

Amphibole, die zu dieser Gruppe gehören oder damit sehr nahe verwandt sind, wurden vorläufig unter verschiedenen Namen aus Alkaligesteinen erwähnt und beschrieben, z. B. außer von Almunge und Dungannon von WRIGHT aus Beverley und von PIRSSON und WASHINGTON aus Belknap Mountains und Red Hill. In den Almungesyeniten kommt übrigens außer dem typischen Hastingsit ein anderer, etwas zonar gebauter Amphibol mit rötlich-braunen Tönen im Zentrum und olivgrünen Farben in den äußeren Teilen der Kristalle vor. Die Amphibole haben eine symmetrische Achsenlage, etwas stärkere Doppelbrechung und größeren Achsenwinkel als bei den Hastingsiten, neben bedeutend kleineren Auslöschungsschiefen von ca.  $20^{\circ}$  für die rötlich gefärbten Partien und etwa  $25^{\circ}$  für die grünen.

Es scheint hier die Annahme nahe zu liegen, daß nur Glieder einer einzigen Reihe vorliegen, die von den barkevikitischen Amphibolen zu den sogenannten grünen Alkali-Amphibolen und weiter zu den typischen Hastingsiten führt.

## Die Stammesgeschichte der Elefanten.

Von W. Soergel.

(Fortsetzung.)

### 1.

Welche Momente wirken im Laufe der Stammesgeschichte in erster Linie umbildend auf die Schädelform der Elefanten ein?

Der Elephantenschädel erleidet im Laufe seiner ontogenetischen Entwicklung bekanntlich ganz außerordentliche Veränderungen, die in der exzeptionellen Molarenbildung und im Stoßzahnwachstum ihre direkten Ursachen haben. Besonders das letztere ist für die Ausgestaltung des Oberschädels von grundlegendem Einfluß. Das Verhältnis zwischen Schädelform und Entwicklung der Stoßzähne kann man dahin charakterisieren, daß jede Altersstufe einen Gleichgewichtszustand darstellt, der beim Weiterwachsen der Stoßzähne aufgehoben und durch einen neuen ersetzt wird. Da dieses Wachstum zum mindesten bis zur Reife des Tieres ein kontinuierliches ist, so befindet sich die Schädelbildung bis zu einem Grenzstadium dauernd in Fluß. Diese Tatsachen sind, wie ich 1912 p. 89 ausgeführt habe, für das Verständnis des fossilen Schädelmaterials und seiner Ausdeutung bezüglich phylogenetischer Zusammenhänge von größter Bedeutung. Denn wie in der ontogenetischen Entwicklung des Individuums, so muß auch in der phylogenetischen Heranbildung der „Art“ die Stoßzahnbildung von größtem Einfluß auf die Schädelbildung gewesen sein, wie übrigens von allen

Autoren, einschließlich SCHLESINGER, anerkannt wird. Unterschiedlich kommt in der Phylogenese nicht nur eine Größenveränderung, sondern in stärkerem Maße eine Formveränderung der Stoßzähne als umbildender Faktor in Betracht. Die Schädelformen von verschiedenen Mutationen resp. Arten einer Stammreihe sind also auch hier nur als Gleichgewichtszustände aufzufassen, die mit fortschreitender Änderung der Stoßzahnform oder Größe aufgehoben werden und erst in der nächsten Mutation wieder „fest“ werden. Während aber in der Ontogenese das stets kontinuierliche Wachstum eines Tieres eine kontinuierliche Veränderung des Schädels bedingte, erfolgen die Veränderungen des Schädels im Laufe der Phylogenie nicht gleichmäßig, sie haben gewissermaßen Ruhepunkte. Denn hier liegt der in letzter Linie dem kontinuierlichen Wachstum entsprechende Reiz außerhalb der Art, in der Umgebung, im Milieu. Gerade die Stoßzahnbildung ist in hohem Maße abhängig vom Klima des Wohngebietes, vom landschaftlichen Charakter desselben, wie ich 1912 p. 89 dargelegt habe.

Damit kommt etwas der Art an sich Fremdes etwas Sprunghaftes in die Entwicklung, das der Ontogenie abgehen muß. Der Mechanismus der Umbildung ist jedenfalls im Prinzip der gleiche.

Ändern sich also die klimatischen Bedingungen für das Wohngebiet einer Art und damit der Landschaftscharakter dauernd, so kann die Art darauf durch eine Form- resp. Größenveränderung der Stoßzähne reagieren, was eine Umbildung gewisser Schädelpartien, besonders des Schädeldachs zur Folge haben muß.

Diese einfachen Beziehungen zwischen Ontogenie und Phylogenie, einmal in dem Umbildungsprozeß der Schädel, zum anderen in der Ausdeutungsmöglichkeit der hervorgerufenen Abänderungen hatte ich früher p. 89 kurz dargelegt. Den Zweck dieser Darlegungen hat SCHLESINGER, wie ich einer Anmerkung auf p. 740 (II) entnehme, vollkommen mißverstanden.

## 2.

Was ergibt sich daraus für die Bewertung des Schädels in phylogenetischen Erörterungen gegenüber den Merkmalen anderer Skeletteile, besonders der Dentition?

Es liegt auf der Hand, daß ein in der Ontogenese so lange umänderungsfähiger plastischer Teil des Skeletts auf äußere Einflüsse, wie sie letzten Endes die Phylogenie beherrschen, durch Formveränderung schneller reagieren wird als ein ontogenetisch weniger plastischer, daß dieser Skeletteil zur Fixierung neuer Merkmale, zur Erlangung neuer Gleichgewichtszustände schneller fortschreiten wird als andere. Werden zwei verschiedenen plastische Skelettelemente von ein und demselben äußeren Einfluß indirekt gleich intensiv beeinflußt, so wird sich der plastische erstens

schneller, zweitens stärker verändern als der andere. In einer größeren Variationsbreite, wie sie Artabspaltungen vorauszugehen pflegen, werden die beiden Pole deshalb in dem plastischeren Skeletteil viel weiter auseinanderweichen als in jedem anderen. Sind infolge spärlichen Materials Zwischenformen zwischen beiden Polen, wenigstens in dem plastischen Skeletteil, nicht vorhanden, so könnte man leicht geneigt sein, auf die hier obwaltenden Unterschiede die beiden Varietäten für Arten zu halten, die Spaltung, die definitiv noch nicht eingetreten ist, als weiter zurückliegend, als eingetreten anzunehmen. In solchen Fällen ist ein Entscheid selbstverständlich nur auf Grund aller vergleichbaren Skeletteile zu führen; zeigt sich, daß in weniger plastischen, aber doch dauernd umänderungsfähigen Teilen beide Pole durch Übergänge gut verbunden sind, so ist zum mindesten wahrscheinlich, daß auch die in den plastischen Teilen obwaltenden größeren Unterschiede zwischen beiden Polen durch Zwischenformen überbrückt sind, wir es also nur mit Varietäten, nicht mit Arten zu tun haben.

Ein sehr plastischer Skeletteil im eben erörterten Sinne ist nach 1 der Schädel, ein weniger plastischer, auf äußere Einflüsse langsamer reagierender, sind die Backzähne der Elephanten. Ein und dieselbe variierende Art wird deshalb in den die Schädelform bedingenden Merkmalen eine weiter fassende Variabilität aufweisen als in den Merkmalen der Dentition. Die Art wird in dem ersten Merkmalkomplex weit weniger geschlossen erscheinen als im zweiten. Bei der Beurteilung fossiler, stärker variierender Formen auf Grund der Schädelcharaktere wird man besonders dann, wenn das Schädelmaterial sehr gering ist oder der Schädel in seiner Gestaltung nur induktiv erschlossen werden kann, leicht zu einer schärferen Unterscheidung zweier Formen gedrängt; in solchen Fällen sind andere Skelettelemente, besonders die Backzähne, die durch ihre besondere Häufigkeit und die Stetigkeit ihrer phylogenetischen Weiterbildung einen günstigeren Gradmesser der Stammesentwicklung darstellen, zur Korrektur heranziehen.

Bei stammesgeschichtlichen Erörterungen sind die Schädelcharaktere also nur mit Vorsicht und nur im Zusammenhang mit allen übrigen verfügbaren Merkmalen, besonders denen der Dentition, zu verwerten.

### 3.

Sind Tatsachen vorhanden, die darauf hinweisen, daß die oberpliocäne *antiquus*-artige Form dem *El. meridionalis* in einigen Merkmalen des Schädelbaues beträchtlich näher stand als der pleistocäne *El. antiquus*?

Zur Beurteilung des Schädels der *antiquus*-artigen Form des

Oberpliocän liegt ans dem Oberpliocän selbst kein Material vor. Auch aus dem alten Diluvium sind *Antiquus*-Schädel, die ja im Vergleich mit dem jungdiluvialen *El. antiquus* einen Schluß auf die pliocäne Vorform gestatten würden, sehr spärlich und nur in einem einigermaßen brauchbaren Stück vorhanden. Die Zwergformen des *El. antiquus* von Sizilien, von denen PöNLIG Schädelreste beschrieb<sup>1</sup>, gehören nicht dem Altdiluvium an, wie SCHLESINGER meint. Unter anderem spricht für ein höchstens mitteldiluviales Alter der Formen die Tatsache, daß sie ausschließlich einwurzelige MM III mand. aufweisen, die *El. antiquus* des Festlandes erst nach der zweiten Eiszeit als konstantes Merkmal besitzt. Daß die Zwergformen schon vor Beginn der insularen Abschließung, vor Beginn der Degeneration einwurzelige MM III besessen haben müssen, habe ich anderwärts<sup>2</sup> angeführt. Die Formen können daher frühestens direkt nach der zweiten Eiszeit insular abgeschlossen worden sein.

Das Schädelmaterial zur Beurteilung unserer Frage ist also ein sehr spärliches, das zu einer sicheren Lösung kaum hinreicht, wie ich früher schon behauptet habe. Wenn demgegenüber SCHLESINGER meint, es scheine ihm dazu doch genügend Schädelmaterial „sogar publiziert“ zu sein, so beweist das nur, daß er die paläontologischen Grundlagen der von mir vertretenen Stammesgeschichte, gegen die er seine Einwände richtet, in ihren letzten Konsequenzen nicht verstanden hat.

Der einzige Schädel, der uns zur Verfügung steht, ist der „Ganesa“-Schädel des *El. antiquus* von Mauer. Leider fehlt ihm das Schädeldach völlig und es ist ein Vergleich nur in einem entwicklungs geschichtlich wichtigen Merkmal, der Breite der Intermaxillarpattie, möglich. Der jungdiluviale *El. antiquus* ist bekanntlich durch enorm entwickelte Intermaxillaria ausgezeichnet, die am vorderen Ende eine Breite von über 1 m erreichen können. Mit 61 cm ist die Intermaxillarbreite des Mauerer Schädels beträchtlich geringer, ja nur wenig größer als das entsprechende Maß an einigen Mammutteranien. Darin steht der altdiluviale *El. antiquus* dem *El. meridionalis*, sogar der Typusform, näher als die jungdiluviale Form. Damit wäre die Richtung der Entwicklung dieses Merkmals festgelegt. Da Mauer in das Ende des 1. Interglazials resp. ins 2. Glazial gehört, also vom Oberpliocän zeitlich schon recht entfernt ist, so darf man für die oberpliocäne *antiquus*-artige Form wohl Schädel mit noch weniger breiten Intermaxillarien voraussetzen.

<sup>1</sup> H. PöNLIG, Eine Elefantenhöhle Siziliens und der erste Nachweis des Cranialebens von *El. antiquus*, Abh. d. K. Bayr. Akad. d. Wiss. II. Bl. 18. I. Abt. 1893.

<sup>2</sup> W. SOERGEL, Stegodonten aus den Kendenschichten auf Java. Paläontographica. Suppl. 1913.

Das bedeutet aber eine starke Annäherung an die in diesem Merkmal bei *El. meridionalis* vorherrschenden Verhältnisse.

Ich habe früher darauf verzichtet, auf diese Eigentümlichkeit des einzigen altdiluvialen Schädels besonderes Gewicht zu legen. Jetzt aber, nachdem wir über die Ausbildung der Stoßzähne des Mauerer *Antiquus* besser orientiert sind, erscheint das besprochene Merkmal in ganz anderem Lichte. Wie wir unter 1 ausführten, bedingen Veränderungen in der Stoßzahnform Änderungen in der Schädelform. Man wird deshalb aus verschiedenen Stoßzähnen auf mehr oder weniger verschiedene Schädelform schließen dürfen. Die Stoßzähne des *El. antiquus* von Mauer weichen aber von denen des jungen *El. antiquus* von Taubach, Gräfontonna etc., wie ich an anderer Stelle<sup>1</sup> gezeigt habe, zum Teil nicht unbedeutend ab in der Richtung nach *El. meridionalis* hin. Andererseits kommen im Oberpliocän auch schon mehr oder weniger *antiquus*-ähnliche Stoßzähne vor. Diese Tatsachen sprechen entschieden dafür, daß der Schädel des Mauerer *El. antiquus* allgemein etwas anders gestaltet war als der des geologisch jüngeren *El. antiquus*. Sprechen also im gleichen Sinne als der einzige erhaltene Schädel selbst. In höherem Maße müssen wir eine solche, vom jungdiluvialen *El. antiquus* abweichende Schädelform aber für die ältere, oberpliocäne *antiquus*-artige Form gelten lassen, die deshalb im Bau der Intermaxillarpartie dem *El. meridionalis* typus näher gestanden haben muß als der geologisch jüngere *El. antiquus* von Taubach. Inwieweit das auch noch für andere Merkmale des Schädels zutrifft, ist heute noch nicht zu entscheiden.

Eine gewisse Annäherung im Schädelbau an *El. meridionalis*, wie ich sie früher schon für wahrscheinlich hielt, wird man auf Grund dieser Tatsachen wohl zugeben müssen, wenn auch dieser *Pracantiquus* keinesfalls das hohe, spitze Schädeldach des *El. meridionalis* typus besessen haben kann. Das Schädeldach dürfte, besonders bei den extremeren Formen, viel niedriger und breiter gewesen sein.

#### 4.

Wie verhält sich der Schädel dieser *antiquus*-artigen Form des Oberpliocän zu dem Schädel des *El. planifrons*?

SCHLESINGER begründet seine Deszendenzlinie *El. planifrons*—*El. antiquus* besonders mit den Schädelcharakteren beider Arten. Ich gebe gern zu, daß eine Ähnlichkeit des „*Pracantiquus*“-Schädels mit dem Schädel von *El. meridionalis* in manchen Merkmalen in höherem Grade eine Ähnlichkeit mit dem Schädel von *El. planifrons* bedeutet, ja, daß die Schädel des „*Pracantiquus*“ im ganzen Habitus, besonders im Schädeldach den *Planifrons*-Schädeln ähnlicher geworden

<sup>1</sup> W. SOERGEL, Die diluvialen Säugetiere von Baden. I. Teil: Älteres und mittleres Diluvium. Mitt. d. Großh. Bad. geol. Landesanstalt. 1914.

sind als den Schädeln des *El. meridionalis* typus. Diese größere Ähnlichkeit kann aber keineswegs die direkte Linie *El. planifrons*—*El. antiquus* im Sinne SCHLESINGER's beweisen.

Entwickelt in einer direkten Stammbreihe a—b—c die geologisch jüngste Art (Mutante) c eine größere Variationsbreite, so ist klar, daß die beiden Pole dieser Variationsbreite  $c_1$  und  $c_2$  in den „Variationsmerkmalen“ untereinander unähnlicher sind als jede von ihnen der direkten Stammform b, in vielen Fällen auch als jede von ihnen der übernächsten Stammart a. Denn die Stammformen besitzen die Merkmalskomplexe, die bei Entwicklung einer größeren Variationsbreite eben gesondert, in zwei sich immer schärfer unterscheidende Pole getrennt werden, noch gebunden, sie haben mit den jüngeren Varianten gewisse Ähnlichkeiten, selbst wenn die Varianten nur noch sehr geringe untereinander besitzen. Der Grad der Ähnlichkeit wird bedingt einmal von der Weite der Variationsbreite, vom Abstand der Pole und ferner von der Größe der durch Mutation hervorgerufenen Unterschiede zwischen a, b und c. Sind letztere, wie bei den Elephanten, nicht so bedeutend, daß sie von Mutante zu Mutante den Charakter des Tieres verändern — wie es an vielen tertiären Stämmen lediglich wegen des mangelhaften Fossilmaterials und der großen offenstehenden Lücken der Fall ist —, so können  $c_1$  (*Praeantiquus*) und  $c_2$  (*El. meridionalis* typus) jeder für sich einer älteren Stammart a (*El. planifrons*) ähnlicher sein, als beide unter sich.

## 5.

Sprechen die Tatsachen gegen die Auffassung, daß die *antiquus*-artige Form des Oberpliocän als der eine Pol einer Variationsbreite, deren anderer Pol *El. meridionalis* typus war, also als Varietät nicht als Art aufgefaßt werden darf?

Die Frage, ob die *antiquus*-artige Form des Oberpliocän als eine besondere Art gegenüber *El. meridionalis* oder nur als eine Varietät, die mit *El. meridionalis* eine Variationsbreite bildet, aufzufassen ist, läßt sich natürlich nur im Vergleich aller Merkmale entscheiden. Uns kommt es hier in erster Linie darauf an, festzustellen, ob die zwischen beiden Formen obwaltenden Schädel-differenzen gegen die Auffassung der *antiquus*-artigen Form als Varietät einer Variationsbreite, an deren anderem Ende *El. meridionalis* typus steht, beweisend sind. Wäre ein sehr reiches Schädelmaterial aus dem Oberpliocän erhalten, so würde mit dem Vorhandensein oder Fehlen von „intermediären Formen“ im Schädel die Frage entschieden sein. So hängt ihre Beantwortung vom Resultat verschiedener Erwägungen ab, nicht zum geringen Teil auch von der Bedeutung, die man den einzelnen Merkmalen dieser so veränderungsfähigen Schädel zuessen will. „Gerade hier

kommt es“, wie SCHLESINGER in Anmerkung 1 p. 150 (I) schreibt, „auf eine sorgfältige Auswahl derjenigen Merkmale an, welche phyletisch von Bedeutung sind. Die Schädel ein und derselben Elephantenart variieren zufolge individueller Momente in einer geradezu ungläublichen Breite.“ Gilt letzteres schon für die Arten der Gegenwart, die seit Generationen in einem relativ gleichmäßigen Klima gleichmäßige Lebensbedingungen finden, wie viel mehr für die fossilen Arten, die am Wendepunkt zweier klimatisch ganz verschieden charakterisierter Epochen lebten, die dem Einfluß beginnender Änderungen direkt ausgesetzt waren. Bei solchen Arten wird eine große Variationsbreite, die schließlich eine Aufteilung in mehrere Arten erfährt, nur selbstverständlich erscheinen. Die oberpliocäne Nachkommenschaft des *El. planifrons* stand aber wie keine andere Art unter dem Einfluß solcher einsetzender Änderungen, der sich in der Entwicklung einer größeren Variationsbreite geltend gemacht haben muß. Ich halte es daher für sehr wohl möglich, daß der Schädeltypus des *El. meridionalis* und der des „*Pracantiquus*“, wie wir ihn oben charakterisiert haben, in einer Variationsbreite enthalten gewesen sind.

Wollte man einwenden, die Variationsbreite der rezenten Arten enthält nur Schädeltypen der gleichen Spezialisationsrichtung, die fossile Variationsbreite aber von zweien, so läßt sich dem folgendes entgegenhalten. Gehen zwei Arten, die verschiedene Spezialisationsrichtungen darstellen, auf eine gemeinsame dritte Art zurück, so muß irgend wann einmal die Stammart eine Variationsbreite besitzen haben, die die beiden Spezialisationsrichtungen der beiden zukünftigen Arten mehr oder weniger ausgeprägt enthielt. Wie stark jede Richtung in dem entsprechenden Pol der Variationsbreite schon betont, wie groß die Variationsbreite vor der Auflösung war, das wird sich stets nach besonderen Umständen richten, nach dem Zeitpunkt, wann äußere Verhältnisse eine Isolierung der beiden Variationspole erzwingen und ähnlichem mehr. Der Zeitpunkt der definitiven Trennung kann jedenfalls einmal früher, einmal später eintreten. Unter günstigen Umständen kann eine solche Variationsbreite also ihre größte mögliche Breite erreichen, über die hinaus auch ohne Hinzutreten neuer äußerer Momente, lediglich durch die Expansionsenergie der beiden Pole ein Zerfall eintreten würde. Für unseren speziellen Fall ergibt sich daraus: Es muß unter den *Planifrons*-Nachkommen einmal eine Variationsbreite gegeben haben, in der die Schädelcharaktere des *El. meridionalis* sowie die des „*Pracantiquus*“, also beide Spezialisationsrichtungen mehr oder weniger stark ausgeprägt enthalten waren. Da die oberpliocänen Nachkommen des *El. planifrons* nun im Bau der Molaren, im Bau des Unterkiefers, in der Gestaltung der Stoßzähne eine sehr beträchtliche Variabilität zeigen, da sich in diesen Merkmalen zwei durch Übergänge eng miteinander verbundene Formen, nämlich

*El. meridionalis* typus und eine *antiquus*-artige Form unterscheiden lassen, so sehe ich mich auch heute noch gezwungen, in dieser oberpliocänen Formengruppe die eben geforderte Variationsbreite zu erblicken und die etwas größere Divergenz in den Schädelcharakteren — die übrigens laut Abschnitt 3 gar nicht als so überaus beträchtlich angesehen zu werden braucht — gemäß unseren vorhergehenden Ausführungen (1, 2) für etwas ganz Natürliches, Selbstverständliches zu halten.

Die *antiquus*-artige Form des Oberpliocän und *El. meridionalis* typus haben also nach wie vor als Varietäten des *El. meridionalis* im weiteren Sinne zu gelten.

Die Einwände SCHLESINGER'S von der craniologischen Seite her beweisen nichts gegen die von mir begründete Stammesgeschichte: „Aus der Variationsbreite des *El. meridionalis* lösen sich im Laufe der phylogenetischen Entwicklung zu Beginn des Pleistocän zwei Formen schärfer heraus: *El. antiquus* und *El. troglotherii*.“ (1912.) (Fortsetzung folgt.)

## Besprechungen.

F. Hahn †: Einige Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Mon.-Ber. 1912. p. 528—536. 3 Textfig.)

Verf. kehrt zur J. BÖHM'schen Auffassung zurück, daß Sandstein den liegenden, Zementmergel-Kieselkalk den hangenden Teil der Flyschgruppe bilde. Beide müssen, da die Inoceramenfunde in dem oberen Teile gemacht seien, bis mindestens zum Lech westwärts als cretacisch gelten (siehe die im folgenden besprochene Arbeit). Das Flyschkonglomerat führt alpine Bestandteile und gehört der Sandsteingruppe an. Der Flysch lagert infolge Überschiebung auf der Kreide und zeigt Großfaltung, während diese, ihrer geringen Mächtigkeit halber, von Kleinfaltung beherrscht wird. Quersprünge im Flysch sind nachweisbar, auch Überdeckung durch Kalkalpen-Gesteine, wodurch sich der steile Verband zwischen Flysch und Kalkalpen als nachträglich geformt erweist.

Lebling.

F. Hahn †: Weitere Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns. 2. Zusammensetzung und Bau im Umkreis und Untergrund des Murnauer Moores. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Mon.-Ber. 1914. p. 46—63. 2 Textfig.)

Südlich von Murnau erfährt das Loisachtal eine starke trichterförmige Erweiterung, der der größte Teil der Flyschzone zum



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Soergel Wolfgang

Artikel/Article: [Die Stammesgeschichte der Elephanten.  
\(Fortsetzung.\) 208-215](#)