

# Uebersicht über die geologischen Verhältnisse des mexicanischen Staates Puebla

von

**J. Felix** und **H. Lenk.**

(Mit Tafel XXX.)<sup>1</sup>

Die Südostecke des mexicanischen Centralplateau nimmt der Staat Puebla ein; seiner geographischen Lage nach gehört derselbe indessen nicht, wie die grosse Mehrzahl der übrigen mexicanischen Binnenstaaten, ausschliesslich dem Hochlande an; denn sein etwa 33,000 qkm messendes Areal umfasst noch ausgedehnte Gebiete, welche nicht allein den Abhängen des Hochlandes im Nordosten und Süden, sondern sogar dem atlantischen Tieflande zuzurechnen sind. Die politischen Grenzen des gleichnamigen Staatswesens fallen daher mit jenen des Thales von Puebla nur in beschränktem Masse zusammen; eine weitere Modification erleidet dieses Verhältniss durch den Umstand, dass nicht nur das 3900 qkm grosse Gebiet des Staates Tlaxcala nahezu die ganze nordwestliche Hälfte des Thales von Puebla einnimmt, sondern dessen nordwestlichste Theile, die fruchtbaren Llanos von Apam und Irolo in politischer Beziehung sogar noch zum Staat Hidalgo gehören. Gegenüber dem wohlcharakterisirten Ganzen, welches das Thal von Puebla mit seiner Umgebung darstellt, mag jedoch diese politische Zertrümmerung im Weiteren unberücksichtigt bleiben.

Wenn im Folgenden der Begriff Thal von Puebla weiter gefasst erscheint, als es im allgemeinen gebräuchlich ist, so glauben wir die Berechtigung hierzu aus unserer Auffassung der topographischen Verhältnisse des südlichen Theiles der mexicanischen Hochebene ableiten zu können, welcher wir an anderem Orte Raum gegeben haben<sup>2</sup>. Derzufolge ist das Charakteristische jener Thäler, welche sich am Südrande des mexicanischen Centralplateau, insbesondere im Gebiete des sog. Anahuac finden, dass sie jeweils im Osten und Westen von vulcanischen Bergmassen begrenzt werden, welche den Verlauf der von der äquatorialen Hauptvulcanspalte nach Norden abzweigenden Nebenspalten kennzeichnen. Da zwischen dem Pic von Orizaba und Cofre de Perote einerseits und dem Popocatepetl und Iztaccihuatl andererseits kein meridional

<sup>1</sup> Diese Abhandlung bildet zusammen mit der folgenden gleichzeitig den 3. Theil der „Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Republik Mexico von Dr. J. FELIX und Dr. H. LENK“ (1. Theil erschien 1890 in Leipzig im Verlage von ARTHUR FELIX).

<sup>2</sup> In den erwähnten Beiträgen zur Geologie etc. Leipzig 1890. I. p. 5—9.

gerichteter Bergrücken eine weitere Nebenspalte im Terrain verräth, so glauben wir, die gewöhnlich auf die flache Thalniederung, in welcher die Hauptstadt Puebla liegt, beschränkte Bezeichnung „Thal von Puebla“ auf den ganzen, zwischen den eben genannten Vulkanwällen gelegenen Theil des Anahuac ausdehnen zu dürfen.

Die allgemeine Form des Thaies von Puebla ist annähernd die eines verschobenen Rechteckes, dessen längere Diagonale — etwa 180 km von Tehuacan nach Apam — in Südost-Nordwest-Richtung, dessen kürzere — 140 km von Atlixco nach Perote<sup>1</sup> — nahezu senkrecht auf die erstere von Südwest nach Nordost verläuft. In dieser Ausdehnung stellt sich sein Areal dar als eine Fläche von rund 10,000 qkm. deren Einheitlichkeit jedoch vielfach durch kleinere oder grössere Hügelreihen und isolirte Bergkuppen unterbrochen erscheint. Alle diese weit überragend erhebt sich fast genau im Mittelpunkte des wellenförmigen Thalbodens frei der 4092 m hohe, bisweilen schneebedeckte Felsgipfel der Malinche<sup>2</sup>.

Im Osten wie im Westen bilden mächtige Bergwälle die natürlichen Grenzen des weiten Hochthaies, dessen mittlere Höhe über dem Meeresspiegel 2000 m beträgt. Im Osten thürmen sich über dem Rande, von dem aus die Hochlandmasse steil zum mexicanischen Golf abstürzt, die vulcanischen Massen des Cofre de Perote und der Pic von Orizaba mit der Sierra negra empor; im Westen bilden der an den Popocatepetl sich ansetzende Gebirgsrücken des Iztacihuatl und seine nördlichen Ausläufer, die Cerros Telapon und Tlamacas, die Scheidemauer gegen das Valle de Mexico und den Staat gleichen Namens.

Wesentlich anders verhält es sich mit der Begrenzung des Thaies im Süden und Norden. Im Norden stehen die Höhenzüge von Zacatlan, zwischen Pachuca und Perote, welche auch mit dem Collectivnamen „Serrania de Puebla“ bezeichnet werden, in einem ziemlich lockeren Zusammenhang unter einander und bilden eine etwa 50 km breite Zone, welche den Rand der Hochebene in verhältnissmässig nicht sehr bedeutendem Masse überhöht. Da obnein zwischen Apam, Tlaxco und San Juan de los Llanos, also in den nördlichen Theilen der Thalebene, eine ziemlich unvermittelte, fast terrassenartige Erhebung des Thalbodens um 200 bis 300 m sich bemerkbar macht, so ist es klar, dass dort, wo sich an denselben ein kuppenreiches Hügel-land anschliesst, auch Erhebungen von nicht unbeträchtlicher absoluter Höhe, wie z. B. der Cumbre de los Oyameles mit 2886 m, im Terrain kaum hervortreten. Wie bei Orizaba und Jalapa gegen Osten, so ist auch hier, wo der Absturz des Plateau die herrschende Nordost-Richtung einzuhalten beginnt, der Gebirgsabfall gegen die Golfküste allenthalben ein sehr steiler. So liegen die Städte Tesiutlan (1868 m), Tlatlauquitepec (1845 m), Zacapoaxtla (1798 m) und Zacatlan (1993 m) mit einer mittleren Höhe von 1900 m hart am Rande der Hochebene, während wir in der relativ geringen Entfernung von 10—20 km nordöstlich von dieser Linie San Pedro Camocuautla in 664 m, Hueytlan in 887, Citlalan in 660 und Atlequizayan in 490 m Meereshöhe treffen. Im Uebrigen ist dieses Bergland von tief eingerissenen Thälern und Schluchten durchfurcht, durch welche die wasserreichen Zuflüsse des Rio Nautla und des Rio Tecolutla ihren Weg nach Nordosten in die atlantische Niederung hinabnehmen.

Noch weniger deutliche orographische Selbstständigkeit zeigt der Abschluss im Süden; und dieser Umstand setzt das Thal von Puebla äusserlich in einen bemerkenswerthen Gegensatz zu den übrigen Thälern am Südrande des mexicanischen Plateau, auf deren genetische Beziehungen zur Bildung des Hochlandes an anderer Stelle hingewiesen wurde. Allein wenn auch auf den ersten Blick hin jener charakteristische Ab-

<sup>1</sup> Perote gehört politisch bereits zum Staate Veracruz.

<sup>2</sup> Beiträge I, p. 50.

schluss im Süden, welcher z. B. die Thäler von Mexico und Toluca in so hervorragendem Masse auszeichnet. dem Thal von Puebla zu fehlen scheint, so lehrt doch die genauere Betrachtung der Topographie jener Gegenden die Existenz eines solchen, allerdings nicht vollständigen Abschlusses, zugleich aber auch die Umstände kennen, weshalb derselbe im Relief beinahe verschwindet. Mehr noch aber ergibt sich aus den geologischen Verhältnissen jener Gebiete, dass diese Südgrenze wie bei den übrigen Thälern genau jener, für die Gestaltung von Mexico hochbedeutsamen äquatorialen Bruchlinie folgt und darum auch die Gleichstellung des Thales von Puebla mit jenen andern Thälern in Bezug auf seine Entstehung vollständig berechtigt ist.

Der Verlauf jener tektonischen Linie zeigt hier an ihrem östlichsten Theile eine wesentliche Abweichung von der sie im Allgemeinen beherrschenden Westnordwest-Ostsüdost-Richtung, indem sich ostwärts vom Popocatepetl eine immer entschiedener werdende Ablenkung nach Süden wahrnehmen lässt, aus welcher schliesslich eine ausgesprochene Südost-Richtung resultirt. Diese Ablenkung steht, wie bereits früher bemerkt, zweifellos mit dem Aufbruch jener wichtigen Nord-Süd-Spalte in Zusammenhang, längs deren das Absinken des Tafellandes nach Osten<sup>1</sup> und das Empordringen vulcanischer Massen, so namentlich des Pic von Orizaba und des Cofre de Perote erfolgte. Der Kreuzungspunkt dieser beiden Spaltensysteme liegt demgemäss, nach Süden verschoben, etwa bei Tehuacan. Während jedoch von einer östlichen Fortsetzung des äquatorialen Systems — abgesehen von dem verschiedentlich deutbaren Auftreten des Vulcanes von Tuxtla — uns nichts bekannt geworden ist, verräth sich die Fortsetzung der Nord-Südspalte nicht allein in der bereits zum Staate Oaxaca gehörigen Mizteca alta, sondern auch noch weiter südlich in der Küstencordillere von Tlaxiaco durch entsprechend verlaufende Dislocationen und mehrfache in diesem Gebiet sonst seltene, jungvulcanische Durchbrüche.

Der Thalschluss im Süden ist, wie bereits gesagt, ein unvollständiger, da drei bedeutende Flussläufe die Entwässerung des Thales von Puebla nach dieser Seite bewirken. Zwei von diesen, im Westen das Thal des Rio Matamoros, eines Nebenflusses des Rio de las Balsas, im Osten das Thal des Rio Salado, sind unzweifelhafte Senkungsfelder, welche dort, wo sie den Plateaurand kreuzen, d. h. bei Atlixco und bei Tehuacan auf 1800 bzw. auf 1600 m herabsinken. Dagegen dürfte die Schlucht, durch welche der Rio Atoyac die Hochebene verlässt, eher als ein cañonartiges Durchbruchsthal zu bezeichnen sein, dessen Erosion durch eine praexistirende Grundspalte ja immerhin in höherem oder geringerem Grade begünstigt worden sein mag. Im Uebrigen ist es in hohem Grade wahrscheinlich, dass der wasserreiche Rio Atoyac, der spätere Rio de las Balsas, seinen Weg dereinst durch die Niederung von Atlixco und Matamoros nach Süden genommen hat, während er heutzutage — wie es scheint, durch später emporgedrungene vulcanische Massen nach Osten abgedrängt — von Puebla aus in scharfem Winkel nach Ostsüdost umbiegt und auf eine Strecke von 40—50 km dem Fusse der sich südlich am Rande der Ebene erhebenden Hügelketten bis zur Durchbruchsstelle bei Molcayac folgt.

Vom Popocatepetl her tritt bis unmittelbar an Atlixco ein Wall von vulcanischen Gebilden heran,

<sup>1</sup> Wir möchten die Gelegenheit nicht unbenützt lassen, um einen in der Einleitung zu unseren Beiträgen (I. p. 12) gebrauchten Ausdruck zu berichtigen, welcher geeignet ist, eine irrtümliche Vorstellung von der Bildung des mexicanischen Plateau zu erwecken. Es kann sich nach den hentigen Anschauungen selbstredend nicht um eine absolute Hebung, sondern nur um ein einseitiges Absinken längs Bruchspalten handeln. Im Uebrigen werden dadurch die als Folgeerscheinungen auf der stehen gebliebenen Scholle betrachteten Vorgänge — Bildung der Nebenspalten und der Vulcane u. s. w. — ja nicht weiter berührt.

der in dem 1874 m hohen Cerro de San Miguel endigt. Jenseits der flachen Thalmulde setzt sich derselbe in vereinzelt Kuppen, wie den Cerros Zoapile (2364 m), Nanahualtzin (2509 m), Xohuis, Tonale u. s. w. fort, welche sich weiter östlich zu einem förmlichen Kettengebirge, der sog. Cordillera de Tentzon zusammenschliessen, deren Culminationspunkt sich über 2600 m erhebt. Bei Molcajac beginnt jedoch abermals eine Auflösung in einzelne Hügel und Bergkuppen einzutreten und diese Stelle benutzt der Atoyac zum Durchbruch nach Süden. Die Cerros Huilatepec, Ocelotepec, die Höhen von Santa Isabel Atenayucan, ferner die Cerros del Gavilan und Zolotepec, sowie ihre gegen Tehuacan hin sich erstreckenden Ausläufer bezeichnen den weiteren Verlauf der Grenze zwischen dem Thal von Puebla und dem sich südwärts anschliessenden Bergland der Mizteca, welches hier den sonst dem Südrande des Plateau eigenthümlichen Steilabfall ersetzt und den Zusammenhang mit den Gebirgen von Oaxaca herstellt.

Nördlich von dem zuletzt erwähnten Höhenzuge und mit ihm annähernd parallel durchziehen die Thalebene in südöstlicher Richtung einige Hügelketten, welche trotz ihrer verhältnissmässig geringen Höhe für die Gliederung derselben von Bedeutung sind. Sie schliessen nämlich die drei langgestreckten, nach Südost geneigten, flachen Thalmulden von Xochitlan, von Tecamachalco-Tlacotepec und von Palmar ein, welche bei Tehuacan in das vom Rio Salado durchflossene Senkungsfeld münden. Die nördlichste und zugleich höchste dieser Hügelketten beginnt am Ostfusse der Malinche und vereinigt sich im Cerro de Pilitas und Cerro Gordo (2552 m) mit den südlichen Ausläufern des Pic von Orizaba; sie bildet gleichzeitig die südliche Grenze für den höchsten Theil des Thales von Puebla, welcher zwischen Perote, Nopalucan und San Andres Chalchicomula liegt und eine durchschnittliche Höhe von 2300 m erreicht.

Eine ähnliche Gliederung lässt sich in der westlichen, bezw. nordwestlichen Hälfte des Thales von Puebla nicht durchführen. Dieselbe stellt vielmehr eine flachgeneigte Mulde von annähernd dreieckiger Form dar, welche vom Rio Atoyac — der bis Tlaxcala den Namen Rio Zahuapan führt — durchströmt wird und in der zahlreiche, zum Theil nicht unbedeutende Kuppen regellos vertheilt erscheinen. Nach Süden steht diese Mulde — zwischen Cholula und Puebla — mit der Niederung von Matamoros in Verbindung, ohne dass jedoch, wie bereits bemerkt, der Atoyac diesem natürlichen Laufe folgt.

Was nun die geologischen Verhältnisse des Gebiets von Puebla im Allgemeinen anlangt, so zeigt dasselbe entsprechend seiner topographischen Mannigfaltigkeit auch in dieser Beziehung eine bemerkenswerthe Vielseitigkeit. Ueber die rein vulcanische und zwar jungvulcanische Natur im Osten und Westen erübrigt füglich keine weitere Bemerkung; wohl aber verdient die noch sehr ungenügend geklärte Geologie der nördlichen und südlichen Randgebirge eine kurze Besprechung.

Nach ESTRAGNAT'S<sup>1</sup> Mittheilungen besteht die Serrania de Puebla, d. h. die die Nordgrenze des Thales von Puebla bildenden Hügelketten von Tulancingo, Zacatlan, Tesiutlan und Perote, der Hauptsache nach aus alten Schiefen, unter denen Thonschiefer vorwiegen; zu ihnen gesellen sich körnige Kalke. Ob die Zurechnung der als jünger angesehenen Gebirgsglieder zur Silurformation gerechtfertigt ist, muss bei dem Mangel an wirklichen Beweisen allerdings dahingestellt bleiben. Zahlreiche Stöcke von Quarz- und Granitporphyren durchbrechen, häufig contactmetamorphische Wirkungen erzeugend, diese alten Schiefer und sind, wie in Pachuca und Zomelahuacan, der Sitz des Erzreichthums, welcher diesen Districten eine kurze, längst entschwundene Blütheperiode gebracht hat. In ungezwungener Weise lassen sich die Erzdistricte von

<sup>1</sup> Anales del Ministerio de Fomento de la Republica Mexicana. 1881. T. V. p. 585.

Pachuca und Real del Monte einerseits und die von Zomelahuacan andererseits durch die Serrania de Puebla zu der wichtigsten Metallzone des östlichen Mexico vereinigen, deren Mittelpunkt das dereinst hochberühmte Minengebiet von Tetela del Oro bildet. Weiter nordöstlich bei Zacapoaxtla und Xochitlan treten dichte, schwärzliche Stinkkalke zu Tage, welche mit Rücksicht auf die darin enthaltenen Fossilreste zum Perm und zwar zum Zechstein gestellt werden. Sie zeigen in grossartigstem Massstabe die für den Steilabfall des Hochlandes überall charakteristischen Lagerungsstörungen, welche sich nicht allein oberflächlich durch groteske Gebirgsformen, sondern auch unterirdisch durch zahlreiche Höhlenbildungen kundthun<sup>1</sup>. Von dem Tertiär der Küste trennt diese Zechstein(?) - Kalke eine nicht sehr breite Zone von cretaceischen Bildungen, welche die Verbindung zwischen den nördlich aus den Staaten San Luis Potosi, Tamaulipas und Nuevo Leon, südlich aus Veracruz bekannten Gliedern dieser Formation herstellt.

Im Süden bestehen sowohl die aus dem Diluvium der Thalebene emportauchenden, als die an ihrem Rande sich hinziehenden Hügelketten, soweit sie nicht jungvulcanischen Ursprungs sind, aus steilgestellten Schichtenkomplexen von grauen Kalken, welche wohl sämmtlich der Kreideformation zuzutheilen sind. Nach einer Arbeit von NYST und GALEOTTI<sup>2</sup> könnte es freilich scheinen, als ob mindestens ein Theil dieser Kalke jurassischen Alters sei. Die genannten Forscher entdeckten „12 lieues à l'ONO“ von der Stadt Tehuacan eine reiche Fundstätte von Versteinerungen. Sie führen von dort folgende Formen auf:

<i>Trigonia plicatocostata</i> NYST u. GAL.	<i>Terebra minuta</i> NYST u. GAL.
<i>Ostrea acuticosta</i> NYST u. GAL.	<i>Ammonites Rioii</i> NYST u. GAL.
„ <i>similis</i> NYST u. GAL.	„ <i>reconditus</i> NYST u. GAL.
<i>Cerithium suturosum</i> NYST u. GAL.	<i>Cidarites propinquus</i> MÜNST.
„ <i>Bustamentii</i> GAL.	„ <i>pustulosus</i> NYST u. GAL.
„ <i>cingulatum</i> NYST u. GAL.	„ <i>glandiferus</i> GOLDF.

Betreffs der Seeigel hat jüngst eine Abhandlung von COTTEAU<sup>3</sup> die Unrichtigkeit der Bestimmungen von NYST und GALEOTTI nachgewiesen. Der als *Cidarites propinquus* MÜNST. angeführte Echinot gehört nicht zu dieser Art, ebenso können auch die als *Cidarites glandiferus* GOLDF. bestimmten Stacheln nicht zu dieser jurassischen Art gezogen werden. Sie gehören vielmehr zu einer 1876 von DE LORIOU als *Pseudocidaritis Saussurei* beschriebenen Art, welche auf Stacheln gegründet wurde, die DE SAUSSURE in einer, seiner Ansicht nach cretaceischen Lage bei Tehuacan gesammelt und an DE LORIOU gesandt hatte. Später fand dann COTTEAU in der Sammlung der Ecole des Mines zu Paris ein vollständig erhaltenes Gehäuse dieser Art, ebenfalls von Tehuacan stammend. Er hält diese Art übereinstimmend mit den Beobachtungen DE SAUSSURE'S für cretaceisch, vielleicht für Aptien. Eine weitere Art, welche NYST und GALEOTTI für neu hielten und *Cidarites pustulosus* nannten, ist nach COTTEAU überhaupt kein *Cidaritis*, sondern ein *Pseudocidaritis* oder eine *Diplopodia*, verwandt mit *Diplopodia Malbosi* oder *variolaris*. *Diplopodia Malbosi* findet

<sup>1</sup> Nach dieser Beschreibung der Kalke und namentlich nach ihrem Auftreten (die Fossilreste werden leider nicht angeführt) sollte man in ihnen vielmehr cretaceische Kalke erwarten. Auch sind auf der neueren geologischen Karte von Mexico (Bosquejo de una carta geologica de la Republica mexicana formado bajo la direccion del professor D. A. DEL CASTILLO. México 1889), welche uns, wie wir hier bemerken wollen, erst nach dem Erscheinen des 1 Theiles unserer Beiträge bekannt wurde, in dem betreffenden Gebiet keine permischen Schichten angegeben, obwohl die betreffende Abhandlung von ESTRAGNAT Herrn Prof. DEL CASTILLO nicht unbekannt geblieben sein dürfte.

<sup>2</sup> Bulletin de l'Academie Royale de Bruxelles, tom VII, n° 10.

<sup>3</sup> Bulletin de la Soc. Geol. de France, 3<sup>e</sup> série, t. XVIII, p. 292.

sich in Frankreich im Aptien und wurde kürzlich von A. DE CASTILLO auch im Valle de Arivechi in Sonora gefunden. Was die von NYST und GALEOTTI beschriebenen Cerithien und Ostreen anlangt, so beweisen dieselben natürlich nichts für den jurassischen Charakter der sie enthaltenden Schichten; die *Trigonia plicato-costata* NYST und GAL. spricht sogar direct dagegen, indem sie, nahe verwandt mit der cretaceischen *T. alaeformis*, jedenfalls in die Abtheilung der Scabrae gehört, welche sich bis jetzt nur in der Kreideformation gefunden haben. Zu der *Terebra minuta* NYST und GAL. wäre zu bemerken, dass die Gattung *Terebra* überhaupt noch nicht im Jura auftritt; auch ihre Existenz in der Kreideformation ist noch zweifelhaft. Doch ist nach v. ZITTEL<sup>1</sup> vielleicht *Fusus cingulatus* Sow. aus der Gosaukreide zu ihr zu ziehen. Was nun schliesslich die beiden Ammoniten anlangt, von NYST und GALEOTTI als *A. Rioii* und *A. reconditus* beschrieben, so soll der erstere dem *A. subradiatus* Sow. sich nähern, wäre also eine *Oppelia*. Aus der Abbildung und der ungenügenden Beschreibung geht dies nicht hervor; man könnte auch an manche neocome *Phylloceras*-Arten denken; *A. reconditus* ist wohl ein *Lytoceras* und kann recht wohl aus der unteren Kreide stammen.

Aus diesen Erörterungen geht hervor, dass die von NYST und GALEOTTI entdeckten versteinерungs-führenden Schichten mit grösserer Wahrscheinlichkeit der Kreideformation als dem Jura zuzurechnen sind. Nichtsdestoweniger dürften aber in der That jurassische Schichten im Staat Puebla vorhanden sein, worauf später zurückzukommen Gelegenheit sein wird.

Bevor wir uns zu der Kreideformation des Staates Puebla wenden, mag es gestattet sein, einige Bemerkungen über die Ausbildung dieser Formation in Mexico überhaupt vorzuschicken.

Die Kreideformation, in der Republik Mexico in ausserordentlicher Verbreitung von der Süd- bis zur Nordgrenze derselben entwickelt, zerfällt nach unseren Beobachtungen in zwei Complexe, einen oberen und einen unteren. Es dürfte diese Thatsache um so bemerkenswerther sein, als in neuester Zeit WHITE<sup>2</sup> bezüglich der Kreide in Texas zu den gleichen Resultaten gekommen ist und die dortigen Kreidebildungen mit jenen von Mexico unmittelbar zusammenhängen. Die obere Abtheilung der Kreideformation ist in Mexico durch einige Hippuriten- und Radioliten-Arten charakterisirt, denen sich eine *Caprina*- und mehrere Nerineen-Arten zugesellen; die untere, an verschiedenen Stellen in verschiedenen Facies entwickelt, ist durch *Diplopodia Malbosi* DES., *Salenia prestensis* DES., *Janira atava* ROEM. sp., mehrere *Monopleura*-Arten u. s. w. mit Sicherheit nachgewiesen und stellenweise von ausserordentlichem Fossilreichtum.

Die obere Abtheilung tritt hauptsächlich auf in Form von weisslichgrauen, dichten, bisweilen kieseligen Kalksteinen, welche local bituminös werden, sich dabei dunkler färben und schliesslich echte Stinkkalke darstellen. Aus dem frischen Gestein lösen sich hier die Versteinерungen nur sehr schwer heraus; die häufigsten Formen sind von BARCENA<sup>3</sup> als *Hippurites mexicanus*, *H. calamitaeformis*, *Radiolites Mendozae*, *Nerinea hieroglyphica*, *N. anguillina* beschrieben worden. In manchen Lagen finden sich häufige, aber stets fest mit dem Gestein verwachsene Korallenstöcke, die jedoch eine nähere Bestimmung nicht zulassen.

In der unteren Abtheilung der Kreideformation finden sich ebenfalls weissliche, blaugraue, zuweilen auch fast vollkommen schwarz gefärbte Kalke (wie z. B. am Cerro de Borrego bei Orizaba), zwischen denen

<sup>1</sup> Handbuch der Palaeontologie, I. Abth., 2. Bd., p. 284.

<sup>2</sup> 5th Annual Report of the U. S. Geol. Survey 1886—87, Part I, pag. 178. Report of Dr. WHITE.

<sup>3</sup> Datos para el estudio de las rocas mesozoicas de México y sus fósiles característicos. Boletín de la Sociedad mexicana de geografía y estadística México, III. Ep., Tom. II, p. 369.

local Zwischenlager von Mergeln auftreten. Fossilreiche Aufschlüsse dieser unteren Kreideformation finden sich im Staat Puebla namentlich in der Umgebung von Tehuacan. Westnordwestlich von dieser Stadt ist, wie bereits oben erwähnt, durch NYST und GALEOTTI ein solcher bekannt geworden und in verhältnissmässig geringer Entfernung davon, bei San Antonio de las Salinas, etwa 12 km südsüdwestlich von Tehuacan fanden wir eine weitere Localität, welche, wie sich aus dem Folgenden ergibt, für die Beurtheilung des palaeontologischen Charakters dieser Schichten von hervorragender Bedeutung sein dürfte.

Die hier lichtgrauen Kalksteine sind bald mehr bald weniger reich an Hornsteinknauern, welche bei der Verwitterung beulenförmig hervortreten. In wechselndem Grade bergen sie auch organische Reste, namentlich Korallenstöcke, die mit dem Gestein so fest verwachsen sind und so unvollständig herauswittern, dass man — von einer näheren Bestimmung ganz abgesehen — kaum mit Sicherheit das Vorhandensein auch riffbildender Formen zu erkennen vermag. Die Barranca, welche von Ayucingo gegen San Antonio de las Salinas hinabzieht, erschliesst einen mehrfachen Wechsel jener Kalkbänke mit leicht verwitternden, braunen Mergelschichten, welche eine ausserordentlich reiche Fauna enthalten. In kurzer Zeit haben wir dort folgende Formen gesammelt:

#### Anthozoa.

1. *Porites* sp.
2. *Thamaraea holmoides* nob.
3. *Polyphylloseris polymorpha* nob.
4. *Thamnastraea Xipëi* nob.
5. „ *Barcenai* nob.
6. „ cf. *stricta* DE FROM.
7. „ *Tenochi* nob.
8. „ *Crespoi* nob.
9. *Mastophyllia conophora* nob.
10. *Latimacandra Steini* nob.
11. „ *Sauteri* nob.
12. „ *Montezumae* nob.
13. „ *Tulae* nob.
14. „ sp.
15. *Cyathoseris petalophyes* nob.
16. *Siderofungia Zitteli* nob.
17. „ *irregularis* nob.
18. *Thamnoseres arborescens* nob.
19. *Calamophyllia Sandbergeri* nob.
20. *Cladophyllia Miroi* nob.
21. *Hydnophyllia Wollheimi* nob.
22. *Cryptocoenia neocomiensis* D'ORB.
23. „ *micrommatos* nob.
24. *Cyathophora atempa* nob.
25. *Pleurocoenia* cf. *polygonalis* DE FROM.

26. *Pleurocoenia provincialis* D'ORB.
27. *Astrocoenia globosa* DE FROM. sp.
28. *Phyllocoenia cyclops* nob.
29. „ *nannodes* nob.
30. *Eugyra neocomiensis* DE FROM.
31. „ *Cotteaui* DE FROM.
32. *Dendrogryra Mariscali* nob.
33. *Stylophora tehuacanensis* nob.
34. *Prohelia anomalos* nob.

#### Echinodermata.

35. *Cyphosoma aquitanicum* COTT.

#### Vermes.

36. *Serpula gordialis* SCHLOTH. var. *serpentina* GOLDF.

#### Mollusca.

37. *Dimya subrotunda* nob.
38. *Monopleura Tulae* nob.
39. „ *Otomitli* nob.
40. „ *Totani* nob.
41. *Anodontopleura speciosa* nob.
42. *Cardium cymotomon* nob.
43. *Natica Omecatli* nob.
44. *Nerinea Titania* nob.
45. „ *euphyes* nob.
46. „ (*Ptygmatis*) *loculata* nob.

Von diesen 46 Formen gestatteten 4 aus verschiedenen Gründen keine oder keine sichere spezifische Bestimmung; bei einer fünften, der *Serpula gordialis* var. *serpentina*, ist dieselbe wegen Mangels an charak-

teristischen Merkmalen von fast keiner Bedeutung. Von den übrigen 41 Formen mussten 35 als neu betrachtet werden; 6 konnten mit schon beschriebenen europäischen Arten identificirt werden, nämlich:

- |   |   |
|---|---|
| 22. <i>Cryptocoenia neocomiensis</i> D'ORB. | 30. <i>Eugyra neocomiensis</i> DE FROM. |
| 26. <i>Pleurocoenia provincialis</i> D'ORB. | 31. „ <i>Cotteani</i> DE FROM.          |
| 27. <i>Astrocoenia globosa</i> DE FROM. SP. | 35. <i>Cyphosoma aquitanicum</i> COTT.  |

Die sämtlichen Arten stammen aus dem europäischen Neocom und sind ausschliesslich auf diese Formationsstufe beschränkt. Man wird daher auch jener Kalklage ein neocomes Alter zuerkennen dürfen. In vollster Uebereinstimmung damit steht auch der Charakter der allerdings nur kleinen und ausschliesslich durch neue Arten repräsentirten Molluskenfauna, unter welchen man nicht weniger als 4 Monopleuriden-Formen antrifft, von denen eine den Vertreter einer neuen Gattung *Anodontopleura* darstellt. In Gesellschaft dieser Monopleuriden finden sich wie gewöhnlich zahlreiche Nerineen, von denen die riesige Dimensionen erreichende *Nerinea Titania* ihre nächsten Verwandten in *Nerinea gigantea* D'HOMER. FIRM. und *Nerinea Coquandiana* D'ORB. ebenfalls im Neocom hat.

In der Korallenfauna finden sich bemerkenswerther Weise zwei Gattungen vertreten, welche bis jetzt nur aus dem oberen Jura bekannt waren, nämlich *Thammaraea* und *Thamnoseris* in je einer Art. Die im oberen Jura sich gewöhnlich neben *Thammaraea* findende Gattung *Microsolena* wird dagegen durch das Genus *Polyphyloseris* DE FROM. vertreten, welches sich — gleiche Septalstructur vorausgesetzt — durch die erhabenen Kelche und die nicht immer confluirenden Septen von ersterer unterscheidet. Daneben finden sich zahlreiche weitere Thammastraeiden sowohl in Colonien mit unmschriebenen Kelchen (*Thammastraea*) als solche mit serial angeordneten, confluenten Kelchen (*Latimacandra*). Unter der Familie der Lophoserinen verdient das Vorkommen der *Siderofungia* besondere Erwähnung, da diese bis jetzt nur in einer Art aus dem Oligocaen bekannt war.

In biologischer Hinsicht betrachtet hat man in der Fauna dieser Kalkmergel von Tehnacan eine echte Riffauna vor sich. Unter den Korallen fehlen Einzelformen vollständig, die Mollusken sind entweder angewachsene Formen wie *Dimya* und *Monopleura* oder sie zeichnen sich durch ein besonders starkes, widerstandsfähiges Gehäuse aus, wie die Nerineen, die grosse *Natica Omecalli* und das ebenfalls sehr beträchtliche Dimensionen und ganz enorme Schalendicke erreichende *Cardium cymotomon*.

Was den Erhaltungszustand der erwähnten Formen anbelangt, so sind die Hartgebilde derselben (Schalen der Mollusken, Skelete der Korallen u. s. w.) scheinbar völlig in grobkristallinisch-späthiges Kalkcarbonat verwandelt. Die innere Structur ist wenigstens durch Dünnschliffe nicht zu ermitteln. So verhängnissvoll dieser Umstand für die sichere Bestimmung namentlich der Korallen erscheinen könnte, so wird er doch dadurch fast aufgehoben, dass auf angewitterten Bruchflächen der Korallen die feinere Structur derselben oft aufs deutlichste hervortritt; man erkennt den trabeculären Aufbau der Septen, die Synaptikeln, Traversen u. s. w. Auch die Oberfläche der Korallen ist in den meisten Fällen vortrefflich erhalten, indem dieselben durch die heftigen tropischen Regengüsse aus dem umhüllenden mergeligen Kalkstein allmählig herausgewaschen sind und äusserlich den wegen ihres Erhaltungszustandes berühmten Korallen aus der Gosau in vielen Fällen nichts nachgeben.

Während die von NYST und GALEOTTI beschriebenen Schichten nach dem früher Gesagten wohl zweifellos der Kreideformation zuzutheilen sind, sind durch mexicanische Geologen, wie es scheint, doch echte Juraschichten an verschiedenen Punkten des Staates Puebla aufgefunden worden. Sie erscheinen als

glimmerige Schieferthone („pizarras arcillo micáceas“), welche zahlreiche Abdrücke von Ammoniten enthalten. Manche Exemplare der letzteren sind auch in Schwefelkies verwandelt. Die häufigste Art ist von BARCENA<sup>1</sup> als *Ammonites James-Danae* beschrieben worden und dürfte ein *Arietites* sein<sup>2</sup>. Demnach wären die betreffenden Lagen als unterer Lias zu betrachten. Sie finden sich in der Umgebung der Ferreria de la Trinidad, wo sie von dunkelgelblichbrauner Farbe („de color pardo cetrino oscuro“) sind, ferner bei der Abra de Huilacapixtla, wo sie als dünnschiefrige Thone von gelblichgrauer Farbe („pizarras arcillosas delgadas, de color gris amarillento“) entwickelt sind. In unmittelbarer Nähe der Nordwestgrenze des Staates Puebla sind sie ferner aufgeschlossen durch die Barranca von Acaxochitlan im Staate Hidalgo. Dort begleitet die Ammoniten auch eine *Inoceramus*-Art.

Weiter südlich erscheinen unter den Kreidekalken, welche der Hauptsache nach der Hochebene angehören, Sandsteine und grobe Conglomerate in ausserordentlich gestörter Lagerung, zwischen denen an manchen Stellen krystallinische Schiefer, zum Theil sogar echte Gneisse zu Tage treten. Solcher Art ist die Zusammensetzung des Berglandes von Matamoros und Acatlan, welches, im Westen sich sanft zum Thale des Rio de las Balsas abdachend, im Osten mit der Mizteca zusammenhängend, nur geologisch, weniger auch orographisch als die Zone des südlichen Plateaubruches erscheint. Die erwähnten Sandsteine und Conglomerate, sowie Thonschiefer enthalten bei Matamoros und Acatlan schwache Kohlenflötze, welche früher einmal zu einer bergmännischen Untersuchung — allerdings mit negativem Ergebniss — Veranlassung gaben. Der mexicanische Ingenieur SANTJAGO RAMIREZ, welcher mit dieser Aufgabe betraut war und das Resultat seiner Untersuchungen im VII. Bande der Anales del Ministerio de Fomento<sup>3</sup> niedergelegt hat, kommt bezüglich des Alters jener, abgesehen von einem Zamienreste, als versteinungsleer befundenen Schichten zu dem Schlusse, dass sie der Uebergangsformation, allenfalls dem Devon angehören. Solche grünliche Sandsteine und Conglomerate treten nach unseren Beobachtungen auch noch weiter östlich, im Thale des Rio Salado in ziemlich mächtiger Entwicklung auf; allein wir möchten sie, ihrem Habitus nach weit eher zur Trias — wahrscheinlich Keuper — stellen; dafür spricht auch in gewissem Grade die von uns beobachtete Verknüpfung mit gypsführenden Mergeln. Neuerdings sind nun aus der Gegend von Acatlan ähnliche thonige Sandsteine mit zahlreichen Pflanzenabdrücken, namentlich *Ctenophyllum*, bekannt geworden, welche Herr Professor D. A. DEL CASTILLO uns in der Sammlung der Minería zu Mexico vorzulegen die Güte hatte und welche ihrer Flora nach offenbar dem Rhät angehören. Es ist nun im höchsten Grade wahrscheinlich, dass auf diese Sandsteine auch die Angaben von RAMIREZ sich beziehen; der von ihm nicht weiter berücksichtigte Fund von *Zamites* hat nun erst durch die späteren Funde erheblich an Beweiskraft gewonnen, da *Zamites* bekanntlich bisher in vortriassischen Schichten nicht entdeckt wurde.

Das Auftreten von Gneiss und Glimmerschiefer kann in dieser Zone stärkster Dislocationen nichts Auffallendes haben; auf das Vorhandensein einer Zone von archaischen Gesteinen längs der Querspalte haben wir bereits früher hingewiesen<sup>4</sup>; ebenso ist es wohl überflüssig, auf die zahlreichen jungvulcanischen Durchbrüche, die petrographisch zur Basalt- oder Andesitgruppe gehören, wiederholt aufmerksam zu machen.

<sup>1</sup> Datos etc. im Boletín (cfr. oben) und in Materiales para la formación de una obra de palaeontología Mexicana. Anales del Museo Nacional de México. T. I, p. 284.

<sup>2</sup> Auch Professor MEEK, an welchen BARCENA ein Exemplar sandte, erklärte den fraglichen Ammoniten für jurassisch.

<sup>3</sup> p. 7 ff.

<sup>4</sup> Beiträge, I, p. 11.

Nach dem Vorausgehenden stellen sich also die östlichen und westlichen Randgebirge des Thals von Puebla als wesentlich vulcanischen Ursprungs dar, während im Norden und Süden neben Eruptivgesteinen auch Sedimente eine bedeutende Rolle spielen. Die Thalebene selbst nun besteht aus Bildungen, die zum Theil dem Tertiär, zum Theil dem Quartär zuzurechnen sind.

Abgesehen von den später zu erwähnenden, zum Pliocän zu stellenden Bildungen scheint sich das Vorkommen von Tertiär im Thal von Puebla auf muldenförmige Ablagerungen von weissen oder farbigen, mitunter bituminösen Thonen zu beschränken, welche sich in geringer Mächtigkeit bei San Francisco Temezontla, nordwestlich von Tlaxcala<sup>1</sup> und weiter nördlich von Talitic<sup>2</sup> zwischen Chinahuapan und Yxtacamastitlan finden. In diesen, im reinsten Zustande sehr plastischen, sonst aber bald sandigen, bald mergeligen Thonen sind einige Kohlenbänkchen eingeschaltet, welche nach RAMIREZ' Untersuchungen aus Ligniten bestehen und aus diesem Grund nicht ausbeutungswerth erscheinen. Obwohl der Erhaltungszustand der letzteren eine palaeontologische Bestimmung nicht zulässt, schreibt RAMIREZ den Ablagerungen ein eocänes Alter zu; sonst dürfte man wohl geneigt sein, gerade angesichts der Lignite die Ablagerungen für jüngere zu betrachten, wie denn in der That auch bei Zacualtipan im benachbarten Staate Hidalgo miocäne Kohlenflötze auftreten. Letztere sind von COPE<sup>3</sup> untersucht worden; der kohlenführende Schichtencomplex liegt daselbst horizontal zwischen Hügeln von cretaceischem Kalk und Felsrücken von „trap“. Er besteht aus Lagern von Thon, von lockerem vulcanischen Material und kohlig-thonigen Straten, zwischen denen schwächere und stärkere Lagen eines oft sehr werthbaren Lignites eingeschaltet sind. Von Säugethierresten finden sich Zähne von *Hippotherium (Hipparion) peninsulatum* COPE und *Protohippus Castilloi* COPE, welche das obermiocäne Alter der ganzen Ablagerung beweisen.

Den weitaus grössten Theil der Thalmulden füllen Schotterablagerungen aus, unter welchen sich Geröllschichten, Sandbänke und mergelige Kalklagen auseinander halten lassen. Das genaue Alter dieser Lagen an jedem Aufschlusspunkte anzugeben, ist bei dem jetzigen Stand unserer Kenntniss von denselben nicht wohl möglich. Doch ist im höchsten Grade wahrscheinlich, dass wenigstens die ältesten derselben, welche local schon zu einem festen Conglomerat verhärtet sind, dem Pliocän angehören. Fast an jedem bedeutenderen Aufschlusspunkte dieser Schotter haben sich Säugethierreste in ziemlicher Menge vorgefunden. Bis jetzt sind aus dem Thal von Puebla folgende Formen bekannt geworden:

*Elephas primigenius* BLUMENB. var.  
 „ *Columbi* FALC.  
*Mastodon Shepardi* LEIDY.  
*Equus excelsus* LEIDY.

*Equus Barcenai* COPE.  
*Auchenia* cf. *minima* LEIDY.  
*Bison latifrons* HARL sp.

Alle diese Arten finden sich im Valle de Mexico im Pliocän von Tequixquiac<sup>4</sup>. Es erscheint uns jedoch zweifelhaft, ob man darum berechtigt ist, nun auch sämtliche Lagen im Staate Puebla, in denen sich Reste dieser Thiere gefunden haben, für Pliocän zu halten. Denn warum sollten sich nicht einige

<sup>1</sup> Anales del Ministerio de Fomento de la Republica mexicana, 1882, T. VII, p. 99.

<sup>2</sup> Ebenda, p. 524.

<sup>3</sup> Report on the coal deposits near Zacualtipan in the state of Hidalgo, Mexico. Proceed. Am. Phil. Soc., 1886, p. 146.

<sup>4</sup> Im I. Theil unserer Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Republik Mexico haben wir die kochenführende Ablagerung bei Tequixquiac als diluvial angeführt. Nach einem erneuten Studium ihrer Fauna müssen wir dieselbe jedoch jetzt für pliocän halten.

Formen der mexicanischen Pliocänfauna in das Diluvium hinein erhalten haben, ebenso gut wie z. B. *Bison latifrons* in Nordamerika im Diluvium weit verbreitet ist. Dazu verdient noch bemerkt zu werden, dass gerade diejenigen Formen, welche der Fauna von Tequixquiac ihren pliocänen Charakter vorwiegend verleihen, nämlich die *Platygonus*-, *Eschatius*-, *Holomeniscus*- und *Palauchenia*-Arten, bis jetzt wenigstens im Staate Puebla nicht gefunden worden sind.

Einen trefflichen Einblick in den local sehr wechselnden Charakter dieser Sedimente gewähren die in diesem Terrain häufig mit senkrechten Wänden tief eingeschnittenen Barrancas, welche stellenweise auch gleichzeitig, wie oben erwähnt, reiche Fundplätze von fossilen Resten einer interessanten Wirbelthierfauna bieten. Was den petrographischen Charakter dieser Schotterbildungen anlangt, so bestehen dieselben im Centrum des Thales, wenn nicht ausschliesslich, so doch vorwiegend aus Kalkgeröllen, die ihrem Habitus nach von den, meist die directe Unterlage bildenden Kreidekalken herrühren; in den peripherischen Theilen macht sich dagegen eine zunehmende Betheiligung von vulcanischem Material bemerkbar, welches in der unmittelbaren Nähe der grossen Vulcane zur vollen Selbständigkeit gelangt. In manchen Fällen ist auch eine ausgeprägte horizontale Gliederung verschieden zusammengesetzter Schichten wahrzunehmen. So zeigen sich an den Barrancas von San Pedro, etwa 15 km südöstlich von Puebla, welche man auf dem Wege zur Cordillera de Tenzon passirt, sowohl die die Sohle des Flussbetts bildenden festen Kalkconglomerate, als die unmittelbar darüber folgenden festen, 3 m mächtigen Geröllbänke als durchaus frei von irgendwelchem vulcanischem Material. Sie bestehen lediglich aus mehr oder weniger abgerollten Kalkfragmenten, rundlichen Hornsteinbrocken von unterschiedlicher Grösse und häufig etwas discordant eingeschalteten Sandschmitzen und bergen, abgesehen von kleinen Land- und Süsswasserconchylien (vorzugsweise *Helix* und *Planorbis*-Arten) eine ziemliche Menge von fossilen Knochen und Knochenfragmenten, unter denen sich

*Bison latifrons* HART.  
*Auchenia* cf. *minima* LEIDY.  
*Equus Barcenai* COPE.

mit Sicherheit bestimmen liessen. Eine dünne Kiesschicht schliesst diese Geröllbänke nach oben ab und trennt sie von einer 6—8 m mächtigen Ablagerung, in der sich neben den Kalkgeröllen auch rothe Basalt-schlacken in wachsender Menge einstellen, welche von einem einige hundert Meter weiter südlich als flache Kuppe zu Tage tretenden Basaltdurchbruche herrühren. Bereits äusserlich unterscheidet die dunklere Farbe diese Schicht von den unteren Bänken, indem ein feiner vulcanischer Sand, aus Olivin-, Augit- und Magnetit-körnchen bestehend, nach oben hin mehr und mehr den lichtgrauen Kalkgrus vertritt, in welchem die Rollstücke eingebettet liegen. Die Oberfläche endlich bildet eine 20—30 cm mächtige Schicht, die ausschliesslich aus rothen Schlacken besteht und durch Auswaschung des zwischengelagerten feinen Materials erst allmählich entstanden zu sein scheint.

Fossilführend sind diese pliocänen bzw. diluvialen Schotter wohl überall; ob ihres guten Erhaltungszustandes mögen noch die Reste aus Ablagerungen von Tecamachalco, welche

*Equus excelsus* LEIDY.  
*Elephas primigenius* BLUMENB.  
*Mastodon Shepardi* LEIDY.

angehören, besonders hervorgehoben werden.

In den Barrancas am Ostfusse des Popocatepetl, welche in rein vulcanischem Material eingeschnitten sind, lässt sich ein häufiger, oft unmittelbarer Wechsel zwischen feinkörnigem Grus und groben Schottern beobachten, der nur durch eine sehr intensive Thätigkeit von fliessendem Wasser zu erklären ist. Die senkrechten Barrancawände zeigen hier im Gegensatz zu jenen der Ebene eine ausgeprägte torrentielle Schichtung, wobei die verschiedenartigen Bänke oft unter sehr steilen Winkeln schräg aneinander abschneiden. Wenn auch Conchylien in diesen Ablagerungen zu fehlen scheinen, so enthalten sie doch nicht selten fossile Wirbelthierreste. Die von uns in einer Barranca bei San Juan Teanquizmanalco gesammelten Reste gehören

*Bison latifrons* HARL.

*Equus excelsus* LEIDY,

*Elephas* oder *Mastodon*?

und einer Nagergattung an, deren nähere Bestimmung nicht möglich ist, da nur ein Incisivzahn gefunden wurde; zur Bestimmung der *Elephas*- oder *Mastodon*-Species, von welcher sich der grösste Theil der beiden Stosszähne, Fragmente der Scapula mit dem zugehörigen Humerus, Wirbel und einige Rippen dicht nebeneinander fanden, fehlen leider die Backzähne.

Was die Natur dieser Diluvialablagerungen betrifft, so erweisen sie sich nach dem Vorausgehenden fast durchweg als unzweifelhaft fluviatilen Ursprungs. Dass sich solche lacustre Bildungen wie sie das Thal von Mexico aufweist, im Thal von Puebla nicht finden, erscheint im Hinblick auf des letzteren Bodenconfiguration nicht auffallend. Obwohl es im Ganzen ja die Form eines Beckens besitzt, so liessen doch die Entwässerungswege, welche wir als mit der Entstehung des Thales selbst gleichaltrig annehmen zu müssen glauben, die Ansammlung grösserer Wassermassen nicht zu. Immerhin existiren aber einige abflusslose kleinere Becken, in denen, wenn sie auch keine nennenswerthen lacustren Sedimente enthalten, doch Reste von ehemaligen grösseren Seen erhalten sind. Dies ist merkwürdigerweise namentlich in den höchstgelegenen Theilen des Thales von Puebla der Fall: so finden sich bei Apam, bei Xonecuila, nordöstlich von Huamantla, sowie zwischen Nopalucan und Perote derartige seichte Seen, deren Spiegel zeitweilig in der Regenperiode ein Vielfaches an Ausdehnung gewinnt. Von diesen wohl zu unterscheiden sind natürlich die gleichfalls in der Gegend von Perote im Vulcangebiet der Derrumbados<sup>4</sup> liegenden Kraterseen von Alchichica, von Las Minas und Quelchulaque<sup>2</sup>, welche in gewissem Sinne sich mit den Maaren der Eifel vergleichen lassen.

In ununterbrochener Folge reihen sich an die Pliocän- und Diluvialbildungen nach oben jene des Alluviums und der unmittelbaren Gegenwart an. Hat jedoch in der Diluvialperiode, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, hauptsächlich das Wasser als geologisches Agens fungirt, so finden wir in der darauffolgenden Zeit einen anderen Factor, in Wirksamkeit: die bewegte Atmosphäre. Darauf haben bereits VIRLET D'AOUST<sup>3</sup> und DE SAUSSURE<sup>4</sup> hingewiesen und wir tragen um so weniger Bedenken, die Thätigkeit des Windes als Thatsache anzuerkennen, als es sich hier nicht um Vermuthungen, die einer scharfsinnigen Begründung bedürfen, handelt, sondern um einfache directe Beobachtung. Ja, es ist wohl nicht zu viel gesagt, wenn man das Eintreten des Windes in die Reihe der geologischen Factoren in Mexico als ein Ereigniss der neuesten Zeit betrachtet, in welcher mit dem historisch verbürgten Rückgang der Vegetation

<sup>4</sup> Beiträge, I, p. 49.

<sup>2</sup> Auch Quecholac geschrieben.

<sup>3</sup> Bulletin de la Société Géologique de France, 1858, T. XV, p. 129.

<sup>4</sup> Coup d'oeil sur Phydrologie du Mexique. Genève 1862. p. 65.

unzweifelhaft tiefgreifende Veränderungen des Klimas: Abnahme der Niederschläge und Zunahme der Trockenheit eintreten. Es sind das Verhältnisse, deren Fortdauer die Zukunft der an sich fruchtbaren mexicanischen Hochebene, welcher nur das befruchtende Nass fehlt, in ökonomischer Beziehung in einem wenig hoffnungsvollen Lichte erscheinen lässt.

Das staubfeine Material, welches zum Theil als der Verwitterungsrückstand der Sedimentär- und Eruptivgesteine an der Zusammensetzung der Diluvialablagerungen sich betheiltigt, zum Theil die losen Auswurfsproducte von den Eruptionen des Popocatepetl und des Pic von Orizaba darstellt, bildet im Thal von Puebla während eines grossen Theils des Jahres das Spiel des Windes. Während der regenfreien Wintermonate, vom October bis zum Mai, ist die sonst durch ihre Klarheit ausgezeichnete Atmosphäre mit Staub erfüllt und ihre Durchsichtigkeit so erheblich reducirt, dass tagsüber auch die näher gelegenen Berge nur in nebelhaften Umrissen erscheinen oder auch ganz verschleiert sind. Von der graubraunen Staubdecke, welche in einer Mächtigkeit von 30, ja mitunter auch 50 cm die Thalebene überkleidet, nimmt der Wind je nach seiner Stärke die beweglichen Theilchen empor, trägt sie in Staubwirbeln (sog. remolinos) auf weite Entfernungen und setzt sie an geschützten Stellen, insbesondere an Hügelabhängen wieder ab.

Was von derartigen mobilen Absätzen am Ende einer trockenen Periode übrig ist, das wird in der darauffolgenden Regenzeit zum harten Sediment verfestigt. Leicht gelingt dem atmosphärischen Wasser die Zersetzung des feinen Materials; die ausgeschiedenen Carbonate dienen als Bindemittel für die unzersetzten Theilchen und verleihen zugleich dem sich bildenden Bänken häufig eine blendendweisse Farbe. Bis zum Wiederbeginn der trockenen Jahreszeit ist die Verfestigung so weit vorgeschritten, dass der Wind keine Wirkung mehr auszuüben vermag; von Neuem beginnt darüber die Staubablagerung und verfällt wieder dem eben geschilderten Prozesse, so dass also die immer neu sich bildenden Gesteinsbänken, welche oft 5 und mehr cm Dicke erreichen und gleichfalls mit dem im Lande viel gebrauchten Namen Tepetate bezeichnet werden, förmlich die Jahresringe im Wachstum eines durch die atmosphärischen Niederschläge in eigenartiger Weise modificirten aeolischen Terrains darstellen.

Als weitere sehr junge Bildungen mögen hier noch mehrfache Sinterproducte erwähnt werden, welche sich an mehreren Punkten finden und zu denen auch der sog. Tecali gehört. Dieser Tecali ist ein Quellabsatz von vorwiegend kohlen-saurem Kalk, der wegen seiner prächtigen Farben — weiss, lauchgrün, gelb, bräunlichroth u. s. w. — und der zierlichen Bänderung durch eisen- und mangangefärbte Zwischenlagen von Alters her zu architektonischen und künstlerischen Zwecken als Schmuckstein Verwendung findet und bis vor Kurzem eine Specialität von Puebla bildete. Die berühmtesten Fundorte liegen südöstlich von Puebla zwischen den Ortschaften Tecali, Tzicatlaya und Tepenene; neuerdings haben sich auch bei dem oben erwähnten San Antonio de las Salinas ergiebige Lager dieses Gesteins gefunden. Die locale Verknüpfung mit schwachen, schwefelwasserstoffhaltigen Soolquellen, welche wir nicht nur bei diesen Pueblaner Tecalivorkommen, sondern auch bei jenem von Etna im Staate Oaxaca beobachten konnten, spricht für einen gewissen genetischen Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung jener Quellen und der eigenartig krystallinen Ausbildung der Tecaliabsätze. Der Schwefelgehalt kommt übrigens in einer kleinen Menge schwefelsauren Kalkes, welcher sich stets dem Carbonat beigemischt findet, wieder zum Vorschein. Neben diesem Tecali sind auch gewöhnliche Kalktuffe als Producte von den mitunter schwach thermalen Quellen im Kalkterrain keine seltene Erscheinung. In der Umgebung von Tehuacan, besonders aber auch in der Nähe der Hauptstadt Puebla, lässt sich deren fortwährende Bildung beobachten.

Die vulcanischen Producte, welche von den in der Tertiärperiode beginnenden und im Thal von Puebla wohl gegen Ende der Diluvialzeit ihren Höhepunkt erreichenden vulcanischen Thätigkeit herrühren, haben bereits mehrfach Erwähnung gefunden. Da petrographische Details der Eruptivgesteine, die zu interessanten Studien genügsam Stoff bieten, nicht in den Rahmen dieser Blätter gehören, so mögen nur einige kurze Bemerkungen bezüglich der äusseren Form ihres Auftretens hier Stelle finden. In den häufigsten Fällen haben die Gesteinseruptionen Quellschichten oder Dömvulcane erzeugt, deren Dimensionen in den weitesten Grenzen variiren. So stellen die Amphibol-Andesit-Massen der Malinche (4092 m), des Iztaccihuatl (ca. 4800 m) und des Cofre de Perote (ca. 4100 m) die riesigsten Vertreter dieser Gattung dar. In jenen Fällen, wo Andesit- oder Basaltkuppen, wie z. B. der Cerro de Guadalupe nördlich von Puebla und der Cerro San Miguel bei Atlixco an ihrem Fusse von einem geschichteten Tuffmantel umgeben sind, ist die Vermuthung nicht von der Hand zu weisen, dass es sich um die Reste ehemaliger Aufschüttungskrater handelt, bei denen die Lavakerne erhalten sind, während die Tuffschichten des Kraterwalles bis auf die geringen noch vorhandenen Spuren durch Erosion und Denudation allmählich verschwanden. Indessen ist auch, abgesehen vom Popocatepetl und Pic von Orizaba, noch eine Reihe von wohlerhaltenen Kratern vorhanden, welche, wie jene des Valle de Mexico wahrscheinlich den jüngsten Epochen der vulcanischen Thätigkeit ihr Dasein verdanken. Neben den Gruppen des Cerro Zapotecas westlich von Cholula, der selbst einen solchen Kraterhügel von grosser Regelmässigkeit darstellt, finden sich solche Gebilde in grösserer Zahl in dem Vulcangebiet der Derrumbados zwischen Perote und San Andres Chalehicomula. Von grösseren Lavafeldern, sog. Pedregales, sind das grosse Malpais von Atlachayacatl am Ostfusse des Popocatepetl, sowie die ausgedehnten Andesitströme der Gegend von Teotimehuacan südlich von Puebla hervorzuheben.

Die vulcanische Thätigkeit ist übrigens im Staate von Puebla noch nicht erloschen. Als HELLER im Jahr 1846 das Vulcangebiet der Derrumbados besuchte, sah er einen kleinen, nordwestlich von Tepetitlan gelegenen Vulcan gerade in Eruption<sup>1</sup>. Als schwächere Aeusserungen des Vulcanismus mögen endlich noch die schwachen Thermen (21—29°) mit geringem Schwefelgehalt, welche in der näheren Umgebung der Stadt Puebla zu Tage treten, erwähnt sein. Sie werden von der Bevölkerung vielfach zu therapeutischen Zwecken benützt.

Mit Rücksicht auf die weite Verbreitung, welche die Reste einer ausgestorbenen Säugethierfauna in den jungtertiären (und diluvialen) Bildungen von Mexico überhaupt besitzen, glauben wir hier passend eine Uebersicht der bis jetzt bekannten Formen anreihen zu dürfen. Eine solche Zusammenstellung hat bisher nur für ein begrenztes Gebiet — das Thal von Mexico — COPE in seiner Abhandlung „The Extinct Mammalia of the Valley of Mexico“ gegeben.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Beiträge, I, p. 49—50.

<sup>2</sup> Proceed. Am. Phil. Soc. Philadelphia 1885. XXII, p. 1. — Um grössere Vollständigkeit zu erzielen, sind zahlreiche Angaben dieser Abhandlung entnommen.

## Uebersicht über die pliocäne (bezw. diluviale) Säugethierfauna von Mexico.

### *Elephas primigenius* BLUMENB. var.

Ein Theil der in Mexico gefundenen Elephanten-Molaren sind denen von *Elephas primigenius* so ähnlich, dass sie COPE l. c. direct unter diesem Namen anführte. In seiner Arbeit über *Elephas antiquus* spricht sich POHLIG<sup>1</sup> jedoch dahin aus, dass wahrscheinlich alle amerikanischen Elephanten-Molaren „von den arktischen Regionen bis nach Guyana“ unter zwei Arten gebracht werden könnten, von welchen die eine dem Mammuth sehr nahe stehe, die andere dagegen *Elephas trogontherii* einerseits und *Elephas indicus* andererseits am ähnlichsten sei. Letztere ist der später zu erwähnende *Elephas Columbi* FALC. Auch erstere hält POHLIG also nicht für den echten *Elephas primigenius* und diese Ansicht gewinnt an Wahrscheinlichkeit dadurch, dass dergleichen Reste sich in Mexico bereits im Pliocän finden. Andererseits sind wir indess nicht in der Lage, präzise Unterschiede dieser mexicanischen Molaren von echten *Primigenius*-Molaren angeben zu können, zumal da ja auch letztere mannigfaltige Schwankungen in ihrem Bau zeigen. Wir haben sie deshalb auch zunächst noch als *El. primigenius* var. angeführt.

Ueber die Verbreitung und Häufigkeit dieser Art in Mexico lässt sich noch wenig Sicheres angeben, da sich die Elephantenreste jenes Landes eben auf zwei Arten vertheilen und bisher nicht auseinander gehalten worden sind. Wir besitzen Reste des *El. primigenius* aus dem Pliocän von Tequixquiac im Valle de Mexico. Ein von Tecamachalco im Staat Puebla stammender Molar gleicht ebenfalls sehr einem solchen von *El. primigenius*, unterscheidet sich jedoch durch eine etwas bedeutendere Dicke der Schmelzlagen und ist vielleicht schon der folgenden Art zuzurechnen; doch stehen die Schmelzbüchsen ausserordentlich gedrängt. Das gleiche gilt für einen ebenfalls in unserer Sammlung befindlichen Zahn von Ejutla im Staat Oaxaca.

### *Elephas Columbi* FALC.

*Elephas Columbi*, FALCONER, On the American fossil elephant of the regions bordering the Golf of Mexico. Palaeontol. Mem. ed. by CH. MURCHISON, Vol. II, p. 212.

Diese Art wurde von FALCONER für Zähne aufgestellt, welche sich von denen des *El. primigenius* namentlich durch bedeutendere Dicke der Schmelzbüchsen und besonders der Schmelzlagen selbst unterscheiden. Da nun ausserdem auch die Zwischenräume zwischen denselben breiter sind als bei letzterer Art, so wird die Zahl der Lamellen bei *El. Columbi* beträchtlich geringer. Auf dem letzten Molar beobachtete FALCONER nie mehr als 20 und es erscheint ihm zweifelhaft, ob überhaupt eine grössere Zahl vorkommen kann. Bei *El. primigenius* finden sich in demselben Zahn gewöhnlich 24 oder mehr. Die als *El. Columbi* bezeichneten Zähne verhalten sich also zu den oben als *El. primigenius* var. beschriebenen Zähnen etwa wie die von *El. trogontherii* POHL. zu denen des typischen europäisch-asiatischen Mammuth. POHLIG bemerkt l. c. zu diesem Punkt: „Trotz der nahen Uebereinstimmung in der Lamellenformel mit *El. trogontherii* haben diese amerikanischen Molaren doch wieder einen ganz fremdartigen Charakter: der Rassenunterschied

<sup>1</sup> POHLIG, Dentition und Kranologie des *Elephas antiquus* FALC. 1. Abschnitt: Nova Acta, Bd. 53, Nr. 1, p. 247.

von ersterer Form mag ein analoger gewesen sein wie derjenige zwischen der amerikanischen heutigen localen Rasse des Wildschafes und der kamschadalischen.“

Zu *El. Columbi* gehören auch zwei früher von H. v. MEYER abgebildete Molaren aus Mexico<sup>1</sup>. Nach POHLIG steht auch bei diesen der Charakter der Abrasionsfiguren ähnlich wie bei *El. armeniacus* etwa zwischen *El. meridionalis* und *El. indicus* in der Mitte, und am nächsten *El. trogontherii*. Wir besitzen einen typischen Zahn des *El. Columbi* von Ejutla (Staat Oaxaca), sowie einen weiteren aus der Gegend von Puebla. Letzterer zeichnet sich durch eine ausserordentliche Breite der Kaufläche aus, welche bis 118 mm beträgt. Wie ansitzendes Gestein zeigt, stammt er aus einer Breccie. Diese besteht vorzugsweise aus scharfeckigen, schwarzen Hornsteinbröckchen zwischen denen sich auch einzelne Andesitfragmente finden. Das ganze ist durch einen ziemlich harten Kalktuff verfestigt.

### Mastodon Shepardi LEIDY.

Taf. XXX Fig. 1.

*Mastodon Shepardi* LEIDY, Proceed. Acad. Philadelphia 1870, p. 98; 1872, p. 142.

„ *obscurus* LEIDY pars, Rep. U. S. Geol. Surv. Territ. I, p. 330, Pl. XXI.

„ *Shepardi* COPE, The Mastodons of North-America. Americ. Naturalist, 1884, p. 524.

*Dibelodon Shepardi* COPE, The extinct Mammalia of the Valley of Mexico, 1885, p. 5.

Die Art gehört zur Untergattung *Trilophodon* FALC., *Dibelodon* COPE, *Bunolophodon* VACEK. Die Symphyse des Unterkiefers war kurz, herabgebogen und zahnlos. Die oberen Incisiven trugen ein Schmelzband. Die mittleren Backzähne bestehen aus drei Jochen, welche in der Mittellinie des Zahnes getheilt sind. Die eine Hälfte der Joche kaut sich zu einer dreiblättrigen Figur ab, die andere Hälfte zu einem Oval, dessen längere Axe quer zur Längsaxe der Zahnkrone steht. Die letzten Molaren tragen vier Joche und einen accessorischen Hügel, welcher bei dem oberen Molar stärker entwickelt ist, als bei dem unteren. — Vergleicht man *Mastodon Shepardi* mit anderen Arten, so ergibt sich, dass die Molaren für sich allein betrachtet, identisch sind mit denen von *Mast. Andium* CUV., dagegen von *Mast. Humboldti* verschieden, wie das schon GERVAIS<sup>2</sup> gezeigt hat, indem sich nur die eine Hälfte eines jeden Joches zu einer dreiblättrigen Figur abkaut und ausserdem die Grösse geringer ist. Von *Mast. Andium* unterscheidet sich die Art indess dadurch, dass bei letzterer (*Tetrabelodon* COPE) nach FALCONER<sup>3</sup> die Symphyse des Unterkiefers herabgebogen und schnabelförmig verlängert ist und einen Incisiven enthält.

Bis jetzt war *Mast. Shepardi* aus Californien (Contra Costa county), dem Thal von Mexico, von Toluca, sowie von Tambla in Honduras<sup>4</sup> bekannt. Wir erhielten mehrere Zähne, worunter zwei vollständige letzte Molaren, aus dem Staat Puebla, zum Theil von Tecamachalco; ferner dürften ein ebenfalls in unserer Sammlung befindlicher Praemolar aus Tlaxiaco im Staat Oaxaca und ein Unterkieferfragment mit zwei Praemolaren aus Huajuapam (Oaxaca) ebenfalls zu dieser Art zu rechnen sein.

<sup>1</sup> v. MEYER, Studien über das Genus *Mastodon*, Palaeontographia Bd. XVII, Taf. VII Fig. 7, 8.

<sup>2</sup> In CASTELNAU'S Expedition 1855; Recherches sur les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale, p. 14.

<sup>3</sup> Palaeontol. Mem., Vol. II, p. 226 und p. 274. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass der von FALCONER, Palaeontol. Mem., Vol. I, p. 100, als *Mastodon Andium* abgebildete, von Buenos Ayres stammende Unterkiefer nach COPE augenscheinlich zu *Mast. Humboldti* zu rechnen ist.

<sup>4</sup> LEIDY, Extinct Mammalia of Dakota and Nebraska, Pl. XXVII Fig. 14.

**Mastodon tropicus** COPE.

*Mastodon angustidens*, v. MEYER, Ueber UHDE'S Sammlung mexicanischer Antiquitäten. Neues Jahrb. 1840, p. 581.

„ *Humboldti*?, v. MEYER, Studien über das Genus *Mastodon*. Palaeontographica Bd. XVII, p. 64, Taf. VI.

„ *Andium*, LEIDY, Proceed. Acad. Philadelphia 1876, p. 38.

*Dibelodon tropicus* COPE, Extinct Mammal. of the valley of Mexico. 1885, p. 7.

Die Art gehört zur Untergattung *Tetralophodon* FALC., *Dibelodon* COPE, *Bunolophodon* VACEK. Sie war grösser als *Mastodon Shepardi* und hatte ein Joch mehr auf den Backzähnen, auf dem letzten also fünf wohlentwickelte Joche und einen accessorischen Hügel. Unterkiefer-Incisiven fehlen und die Symphyse war wahrscheinlich kurz und ähnlich gestaltet wie bei dem Elephanten. Nach COPE gehört zu dieser Art auch der von v. MEYER l. c. abgebildete Unterkieferast aus Mexico, welchen v. MEYER zu *Mast. Humboldti* CUV. stellte. Letztere Art unterscheidet sich aber von *Mast. tropicus* dadurch, dass die beiden Hälften eines jeden Joches nach erfolgter Abkaunung eine dreiblättrige Figur bilden, während bei *Mast. tropicus*, sowie auch bei *Mast. Shepardi* und *Mast. Andium* die eine Jochhälfte sich zu einer ovalen Figur abkaut.

*Mast. tropicus* findet sich im Valle de Mexico bei Tequixquiac. Nach COPE gehört auch ein von Peru stammender, jetzt in der Academy of Natural Sciences in Philadelphia liegender Kieferast zu dieser Art. Der von v. MEYER beschriebene und abgebildete rechte Unterkieferast wurde von UHDE im Staat Michoacan (in ca. 2500 Fuss Meereshöhe) gesammelt.

**Mastodon Andium** CUV.

Nach den Beobachtungen FALCONER'S findet sich auch diese Art (*Tetralodon* COPE) in Mexico. Er schreibt nämlich<sup>1</sup>: „The same collection (Musée académique of Geneva) contained the cast of a magnificent specimen of an adult lower jaw of *Mastodon Andium*, invested with a very massive and elongated incisive beak, deflected downwards and retaining the basal section of one very large incisor. The original was stated to have been found near Tlascalala.“ Es ist dies wohl dasselbe Exemplar, welches er auch 1856 in einem Briefe an LARTET mit folgenden Worten erwähnt hat: „At Genoa<sup>2</sup> I saw a cast of a large lower jaw of a *Mastodon* from Mexico, with an enormous bec abruptly deflected downwards and containing one very large lower incisor“ etc. Wo das Original aufbewahrt wird, war nicht zu ermitteln.

**Aphelops** sp.

## Taf. XXX Fig. 9.

*Aphelops? fossiger* COPE, Proceed. Acad. Philadelphia 1883, p. 301.

„ sp. COPE, Extinct Mammalia of the Valley of Mexico, p. 8.

Wir haben von Tequixquiac die distale Partie eines Humerus mitgebracht, welcher einem Rhinoceroton angehört. Dem Fragment nach zu urtheilen, muss der Humerus rel. lang und dabei schlank gebaut gewesen sein und könnte wohl zu dem von COPE l. c. aus dem Toluca-Thal beschriebenen *Aphelops*-Kiefer gezogen werden. Eine Drehung ist an unserem Fragment nicht wahrzunehmen und verhält es sich in dieser

<sup>1</sup> Palaeont. Mem., Vol. II, p. 226.

<sup>2</sup> Palaeont. Mem., Vol. II, p. 74. Statt „Geneva“ (Genf) ist hier wohl aus Versehen „Genoa“ (Genua) gedruckt.

Beziehung ganz wie das kleine *Aceratherium Croizeti* POM., von dem wir mehrere Humeri aus dem Miocän von Ulm in der Münchener palaeontologischen Staatssammlung vergleichen konnten.

### Equus.

Die Reste dieser Gattung sind ausserordentlich häufig im mexicanischen Pliocän und Diluvium und konnten wir ausserdem eine grosse Verbreitung derselben constatiren. Auf die grosse Häufigkeit haben schon OWEN<sup>1</sup> und COPE<sup>2</sup> aufmerksam gemacht. Die ersten Pferdezähne aus Mexico untersuchte wohl v. MEYER<sup>3</sup>. Er giebt jedoch über dieselben ausser ihren Dimensionen nur an, dass sie „wie in den lebenden Pferden gebaut seien und bewiesen, dass ein ganz ähnliches Pferd, wie das erst durch die Spanier eingeführte, in jenem Lande schon einmal und zwar in der letzten geologischen Zeit einheimisch war, inzwischen aber wohl unbezweifelt ohne Zuthun des Menschen wieder ausgestorben sei“. Allein aus dem Valle de Mexico konnte COPE vier Arten unterscheiden: *Equus crenidens* COPE, *E. tau* OWEN, *E. excelsus* LEIDY und *E. Barcenai* COPE. Unter dem von uns an verschiedenen Localitäten gesammelten Material sind nur die beiden letzteren Arten vertreten, weshalb wir für die beiden ersteren die Beschreibungen von COPE folgen lassen.

#### *Equus crenidens* COPE.

*Equus crenidens* COPE, Extinct Mammalia of the Valley of Mexico, p. 12.

COPE giebt nach dem in den beiden Museen der Hauptstadt Mexico (Museo Nacional und Sammlung der Minería) aufbewahrten, aus Zähnen und Kieferfragmenten bestehenden Material von Tequixquiac von dieser Art folgende Angaben: „The species is primarily distinguished by the close and strong wrinkling of the enamel border of the lakes of the superior molar teeth. This wrinkling, or vertical plication, reminds one of what is seen in the *Elephas indicus*. This wrinkling is not found in the enamel edges with border the interior crescents on the inner side, nor in those bordering the internal lobes or columns. The borders of the lakes are not folded in the complex loops seen in *Equus major* DEK., but have the plainer looping seen in the *Equus tau* Ow. The grinding faces are nearly square. That of the second premolar is a rather shortened triangle, and less produced anteriorly than in the *E. tau*. The crowns of the third and fourth premolars are long and slightly curved. The crimping of the enamel of the lakes distinguishes this species from the others of the genus.“

*Equus crenidens* ist eine der grössten Pferdearten wie folgende Dimensionsangaben zeigen:

Durchmesser von $Pm_2$	} von vorn nach hinten gemessen	.0430 m,
		quer
Durchmesser von $Pm_3$	} von vorn nach hinten	„ .0335 „
		quer
Durchmesser von $Pm_4$	} von vorn nach hinten	„ .0310 „
		quer

<sup>1</sup> OWEN, On fossil remains of Equines from Central- and South-America. Trans. of the Roy. Soc. London 1869, Bd. 159, p. 559.

<sup>2</sup> COPE, Extinct Mammalia of the Valley of Mexico. 1885 l. c. p. 9.

<sup>3</sup> v. MEYER, Studien über das Genus *Mastodon*. Palaeontographica Bd. XVII, p. 70 (1867).

**Equus tau** OWEN.

*Equus tau* OWEN, On fossil remains of Equines from Central- and South-America. 1869, l. c. p. 565. Pl. 61 fig. 4, 5.

„ „ COPE, Mammalia of the Valley of Mexico. 1885, l. c. p. 12.

Von dieser Art befinden sich in dem Museo Nacional in Mexico fünf obere Molare, von denen ein Theil augenscheinlich zu einem Individuum gehört. In der Sammlung der Mineria ebendasselbst liegen ausser einigen Maxillaria drei mehr oder weniger vollständige Schädel. Sämmtliche Exemplare stammen von Tequixquiac. COPE bemerkt zu der Art, mit welcher er auch *E. conversidens* Ow. zu vereinigen geneigt ist, u. a. folgendes: „The *Equus tau* is an average horse in all respects, presenting no very tangible characters by which to distinguish it from the existing species of the *E. asinus* and *E. zebra* group, so far as the parts which I examined go. It has the internal anterior column of the superior molar always less in diameter than half that of the crown of the tooth, and not characterized by any marked peculiarity. The borders of the lakes have an entering loop on each end of the inner border: of these the adjacent ones are well marked, and the remote ones little marked. External to the adjacent loops the borders of the lakes are a little crenate. There is a small internal median loop of the internal enamel border at the notch. The crowns of the teeth are little wider than long, and they are not curved. The palatal notch reaches as far forwards as the posterior border of the second true molar, and the palatal foramen is opposite the front of the third true molar. The latter tooth is a little longer than the other true molars. The second premolar is short and robust. The diastemata are rather short, as can be seen by the appended measurements.

Length of precanine diastema . . . . .	.020 m,
Length of postcanine diastema . . . . .	.074 „
Length of molar series . . . . .	.151 „

This species differs from the *E. Andium* WAGN. in the absence of a facial fossa. From *E. caballus* it differs in the short diastemata, and the little posterior production of the maxillary bone.“

**Equus excelsus** LEIDY.

Taf. XXX Fig. 7.

*Equus excelsus* LEIDY, Extinct mammalia of Dakota and Nebraska. 1869, p. 266, Pl. XXI Fig. 31.

„ „ COPE, Extinct Mammalia of the Valley of Mexico. 1885 l. c. p. 13.

Nach COPE unterscheidet sich diese Art von den übrigen in Mexico vorkommenden (mit Ausnahme von *E. Barenai*) durch die verlängerte und abgeplattete Form des Durchschnittes des Innenpfeilers (anterior internal column) der oberen Molaren, dessen Längendurchmesser im Allgemeinen mehr als die Hälfte des Längendurchmessers der Krone des betreffenden oberen Molars (mit Ausnahme von  $m_3$ ) und selten nur ebensoviel beträgt. Auch unsere Exemplare zeigen das von COPE angegebene Verhältniss, wie aus folgenden Messungen hervorgeht:

Bezeichnung des Zahnes.	Fundort.	Längsdurchmesser der Innenpfeiler	Längsdurchmesser der Krone.	Querdurchmesser der Krone.
$m_1$ } linker Oberkiefer	Tecamachalco	.014 m	.026 m	.027 m
$m_2$ }		.014 „	.028 „	.025 „
$m_1$ linker Oberkiefer	Atlixco	.014 „	.024 „	.025 „
$m_1$ linker Oberkiefer	Ejutla	.013 „	.024 „	.027 „

18\*

Bei den beiden nur sehr wenig abgekauten Molaren von Tecamachalco zeigten sich die Schmelzlagen sehr stark gekräuselt, die Länge der Zähne betrug 75 mm. Wesentlich einfacher waren sie bei einem 70 mm langen Zahn von Atlixco und bei dem 50 mm langen Zahn von Ejutla waren die feineren Kräuselungen vollständig verschwunden (vergl. Taf. XXX Fig. 7). Bei den beiden Exemplaren von Tecamachalco springt in der Bucht zwischen den beiden Innenpfeilern ein langer, starker „Sporn“ vor, bei dem einen Exemplar von Atlixco war derselbe nur sehr kurz, bei den übrigen Stücken völlig verschwunden. In der Abbildung bei LEIDY fehlt er auch.

In den beiden Museen der Hauptstadt liegen auch zwei Schädel, welche von COPE zu dieser Art gerechnet und kurz beschrieben werden. Diese stammen von Tequixquiac; wir fanden die Art bei Tecamachalco und Atlixco im Staat Puebla, bei Ejutla im Staat Oaxaca, und auch ein aus der Gegend von Morelia im Staat Michoacan stammender Zahn dürfte zu ihr gehören. In Nordamerika findet sich die Art in Oregon und Nebraska.

### **Equus Barcenai** COPE.

Taf. XXX Fig. 6, 6 a.

*Equus Barcenai* COPE, Extinct Mammalia of the Valley of Mexico, 1885, p. 15.

Von der vorigen Art ist *Equus Barcenai* durch seine viel geringere Grösse unterschieden, in den Charakteren des Zahnbaues stimmt es mit dieser überein. Der Längsdurchmesser des Innenpfeilers beträgt nach COPE  $\frac{5}{8}$  der Kronenlänge. Da sich unter unserem Material nur ein oberer  $M_3$ , dessen Kaufläche etwas länger ist als diejenige der übrigen Molaren, und ein Unterkiefermolar befinden, so können wir nichts weiteres angeben. COPE führt folgende Dimensionen auf:

Diameter of Mol. Nr. 1 . . .	}	anteroposterior . . .	.0215 m.
		transverse . . . . .	.0230 „
„ „ Mol. Nr. 2 . . .	}	anteroposterior . . .	.022 „
		transverse . . . . .	.022 „
„ unseres oberen $m_3$	}	längs . . . . .	.022 „
		quer . . . . .	.019 „

Die Exemplare in den beiden Museen in Mexico stammen von Tequixquiac; wir fanden den erwähnten oberen  $M_3$  bei San Pedro südlich von Puebla, einen weiteren unteren  $M_3$  erhielten wir aus der Gegend von Ario im Staat Michoacan.

### **Platygonus cf. compressus** LECONTE.

*Platygonus cf. compressus* COPE, Extinct Mammalia of the Valley of Mexico. 1885, p. 15.

In dem Museum des Collegio zu Guanaxuato befindet sich ein Unterkieferfragment, welches nach COPE wahrscheinlich zu dieser Art gehört. Es stammt von Tequixquiac. Die Dimensionen der Zähne giebt COPE wie folgt an:

Diameter of $M_1$	}	anteroposterior . . .	.0145 m.
		transverse . . .	.012 „
„ „ $M_2$	}	anteroposterior . . .	.017 „
		transverse . . .	.014 „

### **Holomeniscus hesternus** LEIDY sp.

*Auchenia hesterna* LEIDY, Rep. U. S. Geol. Surv. Terrs. Hayden, I, p. 255, 1873.

*Holomeniscus hesternus* COPE, Extinct Mammalia of the Valley of Mexico, 1885, p. 17. — Phylogeny of the Camelidae, 1886, p. 621.

COPE führt diese Art von Tequixquiac an, uns liegt sie nicht vor. Sie ist „as large as the largest known camel“. Sie ist verbreitet von Oregon und Californien bis ins Valle de Mexico. Noch grösser ist *H. californicus* LEIDY, welcher noch die Dimensionen der lebenden Kameele übertraf. Die Zugehörigkeit der als *H. californicus* bezeichneten Knochenreste zur Gattung *Holomeniscus* ist unsicher, da die Bezeichnung noch unbekannt ist. Nach COPE dürften auch einige Knochen von Tequixquiac zu dieser Art gehören.

### **Eschatius conidens** COPE.

*Eschatius conidens* COPE, Extinct Mammalia of the Valley of Mexico, 1885, p. 19. Phylogeny of the Camelidae, 1886, p. 622.

Diese Art wurde von COPE für einen oberen Maxillarknochen aufgestellt, welcher sämtliche Zähne enthält und auf ein Thier von Kameelgrösse deutet. Er wurde bei Tequixquiac gefunden und wird im Museo Nacional der Hauptstadt aufbewahrt. Wahrscheinlich findet sich die gleiche Art auch in Oregon.

### **Palauchenia magna** OWEN.

*Palauchenia magna* OWEN, On remains of a large extinct lama from the quaternary deposits in the Valley of Mexico. Phil. Trans. of the Roy. Soc. London, 1870, p. 65, Pl. IV—VII.

Diese nahezu Kameelgrösse besitzende Art wurde von OWEN l. c. aus dem Valle de Mexico beschrieben, wo sie von ANT. DE CASTILLO in (oder unter) einem vulcanischen Tuff zusammen mit Resten von *Elephas* und *Mastodon* entdeckt worden war. Der Fund bestand in sechs Halswirbeln, Unterkiefer-Backzähnen und Caninen, von welchen Resten DE CASTILLO Photographien und Gypsabgüsse an OWEN sandte.

### **Auchenia cf. minima** LEIDY.

#### Taf. XXX Fig. 2.

Wir besitzen in unserer Sammlung von Tequixquiac das distale Ende eines Cameliden-Metapodials, welches auf ein Thier von bedeutend geringerer Grösse hinweist als die zuletzt erwähnten drei Cameliden-Arten. Es deutet auf ein Thier von den Dimensionen eines grossen Lama und schliesst sich auch sonst direct an *Auchenia* an, so dass es vielleicht zu der genannten LEIDY'schen Art zu stellen ist. Zu der gleichen Art dürften der Grösse nach einige Lamaknochen gehören, welche wir in der Barranca von San Pedro südlich von Puebla sammelten (cf. oben p. 127).

**Bison latifrons** HARL. sp.

COPE führt diese Species von Tequiquiac an, wir fanden diverse Knochen derselben auch bei Atlixco und San Pedro (Puebla), sowie bei Ejutla (Oaxaca). Die Art scheint daher über den grössten Theil von Mittel- und Süd-Mexico bis zum Isthmus von Tehuantepec hin verbreitet gewesen zu sein. Eine grosse Verbreitung besitzt sie in Nordamerika; einer der südlichsten Fundpunkte sind die Ablagerungen am Brazos River bei Austin in Texas; man kann daher annehmen, dass sie auch in Nord-Mexico nicht gefehlt hat.

**Glyptodon mexicanus** CUAT. et RAMIREZ.

*Glyptodon mexicano* CUATAPARO und RAMIREZ, Descripción de un mamífero fósil de especie desconocida perteneciente al género *Glyptodon*. Boletín de la Soc. de geogr. y estat. Ep III, T. 2, p. 354.  
*Glyptodon* sp. indet. COPE, Extinct mammalia of the Valley of Mexico, 1885, p. 2.

Zwei prächtige, nahezu complete Panzer einer *Glyptodon*-Art, von Tequiquiac stammend, bilden jetzt die Hauptzierden der palaeontologischen Sammlungen im Museo Nacional und in der Minería (Bergakademie) in der Hauptstadt. COPE erwähnt sie l. c. als *Glyptodon* sp. indet.; jedoch ist es wahrscheinlich der eine dieser Panzer, welcher im Jahr 1874 von CUATAPARO und RAMIREZ l. c. als *Glyptodon mexicano* beschrieben und abgebildet worden ist. Da die Arbeit ziemlich unbekannt geblieben zu sein scheint und jedenfalls schwer zu erlangen ist, dürfte es vielleicht nicht unwillkommen sein, wenn wir einige Angaben aus derselben hier folgen lassen.

Schädel. Die Gehirnkapsel besitzt die Form eines verlängerten Ellipsoïdes, die obere Partie derselben ist deprimirt, die Oberfläche daher nur ganz schwach convex. Die Länge des Schädels beträgt 35 cm. Der Umriss des Foramen magnum bildet eine Ellipse, deren grössere Axe 62 mm beträgt. Der Abstand der beiden Mastoïd-Fortsätze von einander ist = 145 mm, von dem Condylus occip. = 25 mm. Der Unterkieferast ist im Mittel 65 mm breit; jeder Ast trägt acht Zähne; die Länge der Zahnreihe ist = 174 mm und die Länge des vordersten zahnlösen Theiles = 76 mm. Die Zähne tragen jederseits zwei Längsfurchen, welche besonders bei den hinteren Backzähnen sehr tief sind. Der Durchmesser der Krone eines abgebildeten hinteren Backzahnes beträgt in der Längsrichtung des Kiefers gemessen 21 mm, der Querdurchmesser bis 13 mm, an den durch die Längsfurchen eingeschnürten Stellen 3 mm. Die Kronen der Oberkieferzähne werden bis 25 mm lang und 17 mm breit. Die Länge der Zähne beträgt 60 mm.

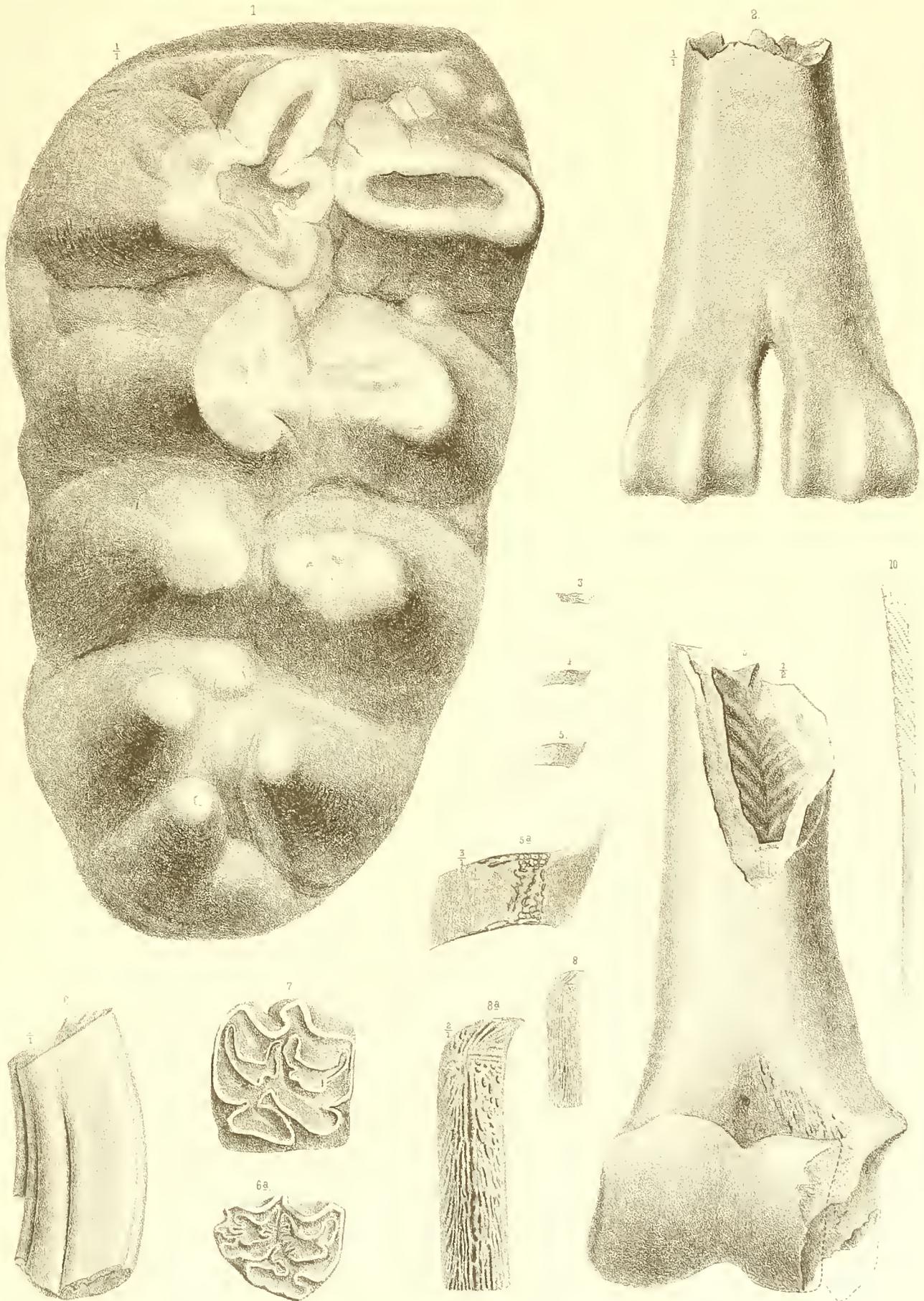
Das Sacrum scheint aus fünf Wirbeln zu bestehen.

Die Länge des Rückenpanzers beträgt nach der Abbildung berechnet 144 cm, RAMIREZ gibt 183 cm an (wohl auf der Wölbung gemessen). Die einzelnen ihn bildenden, namentlich an ihrer Oberfläche sehr porösen Knochentafeln sind von polyedrischem Umriss und zeigen die bekannte rosettenförmige Sculptur: in der Mitte verläuft eine mehr oder minder kreisförmige Furche, von welcher 8—12 Furchen nach dem Rande der Platte ausstrahlen. Der Durchmesser des durch die mittlere Ringfurche begrenzten Feldes variiert zwischen 20 und 35 mm, die peripherischen Felder sind nur halb so gross. Die Dicke einiger in unserer Sammlung befindlichen Platten von Tequiquiac beträgt fast 20 mm, die Grösse 45—50 mm. Im vordersten Theil des Panzers finden sich abweichend gestaltete Platten. RAMIREZ giebt bezüglich dieser Folgendes an: „En la línea que limita la concha por su parte anterior, el círculo central de la roseta, mas grande, mas grueso y elevado, tiene 5 cm de diámetro y 3 cm de espesor, y los círculos laterales son muy pequeños,

pudiendo considerarse como rudimentarios en el punto de contacto de los grandes. Los tres del centro se terminan por una eminencia cónica, más saliente en el de en medio, que en los siguientes. — Las rosetas que siguen á las que limitan la concha en su parte anterior son tambien mas grandes que las restantes; decrecen en magnitud de arriba abajo, y están colocadas trasversalmente en forma de collar.“ Umsäumt wird der Panzer von einer Reihe comprimirt-kegelförmiger Platten, welche ihre Spitze nach auswärts kehren, so dass der Rand wie gezähnt erscheint. Die grösste Wölbung des Panzers liegt nicht über der Mitte, sondern in der hinteren Hälfte seiner Länge; von dem höchsten Punkt fällt er nach hinten ziemlich steil, nach vorn ziemlich flach ab, um sich am Vorderrande nochmals etwas zu erheben, wodurch dem Kopf eine etwas grössere Bewegungsfreiheit in verticaler Richtung ermöglicht wird. Es ist besonders dieses Verhältniss, durch welches sich *Gl. mexicanus* von anderen Arten unterscheidet. — Ueber den Schwanz geben CUATAPARO und RAMIREZ nichts an; er ist daher wohl nicht erhalten und auf der Tafel, wo er als langer, massiver Tubus erscheint, nach Phantasie vom Zeichner hinzugesetzt worden.

Bis jetzt war Tequixquiac, nördlich der Hauptstadt gelegen, der einzige Punkt in Mexico, von welchem *Glyptodon* bekannt war. Wir können als zweiten Fundort Santa Marta bei Ejutla (Oaxaca) anführen, wo sich zusammen mit *Elephas Columbi* FALC., *Equus excelsus* LEIDY etc. ebenfalls eine *Glyptodon*-Art gefunden hat. Ob dieselbe mit der im Vorstehenden beschriebenen identisch ist, ist zweifelhaft. Ein jetzt in unserer Sammlung befindliches, aus sechs Tafeln bestehendes kleines Panzerfragment zeigt folgende Differenzen: Die durch die Sculpturfurchen entstehenden Felder sind sämmtlich concav, besonders ist das von der Ringfurchen umschlossene Mittelfeld tief ausgehöhlt. Ausserdem sind die einzelnen Platten viel inniger miteinander verwachsen. Auf der Innenseite des Exemplares sind die Grenzen derselben überhaupt nicht mehr erkennbar. Auf der Aussenseite wird die Sculptur dadurch unregelmässiger, dass sich zwischen zwei grossen rundlichen Mittelfeldern oft nur ein Feldchen findet, welches man sich aus der Verwachsung zweier peripherischen Feldchen hervorgegangen zu denken hat.

Ob in den genannten Differenzen nun eine spezifische Verschiedenheit liegt, muss bei der Dürftigkeit des vorliegenden Materiales dahingestellt bleiben. Der zuletzt erwähnte Unterschied dürfte lediglich in einem höheren Alter des betreffenden Individuums begründet sein. Mit letzterer Annahme stimmte auch der Umstand überein, dass die Plattenstärke bei dem Exemplar von Ejutla etwas bedeutender ist, indem sie im Mittel fast 22 mm beträgt.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeontographica - Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit](#)

Jahr/Year: 1890-91

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Felix Johannes, Lenk H.

Artikel/Article: [Uebersicht über die geologischen Verhältnisse des mexicanischen Staates Puebla 117-139](#)