche verdampft, werden der Haut 0,54 Kalorien entzogen. Um auf solche Weise 2400 Kalorien abzugeben, müssen 4,5 Liter Wasser verdunsten – wahrscheinlich aber noch mehr, weil ja Schweiß auch abtropft und nicht in seiner Gesamtheit zu verdunsten pflegt. Es werden von manchen Europäern in den Tropen tatsächlich 10 bis 15 Liter Wasser getrunken und größtenteils als Schweiß wieder ausgeschieden. Bei amerikanischen Schnittern beobachtete man, daß sie am Tage 12 Liter Schweiß abgaben.

*

Bei trockener Luft ist naturgemäß diese Form der Abkühlung durch Schweißabgabe viel wirksamer als in feuchtwarmem Klima. 50 bis 60 Grad können bei trockener Luft noch ausgehalten werden, für kurze Zeit sogar 120 Grad. In feuchter Luft dagegen hilft keine Schweißmenge mehr, die Körpertemperatur steigt unaufhaltsam bis zum Hitzschlag. In gesättigter feuchter Luft von 35 Grad erhöhte sich bei einem Bergmann, der nicht arbeitete, nach einer Stunde die Körpertemperatur um 0,9 Grad, bei 37,8 Grad Luftwärme nach 40 Minuten um 2,1 Grad, und diese Temperatur hielt keine Versuchsperson länger als 40 Minuten aus.

Wie das Wort «Schlag» anzeigt, bedeutet Hitzschlag ein plötzliches Versagen der Wärmeregulierung. Das Körperinnere ist überhitzt, weil die Verdunstung nicht mehr Schritt hält, sei es, weil Kleidung hinderte, weil der bedrohte Mensch sich körperlich anstrengte, sei es aber auch, daß die Außentemperatur zu sehr anwuchs. Der Gefährdete fühlt plötzlich Beklemmung, Flimmern vor den Augen, es schwindelt ihn, sein Gesicht ist hochrot, von Schweiß übergossen. Die Augen glänzen wie im Fieber. Er sinkt bewußtlos um.

Wenn dann nicht rasch und wirkungsvoll jene primitiven, allbekannten Hilfsmaßnahmen (Hochlagern des Kopfes, Öffnen der Kleider, Benetzen von Stirn, Genick und Oberkörper mit kühlem Wasser) angewandt werden, ist unter Umständen das Leben bedroht. Krämpfe treten zu der Bewußtlosigkeit hinzu, das Fieber kann bis 42 Grad steigen, und dann versagt das Herz.

*

Fragt man nun genau, warum ein Mensch an Hitzschlag sterben kann, so erhält man ausweichende oder ungenügende Auskünfte. Die einen sagen, unter der übergroßen Hitzeentwicklung im Körper habe sich teilweise der rote Blutfarbstoff, das Hämoglobin, gelöst, und dieses

gelöste Hämoglobin verursache eine lebensbedrohende Hirnschädigung. Andere wieder erklären den Tod mit einem Versagen des Sauerstoff-Kohlensäure-Austausches. Wir wissen auch, daß eine starke Übersäuerung des Blutes eintritt, weil sich im Blut mehr Milchsäure als gewöhnlich findet.

Einen befriedigenden Erklärungsversuch für den Hitzetod gibt es jedoch unseres Wissens noch nicht. Auch das ist ein Zeichen dafür, welches unbekanntes Wesen – um mit Alexis Carell zu sprechen – der Mensch noch ist.

*

Halten die Neger mehr Hitze aus als die Weißen? Die Frage scheint sich von selbst zu bejahen. Tatsächlich erwärmt sich die Haut der Schwarzen rascher als die der Weißen, sie verdunstet infolgedessen schneller und wirksamer den Schweiß. Aus dem gleichen Grund sind die zivilisierten lebenden Neger dem Hitzschlag stärker als die Weißen ausgesetzt. Denn ein europäisch bekleideter Neger wird zwischen Kleidung und Haut mehr Wärme stauen. Nach einer USA-Statistik werden 2,4 mal mehr Neger als Weiße vom Hitzschlag befallen; es handelt sich dabei um jene zivilisierten bekleideten Neger. Vor dem 20. Lebensjahr ist die Gefahr des Hitzschlags geringer als später. Sie steigt bis zum 70. Jahr ganz allmählich, dann immer steiler.

Auf den Sonnenstich und den Kochsalzmangel im Körper als Folge der übermäßigen Schweißabgabe soll hier nicht näher eingegangen werden, da diese Probleme mit der Hitze als Lebensgrenze nur indirekt zu tun haben.

*

Zusammenfassend läßt sich also feststellen, daß in unserem Klima bei vernünftiger luftiger Kleidung und dank einer nie ganz fehlenden Luftbewegung eigentliche Hitzschläge zu den Seltenheiten gehören, und nur vorkommen bei schwersten körperlichen Anstrengungen wie Bergsteigen, Mähen, bei mangelhafter Flüssigkeitszufuhr, in geschlossenen, überhitzten Räumen wie Kesselhäusern oder bei krankhaften Zuständen, die das Unvermögen zu schwitzen im Gefolge haben. So ist die äußerste Lebensgrenze bei Hitze eine schwankende Linie, abhängig von vielen Faktoren, und es ist weitgehend in die Hand des Menschen gelegt, sie dort zu ziehen, wo ihm keine Gefahr droht. Denn selbst die sengendste Sonne und der schwülste Urwald gestatten dem Gesunden immer noch, der Gefahr der Überhitzung so auszuweichen, daß sein Leben nicht unter allen Umständen bedroht ist, eine Feststellung, die wir auf die Frage nach der Kältewirkung niemals machen könnten.