

Werk

Titel: [Rezensionen]

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0060

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Verbindung mit dem nunmehr stärker sich entfaltenden Kieferapparat in seiner Basis sich mehr und mehr verlängern. Die Folge davon ist dann 1. die relative Höhenabnahme des Schädels, 2. die weniger steil gestellte Stirn. Daß diese beim Menschen steiler ansteigend bleibt als bei den Affen, hat darin seinen Grund, daß der menschliche Embryo bereits eine ungleich stärkere Vorwölbung der Stirn besitzt, als die Embryonen der Affen.

Die Annahme Kollmanns, daß die hohe Schädelform phylogenetisch älter sei als die platte, und daß die Pygmäen die ältesten Menschenrassen seien, von denen auch der Neandertaler abstamme, ist deshalb nach Schwalbe als durchaus unbegründet anzusehen.

In einer vor kurzem erschienenen Abhandlung kommt Kollmann auf frühere Behauptungen zurück. Zunächst gibt er eine kurze Beschreibung des neolithischen Schädels von Kleinkems im oberen Elsaß. In craniometrischer Beziehung ist hierbei zu bemerken, daß Kollmann die Aufgabe einer rationalen Schädelmessung vor allem darin findet, die größte Länge und die größte Breite an der Außenfläche des Schädels zu bestimmen, so wie sie sich dem Auge darbiete. Das sei besonders wichtig für den Neandertaler, dessen Charakter ja wesentlich durch die stark vorspringenden Oberaugenhöhlenränder gegeben sei. Kollmann erhält deshalb beim Neandertaler einen Längenbreitenindex von 73,9, während nach der Messung von Schwalbe unter Zugrundelegung der reduzierten Länge der Neandertaler mit einem Index von 79,0 an die obere Grenze der Mesocephalie gerückt werde. (Ganz interessant ist, daß Kollmann absolut die gleiche Zahl für den Längenbreitenindex des Neandertalers erhält, nämlich 73,9, wie Schwalbe unter Zugrundelegung der nicht reduzierten Länge.)

Im übrigen wiederholt Kollmann die schon oben besprochenen, von ihm aus der Ähnlichkeit der Affen- und Menschenkinder gezogenen Schlüsse, ohne aber neue, von Schwalbe nicht bereits zurückgewiesene Beweise hierfür anzuführen. „Der *Pithecanthropus erectus* Dubois befindet sich nicht auf der direkten Stammeslinie des Menschen. Wahrscheinlich hat ein naher Verwandter des Schimpansen aus dem Tertiär die Wurzel des Menschenstammes enthalten. Dafür spricht der Schädelbau des Schimpansensäuglings und die Anatomie der erwachsenen Tiere. Die vorspringenden Orbitalränder und die fliehenden Stirnen bei der Neandertal-Spy-Gruppe sind extreme Formen der Variabilität der weißen Rasse des *Homo sapiens* und keine Zeichen einer besonderen Spezies. Die nämlichen Merkmale bei den Anthropoiden von heute, bei dem *Pithecanthropus*, bei den Europäern und Australiern beruhen auf Konvergenzerscheinungen und sind keine Zeichen von Deszendenz. Die physische Entwicklung des Menschen ging nach den nämlichen Regeln vor sich wie diejenige der Tiere, ging also von einer Form aus, welche sich noch in einem indifferenten Zustande befand, was mit dem *Pithecanthropus* nicht mehr der Fall ist. Die Doktrin

von der Bedeutung der indifferenten Formen kommt auch für die Entstehungsgeschichte des Menschen in Betracht. Spezialisierte Formen besitzen keine phyletische Zeugungskraft.“ Den *Pithecanthropus* speziell sieht Kollmann für einen großen *Hylobates* an, eine Ansicht, die Schwalbe schon früher zurückgewiesen hatte (Studien über *Pithecanthropus*, 1899). Zur Stütze seiner Behauptung, daß die Schädelform des Neandertalers nur eine Varietät des rezenten Menschen sei, bildet Kollmann den Schädel eines Südaustraliers ab, bei dem die durch eine ansehnliche Glabellarvertiefung abgegrenzten Supraorbitalwülste stärker entwickelt sein sollen als bei irgend einem Schädel der Neandertal-Spy-Gruppe.

Hierzu ist zu bemerken, daß die starken Arcus superciliares des Australnegerschädels mit den scheinbar analogen Bildungen des Neandertalers häufig, aber mit Unrecht verglichen worden sind. Nach den Untersuchungen Schwalbes besitzen diese keine Tori supraorbitales, sondern nur Arcus superciliares und ein deutliches Plenum supraorbitale einen Glabello-Cerebralindex von 19,3—20,9. Auch die Werte des Kalottenhöhenindex und des Bregmawinkels stehen außerhalb der Variationsbreite des Neandertalmenschen.

Frédéric.

Milan Štefánik: Untersuchungen über die tellurischen Spektrallinien. (Compt. rend. 1906, t. 143, p. 573—675.)

Nachdem es Herrn Štefánik gelungen war, durch Anwendung von Schirmen einen großen Teil des infraroten Spektrums sichtbar zu machen, untersuchte er diesen Abschnitt des Sonnenspektrums auf die Absorption der Atmosphäre zunächst am Observatorium von Meudon, sodann, einer Anregung des Herrn Janssen folgend, in Chamonix (1060 m), auf den Grands-Mulets (3050 m) und endlich auf dem Gipfel des Montblanc (4810 m). Die früheren Untersuchungen der durch die Absorption der Atmosphäre erzeugten Linien im Sonnenspektrum hatten sich auf den sichtbaren Teil des Spektrums beschränkt; der Verf. konnte jedoch mit einem besonderen, lichtstarken Spektroskop diese Untersuchung ins Infrarot hinein fortsetzen.

Er verwendete hierzu einen Konkavspiegel, der das Bild auf einen Spalt wirft, hinter dem ein kleiner, ebener Spiegel das Strahlenbündel auf den konkaven Kollimatorspiegel reflektiert; die parallelen Strahlen durchsetzen sodann ein Schwefelkohlenstoffprisma von 23° brechendem Winkel; die zerlegten Strahlen kommen, von der versilberten Hinterwand des Prismas reflektiert, zum Kollimatorspiegel zurück, in dessen Brennpunkt das sehr helle Spektrum erscheint, das man direkt oder mit einem beweglichen Spektroskop à vision directe in den einzelnen Abschnitten beobachten kann. Ein zweites Spektroskop hat statt des Prismas ein ebenes Rowland'sches Gitter. Der vor dem ersten Spalt aufgestellte Schirm besteht aus einem Trog von variabler Tiefe mit Fluoritwänden.

Bereits in Meudon hatten sich Schwankungen in der Intensität einiger Linien im äußersten Rot gezeigt, aber erst die Untersuchungen auf dem Montblanc, besonders die am 21. und 22. Juli auf den Grands Mulets und die am 28., 29., 30. und 31. Juli auf dem Gipfel ließen ihren tellurischen Ursprung feststellen.

Besonders interessant war die Beobachtung am 21. Juli, einem ziemlich feuchten Tage mit wenig wolkeigem Himmel bei Sonnenuntergang, als das Tal von einer Nebelschicht

bedeckt war. Die Beobachtung begann bei 15° Sonnenhöhe. Das Spektrum reichte bis 1μ; B, α und A dienten als Vergleichslinien. Als die Sonne sich senkte, zeigten bestimmte Teile der Gruppe α ungleiche Verstärkung, zwischen α und A erschienen schwache Banden, die Gruppen Z, X und π verstärkten sich, besonders als die Sonne in den Nebel tauchte, wobei sie blutrot und stark deformiert wurde. Der Nebel absorbierte stark das Licht; A bildete eine Bande, verschmolz dann mit α und mit Z, der weniger brechbare Teil wurde unsichtbar; nur B änderte sein Aussehen nicht.

Ähnliches wurde auf dem Gipfel am 30. Juli beobachtet. Beim Untergang zeigte die Sonne, als sie in den ersten Nebel tauchte, ein dreifaches Bild, oben goldgelb, in der Mitte blutrot, unten dunkel. A erstreckte sich wieder bis Z und zwischen beiden erschien ein neues Band; die Intensität von Z und π nahm so stark zu, daß ihr tellurischer Ursprung offenkundig war.

Die Zenitbeobachtungen auf den Grands Mulets und dem Gipfel ergaben: B und A viel schwächer als am Horizont, α fast unsichtbar, zwischen α und A keine Spur von Absorption, von Z nur zwei Linien, wahrscheinlich λ 8160 und 8220 (der Rest ungemein schwach); auch von der Gruppe X wurden einige Linien gefunden; in dem weniger brechbaren Spektrum wurden keine scharfen Linien gesehen.

T. Noda: Über die Ionisierung von gleichzeitig den Röntgenstrahlen und den Strahlen radioaktiver Stoffe ausgesetzten Gasen. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 1906, vol. XIII, p. 356—362.)

Die Aufgabe, die Verfasser unter der Leitung von J. J. Thomson zu lösen versuchte, bestand in der Beantwortung der Frage, ob die Ionisierung, die veranlaßt wird durch gleichzeitig einwirkende X-Strahlen und verschiedene Becquerelstrahlen, gleich ist der Summe der Ionisierungen durch dieselben Strahlen, wenn sie einzeln wirken. Der benutzte Apparat bestand aus einem Ionisierungsgefäß und einem Goldblattelektrometer, die durch einen Draht mit einander verbunden waren. Das erstere war ein geerdeter Messingzylinder mit einem isolierten, zentralen Messingstab, der beliebig geladen und entladen werden konnte und mit den Goldblättern des Elektrometers verbunden war; am Boden des Zylinders war eine mit dünnem Aluminiumblatt bedeckte Öffnung, durch welche die X-Strahlen einwirkten, und oben eine kleine Öffnung für eine durch beliebig viele Aluminiumblätter zu verschließende Bleiröhre, in welcher die radioaktiven Körper zur Wirkung gelangen konnten. Wenn kein ionisierendes Agens einwirkte, war die Zerstreuung des Apparates an sich so klein, daß sie bei den Versuchen vernachlässigt werden konnte.

Nachdem die Gleichmäßigkeit des Ganges des Apparates innerhalb bestimmter Grenzen festgestellt war, wurde zunächst die Kombination von X-Strahlen und Radiumstrahlen mit der Wirkung dieser einzelnen Strahlen verglichen; sodann wurde in gleicher Weise die Kombination der Radiumstrahlen mit Uranstrahlen (aus Uranoxyd) und schließlich die Kombination von X-Strahlen mit Uranstrahlen gemessen. In allen drei Versuchsreihen war, wie die Tabellen zeigen, die Ionisierung durch die Kombination zweier Strahlenarten gleich der Summe der Ionisierungen der einzeln wirkenden Strahlen. „Somit haben die X-Strahlen und alle Becquerelstrahlen dasselbe Ionisierungsvermögen, ob sie einzeln oder gleichzeitig wirken.“

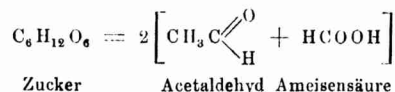
H. Schade: Über die Vergärung des Zuckers ohne Enzyme. (Zeitschr. f. physik. Chem., Bd. 57, S. 1—46, 1906.)

In der Auffassung der Gärungsvorgänge standen sich lange Zeit zwei Anschauungen schroff gegenüber. Die Vertreter der einen Ansicht, wie z. B. Pasteur,

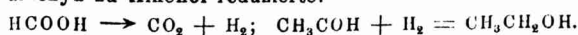
nahmen an, daß diese Prozesse mit dem Vorhandensein kleiner Lebewesen und dem sich in ihnen abwickelnden Lebensprozeß untrennbar verknüpft seien. Dagegen waren Liebig, Hoppe-Seyler, Traube eifrige Verfechter der mechanischen Theorie, die dadurch charakterisiert ist, daß sie auch die Vorgänge bei der Gärung unter denselben Gesichtspunkten wie andere Reaktionen zu betrachten sucht. Eine Hauptstütze dieser zweiten Lehre bilden die Versuche von Buchner, der aus den Organismen sog. Enzyme abtrennen konnte, die, trotzdem sie von dem Lebensprozeß losgelöst waren, doch dieselbe Gärungswirkung bei Zucker bzw. Alkohol (Essiggärung) zeigten.

In seiner interessanten Arbeit ist es Verf. gelungen, die viel umstrittenen Gärungserscheinungen ganz in das rein chemische Gebiet überzuführen, d. h. sie ganz ohne Zuhilfenahme von Enzymen, auf rein chemischem Wege, zu reproduzieren. Den Ausgangspunkt für diese Untersuchung bildete die Beobachtung, daß bei einer alkalischen Zuckerlösung das allmähliche Eintreten der Braunfärbung und Verharzung, das ja als typische Reaktion auf Zucker benutzt wird, verhindert werden kann, wenn man derselben Wasserstoffsuperoxyd zusetzt. Dies war deshalb von Wichtigkeit, weil es nun gelingen konnte, die Zersetzungsprodukte des Zuckers in alkalischer Lösung eingehender zu studieren, was sich früher, wegen der Dunkelfärbung und Verunreinigung durch das Harz, nicht hatte bewerkstelligen lassen. Vorerst aber wurde vom Verf. klargelegt, worauf die Verhinderung der Braunfärbung durch das Wasserstoffsuperoxyd eigentlich beruht. Durch das Studium der Beobachtungen früherer Forscher, wie Framm und Duclaux, sowie eigene weitere Experimente erkannte er, daß die Bräunung von der Bildung von Acetaldehyd und seiner Verharzung herührt, und daß alle Mittel, welche geeignet sind, diese Verharzung zu verhüten, die Wirkung haben, die Lösung farblos zu erhalten. Es wurde entweder der Aldehyd durch einen starken Gasstrom aus der Lösung fortgeschafft oder er wurde durch Ammoniak-, Cyanwasserstoff- oder Natriumbisulfitzusatz (die gewöhnlichen Aldehydreagentien) in der Lösung gebunden oder endlich durch Oxydationsmittel, wie Wasserstoffsuperoxyd oder Ozon, zu Essigsäure oxydiert und so das Eintreten der Verharzung verhindert.

Das erste wichtige Ergebnis also war, daß sich aus alkalischer Zuckerlösung Acetaldehyd bildet, der in einer kleinen Menge in einer Vorlage gesammelt und nachgewiesen werden konnte. In der zurückbleibenden farblosen Lösung war es nun möglich, nach weiteren Spaltprodukten zu forschen. Es fand sich durch quantitative Untersuchungen, daß sich, neben Spuren von Milchsäure, auf je ein Mol Zucker zwei Mole Ameisensäure gebildet hatten; durch geeignete Versuchsmaßregeln konnte ferner auch die gebildete Menge Acetaldehyd zu je zwei Molen auf ein Mol Zucker bestimmt werden. Es ergab sich also für die Spaltung von Zucker in alkalischer Lösung die einfache Gleichung:



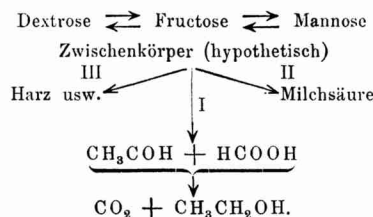
Da es möglich schien, daß diese beiden Produkte nur eine Zwischenstufe bei der Entstehung von Alkohol und Kohlensäure aus Zucker bilden, prüfte Verf., ob Acetaldehyd und Ameisensäure befähigt seien, sich mit einander zu den Endprodukten der Gärung umzusetzen. Die Reaktion mußte dann in der Weise erfolgen, daß die Ameisensäure sich zuerst in Kohlendioxyd und Wasserstoff spaltete, der gebildete Wasserstoff darauf den Acetaldehyd zu Alkohol reduzierte:



Da sich diese Umsetzung unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht merklich vollzog, wurde versucht, sie

katalytisch zu beschleunigen. Es wurde in dem Metall Rhodium ein Katalysator gefunden, der diesen Vorgang wirklich ermöglichte, indem er eine Zersetzung der Ameisensäure herbeiführte. Ameisensaures Natrium zerfiel in schwach saurer Lösung bei 60° in Berührung mit Rhodium in der angegebenen Weise. Als in die Lösung Dämpfe von Acetaldehyd eingeleitet wurden, konnte, nach Abbrechung des Versuches nach etwa drei Stunden, konstatiert werden, daß 60–70% des Acetaldehyds sich in Alkohol umgewandelt hatten. Die Gärung von Zucker zu Alkohol ist also hiermit auf rein chemischem Wege bewerkstelligt worden. Dabei wurden folgende zwei katalytisch beeinflusste Teilreaktionen durchlaufen: Zuerst wurde Zucker durch die katalytische Wirkung der Hydroxylionen (Alkali) in Acetaldehyd und Ameisensäure gespalten, darauf fand die Umsetzung von Ameisensäure und Acetaldehyd zu Alkohol und Kohlensäure mit Hilfe des Katalysators Rhodium statt.

Das Auftreten kleiner Mengen von Milchsäure ließ nun vermuten, daß der Prozeß auch einen anderen Verlauf nehmen könne. Es zeigte sich, daß bei größerer Konzentration der Hydroxylionen größere Milchsäuremengen gebildet wurden, die ihren Grund in einer anderen Spaltung des Zuckers haben mußten. Doch ist bei genügender Entfernung des Acetaldehyds die erste Reaktion unter gewöhnlichen Bedingungen die entschieden bevorzugte. Verf. kommt daher für die Entstehung von Alkohol und Kohlensäure aus der alkalischen Lösung der Zucker Dextrose, Fructose und Mannose zur Aufstellung folgenden Schemas:



Reaktion III findet bei ungenügender Entfernung des Acetaldehyds statt.

Reaktion II bei starker Alkalikonzentration.

Reaktion I ist Hauptreaktion bei mittlerer Konzentration des Alkalis.

Die rein chemisch durchgeführte Darstellung von Alkohol aus Zucker zeigt in zahlreichen Einzelheiten, Beeinflussung durch äußere Faktoren usw., eine so große Übereinstimmung mit der durch Hefezellen bewirkten Gärung, daß es sehr nahe liegt, anzunehmen, daß auch dieser Prozeß der Hauptsache nach über die Zwischenstufe Acetaldehyd und Ameisensäure verläuft und nur zum geringeren Teile auf eine intermediäre Milchsäurebildung, wie dies von mancher Seite angenommen wird, zurückzuführen ist. Verf. will aber ein endgültiges Urteil über diese Frage erst auf Grund weiterer Untersuchungen auf diesem Gebiete aussprechen. D. S.

R. Nasini und M. G. Levi: Radioaktivität einiger vulkanischer Produkte der letzten Eruption des Vesuvs (April 1906) und Vergleichung mit der älteren Materialien. (Rendic. R. Accad. dei Lincei 1906, ser. 5, vol. XV (2), p. 391–397.)

Gleich nach Beginn der letzten Eruption des Vesuvs im April v. J. verschafften sich die Verf. Proben der wichtigsten Auswurfstoffe, um deren Radioaktivität zu untersuchen und mit der chemischen Zusammensetzung und dem Alter der ausgeworfenen Stücke zu vergleichen. Sofort fiel ihnen auf, daß die Aschen und Lapilli eine entschiedene Radioaktivität besitzen, während die Laven keine oder nur unmeßbar kleine Aktivität ergaben; sie beschloßen daher eine umfassendere Untersuchung, während welcher von anderer Seite (Becker sowohl wie Tommasina) Arbeiten über denselben Gegenstand veröffentlicht wurden mit dem Ergebnis, daß die Laven deutlich

aktiv waren. Dieser Widerspruch konnte entweder daher rühren, daß die früheren Laven aktiv gewesen, und daß die Aschen und Lapilli von früheren Laven herstammten, oder daß die Radioaktivität sich in den Laven mit der Zeit erst entwickle und daher die Laven der letzten Eruption sich von denen der früheren unterschieden.

Die Untersuchungen wurden mit einem Elster-Geitel'schen Elektroskop ausgeführt und umfaßten 23 Proben der Eruption vom April (Sande, Lapilli, Pisolithe und Laven), 3 von der Eruption 1872, 8 Laven aus sehr verschiedenen Epochen und 7 ganz alte Produkte des Monte Somma und des Vesuvs; von jedem Probestück wurde die Zerstreuung pro Stunde in Volt und die Intensität des Sättigungsstromes in Ampere angegeben, nachdem für denselben Apparat die Werte für Urantpulver gemessen waren. Die Messungen bestätigten, daß die Laven der letzten Eruption inaktiv waren und sich von den Sanden und Lapillen deutlich unterschieden, während die Produkte, auch die lavaartigen, der früheren Eruptionen eine größere Aktivität zeigten.

Dieses Verhalten kann verschieden gedeutet werden. Die kurze Zeit, die seit dem Erstarren der flüssigen Lava verstrichen ist, könnte hier von Einfluß sein, da man weiß, daß die Radioaktivität schwindet oder abnimmt, wenn die radioaktiven Körper geschmolzen oder gelöst werden. Es soll untersucht werden, ob nach 1 oder 2 Jahren die Radioaktivität der frischen Laven merklich zugenommen hat. Der Annahme, daß die Radioaktivität überhaupt mit der Zeit wächst, widersprechen die Ergebnisse keineswegs, denn die ältesten Produkte waren die aktivsten; aber die Versuche sind noch lange nicht zahlreich genug, um auch nur annähernd ein numerisches Verhältnis zwischen Alter und Radioaktivität aufzustellen. Ferner muß bei diesen Untersuchungen mit dem Alter auch die chemische Zusammensetzung der Objekte in Rechnung gezogen werden. Dies wollen die Verf. zum Gegenstande ihrer weiteren Untersuchungen machen.

A. Durig: Beiträge zur Physiologie des Menschen im Hochgebirge. 2. Mitt. (Pflüg. Arch. 113, 213–316.) 3. Mitt.: Über die Einwirkung von Alkohol auf die Steigarbeit. (Ebenda 113, 341–399.)

Die Durig'schen Untersuchungen stellen eine Fortsetzung der von Zuntz und seinen Mitarbeitern in Angriff genommenen, später von Zuntz in Gemeinschaft mit Durig auf dem Monte Rosa weitergeführten Untersuchungen über den Stoff- und Energieverbrauch des Menschen im Hochgebirge dar. Sie wurden im Sommer 1905 auf der Sporer Alpe (1326 m) in Vorarlberg ausgeführt; die Versuchspersonen waren Herr Durig und seine Frau, die beide als geborene Tiroler von Jugend auf an lange Märsche im Gebirge gewöhnt sind und als sehr geübte Bergsteiger gelten können. Auf andere Versuchspersonen mußte aus äußeren Gründen zum Teil nach schon begonnenen Versuchen verzichtet werden. Die Versuchsstrecke war ein gewöhnlicher Alpensteig auf den 2440 m hohen Bilkengrat. Ein kompletter Stoffwechselversuch wurde nicht ausgeführt, schon weil die Aufnahme genau abgemessener, eintöniger Nahrung stets etwas anormale Verhältnisse schafft. Die Untersuchungen blieben beschränkt auf eine genaue Untersuchung des Gaswechsels, die Bestimmung der Menge und der Zusammensetzung der Atemluft mittels transportabler Gasuhren nach der von Zuntz und seiner Schule ausgearbeiteten Methode. Kennt man die Menge und die Zusammensetzung der eingeatmeten und ausgeatmeten Luft (an Sauerstoff und Kohlensäure), so ist es möglich, die Größe und die Art der im Körper vor sich gehenden Verbrennungsprozesse zu berechnen und so über den Energieverbrauch der Versuchsperson Aufschluß zu bekommen.

In vollkommener Körperruhe war auch im nüchternen

Zustände in einer Höhe von 1326 m bei beiden Versuchspersonen eine ganz wesentliche Zunahme des pro Minute geatmeten Gasvolumens festzustellen, wobei das reduzierte Volumen hinter dem in dem gewohnten Aufenthaltsort in der Ebene (Wien) zurückbleibt. Die Verbrennungsprozesse waren bei Frau Durig in der Höhe etwas gesteigert, auch wenn die Mehrleistung an Atemarbeit berücksichtigt wird, bei Herrn Durig eher etwas vermindert. Der sogenannte respiratorische Quotient, das Verhältnis des Sauerstoffs zur Kohlensäure in der Atemluft, war bei beiden Personen in der Höhe unverändert gegen die Ebene, die Art der zur Oxydation gekommenen Nahrungsstoffe also die gleiche. Die Frage, ob durch die klimatischen Faktoren in mittleren Höhen eine Steigerung des Stoffumsatzes bedingt wird, ist aus diesen Versuchen nicht zu entscheiden und bedarf bei der Bedeutung dieser Frage der Nachprüfung an zahlreichen Personen.

Die erste Reihe von Versuchen beschäftigt sich mit dem Energieaufwand bei Horizontalmärschen in einer Höhe von 1326 m. Hier brauchte Herr Durig selbst bei einem Tempo von 10 Minuten pro Kilometer und 18 kg Belastung etwas mehr Energie als in Wien. Er mußte etwa gleich viel Energie aufwenden wie zwei von Zuntz und Schumburg untersuchte gut trainierte Herren, die eben vom Militärdienst entlassen waren. Verf. hat übrigens den allergeringsten bisher an einem Menschen für den Horizontalmarsch beobachteten Energieverbrauch, er geht am ökonomischsten. Der Verbrauch seiner an Märsche gewohnten Frau, einer geübten Touristin, ist, obgleich sie langsamer geht als Herr Durig, bei gleicher Belastung größer; sie braucht aber doch noch weniger Energie als ungeübte männliche Personen und rangiert in der Mitte der noch als „geübt“ bezeichneten männlichen Touristen. Im ganzen schließt Verf. aus dieser Versuchsreihe, daß für die horizontale Fortbewegung in 1326 m Höhe kein größerer Energieaufwand erforderlich ist, als in der Ebene; der geringe Mehrverbrauch erklärt sich vielmehr aus den im Gebirge unvermeidlichen kleinen Wegschwierigkeiten, die, wie aus älteren Versuchen von Zuntz und Durig hervorgeht, oft ganz erheblich ins Gewicht fallen können. Für den Verbrauch einer geübten Person für die Fortbewegung eines Kilogramms über einen horizontalen Weg ergibt sich ein Aufwand von 0,5 cal.

Die Hauptversuche sind die auf geneigtem Wege, die Steigversuche, die nur von Herrn Durig selbst auf der vorhin geschilderten Versuchsstrecke auf den Bilkengrat mit der Belastung von 18 kg in etwa 2 Stunden 40 Minuten in gleichmäßigem Tempo ausgeführt wurden. In dieser Zeit wurden jedesmal drei bis vier Versuche gemacht.

Während jedes Aufstieges sinkt mit dem Vordringen in größere Höhen der respiratorische Quotient. Das ist ein Zeichen, daß im Verlauf des Aufstieges zuerst der Kohlehydratvorrat des Körpers verbrannt wird, und erst nach seinem Verbrauch allmählich Fett zur Oxydation gelangt. In den späteren Marschtagen war der respiratorische Quotient schon zu Anfang niedriger als am vorhergehenden Marschtag, woraus man folgern muß, daß der im Verlaufe eines Versuchsmarsches verausgabte Vorrat an Kohlehydraten sich bis zum nächsten Tage nicht ergänzen kann. Dagegen findet sich nach einem oder mehreren Rasttagen wieder ein respiratorischer Quotient in der alten Höhe, es hat also jetzt eine reichlichere Aufspeicherung von Kohlehydraten stattgefunden.

Einen sehr großen Einfluß auf den zur Leistung einer bestimmten Steigarbeit erforderlichen Stoffverbrauch besitzt, wie die Versuche eklatant zeigen, die Übung. Nicht nur, daß der geübte Tourist ökonomischer geht, auch dieselbe Versuchsperson Durig braucht in den späteren Märschen weniger Energie als in den ersten

Versuchsmärschen des Sommers. Die anfängliche Gesamtleistung von rund 800 mkg pro Minute konnte auf eine solche von 1300 mkg, also um 63% im Maximum, gesteigert werden. Ja, noch mehr, auch auf jedem Marsche ist im Anfange, trotz des meist langsamen Tempos, während des „Eingehens“ der Verbrauch größer als nachher. Zum Schluß jedes Versuches auf der letzten zum Gipfel führenden Versuchsstrecke ist der Verbrauch jedesmal — infolge des unachtsameren Gehens beim Zueilen auf das Ziel — wieder größer. Bei größter Übung stellt sich für Durig der Wirkungsgrad in den Steigversuchen auf etwa 30% bei einem mittleren Effekt von etwa $\frac{1}{4}$ Pferdekraft und entsprechend einem Verbrauch von 7,9 cal für 1 mkg Steigarbeit. Die Abwärtsmärsche ergaben nicht viel Neues. Wegen der Steilheit des Weges und der großen Marschgeschwindigkeit war der Verbrauch für dieselbe Wegstrecke beim Abstieg etwas größer als in der Ebene; auch hier ist die Übung von großem Einfluß.

Ganz besonderes Interesse beanspruchen nun die in der dritten Mitteilung gegebenen Resultate über den Einfluß des Alkoholgenusses. Es handelte sich hier um die beiden wichtigen Fragen, ob der Alkohol bei seiner Verbrennung im Körper einen Teil der für Muskelarbeit erforderlichen Energie liefern kann, d. h. als Nährstoff angesehen werden darf, und zweitens, ob sich nachweisen läßt, daß Alkoholgenuß einer sportlichen Arbeitsleistung schädlich ist. Die Versuche wurden in der gleichen Weise durchgeführt, nur daß $\frac{1}{2}$ Stunde vor dem Aufstieg 30 (oder 40) cm³ Alkohol, mit Wasser und Zucker versetzt, genossen wurden, ein Quantum, das, entsprechend $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Liter Wein, für Durig, der seit seinem 14. Lebensjahre $\frac{3}{4}$ —1 Liter Tiroler Wein täglich trank, als durchaus „gewohnt“ bezeichnet werden kann. So waren auch subjektive Empfindungen außer etwas Wärmegefühl nicht zu verzeichnen. Wohl aber zeigte sich objektiv der Einfluß des Alkohols schon im Tempo, das, ohne daß es der Versuchsperson bewußt wurde, stets herabgesetzt war. Noch deutlicher zeigte der Energieverbrauch die Alkoholwirkung; nach Alkoholgenuß sank der Effekt um etwa 20%, der Wirkungsgrad um etwa 12—14% gegenüber den Normalversuchen. Die Versuchsperson leistete also nach Alkoholgenuß bei demselben Kraftaufwand weniger und schlechtere Arbeit; dieselbe Arbeit, für die nach Alkoholgenuß rund neun Stunden erforderlich wären, würde ohne Alkoholfuhr in acht Stunden geleistet worden sein. Die schädliche Wirkung des Alkoholgenusses klingt innerhalb jeder Versuchsreihe und in den einzelnen aufeinander folgenden Perioden allmählich ab.

Die Gesamt-Verbrennungswärme des zugeführten Alkohols ist jedoch noch größer als jene durch die unökonomische Arbeitsleistung nach Alkoholgenuß hervorgerufene Mehrausgabe für die Gesamtleistung. Durch die Verbrennung des Alkohols wird eine Ersparnis von anderen Nahrungsstoffen (Kohlehydraten) erzielt, so daß direkt oder indirekt Arbeit auf Grund von Alkoholverbrennung geleistet wird. Durch Berechnung des Energieumsatzes ergibt sich, daß der Alkohol nicht nutzlos verbrannt sein kann, sondern zur Deckung eines Teiles der Marscharbeit gedient haben muß, so daß tatsächlich Muskelarbeit auf Kosten von Alkohol geleistet worden ist.

Daß aber trotzdem der Alkohol für die Versuchsperson kein verwertbares Nahrungsmittel bei der Leistung von Steigarbeit ist, wird dadurch bedingt, daß die Mengen, welche zur Leistung einer überhaupt ins Gewicht fallenden Arbeitsgröße erforderlich sind, den Organismus durch ihre fortgesetzte Zufuhr schwer stören müßten, außerdem aber die Versuchsperson ohne Alkoholgenuß auch mit der aus den gewohnten Nahrungsmitteln stammenden Energie eine größere Arbeit in kürzerer Zeit zu leisten vermag, als wenn Alkohol der Nahrung zugesetzt wird.

A.

Joséphine Wéry: Einige Versuche über die Anziehung der Bienen durch die Blumen. (Recueil de l'Institut botanique Léo Errera 1906, T. 6, p. 83—124).

E. Giltay: Über die Bedeutung der Krone bei den Blüten und über das Farbenunterscheidungsvermögen der Insekten II. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1906, Bd. 43, S. 468—499.)

Die Versuche des Frl. Wéry sind in den Jahren 1903 und 1904 ausgeführt und bereits im letztgenannten Jahre in dem Bulletin der Brüsseler Akademie veröffentlicht worden. In den einleitenden Ausführungen kennzeichnet die Verfasserin den Verlauf der neuen experimentellen Bewegung auf dem Gebiete der Blütenbiologie, wie sie durch die viel erörterten Versuche Plateaus herbeigeführt worden ist, und teilt dabei auch einige nichtpublizierte Beobachtungen Erreras mit, die zugunsten der von Plateau selbst in seinen letzten Mitteilungen wieder anerkannten Bedeutung des Gesichtsinnes der Insekten für die Aufsuchung der Blumen sprechen. Die Beobachtungen und Versuche der Verfasserin entsprechen in ihren Ergebnissen denen von Andraea und Giltay (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 114; 1905, XX, 16) und unterscheiden sich von ihnen nur durch die Einzelheiten des angewandten Verfahrens, sowie dadurch, daß sie auf eine einzige Insektenart, nämlich die Bienen, beschränkt wurden. Die Versuche wurden im Brüsseler Botanischen Garten ausgeführt. Das Versuchsfeld selbst war nicht mit Blumen bestanden, außer ein paar Beeten ganz im Hintergrunde, da, wo der Bienenkorb stand, so daß die Bienen direkt zu den von der Verfasserin benutzten Blumensträußen und anderen Versuchsobjekten flogen. Beim Hantieren mit den Blumen und bei der Beobachtung der Bienen, von denen sie besucht wurden, verfuhr Frl. Wéry mit aller erforderlichen Vorsicht und Aufmerksamkeit. Die von ihr im einzelnen mitgeteilten Versuche führten zu folgenden Schlüssen:

1. Die mit lebhaft gefärbten Organen versehenen Blüten haben eine größere Anziehungskraft auf die Bienen als Blüten derselben Art ohne diese Organe.
2. Der Honig lockt die Bienen nur wenig an.
3. Die von der Verfasserin verwendeten künstlichen Blumen (die mit möglichst Naturtreue hergestellt und geschickt in dem natürlichen Laubwerk angebracht waren) lockten (im Widerspruch mit den Angaben Plateaus und einiger anderer Beobachter) die Bienen kräftig an, ebenso kräftig wie ihnen ähnliche natürliche Blumen, die unversehrt waren, sich aber unter einer Glasplatte oder in einem Glase befanden.
4. Der Duft allein zieht die Bienen nur schwach an, während die lebhafteste Färbung und die Form zusammengenommen, aber von den Duftausströmungen gesondert, eine sehr deutliche Anziehung auf die Bienen ausüben.
5. Das Zusammentreten dieser drei Hauptfaktoren: Form, Farbe und Duft, die sich mit der Geschmackserinnerung vereinigen, bedingt die lebhafteste Anlockung.

Nach Abschluß der Versuche ging Frl. Wéry daran, aus den gewonnenen Zahlen annähernde Verhältniswerte für die verschiedenen Anlockungsmittel abzuleiten. Es stellte sich dabei überraschenderweise eine fast vollständige Konstanz der relativen Wirksamkeit der einzelnen Faktoren während der ganzen Dauer der Beobachtungen unter den verschiedenen Versuchsbedingungen heraus. Auf Grund dieser Ermittlungen ist den obigen fünf Schlußfolgerungen noch die folgende anzureihen:

Bei der Biene ist die von der Form und den Farben der Blumen ausgeübte Anlockung sehr annähernd viermal stärker als die, welche ihr Pollen, ihr Duft und ihr Nektar zusammen ausüben, so daß, wenn man die von den am stärksten anziehenden Blumen auf die Biene ausgeübte Gesamtanlockung mit 100 bezeichnet, die Wirkung der Form und der Farbe etwa durch 80 und die der

anderen Faktoren (Anwesenheit von Blütenstaub, Duft und Honig) durch ungefähr 20 dargestellt wird.

Die neuen Versuche des Herrn Giltay, die sich auch nur auf Honigbienen beziehen, wurden im Jahre 1905 ausgeführt. Verf. beschreibt zuerst ausführlich eine kleine Fangschachtel, die es gestattet, Bienen bequem von den Blüten wegzufangen und an bestimmte Blüten heranzubringen, um sie zum Saugen zu veranlassen. Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem kupfernen Cylinder mit zwei abnehmbaren und verschiebbaren Ringen, an denen Gaze ausgespannt ist; die Gazeflächen bilden Boden und Deckel der Schachtel. Nach Abnehmen des Bodens wird die Biene gefangen und darauf zwischen den beiden Gazeflächen so eingeklemmt, daß sie sich nicht rühren kann. Hierauf wird ihr Rücken mittels Tusche (gewöhnlich mit weißer Farbe) mit einem bestimmten Zeichen versehen, so daß sie bei erneuten Besuchen wiederzuerkennen ist. Die gefangenen Bienen wurden dann zum Saugen an einer bestimmten Blüte veranlaßt; um dies leicht zu bewerkstelligen, wird der Boden durch ein anderes Endstück mit kurzer Glasröhre ersetzt. Nach dem Saugen fliegen die Bienen zum Stock, um nach einiger Zeit zum Versuchsort zurückzukehren, an dem der Beobachter inzwischen verschiedene Veränderungen vorgenommen hat, um das Verhalten der Besucher festzustellen.

Die Versuche waren zunächst in der Absicht unternommen, die Experimente von Perez nachzuprüfen. Dieser Forscher hatte gefunden, daß die Angabe von Kerner und Delpino, die Bienen gingen roten Blüten aus dem Wege, für die von ihm benutzten roten Pelargonien nicht zutrifft. Schon in seiner früheren Arbeit hat Verf. erwähnt, daß er die von Perez gewonnenen Ergebnisse bestätigen konnte. Die neuen Versuche, die teils mit Pelargonien, teils mit Klatschrosen (*Papaver Rhoeas*), teils auch mit Papierblüten¹⁾ ausgeführt wurden, führten zu folgenden Schlüssen:

Bienen werden ohne Zweifel von der Krone der Pelargonien und der Klatschrose angelockt. Sehr unwahrscheinlich ist es, daß ein besonderer Duft das Lockmittel bildet, ebensowenig kann die Blütenform diese Wirkung ausüben, da aus den Versuchen hervorgeht, daß schon ein einziges Kronblättchen und eine entkelchte Knospe anziehend wirken. Es ist also nicht einzusehen, daß die Anlockung von etwas anderem als der Farbe ausgehen sollte. Wie sich die Insekten aber diese vorstellen, ist natürlich ganz unbekannt.

Alle Versuche ließen das Ortsgedächtnis der Bienen deutlich erkennen. So fanden sie entkronte Klatschrosen, falls diese nicht ganz auffällig aufgestellt waren, aus freien Stücken nicht oder nur durch Zufall. Wenn sie jedoch einmal darauf gelockt waren, fanden sie sie später bedeutend leichter; oft kehrten sie wieder nach dem Orte zurück, wo die Blüten vorher gestanden hatten. Auch künstliche Blüten wurden nicht leicht besucht, aber verhältnismäßig oft, wenn die Bienen darauf gelockt waren. — Offen daliegende kleine Honigmengen übten keine oder geringe Anziehungskraft aus, so daß in einiger Entfernung eine einzige Blütenkrone gewiß ein viel stärkeres Lockvermögen hat als eine Honigmenge, die viel größer ist, als in einer Blüte jemals gefunden wird. — Daß eine Biene kaum jemals andere mitbrachte, kann wenigstens für die Pelargonienversuche behauptet werden. Die auch von anderen Forschern hervorgehobenen individuellen Verschiedenheiten in den Fähigkeiten der Bienen sind in Herrn Giltays Versuchen gleichfalls hervorgetreten.

F. M.

¹⁾ Diese wurden in der Weise hergestellt, daß farbige Papiere in Größe und Form der Kronenblätter einer Klatschrose geschnitten und oben an die Mündung eines engen Röhrchens gebunden wurden, in das bei gewissen Versuchen eine der Kronenblätter beraubte Mohnblüte gesteckt wurde.