

ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE EXPERIMENTELLE MEDIZIN

ZUGLEICH FORTSETZUNG DER
ZEITSCHRIFT FÜR EXPERIMENTELLE
PATHOLOGIE UND THERAPIE

HERAUSGEGEBEN VON

E. ABDERHALDEN-HALLE, G. v. BERGMANN-BERLIN, H. BOHNENKAMP-FREIBURG, TH. BRUGSCH-BERLIN, M. BÜRGER-LEIPZIG, E. ENDERLEN-STUTTGART, H. EPPINGER-WIEN, W. FREY-BERN, H. v. HABERER-KÖLN, H. E. HERING-KÖLN, W. KNIPPING-KÖLN, H. LÖHR-KIEL, W. NONNENBRUCH-PRAG, C. v. NOORDEN-WIEN, E. PAYR-LEIPZIG, H. REINWEIN-GIESSEN, F. SAUERBRUCH-BERLIN, F. SCHELLONG-HEIDELBERG, A. SCHITTENHELM-MÜNCHEN, E. SCHÜTZ-MÜNSTER I. WESTF., W. STEPP-MÜNCHEN, W. STRAUB-MÜNCHEN, F. TIEMANN-BONN, W. TRENDELENBURG-BERLIN, P. UHLENHUTH-FREIBURG I. BR., A. VANNOTTI-LAUSANNE, F. VOLHARD-FRANKFURT A. M., K. WEZLER-FRANKFURT A. M.

REDIGIERT VON

A. SCHITTENHELM W. TRENDELENBURG

Sonderdruck aus 107. Band, 1. Heft

Friedrich König:

Hauttemperaturmessungen an Männern
von über 60 Jahren.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1939

TSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE EXPERIMENTELLE MEDIZIN

ZUGLEICH FORTSETZUNG DER
ZEITSCHRIFT FÜR EXPERIMENTELLE
PATHOLOGIE UND THERAPIE

HERAUSGEGEBEN VON

E. ABDERHALDEN-HALLE, G. v. BERGMANN-BERLIN, H. BOHNENKAMP-FREIBURG, TH. BRUGSCH-BERLIN, M. BÜRGER-LEIPZIG, E. ENDERLEN-STUTTGART, H. EPPINGER-WIEN, W. FREY-BERN, H. v. HABERER-KÖLN, H. E. HERING-KÖLN, W. KNIPPING-KÖLN, H. LÖHR-KIEL, W. NONNENBRUCH-PRAG, C. v. NOORDEN-WIEN, E. PAYR-LEIPZIG, H. REINWEIN-GIESSEN, F. SAUERBRUCH-BERLIN, F. SCHELLONG-HEIDELBERG, A. SCHITTENHELM-MÜNCHEN, E. SCHÜTZ-MÜNSTER I. WESTF., W. STEPP-MÜNCHEN, W. STRAUB-MÜNCHEN, F. TIEMANN-BONN, W. TRENDELENBURG-BERLIN, P. UHLENHUTH-FREIBURG I. BR., A. VANNOTTI-LAUSANNE, F. VOLHARD-FRANKFURT A. M., K. WEZLER-FRANKFURT A. M.

REDIGIERT VON

A. SCHITTENHELM W. TRENDELENBURG

Sonderdruck aus 107. Band, 1. Heft

Friedrich König:

Hauttemperaturmessungen an Männern
von über 60 Jahren.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1939

Die Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin erscheint zwanglos, in einzeln berechneten Heften, die zu Bänden von 40 bis 50 Bogen Umfang vereinigt werden.

Die einlaufenden, zum Abdruck angenommenen Arbeiten gelangen, mit dem Datum des Einganges versehen, so schnell wie irgend möglich zur Veröffentlichung.

Der Autor erhält einen Unkostenersatz von R.M. 20.— für den 16seitigen Druckbogen, jedoch im Höchsthalle R.M. 30.— für eine Arbeit.

Es wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß mit der Annahme des Manuskriptes und seiner Veröffentlichung durch den Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder an den Verlag übergeht, und zwar bis zum 31. Dezember desjenigen Kalenderjahres, das auf das Jahr des Erscheinens folgt. Hieraus ergibt sich, daß grundsätzlich nur Arbeiten angenommen werden können, die vorher weder im Inland noch im Ausland veröffentlicht worden sind, und die auch nachträglich nicht anderweitig zu veröffentlichen der Autor sich verpflichtet.

Bei Arbeiten aus Instituten, Kliniken usw. ist eine Erklärung des Direktors oder eines Abteilungsleiters beizufügen, daß er mit der Publikation der Arbeit aus dem Institut bzw. der Abteilung einverstanden ist und den Verfasser auf die Aufnahmebedingungen aufmerksam gemacht hat.

Die Mitarbeiter erhalten von ihrer Arbeit zusammen 40 Sonderdrucke unentgeltlich. Weitere 160 Exemplare werden, falls bei Rücksendung der 1. Korrektur bestellt, gegen eine angemessene Entschädigung geliefert. Darüber hinaus gewünschte Exemplare müssen zum Bogennettopreise berechnet werden. Mit der Lieferung von Dissertationsexemplaren befaßt sich die Verlagsbuchhandlung grundsätzlich nicht; sie stellt jedoch den Doktoranden den Satz zur Verfügung zwecks Anfertigung der Dissertationsexemplare durch die Druckerei.

Aufnahmebedingungen s. 3. Umschlagseite.

Manuskriptsendungen werden bis auf weiteres erbeten an:

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 22/24

Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin W 9, Linkstr. 22/24

Fernsprecher: 21 81 11. Drahtanschrift: Springerbuch-Berlin.

107. Band.	Inhaltsverzeichnis.	I. Heft. Seite
Lassner, Alfred. Chemische Konstitution und therapeutische Wirksamkeit verschiedener Calciumverbindungen. II. (Mit 1 Textabbildung)		1
Armentano, L. Ein neuer Beitrag zur Behandlung der hämorrhagischen Diathesen; die klinische Bedeutung des Landis-Verfahrens		9
Edlund, Yngve und Hjalmar Holmgren. Experimentelle Studien des Verhaltens der Narkose zu verschiedenen Zeiten der 24-Stundenperiode. (Mit 1 Textabbildung)		26
Larizza, Paolo. Untersuchungen über den Reststickstoff des Blutes und seiner Hauptkomponenten. I. Die Verteilung des Rest-N und verschiedener Rest-N-Fractionen auf Blutserum und rote Blutkörperchen bei den hyperazotämischen Nierenerkrankungen.		53
Larizza, Paolo. Untersuchungen über den Reststickstoff des Blutes und seiner Hauptkomponenten. II. Die Fraktionierung des Rest-N. des Blutserums und der roten Blutkörperchen bei Leberkranken		70
Larizza, Paolo. Untersuchungen über den Reststickstoff des Blutes und seiner Hauptkomponenten. III. Die Fraktionierung des Rest-N des Blutserums und der roten Blutkörperchen bei verschiedenen Krankheitsbildern, insbesondere bei Pneumonien		87
König, Friedrich. Hauttemperaturmessungen an Männern von über 60 Jahren.		98
Bergfeld, Walther. Schildrüse und Ernährung in kropfarmen und kropffreien Gebieten in Oberbäden. (Mit 32 Textabbildungen)		106
Hesse, Erich. Herzwirkungen der Aldehyde und Aldehydsäuren. (Mit 3 Textabbildungen)		153

(Aus der Medizinischen Universitätsklinik Kiel.
[Direktor: Prof. Dr. Hanns Löhr].)

Hauttemperaturmessungen an Männern von über 60 Jahren*.

Von
Friedrich König.

(Eingegangen am 22. Juli 1939.)

Im Rahmen von Untersuchungen über das Altern interessiert auch das Verhalten der Hauttemperatur. Bei den hier mitgeteilten Messungen an 62 Männern von über 62 Jahren, die an den Insassen eines Kreispflegeheimes in der weiteren Umgebung Kiels vorgenommen wurden, handelt es sich um Hauttemperaturbestimmungen mit dem Thermolement nach *H. Pfeleiderer* und *K. Büttner*. Nach von ihnen stammenden Angaben kann man auch die mittlere Hauttemperatur bestimmen¹.

Ihr *Meßverfahren* ist folgendes: man setzt das Gleitinstrument auf der zu messenden Hautstelle auf und gleitet mit leichtem Druck über die Haut, notiert die abgelesenen Werte des bestrichenen Hautabschnittes und kann aus ihnen den entsprechenden Mittelwert wählen.

Um den *mittleren Wert* der gesamten freiliegenden Haut des unbedeckt liegenden Menschen zu bestimmen, mißt man an folgenden Körperstellen:

- Stirn (von Schläfe zu Schläfe).
- Brust (quer, etwas über der Mamillarquerlinie).
- Bauch (Querlinie zwischen Nabel und Schwertfortsatz).
- Oberarm (längs des lateralen Bicepsrandes).
- Unterarm (längs des radialen Teiles der Streckseite).
- Handrücken (mittlere Längslinie).
- Oberschenkel (vordere Mittellinie).
- Unterschenkel (längs der Mitte über musculus tibialis anterior).
- Fußrücken (mittlere Längslinie).

Man erhält so die durchschnittlichen Hauttemperaturen der gemessenen Hautareale.

Beim liegenden unbedeckten Menschen machen die oben angeführten Hautareale folgenden Teil der gesamten freien Körperoberfläche aus:

Stirn	12%	Handrücken	4%
Brust	18%	Oberschenkel	18%
Bauch	16%	Unterschenkel	11%
Oberarm	8%	Fußrücken	8%
Unterarm	5%		

Nach diesen von *H. Pfeleiderer* und *K. Büttner* angegebenen Oberflächenanteilen ist man in der Lage, die mittlere Hauttemperatur zu errechnen.

$$\text{Mittlere Hauttemperatur} = \frac{\Sigma (\text{Anteilszahl} \times \text{Hauttemperatur})}{100}$$

Soviel über Meßinstrument und Meßverfahren^{1, 2}.

* I.-D. Kiel.

Versuchsbedingungen. Die Hauttemperatur paßt sich weitgehendst den jeweiligen Umgebungsverhältnissen des Körpers an. Zugluft und Hautfeuchtigkeit setzen die Hauttemperatur herab, körperliche Bewegung, seelische Erregung und Sonnenbestrahlung bedingen ein Ansteigen derselben. Ausdiesem Grunde wurden folgende Versuchsbedingungen getroffen :

Der zu messende Mann mußte vollkommen entkleidet, nur mit einer leichten Decke bedeckt, etwa 1/2 Stunde auf seinem Bette ruhen, um dadurch Bewegungstemperaturen auszuschließen. Da es sich durchweg um männliche Versuchspersonen von über 60 Jahren handelte, konnte ein vollkommen unbedecktes Ruhen nur für die Dauer der letzten 10 Min. vor Messungsbeginn erreicht werden, da die Männer über Kälte klagten und wegen einer allfälligen Erkältung besorgt waren. Auf die 1/2 Stunde Ruhezeit, während der sie leicht bedeckt waren, schloß sich ein vollkommen unbedecktes Ruhen von 10 Min. an. Während dieser 10 Min. wurde die Zimmertemperatur bestimmt und anschließend daran die Rektalmessung vorgenommen. Nach Verstreichen der 10 Min. wurde die Haupttemperaturmessung in der Weise gemacht, daß ich mit der linken Hand das Gleitinstrument führte und gleichzeitig die Werte vom Galvanometer ablas und notierte. Das erfordert einige Übung, da die Genauigkeit der Ablesung leicht leidet, aber wenn man einige Probenmessungen gemacht hat, bereitet einem die Bedienung des Instrumentes keine Schwierigkeiten. Während der ganzen Ruhezeit und während der Messungen wurde streng darauf geachtet, daß Türen und Fenster gut verschlossen blieben und daß ebenfalls keine Sonnenbestrahlung eintrat, um dadurch Ungenauigkeiten, die auf die Umwelt zurückzuführen sind, weitgehendst zu vermeiden. Die Luftfeuchtigkeit wurde bei den Messungen außer acht gelassen, konnte das meines Erachtens nach auch werden, da in den Schlafräumen, in denen die Messungen vorgenommen wurden, kein Anhalt für abnorme Luftfeuchtigkeitsverhältnisse zu finden war. Die Schlafräume befinden sich im Obergeschoß, weit ab von Küche und Waschküche, so daß mit einer abnormen Luftfeuchtigkeit nicht zu rechnen war, noch dazu das fragliche Gebäude trockene Mauern besitzt.

Da man mit dem Thermoelement lediglich auf 1/10 Grad Genauigkeit ablesen kann, wurden Zimmer- und Rectaltemperatur ebenfalls nur auf 1/10 Grad genau abgelesen.

Bevor über die Ergebnisse der Messungen berichtet wird, soll noch an Hand eines Messungsprotokolls gezeigt werden, wie die *Ausrechnung* gemacht wurde (Tabelle 1).

Tabelle 1.
Versuch Nr.: 44. Name und Vorname: Au. D.
Alter: 72 Jahre. Beruf: Schuster. Datum: 17. 8. 37.
Zimmertemperatur (T_A): 21,8°.

Meßbezirk	Abgelesene Werte	Durchschnittswert × Anteilfaktor
Stirn	33,0, 32,8, 33,2	33,0 × 0,12 = 3,96
Brust	31,0, 32,0, 32,8	31,9 × 0,18 = 5,74
Bauch	33,0, 32,2, 33,0	33,1 × 0,16 = 5,30
Oberarm	31,8, 32,0, 31,5	31,8 × 0,08 = 2,54
Unterarm	30,0, 31,4, 30,0	30,7 × 0,05 = 1,54
Handrücken	30,0, 30,8, 30,0	30,4 × 0,04 = 1,22
Oberschenkel	32,2, 32,3, 32,2	32,2 × 0,18 = 5,81
Unterschenkel	30,6, 31,0, 30,6	30,8 × 0,11 = 3,39
Fußrücken	30,0, 27,0	28,5 × 0,08 = 2,28

Mittlere Hauttemperatur (T_H) = 31,8°.
Rectaltemperatur (T_R). . . . = 36,9°.

Wie aus dem tabellarischen Protokoll zu ersehen ist, schwanken die Werte, die man abliest, oft um mehr als 1°. Wenn man bedenkt, daß die Linien, längs denen man mißt, keineswegs Ebenen zweiten Grades entsprechen, sondern den kompliziertesten räumlichen Flächen, so ergibt

sich bei der Errechnung des Mittelwertes die Schwierigkeit, wie man ihn ermitteln soll. Obwohl mir bewußt ist, daß das arithmetische Mittel *nicht* genau den Verhältnissen der komplizierten räumlichen Kurven entspricht, habe ich es doch bei der Errechnung gewählt, da es von allen Methoden, die in Frage kämen, meines Erachtens nach die kleinste Fehlerquelle besitzt. Man könnte, um den schwierigen Verhältnissen einigermaßen gerecht zu werden, z. B. die Meßlinie in möglichst kleine Teile unterteilen und müßte dann getrennt die Werte notieren, die man beim Messen innerhalb der Teile abliest und aus ihnen dann das arithmetische Mittel errechnen. Die Genauigkeit wäre dann um so größer, je kleiner die Teile gewählt werden. Für Reihenuntersuchungen ist dieses Verfahren aber zu langwierig und man muß sich aus diesem Grunde mit dem Mittelwert begnügen, den man aus 3—4 abgelesenen Werten errechnet¹.

Bei Betrachtung der *Messungsergebnisse* soll hier nach folgenden Gesichtspunkten vorgegangen werden:

1. Wie groß sind die mittleren Hauttemperaturen ohne und mit Rücksichtnahme auf die Außentemperatur?

2. Wie verhalten sich die mittleren Hauttemperaturen im 7., 8. und 9. Jahrzehnt getrennt betrachtet, ohne und mit Rücksichtnahme auf die Außentemperatur?

3. Läßt sich die Annahme *Bohnenkamps*⁴ von der niedrigeren Hauttemperatur im hohen Alter bestätigen?

4. Welches sind die durchschnittlich wärmsten und kältesten Stellen an der Körperoberfläche?

Auf *Tabelle 2* werden die ganzen Messungsergebnisse von 62 Messungen wiedergegeben, und zwar in der Reihenfolge der angestellten Versuche.

Tabelle 2.

Durchschnitt T_A bei allen 62 Messungen	= 21,7°
Durchschnitt T_R (62 Messungen)	= 36,9°
Durchschnitt T_H (62 Messungen)	= 32,2°
Durchschnittliches inneres Wärmegefälle	= 4,7°
Durchschnittliches äußeres Wärmegefälle	= 10,5°
Durchschnitt T_R (60—69jährige Männer, 25 Messungen) =	36,9°
Durchschnitt T_H (60—69jähr. Männer, 25 Messungen) =	32,3°
Durchschnittliches inneres Wärmegefälle	= 4,6°
Durchschnittliches äußere Wärmegefälle	= 10,6°
Durchschnitt T_R (70—79jähr. Männer, 32 Messungen) =	37,0°
Durchschnitt T_H (70—79jähr. Männer, 32 Messungen) =	32,2°
Durchschnittliches inneres Wärmegefälle	= 4,8°
Durchschnittliches äußeres Wärmegefälle	= 10,5°
Durchschnitt T_R (über 80jähr. Männer, 5 Messungen) =	36,7°
Durchschnitt T_H (über 80jähr. Männer, 5 Messungen) =	31,9°
Durchschnittliches inneres Wärmegefälle	= 4,8°
Durchschnittliches äußeres Wärmegefälle	= 10,2°

Auf *Tabelle 3* wird ohne Rücksicht auf die Außentemperatur der durchschnittlich gemessene Werte der mittleren Hauttemperatur, Rectal-

temperatur und die Differenz von beiden, das innere Wärmegefälle angegeben, außerdem die Differenz zwischen Hauttemperatur und Außentemperatur, das äußere Wärmegefälle. Die Spanne der Außentemperatur, innerhalb der die Werte Geltung haben, liegt zwischen 20 und 25°, ihr Mittelwert beträgt 21,7°.

Die durchschnittliche Rectaltemperatur (62 Messungen) beträgt 36,9°. Der durchschnittliche Wert von $T_H = 32,2^\circ$. Daraus ergibt sich ein inneres Wärmegefälle vom Körperinneren zur Körperoberfläche von 4,7°. Die Differenz zwischen Hauttemperatur und Außentemperatur ergibt das äußere Wärmegefälle, in diesem Falle 10,5°.

Betrachtet man auf Tabelle 3 das Verhalten von T_R und T_H , indem man die Messungsergebnisse in der Weise ordnet, daß man die Temperaturen der Männer von 60 bis 69, 70—79 und von über 80 Jahren getrennt betrachtet, so finden wir: bei Männern von 60—69 Jahren die Werte für $T_R = 36,9^\circ$ und für $T_H = 32,3^\circ$ als Durchschnittswert von 25 Messungen. Daraus ergibt sich: ein inneres Wärmegefälle: $T_R - T_H = 4,6^\circ$; das äußere Wärmegefälle: $T_H - T_A = 10,6^\circ$.

Bei 62 Messungen an Männern von 70—79 Jahren finden wir für $T_R = 37,8^\circ$, für $T_H = 32,2^\circ$. Inneres Wärmegefälle $T_R - T_H = 4,8^\circ$, äußeres Wärmegefälle $T_H - T_A = 10,5^\circ$.

Bei 5 angestellten Versuchen an Männern von über 80 Jahren finden wir folgende Mittelwerte: $T_R = 36,7^\circ$, $T_H = 31,9^\circ$, $T_R - T_H = 4,8^\circ$ und $T_H - T_A = 10,2^\circ$.

Wenn wir also die Außentemperatur unberücksichtigt lassen, so finden wir lediglich bei den 80jährigen Männern ein Absinken von T_H um 0,4°. Das stellt jedoch einen Wert dar, den man noch als innerhalb der Fehlergrenze liegend, betrachten kann, so daß die *mittlere Hauttemperatur* im 7., 8. und 9. Jahrzehnt *ungefähr gleich bei 32°* liegt. Wenn man jedoch die dazu gehörigen Rectaltemperaturen betrachtet, so findet man ein Steigen des inneren Wärmegefälles von 4,6 auf 4,8°. Dagegen kann man jedoch anführen, daß bei den 5 Messungen an Männern von über 80 Jahren die Messungszahl 5 gegenüber den anderen zu klein ist und es sich hier um einen Fehlwert der Statistik handelt. Auf

Tabelle 3.
Außentemperatur $T_A = 20 - 20,9^\circ$.

	Männer von 60—69 Jahren (12 Messungen)	Männer von 70—79 Jahren (5 Messungen)	Männer über 80 Jahre (1 Messung)
T_A°	20,4	20,4	20,5
T_R°	37,0	37,0	36,8
T_H°	32,1	30,6	31,6
$T_H - T_A^\circ$	11,7	10,2	11,1
$T_R - T_H^\circ$	4,9	6,4	5,2

Durchschnittstemperaturen in Grad Cels. der 9 Hautareale an obigen Messungen:

Stirn	33,6	32,7	33,8
Brust	32,6	30,9	32,6
Bauch	33,1	31,3	32,0
O.-Arm	32,0	30,2	31,7
U.-Arm	31,5	29,6	32,8
H.-Rücken	30,2	27,7	31,0
O.-Schenkel	31,9	30,2	31,0
U.-Schenkel	31,3	30,5	29,6
F.-Rücken	29,7	29,2	28,3

Tabelle 4.

Außentemperatur $T_A = 21-21,9^\circ$.

	Männer von 60—69 Jahren (4 Mes- sungen)	Männer von 70—79 Jahren (15 Mes- sungen)	Männer über 80 Jahre (1 Mes- sung)
T_A°	21,2	21,3	21,0
T_R°	36,7	37,0	36,7
T_H°	31,6	32,5	31,8
$T_H - T_A^\circ$	10,4	11,2	10,8
$T_R - T_H^\circ$	5,1	4,5	4,9

*Durchschnittstemperatur in Grad Cels. der
9 Hautareale an obigen Messungen:*

Stirn	33,2	33,8	32,6
Brust	32,9	33,0	32,9
Bauch	32,8	33,5	33,0
O.-Arm	31,6	32,2	32,2
U.-Arm	31,5	31,9	30,4
H.-Rücken	28,6	30,7	27,8
O.-Schenkel	30,9	32,3	31,7
U.-Schenkel	30,6	31,4	30,6
F.-Rücken	29,2	29,9	29,8

Tabelle 6.

Außentemperatur $T_A = 23-23,9^\circ$.

	Männer von 60—69 Jahren (2 Mes- sungen)	Männer von 70—79 Jahren (3 Mes- sungen)	Männer über 80 Jahre (0 Mes- sungen)
T_A°	23,4	23,5	—
T_R°	36,6	37,4	—
T_H°	33,4	32,9	—
$T_H - T_A^\circ$	9,9	9,4	—
$T_R - T_H^\circ$	3,2	4,5	—

*Durchschnittstemperatur in Grad Cels. der
9 Hautareale an obigen Messungen:*

Stirn	35,3	34,8	—
Brust	34,5	33,7	—
Bauch	33,5	33,6	—
O.-Arm	33,5	33,3	—
U.-Arm	32,8	32,5	—
H.-Rücken	32,4	31,5	—
O.-Schenkel	32,9	32,1	—
U.-Schenkel	32,5	31,7	—
F.-Rücken	30,6	29,9	—

Tabelle 5.

Außentemperatur $T_A = 22-22,9^\circ$.

	Männer von 60—69 Jahren (5 Mes- sungen)	Männer von 70—79 Jahren (5 Mes- sungen)	Männer über 80 Jahre (2 Mes- sungen)
T_A°	22,1	22,1	22,0
T_R°	36,9	36,9	36,6
T_H°	32,4	32,3	32,6
$T_H - T_A^\circ$	10,3	10,2	10,6
$T_R - T_H^\circ$	4,5	4,6	4,0

*Durchschnittstemperatur in Grad Cels. der
9 Hautareale an obigen Messungen:*

Stirn	33,5	33,4	33,6
Brust	32,4	32,9	32,1
Bauch	33,3	33,1	33,3
O.-Arm	31,3	31,6	32,3
U.-Arm	31,6	31,5	31,3
H.-Rücken	31,0	30,4	30,9
O.-Schenkel	32,2	32,5	32,8
U.-Schenkel	32,2	31,7	32,6
F.-Rücken	32,6	29,8	32,5

Tabelle 7.

Außentemperatur $T_A = 24-25^\circ$.

	Männer von 60—69 Jahren (2 Mes- sungen)	Männer von 70—79 Jahren (4 Mes- sungen)	Männer über 80 Jahre (1 Mes- sung)
T_A°	24,3	24,5	24,0
T_R°	37,1	37,0	37,0
T_H°	33,3	32,6	30,9
$T_H - T_A^\circ$	9,0	8,1	6,9
$T_R - T_H^\circ$	3,8	4,4	6,1

*Durchschnittstemperatur in Grad Cels. der
9 Hautareale an obigen Messungen:*

Stirn	34,9	34,0	33,5
Brust	34,5	33,2	32,9
Bauch	34,5	33,4	32,5
O.-Arm	34,2	32,6	30,5
U.-Arm	32,7	32,2	29,8
H.-Rücken	31,2	30,1	26,3
O.-Schenkel	32,7	32,3	30,1
U.-Schenkel	31,9	31,9	29,1
F.-Rücken	30,4	31,1	27,5

keinen Fall aber mißt man so niedrige Werte, wie sie *Bohnenkamp*⁴ errechnet hat.

Auf *Tabelle 4—8* werden die gemessenen Werte nach Außentemperatur und Alter geordnet. Trotz allem gelingt es aber nicht, eine Gesetz-

mäßigkeit der Hauttemperaturen im Sinne *Bohnenkamps* herauszulesen. Wenn man, was unbedingt notwendig ist, die Außentemperatur berücksichtigt, so findet man nämlich das Bestreben, daß sich das innere Wärmegefälle mit zunehmendem Alter vergrößert, *nicht* mit Sicherheit bestätigt. Wohl aber kann man eines mit ziemlicher Bestimmtheit sagen: Je höher die Außentemperatur, umso höher ist im allgemeinen auch im Alter die mittlere Hauttemperatur und umgekehrt. Wenn wir aber auf Tabelle 8 unter den 80jährigen Männern bei $T_A = 24^\circ$ für $T_H = 30,9^\circ$ finden und im Gegensatz dazu auf Tabelle 6 bei $T_A = 22,0^\circ$, für $T_H = 32,6^\circ$, so zeigt uns das, daß auch hier individuelle Schwankungen vorkommen, denn wir finden hier bei niedrigerer Außentemperatur eine höhere mittlere Hauttemperatur.

Betrachten wir die Wärmeverteilung auf der Körperoberfläche, so finden wir bis auf eine Ausnahme (Tabelle 5, Männer über 80 Jahre) die Stirne als wärmste Körperoberfläche. Die wärmste Stirntemperatur wurde bei der Außentemperatur von $23,0^\circ$ bei einem 64jährigen Manne mit $35,9^\circ$ gemessen. Als kühlsste Stirne wurde bei der Außentemperatur von $20,5^\circ$ die eines 70jährigen Mannes mit $30,9^\circ$ gemessen.

Als durchweg kälteste Hauttemperatur wurden bald die des Fußrückens, bald die des Handrückens gemessen. Die kälteste gemessene Fußrückentemperatur betrug bei einem 65jährigen Manne bei einer Außentemperatur von $20,5^\circ$ $26,5^\circ$. Die kühlsste Handrückentemperatur fand sich bei demselben Manne mit $25,6^\circ$. Die mittlere Hauttemperatur dieses Mannes betrug $30,5^\circ$, also bei weitem nicht so niedrig, wie sie ihm seinem Alter entsprechend nach *Bohnenkamp* zukäme, nämlich rund 29° ! Diese niedrigen Temperaturen an den Extremitäten lassen sich auf eine geringe Durchblutung infolge atherosklerotischer Wandveränderungen der peripheren Gefäße zurückzuführen.

Die gemessenen Hauttemperaturen an Brust und Bauch sind gewöhnlich etwas niedriger als die der Stirne, jedoch in der Regel nur um wenig. Da sie jedoch zusammen 34% der freien Oberfläche beim liegenden Menschen ausmachen, sind ihre Werte bestimmend für die mittlere Hauttemperatur.

Die höchste mittlere Hauttemperatur von $34,2^\circ$ bei einer Außentemperatur von $21,0^\circ$ wurde bei einem 70jährigen mit einer Rectaltemperatur von $37,2^\circ$ gemessen.

Die niedrigste mittlere Hauttemperatur von $29,3^\circ$ wurde bei einem Manne von 70 Jahren mit einer Rectaltemperatur von $37,0^\circ$ festgestellt, wobei die Außentemperatur $20,5^\circ$ betrug.

Da mit zunehmendem Alter der Grundumsatz sinkt, bei 80jährigen im Vergleich zu 30jährigen um etwa 20%, ist die Annahme einer herabgesetzten Hauttemperatur im hohen Alter naheliegend. Ein lineares Absinken der Hauttemperatur kann aber mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden. Man kann wohl bei marastischen Greisen niedrigere

Hauttemperaturen messen, hier muß man aber anführen, daß Marasmus keineswegs ein physiologischer Alterszustand ist, sondern daß es sich hierbei um einen Zusammenbruch sämtlicher Regulationsvorgänge des Organismus vor seinem Absterben handelt, und damit ist auch die niedrige Hauttemperatur erklärt.

Bei kritischer Betrachtung der hier mitgeteilten Messungsergebnisse kommt man zu der Erkenntnis, daß der Mensch auch noch in hohem Alter seine mittlere Hauttemperatur im Bereich der Norm hält. *Bohnenkamp*⁴ errechnet für die mittlere Hauttemperatur von Männern ein Sinken der Werte von 30° auf 29° im Laufe des Lebens (20—80 Jahre). Der Wert der Außentemperatur, der seinen Rechnungen zugrunde liegt, beträgt 24°. *Bohnenkamp* gibt weiterhin an, daß parallel mit dem Sinken des Grundumsatzes mit zunehmendem Alter die Hauttemperaturen ebenfalls sinken und erklärt dies mit der zunehmenden Vermehrung des subcutanen Fettgewebes. Die hier gemessenen Werte liegen aber weit aus höher, nämlich bei einer durchschnittlichen Außentemperatur von 21,7° in der Höhe von 32,2°. Im Vergleich mit Durchschnittswerten anderer Messungen an Kindern und Jugendlichen bedeuten diese Werte keineswegs ein Sinken, denn bei einer Übertemperatur von 10° mißt man im allgemeinen Werte von 32—33°. Dies bedeutet aber, daß der Organismus bestrebt ist, seine Hauttemperatur auf normaler Höhe zu halten, trotzdem der Grundumsatz sinkt. Er kann das dadurch, weil im hohen Alter die Haut erfahrungsgemäß trocken ist und damit die Perspiration weitgehendst wegfällt. Wenn nach *Pfleiderer*^{3, 8} für die Wärmeleitung vom Körperinneren zur Luft folgende 4 Faktoren, nämlich Blut- und Luftkonvektion, die konduktive Wärmeleitung, die Abstrahlung und die Perspiration verantwortlich zu machen sind, so ergibt sich hieraus für die Wärmeleitungsbedingungen im hohen Alter folgendes: Da der Grundumsatz und damit die Blutkonvektion herabgesetzt sind, würde bei gleichbleibender Perspiration eine Abkühlung unter die Norm erfolgen. Um dem entgegenzutreten, fällt die Perspiration aus, d. h. die Schweißdrüsen schränken ihre Tätigkeit auf ein Minimum ein. Das bewirkt aber, daß die Temperatur der Haut auf normaler Höhe bleibt.

Bohnenkamp betrachtet das subcutane Fettgewebe, das im Alter in steigendem Maße vorhanden sein soll, als verantwortlichen Faktor für ein angebliches Sinken der Hauttemperatur mit zunehmendem Alter. Angenommen, daß die Voraussetzungen der Vermehrung des subcutanen Fettes berechtigt ist (verallgemeinern kann man sie bestimmt nicht), muß eine primäre Isolierwirkung des subcutanen Fettgewebes gelehrt werden. Nur nach Unterbindung des peripheren Kreislaufes tritt eine sekundäre Isolierwirkung des subcutanen Fettes zum Schutze der Kerntemperatur ein. Ein extremer Vergleich wäre z. B. das Einbrechen eines Menschen durch eine Eisdecke. Hier tritt bei plötzlicher Abkühlung mit Eiswasser eine Stockung im peripheren Kreislauf ein, und jetzt über-

nimmt das subcutane Fettgewebe den Wärmeschutz. Unter normalen Verhältnissen aber wird die Regulation der Hauttemperatur im wesentlichen von der Durchblutung besorgt. Daß natürlich das subcutane Fett nicht unbeteiligt ist, soll auch hier nicht geleugnet werden, nur *allein* verantwortlich ist es nicht in dem Maße, wie *Bohnenkamp* es annimmt. Daß aber die Durchblutung das Wesentliche ist, kann man daran erkennen, daß z. B. die Temperaturen an der Stirne hoch und an den Extremitäten niedrig sind, obwohl beide Male so gut wie kein subcutanes Fettgewebe vorhanden ist. Wenn man weiterhin bedenkt, daß an Brust oder Ober-Bauch verhältnismäßig hohe Temperaturen gemessen werden, obwohl hier in der Regel reichlich subcutanes Fett vorhanden ist, so bestätigt das die Ansicht von der primären Bedeutung der Durchblutung der Haut. Mit *Bohnenkamp* aber müßte man, wie an der Stirne, auch an den Extremitäten die höchsten Temperaturen messen, am Stamm aber die niedrigsten.

Die Haut ist also nach den hier mitgeteilten Messungen auch noch im hohen Alter bestrebt, mit ihrer Temperatur im Bereiche der Norm zu bleiben. Welche Wichtigkeit dieser Erkenntnis zukommt, ergibt sich aus der Tatsache, daß die Haut als Bildungsstätte der Antikörper solange als möglich für ein ihr zukommendes Temperaturoptimum sorgt, und dieses scheint nach Betrachtung der angestellten Messungen bei einer durchschnittlichen Außentemperatur von 21,7⁰ bei 32,2⁰, also zwischen 32 und 33⁰ zu liegen. Diese Zahlen aber stimmen mit den Ergebnissen anderer Autoren bei Messungen an Jugendlichen und Erwachsenen durchaus überein^{2, 5, 9}.

Zusammenfassend ist zu sagen: bei 62 gemessenen mittleren Hauttemperaturen an Männern von über 60 Jahren kann im Gegensatz zu den Mitteilungen *Bohnenkamps* ein Sinken nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Die Haut bleibt noch im hohen Alter als selbständiges Regulationsprinzip im Wärmehaushalt des Körpers erhalten.

Schrifttum.

- ¹ *Pfleiderer H. u. K. Büttner*: Methodik der thermoelektrischen Hauttemperaturmessung. Handbuch biologischer Arbeitsmethoden. Bd. 13, Teil 4, 1937. — ² *Pfleiderer H.*: Studien über den Wärmehaushalt des Menschen. Berlin: Julius Springer 1933. — ³ *Pfleiderer H.*: Verh. dtsch. Ges. inn. Med. 47. Kongreß, Wiesbaden 1935. — ⁴ *Bohnenkamp H.*: Klin. Wschr. 1931. — ⁵ *Pfleiderer H.*: Klin. Wschr. 1932. — ⁶ *Bohnenkamp H.*: Klin. Wschr. 1932. — ⁷ *Pfleiderer H.*: Klin. Wschr. 1932. — ⁸ *Pfleiderer H.*: Kontaktwärme und Wärmestrahlung. Erforschung und Praxis der Wärmebehandlung in der Medizin, einschließlich Diathermie und Kurzwellentherapie. Dresden: Theodor Steinkopff 1937. — ⁹ *Paul Henning Kayser*: Z. exper. Med. 1937.

Aufnahmebedingungen.

I. Sachliche Anforderungen.

1. Der Inhalt der Arbeit muß dem Gebiet der Zeitschrift angehören.
2. Die Arbeit muß wissenschaftlich wertvoll sein und Neues bringen. Bloße Bestätigungen bereits anerkannter Befunde können, wenn überhaupt, nur in kürzester Form aufgenommen werden. Dasselbe gilt von Versuchen und Beobachtungen, die ein positives Resultat nicht ergeben haben. Arbeiten rein referierenden Inhalts werden abgelehnt, vorläufige Mitteilungen nur ausnahmsweise aufgenommen. Polemiken sind zu vermeiden, kurze Richtigstellung der Tatbestände ist zulässig. Aufsätze spekulativen Inhalts sind nur dann geeignet, wenn sie durch neue Gesichtspunkte die Forschung anregen.

II. Formelle Anforderungen.

1. Das Manuskript muß leicht leserlich geschrieben sein. Die Abbildungsvorlagen sind auf besonderen Blättern einzuliefern. Diktirte Arbeiten bedürfen der stilistischen Durcharbeitung zwecks Vermeidung von weitschweifiger und unsorgfältiger Darstellung. Absätze sind nur zulässig, wenn sie neue Gedankengänge bezeichnen.
2. Die Arbeiten müssen *kurz* und in gutem Deutsch geschrieben sein. Ausführliche historische Einleitungen sind zu vermeiden. Die Fragestellung kann durch wenige Sätze klargestellt werden. Der Anschluß an frühere Behandlungen des Themas ist durch Hinweis auf die letzten Literaturzusammenstellungen (in Monographien, „Ergebnissen“ Handbüchern) herzustellen.
3. Der Weg, auf dem die Resultate gewonnen wurden, muß klar erkennbar sein; jedoch hat eine ausführliche Darstellung der Methodik nur dann Wert, wenn sie wesentlich Neues enthält.
4. Jeder Arbeit ist eine kurze Zusammenstellung (höchstens 1 Seite) der wesentlichen Ergebnisse anzufügen, hingegen können besondere Inhaltsverzeichnisse für einzelne Arbeiten nicht abgedruckt werden.
5. Von jeder Versuchsart bzw. jedem Tatsachenbestand ist in der Regel nur *ein* Protokoll (Krankengeschichte, Sektionsbericht, Versuch) im Telegrammstil als Beispiel in knappster Form mitzuteilen. Das übrige Beweismaterial kann im Text oder, wenn dies nicht zu umgehen ist, in Tabellenform gebracht werden; dabei müssen aber umfangreiche tabellarische Zusammenstellungen unbedingt vermieden werden¹.
6. Die Abbildungen sind auf das Notwendigste zu beschränken. Entscheidend für die Frage, ob Bild oder Text, ist im Zweifelsfall die Platzersparnis. Kurze, aber erschöpfende Figurenunterschrift erübrigt nochmalige Beschreibung im Text. Für jede Versuchsart, jede Krankenbeschreibung, jedes Präparat ist nur *ein* gleichartiges Bild, Kurve u. ä. zulässig. Unzulässig ist die *doppelte* Darstellung in Tabelle und Kurve. *Farbige* Bilder können nur in seltenen Ausnahmefällen Aufnahme finden, auch wenn sie wichtig sind. Didaktische Gesichtspunkte bleiben hierbei außer Betracht, da die Aufsätze in den Archiven nicht von Anfängern gelesen werden.
7. Literaturangaben, die nur im Text berücksichtigte Arbeiten enthalten dürfen, erfolgen ohne Titel der Arbeit nur mit Band-, Seiten-, Jahreszahl. Titelangabe nur bei Büchern.
8. Die Beschreibung von Methodik, Protokollen und anderen weniger wichtigen Teilen ist für *Kleindruck* vorzumerken. Die Lesbarkeit des Wesentlichen wird hierdurch gehoben.
9. Das Zerlegen einer Arbeit in mehrere Mitteilungen zwecks Erweckung des Anscheins größerer Kürze ist unzulässig.
10. Doppeltitel sind aus bibliographischen Gründen unerwünscht. Das gilt insbesondere, wenn die Autoren in Ober- und Untertitel einer Arbeit nicht die gleichen sind.
11. An *Dissertationen*, soweit deren Aufnahme überhaupt zulässig erscheint, werden nach Form und Inhalt dieselben Anforderungen gestellt wie an andere Arbeiten. *Dank-sagungen an Institutsleiter, Dozenten usw.* werden nicht abgedruckt. Zulässig hingegen sind einzeilige Fußnoten mit der Mitteilung, wer die Arbeit angeregt und geleitet oder wer die Mittel dazu gegeben hat. *Festschriften, Habilitationsschriften* und *Monographien* gehören nicht in den Rahmen einer Zeitschrift.

¹ Es wird empfohlen, durch eine Fußnote darauf hinzuweisen, in welchem Institut das gesamte Beweismaterial eingesehen oder angefordert werden kann.