lichts $\lambda = 0{\cdot}55\ \mu$ wäre gleichbedeutend mit einer Erhöhung der Apertur von z. B. **1·40** auf **2·20**.

Die Wirksammachung der Wellenlänge $\lambda = 0{\cdot}30\ \mu$ würde einer Steigerung der Apertur von 1·40 auf **2·57** entsprechen. Bei zentraler Beleuchtung würden unter diesen Umständen Strukturen aufgelöst werden, welche im ersteren Falle 4000 Elemente auf der Länge eines Millimeters enthielten, im zweiten Falle 4667 oder solche, deren gegenseitiger Abstand im ersteren Falle 0·25 μ ist, im letzteren Falle 0·21 μ, während jetzt die entsprechenden Zahlen (bei der Apertur 1·40 und weißer Beleuchtung) 2545 und 0·39 μ sind. Bei schiefer Beleuchtung würden sich diese Zahlen (nahezu) verdoppeln bezw. halbieren.

Das Resultat dieser Ueberlegungen, um es noch einmal hervorzuheben, ist also dieses: Für die Beobachtung mit dem Auge und bei gewöhnlichem Tages- oder Lampenlicht sind wir, insofern es sich um das Studium der organischen Welt handelt, mit Systemen von der Apertur 1·40—1·45 praktisch am Ende des Erreichbaren angelangt. Hier ist eine weitere Steigerung des Vermögens der Mikroskope nur mit äußerster Anstrengung unter Opferung bequemen Arbeitsabstandes der Systeme und auch dann nur um einige wenige Prozent herbeizuführen.

Für die gegen gewisse Reagentien unempfindlichen Produkte der unorganischen Natur, für die Kieselskelette mancher Diatomeen und ähnliche Präparate würden auch Systeme höherer Apertur noch praktisch verwendbar und solche bis zur Apertur 1·8 oder 1·9 wahrscheinlich noch von den Optikern konstruierbar sein.

Eine weitere Steigerung im Abbildungsvermögen der Mikroskope ist hier wie dort ersichtlichermaßen nur durch Anwendung kurzwelligeren Lichtes erreichbar; bis zu einem gewissen Grade wird dieselbe durch monochromatische Beleuchtung erzielt; darüber hinaus könnte man nur unter Verzicht auf die unmittelbare Beobachtung mit dem Auge unter den oben angegebenen Bedingungen und bis zu den genannten Grenzen durch Mikrophotographie gelangen. Ob dieser umständliche und mühselige Weg jemals von einer nennenswerten Zahl von Forschern beschritten werden wird, will ich dahingestellt sein lassen.

Notiz über den Wassergehalt des Muskelfleisches.

Von Prof. **Joh. Frenzel.**

In einem anregend geschriebenen Aufsatze „Ueber eine wichtige Veränderung der Körperbeschaffenheit, welche der Mensch und die Säugetiere der gemäßigten Zone im heißen Klima erleiden“ [1]), hat sich W. Kochs die Frage vorgelegt: „kann der Europäer wenigstens für eine gewisse Zeit, wenn auch nicht so andauernd und intensiv wie in der gemäßigten Zone, in den heißen Klimaten thätig sein?“ —

1) Biolog. Centralblatt, 10. Bd., Nr. 10, S. 289 fg.

Wie bekannt, wird diese Frage vielfach verneint, und indem sich Kochs dieser Meinung anschließt, ist er geneigt, auf Grund seiner Beobachtungen an argentinischem Rindvieh anzunehmen, dass der erhöhte Wassergehalt der Gewebe, vor allem des Muskelfleisches, die geringe Widerstandsfähigkeit und das gesunkene Leistungsvermögen eingewanderter Europäer bedingt.

Gehen wir zunächst von der obenerwähnten Frage aus, so wird man besonders scharf zwischen feuchtem und trocknem Klima zu unterscheiden haben. Auch Kochs gedenkt dieses Unterschiedes und sagt mit Recht: „wenn die Umgebungstemperatur gleich der normalen Bluttemperatur ist und mit Feuchtigkeit fast gesättigt, dann steigt die Eigenwärme bald in gefährlicher Weise.“ Dennoch aber scheint mir, als wenn Kochs jenen fundamentalen Unterschied nicht genug würdigt, denn weiterhin äußert sich derselbe: „hiernach müsste man nun annehmen, dass ein Aufenthalt in den heißen Gegenden der Erde überhaupt nur während einiger Stunden möglich wäre“, wobei also von den heißen Gegenden ganz im Allgemeinen diese Befürchtung ausgesprochen wird.

Obgleich nun weiterhin schon mit dem feuchten und trocknen Klima ein fundamentaler Gegensatz bedingt ist, so werden wir außerdem noch in jedem jener beiden Fälle einen Unterschied festzuhalten haben, ob das Klima ein gleichmäßiges, nur geringen Tages- oder Jahreszeiten-Schwankungen unterworfenes, oder ob es im Gegenteil ein ungleichmäßiges ist; denn wenn auch gemeinhin das trockne, kontinentale Klima das ungleichmäßigere ist, so darf doch nicht außer Acht gelassen werden, dass auch das feuchtwarme recht beträchtlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen ausgesetzt sein kann.

Gehen wir nunmehr wieder zur Frage Kochs' zurück, so werden wir sie eigentlich nur noch auf ein gleichmäßiges, feuchtes und heißes Klima zu beziehen haben, ein Klima, wie es vielleicht Bahia in Brasilien aufweist, während beispielsweise das von Rio Janeiro, unter dem Wendekreis des Steinbocks gelegen, in den Wintermonaten doch recht erträglich ist und im Allgemeinen von den eingewanderten Europäern, namentlich von den zahlreichen Portugiesen und Italienern gut vertragen wird. Trotz jener Einschränkung aber weiß ich nicht, ob wirklich die Leistungsfähigkeit des Europäers so sehr sinkt, wie Viele annehmen. Hinsichtlich der Körperkräfte mag es ja im Allgemeinen der Fall sein. Aber es mag doch auch viel auf die Individualität des Einzelnen ankommen, wie auch weiterhin auf die der Rasse, soweit Gewohnheit dabei nicht mitspielt; denn es lässt sich nicht leugnen, dass der an ein warmes Klima gewöhnte kräftige Lombarde oder Sizilianer sich leistungsfähiger erhält, als der Nordländer. Bleibt ebenso der Körper von Fieberkrankheiten etc. verschont, so glaube ich auch, dass selbst unter einem ungünstigen

Klima die geistige Leistungsfähigkeit recht wohl erhalten bleiben kann, wenn auch der Körper den Dienst teilweise versagen sollte. Habe ich doch Leute kennen gelernt, welche bei intensiver feuchter Hitze fröhlich am Schreibtisch saßen, während ihnen allerdings ein Gang von etwa 15 Minuten recht beschwerlich fiel.

Kochs bezieht seine Schlüsse im besonderen auf Buenos Aires (Ensenada), wo er das Fleisch der Schlachtochsen auf den Wassergehalt prüfte. Nach Allem jedoch, was ich von jener Stadt kennen gelernt — ich lebte ca. 4 Jahre in Argentinien — kann ich der Meinung Kochs' nur in sehr geringem Grade beipflichten. Denn Buenos Aires hat ein durchaus gemäßigtes Klima. Im Sommer wird eine Temperatur von 30° C. im Schatten schon als eine recht hohe angesehen, während die von Córdoba z. B. auf 40° C. steigen kann. Gibt es zu jener Zeit dort ferner auch recht feuchte Tage, so wechseln sie doch stets mit trocknen ab, so etwa, um einen ungefähren Vergleich zu machen, wie es in Westdeutschland der Fall ist; der Winter von Buenos Aires endlich ist durchgehend kühl, kühler im Allgemeinen als der von Neapel. Solch ein Klima kann man mithin kein „heißes" nennen und dort daher auch nicht die schädigenden Einflüsse eines solchen konstatieren. Die Stadt Buenos Aires — mit ca. 500,000 Einwohnern — besteht ungefähr zur Hälfte aus eingewanderten Europäern, welche fast ausschließlich alle groben Handarbeiten verrichten; und sind es auch großenteils Italiener, welche sich dort leichter akklimatisieren, so ist doch die Zahl der eingewanderten Nordeuropäer keine geringe. Nie aber habe ich gesehen, dass diese infolge des Klimas in ihrer Leistungsfähigkeit erheblich beeinträchtigt worden wären, wie auch vor allen Dingen diejenige der Geisteskräfte, soweit meine Erfahrungen reichen, ganz unverändert bleibt oder bleiben kann. Gibt es doch in Buenos Aires eine recht ansehnliche Zahl von deutschen Aerzten, Apothekern, Lehrern, Bankbeamten, Kaufleuten etc., um nur von diesen zu sprechen, welche durchgängig eine energische geistige Thätigkeit zu entfalten haben.

Kochs hat gefunden, dass der Wassergehalt des Muskelfleisches des argentinischen Rindviehes höher ist als der des europäischen resp. des westdeutschen, und er bringt diesen Umstand in unmittelbarste Beziehung zum Klima.

Bekanntlich beträgt der Gehalt des Fleisches an Wasser bei uns ca. 72 bis 75%, und Kochs betont, dass er in Bonn nie mehr konstatiert habe. In Buenos Aires resp. Ensenada jedoch war der Gehalt nach Kochs ca. 80%, einige Male sogar 83%, so dass also der Wassergehalt dort ca. 5 bis 8% höher ist, als der der Tiere in Europa. In der That ist dies eine in den Saladeros stets gemachte Beobachtung, und ich vermag dieselbe im Allgemeinen zu bestätigen. Das Merkwürdige jedoch ist, dass sie auch für solche Tiere gilt,

welche aus einer trocknen Gegend stammen. Dies gilt für das ganze Innere von Argentinien, nämlich für die Provinzen Córdoba und Buenos Aires mit Ausnahme des Littorals einerseits, und für die östlichen Provinzen Corrientes und Entrerios anderseits. In beiderlei Gebieten regnet es im Winter selten oder gar nicht z. B. in der Stadt Córdoba, die etwa 5 bis 6 Monate regenlos ist, und auch im Sommer geben die Regenmengen durchaus nicht Anlass, das Klima „feucht" zu nennen. Ja man muss bedenken, dass das meiste Schlachtvieh gerade aus jenen Gegenden stammt. So produzieren die relativ trocknen Provinzen Corrientes und Entrerios soviel Vieh, um die zahlreichen dortigen Saladeros, wo das Trockenfleisch für Brasilien hergestellt wird, sowie die Fleischextraktfabriken der „Liebig"- und „Kemmerich"-Kompagnien zu versorgen. Auch das bei Buenos Aires verarbeitete Vieh stammt nur zum geringsten Teil aus dem Littoral und der feuchten Provinz Santa Fé, wo relativ wenig Rindvieh vorhanden ist, sondern vielmehr hauptsächlich aus den inneren und den westlichen, nördlichen und südlichen Teilen der Provinz Buenos Aires, aus Patagonien, dem Süden Córdobas etc., kurz aus zum Teil sehr trocknen Regionen. Trotz dieser Trockenheit aber ist das Muskelfleisch des Viehes wasserreich, wie ich in vielfachen Proben gefunden habe, und zwar gilt dies sowohl für die warme, feuchte, wie auch für die kalte, trockne Jahreszeit. Oft habe ich ferner die Angabe Kochs' bestätigen können, dass das Wasser im Muskelgewebe nur lose gebunden sei und beim Liegen des Fleisches austrete. Zum Teil ist indessen die höhere Temperatur der Umgebung daran schuld; denn in der Kälte tritt erheblich weniger Fleischsaft als in der Wärme aus. Er erreicht sein Maximum bei ca. 45°, um dasselbe auch bei steigender Temperatur zu erhalten. Dies gilt übrigens, wenngleich mit einigen Variationen, für jedes Fleisch, wie es ja unseren Hausfrauen bekannt ist, dass das Fleisch beim Zubereiten mehr oder weniger beträchtlich an Volumen abnimmt, — von einem vorübergehenden Quellen abgesehen. Ich vermag daher nicht zuzugeben, dass dies Phänomen sich auf das Vieh warmer Klimate beschränke; denn wenngleich ich zugebe, dass es dort in erhöhtem Maße auftrete, so trifft man doch ab und zu auch in Deutschland auf sehr wasserreiches Fleisch, dessen Fleischsaft ebenso leicht wie bei dem argentinischen Fleische austritt. Unsere Fleischer wissen dies sehr wohl und bezeichnen derartiges Fleisch als solches zweiter oder dritter Klasse. Dieselben behaupten ferner, dass das Fleisch von altem abgetriebenen Vieh sehr wassereich sei. Kochs gibt zwar an, dass er in Bonn bei zahlreichen Analysen nie mehr als 72 bis 75% Wasser gefunden habe. Vermutlich wird er aber stets nur gutes Fleisch zu seinen Versuchen benutzt haben, wie er ja selbst angibt, dass es in seinen Eigenschaften sehr gleichmäßig war.

Ist auch der hohe Wassergehalt des argentinischen Fleisches zweifellos richtig, so darf doch andrerseits nicht vergessen werden, dass es davon Ausnahmen genug gibt, und zwar gerade in der Stadt Buenos Aires. Dort bezahlt man mehr für Fleisch als in den Saladeros, und hat daher eine erheblich bessere Qualität. Diese ist nicht so wasserreich wie die andere und stammt von einer besseren Viehrasse.

Es ist oben darauf hingedeutet worden, dass das Klima Argentiniens resp. das von Buenos Aires durchaus kein tropisches sei und dass das dortige Vieh nicht in warmen und zugleich feuchten Strichen lebe. Manche Gegenden Spaniens, Italiens oder Süd-Russlands haben etwa dieselben klimatischen Bedingungen. Wären daher die Ansichten Kochs' richtige, so müsste auch dort das Muskelfleisch des Viehes sehr wasserreich sein. Mir ist jedoch davon nichts bekannt; und wenn es wirklich so wäre, so würde sich dafür wohl noch ein andrer Grund finden lassen. Die argentinischen Viehzüchter legen nämlich entweder ein Gewicht auf die Rasse des Viehes oder auf sein Futter und seine sonstigen Lebensbedingungen. Die einen meinen durch Einführung guter Zuchttiere die Qualität des Fleisches, die ja zum Teil durch den Wassergehalt bedingt wird, erheblich bessern zu können; die andern hingegen behaupten, dass selbst die beste Rasse durch das gebräuchliche Züchtungssystem, welches das Vieh oft fast verhungern lässt und allen Unbilden der Witterung preisgibt, in kurzer Zeit verderben werde. Es würde wohl zu weit führen zu untersuchen, welche dieser beiden Ansichten mehr für sich habe. Jedenfalls aber wirken eine ganze Reihe von Ursachen mit, um das argentinische Rindfleisch zu einem minderwertigen zu machen. Denn — und dies darf man nicht vergessen — nicht allein sein Wassergehalt ist ein ungünstiger. Kochs selbst gibt noch andere Eigenschaften desselben an, so das leichte Austreten des Fleischsaftes und die dunkle Farbe des Fleisches, welche allerdings zum Teil durch den geringen Fettgehalt desselben hervorgerufen wird. Auch ist sie, wie ich fand, nicht überall gleich; denn das Fleisch gut gehaltener Ochsen von Riocuarto im Süden der Provinz Córdoba, wo große Weiden mit Luzerne-Klee sind, ist heller als das von Corrientes und Entrerios, wo kolossale Heerden von 30,000 Stück und mehr auf die zum Teil harten wild wachsenden Gräser angewiesen sind. Auch soll hier, was ich selbst nicht mehr prüfen konnte, das Sommerfleisch hellroter und überhaupt besser als das des Winters sein, welch letzteres allerdings oft, wie ich fand, sehr grobfaserig ist und nach dem Kochen dunkelbraun wird. In dem regenlosen Winter ist eben die Nahrung des Viehes eine sehr dürftige, während im Sommer die Gräser üppig sprossen. Solch ein dunkles Fleisch ist ferner ärmer an denjenigen Salzen, welche dem Fleisch resp. dessen Brühextrakt sein eigentümliches Aroma und seinen Wohlgeschmack verleihen.

Geben wir nunmehr im Allgemeinen den höheren Wassergehalt resp. die geringere Qualität des argentinischen Rindfleisches zu, so werden wir, so meine ich, die Ursachen hiervon in erster Linie in den Lebensbedingungen zu suchen haben, denen das Vieh unterworfen ist, denn es lässt sich doch andrerseits nicht verkennen, dass das europäische Vieh nur durch sorgsame Pflege und Zucht zu dem wurde, was es ist[1]). Zu jenen Lebensbedingungen mag ja auch die höhere Temperatur zu rechnen sein, am wenigsten aber, das möchte aus Obigem hervorgehen, der erhöhte Feuchtigkeitsgehalt der Luft. —

Indem Kochs den größeren Wassergehalt des Muskelfleisches vom argentinischen Ochsen konstatiert, zieht er nun einen allgemeinen Schluss und vindiziert vor Allem dem Muskelfleisch eingewanderter Europäer — Menschen — dieselbe Eigenschaft. Ein derartiger Schluss ist aber doch wohl etwas übereilt. Er kann nicht einmal für die gesamten Säugetiere oder nur für die Haustiere gelten. Denn das argentinische Schweinefleisch z. B. steht in seinen allgemeinen Eigenschaften und im besonderen hinsichtlich seines Wassergehaltes dem europäischen kaum nach, ein Umstand, der sich wohl dadurch genügend erklären würde, dass das Schwein nicht das ganze Jahr hindurch frei auf der Weide läuft, sondern ähnlich wie in Europa gehalten und gefüttert wird. Hinsichtlich des Hammelfleisches fehlen mir genauere Angaben und eigene Prüfungen. Doch scheint es mir dem europäischen ungefähr zu gleichen, ein Umstand, der sich dadurch erklärt, dass nicht nur viel gute Zuchtböcke nach Argentinien eingeführt sind, sondern dass auch die argentinische Schafzucht ähnlich der europäischen ist. Gerade so ist es ferner mit dem Federvieh.

Nach allen meinen Erfahrungen bezieht sich der höhere Wassergehalt des Muskelfleisches nur auf den Ochsen. Ehe also nicht eingehende Untersuchungen über das Muskelfleisch des Menschen in Argentinien, resp. in heißen und feuchten Klimaten vorliegen, besteht kein Anlass, auch bei diesem von einem höheren Wassergehalt zu sprechen. Es mag wahr sein, dass Kochs richtig geraten hat, denn anders kann man es kaum nennen; aber einen Beweis hat er nicht gebracht. Gibt er doch nicht eine einzige Analyse vom Muskelfleisch europäischer Argentiner. Eine solche wäre leicht auszuführen, und vielleicht findet sich ein argentinischer Forscher, deren es leider herzlich wenige gibt, welcher sich jener dankenswerten Aufgabe unterzieht.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass Kochs selbst noch eine andere Erklärung für den großen Wasserreichtum des argentinischen Ochsenfleisches zu geben scheint. Er erwähnt nämlich, dass das stark getriebene Vieh zwei bis drei Tage vor dem Schlachten große

1) Ich möchte deswegen nicht, um es nebenbei zu bemerken, das argentinische Rind herabsetzen. Für den geringen Preis, für den es käuflich ist, ist es gut genug, ja sogar erheblich besser — relativ genommen — als das europäische.

Mengen Wassers saufe, wodurch das Fleisch so wasserreich werde. Es fragt sich nur, ob das Vieh bereits vorher große Wassermengen im Muskelfleisch besaß und sie wieder ersetzte, oder ob es infolge des wochenlangen Treibens überhaupt Substanzen im Fleisch verlor, die nun alle durch Wasser ersetzt werden. Vielleicht mag beides der Fall und das Fleisch getriebenen Viehs noch wasserreicher als das des geruhten sein. Dann aber würde Kochs selbst vom feuchtwarmen Klima absehen und andere Ursachen heranziehen, nämlich gerade so wie wir, schlechte Lebensbedingungen. Vielleicht — und das wäre wohl möglich — wirken diese auf den Europäer in feuchtwarmen Strichen ähnlich ein, und machen sein Muskelgewebe, oder überhaupt seine Gewebe wasserreicher. Dies müsste aber erst eingehender untersucht werden, ehe man sich dazu entschließen könnte, die Hypothese Kochs' anzuerkennen, die dahin lautet, dass auf dem reichen Wassergehalt der Tiere ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Hitze beruhe, und dass derjenige akklimatisiert sei, der in den Tropen einen höheren Wassergehalt der Körpergewebe erlangt hat. Würde man, dies sei noch betont, aber auch wirklich einen „reichen Wassergehalt der Tiere" finden, so müssten dann noch besonders die Gewebe untersucht werden; denn jener Wasserreichtum könnte sich auf die Körperflüssigkeiten, wie auf das Blut, die Lymphe etc., oder auf indifferente Gewebe, wie das Fett- und interstitielle Gewebe, ferner vielleicht noch auf die drüsigen Organe (Leber, Niere etc.) beschränken.

Der schädigende Einfluss namentlich eines feuchtwarmen Klimas auf den Menschen kann nicht geleugnet werden. Ehe man indessen an jene gröberen Wirkungen und Veränderungen denkt, sollte man, so meine ich, zunächst an das Nervensystem gehen, das so eigentümlich affiziert wird. Man denke nur an die lähmende und ermattende Wirkung des Scirocco in Italien, der doch unmöglich innerhalb einiger Stunden die Gewebe des Menschen verändern und wasserreicher machen kann. Hier darf man wohl nicht anders, als eine direkte Wirkung auf das Nervensystem annehmen. Aehnlich wie der enorme Wasserreichtum äußert sich endlich das Gegenteil, nämlich ein sehr trocknes Klima, wie man es z. B. im Innern Argentiniens (Córdoba), im Norden Chiles (Atacama) antrifft. Auch dies lähmt die physische wie psychische Leistungsfähigkeit vieler Europäer in auffallender Weise. Hier sollte man wohl eher denken, dass ihren Geweben Wasser entzogen würde. Aber einerseits ist dies nicht anzunehmen, wenn der Schluss vom Ochsen auf den Menschen gestattet ist, und andrerseits müsste es doch durch reichliches Trinken kompensiert werden können. Trotz reichlicher Wasserzufuhr in das Innere des Körpers vermag indessen die üble Wirkung der Trockenheit nicht irgendwie beeinflusst zu werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 11

Autor(en)/Author(s): Frenzel Johannes

Artikel/Article: Notiz über den Wassergehalt des Muskelfleisches. 619-625