

fast 50 Jahren wissenschaftlicher Tätigkeit wußte er neweste Methoden so auf die speziellen biologischen Gegebenheiten zu adaptieren, daß ihre Anwendung reiche Früchte trug. Seine kritische Unabhängigkeit den Problemen gegenüber wird gut charakterisiert durch den von ihm geprägten Satz: «It does not matter *who is right, the only important thing is, what is true.*» In welchem Maße eine solche Einstellung die Teamarbeit fördern kann, beweist der Beitrag über die experimentelle, epidermale Karzinogenese der Maus durch Methylcholanthren. Durch die auf mehrere Jahre berechnete Gemeinschaftsarbeit einer Gruppe von Biologen, Chemikern und Pathologen wurden die folgenden Meßreihen am selben Objekt möglich. In regelmäßigen Intervallen wurden nach Applikation der kanzerogenen Substanz an 52 Mäusen folgende Meßgrößen bestimmt: das Zellvolumen der Epidermizellen, das Nuklearvolumen, die Zellteilung, die Verschiebung der geformten Zellbestandteile im Gravitationsfeld der Ultrazentrifuge, die Einwirkung von Kolchizin auf die Zellteilung, der Gehalt von Thymonukleinsäure auf Grund der Feulgen-Reaktion, Mineral-

zellbestandteile, wie sie durch Mikroinfiltration sichtbar gemacht werden können, ferner auf Grund chemischer Gewebsanalyse das Verhältnis von Kalzium zu Nukleoprotein, zu Phosphor, Lipoidgehalt, Ascorbinsäure- und Eisengehalt.

Von besonderem Interesse sind weiterhin die Beiträge von CHAMBERS, welcher auf Grund von Mikroinjektionen in Funduluseier von Lösungen anorganischer Salze deren Einfluß auf das Protoplasma verfolgt; SCHMITT, HALL und JAKUS betrachten unter dem Elektronenmikroskop an präparierten Zilien einiger Protozoen (*Paramaecium*, *Frontonia*, *Colpidium*) die Aggregate submikroskopischer Fibrillen; schließlich zeigt G. H. SCOTT eine Reihe von Mikrophotogrammen nach Infiltration, wobei er die Präparate vorerst im Vakuumkryostat bei -63° C gefriert und auf diese Weise ihre Dehydratation erreicht. Das Buch kann allen, die in den biologischen Wissenschaften tätig sind, bestens empfohlen werden. Es zeigt unter anderem die subtilen Methoden auf, welche entwickelt wurden, um zu Aussagen über die submikroskopische Struktur des Protoplasmas zu gelangen.

CH. WUNDERLY

Informationen - Informations - Informazioni - Notes

Experientia vor (400) Jahren

Georg Agricola und die Renaissance der Mineralogie

1. Im September 1546 erschien in der Frobenschen Druckerei in Basel ein stattlicher Folioband, von dem heute noch ein Exemplar in der Universitätsbibliothek Basel aufbewahrt ist, das der berühmte Druckerherr seinem Freund, dem Juristen BONIFACIUS AMERBACH (1495–1562) schenkte. *Dieser Sammelband enthält die wichtigsten Schriften des deutschen Arztes GEORG AGRICOLA, eigentlich BAUER (1494–1555) aus den ersten zwei Dritteln seines Lebens.* Die Krone der wissenschaftlichen Tätigkeit AGRICOLAS bilden bekanntlich seine *postum* erschienenen zwölf Bücher *«De re metallica»*, die im Jahre 1556 ebenfalls von FROBEN in Basel verlegt wurden. Neben diesem Hauptwerk des sächsischen Arztes dürfen jedoch die früheren Schriften nicht unterschätzt werden; wie dies (oft auch mit unrichtiger zeitlicher Einordnung der Einzelleistungen) bis zu ERNST DARMSTAEDTERS Gesamtwürdigung (München 1926) immer wieder geschehen ist.

2. Aus dem Leben AGRICOLAS ist in unserem Zusammenhang nur soviel von Bedeutung, daß er dank langjährigen philologischen Studien und dank seinen engen Beziehungen zu bedeutenden Humanisten ein gründlicher Kenner des Altertums wurde. Nach seinem in Italien erst spät absolvierten Medizinstudium widmete er sich als Stadtarzt von Joachimsthal (seit 1527) immer mehr der Erforschung des im Erzgebirge seit dem Ende des 15. Jahrhunderts blühenden Bergbaus. Zu diesem Zweck hatte er nach seiner eigenen Mitteilung jene Stadt zu seinem Wirkungskreis gewählt. Später siedelte BAUER nach Chemnitz über, wo er sich auch auf politischem Gebiet (als Bürgermeister) eifrig betätigte.

3. Die Persönlichkeit AGRICOLAS ist gekennzeichnet durch die einzigartige Verbindung eines universalen Humanismus mit einem unwiderstehlichen Trieb zu selbständiger kritischer Naturbetrachtung, der sich hier einem neuen Gebiet, der Gesteins- und Hüttenkunde zuwandte. Doch wurden darüber die andern Zweige der Naturwissenschaften (Geographie, Meteorolo-

gie, Hydrologie, Zoologie) keineswegs vernachlässigt. Wie seinem Zeitgenossen CONRAD GESSNER, der AGRICOLAS Schriften ebenfalls zu Rate zog (das erste mineralogische Werkchen des deutschen Arztes, das in der Basler Bibliothek aufbewahrt wird, stammt aus dem Nachlaß des Zürcher Polyhistors), ging ihm das Bestreben zu ordnen und zu klassifizieren über alles. Von dieser Grundlage aus schuf er das *erste umfassende System der Mineralogie*.

4. Die aus dem Altertum und Mittelalter überlieferten Kenntnisse über die Mineralien beschränkten sich auf einige Versuche einer unzulänglichen Systematik (ARISTOTELES, AVICENNA) und zahlreiche Einzelbeschreibungen verschiedener Gesteinsarten (THEOPHRAST, STRABO, PLINIUS d. J., DIOSKURIDES, ALBERTUS MAGNUS u. a.). In der Antike bestanden vielfach Vorurteile gegen die mit dem Bergbau zusammenhängenden Studien. Erste Anzeichen eines Neuauflebens der Metallurgie waren das in Deutschland verbreitete «Bergbüchlein» (zu Beginn des 16. Jahrhunderts) und die «Pirotechnia» des Italieners VANOCIO BIRINGUCCIO (1540).

5. Bei AGRICOLA muß unterschieden werden zwischen seinen Verdiensten um die *Geschichte der Gesteins- und Hüttenkunde* und zwischen der *selbständigen Forschung auf dem Gebiet der Mineralogie und der Metallurgie (inkl. Bergbau)*. Während sein Hauptwerk (1556) den Grundstein zu einer wissenschaftlichen Metallurgie legt, begründet die im Sammelband von 1546 als dessen wichtigster Teil enthaltene Schrift *«De natura fossilium»* die Mineralogie als neuen Zweig der Naturwissenschaften. Im Sinn einer Erweiterung des in den frühesten Veröffentlichungen Mitgeteilten («Bermannus» 1530 u. a.) stellt sie das *erste Handbuch der Mineralogie* dar. Ausgehend von den physikalischen Eigenschaften (Farbe, Glanz, Geruch, Härte usw.), wobei auch die geometrischen Gesetzmäßigkeiten der Kristalle eingehend geprüft und zur Einteilung beigezogen werden, unterscheidet AGRICOLA zunächst flüssige, dampfförmige (Exhalationen) und feste Stoffe. Die festen Gesteine bestehen aus gleichen und ungleichartigen Bestandteilen (zum Beispiel Gold-Erde), bei den ersteren, die

ausch als sogenannte einfache Mineralien bezeichnet sind, werden wiederum vier große Klassen unterschieden. Ohne auf weitere Einzelheiten einzugehen, soll nur noch auf die Genauigkeit der Feststellungen, namentlich in bezug auf die Fundorte der einzelnen Mineralien hingewiesen werden (zum Beispiel das Vorkommen des «*Hyacinthum*», des heutigen *Amethysts*, in Wolkenstein, Sachsen). Die gleichzeitig erschienene *historische Abhandlung «De veteribus et novis metallis»* ist beachtenswert durch ihre für jene Zeit fast erschöpfende Aufzählung der Fundstellen der Mineralien, die mit denjenigen im Altertum verglichen werden. Besonders interessant ist sein «*Index der Vocabula*» aus der Bergmannssprache, einem «technischen Wörterbuch», das auch einer separaten Ausgabe des «*Bermannus*» von 1546 beigelegt ist.

Eine Vertiefung in die vielseitige Forscherpersönlichkeit AGRICOLAS wird vollauf bestätigen, was Goethe (in der «*Farbenlehre*», zitiert nach E. DARMSTAEDTER) über seinen Landsmann schreibt: «So bewundern wir ihn jetzt noch in seinen Werken, welche den ganzen Kreis des alten und neuen Bergbaus, alter und neuer Erz- und Steinkunde umfassen und uns als ein köstliches Geschenk vorliegen.»

H. BEUSS

Nous publions ci-dessous des rapports sur l'activité scientifique dans les pays atteints par la guerre. Nous pensons ainsi à porter notre part au rétablissement des rapports scientifiques normaux entre les pays.

L'activité du Centre de théories physiques de l'Institut Henri Poincaré pendant les dernières années

L'enseignement de la physique théorique en France a subi une longue période d'éclipse dans le premier quart de notre siècle. Sauf M. LANGEVIN dont le cours au Collège de France restait isolé, les grandes théories modernes de la Physique, telles que la thermodynamique statistique et l'électromagnétisme de MAXWELL ou plus récemment la théorie de la relativité et celle des quanta, n'étaient presque pas enseignées dans notre enseignement supérieur, alors qu'à l'étranger, elles étaient familières à tous les jeunes physiciens. Après la mort d'HENRI POINCARÉ, une coupure acheva de se produire entre les recherches des mathématiciens tournées presque uniquement vers l'étude de questions purement abstraites et les travaux des physiciens presque uniquement orientés vers les recherches expérimentales. C'était pourtant à ce moment que se développaient d'une façon rapide dans d'autres pays les grandes théories relativistes et quantiques qui ont transformé la physique contemporaine. Sur ces questions si importantes, les recherches restaient chez nous rares et éparses. La France avait alors à peu près perdu dans ce domaine la place éminente qu'elle y avait occupée pendant le XIXe siècle où depuis AMPÈRE, FRESNEL et FOURIER jusqu'à HENRI POINCARÉ elle avait été à la tête du mouvement des idées.

Cette situation s'est beaucoup améliorée depuis une quinzaine d'années grâce surtout à la création en 1928 de l'Institut Henri Poincaré. Cet institut, fondé avec l'aide de généreux concours américains et français a dû son rapide développement au talent d'animateur de M. ÉMILE BOREL. Destiné à être un centre d'études pour le calcul des probabilités et la physique théorique, il a rempli ce rôle d'une façon remarquable. Je ne parlerai ici que de la physique théorique. Autour de l'enseignement de théories physiques assuré par un

professeur et un maître de conférences se sont groupés des étudiants et des chercheurs de plus en plus nombreux, désireux de s'initier aux nouvelles théories de la physique et en particulier à la mécanique ondulatoire. Depuis 1932, une réunion hebdomadaire (séminaire de théories physiques) permet aux jeunes chercheurs de prendre contact entre eux, d'exposer leurs travaux et d'analyser les mémoires récents les plus importants. Dans cette ambiance, un grand nombre de travaux originaux ont été effectués et ont souvent conduit leurs auteurs au doctorat.

Malgré les circonstances difficiles existant depuis cinq ans, l'impulsion donnée par l'Institut Henri Poincaré ne s'est pas démentie et aujourd'hui nous possédons déjà un remarquable ensemble de jeunes chercheurs qui, dans un avenir prochain, assureront un véritable renouveau des études de physique théorique en France. Ce mouvement a déjà eu des répercussions diverses. Des chercheurs de laboratoire, entrant en contact avec l'Institut Henri Poincaré, y exposent le résultat de leurs expériences et apprennent à apprécier et à utiliser des théories dont la connaissance leur devient chaque jour plus indispensable; de jeunes mathématiciens, cessant de tourner comme leurs aînés toute leur attention vers des problèmes de pure mathématique et revenant ainsi à une ancienne tradition des grands Géomètres français, s'intéressent aux questions de physique et commencent à apporter aux physiciens l'appui de leurs connaissances et de leur talent. Des ingénieurs mêmes, appartenant notamment aux industries électriques et radioélectriques, comprennent l'intérêt qu'ils ont à rester en relations avec les théoriciens de la physique et à se familiariser avec des méthodes et des conceptions nouvelles susceptibles de leur rendre de grands services dans leurs recherches techniques. La création récente du C. E. M. A. sur laquelle je reviendrai, a encore accru le rayonnement du Centre de physique théorique de l'Institut Henri Poincaré.

Il est juste de dire que cette rénovation des études de physique théorique en France aurait été impossible sans le constant appui du Centre national de la Recherche scientifique qui, en subventionnant de jeunes étudiants comme boursiers permet d'abord de sélectionner les meilleurs sujets, puis en leur accordant les grades de chargé ou de maître de recherches, de les orienter définitivement vers le travail scientifique. Cette aide du C. N. R. S. a été d'autant plus précieuse qu'il existe très peu de postes d'enseignement des théories physiques dans l'Université française de sorte que les jeunes chercheurs de valeur ne peuvent trouver de ce côté le débouché assuré à leurs émules dans les autres disciplines scientifiques. Cette pénurie est due sans doute à l'abandon dans lequel ce genre d'études était tombé en France: elle est d'autant plus choquante qu'à l'étranger il existe dans toutes les universités des chaires de physique théorique. Il faudra certainement, un jour ou l'autre, remédier à cette insuffisance par des créations de chaires, mais en attendant le C. N. R. S. a rendu et rend de grands services en permettant d'assurer à de jeunes théoriciens une situation matérielle en rapport avec leur mérite et de les retenir ainsi dans les voies de la recherche.

*

A l'Institut Henri Poincaré, l'enseignement et la recherche ont été tout naturellement orientés dans le sens des grands courants contemporains de la physique théorique, relativité, quanta et particulièrement mécanique ondulatoire.

Une des tâches essentielles qui, en cet ordre d'idées,