

Vorträge

der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich

18. Oktober 1948: Prof. Dr. G. TÖNDURY, Zürich: Zur Entwicklungsphysiologie und Genetik der Wirbelsäule (mit Lichtbildern).

Im ersten Teil des Vortrages wurde die entwicklungsphysiologische Bedeutung der Chorda dorsalis für die Entwicklung der Wirbelsäule besprochen. Transplantationen und Defektoperationen haben die Unentbehrlichkeit der Chorda dorsalis für die erste Heraussonderung der Embryonalorgane gezeigt. Neben ihrer induktiven Wirkung auf die Ausbildung des Nervenrohres hat sie auch formativ-induktive Einflüsse auf die Gliederung des mittleren Keimblattes. Sie ist das primitive, embryonale Achsen skelett, wird bei der Entwicklung der Wirbelsäule in dieselbe aufgenommen und zeichnet sich durch ganz bestimmte Veränderungen aus, die darauf hinweisen, dass sie auch für die Entwicklung einer normalen Wirbelsäule unentbehrlich ist.

Die Wirbelsäule entwickelt sich aus dem gegliederten Sklerotommaterial und sondert sich von Anfang an in die Anlagen der Wirbel und diejenigen der Bandscheiben. Die Chorda dorsalis durchläuft sie in ihrer ganzen Länge. Ihre Zellen nehmen bald Eigenschaften von druckelastischen Kugeln an und werden durch eine straffe Scheide zusammengehalten. Im Verlaufe der Verknorpelung der Wirbelkörper werden sie in die Bandscheibenanlagen hineingepresst. Man spricht dann von den Chordasegmenten, welche als Platzhalter für den späteren Gallertkern der Bandscheiben anzusehen sind. Die kugeligen, flüssigkeitsreichen Chordazellen wirken als druckelastische Polster und haben als solche einen Einfluss auf die Herausbildung

des fibrösen Bandscheibengewebes. Durch Schleimbildung entwickeln sich komplizierte Hohlräume, die die Chordazellen auseinanderdrängen und abplatteten. Durch Einschmelzung des ohne scharfe Grenze anschliessenden Bandscheibengewebes vergrössert sich das Chordasegment vor allem in dorsaler Richtung. Seine Umbildung zu einem gallertigen Kern erfolgt zu gleicher Zeit, in welcher der intensivste Ausbau der Bandscheibenlamellen vor sich geht. Die Chorda und in einem späteren Stadium das gallertige Gewebe verleihen der fetalen Wirbelsäule ihre elastische Ruhelage. Unter dem Einfluss der Sprengkraft der Chordasegmente vollzieht sich die Differenzierung des fibrösen Bandscheibengewebes.

Die grosse entwicklungsphysiologische Bedeutung der Chorda kommt auch in experimentalgenetischen Untersuchungen zum Ausdruck.

Beim menschlichen Keimling kommt es in einem noch sehr frühen Entwicklungsstadium zu Rückbildungsvorgängen am kaudalen Ende der Wirbelsäule. Die Schwanzanlage, die für den menschlichen Embryo charakteristisch ist, wird in den ersten Embryonalwochen zurückgebildet, d. h. es kommt hier sekundär zum Verlust eines angelegten und im Wachstum begriffenen Körperabschnittes. Die Rückbildungsvorgänge werden mit der Degeneration und dem Schwund der Chorda eingeleitet. Die Somiten verschmelzen, das Neuralrohr wird unregelmässig und verschwindet vollständig. Gelegentlich unterbleibt aber diese Rückbildung des Schwanzes. Der neugebo-

rene Mensch ist dann mit einem mehr oder weniger langen Schwanz behaftet. Die Schwanzlosigkeit ist vererbt. Dies kommt besonders deutlich zum Ausdruck in experimentalgenetischen Untersuchungen an der Hausmaus. Man kennt heute vier verschiedene Mutanten, die die Herausbildung des hinteren Körperendes und des Schwanzes bei der Maus beeinflussen und, ähnlich wie beim menschlichen Embryo, sekundär zur Einschmelzung des Schwanzes führen. Die Erbanlagen für Schwanzverkürzung sind über diejenigen für die Entwicklung eines Normalschwanzes dominant und wirken in doppelter Dosis letal. Homozygote schwanzlose Mäuse existieren nicht, heterozygote zeigen, je nach der Wirkungsweise des Letalfaktors mehr oder weniger stark verkürzte Schwanzanlagen.

Die Untersuchung embryonaler Frühstadien zeigt, dass unter der Wirkung des Faktors T (tailless) die Entwicklung bei Heterozygoten in den ersten 9–10 Tagen normal ist. Dann tritt Wachstumsstillstand des Schwanzes ein, welcher sich etwa in seiner Mitte einschnürt und wie beim menschlichen Embryo abgestossen wird. Die Degeneration beginnt mit dem Verlust der Chorda; der Zerfall und die Resorption der andern Organe erfolgt sekundär.

Beim menschlichen Keimling müssen die gleichen Vorbedingungen herrschen wie bei den Kurzschwanzmäusen. Das Vorkommen von Schwanzträgern unter neugeborenen Menschen weist darauf hin, dass in seinem Genbestand neben dem Faktor für Schwanzlosigkeit ein solcher für Schwanzbildung existieren muss. Der Faktor T ist aber über den Faktor t* dominant.

Das relativ häufige Vorkommen von Varianten der Wirbelzahl und von Störungen der Sonderung des hinteren Endes der Wirbelsäule in Wirbel und Bandscheiben weist darauf hin, dass die Rückbildungsvorgänge, die zum Verlust des Schwanzes führen, die Tendenz haben, kranialwärts weiterzugreifen. Das Steissbein kann völlig fehlen, die Reduktion aber auch auf das Kreuzbein und sogar die Lendenwirbelsäule übergreifen. In diesen Fällen, die als Fehlbildungen anzusehen sind, ist neben der Reduktion an der Wirbelsäule ein mehr oder minder grosser Defekt an Rückenmark mit entsprechenden nervösen Ausfallserscheinungen nachweisbar. Die untern Extremi-

täten sind einander genähert und haben eine abnorme Stellung. Meistens sind auch innere Organe mitergriffen: der Mastdarm kann fehlen, der Defekt kann sogar bis auf die ventrale Körperhälfte übergreifen, so dass die mit der Fehlbildung behafteten Kinder keine Harnblase, keine Ureteren und keine Nieren besitzen.

Auch hier wird uns das Verständnis für diese nicht lebensfähigen Missbildungen erleichtert, wenn eine Beobachtung bei der Hausmaus angeführt wird. Der Faktor Sd entspricht in seiner Wirkung im heterozygoten Zustand (Sd/+) der Wirkung des Faktors T. Homozygote Embryonen durchlaufen die ganze Embryonalentwicklung, werden ohne Schwanz geboren und zeigen auch Defekte des Kreuzbeines und der Lendenwirbelsäule. Sie haben keine Analöffnung, Genitalpapillen und Nieren fehlen. Die Wirkung des Faktors Sd beschränkt sich also nicht auf die Achsenorgane, sondern greift auch auf innere Organe über. Sie ist stark polyphän.

Aus diesen Beobachtungen ergeben sich für die Genetik und Entwicklungsphysiologie der Wirbelsäule folgende Rückschlüsse: Die Gliederung des Somitenmaterials und damit die Herausbildung der Anlagen der Wirbelkörper und Bandscheiben ist vom Bestand der Chorda abhängig. Beide stehen unter dem Einfluss normaler Allele, die die Ausbildung des hinteren Körperendes und speziell der Wirbelsäule steuern. Ihre Auswirkung muss in der gleichen Phase gesucht werden, in welcher die Letalfaktoren ihren Einfluss zur Geltung bringen. Es handelt sich dabei um dasjenige Stadium, in welchem durch Neugliederung das Sklerotommaterial für die Wirbelkörper- und Bandscheibenanlagen bereitgestellt wird. Ihre Auswirkung ist also phasenspezifisch. Die Weiterentwicklung der einmal gegliederten Wirbelsäule ist abhängig von weiteren Faktoren, die die gewebliche Ausgestaltung der Bandscheiben und die Verknöcherung der Wirbelkörper zulassen. Bei der Hausmaus sind die rezessiven Gene «fused» und «stub» bekannt geworden, welche neben einer Schwanzreduktion Block- und Keilwirbelbildung veranlassen. Ihre normalen Allele haben also in der gleichen Phase die ungestörte Entwicklung zu ermöglichen. (Autoreferat)

1. November 1948: Prof. Dr. A. HEIM, Zürich: Die Vergletscherung der Anden einst und jetzt (Beobachtungen 1939—1947).

Der Vortragende hat die Anden auf seinen Reisen in den Jahren 1939/40 und 1943 bis 1947 von der Magalhãesstrasse bis zum Äquator kennengelernt. Er bespricht zuerst die eiszeitlichen Spuren aus dem Erdaltertum, die wie in den andern Südkontinenten, so auch in Südamerika vorhanden sind. Er zeigt im Lichtbild die Wirkungen karbonischer Vergletscherungen in der Präkordillere von San Juan (Nordargentinien). Hier lässt sich sogar aus der Lage der Schrammen und an Hand der erratischen Blöcke die Fliessrichtung der Gletscher aus einer Zeit, die 200 Millionen Jahre zurückliegt, feststellen.

Hierauf führt der Vortragende die eiszeitlichen und gegenwärtigen Vergletscherungen der Anden von Patagonien bis Peru vor. Eine Fülle prachtvoller Lichtbilder illustriert das gesprochene Wort und bietet gleichzeitig einen hohen ästhetischen Genuss. Es ist im Referat nicht möglich, einen auch nur bescheidenen Eindruck der gezeigten Pracht zu vermitteln.

Die diluviale Eiszeit Südamerikas ist sehr ähnlich wie die europäische gegliedert. Aber in der Erforschung ergibt sich eine grosse Erschwerung dadurch, dass in den Anden von der ausklingenden Tertiärzeit bis ins Diluvium und die Gegenwart grosse Vertikalverschiebungen stattgefunden haben. Im Süden wurde ein von Wasser und Eis durchfurchtes Gebirge um 800 bis 1000 m gesenkt, dadurch entstand die Insel- und Fjordlandschaft südlich Puerto Montt. Im Norden dagegen wurden die Anden in der gleichen Zeit um etwa 1000 m gehoben. Die Schneegrenze steigt von Feuerland bis Bolivien von 300 auf über 6000 m, um im nördlichsten Peru wieder etwas abzufallen. Im Süden sind von allen vier Eiszeiten des Pleistozäns riesige Moränenkränze erhalten, die Gletscher flossen bis zum Atlantischen Ozean. Im Norden dagegen finden wir fast nur Moränen der jüngern beiden der vier Vergletscherungen. Heim erklärt dies dadurch, dass im älteren Diluvium das Gebirge noch nicht hoch genug gehoben war. Er verallgemeinert damit einen Gedanken, der zuerst von C. Troll für Bolivien geäussert wurde.

Wir weisen im folgenden auf einige besonders eindrucksvolle Stellen des Vortrages hin: Am Lago Argentino (50° südlicher Breite) liegt der gewaltige Morenogletscher. Er endet im See mit einer 60 m hohen Eiswand und ist einer der seltenen Gletscher, die in den letzten Jahren zugenommen haben. Er reicht bis in die Zone des Buchen- (Nothofagus-)Urwaldes, den er stellenweise zerstört. Das Fitzroy-Gebirge, das von einer jungen Granitintrusion gebildet wird, wirkt wie ein ungeheures Bergeller Massiv. Von der argentinischen Seite her, über den Lago Buenos Aires (46° südlicher Breite) drang der Vortragende gegen das noch unerforschte palagonische Inlandeis vor, einem «kleinen Grönland», das vom imposanten, noch nie erstiegenen San Valentin (4058 m) dominiert wird. Durch das fast ständig schlechte Wetter und die häufigen Schneestürme wird die Erforschung sehr erschwert, und diese herrlichen Gebirge eignen sich für alpinistische Zwecke schlecht.

In der Breite von Puerto Montt folgt die «Chilenische Schweiz». Viele schöne Seen, vor allem der Lago todos los Santos, der «Chilenische Vierwaldstättersee», verdanken ihre Entstehung den Gletschern und Moränen der Würmeiszeit. Überragt wird die Landschaft von prachtvollen Vulkanen, etwa dem Osorno (2600 m), der in seinem Ebenmass an den Fudschijama erinnert.

Aconcagua (7000 m), der höchste Gipfel der Neuen Welt, wird zum erstenmal von der Nordseite gezeigt. Er besteht zwar grossenteils aus vulkanischen Gesteinen, ist aber selbst kein Vulkan, sondern ein Stück Kettengebirge. Seine Gletscher sind verhältnismässig klein, denn die Schneegrenze liegt hier besonders hoch. In dieser Gegend finden sich auf Gletschern die «Penitentes», das «Büssereis», sonderbare Eiszacken, die nur in Gegenden mit steilem Sonnenstand und langen Trockenzeiten entstehen können. Von Lima aus hat der Vortragende das Gebirge in mehreren Flügen erforscht und eine Fülle herrlicher Lichtbilder zurückgebracht, so vom Yerupajá (6634 m), dem «Peruanischen Matterhorn» und vom Huascarán

(6768 m), dem höchsten Gipfel der Tropen-zonen der Erde. Ein gegenwärtig im Er-scheinen begriffenes Werk, «Wunderland

Peru» von Arnold Heim, wird einen Bericht über seine Reisen bringen.

(Referat K. Escher)

15. November 1948: Prof. Dr. A. GRUMBACH, Zürich: Die Bedeutung der elter-lichen Blutfaktoren für das Kind.

Während es, von der Sichelzellanämie abgesehen, bisher nicht gelang, Koppelungen von Erbkrankheiten bedingenden Genen mit Blutgruppengenen nachzuweisen, liegt bereits ein grosses Material vor, das belegt, wie die Blutfaktoren unter gewissen Bedingungen selbst zum Krankheitsprinzip werden können. Nachdem man jahrzehntelang vergeblich nach Schädigungen durch heterozygote Schwangerschaften gesucht hatte, fand man nach Entdeckung des Rhesusfaktors eine ganze Reihe von Krankheitsbildern, die unter dem Namen Morbus haemolyticus neonatorum zusammengefasst wurden — welche dadurch zustande kommen, dass die Mutter gegen einen ihr selbst fremden Blutgruppenfaktor der Frucht Antikörper bildet, die nach transplacentarer Passage die Erythrozyten des kindlichen Organismus zerstören. Die Schädigungen des Kindes reichen vom leichten Ödem — über Anämie zum schwersten Ikterus. Sie sind um so intensiver, je zahlreicher die Schwangerschaften waren, und können selbst bereits in utero zum Tod der Frucht führen. Die Bedingungen, unter denen es zu Sensibilisierung und Übertritt der mütterlichen Antikörper auf die Frucht kommt, sind bisher nicht bekannt. Die Tatsache, dass die meisten heterozygoten Schwangerschaften sym-

ptomlos verlaufen, lässt daran denken, dass es sich um das Versagen eines Schutzmechanismus vielleicht auf erblich konstitutioneller Grundlage handelt. Auf Grund der Beobachtung, dass in zahlreichen Fällen von Morbus haemolyticus mit bestehender Rhesuskonstellation die für die Hämolyse verantwortlichen Antikörper im mütterlichen Serum nicht gefunden werden konnten, gelangten Wiener sowie Mourant-Race fast gleichzeitig und unabhängig voneinander zur Annahme sogenannter unvollständiger oder blockierender Antikörper. Zwei verschiedene Methoden zeigten die Richtigkeit dieser Hypothese. Mit der Möglichkeit, diese unvollständigen Antikörper sichtbar zu machen, gelang es nach jahrzehntelangen vergeblichen Bemühungen, die ursprünglich nur auf Heterozygotie der Rhesusfaktoren zurückgeführten Schädigungen auch für heterozygote ABO-Schwangerschaften nachzuweisen. Therapeutisch erwies sich bisher nur der totale Blutersatz von Erfolg. Die Erfassung dieser sehr komplexen Krankheitsgruppe als pathogenetische Einheit ist die direkte Folge der von Landsteiner inaugurierten Antigenanalyse der menschlichen Erythrozyten und ihren genetischen Gesetzmässigkeiten, die im Detail erläutert wurden. (Autoreferat)

29. November 1948. Prof. Dr. H. BOESCH, Zürich: Erdöl im Mittleren Osten.

Massgebend für Verlauf und Verteilung der Erdölzonen im Mittleren Osten ist die den Südrand der alpidischen Ketten begleitende Vortiefe, die sich aus dem syrischen Sattel durch die Djezira, Iraq arabi und den Persischen Golf zieht. Der zentrale Teil dieser Senke ist durch miozäne und jüngere Ablagerungen angefüllt, welche ältere Strukturen und die stratigraphischen Zusammenhänge zwischen arabischem Block und orogener Zone verdecken. Die zwischen orogener Zone und Vortiefe verlaufende Erdölzone ist zuerst entdeckt worden; in ihr liegen die Felder von Südpersien, Khana-

qin, Kirkuk und Mosul mit ihren klassischen Antiklinalstrukturen. Später, meist erst seit 1930, wurden die Erdöllagerstätten in der zwischen arabischem Block und Vortiefe verlaufenden Erdölzone exploriert; ihr gehören Hit, Kuwait, Hasa, Bahrein usw. an. Die Strukturen scheinen hier mehr domartig oder doch sehr weitgespannt zu sein, was auch die enormen neuerdings bekanntgegebenen Reservezahlen bedingen würde.

Die Erschliessung dieser Erdöllagerstätten und deren Einfügung in die Welt-erdölwirtschaft erfolgt in zwei Hauptabschnitten:

I. Hauptabschnitt von ca. 1900 bis zum zweiten Weltkrieg

Entsprechend der politischen Gliederung verlief in Iran (damals Persien) und den ehemals türkischen Gebieten die Entwicklung grundverschieden. In Iran baut sich die Erdölgewinnung auf einer einheitlichen, ursprünglich fast das ganze Land umfassenden 1901 erteilten Konzession (d'Arcy Concessions) auf. Eine Gesellschaft, die spätere Anglo Iranian Oil Company (AIOC), beutet die in Südiran gelegenen Felder aus, raffiniert das Öl in Abadan und verschifft die Erdölprodukte in ihre Marktgebiete in Europa und im Bereich des Indischen Ozeans. Die britische Regierung kontrolliert die AIOC in entscheidendem Ausmasse. In der ehemaligen Türkei verhinderten die vielfältigen Interessenten und das Spiel der Regierung bis kurz vor Ausbruch des ersten Weltkrieges jede Entwicklung. Erst 1914 wurde die Turkish Petroleum Company gegründet; Kriegs- und Nachkriegsentwicklung verunmöglichten die Inangriffnahme der Produktion bis 1934. Die Gesellschaft, die sich jetzt Iraq Petroleum Company (IPC) nennt, beutet die Felder von Kirkuk aus und transportiert das Öl als Roherdöl durch zwei Pipelines an das Mittelmeer; Hauptabsatzgebiet war Frankreich, welches das Erdöl in seinen im Landesinnern gelegenen Raffinerien verarbeitete. An der IPC sind zu 23,75 % die Shell, AIOC, Compagnie Française des Pétroles und zusammen die SOCONY und Standard Oil of New Jersey beteiligt.

Während des zweiten Weltkrieges verschob sich das Hauptliefergebiet der AIOC in die Länder östlich von Suez, das der IPC nach der Besetzung Frankreichs auf den Mittelmeerraum. Die Raffinerien von Abadan (15 Mill. t pro Jahr) und Haifa (4 Mill. t pro Jahr) verarbeiteten die ganze anfallende Roherdölmenge.

Die Belieferung Europas, die in erster Linie aus den USA (Golf) und dem karibischen Raume durch Vermittlung der Shell, Standard of New Jersey, SOCONY usw. erfolgte, betrug 1938 36 224 000 t; der Anteil des Mittleren Ostens, durch die IPC und AIOC geliefert, dürfte rund 25 % betragen haben.

Ausser dieser Einordnung in die Welt-erddölgewinnung wurden zwei Besonderheiten

der mittelöstlichen Erdölproduktion untersucht: Das Prinzip grosser, geschlossener Konzessionsgebiete, die im Falle der IPC im Irak 370 000 km², der AIOC im Iran 250 000 km² und der ARAMCO in Saudi-Arabien 1 000 000 km² ausmachen; die Bedeutung der Einkünfte aus der Konzessionsvergabe für die Entwicklung der mittelöstlichen Staaten.

II. Hauptabschnitt, von ca. 1935 bis heute

Diese Etappe der Entwicklung wurde eingeleitet durch das Auftreten amerikanischer Gesellschaften (Standard Oil Company of California) auf Bahrein und der arabischen Gegenküste (California zusammen mit Texas Corporation gründet Arabian American Oil Company, ARAMCO) im Verlaufe der dreissiger Jahre. Vor Ausbruch des zweiten Weltkrieges führte die Exploration schon zu grossen Resultaten, die Produktion war dagegen gering. Während des zweiten Weltkrieges nahm sowohl der Umfang der festgestellten Reserven (1948: Iran 0,9 Mrd. t, Irak 0,7, Arabien 0,6, Kuwait 1,3, Bahrein 0,1, Qatar 0,1; total 3,7 Mrd. t, USA rund 3 Mrd. t) als auch die Produktion (tägliche Erzeugung 1938 rund 47 000, 1945 72 000, 1946 100 000, 1948 118 000 t) zu.

Da der Vorkriegsbedarf Europas rund 100 000 t pro Tag (1938) betrug, wäre heute schon der Mittlere Osten in der Lage, den europäischen Bedarf zu decken. Für die Entwicklung der mittelöstlichen Felder ist entscheidend, ob und wie die dortige Produktion für die Deckung des vermutlich rasch ansteigenden Bedarfes in Europa (1951 auf 210 000 t pro Tag geschätzt) herbeigezogen werden soll. Zur Beurteilung dieser Frage muss die gesamte Welterddölgewinnung betrachtet werden; in erster Linie handelt es sich um Fragen der Bedarfsentwicklung und -deckung im Raume des Pazifik im weiteren Sinne sowie um die vermehrte Zuordnung lateinamerikanischer Produktion an den nordamerikanischen Konsum. Die Einfügung mittelöstlicher Produktion in europäische Bedarfsdeckung wird erschwert durch die transportungünstige Lage der neuen Produktion am Persischen Golf, vor allem aber dadurch, dass an ihr die Europa traditionell beliefernden Gesellschaften nur wenig beteiligt sind.

Ein erstes Projekt (US-Regierung, 1944), die arabische Produktion durch eine Pipeline an das Mittelmeer zu bringen, dort zu raffinieren und auf dem europäischen Markte abzusetzen, wurde als solches vor allem von der Erdölwirtschaft selbst abgelehnt, von den an der neuen arabischen Produktion beteiligten Gesellschaften jedoch auf privater Basis weiterverfolgt (Transarabian Pipe Line Co.). Diese Gesellschaften (California, Texas) besitzen ihren traditionellen Markt jedoch im Pazifik im weiteren Sinne und nicht in Europa; andererseits sind die in Europa tätigen Gesellschaften alle an der IPC beteiligt und durch ein Gruppenabkommen (Red Line Agreement von 1928) im Gesamtgebiet der ehemaligen Türkei in ihrer Handlungsfreiheit eingeschränkt. Erst im Winter 1946/47 lösten einige wichtige Partner der IPC (SOCONY und New Jersey) das Red Line Agreement, beteiligten sich an der ARAMCO, schlossen einen Lieferungsvertrag mit der AIOC ab

und gründeten zusammen mit dieser eine neue Gesellschaft Middle East Pipe Lines Ltd., um auf diesem Wege das Erdöl an das Mittelmeer zu bringen. In gleicher Weise übernimmt die Shell Kuwait-Öl von der Gulf Oil Co. für den europäischen Markt. Damit ist vorläufig ein Ausgleich zwischen Produktion und Verbrauch geschaffen worden; gewisse Rechtsfragen, die mit der Lösung des Red Line Agreement zusammenhängen und die die Compagnie Française des Pétroles betreffen, sind freilich erst im November 1948 beigelegt worden. Da gleichzeitig auch die IPC ihre Pipelines an das Mittelmeer verdoppelt, zeigt sich deutlich, dass in Zukunft die Belieferung Europas in stark vermehrter Masse aus dem Mittleren Osten erfolgen wird. Auf gewisse wichtige Fragen, wie die Bezahlung in englischen Pfund für diese Lieferungen an Stelle von Dollars für amerikanisches Öl, wurde hingewiesen. (Autoreferat)

13. Dezember 1948: Prof. Dr. E. ACKERKNECHT, Zürich: Haustierkrankheiten als Gefahr für den Menschen (Anthropozoonosen).

Als Anthropozoonosen oder Zoonosen werden Krankheiten bezeichnet, deren Erreger von den tierischen Patienten auf den Menschen übertragen werden und namentlich für diesen eine Gefahr bedeuten. Deshalb wird hier von solchen Tierkrankheiten abgesehen, die keine Infektionsgefahr für den Menschen bieten. Dabei sei auf die oft grossen Differenzen betreffs Schwere und Verlauf der Krankheit zwischen Mensch und Tier hingewiesen: beispielsweise können auch scheinbar gesunde Tiere («Patienten») für den Menschen höchst gefährlich werden (z. B. beim Pferderotz, beim Echinokokkusbandwurm des Hundes, bei der Psittakosis). Weiterhin ist es nötig, jeweils alle diejenigen Tierarten zu kennen, die als Gefahrenquellen in Betracht kommen, und allen Gefahrenwegen nachzugehen, welche prinzipiell dreierlei Ausgangspunkte haben können: den lebenden Patienten und seine Produkte (z. B. Speichel, Schweiss, Milch, Auswurf); die Leiche des Zoonosenträgers und ihre Teile (z. B. Haut, Knochen, Fleisch, sonstige Organe); die Unzahl der sog. Zwischenträger belebter und unbelebter Art (z. B. Lager und Wohnraum des Patienten). — Bei der Toll-

wut bildet beispielsweise der bisswütige Hund mit seinem virushaltigen Speichel die Hauptgefahr; bedeutungsvoll sind der lebende Patient und seine Abscheidungen auch bei den offenen Formen der Malleose und Tuberkulose, ebenso bei der Aphthen-seuche. Beim Milzbrand, bei den paratyphösen «Fleischvergiftungen» und bei den Finnenkrankheiten dagegen geht die Übertragung von der Leiche des kranken Tieres und von ihren (evtl. bestimmten) Teilen aus. Zwischenträger spielen insbesondere bei solchen Zoonosen eine überragende Rolle, deren Erreger gegen Kälte, Wärme, Nässe, Trockenheit und Sonne sehr widerstandsfähig sind, wie die Tuberkelbazillen und die Sporen des Milzbrand- und des Starrkrampfbazillus.

Die Kenntnis der Biologie der Krankheitserreger ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für die wirksame Zoonosenbekämpfung. Als Erreger kommen in Frage: pathogene Bakterien verschiedener Formen; einige Sprosspilze; sog. Viren (filtrierbare, kleinste Mikroorganismen noch näher zu erforschender Natur); Protozoen (bes. in den Tropen); tierische Parasiten (Würmer und Milben). — Dazu ist noch zu bemerken,

dass bei manchen Erregern verschiedene «Typen» zu unterscheiden sind, was namentlich für die Tuberkulose (Typus humanus, bovinus, avium, poikilothermorum) und für die Aphthenseuche (Typus A, B, C) bekannt ist und wodurch die Bekämpfung kompliziert und erschwert wird.

Im Rahmen eines Referates kann leider die Aufzählung der einzelnen Anthropozoonosen nicht durch illustrierende Beispiele aus Wissenschaft und Praxis belebt und wie beim Vortrag durch Diapositiv-Projektionen (vom kantonalen Veterinäramt, Dr. Nabholz) ergänzt werden; es muss hier sogar auf die Charakteristik der einzelnen Krankheiten verzichtet werden.

Es wurden kurz besprochen:

I. Bakterielle Infektionskrankheiten: 1. Milzbrand, Anthrax; 2. Tuberkulose; 3. Pferderotz, Malleose; 4. und 5. Brucellosen: Banginfektion und Maltafieber, Febris undulans; 6. Leptospirosen: Weilsche Krankheit; Canicola; Feld-etc.-fieber; Schweinehüterkrankheit. — Die verwandte Spirochätose: Japanische Rattenbisskrankheit; 7. Tularämie, Hasenpest; 8. Beulenpest; 9. Schweinerotlauf. — Ferner mit Vorbehalt (10 bis 12): 10. Wundstarrkrampf, Tetanus; 11. Aktinomykose, Strahlenpilzkrankheit; 12. Botryomykose, Traubenpilzkrankheit. — 13. Paratyphöse «Fleischvergiftungen» (infolge «Notschlachtungen») und Enteneiervergiftung. — 14. Botulismus, «Wurstvergiftung» (keine Zoonose).

II. Sprosspilzkrankungen, als Dermatomykosen: 15. Favus, Erb- oder Wabengrind; 16. Glatzflechte, Trichophytie; 17. Soor, Schwämmchen (keine Zoonose).

III. Viruskrankheiten: 18. Aphthen- oder Maul- und Klauenseuche (Aphthose); 19. Tollwut, Lyssa; 20. Psittakosis,

Papageienkrankheit; 21. Pocken, Variola; 22. Poliomyelitis, Kinderlähmung — als Problem erwähnt.

IV. Protozoön- oder Invasionskrankheiten: 23. Kala-Azar.

V. Parasitäre Erkrankungen: a) Würmer: als *Bandwürmer beim Menschen*: 24. Breiter Grubenkopf, Diphylobotrium latum; 25. Bewaffneter oder Einsiedlerbandwurm, Taenia solium; 26. Unbewaffneter oder feister Bandwurm, Taenia saginata; als *Finnen (Blasenwurmstadium) beim Menschen*: 27. Echinokokkusbandwurm, Taenia echinococcus (Hülsenwurm) — ausnahmsweise: 28. Taenia coenurus, sog. Coenurosis; 29. Taenia solium, sog. Zystizerkus. — als *Rundwürmer*: 30. Trichinella spiralis bei Trichinose (Trichinenkrankheit.) — als *Saugwürmer*: 31. Opisthorchis felineus bei Opisthorchiasis, Katzenleberegelkrankheit. — b) Arthropoden: als *Milben*: 32. Die Sarkoptes- (heutige Akarus-) Räudeformen. — als *zu den Spinnentieren gehörige «Zungenwürmer»*: 33. Linguatula rhinaria oder Pentastomum taenioides.

Die Absicht des Vortragenden war, durch die gewissenhafte Aufzählung der Anthropozoonosen den Tierbesitzern, Tierfreunden und sonstigen Interessenten nicht Furcht einzuflößen, sondern neben der Belehrung auch Beruhigung zu bringen: einerseits dadurch, dass die Gefahrenquellen und Gefahrenwege angedeutet wurden, und andererseits dadurch, dass auf die in geordneten Kulturstaaten bestehenden, höchst wirksamen Abwehrmassnahmen nachdrücklich hingewiesen wurde, die mit den Begriffen der Hygiene, der Seuchenpolizei, der Fleischbeschau, der Nahrungsmittel- und insbesondere der Milchkontrolle kurz erwähnt seien und die mit der gemeinsamen Tätigkeit von Tierarzt und Arzt innig zusammenhängen.

10. Januar 1949: Prof. Dr. G. H. R. von KOENIGSWALD, Utrecht: Neue Urmenschenfunde von Java.

In den Jahren 1891/92 hat Eugen Dubois bei Ausgrabungen in Trinil in Mitteljava einen oberen Molaren, ein Schädeldach und einen Oberschenkelknochen gefunden, die er ursprünglich für die Reste eines Schimpansen hielt, doch die er 1894 beschrieb unter dem Titel «Pithecanthropus

erectus, eine menschenähnliche Übergangsform von Java». Die Unvollständigkeit des primitiven Schädels erschwerte eine eindeutige Bestimmung, und während vieler Jahre ist der Pithecanthropus der Mittelpunkt eines erbitterten Streites gewesen: liegen hier wirklich die Reste eines «auf-

rechtgehenden Affenmenschen» vor, oder handelt es sich um einen hochspezialisierten Anthropoiden? Und welches ist das geologische Alter dieser Funde, das von Dubois erst als Pleistozän und später als Tertiär angegeben worden ist?

Das grosse allgemeine Interesse an diesen Funden war der Anlass, dass 1907/08 die deutsche Selenka-Expedition in Trinil neue Grabungen vornahm. Kein Pithecanthropus wurde gefunden (der sogenannte Zahn von Sonde ist modern), wohl aber eine reiche Fauna von pleistozänem Charakter. Aus der Spezialisationshöhe der Elefanten, die mit unserm *Elephas antiquus* verglichen werden können, schlossen Dietrich auf ein mittel- bis jung-, Osborn auf ein mittelpleistozänes Alter der fraglichen Schichten.

Ein 1927 gefundener sog. Pithecanthropus-Schädel erwies sich noch rechtzeitig als der isolierte Gelenkkopf des Oberarmes eines grossen Elefanten.

Bei der Bearbeitung des ersten Schädels von Sinanthropus, dem Pekingmenschen, stellte Davidson Black eine so deutliche Übereinstimmung mit Pithecanthropus fest, dass die menschliche Natur des letzteren nun allgemein anerkannt wurde. Eine Ausnahme machte Dubois selbst: er erklärte den Sinanthropus für einen degenerierten Neanderthaler und sah in seinem Pithecanthropus nun plötzlich einen gibbon-ähnlichen Anthropoiden.

Bei der neuen geologischen Aufnahme von Java wurde in der 20-m-Terrasse des Soloflusses bei Ngandong, das nur 10 km von Trinil entfernt ist, eine Fundstelle entdeckt, die eine reiche Fauna lieferte, die deutlich jünger ist als die von Trinil und ins Jungpleistozän gehört. Bei den Grabungen 1931—1933 wurden mehr als 25 000 Reste von fossilen Säugern gefunden, worunter Fragmente von 11 Schädeln und 2 Tibien eines primitiven Neanderthalers, *Homo soloensis*, der noch deutliche Beziehungen zu Pithecanthropus aufweist, aber bereits höher entwickelt ist. Die Schädel sind alle künstlich beschädigt und können als «Schädelbecher» gedeutet werden.

Bei der geologischen Aufnahme wurde weiterhin unter den Trinilschichten, in den sogenannten Djetisschichten eine altpleistozäne Fauna mit Säbeltigern und anderen tertiären Nachläufern festgestellt. Aus die-

sen Schichten kam 1936 in der Umgebung von Modjokerto in Ostjava ein Kinderschädel zutage, der als «*Homo modjokertensis*» beschrieben ist. Weicht, als eine Folge des Lebensalters, der Schädel morphologisch stark von dem Trinilfunde ab und kann er damit nicht direkt verglichen werden, so bestätigt er jedoch das Vorkommen des Menschen im Altpleistozän Javas.

Nach 1935 konzentrierten sich die Untersuchungen auf ein sehr aussichtsreiches Gebiet in der Umgebung von Sangiran, Mitteljava, wo sowohl Trinil- als auch Djetisschichten ausgezeichnet erschlossen sind. Dank amerikanischer Unterstützung konnte die Arbeit grosszügig organisiert werden. Zwischen 1936 und 1941 wurden die folgenden Funde geborgen:

A. Mittelpleistozän.

1937 wurde in den Trinilschichten ein Schädel von *Pithecanthropus erectus* gefunden, der ein vollkommenes Duplikat von Dubois' Fund darstellt, aber vollständiger erhalten ist. Die Umgebung des Ohres und der Bau der Kiefergelenkgrube lassen keinen Zweifel, dass *Pithecanthropus* ein Hominide ist. Der Schädelinhalt von *Pithecanthropus II* ist 775 cm³. Das Fragment eines weiteren *Pithecanthropus*-Schädels wurde 1938 in den gleichen Schichten entdeckt. Im Laufe der Untersuchungen wurde in den Trinil- wie auch in den Djetisschichten eine erstaunliche Anzahl isolierter menschlicher Zähne gefunden, die alle zusammen sicher fünfzig verschiedene Individuen repräsentieren.

B. Altpleistozän.

Schon 1936 wurde in den tieferen Schichten ein Unterkieferfragment gefunden, das erst zu *Pithecanthropus erectus*, nun zu *Pithecanthropus modjokertensis* gestellt wird. Die Molaren sind gross und nehmen, wie bei den Anthropoiden, von vorne nach hinten an Grösse zu. Zur gleichen Form gehört der 1939 gefundene *Pithecanthropus IV*, den Weidenreich als *Pithecanthropus robustus* bezeichnet hat. Der Schädel ist sehr dick, das Frontale fehlt. Der auffallend wenig prognathe Oberkiefer ist gross und primitiv mit einem deutlichen Diastema, wie es die Anthropoiden besitzen.

Ein 1939 gefundenes Unterkieferfragment gehört zu einer anderen Form mit eigen-

artig spezialisierten Molaren und wird als *Pithecanthropus dubius* bezeichnet.

Das Kieferfragment einer Riesenform, die den Namen *Meganthropus palaeojavanicus* erhalten hat, wurde 1941 entdeckt. Der Kiefer hat die Grösse eines Gorillakiefers, ist aber sonst typisch menschlich und besitzt selbst eine nur beim Menschen vorkommende *Spina mentalis*. Eckzahn und Prämolaren sind klein; ein unterer Milchmolar dieser Form besitzt sogar noch ein *Paraconid*, was ein sehr primitives Merkmal ist.

Während man in Analogie mit den Ab-

stammungsverhältnissen bei anderen Säugetieren kleine, pygmäenhafte Vorläufer des Menschen erwartet hat, sehen wir uns unerwartet am Beginn des Pleistozäns Riesen gegenüber. Es besteht kein Grund, diese Formen vom Stammbaum des Menschen auszuschliessen. Eine allgemeine Zunahme der Schädelkapazität (und der damit verbundenen intellektuellen Eigenschaften) des Menschen während des Pleistozäns ist deutlich erkennbar; diese ist jedoch begleitet und vermutlich selbst abhängig von einer sehr bedeutenden Gebiss- und Kieferreduktion.

(Autoreferat)
