

Zusätze bei der Correctur:

1. Zum besseren Verständniss habe ich die wenigen coptischen Worte mit griechischen Buchstaben umschrieben.

2. Zu Seite 145 ist zu bemerken, dass das Verbum dr, das im Zusammenhang mit den *uxdu* am häufigsten gebraucht wird, eigentlich ausschneiden, zertheilen bedeutet.

3. Seite 150 habe ich die *uxdu* am Kopf an der zweiten Stelle — T. CVII. Z. 16 — für Lepra (?) erklärt; nachträgliche Studien haben mir aber gezeigt, dass es sich vielmehr um Atherom handelt. Dadurch erhält meine Auslegung absolut keine Einbusse, eher noch eine Stütze.

IX.

Blutuntersuchungen in den Tropen.

Von Dr. Max Glogner,
prakt. Arzt in Padang auf Sumatra.

Es ist eine von ärztlichen Beobachtern festgestellte Thatsache, dass anämische Zustände in tropischen Gegenden in grösserer Häufigkeit zur Beobachtung gelangen, als unter nördlicheren Breitengraden. Diese Erscheinung erklärte man sich einerseits dadurch, dass die uns in Europa bekannten, Anämie hervorrufenden Ursachen in den Tropen in besonders grosser Ausbreitung vorhanden sind; andererseits glaubte man den metereologischen Factoren, welche wir unter dem Namen „Klima“ zusammenfassen, eine hervorragende Rolle bei dem Zustandekommen dieser Erkrankungen zuschreiben zu müssen. Es war dies um so verständlicher, als die Gesichtshaut des in den Tropen lebenden Europäers eine auffallende Blässe zeigt und bis zum Jahre 1886 das bleiche Aussehen der Gesichtshaut für ein wichtiges diagnostisches Hülfsmittel für das Erkennen anämischer Zustände erklärt wurde, bis Sahli, Laker und Oppenheimer durch Hämoglobinbestimmungen nachwiesen, dass die Zusammensetzung des Blutes in vielen Fällen nicht mit der Hautfarbe des Gesichtes übereinstimme. Nur so war es möglich, dass die meisten

Tropenärzte die Behauptung aufstellten, dass alle in den Tropen lebenden Europäer in mehr oder weniger starkem Grade an jener Anämie litten, die man mit dem Namen „Anaemia intertropica“ bezeichnete. Saint Vel sagt in seinem Werk über die Behandlung der Tropenkrankheiten: „Der Europäer zeigt schnell einen leichten Grad von Anämie, welcher bei den acclimatisirten charakteristisch ist, ein Zustand, welcher physiologisch zu sein scheint“ — — —; van der Burg äussert sich in dem Abschnitt über Anämie auf S. 790 des 3. Bandes seines Werkes auf folgende Weise: „Das hauptsächlichste ätiologische Moment für das Entstehen der tropischen Anämie muss in dem Einfluss des Klimas gesucht werden — — — Das allgemeine Vorkommen von Anämie unter Europäern in dem heissen Klima, das häufige Vorkommen bei Farbigen und die nicht allzuseltene Erkrankung der Eingebornen an Anämie weist mit Sicherheit auf Einflüsse hin, die von dem Klima abhängen.“ Diese Auffassung eines anämischen Zustandes als physiologischer Theilerscheinung des Acclimatisationsprozesses ist aber deshalb unzulässig, weil ein anämischer d. h. krankhafter Zustand, in dem der Organismus, wie der Herausgeber dieses Archivs definirt, unter gefährlichen Verhältnissen lebt, niemals ein physiologischer sein kann. Dass zahlreiche gesunde Europäer in den Tropen leben, die nicht anämisch sind, davon kann sich jeder unbefangene Beobachter auch ohne Hämometer und Blutkörperchenzählapparat überzeugen, wenn er sich die Mühe giebt, eine Anzahl von Individuen auf die klinischen Erscheinungen der Anämie zu untersuchen. Es stände schlecht um unsere Patienten, wenn wir anämische Zustände ohne die erwähnten Apparate nicht erkennen könnten. Man wird doch nicht behaupten wollen, dass, vor der Erfindung der für die klinische Hämoglobinuntersuchung so bequemen Apparate, die älteren Aerzte eine Anämie nicht constatiren oder das Fehlen einer solchen nicht feststellen konnten. Damit soll natürlich nicht gesagt sein, dass wir in den betreffenden Apparaten nicht werthvolle Hilfsmittel besitzen, um uns über den Grad der Erkrankung zu unterrichten oder in einzelnen zweifelhaften Fällen mit ihrer Hülfe die Diagnose zu stellen. —

In der letzten Zeit sind von zwei holländischen Aerzten, C. Eijkman und A. van der Scheer, Hämoglobinbestimmungen

und Zählungen der rothen Blutzellen bei gesunden Europäern angestellt, die in der ärztlichen Zeitschrift für Niederländisch Indien Theil 30 publicirt sind. Eijkman hat in diesem Archiv (1891. Bd. 126. S. 113) noch einmal seine Arbeit veröffentlicht, welche er zuletzt mit der Ueberschrift „Blutuntersuchungen in den Tropen“ betitelte, während er in der ersten Publication, welche er mit der Ueberschrift „Ueber sogenannte tropische Anämie“ versah, nachzuweisen versuchte, dass es eine tropische Anämie nicht gäbe. Auf die genaueren Resultate dieser Untersuchungen werde ich später zurückkommen; es sei mir jetzt gestattet, eine Schlussfolgerung Eijkman's zu besprechen, welche derselbe auf Grund der zuerst genannten Untersuchungen machte. In der Einleitung, wo er sich über die Resultate der Blutuntersuchungen äussert, sagt er auf Seite 251: „von einer eigentlichen tropischen Anämie als directe Folge des tropischen Klima kann deshalb keine Rede sein“ — —. Nach Mittheilung einer Tabelle, in der die niedrigsten Grenzwerte des Hämoglobin und der Zahl der rothen Blutkörperchen angeführt sind, sagt er auf Seite 556: „Man sieht, es besteht kein Grund, um aus diesen Ziffern den Schluss zu ziehen, dass bei gesunden Europäern während ihres Aufenthaltes in Indien sich ein Zustand von Blutarmuth entwickelt.“ Er bestimmte bei 52, wie er selbst hervorhebt, gesunden Europäern mit dem v. Fleischl'schen Hämometer den Hämoglobingehalt und zählte mit dem Thoma-Zeiss'schen Apparat bei 34 Individuen die rothen Blutkörperchen. Da er Hämoglobin und Zahl der rothen Blutkörperchen in für Europa normalen Grenzen fand, so folgert er, dass es bei gesunden Europäern einen anämischen Zustand nicht gäbe. Diese Wahl gesunder Individuen als Versuchspersonen, um einen anämischen Zustand nachzuweisen, ist etwas unverständlich, da man bei Personen, die man für gesund hält, einen krankhaften Zustand anzunehmen nicht berechtigt ist (?). Wenn er mit den gewonnenen Resultaten hätte beweisen wollen, dass nicht alle Europäer, welche in den Tropen leben, anämisch sind, d. h. wenn er mit Hämometer und Zählapparat das Bestehen der allgemeinen Anämie, wie sie von den meisten älteren Aerzten angenommen wurde, hätte widerlegen wollen, so würde man dagegen nichts einwenden können. Es ist aber mit diesen Unter-

suchungen das Fehlen eines anämisirenden Einflusses des tropischen Klima auf den eingewanderten Europäer keineswegs bewiesen. Der Weg, der zur Beantwortung dieser Frage führt, muss ein anderer sein. van der Scheer, der mit denselben Apparaten das Blut gesunder Europäer untersuchte, äussert sich, nachdem er die gewonnenen Resultate mitgetheilt hat, in folgender Weise: „Aus dem Mitgetheilten kann man zweifellos den Schluss ziehen, dass bei den untersuchten Individuen von einem, durch den Einfluss der veränderten meteorologischen Umgebung hervorgerufenen hydrämischen Zustande des Blutes nicht die Rede ist. Hieraus jedoch den Schluss zu ziehen, dass durch die genannten Autoren, worunter unzweifelhaft gute Aerzte sich befanden, die Diagnose „tropische Anämie“ ohne jeden Beweis gestellt wurde, scheint mir zu gewagt.“ So hätte auch der Schluss der Eijkman'schen Untersuchungen lauten sollen. — Eijkman und van der Scheer haben zuerst auf experimentellem Wege bewiesen, dass die von den meisten Aerzten angenommene allgemeine Anämie bei eingewanderten männlichen erwachsenen Europäern nicht besteht. Die Frage, ob die *Anaemia tropica* bei dieser Gruppe von Individuen überhaupt nicht vorkommt, ist noch unbeantwortet, ebenso wie die Frage, ob bei dem erwachsenen, in die Tropen eingewanderten weiblichen Europäer ein anämisirender Einfluss des Tropenklima vorhanden ist. Wie sind diese Verhältnisse im Kindesalter, wie bei den Nachkommen europäischer Eltern? Wir stehen noch im Beginn der Blutuntersuchungen und es müssen alle diese Fragen erst in verneinendem Sinne beantwortet werden, ehe man mit Eijkman sprechen kann: „von einer eigentlichen tropischen Anämie als directe Folge des tropischen Klima kann deshalb keine Rede sein“.

Aber wenn es uns auch nicht gelingen sollte, anämische Zustände, welche unter dem Einfluss des Tropenklima entstanden sind, nachzuweisen, wird dann ein schädigender Einfluss desselben auf das Blut ganz auszuschliessen sein? — Bei einem gesunden, in den Tropen lebenden Europäer wird man sich den Ersatz der verbrauchten Blutbestandtheile bei der geringen körperlichen Arbeit, wie sie im Allgemeinen hier verrichtet wird, als eine für die blutbildenden Organe nicht allzu schwere Leistung vorstellen können, weil man anzunehmen berechtigt ist, dass bei

dieser geringeren körperlichen Arbeit auch die Oxydationsvorgänge im Allgemeinen geringer sein werden und die Abnutzung der für die Oxydation arbeitenden rothen Blutkörperchen auch eine entsprechend geringere sein dürfte, als dies in Europa der Fall ist. Wenn aber der Organismus blutvermindernden Einflüssen ausgesetzt und eine grössere Arbeitsleistung von den blutbildenden Organen bei der Regeneration gefordert wird, dann wird, falls wirklich ein schädigender Einfluss des Tropenklima besteht, eine gewisse Verlangsamung bei dieser Regeneration zu erwarten sein. Auch diese Frage, ob die Blutregeneration bei dem in den Tropen lebenden Europäer verzögert ist, muss beantwortet werden, um über den Einfluss des Tropenklima auf das Blut in's Klare zu kommen. Hier legen sich nun erhebliche Schwierigkeiten in den Weg, da die Zeitdauer der Blutregeneration in Europa noch nicht bekannt ist. Zum Vergleich dieser letzteren in Europa und in den Tropen werden sich am besten diejenigen Fälle eignen, wo bei vorher gesunden Individuen eine mehr oder weniger heftige Blutung eintritt, da man hier einen normalen Zustand der blutbereitenden Organe annehmen darf, weniger dagegen die Fälle, bei denen dieser anämische Zustand im Verlauf oder durch eine Erkrankung entstanden ist und bei denen ausser der Verminderung der einzelnen Blutbestandtheile noch eine Schädigung der blutbereitenden Organe durch das krankmachende Agens stattgefunden hat, deren Grösse bei den einzelnen Versuchspersonen schwer abgeschätzt werden kann. Derartige reine Fälle besitzen wir, so weit mir die Blutliteratur bekannt ist, nur drei: einen von Laache (No. 5 seiner in dem Werk über Anämie mitgetheilten 5 Fälle) einen Fall von Eijkman und einen von Lyon. Hier waren die betreffenden Individuen vorher gesund und auch während der Regeneration traten keine krankhaften Störungen auf, die einen hemmenden Einfluss auf die letztere gehabt hätten. Eijkman spricht auf S. 359 des 30. Theiles der ärztlichen Zeitschrift für N. I. die gewagte und einigermaassen unverständliche Behauptung aus, dass die Regeneration des Blutes bei gesunden Menschen im tropischen Klima ebenso vollkommen oder wenigstens nicht in auffallend langsamerer Weise zu Stande käme, als in Europa. Es gehört wirklich ein grosser Muth dazu, aus der Untersuchung

eines einzigen, und, wie ich sogleich hervorheben werde, mangelhaft untersuchten Falles, ein derartiges allgemeines Urtheil über die Regeneration des Blutes in den Tropen fällen zu dürfen. Dieser Fall von Eijkman leidet an der Ungenauigkeit, dass die erste Blutuntersuchung 14 Tage nach dem erfolgten Blutverlust stattfand, dass also die Grösse dieses letzteren nicht bekannt war. Die Zeitdauer der Regeneration des Blutes ist aber, wie Laache, Buntzen und Lyon dies festgestellt haben, von der Grösse des Blutverlustes abhängig. Da nun ferner die Regeneration zu verschiedenen Zeiten eine verschiedene ist, so ist in dem Eijkman'schen Falle die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der ursprüngliche Blutverlust kein erheblicher und die Regeneration in den ersten 14 Tagen verlangsamt war.

Eijkman erwähnt in der betreffenden Mittheilung einen anderen Fall von Laache, wo bei einem vorher gesunden Individuum die Blutregeneration nach einer Hämorrhagie vier Monate in Anspruch nahm. Dieser Fall, No. 4 in der Laache'schen Tabelle, ist aber kein reiner, da der Kranke an einer suppurirenden Wundfläche litt, die, wie Laache hervorhebt, an den Kräften desselben zehrte und bei der Regeneration des Blutes wahrscheinlich nicht gleichgültig war. —

Nun kann man sich einen nachtheiligen Einfluss des Tropenklima auf das Blut noch in der Weise vorstellen, dass bei einer gewissen Anzahl eingewanderter Europäer der Hämoglobingehalt und die Zahl der rothen Blutkörperchen niedriger ausfällt, als im Mutterlande. Es wäre dies eine Abweichung der leichtesten Art, welche, mit den physiologischen Verhältnissen in Europa verglichen, wohl nicht in das Gebiet des Krankhaften, aber immerhin in das Gebiet des Pathologischen gehörte. Wenn in Europa eine Anzahl gesunder Individuen unter günstigen Verhältnissen lebt und hier im Durchschnitt einen bestimmten Hämoglobingehalt und eine bestimmte Zahl rother Blutkörperchen im Cubikmillimeter erkennen lässt, und wir erfahren, dass dieselben Individuen in den Tropen ebenfalls unter guten Ernährungsverhältnissen einen niedrigeren Hämoglobingehalt und eine geringere Anzahl rother Blutkörperchen im Cubikmillimeter besitzen, so befinden sich diese eingewanderten Individuen in veränderten Lebensverhältnissen. Das Pathos ist aber nach der Definition

des Herausgebers dieses Archivs Leben unter veränderten Verhältnissen. Was den Hämoglobingehalt und die Zahl der rothen Blutkörperchen betrifft, so schwanken die für den gesunden Menschen in Europa gefundenen Werthe bei verschiedenen Beobachtern, die mit verschiedenen Apparaten untersuchten, ziemlich bedeutend, so dass es sehr schwierig erscheint, eine geringe Verminderung im Hämoglobingehalt und in der Zahl der rothen Blutkörperchen in den Tropen constatiren zu können. In der folgenden Tabelle sind die Durchschnittsresultate von Blutkörperchenzählungen einzelner Beobachter mitgetheilt, welche theilweise der Arbeit von Stierlin entnommen sind:

Beobachter und Quelle.	Methode.	Durchschnittliche Zahl der rothen Blutzellen in 1 cem.
In Europa.		
Hayem, Gaz. méd. de Paris. 1876.	Hayem-Nachet.	5 500 000
Sörensen, cit. bei Zäselein.	Malassez.	5 340 000
Zäselein, Inaug.-Diss. Basel 1881.	Malassez.	5 010 000
Laache, Die Anämie. 1883.	Malassez.	4 974 000
Stierlin, Deutsches Arch. f. klin. Medicin. 1889.	Thoma-Zeiss.	5 750 000
Thoma, Centralblatt f. d. medicin. Wissenschaften. No. 43. 1882.	Thoma-Zeiss.	5 970 000
		} 5 861 000
In den Tropen.		
Eijkman, Aertzl. Zeitschr. f. Nied. Indien und dieses Archiv.	Thoma-Zeiss.	5 281 333
van der Scheer, Aertzl. Zeitschr. f. Nied. Indien.	Thoma-Zeiss.	4 939 500
Glogner, dieses Archiv.	Thoma-Zeiss.	5 060 000
		} 5 110 416

Man sieht aus dieser Tabelle, dass bei erwachsenen männlichen Individuen die Resultate der Blutuntersuchungen, welche mit verschiedenen Apparaten gewonnen wurden, deutlich differiren, dass dagegen die Resultate derjenigen Autoren, welche mit demselben Apparat untersuchten, ziemlich genau übereinstimmen; es ist diese Verschiedenheit im ersten Falle wohl in den Abweichungen zu suchen, welche die einzelnen Zählapparate an sich tragen. Wenn Jemand aber bei einer Anzahl eingewanderter Individuen die Zahl der rothen Blutkörperchen mit dem Thoma-Zeiss'schen Zählapparat in den Tropen gegenüber Europa feststellen will, so wird er dieselbe nur mit der mit demselben Apparate in Europa gefundenen vergleichen dürfen.

Der Durchschnitt der bei gesunden, im mittleren Alter stehenden Männern mit dem Thoma-Zeiss'schen Zählapparat von Thoma und Stierlin in Europa gefundenen Werthe für die rothen Blutzellen beträgt pro Cubikmillimeter nur 5 861 000. Der Durchschnitt derselben Werthe, von Eijkmann, van der Scheer und mir in den Tropen festgestellt, beträgt 5 111 416. Dies ist ein Unterschied, welcher immerhin bemerkenswerth ist und jedenfalls ebenso gross erscheint, wie der in Europa gefundene Unterschied zwischen Männern und Frauen. Soweit die Blutverhältnisse in Europa und in den Tropen bei erwachsenen Männern bis jetzt untersucht sind, wird man also sagen können, dass bei männlichen Erwachsenen, welche seit langer Zeit von einer Erkrankung freigeblichen sind, im Durchschnitt die Zahl der rothen Blutkörperchen in den Tropen herabgesetzt ist. Was den Hämoglobingehalt betrifft, so ist derselbe in Europa ebenfalls mit verschiedenen Apparaten untersucht. Auch hier weichen die gefundenen Werthe erheblich von einander ab und man würde sich eines Fehlers schuldig machen, wollte man z. B. die mit dem Fleischl'schen Hämometer gefundenen Werthe mit denen vergleichen, welche mit anderen Apparaten gewonnen wurden. Im Allgemeinen wird man erwarten müssen, dass auch die Resultate der Hämoglobinbestimmungen, welche mit demselben Apparate gefunden wurden, nicht unerheblich differiren, weil eine ganze Anzahl von der Güte des betreffenden Instrumentes unabhängiger Factoren, wie Stärke der Beleuchtung, Abmessen des Blutes, Schärfe des Auges des Beobachters, bei der Untersuchung eine Rolle spielen, so dass bei dem Nachweis einer leichten Verminderung des Hämoglobingehalts bei in die Tropen eingewanderten Europäern sich noch grössere Schwierigkeiten in den Weg legen, als dies bei der Bestimmung der Zahl der rothen Blutkörperchen der Fall ist. Wir werden, um zu einem sicheren Resultate in dieser Hinsicht zu gelangen, nicht nur einer grossen Anzahl von Hämoglobinbestimmungen mit demselben Apparat bedürfen, sondern diese Untersuchungen auch von einer möglichst grossen Zahl von Beobachtern ausgeführt wissen wollen.

Um einen kleinen Beitrag zur Lösung dieser Frage zu liefern, habe ich bei 95 Europäern und 50 Eingebornen das Blut

untersucht; bei einem kleinen Theil wurde ausser dem Hämoglobin und der Zahl der rothen Blutzellen das specifische Gewicht bestimmt. —

Die rothen Blutkörperchen wurden mit dem Thoma-Zeisschen Apparat in der Weise gezählt, dass in den Morgenstunden von 9—12 Uhr vor dem Essen aus einem Blutstropfen aus der Fingerbeere des Mittelfingers der rechten Hand ein Präparat angefertigt wurde, in dem 160 Quadrate untersucht wurden. Das Blut wurde mit 0,6 pCt. Kochsalzlösung (1 auf 200) verdünnt. Bei jeder einigermaassen ungleichen Vertheilung der rothen Blutkörperchen auf dem Objectträger wurde ein neues Präparat angefertigt. Der Hämoglobingehalt wurde zuerst mit dem Gowerschen Hämoglobinomometer, später aus noch zu erwähnenden Gründen mit dem Fleischl'schen Hämometer bestimmt.

Die Versuchspersonen gehörten, mit Ausnahme einzelner Beamten, malaiischer Gefangenen und freier Eingebornen, zum allergrössten Theil dem Soldatenstande an. Die meisten waren seit mehreren Jahren von jeder Krankheit verschont geblieben. Ein sehr kleiner Theil der europäischen Soldaten war vor 8 bis 12 Monaten in Atjeh gewesen, sie waren damals nach ihrer Aussage an leichtem, kurze Zeit anhaltendem Malariafieber erkrankt, seit wenigstens 6 Monaten waren sie jedoch davon geheilt und kamen seit dieser Zeit wieder ihren militärischen Verpflichtungen nach. Diejenigen Soldaten, welche weniger als 2 Jahre in Indien waren, hatten einen Theil ihrer indischen Dienstzeit in kühlen Gebirgsgegenden zugebracht; mit Ausnahme eines einzigen hatten sie wenigstens 5 Monate in dem Strandklima von Padang gelebt.

Bei den Untersuchungen mit dem Gower'schen Apparat wurden 20 cmm Blut in einer Pipette abgemessen und in einem graduirten Röhrchen so lange mit Brunnenwasser verdünnt, bis die Blutfarbe mit der Pikrocarminglycerinlösung übereinstimmte. Die Untersuchungen wurden bei Tageslicht angestellt. Dieselben sind bei bedecktem Himmel im Allgemeinen leichter, bei Sonnenschein mühsamer auszuführen, und man bedient sich im letzten Falle am besten nach dem Vorschlage von Sahli eines Stückes weissen Papiers, welches man beim Vergleich hinter die Lösungen hält. In den folgenden Tabellen sind die Resul-

tate der Blutuntersuchungen bei 15 Europäern und 15 Eingebornen zusammengestellt:

Europäer.

No. und Stand.	Wie lange in Indien.	Alter. Jahre.	Zahl der rothen Blutzellen pro cmm.	Hämoglobin in pCt.	Spec. Gewicht.
1. Soldat	1 Jahr	28	4 640 000	98	1057
2. -	1½ -	23	5 520 000	107	1060
3. Lehrer	17 -	40	4 880 000	110	1057
4. Soldat	1 -	23	5 520 000	110	1058
5. -	3 -	27	6 320 000	123	1058
6. -	20 Monate	37	5 040 000	105	1053
7. -	3 Jahr	20	4 320 000	104	1054
8. -	16 Monate	21	5 120 000	103	1050
9. -	5 Jahr	27	4 960 000	108	1052
10. -	6 -	27	5 440 000	115	1055
11. -	2 -	21	6 160 000	108	1057
12. -	4 -	25	6 400 000	118	1060
13. -	5 -	28	5 360 000	118	1053
14. -	3½ -	21	5 440 000	110	1048
15. -	10 Monate	25	4 960 000	100	1045
Durchschnitt			5 338 666	109,1	1054,4

Eingeborne.

No. und Stand.	Alter. Jahre.	Zahl der rothen Blutzellen pro cmm.	Hämoglobin in pCt.	Spec. Gewicht.
1. Gefangener	20	6 240 000	110	1058
2. Dorfbewohner	26	5 286 000	124	1056
3. Gefangener	25	4 800 000	111	1045
4. Dorfbewohner	36	5 360 000	112	—
5. Soldat	22	6 560 000	120	1056
6. -	25	5 520 000	121	1060
7. -	20	5 040 000	125	1060
8. -	22	6 000 000	118	1056
9. -	21	5 440 000	108	1045
10. -	25	6 400 000	126	1048
11. -	20	4 940 000	123	1058
12. -	20	5 280 000	118	1050
13. -	23	5 280 000	123	1060
14. -	25	5 760 000	111	1058
15. Gefangener	25	6 000 000	120	1060
Durchschnitt		5 593 333	118	1055

Hieraus würde sich ergeben, dass bei Europäern und Eingebornen, welche in demselben Alter stehen, die Durchschnittszahlen der rothen Blutzellen (5 338 666 und 5 593 333) nicht

über die Fehlerquellen hinaus differiren, dass dagegen der Hämoglobingehalt des Blutes (109,1 und 118) bei Eingebornen ein grösserer ist, d. h. dass das Blutkörperchen der Eingebornen mehr Hämoglobin enthält, als das der Europäer. Mit Rücksicht auf die geringe Anzahl untersuchter Individuen, auf den immerhin geringen Unterschied im Hämoglobingehalt bei Europäern und Eingebornen und auf die ebenfalls geringe Differenz, welche ich mit dem Fleischl'schen Hämometer erhielt, wage ich nicht, jetzt schon nach dieser Richtung bestimmte Schlüsse zu ziehen. Die Zahlen für den Hämoglobingehalt sind bei den Europäern ziemlich hoch, da das jedem Apparat beiliegende Pikrocarminglycerinröhrchen die Farbe einer 1 pCt. Blutlösung eines gesunden, im Alter von 20—40 Jahren stehenden Erwachsenen wiedergiebt. Es lag nahe anzunehmen, dass, wie Stierlin in seiner Arbeit bemerkt, die gelieferte Musterlösung sich verändert hatte und zu hell war. Ich liess mir deshalb noch 2 neue Pikrocarminglycerinröhrchen von Herrn Hotz aus Bern schicken, von dem ich den Gower'schen Apparat mit der ersten Musterlösung erhalten hatte. Herr Optiker Hotz theilte mir mit, dass er die beiden letzten Röhrchen vor kurzer Zeit von Professor Sahli aus Bern präparirt empfangen hatte. Dieselben waren jedoch noch heller, als das erste, und zu einem Vergleiche wegen ihrer orangegelben Farbe gar nicht zu gebrauchen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass durch die grosse Hitze, welcher die Gläschen auf der Reise nach Indien in den warmen Räumlichkeiten des Dampfers im arabischen Meere und weiter unter dem Aequator ausgesetzt waren, die Farbstofflösung sich verändert hatte.

Ich hatte nach diesen Erfahrungen mit dem Gower'schen Apparat keinen Muth mehr, mir noch eine vierte Musterlösung kommen zu lassen, und ich habe deshalb die weiteren Hämoglobinbestimmungen mit dem Fleischl'schen Hämometer gemacht, welches auch geeigneter ist, weil seine Fehlergrenzen kleiner sind, als bei dem Gower'schen Hämoglobinometer, und es deshalb für subtile Untersuchungen dem letzteren vorzuziehen ist. In den oben mitgetheilten Tabellen ist auch das specifische Gewicht des Blutes angegeben; dasselbe wurde nach der Hammerschlag'schen Methode untersucht. Es stimmen diese Zahlen mit den früher in diesem Archiv mitgetheilten überein. Dort

land ich 1053,6, hier 1054,4. Der Durchschnitt des specifischen Gewichtes beim Eingebornen beträgt 1055.

Auch hier wird man, wenn man kleine Unterschiede zwischen den Tropen und Europa feststellen will, nur die Resultate der mittelst derselben Methode angestellten Untersuchungen vergleichen dürfen. — Hammerschlag fand bei gesunden Erwachsenen 1061 im Durchschnitt; die von mir constatirten Zahlen sind niedriger, als die von Hammerschlag.

Eijkman hat vor kurzer Zeit die Resultate seiner, mit dem Schmaltz'schen Pyknometer gemachten Bestimmungen des specifischen Gewichtes des Blutes in der ärztlichen Zeitschrift für Niederländisch Indien und in diesem Archiv mitgetheilt. Er fand für Eropäer 1057,4; die Zahlen schwankten zwischen 1054,9 und 1060,8. Der Erfinder des Pyknometers fand für gesunde männliche Erwachsene 1058—1062,7, im Durchschnitt 1059,1, also etwas höhere Werthe, als Eijkman. Der Unterschied ist aber nicht erheblich, so dass weitere Untersuchungen nach dieser Richtung sehr erwünscht sind, auch deshalb, weil Peiper mit dem Schmaltz'schen Pyknometer in der letzten Zeit Bestimmungen des specifischen Gewichtes anstellte, welche die durchschnittliche Zahl 1055 bei gesunden Männern ergaben. — Die grösste Zahl der Hämoglobinbestimmungen wurde mit dem v. Fleischl'schen Hämometer gemacht. Bei den Versuchen selbst wurde auf ein genaues Abmessen des Blutes mittelst der Capillarröhre geachtet, ferner das Entstehen positiver oder negativer Menisken vermieden. Bei den allermeisten Versuchspersonen ist die Volarfläche der Finger mit Schweiss bedeckt und es ist unbedingt nöthig, vor dem Einstich mit einem weichen Tuch die Fingerbeere vorsichtig abzutrocknen. Zuerst wurden mit dem, von Reichert aus Wien erhaltenen Hämometer eine Anzahl Vorversuche zur Uebung gemacht, denn es ist zweifelsohne wahr, was Laker in seiner Arbeit über Hämoglobinbestimmungen mit dem v. Fleischl'schen Hämometer sagt, dass der Anfänger aus einem unbekannten Grunde immer zu niedrige Werthe erhalte. Ich habe dieselben Erfahrungen bei einem anderen Beobachter gemacht, dessen Auge in dem Erkennen von Farbenunterschieden zum Zweck der späteren Controle meiner eigenen Hämoglobinbestimmungen geübt wurde. Die anderen, in der

jedem Apparat beiliegenden Anleitung gegebenen Regeln für den Gebrauch des Hämometers, wie die Stellung des Untersuchers zum Auge, das Umrühren der Blutflüssigkeit u. s. w., wurden auf das Genaueste befolgt, so dass ich mir nicht bewusst bin, Verstösse gemacht zu haben, welche auf die Resultate der Untersuchungen einen Einfluss haben konnten. Die allermeisten Bestimmungen wurden bei Kerzenlicht gemacht, bei einer kleinen Anzahl wurde Oel- und Petroleumlicht verwendet, ferner wurde festgestellt, wie gross der Unterschied bei einer sehr starken und bei einer weniger hellen, aber doch genügenden Beleuchtung war. Der Abstand der Kerzenflamme von dem Reflector betrug für die letztere 10 cm. In dieser Entfernung sind die beiden Keilhälften gut erleuchtet und es ist nach meiner Erfahrung hierbei oder in wenig geringerer Entfernung die Uebereinstimmung der beiden Keilhälften in der Farbennüance besonders gut zu erzielen. Im Allgemeinen ist nach der Erfahrung des Erfinders das Urtheil am Hämometer um so schärfer und genauer, bei je geringerer Helligkeit es gewonnen wird. Wenn man die Kerzenflamme bis an den Reflector heranbringt, so bestimmt man etwas höhere Werthe, wie in den folgenden Tabellen ersichtlich ist. Der Nachtheil dieser allzu scharfen Beleuchtung besteht ausser der geringen Schärfe des Urtheils aber noch darin, dass der Apparat und das Gesicht des Beobachters allzusehr erwärmt werden. Es folgen nun zwei Tabellen, in denen die gewonnenen Resultate enthalten sind:

Europäer.

No. und Stand.	Hämoglobin in pCt.		Wie lange in Indien.	Alter. Jahre.	Zahl der rothen Blut- zellen pro cmm.
	Die Kerzenflamme 10 cm vom Reflector entfernt.	2 cm			
1. Beamter	98	—	30 Jahre	48	—
2. Soldat	89	—	7½ -	28	—
3. -	73	—	6 -	26	—
4. -	85	—	3 -	18	4 960 000
5. -	85	—	9 -	33	4 880 000
6. -	75	—	1 -	28	4 800 000
7. -	76	—	6 -	26	5 280 000
8. -	83	—	¾ -	22	5 360 000
9. -	84	—	1½ -	23	5 600 000

No. und Stand.	Hämoglobin in pCt.		Wie lange in Indien.	Alter. Jahre.	Zahl der rothen Blut- zellen pro cmm.
	Kerzenflamme 10 cm	2 cm vom Reflector entfernt.			
10. Soldat	90	—	1½ Jahre	20	5 840 000
2 Wochen darnach	88	—	—	—	—
11. Soldat	80	—	2½ Jahre	22	4 960 000
12. -	90	—	4 -	32	5 200 000
13. -	78	—	3 -	23	5 120 000
14. -	83	—	1 -	28	5 200 000
15. -	73	—	1 -	29	4 960 000
16. -	93	—	11 Monate	26	5 280 000
17. -	78	—	20 -	20	4 800 000
18. -	88	—	3½ Jahre	29	5 360 000
19. -	87	—	3 -	29	5 520 000
20. -	78	—	1½ -	28	4 880 000
21. -	90	—	6 -	29	5 840 000
22. -	88	94	6 -	32	5 680 000
23. -	88	92	1 -	21	5 760 000
24. -	94	100	11 -	31	5 552 000
25. -	85	92	1½ -	21	4 800 000
26. -	98	103	2 -	22	5 600 000
27. -	78	86	8 Monate	20	5 440 000
28. -	89	95	1 Jahr	21	5 120 000
29. -	86	93	2 -	25	4 800 000
30. -	98	103	2 -	24	5 280 000
31. -	84	91	8 -	31	5 280 000
32. -	96	103	5½ -	27	5 600 000
33. -	88	94	5 -	25	4 880 000
34. -	74	82	11½ -	33	4 480 000
35. -	93	99	10 Monate	27	5 440 000
36. -	86	92	4½ Jahre	29	4 720 000
37. -	92	98	8 Monate	22½	5 840 000
38. -	85	92	2 Jahre	20	5 200 000
39. -	84	90	20 Monate	20	4 880 000
40. -	91	98	8 -	33	Durchschnitt 5 226 666
41. -	97	102	16 -	23	
42. -	93	98	7 Jahre	31	—
43. Beamter	88	95	26 -	48	
44. Soldat	86	93	14 -	40	—
45. -	81	88	3 -	22	
46. -	88	95	2¾ -	26	—
47. -	97	103	3 -	19	
48. -	103	110	7 -	32	—
49. -	88	94	13 Monate	22	
50. -	75	80	2 Jahre	30	—
51. -	93	97	3 -	22	
52. -	98	105	3 -	26	—
53. -	81	88	4 -	27	
54. -	93	100	3 -	29	—
55. -	78	86	3 -	33	
56. -	90	97	14 -	36	—

No. und Stand.	Hämoglobin in pCt.		Wie lange in Indien.	Alter. Jahre.	Beleuchtung mit heller Petroleum- flamme.
	Kerzenflamme 10 cm vom Reflector entfernt.	2 cm			
57. Soldat.	76	83	2 Jahre	25	
58. -	90	100	4 -	30	
59. -	93	100	5 -	25	
60. -	93	100	6 -	24	
61. ich selbst	100	105	7½ -	33	
62. Soldat	78	86	3½ -	24	
63. -	80	87	25 -	44	
64. -	76	83	6 -	24	
65. -	96	104	6 -	30	
66. -	96	102	11½ -	34	
67. -	89	96	6 -	30	
68. -	89	96	3½ -	32	
69. -	98	105	11 -	33	
70. -	87	93	3½ -	27	
71. -	89	94	7 Monate	25	
72. -	100	107	6 -	21	
73. -	82	90	1½ -	21	82
74. -	100	107	9 -	29	100
75. -	86	92	14 -	22	88
76. -	93	100	14 -	26	95
77. -	86	93	16 -	20	88
78. -	98	105	4 Jahre	23	100
79. -	83	90	2½ -	25	84
80. -	82	89	4 -	34	83
Durchschnitt	87,4	95,5			90

Eingeborne.

No. und Stand.	Hämoglobin in pCt.		Alter geschätzt.	Zahl der rothen Blutzellen.	Beleuchtung mit heller Petroleum- flamme.
	Kerzenflamme 10 cm 2 cm vom Reflector entfernt.				
1. Soldat	82	—	19	—	
2. Gefangener	90	—	26	—	
3. Soldat	86	—	20	—	
4. Gefangener	96	—	25	—	
5. Soldat	93	—	25	5 760 000	
6. freier Eingeborner	93	—	30	—	
7. Gefangener	87	—	25	4 880 000	
8. Soldat	92	99	20	6 560 000	
9. -	100	108	21	5 840 000	
10. -	95	102	21	5 520 000	
11. -	—	—	20	5 600 000	
12. -	94	101	20	—	

No. und Stand.	Hämoglobin in pCt.		Alter geschätzt.	Zahl der rothen Blutzellen.	Beleuchtung mit heller Petroleum- flamme.
	Kerzenflamme 10 cm vom Reflector entfernt.	2 cm			
13. Soldat	96	103	23	—	98
14. -	96	103	20	—	98
15. -	89	100	21	—	94
16. -	97	103	25	6 080 000	98
17. -	93	100	21	5 120 000	93
18. -	96	103	20	5 440 000	98
19. -	96	104	21	—	96
20. -	94	101	20	5 280 000	94
21. -	93	102	20	5 520 000	95
22. -	106	114	25	—	109
23. -	89	99	20	5 920 000	89
24. -	89	96	32	4 960 000	91
25. -	—	—	20	6 160 000	—
		Oellampe in 10 cm Abstand v. Reflector.			
26. -	89	—	25	—	92
27. -	86	—	25	4 800 000	89
28. Gefangener	100	102	20	—	104
29. Soldat	86	82	20	—	87
30. -	89	89	25	—	91
31. -	95	97	20	—	100
32. -	92	92	20	—	93
33. -	83	82	21	—	82
34. -	93	91	21	—	92
35. Gefangener	80	87	30	—	83
Durchschnitt	91,9	Oellampe 90,2	—	5 562 666	93,9

Die Zahl der rothen Blutzellen betrug demnach bei 36 erwachsenen Europäern 5 226 666 pro cmm im Durchschnitt. Berechnet man denselben für die Gesamtheit der 51 untersuchten Individuen, so ergibt sich die Zahl 5 282 666. Bei den 15 untersuchten Eingebornen wurden pro cmm 5 562 666 rothe Blutzellen gefunden. Der Durchschnitt der Gesamtheit von 30 Individuen betrug 5 578 000 rothe Blutzellen pro cmm. Dieser Unterschied ist nicht so gross, dass er zur Annahme eines grösseren Reichthums des Blutes an rothen Blutzellen beim Eingebornen gegenüber dem eingewanderten Europäer berechtigt. Dafür ist die Zahl der untersuchten Individuen eine zu geringe. Immerhin ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass weitere

und zahlreichere Blutuntersuchungen einen derartigen Unterschied noch feststellen.

Bei einer Beleuchtung, bei der die Kerzenflamme 10 cm vom Reflector entfernt war, betrug der Hämoglobingehalt 87,4 pCt. Um den Unterschied einer schwächeren und stärkeren Beleuchtung festzustellen, wurde bei 59 Europäern das Hämoglobin bei der stärksten Beleuchtung bestimmt, wobei die Kerzenflamme 2 cm vom Reflector entfernt war. Der erhaltene Werth betrug im Durchschnitt 95,5 pCt.; bei denselben Individuen belief sich der durchschnittliche Procentsatz des Hämoglobin bei einer Entfernung der Kerzenflamme vom Reflector von 10 cm auf 88,8 pCt., so dass man zwischen der stärksten Beleuchtung und einer Beleuchtung, wobei die Kerzenflamme 10 cm vom Reflector entfernt ist, einen Unterschied von 6,7 pCt. erhält. Aehnliche Verhältnisse wurden auch bei den Eingebornen festgestellt. Bei einem Abstand der Kerzenflamme von 10 cm vom Reflector betrug der Durchschnitt bei 33 Individuen 91,9 pCt.; bei 16 Individuen erhielt ich bei der stärksten Beleuchtung 102,3 pCt., bei denselben Versuchen betrug das Hämoglobin bei einer Entfernung der Lichtquelle von 10 cm 94,6 pCt., so dass man eine Differenz von 7,7 pCt. erhält, welche mit der obigen bei den Europäern gefundenen gut übereinstimmt. Es ergibt sich aus diesen Untersuchungen, dass die Entfernung, in welcher die Kerzenflamme sich vom Reflector befindet, einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Resultate der Hämoglobinbestimmungen ausübt, und es wird für folgende Untersuchungen anzurathen sein, nur die in einer bestimmten Entfernung der Lichtquelle vom Reflector gewonnenen Resultate mit einander zu vergleichen. Da nach des Erfinders eigenem Ausspruch das Urtheil am Hämometer um so schärfer und genauer wird, bei um so geringerer Helligkeit es gewonnen wird, so würde sich nach meiner Erfahrung eine Entfernung empfehlen, in der die Lichtquelle 5—10 cm vom Reflector entfernt ist. Ich möchte nebenbei erwähnen, dass bei den eben erwähnten verschiedenen Beleuchtungsabständen dem Reflector stets eine solche Stellung gegeben wurde, dass er im einzelnen Falle möglichst viel Licht in die Keilhälften warf.

van der Scheer fand 97,4 pCt. Hämoglobin bei eingewanderten Europäern und 4 939 500 rothe Blutzellen pro cmm, Eijk-

man 98,4 pCt. und 5 295 666 rothe Blutkörperchen. Keiner dieser Untersucher hat eine bestimmte Entfernung der Lichtquelle angegeben, in der die Bestimmungen gemacht wurden. Eijkman erwähnt nur, dass er bei Lampenlicht, van der Scheer, dass er bei einer Kerzenflamme untersucht habe.

Bei 8 Eingebornen wurden mit dem Licht einer hellbrennenden Oellampe vergleichende Bestimmungen ausgeführt. Bei einer Entfernung der Lichtquelle vom Reflector von 10 cm wurden für Kerzen- und Oellicht entsprechend folgende Ziffern gefunden: 89,7 und 90,2 pCt. Bei 8 Europäern und 22 Eingebornen wurden ausserdem noch Versuche mit einer hellbrennenden Petroleumflamme angestellt. Bei dieser Beleuchtung, gleichgültig ob man die Lichtquelle in unmittelbarer Nähe des Reflectors oder entfernter aufstellt, bekommt man Werthe, die nur sehr wenig differiren. Die Keilhälften erscheinen ausserdem bei Petroleumlicht sehr hellroth und man bekommt niemals die schönen rothen Farbentöne, wie bei Oel- oder Kerzenlicht in einer Entfernung von 5—10 cm.

Bei den 8 Europäern betrugen die Werthe für die Kerzenbeleuchtung in 10 cm Abstand und die Petroleumbeleuchtung entsprechend 88,7 pCt. und 90 pCt.; bei den 22 Eingebornen entsprechend 92,1 pCt. und 93,9 pCt.

Man sieht also, dass Kerzen- und Oellicht bei derselben Entfernung vom Reflector übereinstimmende Resultate liefern und dass die bei Petroleumlicht erhaltenen Resultate ziemlich genau mit denjenigen übereinstimmen, welche bei Kerzenlicht in einer Entfernung von 10 cm vom Reflector gewonnen wurden.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich demnach, dass bei einem gewissen, durch weitere Untersuchungen festzustellenden Prozentsatz eingewanderter Europäer, welche im Alter von 18 bis 48 Jahren stehen, die Zahl der rothen Blutzellen, verglichen mit der in Europa bei gesunden männlichen Individuen gefundenen, etwas herabgesetzt ist, und dass dem entsprechend auch das Hämoglobin, dessen Werthe mit dem v. Fleischl'schen Hämomometer zwischen 87,4 pCt. und 94,2 pCt. je nach verschieden starker Beleuchtung liegen, eine leichte Verminderung erfahren hat, dass endlich dieselben Werthe für die Eingebornen niedriger sind, als die der in Europa lebenden Europäer. Es ist eine

den Tropenärzten bekannte Erfahrung, dass der Europäer eine auffallend bleiche Gesichtsfarbe besitzt. Man schrieb dies, wie oben erwähnt, einem erworbenen anämischen Zustande der Einwanderer zu. Auch durch die geringe Herabsetzung des Hämoglobingehaltes, welche aus meinen Untersuchungen hervorgeht, kann diese blasse Gesichtsfarbe nicht erklärt werden; dieselbe wurde auch bei Individuen constatirt, deren Hämoglobin mehr als 100 pCt. betrug. Eijkman erklärt sich diese äussere Veränderung der Europäer auf folgende Weise: diejenigen Körpertheile, welche einer kühlen Umgebungstemperatur ausgesetzt sind, zeichnen sich durch ihre rothe Farbe vor den bedeckten Körpertheilen aus. Diese letzteren befinden sich in einem tropischen oder subtropischen Klima, umgeben von feuchter warmer Luft, welche eine constante Temperatur besitzt. Die Blutgefässe der Haut reagiren darauf mit einem bleibenden Contractionszustand. Dieselben Körpertheile, welche entblösst eine rothe Farbe zeigen, nehmen, wenn sie bedeckt sind, d. h. wenn sie sich in einer gleichmässig warmen Umgebung befinden, eine blasse Farbe an. Da nun das Gesicht der Tropenbewohner dieser gleichmässigen warmen Temperatur ausgesetzt ist, so werden die Blutgefässe desselben, die unter dem directen Einfluss dieser hohen Umgebungstemperatur stehen, sich zusammenziehen und durch den bleibenden Contractionszustand die blasse Gesichtsfarbe hervorrufen.

Bis jetzt haben uns die Physiologen gelehrt, dass die Blutgefässe der Haut sich auf Kältereize zusammenziehen, dagegen in warmer Luft sich erweitern. Es ist kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass dies in den Tropen anders sein sollte, und dass die Blutgefässe des Gesichtes in diesem Falle sich auf Wärme zusammenziehen sollten. Im Allgemeinen wechselt bei verschiedener Temperatur die Haut des Körpers mit Ausnahme der des Gesichtes und der Hände ihre Farbe nicht in bemerkenswerther Weise; dies hängt mit Wahrscheinlichkeit mit einer grösseren Dicke der Oberhaut zusammen, die einen verschiedenen Füllungszustand der Hautblutgefässe nicht erkennen lässt. Die Gesichtshaut nun und im Besonderen die Wangenhaut mit ihrer dünnen Oberhaut zeigt diesen verschiedenen Füllungszustand in verschieden hoher Temperatur jedoch in einer Weise,

die den uns bekannten physiologischen Gesetzen widerspricht: in der Kälte eine rothe und in der Wärme eine blasse Farbe. Schon diese Erscheinung zwingt uns, die Erklärung, dass es sich hier um einen directen Einfluss der Umgebungstemperatur handle, aufzugeben. — Die Hände zeigen in kalter Umgebungstemperatur eine blasse, in warmer, entsprechend den physiologischen Gesetzen, eine röthliche Farbe und Eijkman wird, wenn er sich die Mühe geben will, eine Anzahl von Händen eingewanderter Europäer zu untersuchen, keineswegs eine blasse Farbe finden, sondern eine mit einer leichten Pigmentirung vermischte röthere Farbe, die jedoch auch an den Händen wegen ihrer immerhin ziemlich dicken Hant mühsam zu erkennen ist. Die Hände zeigen nur dann eine rothe oder blauröthe Färbung, wenn es sich um vorübergehende Lähmung der Vasoconstrictoren durch extensive Kältegrade handelt.

van der Scheer nimmt einen bestehenden grösseren Füllungszustand der Unterleibsgefässe bei den eingewanderten Europäern an, welcher, wie Dastre und Marat bei Hunden nachgewiesen haben, reflectorisch einen Contractionszustand der Hautgefässe zur Folge hat. Dass eine solche Erweiterung der Blutgefässe des Abdomen in krankhaften Zuständen der Unterleibsorgane stattfindet, wird man zugeben müssen; dass dieselbe aber bei gesunden Individuen bestehen soll, ist eine noch nicht sicher gestellte Thatsache. Da die ganze Erklärung der bleichen Gesichtsfarbe bei eingewanderten Europäern deshalb auf einer unbewiesenen Annahme beruht, ist sie wenig befriedigend.

Die beiden eben genannten französischen Forscher Dastre und Marat stellten ferner fest, dass beim Hunde das Gefässsystem der Wange in reflectorischem Zusammenhange mit demjenigen der Lungen steht. Bei Reizungen des Lungenvagus erweiterten sich die Gefässe der Wangenhaut. Die hektische Röthe der Phthisiker und der Pneumoniker liefert uns für diesen Zusammenhang auch beim Menschen den Beweis. Nun unterscheidet sich Europa vom malaiischen Archipel und im Allgemeinen von tropischen Gegenden, wie bekannt ist, durch die kühlere Umgebungstemperatur und damit durch eine grössere Intensität der thermischen Reize. Ausserdem findet in Europa gegenüber den Tropen ein grösserer Temperaturwechsel statt. In den einzelnen

Jahreszeiten, selbst an demselben Tage, ist die Differenz der höchsten und niedrigsten Temperatur bedeutender, als in tropischen Gegenden, speciell im malaiischen Archipel. Während des grössten Theils des Jahres heizen wir in Europa unsere Zimmer und schaffen uns damit eine neue Quelle für Temperaturdifferenzen; bald befindet sich das Einzelindividuum in der kalten Abendluft, bald im geheizten Zimmer, und fortwährend, in jeder Stunde, an jedem Tage, das ganze Jahr hindurch, wechselt die Temperatur der eingeathmeten Luft gegenüber der wenig schwankenden tropischen Tagestemperatur, welche in den Zimmern und draussen das ganze Jahr hindurch dieselbe bleibt. In Europa ist die Summe der thermischen Reize grösser, als in tropischen Gegenden. Wo aber mehr Reize vorhanden sind, da werden mit der eingeathmeten Luft auch die Lungenvagusäste in den Bronchien mehr gereizt und damit eine häufigere Erweiterung der Blutgefässe der Wange beobachtet werden, welche dem Gesicht der Europäer in Europa die frische Röthe verleiht; wo dagegen diese thermischen Reize geringer sind, wie in den Tropen, da werden auch die Bronchialvagusäste weniger gereizt und damit wird eine geringere Erweiterung der Blutgefässe der Wangenhaut zusammengehen; die Wangenhaut und damit das Gesicht des eingewanderten Europäers wird in den Tropen blasser sein.
