

1501

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE.

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES.

N° 10.

Décembre.

1908.

-
- Sommaire:** 69. L. GOSIEWSKI. Sur la moyenne arithmétique et sur la loi de Gauss de la probabilité d'une erreur.
70. ST. LORIA. Untersuchungen über die Dispersion des Lichtes in Gasen. I. Die Dispersion des Acetylens und Methans.
71. J. MOROZEWICZ. Über Hatchettin von Bonarka bei Krakau.
72. J. NIEDŹWIEDZKI. Über eine neue miozäne Austernart: *Ostrea Leopolditana*.
73. A. MACIESZA. Le rôle du tube digestif dans la production de l'anthraxose des poumons et des organes abdominaux.
74. A. MACIESZA. Über angeborene abnorm weite Foramina parietalia.
-

Séance du lundi 7 Décembre 1908.

PRÉSIDENCE DE M. ED. JANCZEWSKI.

69. *O średniej arytmetycznej i o prawie Gaussa prawdopodobieństwa błędu. — Sur la moyenne arithmétique et sur la loi de Gauss de la probabilité d'une erreur.*
Note de M. **LADISLAS GOSIEWSKI** m. c.

Depuis assez longtemps, et surtout depuis les objections soulevées par Joseph Bertrand contre les principes de la théorie des erreurs de Gauss, on cherche en vain, à ma connaissance du moins, de s'arrêter à une solution qui serait à l'abri de toute incertitude. Il semble même qu'en général on ait déjà renoncé à l'idée d'établir une théorie des erreurs géométriquement exacte; plusieurs savants sont d'avis que les problèmes pratiques qui se rattachent à la théorie des erreurs sont plutôt de nature à la fois expérimentale et théorique et non de nature purement théorique.

En laissant de côté cette dernière question, je me borne seulement à démontrer ici les propositions suivantes:

- 1° le postulat de la moyenne arithmétique est au fond un théorème qui est en dehors du Calcul des Probabilités;
- 2° la loi de Gauss n'est qu'une conséquence découlant du théo-

rème de la moyenne arithmétique et des règles du Calcul des Probabilités.

§ 1.

Lorsqu'un observateur est sujet à commettre une erreur constante (personnelle), par exemple α , et lorsqu'il se sert d'un instrument qui à son tour donne une erreur constante (systématique), par exemple β , chaque valeur percevable de l'inconnue x , mesurée dans ces conditions, sera affectée, en sus d'une erreur fortuite, aussi d'une erreur constante, égale à $\alpha + \beta = \gamma$. Par conséquent l'inconnue x elle-même se présente à l'observateur comme une valeur $x + \gamma$.

Toute erreur constante étant écartée, désignons par x_1, x_2, \dots, x_n les valeurs de l'inconnue x obtenues par n mesures successives, faites dans les mêmes conditions et dignes de la même confiance. Soit en outre

$$\bar{x} = \theta(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

la meilleure valeur de x , θ étant le symbole d'une fonction que nous nous proposons de déterminer.

Dans le cas où l'erreur constante γ n'est pas écartée, toutes les valeurs x_i ($i = 1, 2, \dots, n$) passent en $x_i + \gamma$, et comme l'inconnue x se présente alors aussi sous la forme $x + \gamma$, sa meilleure valeur doit se mettre également sous la forme $\bar{x} + \gamma$. On a donc

$$\bar{x} + \gamma = \theta(x_1 + \gamma, x_2 + \gamma, \dots, x_n + \gamma),$$

ce qui constitue la propriété essentielle de la fonction \bar{x} .

Cette propriété de \bar{x} nous permet d'établir sur le champ l'équation différentielle à laquelle \bar{x} satisfait. En effet, prenons γ infiniment petit, on aura évidemment

$$\bar{x} + \gamma = \bar{x} + \sum_i \frac{\partial \bar{x}}{\partial x_i} \gamma,$$

et par conséquent

$$(1) \quad \sum_i \frac{\partial \bar{x}}{\partial x_i} = 1.$$

Mais ce n'est pas tout, car l'intégrale de l'équation (1) contient une fonction arbitraire, ce qui exige encore une condition pour la déterminer. Nous établirons cette condition de la manière suivante.

Si l'on donne aux valeurs x_i des accroissements arbitraires dx_i , l'inconnue x reste constante, tandis que sa meilleure valeur \bar{x} subit l'accroissement

$$d\bar{x} = \sum_i \frac{\partial \bar{x}}{\partial x_i} dx_i$$

dont la valeur absolue, en vertu de l'identité bien connue de Lagrange, satisfait à l'inégalité

$$|d\bar{x}| \leq \sqrt{\sum_i \left(\frac{\partial \bar{x}}{\partial x_i}\right)^2 \sum_i dx_i^2}$$

pour toutes les valeurs des dx_i .

Ainsi $|d\bar{x}|$ ne pouvant s'annuler identiquement, s'adapte cependant à rester aussi près que possible de zéro, si l'on pose

$$\sum_i \left(\frac{\partial \bar{x}}{\partial x_i}\right)^2 = \min. \quad (2)$$

De telle manière l'accroissement $d\bar{x}$ devient aussi approché que possible de celui $dx = 0$ de l'inconnue x , et par conséquent l'intégrale de l'équation (1), sous la condition (2), reproduit autant que possible la valeur vraie de cette inconnue.

Pour intégrer l'équation (1) avec la condition (2), posons

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i x_i + \varepsilon, \quad (3)$$

ε étant une fonction nouvelle à déterminer.

En substituant \bar{x} (3) dans (1) et (2) on trouve sans difficulté

$$\sum_i \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_i} = 0, \quad \frac{1}{n} + \sum_i \left(\frac{\partial \varepsilon}{\partial x_i}\right)^2 = \min.$$

d'où il vient $\partial \varepsilon / \partial x_i = 0$ ($i = 1, 2, \dots, n$), et par suite ε dans la formule (3) est une constante arbitraire. (3)

Mais, comme pour $x_i = x$ ($i = 1, 2, \dots, n$) on doit avoir aussi $\bar{x} = x$, on a par conséquent $\varepsilon = 0$, et la formule (3) prend définitivement la forme

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i x_i. \quad (4)$$

De là on conclut le théorème suivant.

La moyenne arithmétique de plusieurs valeurs obtenues par d'autant mesures successives, faites sur une inconnue dans les mêmes conditions et dignes de la même confiance, est la meilleure valeur de cette inconnue, à condition toutefois que toute erreur constante soit écartée.

§ 2.

Occupons-nous maintenant d'établir la loi de la probabilité d'une erreur fortuite d'observation.

Désignons tout d'abord par $\lambda(x)$ la probabilité *a priori* de l'inconnue x elle-même, c'est-à-dire avant toute mesure prise sur elle, et soit ensuite $f(x, x')$ la probabilité d'obtenir la valeur percevable x' de cette inconnue.

Après avoir obtenu n valeurs x_1, x_2, \dots, x_n que nous avons définies au § 1, posons

$$\psi = \lambda(x) \prod_i f(x, x_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n).$$

Le rapport $\psi / \sum_x \psi$ exprime, comme on sait, la probabilité *a posteriori* de l'inconnue x , c'est-à-dire cette probabilité dans le cas où ses valeurs percevables x_1, x_2, \dots, x_n sont déjà connues.

Posons encore

$$(5) \quad \bar{\psi} = \lambda(\bar{x}) \prod_i f(\bar{x}, x_i),$$

\bar{x} étant donnée par l'équation (4).

La somme $\sum_x \psi$ étant indépendante de x , le rapport $\bar{\psi} / \sum_x \psi$ exprime évidemment la probabilité pour que $x = \bar{x}$. Mais comme la fonction \bar{x} est la meilleure valeur de l'inconnue x , elle doit être en même temps sa valeur la plus probable¹⁾; par conséquent on doit avoir la condition

$$(6) \quad \bar{\psi} = \max. \psi.$$

¹⁾ Bertrand questionne cette proposition de Gauss, et il propose de dire: „pour que la meilleure valeur de l'inconnue x soit tout simplement sa valeur probable“. Mais dans le cas considéré, la valeur la plus probable de l'inconnue est égale à sa valeur probable, comme on peut s'en convaincre *a posteriori*, c'est-à-dire lorsque la loi cherchée est désormais connue.

La condition (6) conduit à l'équation

$$\frac{\partial \bar{\psi}}{\partial x} = 0, \quad (7)$$

et comme elle a lieu pour toutes les valeurs de x_i , on a aussi identiquement

$$\frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial x^2} \frac{\partial x}{\partial x_i} + \frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial x_i \partial x} = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n). \quad (8)$$

Ajoutons les équations (8) membre à membre; nous aurons

$$\frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial x^2} \sum_i \frac{\partial x}{\partial x_i} + \sum_i \frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial x_i \partial x} = 0$$

et en vertu de l'équation (1)

$$\frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial x^2} + \sum_i \frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial x_i \partial x} = 0. \quad (9)$$

De là il vient par intégration

$$\frac{\partial \bar{\psi}}{\partial x} = F(\bar{x} - x_1, \bar{x} - x_2, \dots, \bar{x} - x_n),$$

et on obtient ainsi la forme la plus générale du membre gauche de l'équation (7), lorsque sa racine \bar{x} est en même temps une intégrale de l'équation (1).

La condition (6) peut être mise aussi sous la forme

$$\lg. \bar{\psi} = \max. \lg. \psi;$$

par conséquent, par le même raisonnement comme ci-dessus, appliqué à $\lg. \psi$, on obtient

$$\frac{\partial \lg. \bar{\psi}}{\partial x} = \frac{1}{\bar{\psi}} \frac{\partial \bar{\psi}}{\partial x} = F_1(\bar{x} - x_1, \bar{x} - x_2, \dots, \bar{x} - x_n),$$

F_1 étant le symbole d'une fonction différente de F .

Donc on a

$$\bar{\psi} = \frac{F}{F_1} = \Phi(\bar{x} - x_1, \bar{x} - x_2, \dots, \bar{x} - x_n). \quad (10)$$

Or, la forme de $\bar{\psi}$ (5) doit se retrouver dans celle de $\bar{\psi}$ (10), ce qui n'est possible que sous les conditions suivantes:

$$(11) \quad \lambda(x) = \text{Const.}, \quad f(x, x') = \varphi(x-x') = \varphi(\Delta),$$

$\Delta = x-x'$ étant une erreur fortuite d'observation.

Il ne reste donc plus qu'à introduire les conditions (11) dans les équations (6), (7) et (8)¹⁾, pour obtenir conjointement avec l'équation (4) et la condition bien connue

$$\frac{1}{d\Delta} \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(\Delta) d\Delta = 1,$$

le système d'équations propre à établir la formule

$$\varphi(\Delta) = \frac{he^{-h^2 \Delta^2}}{\sqrt{\pi}},$$

h étant une constante positive.

C'est la loi de Gauss, et par ce qui précède on voit qu'elle constitue un théorème, sous cette réserve toutefois que les fonctions dont nous nous sommes servis soient continues et dérivables.

Une remarque cependant est nécessaire.

Dans la douzième leçon de son Calcul des Probabilités, M. H. Poincaré cherche à établir une loi plus générale que celle de Gauss. Dans ce but, il part de la condition $\text{lg. } \bar{\psi} = \max. \text{lg. } \psi$, et, à titre de postulat, il admet pour la valeur la plus probable \bar{x} de l'inconnue x la moyenne arithmétique (4). Pour rapprocher les équations $\partial \text{lg. } \bar{\psi} / \partial x = 0$ et (4), il fait varier dans l'une et l'autre les valeurs x_i ($i = 1, 2, \dots, n$), tout en supposant que la fonction \bar{x} reste alors constante. Par cette voie détournée M. Poincaré obtient

$$\lambda(x) = \text{Const.}, \quad f(x, x') = \mu(x') e^{a(x) + x'b(x)}$$

sous la condition unique

$$a'(x) + x'b'(x) = 0,$$

¹⁾ Il est bon d'y mettre auparavant $\text{lg. } \psi$ au lieu de ψ .

$\mu(x')$ étant une fonction positive de x' , et $a'(x)$ et $b'(x)$ étant les dérivées de $a(x)$ et de $b(x)$.

Mais en procédant ainsi, M. Poincaré a laissé de côté la propriété essentielle de la moyenne arithmétique, exprimée par l'équation (1). En vertu de cette propriété on ne peut jamais se soustraire à une erreur constante, si l'on n'est pas sûr de la correction des valeurs x_i sous ce rapport. Donc, de par la nature des choses, une erreur constante n'influe pas sur la probabilité $f(x, x')$; c'est-à-dire que l'on a

$$f(x + \gamma, x' + \gamma) = f(x, x') = \varphi(x - x');$$

par conséquent la formule de M. Poincaré n'est nullement plus générale que celle de Gauss, seulement elle n'est pas complète.

Varsovie, Novembre 1908.

70. *Badania nad dyspersyą światła w gazach. I. Dyspersya acetylenu i metanu. — Untersuchungen über die Dispersion des Lichtes in Gasen. I. Die Dispersion des Acetylens und Methans.* Mémoire de M. **STANISLAS LORIA**, présenté par M. Aug. Witkowski m. t.

Die theoretisch interessante Dispersion der gasförmigen Kohlenwasserstoffe: des Methans (CH_4), Acetylens (C_2H_2), Äthylens (C_2H_4) und Äthans (C_2H_6) ist noch nicht gemessen worden. Es liegen nur Beobachtungen von Mascart¹⁾ und Dulong²⁾ vor, die jedoch auch nicht die Dispersion, sondern nur zwei Brechungsexponenten, nämlich für Na-Licht und weißes Licht bestimmt haben.

Es war die Aufgabe vorliegender Arbeit, die Dispersion des Acetylens und Methans im sichtbaren Spektrum zu bestimmen. Zu diesem Zwecke habe ich folgende, auf Fig. 1 dargestellte Versuchsanordnung benutzt.

Das Licht eines Nernstfadens (N) wird, durch die Linse (L_1) auf den Kollimatorschlitz eines festarmigen Monochromators³⁾ (M)

¹⁾ Compt. rend. 86. 321 u. 1182, 1878.

²⁾ Ann. chim. phys. (2) 31. 154, 1826. Vgl. auch J. W. Brühl. Zeitsch. f. phys. Chem. 7. 1. 1891.

³⁾ F. Löwe, Über einen Spektralapparat mit fester Ablenkung. Phys. Zeitschr. 8, Nr. 23, S. 837.

konzentriert, zerlegt und als ein schmales monochromatisches Bündel durch einen symmetrischen zweiten Spalt und die Linse (L_2) in ein Michelson'sches Interferometer¹⁾ geworfen. Das Interferometer, dessen beide Spiegel (S_1, S_2) je 60 cm von der halbversilberten schrägen Platte entfernt sind, ist auf „Nullstellung“ gebracht und so justiert, daß im weißen Lichte bunte vertikale Streifen, „Kurven gleicher Dicke“ im Gesichtsfelde erscheinen. Bei Benützung einfarbigen Lichtes wird diese Stellung dadurch erkennbar, daß eine Verschiebung des Spektrums vor dem symmetrischen Spalte vom äußersten Rot bis zum äußersten Violett keinerlei Verschiebung der Interferenzstreifen verursacht. In jedem der beiden Arme des Interferometers befindet sich je ein 50·73 cm langes, zirka $1\frac{1}{2}$ cm weites, mit planparallelen Platten luftdicht verschlossenes und mit der Pumpe verblasenes Rohr (R_1, R_2). Beide Rohre können durch Hähne abgeschlossen werden. Eines von ihnen (R_1) besitzt eine Zuleitung, die mit einem U-förmigen Manometer und mit zwei durch ein Kapillarrohr getrennten Trockengefäßen versehen ist. Das Manometer besitzt eine Millimeterskala, die in dem benutzten Gebiete mit dem Normalmeter verglichen und bis auf $\frac{1}{10}^m/m$ übereinstimmend gefunden wurde. Während des Versuches ist das Rohr R_1 , ebenso wie ein ihm unmittelbar anliegendes Thermometer gut in Watte eingewickelt. In der Zuleitung zur Pumpe befindet sich endlich ein Geißlerrohr, das als Vakuummeter benutzt wird. Die Röhren können bis auf Kathodenstrahlen-Vakuum ausgepumpt werden und halten über 48 Stunden lang dicht. Vor Beginn der Beobachtungen wurde der Monochromator, dessen zwei Prismen auf meßbar drehbaren Tischen stabil befestigt sind, mehrmals sorgfältig geeicht. Indem man nämlich den symmetrischen Spalt durch ein Okular mit Fadenkreuz ersetzte, konnte man den Apparat wie ein gewöhnliches Spektroskop handhaben und bestimmte die Lage von 12 Linien in dem benutzten Spektralbezirke.

Der Gang der Untersuchungen war kurz folgender: Nachdem die beiden Rohre ausgepumpt, mit dem zu untersuchenden Gase durchgespült und wieder ganz ausgepumpt worden waren, suchte man die Nullstellung der Spiegel des Interferometers auf. Dies erreicht man leicht, indem man das Fadenkreuz zwischen die bei-

¹⁾ Der Apparat ist von der Firma A. Hilger Ltd., London sehr sorgfältig ausgeführt worden und hat sich als sehr brauchbar erwiesen.

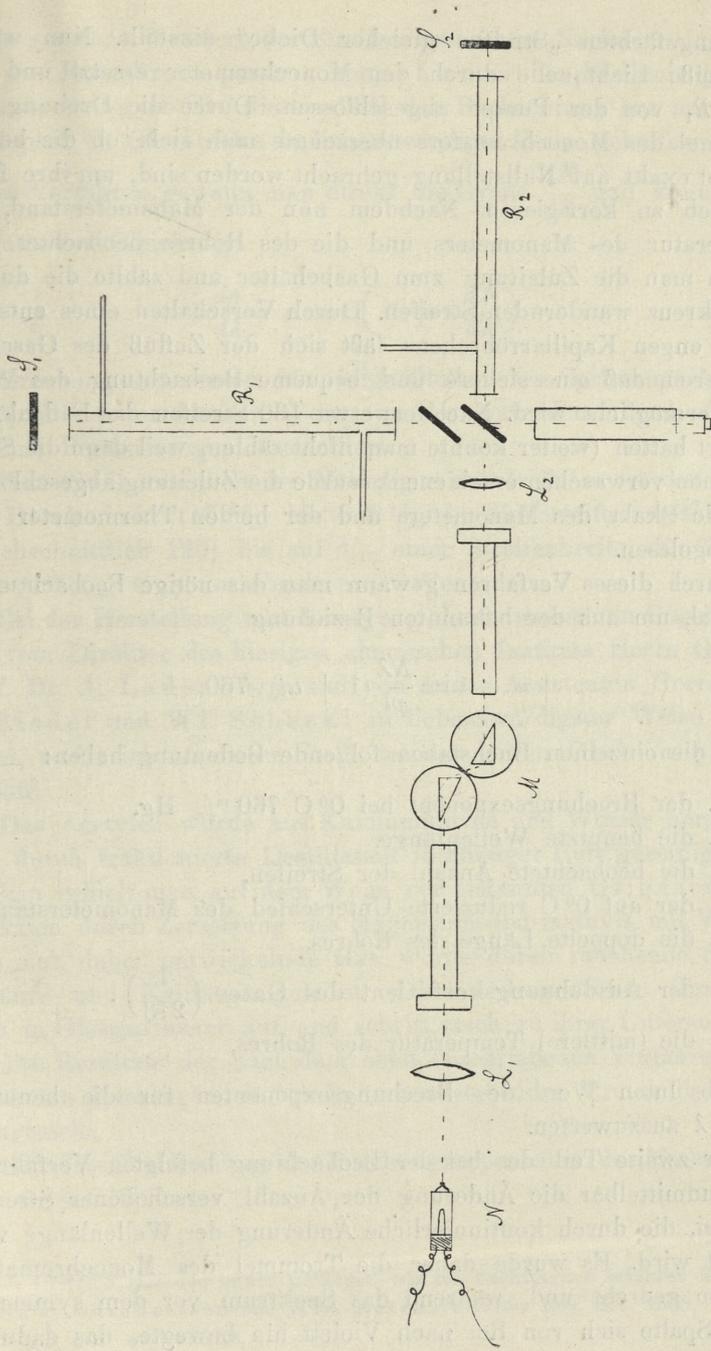


Fig. 1.

den ungefärbten „Streifen gleicher Dicke“ einstellt. Nun wurde die weiße Lichtquelle durch den Monochromator ersetzt und das Rohr R_1 von der Pumpe abgeschlossen. Durch die Drehung der Trommel des Monochromators überzeugte man sich, ob die beiden Spiegel exakt auf Nullstellung gebracht worden sind, um ihre Lage ev. noch zu korrigieren. Nachdem nun der Manometerstand, die Temperatur des Manometers und die des Rohres beobachtet war, öffnete man die Zuleitung zum Gasbehälter und zählte die durchs Fadenkreuz wandernden Streifen. Durch Vorschalten eines entsprechend engen Kapillarröhrchens läßt sich der Zufluß des Gases so regulieren, daß eine sichere und bequeme Beobachtung des Wanderns ermöglicht wird. Nachdem etwa 130 Streifen das Fadenkreuz passiert hatten (weiter konnte man nicht zählen, weil dann die Streifen schon verwaschen erschienen), wurde die Zuleitung abgeschlossen und die Skala des Manometers und der beiden Thermometer wieder abgelesen.

Durch dieses Verfahren gewann man das nötige Beobachtungsmaterial, um aus der bekannten Beziehung

$$n - 1 = \frac{N\lambda}{pl} (1 + \alpha t) \cdot 760,$$

wobei die einzelnen Buchstaben folgende Bedeutung haben:

- n . . . der Brechungsexponent bei 0°C 760 mm Hg ,
 λ . . . die benutzte Wellenlänge,
 N . . . die beobachtete Anzahl der Streifen,
 p . . . der auf 0°C reduzierte Unterschied des Manometerstandes,
 l . . . die doppelte Länge des Rohres,
 α . . . der Ausdehnungskoeffizient des Gases $\left(\frac{1}{273}\right)$,
 t . . . die (mittlere) Temperatur des Rohres,

den absoluten Wert des Brechungsexponenten für die benutzte Welle λ auszuwerten.

Der zweite Teil des bei der Beobachtung befolgten Verfahrens sollte unmittelbar die Änderung der Anzahl verschobener Streifen angeben, die durch kontinuierliche Änderung der Wellenlänge verursacht wird. Es wurde daher die Trommel des Monochromators langsam gedreht und, während das Spektrum vor dem symmetrischen Spalte sich von Rot nach Violett hin bewegte, das dadurch

hervorgerufene Wandern der Streifen beobachtet. Nachdem ein Streifen das Fadenkreuz passiert hatte, las man die Wellenlänge am Monochromator ab. Bei diesem Teil der Beobachtung hat mir Herr cand. phil. G. Gruschke in liebenswürdiger Weise geholfen. Durch dieses Verfahren gewann man direkt die Größe $\frac{dN}{d\lambda}$ und konnte daher aus der Gleichung

$$\frac{dn}{d\lambda} = \text{const.} \left(N + \lambda \frac{dN}{d\lambda} \right)$$

die Brechungsexponenten für einige Stellen des Spektrums berechnen¹⁾. Die so ermittelten Werte wurden außerdem durch direkte absolute Bestimmungen kontrolliert.

Was die Genauigkeit der Messungen anbetrifft, so ist der Druck (im Durchschnitt 140 $\frac{\text{mm}}{\text{m}}$) bis auf $\frac{1}{10} \frac{\text{mm}}{\text{m}}$, die Streifenverschiebung (durchschnittlich 120) bis auf $\frac{1}{10}$ einer Streifenbreite, die Temperatur auf $\frac{1}{10}^{\circ}\text{C}$ genau abgelesen worden.

Bei der Herstellung und Reinigung der untersuchten Gase wurde ich vom Direktor des hiesigen chemischen Instituts Herrn Geh. R. Prof. Dr. A. Ladenburg und von seinen Assistenten Herren Dr. R. Riedel und Wl. Sobiecki in liebenswürdigster Weise unterstützt, wofür ich an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte.

Das Acetylen wurde aus Calciumkarbid und Wasser hergestellt und durch fraktionierte Destillation in flüssiger Luft gereinigt. Das Methan erhielt man auf dem Wege der bekannten Grignard'schen Reaktion durch Zersetzung des Magnesium-jod-methyls mit Wasser. Das sich dabei entwickelnde Gas wurde durch rauchende Schwefelsäure und Kalilauge geleitet. Die so dargestellten Gase fing man in Glasgasometer auf und schritt rasch zu ihrer Untersuchung.

Die Resultate der nach dem oben beschriebenen Verfahren ausgeführten Messungen sind z. B. im nachstehenden Protokoll zusammengestellt.

Absolute Bestimmung des Brechungsexponenten des Methans für $\lambda = 6.585 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$

¹⁾ Dieselbe Methode haben unlängst, wie ich nachträglich erfahren habe, die Herren C. Cuthbertson und E. P. Metcalfe (Proc. Roy. Soc. 1908, A., Vol. 80, Nr. A 540) angewendet.

29. Oktober 1908.		Manometerstand	
am Anfang		am Ende	Differenz
799·9		727·2	755·3
44·6		117·5	609·7
<u>755·3</u>		<u>609·7</u>	<u>145·6</u>

Temperatur des Manometers . . . 18·1° C
 Temperatur des Rohres (Mittel) 18·25° C
 Anzahl der Streifen 121·4 nach rechts.

Es ergibt sich für $n_{0.760}$ der Wert

$$1.0004404.$$

Das Resultat sechs solcher unabhängiger Bestimmungen sei beispielsweise in Tab. I. zusammengestellt.

TABELLE I.

Methan. $\lambda = 6.585 \cdot 10^{-5}$ cm.

Nr.	Druckänderung in $\frac{m}{m}$ Hg 0° C	Anzahl der Streifen	Temperatur des Rohres	$n_{0.760}$
1.	143·5	120·3	17·7	1·0004402
2.	132·62	110·6	19·45	1·0004406
3.	133·84	111·9	18·6	1·0004404
4.	144·5	121·1	17·95	1·0004404
5.	145·01	121·4	18·25	1·0004404
6.	143·32	119·9	18·6	1·0004403
			Mittel	1·0004404

Die Werte für andere λ ermittelte man in der oben geschilderten Weise aus den gleichzeitig aufgenommenen Kurven $\frac{dN}{d\lambda}$. Außerdem wurden die absoluten Bestimmungen für fünf Stellen im Spektrum wiederholt und auf diese Weise die relative Bestimmung kontrolliert.

Aus 38 best übereinstimmenden absoluten und relativen Bestimmungen ergibt sich für Methan folgende Tabelle der Brechungsexponenten im sichtbaren Spektrum:

TABELLE II.

Methan.

	$\lambda \cdot 10^{-5} \text{ cm}$	$n_{0,760}$
a)	6.585	1.0004404
b)	6.375	1.0004411
c)	5.935	1.0004435
d)	5.718	1.0004454
e)	5.290	1.0004478

Dulong¹⁾ fand für weißes Licht 1.000443.

Mascart²⁾ für Na-Licht 1.000444.

Der letzte Wert stimmt vollkommen mit meinen Resultaten überein. Setzt man obige Werte in die Cauchy'sche Dispersionsformel

$$n - 1 = a \left(1 + \frac{b}{\lambda^2} \right),$$

so ergibt sich

$$a = 0.00042607$$

$$b = 1.441 \cdot 10^{-10}.$$

Die ganz identisch verlaufende Messung der Dispersion des Acetylen ergab folgende aus 42 gut übereinstimmenden absoluten und relativen Bestimmungen zusammengestellte Tabelle der Brechungsexponenten.

TABELLE III.

Acetylen.

	$\lambda \cdot 10^{-5} \text{ cm}$	$n_{0,760}$
a)	6.708	1.0005604
b)	6.375	1.0005627
c)	5.896	1.0005651
d)	5.769	1.0005663
e)	5.461	1.0005698

¹⁾ a. a. O.

²⁾ a. a. O.

Mascart¹⁾ fand für Na-Licht 1·000610.

Dieser beträchtlich größere Wert ist vermutlich auf Verunreinigungen zurückzuführen, die hingegen bei mir durch Destillation in flüssiger Luft vollkommen beseitigt worden sind. Der Wert 1·000610 ist übrigens nicht direkt von Mascart beobachtet, sondern von J. W. Brühl²⁾ aus Mascart's Beobachtungen berechnet worden.

Für die Konstanten der Cauchy'schen Formel bekommt man

$$a = 0\cdot00054242$$

$$b = 1\cdot453 \cdot 10^{-10}.$$

Berechnet man nach Natanson die Werte:

$$\Delta = \frac{3(n_1 - n_2)\lambda_1^2\lambda_2^2}{2(n_1 - 1)(n_2 - 1)(\lambda_1^2 - \lambda_2^2)},$$

so erhält man:

für Methan:

aus (a) und (c)	. . .	$\Delta = 4\cdot47$
" (c) "	(e)	$\Delta = 4\cdot42$
" (b) "	(e)	$\Delta = 4\cdot57$
" (a) "	(e)	$\Delta = 4\cdot44$
Mittel	.	$\Delta = 4\cdot48$

für Acetylen:

aus (a) und (e)	. . .	$\Delta = 3\cdot91$
" (b) "	(d)	$\Delta = 4\cdot07$
" (c) "	(e)	$\Delta = 4\cdot59$
" (a) "	(d)	$\Delta = 3\cdot62$
Mittel	.	$\Delta = 4\cdot05$

Das Produkt $v\Delta$, wo v die Summe der Valenzen bedeutet, wäre daher

$$\text{für Methan } (v = 8) \quad . . . \quad v\Delta = 35\cdot84,$$

$$\text{für Acetylen } (v = 10) \quad . . . \quad v\Delta = 40\cdot50,$$

also beträchtlich größer als die für H_2 , O_2 , CO_2 u. a. von Natanson

¹⁾ a. a. O.

²⁾ J. W. Brühl, a. a. O. S. 21 u. 24.

son¹⁾ berechneten Werte (im Mittel 16). Beachtet man²⁾ das Produkt $a\Delta$, wo a die Anzahl der „Dispersionselektronen“ pro Molekül bedeutet, so sollte es eine von der Natur des Gases unabhängige universelle Konstante sein. Wenn wir auch über den absoluten Wert der Größe a vorläufig nichts sagen können, so ist es doch bemerkenswert, daß beim Acetylen, welches zwei Kohlenstoffatome im Molekül enthält, die Anzahl der Dispersionselektronen dennoch der des Methans ungefähr gleich angesetzt werden muß.

Es ist zu erwarten, daß weitere Messungen der Dispersion des Äthylens und Äthans mehr Licht auf die Beziehung der „Valenz-“ zu den „Dispersionselektronen“, wie sie sich etwa J. J. Thomson³⁾ vorstellt, zu werfen gestatten.

Auch bei dieser Publikation der Resultate meiner Arbeit im phys. Institut der Universität zu Breslau möchte ich noch einmal die Gelegenheit benutzen, um dem Herrn Prof. Dr. O. Lummer für sein äußerst freundliches Entgegenkommen und das rege Interesse, das er meinen Untersuchungen stets entgegenbringt, meinen tiefempfundenen Dank auszusprechen.

Breslau. Physikalisches Institut der königl. Universität. Am 30. November 1908.

71. *O haczetynie z Bonarki pod Krakowem. — Über Hatchettin von Bonarka bei Krakau. — Mémoire de M. J. MOROZEWICZ m. c.*

In einem Mergelbruch am Berge Bonarka bei Krakau fand man vor einigen Monaten ein sehr reines Vorkommen von festem Kohlenwasserstoff, welcher in der Mineralogie als Hatchettin bekannt ist⁴⁾. Er bildet im kretazischen Mergel kleine Nester von schöner perlweißer Farbe mit einem Stich ins Gelbe. Seine Härte ist der des

1) On the Electromagnetic Theory of Dispersion and Extinction. Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie, April 1907. S. 332.

2) Natanson, a. a. O. S. 347.

3) Corpuscular Theory of Matter, London 1907, S. 130 u. ff.

4) Die erste Nachricht über das Vorkommen habe ich von Dr. W. Kuźniar erhalten.

Talkes beinahe gleich. Seine Makrostruktur ist blättrig, aber die einzelnen Knollen besitzen meistens eine unebene und gekrümmte Oberfläche. Sogar in der Masse betrachtet, ist das Mineral in den Kanten durchscheinend, dagegen in dünneren Blättchen vollständig durchsichtig und farblos. Einzelne Blättchen zeigen eine vorzügliche Spaltbarkeit ihrer Oberfläche parallel, sie sind aber spröde: drückt man sie mit einer scharfen Spitze, so geben sie keine Druckfigur, sondern zerspringen in kleine Splitter.

Optisches. Unter dem Mikroskop betrachtet, bildet der Hatchettin von Bonarka ein Aggregat von dünnen Blättchen, welche in nicht übereinstimmender kristallographischer Orientierung übereinander liegen. Das ergibt sich aus ihrem Verhalten gegen das parallele polarisierte Licht: die meisten Blättchen zeigen Aggregatpolarisation, die anderen sind isotrop oder beinahe isotrop. Diese kommen auch recht oft vor. Am seltensten trifft man Blättchen, welche sich optisch normal verhalten, d. h. ganz homogen sind und scharfe Auslöschungsrichtungen zeigen. In gewöhnlichem Licht unterscheiden sich alle drei Blättchenarten gar nicht, da sie stofflich einander gleich sind. Einige Blättchen sind an flüssigen Einschlüssen sehr reich.

Im konvergenten polarisierten Licht zeigen alle drei Blättchenarten ein gemeinsames Merkmal: die kleinste Elastizitätsachse (c) steht überall senkrecht zu ihrer Oberfläche und zugleich zur Spaltungsfläche, wie das schon übereinstimmend von den früheren Forschern dieses Minerals, Des Cloizeaux¹⁾, Bombici²⁾ und Cesàro³⁾, konstatiert wurde. Der Unterschied besteht nur in der Größe des Achsenwinkels, und zwar:

- 1) die isotropen Blättchen erscheinen als einachsige oder beinahe einachsige;
- 2) die Blättchen mit Aggregatpolarisation zeigen ein stark deformiertes zweiachsiges Interferenzbild mit wechselnder, in der Regel kleiner Achsenwinkelgröße;
- 3) die am spärlichsten vorkommenden, ganz homogenen und ziemlich stark doppelbrechenden Blättchen zeichnen sich durch ein normales disymmetrisches Interferenzbild mit größtem Winkel der

¹⁾ Manuel de Minéralogie, 1874, Bd. II, S. 58.

²⁾ Mém. Ac. Sc. Bologn. 1877, Bd. 8, S. 311.

³⁾ Ann. Soc. Géol. Belg., 1891, Bd. 18, S. LXXXVIII.

optischen Achsen und sehr deutlicher Dispersion der Achsen im Sinne: $\rho < v$.

An einem von den letztgenannten Blättchen habe ich nun folgende Messungen ausgeführt:

$$\begin{aligned} 2V_e &= 32^\circ 3' \text{ (Li)} \\ &33^\circ 7' \text{ (Na)} \\ &33^\circ 21' \text{ (Tl)} \end{aligned}$$

Die Achsendispersion ist also bedeutend:

$$2V_{Tl} - 2V_{Li} = 1^\circ 18'.$$

Auf demselben Blättchen, dessen Dicke mikrometrisch gemessen 0.74 mm betrug, wurde auch das Doppelbrechungsvermögen bestimmt:

$$\beta - \alpha = 0.005.$$

Der mittlere Brechungsexponent (β) wurde mittels der Immersionsmethode für rotes Licht (Li) gefunden:

$$\beta = 1.523.$$

Daraus folgt:

$$\alpha = 1.518.$$

Aus den angeführten Daten findet man durch Rechnung auch den dritten Brechungsindex:

$$\begin{aligned} \gamma &= 1.588 \text{ und} \\ \gamma - \alpha &= 0.07. \end{aligned}$$

Die Doppelbrechung auf den Querschnitten der Blättchen ist demnach recht erheblich.

Nähere Bestimmung der Lage der optischen Achsen ist wegen der mangelhaften Ausbildung der Hatchettin-Blättchen zur Zeit nicht möglich¹⁾. Aus der disymmetrischen Verteilung der isochromatischen Kurven und der Lage der ersten Mittellinie normal zur Spaltungsfläche kann man wirklich den Hatchettin als rhombisches Mineral betrachten.

¹⁾ Versuche, Hatchettinkriställchen darzustellen, sind leider mißlungen, da diese Verbindung sich zwar in kochendem Benzol, Äther, Alkohol u. dgl. löst, sich aber wieder sofort aus der Lösung während der Abkühlung derselben ausscheidet.

Was nun die Blättchen mit Aggregatpolarisation betrifft, so geben sie, wie erwähnt, stark deformierte Interferenzfiguren mit wechselnden Achsenwinkeln, die aber stets kleiner sind, als die auf den homogenen Blättchen gefundenen. So betrug z. B. der in Rede stehende Achsenwinkel:

$$2 V_c = 24\frac{1}{2}^\circ, \quad 14^\circ \text{ u. s. f.}$$

bis zur Null oder beinahe zur Null, nämlich auf den Blättchen, die so gut wie isotrop erscheinen.

Solche Übergänge bemerkt man oft in einem und demselben Präparat. Aus einem solchen Verhalten der letztgenannten Blättchen ist nur ein Urteil zu ziehen: der Hatchettin besteht meist aus dünnen zweiachsigen Schichten, die in der Spaltungsebene unter verschiedenen Winkeln um die gemeinsame erste Mittellinie gedreht sind. Diese Drehung bewirkt die oben erwähnte Zerstörung der Interferenzbilder und die teilweise oder ganz zustande kommende Kompensation der Doppelbrechung ($\beta - \alpha$) und auch die notwendige Verminderung des Achsenwinkels. Wir haben hier also mit einer Erscheinung zu tun, die aus der Physiographie einiger blättrigen Mineralien, z. B. der Chlorite, wie auch aus den künstlichen Glimmerkombinationen von Reusch gut bekannt ist.

Von anderen physikalischen Eigenschaften des Hatchettins von Bonarka ist noch folgendes mitzuteilen.

Das spezifische Gewicht (d) wurde pyknometrisch in Wasser bestimmt, welches eine entsprechende Beimischung von Alkohol enthielt:

$$d = 0.961 \quad (20^\circ \text{ C}).$$

Der Schmelzpunkt ist sehr scharf und liegt nach meinen ungefähren Bestimmungen bei $78\frac{1}{2}^\circ$, der Erstarrungspunkt bei 78° . Prof. L. Bruner erhielt mittels eines genau korrigierten Normalthermometers (Reichsanstalt, Berlin) 79.4° (Schmelzpunkt) und 78.9° (Erstarrungspunkt). Auch diese Zahlen beweisen, daß der Hatchettin von Bonarka einen sehr reinen Stoff darstellt.

Prof. Bruner bestimmte ebenfalls das Molekulargewicht (M) dieses Stoffes in Benzol (ebullioskopisch, $t = 80^\circ$). Zwei Bestimmungen ergaben: 561, resp. 548, also im Durchschnitt:

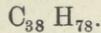
$$M = 554.$$

Die chemische Zusammensetzung unseres Hatchettins nach der von Dr. T. Koźniewski in Prof. Marchlewski's Laboratorium ausgeführten Analyse, ist die folgende:

C	85·25%
H	14·59%
	<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
	Summe 99·84%

Da dieser Kohlenwasserstoff dabei kein Brom bindet, so muß er seinen Platz in der Reihe der gesättigten Verbindungen, also unter den Paraffinen finden.

Ein dem unseren am nächsten stehendes Paraffin ist der von Krafft synthetisch erhaltene Kohlenwasserstoff von genau festgestellter Zusammensetzung $C_{35}H_{72}$ und dem Schmelzpunkt $74·7^{\circ}$ (Berichte, 1882, B. 15, S. 1715). Die zwei anderen bekannten Paraffine, die mehr als 30 Kohlenstoffatome in der Molekel enthalten, sind: $C_{31}H_{64}$ mit dem Schmelzpunkt $68·1^{\circ}$ und $C_{32}H_{66}$ mit dem Schmelzpunkt $70·5^{\circ}$. Aus diesen Tatsachen geht hervor, daß dem Hatchettin, dessen Schmelzpunkt bei 79° liegt, ein Kohlenwasserstoff mit 38 Kohlenstoffatomen in der Molekel entsprechen muß:



Diese Formel fordert:

C	85·27%
H	14·73%

was mit den Ergebnissen der oben angeführten Analyse ganz gut stimmt.

Das Molekulargewicht von Hatchettin beträgt nach den oben mitgeteilten Bestimmungen zirka 554. Dieser Zahl entsprechen ungefähr 39 Kohlenstoffatome in der Molekel. Ein solches Paraffin würde in Gewichtsprozenten 85·28% C, 14·72% H enthalten, also praktisch dieselben Quantitäten, wie die obenstehenden. Wir geben der Formel $C_{38}H_{78}$ nur aus dem Grunde den Vorzug, weil sie besser dem Schmelzpunkte entspricht.

Zusammenfassung. Der Hatchettin von Bonarka ist ein festes, natürliches Paraffin von der chem. Zusammensetzung $C_{38}H_{78}$ (Oktatriakontan), und folgenden physikalischen Eigenschaften: Schmelzpunkt $79·4^{\circ}$, sp. Gewicht 0·961, Härte 1, Spaltbarkeit in

einer Fläche vollkommen, Farbe perlweiß. Die erste positive Mittel-
linie (c) steht immer normal zum Blätterbruch, $2V_c = 33^\circ 7'$ (Na),
Dispersion: $2V_{Ti} - 2V_{Li} = 1^\circ 18'$, $\gamma = 1.588$, $\beta = 1.523$, $\alpha = 1.518$;
 $\gamma - \alpha = 0.07$, $\beta - \alpha = 0.005$. Aber infolge der ungleichartigen
Orientierung der einzelnen Blätter in der Spaltungsebene kommt
die totale oder partielle Kompensation von β und α , d. h. Vermin-
derung von $2V$ oder sogar Einachsigkeit zustande. Der rhombische
Charakter der optisch homogenen Partien ist unzweifelhaft.

Der Vergleich des Hatchettins von Bonarka mit dem Ozokerit
(Erdwachs) von Borysław ergab nun folgende Resultate:

- 1) der dunkelbraune Ozokerit stellt offenbar ein Gemisch mehrerer Kohlenwasserstoffe dar, welches zwischen 70° und 83° schmilzt;
- 2) seine Struktur ist stengelig, dabei laufen die Stengel senkrecht zu den Sahlbändern eines Ganges; einzelne Stengel zeigen aber unter dem Mikroskop blättrigen Bau und optische Merkmale, welche an die von Hatchettin erinnern: sie sind optisch positiv und fast einachsig. Andere Stengel sind stärker doppelbrechend und löschen das Licht schief aus; sie scheinen zu einem anderen Kohlenwasserstoff zu gehören;

3) der geschmolzene Hatchettin erstarrt in Form eines filzähnlichen Aggregates von kleinen, lebhaft doppelbrechenden und gerade auslöschenden Nadelchen; ganz ähnlich verhält sich auch der Ozokerit, nur mit dem Unterschied, daß die sich aus der Schmelze ausscheidenden Nadelchen eine Tendenz haben, Sphärolithe zu bilden.

Aus diesem Vergleich folgt, daß der Ozokerit von Borysław ein Gemisch von festen Kohlenwasserstoffen ist, in welchem der Hatchettin nur einen Bestandteil zu bilden scheint. Fremde braune Körper, sowie flüssige Einschlüsse sind in diesem Erdwachs auch vorhanden.

Aus dem Mineralog. Institut der Jagell. Universität Krakau.

72. *O nowym gatunku ostryg mioceńskich. — Über eine neue miozäne Austernart: Ostrea Leopolitana.* Mémoire de M. J. NIEDŹWIEDZKI m. t.

(Planche XXXII).

Ostrea s. str. ovato oblonga; testa inferiore convexa, sublaevi aut parum lamellosa; umbone elongato et attenuato, saepe lateraliter incurvo; area cardinali elongata; testa superiore operculari, concentricae lamellosa, area cardinali late triangulari; in utraque testa margine palleali superne crenulato; impressione musculari magna, subrotunda, versus marginem testae analem sita.

Ostrea Leopolitana ist eine kleine dünnchalige Auster von länglich ovaler Gestalt, bis 70 mm hoch und 50 mm breit. Ihre beiden Schalenklappen sind ohne radiale Rippen oder Falten, bloß mit unregelmäßig konzentrischen Anwachsstreifen bedeckt, die hie und da etwas absätzig und blättrig werden. Dabei tritt eine ganz feine konzentrische Runzelung der Schalenoberfläche zum Vorschein.

Die bedeutend größere Unterklappe ist ziemlich gewölbt und dabei zuweilen unregelmäßig schwach wellig. Ihr verhältnismäßig starker Wirbel ist stets in eine scharfe Spitze ausgezogen und dabei oft nach hinten, seltener nach vorne, zuweilen aber auch nach auswärts sanft eingebogen.

Die Ligamentfläche verbleibt so ziemlich in der Ebene des Schalenrandes, ist in ihrer ganzen Ausdehnung quergestreift und stets länger (höher) als breit. Sie setzt sich aus einem eingesenkten Mittelfelde und zwei dasselbe einfassenden erhabenen Seitenwülsten zusammen, welche vom Schalenrande durch eine Furche abgetrennt sind. Nach oben bis in die äußerste Wirbelspitze reichend, erstreckt sich die Ligamentfläche nach unten brückenartig über den obersten Teil der Schalenhöhle, welche dadurch nach oben in eine mehr oder weniger tiefe, nie ganz fehlende Tasche ausläuft.

Der seichte, rundliche, verhältnismäßig große Muskeleindruck liegt von der Mitte der Schale etwas nach hinten und oben zu.

Am obersten Teile der weiter unten verwischten Mantelrandspur ist eine Zähnelung zu sehen, die nach unten oft bis in die Mitte der Schalenhöhe, nach oben zuweilen bis in die Rinne neben den Seitenwülsten des Ligamentfeldes reicht.

In der Nähe des Wirbels erscheint zuweilen vorne oder hinten oder auch beiderseits ein blättriger, flügelartiger Schalenansatz, wel-

cher mit seiner Außenseite oft eine Erweiterung der Anheftungsfläche der Unterklappe bildet, die in sehr verschiedener Größe am obersten Drittel dieser auftritt, oft den Wirbel an der Außenseite verdeckt, denselben aber nie abstützt.

Die als flach-konkaver Deckel ausgebildete kleinere rechte Klappe zeigt einen stumpf zugespitzten, nur sehr schwach hervortretenden Wirbel und dem entsprechend eine viel breitere als höhere, quergestreifte Ligamentfläche, an welcher die Absonderung eines Mittelfeldes von den bloß sehr wenig vorragenden Seitenfeldern nur schwach markiert erscheint. Der an die Ligamentfläche angrenzende Schalenrand ist schwierig verdickt und gekerbt. An der inneren Schalenfläche ist subzentral ein verhältnismäßig großer Muskeleindruck zu sehen.

Schalen der geschilderten Austernart habe ich zuerst aus den miozänen Bildungen Lembergs, speziell aus den die tiefste Lithothammienbank bedeckenden Sanden kennen gelernt, wo sie vorwiegend in kleinen Nestern verhältnismäßig häufig vorkommen. Alle Abbildungen auf der beiliegenden Tafel (XXXII), welche ich der freundlichen Hilfe und zeichnerischen Gewandtheit des Herrn Ing. St. Stobiecki verdanke, stellen Exemplare dieses Fundortes dar. Ganz übereinstimmende Schalen haben sich aber auch an mehreren anderen Stellen des galizischen Obermiozäns gefunden, und zwar sowohl im podolischen (Podhorce) als auch im subkarpatischen Gebiete (Rajsko, Bogucice, am Ufer der Raba bei Bochnia).

In ihrer Gesellschaft treten oft Austernschalen auf, die sich von ihnen nur dadurch unterscheiden, daß bei ihnen der Wirbel, und zwar nur infolge einer stärkeren Anheftung an seinem Rücken, nach innen zu winkelig eingebogen (eingeknickt) erscheint, aber weder abgestutzt noch gryphaeen-artig eingekrümmt. Ich betrachte es nicht als angezeigt, diese Formen wegen einer so geringfügigen Abweichung von den geschilderten typischen der *O. Leopolitana* abzutrennen, obgleich sie von einigen Autoren zu *O. cochlear* Poli einbezogen worden sind.

Letzterer Umstand veranlaßt mich, hier direkt hervorzuheben, weshalb ich eine Vereinigung der als *Leopolitana* beschriebenen Auster mit *O. cochlear* Poli als untunlich betrachte. Es werden nämlich zu letzterer Art vor allem durch M. Hörnes (Reuss), in dem Werke: „Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien“ II. 1870, und von L. Foresti in der Abhandlung „Dell’

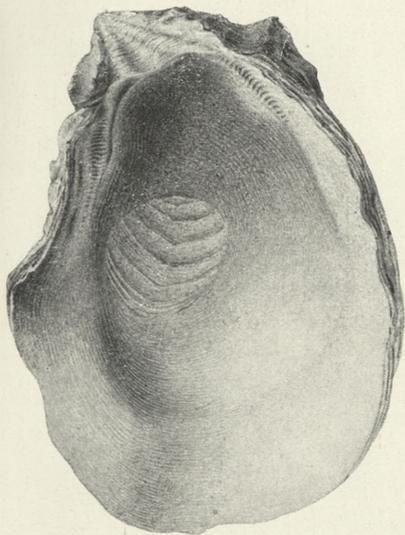


Fig. 1.

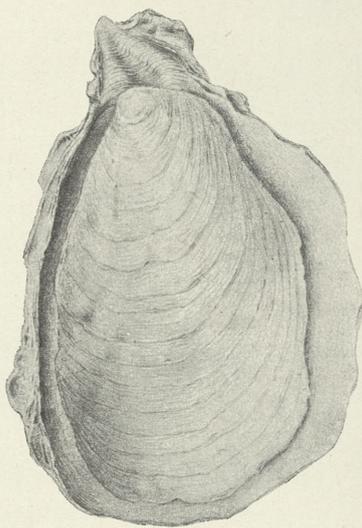


Fig. 2.

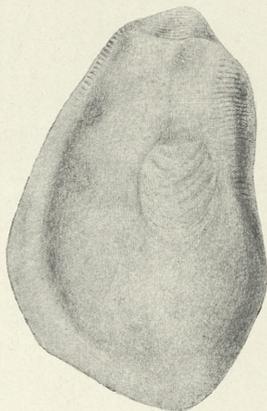


Fig. 5.

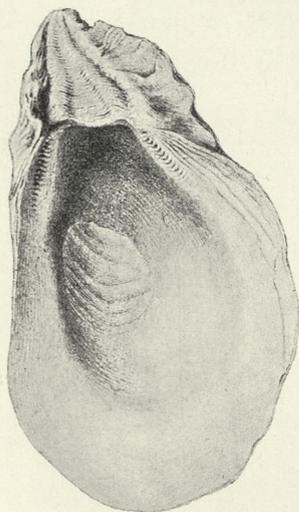


Fig. 3.

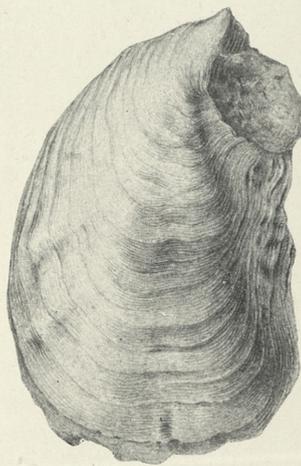


Fig. 4.

1—5. *Ostrea Leopolitana* Niedź.

Del. S. A. Stobiecki.

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO W KRAKOWIE.



1875

1875



1875

1875



Ostrea cochlear“ 1880, wenigstens zwei sehr verschiedenartige Formenkreise einbezogen. Vorerst die von Foresti als *var. navicularis* (Fig. 4—6) bezeichnete Form [bei Hörnes (Reuss) Fig. 1—2 auf Taf. 68], welche ganz ausgesprochen gryphaeen-artig erscheint (wie dies auch Reuss a. a. O. selbst zugibt) und sich somit von meiner *Leopolitana* subgenerisch, wenn nicht geradezu generisch im Sinne Zittels (1903) unterscheidet.

Diese beiden Formen sollten umsoweniger bei Außerachtlassung ihrer morphologischen Unterschiede zusammengeworfen werden (wie es leider geschehen ist), da sie sich ja auch stratigraphisch im galizischen Miozän zu meiden scheinen. In dem Wieliczkaer Salztrümmergebirge kommt von Austern nur die entschieden gryphaeen-artige Varietät *navicularis* (For.) vor, während mir solche Formen aus dem podolischen Miozän nie zu Gesichte gekommen sind.

Aber auch die anderen von Foresti aufgestellten Varietäten von *O. cochlear* unterscheiden sich von der *Leopolitana* ganz wesentlich, vornehmlich durch ihren niederen, kurzen, zumeist abgestutzten Wirbel, ihren mehr kreisförmigen Umriß und die geringere Wölbung der Unterschale.

Etwaiges Vorkommen von ganz vereinzelt Übergangsformen kann wohl nicht gegen die Notwendigkeit einer Abgrenzung der Hauptmasse der Formen sprechen.

73. *Znaczenie przewodu pokarmowego w powstawaniu pylicy płuc i organów jamy brzusznej. — Le rôle du tube digestif dans la production de l'antracose des poumons et des organes abdominaux.* Mémoire de M. **ADOLPHE MACIESZA**, présenté par M. T. Browicz m. t.

Depuis longtemps déjà, plusieurs auteurs s'occupaient de l'existence d'un pigment foncé dans les poumons et les ganglions bronchiques chez l'homme. Jusqu'au milieu du siècle dernier, ce pigment était considéré comme un produit d'origine hématique. Ce n'est qu'à la fin de la première et au commencement de la deuxième moitié du siècle dernier que les travaux de toute une série d'auteurs démontrèrent qu'une partie au moins de ce pigment provenait de la suie ou du charbon qui avaient pénétré dans les poumons avec l'air

inspiré. Cette notion a été confirmée par les recherches très consciencieuses d'Arnold qui a publié en 1885 sa monographie célèbre: „Untersuchungen über Staubinhalation und Staubmetastase“; et elle a été généralement admise depuis.

C'est à peu près vers la même époque que Soyka et Arnold ont aperçu pour la première fois qu'en dehors des poumons et des ganglions bronchiques on peut trouver parfois la poussière de charbon dans la rate, le foie, les reins et la moelle des os. Mais comment la poussière de charbon doit-elle cheminer pour parvenir à ces organes? Ce problème n'a pas reçu, jusqu'à ces derniers temps, sa solution définitive. La plus juste paraissait l'hypothèse de Weigert d'après laquelle cette poussière venait des poumons jusqu'aux organes abdominaux: dans certains cas, les ganglions bronchiques anthracosiques se souderaient aux parois des grands vaisseaux sanguins des poumons et provoqueraient leur perforation; la poussière de charbon pénétrerait alors des ganglions bronchiques dans la circulation et serait portée au foie, à la rate etc. Ce phénomène a été observé par Weigert, Arnold, Roth et d'autres. Par contre, l'hypothèse d'Arnold et celle de Weintraud-Recklinghausen ont été prises très peu en considération, jusqu'à ces derniers temps. Arnold a constaté notamment que la poussière de charbon pénètre des poumons dans la circulation à travers les parois des vaisseaux sanguins lesquelles sont en voie d'atrophie chez les hommes âgés, emphysémateux, et que cette poussière par cette voie arrive assez souvent jusqu'aux organes de la cavité abdominale. L'hypothèse de Weintraud-Recklinghausen attribue le rôle principal à cet égard au courant lymphatique rétrograde qui peut être produit quelquefois grâce à la surcharge des ganglions bronchiques par la poussière et surtout grâce à leur sclérose.

On s'occupait cependant même alors du rôle joué par le tube digestif dans la production de la pneumoconiose anthracosique. En 1862, Villaret, qui avait eu déjà quelques prédécesseurs, a émis l'opinion que la pneumoconiose est produite par l'intermédiaire du tube digestif. Toutefois, cette opinion n'a pas été corroborée par des expériences convaincantes, et la plupart des recherches très précises des savants, contemporains de Villaret et postérieurs à lui, ont démontré que ce sont les voies respiratoires qui constituent la porte d'entrée par où la poussière de charbon ou la suie pénètrent dans les tissus de l'organisme de l'homme. Par conséquent, on a

oublié très vite la possibilité du rôle du tube digestif dans la production de l'antracose des poumons et des organes de la cavité abdominale.

Ce n'est que dans ces derniers dix ans qu'on a publié des travaux qui ont démontré que la muqueuse intestinale intacte se laisse traverser non seulement par les microbes pathogènes mais aussi par les non pathogènes. A la suite de ces travaux il est devenu naturellement nécessaire d'étudier la perméabilité de la muqueuse intestinale à la poussière et de déterminer le rôle de ce phénomène dans la production de l'antracose du poumon et des organes abdominaux.

Au mois de novembre 1905 je me suis mis à étudier cette question, encouragé par les résultats positifs des recherches de MM. Rogoziński et Wrzosek sur la perméabilité de la muqueuse intestinale aux microbes non pathogènes. Mon travail donc est, pour ainsi dire, la continuation des travaux des auteurs susmentionnés, travaux qui ont été exécutés à l'Institut de Pathologie Générale et Expérimentale de l'Université Jagellonne à Cracovie.

Au mois de décembre de la même année, deux élèves de M. Calmette, Vansteenberghé et Grysez, ont publié le travail où ils ont affirmé, en s'appuyant sur leurs expériences, que l'antracose pulmonaire que l'on rencontre d'habitude chez l'homme se produit par l'intermédiaire du tube digestif, et non pas par l'intermédiaire des voies respiratoires, comme l'on admettait jusqu'alors. Ce travail a éveillé un vif intérêt. Toute une série d'auteurs¹⁾ ont tâché de contrôler les expériences de Vansteenberghé et Grysez et ont rejeté presque à l'unanimité leur théorie.

Bien que les résultats de mes expériences s'accordent parfaitement avec les résultats obtenus par la plupart des auteurs, je les crois dignes d'être publiés vu les conditions physiologiques dans lesquelles elles ont été exécutées, conditions qui imitaient beaucoup mieux les conditions naturelles que celles dans lesquelles se sont placés les autres expérimentateurs, notamment l'introduction des

¹⁾ Arloing, Arloing et Forgeot, Aschoff, Basset, Basset et Carré, Beitzke, Cohn, Feliziani, Herman, Hoch et Funk, Heller et Wolkenstein, Jonescu-Michaesci, Kuss et Lobstein, Commiss. de la Soc. Biolog. de Paris. Lutschwager, Mironesco, Nieuwenhuyse, Pieraccini, Ravenna, Remlinger, Ruata, Schultze, Triboulet et Francoz, Weinberg.

poussières avec les aliments d'une façon naturelle, et surtout vu la longue durée de l'observation (de 4 à 612 jours).

Je me suis servi pour mes expériences de souris blanches jeunes et adultes que je nourrissais avec du blé; je leur donnais en outre deux fois par jour du lait émulsionné avec de la suie ou avec du charbon animal finement pulvérisé. J'employais aussi des cobayes jeunes et adultes auxquels je versais dans le museau à l'aide d'une pipette une petite quantité de charbon animal finement pulvérisé en suspension dans de l'eau. Enfin je me suis servi de chiens adultes qui recevaient tous les jours leur nourriture mélangée avec du charbon ou du carmin.

J'ai employé pour mes expériences 36 souris, 7 cobayes et 7 chiens. Tous ces animaux, sauf quelques-uns qui ont succombé, ont été tués dans des différents laps de temps à partir du début des expériences (de 4 jusqu'à 612 jours). Je les empoisonnais avec de l'éther (une partie des souris), ou je les faisais saigner à blanc en leur ouvrant les carotides, ou bien je leur coupais la tête (souris). J'en prélevais des morceaux des poumons avec des ganglions bronchiques, du foie, de la rate, des reins, des parois de l'intestin grêle dans divers points, du mésentère et des ganglions mésentériques (chez les souris en totalité), je les fixais dans une solution de formol à 4 p. 100, et après l'inclusion à la paraffine j'examinais les séries des coupes aussi bien non colorées (dans la glycérine) que colorées au carmin ou à l'hématoxyline-éosine. Chez les souris en outre j'examinais des coupes du fémur enrobées dans la celloïdine et colorées de la même façon. Pour l'examen des coupes j'employais non seulement les faibles et les forts grossissements mais aussi l'immersion à l'huile. J'ai examiné en moyenne environ 500 coupes de chaque animal.

En outre, chez quelques chiens qui avaient reçu auparavant, une ou plusieurs fois, du charbon ou du carmin dans leur nourriture, j'ai examiné au microscope la lymphe du canal thoracique.

Les résultats de tous ces examens s'accordent les uns avec les autres quant à ce que dans aucun des organes examinés, les poumons exceptés, chez aucun animal je n'ai retrouvé de la poussière introduite dans le tube digestif. Cependant, dans les poumons des souris jeunes et adultes de même que des cobayes jeunes j'ai retrouvé constamment une petite quantité de cellules anthracosiques, localisées surtout dans les bronches, les bronchioles et les alvéoles

pulmonaires. Si l'expérience durait plusieurs mois, on pouvait alors retrouver une agglomération plus ou moins considérable de cellules anthracosiques dans le parenchyme pulmonaire lui-même. Mais, même dans ces cas, il y avait très peu de cellules anthracosiques; ce n'est que de temps en temps que leurs agglomérations peu considérables se retrouvaient dans les tissus autour des vaisseaux et des bronches. Dans les ganglions bronchiques, à l'exception de ceux d'une souris, j'ai observé toujours l'absence complète de la poussière de charbon ou de suie.

Quant aux poumons et aux ganglions bronchiques des cobayes adultes et des chiens (même de ceux qui avaient reçu du carmin mélangé à la nourriture), ils présentaient une anthracose plus ou moins prononcée, et pas de poussière de carmin. Dans la lymphe recueillie du canal thoracique pendant 1 à 1½ heures chez 5 chiens, 6 à 8 heures après qu'ils avaient été nourris avec des aliments contenant de la poussière de charbon ou de carmin, il a été impossible de constater la présence des traces de cette poussière.

La dépendance susmentionnée du degré de la pneumoconiose chez les souris et les cobayes jeunes de la durée de l'expérience semblerait parler en faveur de ce que la poussière retrouvée eût pénétré dans les poumons des voies digestives où il y avait toujours une quantité appréciable de suie ou de charbon. Cependant, si nous prenons en considération le fait que cette anthracose, même chez les animaux qui avaient reçu pendant longtemps — pendant deux ans environ — de la poussière de charbon avec la nourriture, était minime en comparaison avec la quantité de charbon ou de suie introduite dans leurs voies digestives, que la poussière de charbon était localisée surtout dans les bronches, les bronchioles et les alvéoles pulmonaires et, en quantité beaucoup plus petite, dans le parenchyme pulmonaire, que le rapport inverse, c'est-à-dire les cellules anthracosiques plus nombreuses dans le parenchyme et moins nombreuses dans les bronches et les alvéoles, n'était constaté que lorsque l'animal observé, nourri pendant longtemps avec de la poussière, n'en avait plus reçu pendant quelques semaines (deux mois), nous devons arriver à la conclusion que cette poussière a pénétré dans les poumons par l'inhalation. Et le fait qu'on a pas retrouvé la poussière dans des ganglions mésentériques ni dans un organe quelconque de la cavité abdominale, parle d'autant plus en faveur de notre supposition, car si la poussière avait pénétré dans les pou-

mons des voies digestives, elle aurait dû se trouver auparavant dans la circulation sanguine. On sait bien, grâce aux recherches d'Arnold, d'Hofmann, de Langerhans, de Ponfick, de Rütimayer, de Strawinski, de Siebel, de Thom, de même qu'à celles plus récentes d'Arloing, d'Herman, de Heller et Wolkenstein que la poussière solide qui se trouve dans la circulation s'accumule tout d'abord dans le foie, dans la rate, dans la moelle des os, et ensuite seulement dans le poumon. Le fait donc que le degré de l'antracose dépend de la durée de l'expérience peut être expliqué de cette manière que le charbon a pu pénétrer dans les voies respiratoires, en partie, et surtout de l'air où la poussière devait se trouver en grande quantité, car dans la vaisselle où l'on donnait à manger aux animaux il restait toujours un peu de charbon; de l'autre côté, le charbon était éliminé avec les fèces qui restaient pendant quelque temps dans la cage. Ainsi donc plus longtemps durait l'expérience, et plus longtemps les animaux respiraient l'air contenant une certaine quantité de poussière de charbon. De même il est impossible d'exclure tout à fait l'éventualité qu'une partie de poussière de charbon ait pu pénétrer dans les voies respiratoires en cheminant de l'intestin jusqu'au pharynx, comme il a été démontré par Kast pour les particules solides et par Uffenheimer et Dieterlen pour les bactéries.

Quant à la pneumoconiose si prononcée chez les cobayes adultes et chez les chiens, elle existait sans doute avant le début de l'expérience. Arloing et Forgeot, Beitzke, Cohn, Nieuwenhuys, Remlinger et d'autres ont constaté que presque tous les cobayes adultes ont une antracose plus ou moins accentuée qui se développe spontanément. Moi même, j'ai fait l'examen macroscopique et microscopique des ganglions mésentériques et bronchiques et des poumons de 30 chiens sains et j'ai constaté que chez tous ces animaux les ganglions mésentériques ne contenaient pas du tout de la poussière de charbon, tandis que les ganglions bronchiques étaient nettement antracosiques. Il n'y avait que 8 chiens chez lesquels on n'apercevait pas macroscopiquement l'antracose dans les poumons; chez tous les autres les poumons étaient plus ou moins nettement antracosiques. En faveur de ce que les chiens adultes sont atteints d'habitude d'antracose pulmonaire, parle encore sa présence chez 3 chiens auxquels j'ai introduit du carmin dans le tube digestif. Je n'ai pas retrouvé du carmin chez ces chiens, même dans

les poumons ni dans les ganglions bronchiques. Voilà un fait qui semblerait parler contre notre explication de la faible anthracose pulmonaire chez les souris et les cobayes jeunes. Toutefois, si nous prenons en considération que ces chiens recevaient du carmin pendant 14 jours au maximum et se trouvaient dans une grande salle et non dans des cages, que les restes de la nourriture et les fèces en étaient enlevés aussitôt, nous sommes obligés de conclure que l'air ambiant ne pouvait y contenir de la poussière de carmin.

Comme on le voit, les résultats de mes expériences nous font constater que le carmin, le charbon animal et la suie, introduit quotidiennement dans le tube digestif des souris jeunes et adultes, des cobayes jeunes et adultes et des chiens adultes, même lorsque cette opération était répétée tous les jours pendant deux ans, ne passaient pas à travers la muqueuse des parois intestinales, ne pouvaient donc pas produire l'anthracose des poumons et des organes de la cavité abdominale. Ces résultats s'accordent parfaitement avec ceux obtenus par la plupart des auteurs qui contrôlaient les expériences de Calmette, de Vansteenberghe et Grysez, en exécutant leurs expériences dans les conditions qu'exigeait Calmette. Par contre, les résultats obtenus par moi ne s'accordent pas avec les résultats des expériences de Vansteenberghe et Grysez publiés dans leur premier travail, non plus qu'avec les résultats de leurs expériences ultérieures publiés dans les mémoires faits avec Calmette ou dans les travaux de Calmette lui-même. Ces résultats contradictoires peuvent être expliqués en partie par ce que Calmette employait pour ses expériences une poussière extrêmement fine (encre de Chine spécialement préparée), ce qu'il considère comme condition nécessaire de la réussite des expériences. Les résultats obtenus par Calmette ont été confirmés par Herman, Kuss et Lobstein et d'autres et surtout par la Commission de la Société de Biologie de Paris qui n'a obtenu des résultats positifs qu'en introduisant à plusieurs reprises dans le tube digestif des animaux une quantité considérable de liquide contenant en suspension de l'encre de Chine préparée par Calmette lui-même. Tous les autres auteurs qui avaient exécuté leurs expériences avec de la poussière moins fine, comme il en était aussi dans mon cas, n'ont pu constater la perméabilité de la muqueuse intestinale à la poussière.

Tout de même la perméabilité des parois du tube digestif à la poussière extrêmement fine ne peut jouer aucun rôle dans la pro-

duction de l'antracose du poumon et des ganglions bronchiques. Car, chez les hommes, l'antracose se réduit à celle du poumon et des ganglions bronchiques, et ce n'est que très rarement qu'on peut constater en même temps l'antracose des organes abdominaux. Et comme nous le savons, grâce aux recherches anciennes et récentes de plusieurs auteurs, la poussière, une fois pénétrée dans la circulation du sang, ne s'arrête jamais uniquement dans les poumons, mais avant tout dans le foie, la rate, etc. Il est très facile de provoquer l'antracose des poumons et des ganglions bronchiques, en faisant inhaler diverses sortes de poussière, tandis que pour faire passer la poussière à travers la paroi intestinale il faut des conditions spéciales. Ainsi donc, même dans ces cas peu nombreux où nous trouvons l'antracose des organes de la cavité abdominale, l'antracose du poumon, et même celle des organes abdominaux, n'est pas formée par l'intermédiaire du tube digestif. Car la voie indiquée par Weigert et Arnold, c'est-à-dire la perforation des parois des vaisseaux sanguins du poumon par des ganglions anthracosiques, de même que la pénétration de la poussière directement dans les vaisseaux sanguins à travers leurs parois en voie d'atrophie chez les vieillards emphysémateux, a été étudiée d'une façon plus précise dans les travaux les plus récents d'Askénazy, d'Okubo et d'autres. Mais il est impossible de nier, dans certains cas, le rôle du courant lymphatique rétrograde dans la formation de l'antracose des organes abdominaux; ce rôle a été mis au premier plan récemment par Tendeloo et Lubarsch, mais il y a quelques mois son importance a été sérieusement ébranlée par Beitzke.

Comme il est difficile d'expliquer la production de l'antracose des ganglions mésentériques par l'intermédiaire de trois voies susmentionnées, nous sommes obligés d'admettre l'éventualité que le tube digestif ne joue un rôle dans la production de l'antracose des organes de la cavité abdominale que lorsque les ganglions mésentériques sont anthracosiques, ce qui est d'une rareté excessive.

Institut de Pathologie Générale et Expérimentale de l'Université de Cracovie.

74. *O wrodzonych nadmiernie rozszerzonych otworach ciemięniowych (foramina parietalia) u ludzi. — Über angeborene abnorm weite Foramina parietalia.* Mémoire de M. **ADOLPHE MACIESZA**, présenté par M. K. Kostanecki m. t.

Im Jahre 1903, während der Restauration des Doms in Płock (Königreich Polen) wurde unter dem Hochaltar ein Grab mit vielen menschlichen Knochen entdeckt, unter welchen sich zwei Schädel¹⁾ durch große symmetrisch zu beiden Seiten der Pfeilnaht gelegene Öffnungen besonders auszeichneten.

Schädel 1.



Fig. 1.

Die Schädelknochen sind verhältnismäßig gut erhalten. Es fehlt ein Teil der *Basis cranii*. Die Dicke des Seitenwandbeines beträgt 7 mm, die Länge der Pfeilnaht 10 cm. Auf einer je 2·5 cm langen Strecke von vorn und von hinten erscheint die Pfeilnaht verwachsen, wobei derjenige Teil derselben, welcher zwischen den Öffnungen liegt, geradlinigen Verlauf zeigt.

¹⁾ Gegenwärtig im Besitze des Museums der Wissenschaftlichen Gesellschaft zu Płock.

Os apicis squamae occipitalis seu triquetrum (Virchow) ist deutlich zu sehen. Seine Nähte sind an manchen Stellen verwachsen. Die Dimensionen dieses Knochens betragen: in der Längsrichtung des Schädels gemessen, 3·5 cm, in der Breite 4 cm.

In der Nähe der beiden *Anguli occipitales* der Seitenwandbeine finden sich zwei große elliptische Öffnungen mit abgerundeten Rändern, symmetrisch zu beiden Seiten der Pfeilnaht in je 1·2 cm weiter Entfernung von derselben gelegen. Die Entfernung der beiden Öffnungen von einer an der Kreuzungsstelle der Pfeilnaht mit der Lambdanaht rechtwinklig zu der ersteren gezogenen Linie beträgt bis zu den hinteren medialen Rändern der Öffnungen —1·2 cm, zu dem vorderen äußeren Rand der rechten Öffnung 2·5 cm, zu der linken Öffnung 2 cm. Der längste Durchmesser dieser Öffnungen bildet mit der Pfeilnaht einen 45° betragenden, nach vorn geöffneten Winkel. Der längste Durchmesser der rechten Öffnung ist 2·1 cm, derjenige der linken 1·5 cm, der Breitendurchmesser rechts —1·2, links 0·9 cm lang.

An der Innenfläche des Schädels finden sich beiderseits einige seichte Rinnen, welche von außen in der Richtung nach den Öffnungen hin verlaufen. Medial von den Öffnungen finden sich je eine breite seichte Rinne, welche von jeder Öffnung nach vorn und medial zum *Sulcus sagittalis* verläuft. Diese breite Rinne deutet wahrscheinlich den Verlauf eines weiten Venengefäßes an. Die kleinen Rinnen dagegen entsprechen dem Verlaufe der Äste der *Arteria meningeae media*. Schädel 2. (Fig. 2).

Die Schädelknochen sind gut erhalten; die *Basis cranii* fehlt. Die Dicke des Seitenwandbeins beträgt 5 mm. Die Pfeilnaht ist 9·5 cm lang und erscheint an ihrem hinteren Ende auf einer Strecke von 1·8 cm, zwischen den Öffnungen, vollständig verwachsen, wobei der geradlinige Verlauf deutlich erhalten ist.

Ebenso geradlinigen Verlauf und eine ebensolche Verwachsung zeigen die oberen Hälften der Nähte, welche zwischen dem auch in diesem Falle gut ausgebildeten *Os apicis squamae occipitalis* und den Seitenwandbeinen liegen. Die übrigen Nähte sind Zackennähte und mit Ausnahme einiger weniger Stellen der Stirnnaht und des vorderen Teiles der Pfeilnaht auf einer Strecke von 1·5 cm nicht verwachsen. *Os apicis* mißt in der Längsrichtung des Schädels 4 cm, in der Breite 5 cm.

In der Nähe der *Anguli occipitales* finden sich zwei elliptische Öffnungen, welche mit ihrem größten Durchmesser rechtwinkling zur Pfeilnaht stehen und von dieser in einer Entfernung von 1.25 cm liegen. Von der rechtwinklig mit der Pfeilnaht an der Kreuzungsstelle derselben mit der Lambdanaht sich schneidenden Linie sind diese Öffnungen 0.5 cm entfernt. Ihre Ränder sind abgerundet und mit Ausnahme der leicht gezähnelten medialen Seite

Schädel 2.



Fig. 2.

glatt. An der Außenfläche des Schädels um die Öffnungen herum findet sich auf einer Strecke von 12—15 mm eine deutliche Knochenverdickung (*Hyperostosis*), die aber an der Innenfläche nicht wahrnehmbar ist.

Der längste Durchmesser der rechten Öffnung beträgt 1.8 cm, derjenige der linken 1.7 cm, der Breitendurchmesser der rechten Öffnung 0.6 cm, derjenige der linken 0.7 cm.

An der Innenfläche des Schädels finden sich, ähnlich wie an dem ersten Schädel, mehrere kleine *Sulci arteriosi*, welche von außen gegen die Öffnungen hin verlaufen. Von den medialen Rändern der Öffnungen verläuft je eine breitere Rinne (*sulcus venosus*) nach vorn und nach innen bis zum *Sulcus sagittalis*.

Außer diesen zwei großen Öffnungen findet sich links eine kleine runde Öffnung, deren Durchmesser nur 2 mm beträgt. An der

Außenfläche des Schädels ist diese Öffnung zwischen dem vorderen Rande der großen Öffnung und in einem Abstand von 3 mm von der Pfeilnaht gelegen, an der Innenfläche des Schädels mündet sie in den *Sulcus sagittalis*. Alle Öffnungen, sowohl im Schädel Nr. 1 wie Nr. 2, haben abgerundete und mit kompakter Knochensubstanz überzogene Ränder, was auf deren Entstehung während des Lebens des betreffenden Individuums hinweist. Wenn wir den Umstand berücksichtigen, daß sowohl am Schädel 1 wie am Schädel 2 keine Spuren krankhafter Veränderungen (*Lues, Caries, Osteosarcom* u. s. w.) entdeckt werden konnten und kein Grund vorliegt, eine Trepanation dieser Stellen anzunehmen, wenn man sich dabei die symmetrische Lage derselben an den sonst den *Foramina parietalia* entsprechenden Stellen vergegenwärtigt, so drängt sich die Annahme auf, daß die von uns beschriebenen Öffnungen nichts anderes sind, als abnorm weite *Foramina parietalia*.

In der Literatur sind nur 20 Fälle solcher abnorm weiter *Foramina parietalia* bekannt (Lobstein (1), Arnold Fr. (2), Humphry (3), Turner (4), Wrany (5, 6), Gruber (7, 8), Simon (9, 10), Broca (11), Anutschin (12), Bialnicki (13) und Greig (14)).

Alle bisher beschriebenen Öffnungen haben das gemeinsame Merkmal, daß sie im *Angulus occipitalis* symmetrisch zu beiden Seiten der Pfeilnaht gelegen und mit Ausnahme einiger Fälle immer zu zweien vorhanden sind, ferner daß ihre Entfernung von der *Sutura sagittalis* nur geringe Unterschiede zeigt. Sie sind fast ohne Ausnahme dreieckig-elliptisch und ihr längster Durchmesser bildet mit der Pfeilnaht einen rechten oder etwas spitzen, nach vorn offenen Winkel.

Da wir alle diese Merkmale auch an den von uns beschriebenen Öffnungen ausgeprägt finden, glauben wir berechtigt zu sein, dieselben ebenfalls als abnorm weite *Foramina parietalia* zu betrachten.

In nebenstehender Tafel sind die Dimensionen aller bisher bekannten abnorm weiten *Foramina parietalia* zusammengestellt.

(Siehe Tabelle Seite 1087).

Wiewohl die statistischen Angaben bezüglich der normalen *Foramina parietalia* reichhaltig sind, habe ich 150 Schädel der Sammlung des anatomischen Instituts in Krakau nach dieser Richtung hin untersucht.

Nummer	Bestimmung der Fälle	Foramen parietale dexter		Foramen parietale sinister	
		Längs- durchmesser	Quer- durchmesser	Längs- durchmesser	Quer- durchmesser
1	Fall von Lobstein .	„länglich und sehr groß“			
2	„ „ Arnold . .	0.4 cm		0.4 cm	
3	„ „ Humphry .	„genug weit, um die Spitze eines Fingers aufzunehmen“			
4	„ „ Turner . .	2 cm	1.5 cm	1.5 cm	1 cm
5	„ I von Wrany .	Normal		„für einen Rabenkiel durchgängig“	
6	„ II „ „ .	1.1 cm	0.45 cm	0.6 cm	0.2 cm
7	„ III „ „ .	0.9 cm	0.7 cm	0.75 cm	0.55 cm
8	„ IV „ „ .	2 cm		1.6 cm	
9	„ V „ „ .	2 cm	1.6 cm	1 cm	0.5 cm
10	„ I „ Gruber .	1 cm	0.6 cm	1.3 cm	0.5 cm
11	„ II „ „ .	0.475 cm	0.35 cm	Normal (1.5 mm)	
12	„ III „ „ .	1 cm	0.8 cm	Normal	
13	„ I „ Simon .	2 cm	1.6 cm	2 cm	1.6 cm
14	„ II „ „ .	1.75 cm	1.25 cm	1.75 cm	1.25 cm
15	„ I „ Broca .	2 cm	1.3 cm	2 cm	1.3 cm
16	„ II „ „ .	3 cm		3 cm	
17	„ III „ „ .	0.4—0.6 cm			
18	„ von Anutschin .	1 cm		1 cm	
19	„ „ Bialnicki .	1.1 cm	0.75 cm	0.9 cm	0.5 cm
20	„ „ Greig . .	3.6 cm	2.7 cm	2.5 cm	2.3 cm
21	„ I eigener . .	2.1 cm	1.2 cm	1.5 cm	0.9 cm
22	„ II „ „ .	1.8 cm	0.6 cm	1.8 cm	0.7 cm

<i>Foramina parietalia</i>		fehlten in 38 Fällen, d. h. in 25·33%,	
4	<i>Foram. parietal.</i>	je 2	an jeder Seite in 1 Falle,
4	"	je 1	" " " u. 2 in der Pfeilnaht in 1 Fall,
3	"	je 1	" " " u. 1 " " " in 1 Fall,
2	"	je 1	" " " in 73 Fällen, d. h. in 48·66%,
2	"	1	im rechten Seitenwandbein u. 1 in der Pfeilnaht in 2 Fällen,
2	"	1	im linken Seitenwandbein u. 1 in der Pfeilnaht in 3 Fällen,
2	"		beide in der Pfeilnaht in 1 Fall,
1	<i>Foramen parietale</i>		rechts in 17 Fällen, d. h. in 11·33%,
1	"		links in 11 Fällen d. h. in 7·33%,
1	"		in der Pfeilnaht in 2 Fällen.

Der Durchmesser dieser Öffnungen betrug durchschnittlich 1 mm, manchmal erreichte er 2 mm, in anderen Fällen war er nur angedeutet. Überhaupt waren die *Foramina* etwa 3 cm vom hinteren Ende der Pfeilnaht und etwa 1 cm voneinander entfernt. Zwischen den Öffnungen war die Pfeilnaht häufig verwachsen und geradlinig.

Die Lage abnorm weiter *Foramina parietalia*, welche, unsere 2 Schädel inbegriffen, gegenwärtig in 22 Fällen beobachtet worden sind, entspricht vollkommen der Lage der normalen Öffnungen.

Wenn wir uns den Ossifikationsprozeß der Seitenwandbeine sowie die Entstehung normal großer Parietalöffnungen vergegenwärtigen, finden wir manches, das auch auf die Bildung abnorm weiter *Foramina parietalia* ein gewisses Licht werfen kann. Wie es seit den Arbeiten von Welcker und Toldt bekannt ist, beginnt die Verknöcherung der Seitenwandbeine in zwei übereinanderliegenden Punkten, von welchen sie nach der Peripherie derart fortschreitet, daß vom Ossifikationszentrum, nachträglich als *Tuber parietale* bezeichnet, Knochenbälkchen radiär ausstrahlen. Gegen das Ende des Embryonallebens bleibt noch lange am medialen Rande des Seitenwandbeines entweder ein Ausschnitt oder nur noch ein Spalt bestehen, der dann teilweise durch Verknöcherung des ihn ausfüllenden Bindegewebes verschlossen, teilweise jedoch als *Foramen parietale* bestehen bleibt.

Mit Recht wurde von der Mehrzahl der Autoren die Meinung geäußert, daß die Entstehung abnorm weiter *Foramina parietalia* mit einer mangelhaften Verknöcherung des fötalen Randspaltes im Zusammenhang steht. In Anbetracht der Tatsachen, daß: 1° die abnorm

weiten *Foramina parietalia* ihrer Form nach zumeist einem Spalt ähnlich sind, 2° daß ihr größter Längendurchmesser mit der Pfeilnaht entweder einen rechten oder nach vorn offenen spitzen Winkel bildet, also mit der Richtung des Randspaltes zusammenfällt, 3° daß man häufig zwischen abnorm weiten Öffnungen und der Pfeilnaht einer querverlaufenden Naht begegnet — erscheint die Annahme über die Entstehung abnorm weiter *Foramina parietalia* aus dem Randspalt infolge einer Ossifikationshemmung begründet; die Ursachen dieser Hemmung sind jedoch noch nicht aufgeklärt.

Literatur.

- 1) Lobstein, De nervis durae matris. Argent. 1772 (Zit. nach Gruber).
- 2) Arnold Fr, Handb. d. Anat. d. Menschen. I. Bd. Freiburg im B. 1845.
- 3) Humphry, A Treatise of human Skeleton, Cambridge 1858. (Zit. nach Gruber).
- 4) Turner, „Congenital deficiencies in the cranium“ im Art.: „On some congenital deformities of the human cranium“. Edinburgh Med. Journ. Vol. XI, 1846 (Zit. nach Gruber).
- 5) Wrany, Abnorme Weite der Foramina parietalia. Vierteljahrscr. f. prakt. Heilkunde. Bd. 90, Prag 1866.
- 6) Wrany, Zur abnormen Weite d. Foram. parietalia. Vierteljahrscr. f. prakt. Heilkunde. Bd. IV (108), Prag 1870.
- 7) Gruber, Über kongenitale abnorm weite Foramina parietalia. Virchow's Archiv 1870, Bd. 50.
- 8) Gruber, Über einen neuen Fall eines kongenital abnorm weiten Foramen parietale (III. Fall eigener Beobachtung), mit Bemerkungen etc. Virchow's Archiv 1876, Bd. 68.
- 9) Simon, Ein Fall von abnormer Erweiterung der Foramina parietalia. Virchow's Archiv. 1870, Bd. 51.
- 10) Simon, Ein neuer Fall abnorm weiter Foramina parietalia. Virchow's Archiv 1872, Bd. 55.
- 11) Broca, Sur la perforation congénitale et symétrique de deux pariétaux. Bull. Soc. Anthropol. 1875. Séance du 18. Mars et 20. Mai. Zit. nach Anutschin und Bialnicki.
- 12) Anutschin, Über einige Anomalien des menschlichen Schädels. Berichte der kaiserlichen Gesellschaft für Naturforschung und Anthropologie. Arbeiten der anthropologischen Abteilung. Moskau 1880 (russisch).
- 13) Bialnicki-Birulia, Ein Fall abnorm weiter Foramina parietalia. Russkij Wratsch 1907, Nr. 14 (russisch).
- 14) Greig, Congenital and symmetrical perforation of both parietal bones. The Journ. of Anat. and Physiol. 1892, V. 24.

Table des matières par noms d'auteurs

contenues dans le Bulletin International de l'Académie des Sciences de Cracovie
(Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles).

Année 1908.

Le nombre inscrit à la suite de chaque Mémoire indique la page.

- Białaszewicz (K).** Beiträge zur Kenntnis der Wachstumsvorgänge bei Amphibienembryonen 783.
- Bielecki (J).** Über Mesitylen-Trialdehyd (1. 3. 5. Trimethylal-Benzen) 29.
— et **Koleniew (A).** Recherches sur l'influence des groupes méthylés sur les propriétés tinctoriales des colorants basiques dérivés du triphénylméthane 296.
- Bochenek (A).** Über zentrale Endigungen des Nervus opticus 91.
- Bondzyński (S)** und **Humnicki (V).** Quantitative Untersuchungen über das Verhalten von Salol sowie von Distearylsalizylglyzerid im Organismus 841.
- Borkowski v. Dunin-Borkowski (J).**
- Browiński (J).** Über die Gegenwart von Proteinsäuren im Blute 101.
— et **Dąbrowski (S).** Sur une méthode de dosage de la matière colorante fondamentale des urines 139.
- Buraczewski (J)** und **Koźniewski (T).** Jodderivate des Strychnins und Brucins 644.
- Dąbrowski (S)** v. **Browiński (J).**
- Dunin-Borkowski (J).** Sur le phénomène de Gürber 318.
— Über die hämolytische Wirkung von Quecksilbersalzen 494.
- Dziurzyński (M).** Über die Umlagerung des Diphenylhydrazophenyls unter der Einwirkung des Chlorwasserstoffes in Benzollösung 401.
- Gawiński (W).** Quantitative Untersuchungen über die Ausscheidung von Proteinsäuren im Harn von gesunden Menschen sowie in einigen Krankheitsfällen 851.
- Godlewski (E).** Transformation des Protoplasmas in Kernsubstanz während der normalen und der künstlich veränderten Entwicklung der Echiniden 522.
- Gosiewski (L).** Sur la moyenne arithmétique et sur la loi de Gauss de la probabilité d'une erreur 1053.
- Hildt (L), Marchlewski (L)** und **Robel (J).** Über die Umwandlung des Chlorophylls unter dem Einfluß von Säuren 261.
- Hirschler (J).** Beiträge zur embryonalen Entwicklung der Coleopteren 508.
- Hoyer (H).** Untersuchungen über das Lymphgefäßsystem der Froschlarven, II. Teil 451.
- Humnicki (V)** v. **Bondzyński (S).**

- Jablezyński (C).** Zur Kenntnis der Katalyse in heterogenen Systemen. Zersetzung des Chromchlorürs am Platinblech 398.
- Kinetik der Folgereaktionen; Reduktion der Chromsäure durch Oxalsäure 603.
 - Beziehung zwischen der Rührgeschwindigkeit und der Reaktionsgeschwindigkeit in heterogenen Systemen 620.
- Jakubski (A. W).** Untersuchungen über das Stützgewebe des Nervensystems bei den Hirudineen 86.
- Untersuchungen über das Stützgewebe des Nervensystems im vorderen und im hinteren Körperende der Hirudineen nebst Bemerkungen über deren Neuromerrie 854.
- Janczewski (E).** Sur les anthères stériles des grosseilliers 587.
- Kamiński (F).** Nouveau moyen pour faciliter les observations microscopiques et la microphotographie stéréoscopique (platine-balance) 651.
- Klecki (Ch) et Wrzosek (A).** Étude expérimentale du passage dans les urines de microbes circulant dans le sang 171.
- Klemensiewicz (Z).** Antimonchlorür als ionisierendes Lösungsmittel 485.
- Kling (K).** Über die o-, m- und p-Tolyläthylalkohole 632.
- Koleniew (A) v. Bielecki (J).**
- Konopacka (B).** Die Gestaltungsvorgänge der in verschiedenen Entwicklungsstadien zentrifugierten Froschkeime 689.
- Kopeć (S).** Experimentaluntersuchungen über die Entwicklung der Geschlechtscharaktere bei Schmetterlingen 893.
- Korczyński (A).** Über anormale Salze 633.
- Kostanecki (K).** Mitotische Kernteilung ohne Zellteilung in künstlich parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern von *Mactra* 97.
- Kowalski (J).** Beiträge zur Kenntnis der Luminiszenz 749.
- Koźniewski (T) and Marchlewski (L).** On the conversion of phylloataonine into phytorhodines 247.
- v. Buraczewski (J).
- Krzemieniewska (H).** Zur Ernährung des Azotobacters 445.
- Krzemi-niewski (S).** Untersuchungen über *Azotobacter chroococcum* Beij. 929.
- Krzyształowicz (Fr) et Siedlecki (M).** Etude expérimentale de la syphilis; morphologie de *Spirochaeta pallida* 173.
- Kulezyński (Vi).** Fragmenta arachnologica, VI 49.
- Symbola ad faunam araneorum Javae et Sumatrae cognoscendam. I. Mygalomorphae et Cribellatae 527.
- Lewiński (J).** La chaîne de Przedborz 34.
- Les dépôts jurassiques près la station Chęciny et leur faune 408.
- Loria (S).** Untersuchungen über die Dispersion des Lichtes in Gasen. I. Die Dispersion des Acetylens und Methans 1059.
- Maciesza (A).** Le rôle du tube digestif dans la production de l'antracose des poumons et des organes abdominaux 1075.
- Über angeborene abnorm weite Foramina parietalia 1083.

- Marchlewski (L)** and **Piasecki (St)**. A simple method for preparing phylloporphyrine 127.
 — *v. Koźniewski (T)*.
 — *v. Hildt (L)*.
- Minkiewicz (R)**. Étude expérimentale du synchronisme de Hippolyte varians Leach. 918.
- Młodowska (J)**. Zur Histogenese der Skelett-Muskeln 145.
- Morozewicz (J)**. Über Hatchettin von Bonarka bei Krakau 1067.
- Motylewski (Z)**. Dihydrooxychinoxalin und seine Derivate 32.
 — und **Wilenko (G. G)**. Über die Wirkung von Natrium auf Cholesterin in der Lösung in Amylalkohol 837.
- Namysłowski (B)**. Sur la structure et le développement de *Wawelia regia* nov. subfam. gen. sp. 597.
- Natanson (L)**. On the elliptic polarization of light transmitted through an absorbing gaseous medium, parallel to the lines of an extraneous magnetic field 129.
 — On the elliptic polarization of light transmitted through an absorbing naturally-active medium 764.
- Niedźwiedzki (J)**. Über eine neue miozäne Austernart: *Ostrea Leopolitana* 1073.
- Nitsch (R)**. Recherches sur les microbes anticholériques dans l'air atmosphérique 582.
- Nowak (J)**. Untersuchungen über Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. I. Teil. Genus *Baculites* Lamarck 326.
- Nusbaum (J)**. Zur Entwicklungsgeschichte der Occipitalregion des Schädels und der Weber'schen Knöchelchen bei den Cyprinoiden 505.
- Olszewski (K)**. Die Verflüssigung der Gase; eine historische Skizze 375.
 — Nachtrag 483.
- Petschenko (B)**. Sur la structure et le cycle évolutif de *Bacillopsis stylopygae*; nov. gen. et nov. spec. 359.
- Piasecki (St)** *v. Marchlewski (L)*.
- Raciborski (M)**. Über die Hemmung des Bewegungswachstums bei *Basidiobolus ranarum* 48.
- Robel (J)** *v. Hildt (L)*.
- Rosenhauch (E)**. Über die Entstehung der Flora im physiologischen Bindehautsack der Neugeborenen 465.
- Rouppert (C)**. *Discomycetum species novae tres* 649.
- Siedlecki (M)**. Über Bau, Lebensweise und Entwicklung des javanischen Flügelfrosches (*Rhacophorus reinwardtii* Boie) 682.
 — *v. Krzysztalowicz (Fr)*.
- Stołyhwo (K)**. Le crâne de Nowosiółka considéré comme preuve de l'existence à l'époque historique de formes apparentées à *H. primigenius* 103.

- Wielowieyski (H).** Weitere Untersuchungen über die Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Insektenovariums. Zweite Mitteilung 353.
 — Weitere Untersuchungen über die Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Insektenovariums. Dritte Mitteilung 741.
- Wilenko (G. G)** v. Motylewski (Z).
- Wiśniewski (P).** Einfluß der äußeren Bedingungen auf die Fruchtform bei *Zygorhynchus Moelleri* Vuill. 656.
- Wrzosek (A)** v. Klecki (Ch).
- Zapałowicz (H).** Revue critique de la flore de la Galicie. XII partie 141.
 — Revue critique de la flore de la Galicie. XIII partie 448.
 — Revue critique de la flore de la Galicie. XIV partie 603.
- Zaremba (S).** Sur l'intégration de l'équation biharmonique 1.

Nakładem Akademii Umiejętności.

Pod redakcją
 Sekretarza Wydziału matem.-przyrod. Władysława Natansona.

Kraków 1909. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, pod zarządem J. Filipowskiego

7 Stycznia 1909.



