
ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1813, FIFTEES STÜCK.

I.

*Versuch einer mineralogischen Geographie der
Gegend um Paris,*

von den

HH. CUVIER, Prof. u. beständ. Secr., und
BRONGNIART, Ing. d. min., Direct. d. Porc. Fabr.
u. Corresp. d. Inst.

Frei ausgezogen von Gilbert.

Schon in dem J. 1808 hatten diese beiden Naturforscher dem französischen Institute eine gemeinschaftliche Arbeit unter derselben Ueberschrift vorgelegt (am 11. April), welche in den *Annales du Mus. d'hist. natur.* t. 11. und in dem *Journ. des Mines* No. 138 abgedruckt ist. Im Anfange des Jahrs 1811 erschien zu Paris dieser ihr Versuch völlig umgearbeitet und sehr vermehrt, als ein eigenes Werk, auf 278 Seiten in Quart. Das *erste* Kapitel beschreibt die verschiedenen Formationen des Bodens um Paris nach ihrer Altersfolge, das *zweite* giebt die Belege und einzelne

Annal. d. Physik. B. 45 St. 3. J. 1813. St. 11. Q

Nachweisungen zu dieser ihrer Schilderung, und das *dritte* enthält Betrachtungen über die Beziehung, in der diese Formationen zu einander stehen, über die Revolutionen, durch die sie entstanden sind, und über die Gestalt der Gegend um Paris in der Vorwelt. Angehängt sind, eine Darstellong der Resultate von Nivellements geognostisch merkwürdiger Punkte in und um Paris, nach 5 verschiednen Richtungen, eine geognostische Abbildung der Durchschnitte des Bodens nach diesen 5 Richtungen, und an einigen andern Stellen, in Landcharten-Format, eine zweite Kupfertafel, auf der Verkleinerungen abgebildet sind, und eine große geognostische Charte der Gegend um Paris. Die Verfasser haben manches von dem, was sie im ersten Kapitel ausgesagt hatten, in dem zweiten Kapitel näher oder anders bestimmt, und mit interessanten Details bereichert. Ich habe dieses zweite, in gegenwärtigem Auszuge mit dem ersten Kapitel verschmelzt, wodurch die Arbeit zwar mühsamer, aber, wie ich mir schmeichle, auch verdienstlicher geworden ist. Die vielen Abweichungen, welche der Leser, bei Vergleichung, von dem ersten Kapitel des Originals finden wird, haben hierin ihren Grund. Um dem Vortrage mehr Nützlichkeit zu geben, führe ich die Verfasser selbst redend ein, und habe mehr ihren Sinn als ihre Worte übertragen, wie das bei den mehrten meiner freien Bearbeitungen ausländischer Aufsätze in diesen Annalen der Fall ist.

Noch stehe hier, als Einleitung, Einiges nach einem Berichte von diesem Werke, den ein Sachkenner in den Göt. gel. Anzeig. 21. Mai 1812 abgestattet hat: Die Gegend um Paris hat, ungeachtet ihrer geringen Höhe über dem Meere, eine grössere Mannigfaltigkeit von Gebirgslagen, als manches hohe Gebirge.

Sie gehören sämmtlich der jüngsten Flötzformation an, und sind voll merkwürdiger und verschiedenartiger Pflanzen- und Thier-Ueberreste, (von Schaalthieren süßer wie salziger Gewässer, anderen Weichthieren, Korallen, und Knochen einer großen Menge Gattungen vierfüßiger Thiere, u. dgl. m.) Die Herren Brongniart und Cuvier haben das Verdienst, diese Flötzlagen zuerst zum Gegenstande sorgfältiger und genauer Forschungen gemacht, ihre oft verwickelten Verhältnisse mit Klarheit und Scharfblick dargestellt, und sie nach ihrem relativen Alter unterschieden und geordnet zu haben. Die Aehnlichkeit und Verschiedenheit der fossilen Thierknochen mit den Skeletten von Thieren der jetzigen Schöpfung, hat bekanntlich Hr. Cuvier seit vielen Jahren zum Gegenstande seines Studiums gemacht, und seine mühsamen Forschungen haben uns belehrt, daß einige der Thiergattungen, denen die fossilen Skelette angehörten, aus der jetzigen Schöpfung verschwunden, und andre nur in sehr entfernten Ländern jetzt noch einheimisch sind *). Die Versteinerungen sind vortreffliche Kennzeichen vieler der einzelnen Flötzlagen, und sie geben durch die Verschiedenheit ihrer Gattungen und Arten, und durch ihr Beisammenfeyn sehr charakterisirende Merkmale für mehrere der jüngsten Flötz-Formationen ab, welche den älteren Formationen völlig fremd sind, und doch die Untersuchung

*) Hr. Cuvier hat diese und ähnliche Forschungen, welche er einzeln in den Schriften des Instituts und des Museums der Naturgeschichte bekannt gemacht hatte, vor Kurzem in folgendem Werke zusammengestellt: *Recherches sur les Ossements fossiles des Quadrupedes, où l'on retablit les caractères de plusieurs espèces d'animaux, que les Révolutions du Globe paraissent avoir détruites*, par Cuvier, Paris 1813, 4 Voll. 8. G.

der geognostischen Verhältnisse leichter und sicherer machen, indem sie die einzelnen Formationen und Schichten schärfer begränzen. Sie machen zugleich das Studium der jüngeren Gebirgsschichten dem Naturforscher in mancher Hinsicht interessanter und wichtiger, als das der älteren Gebirgs-Formationen, welche bisher mit weit mehrerem Eifer, als sie, untersucht worden sind. Dafs sie diese auch an Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzung übertreffen, davon giebt die Arbeit der Herren Brongniart und Cuvier ein Beispiel. Sie lehrt uns eine Reihe von Flötzschichten kennen, von der wir bisher so gut wie gar nichts wußten, und das mit einer seltenen Genauigkeit. Alles Eifers ungeachtet, mit dem sie, von mehreren Naturforschern unterstützt, diese Untersuchung getrieben haben, gestehn sie doch, dafs hier noch außerordentlich viel zu thun sey, ehe man dahin gelangt seyn wird, die vielen Versteinerungen-führenden Gebirgsschichten an diesen Ueberresten und Spuren organisirter Wesen mit Sicherheit erkennen zu können.

Gilbert.

Die Formationen der Gegend um Paris nach ihrer Altersfolge.

(Auszug aus den beiden ersten Kapiteln.)

Das Thalbett der Seine wird von dem der Loire, eine weite Strecke über, durch eine hohe Ebene getrennt, deren größter Theil im gemeinen Leben den Namen *la Beauce* führt, und deren dürrer Rücken in südöstlicher Richtung, über 40 Lieues weit, von *Courville* bis *Montargis* streicht. Sie

lehnt sich nordwestlich an ein höheres, sehr zer-
 rissnes Land, worin viele Flüsse (Eure, Aure, Ilon,
 Rille, Orne, Mayenne, Sarthe, Huine und Loir)
 entspringen, und das ehemals die Provinz *Perche*
 und einen Theil der *untern Normandie* aus-
 machte, und jetzt zu dem Departement der *Orne*
 gehört. Der höchste Theil liegt zwischen *Seez*
 und *Mortagne*; von allen andern Seiten be-
 herrscht die Ebene von la Beauce die Gegend
 umher. In das Thalbett der Seine fällt sie öst-
 lich unmittelbar nach der Seine, westlich nach
 der Eure zu ab, im Ganzen ziemlich steil, doch
 so, daß, wenn sie von Wasser umgeben wäre, sie
 sich voller Meerbusen, Vorgebirge und vorlie-
 gender Inseln und Klippen zeigen würde. Die-
 ses ungeheure Plateau zeigt sich überall, (in Thä-
 lern, an jähren Abhängen, und in den Ablen-
 kungen, die man auf der Höhe gemacht hat,) von
 einerlei Natur, indem es aus einer unermess-
 lichen Masse feinen Sandes besteht, welcher die
 ganze Fläche bedeckt, und auf ihr über alle nie-
 drigere Lagen oder Plateau's, welche diese große
 Ebene beherrscht, verbreitet ist. Der nach der
 Seine hinliegende Rand desselben, macht von dem
 Flüschen *Mauldre* bis *Nemours* die südliche na-
 türliche Gränze des Landstrichs aus, den wir un-
 tersucht haben. Nach der *Mauldre* zu, und et-
 was über *Nemours* hinaus, tritt unmittelbar aus
 dem Sande die *Kreide* hervor, und zieht sich von
 beiden Orten fast nach allen Richtungen, bis in

große Entfernungen, und macht in der ganzen obern Normandie, in der Picardie und in Champagne die Oberfläche des Bodens aus *).

Die Gränzen, wo um Paris dieses Kreideplateau nach den übrigen Richtungen zu Tage kömmt, gehn östlich durch *Montereau*, *Sezanne* und *Epernay*, und westlich durch *Montfort*, *Mantes*, *Gisors* und *Chaumont* bis in die Nähe von *Compiègne*, und stoßen nordöstlich unter einem bedeutenden Winkel zusammen, der des ganze *Laonnois* umfaßt. Ueberall, wo man innerhalb dieser Gränzlinie tief genug nachgräbt, kömmt man endlich auf Kreide; sie schießt an der Gränzlinie unter die übrigen Erdlagen ein, und kömmt zu manchen Stellen in

*) Reine Kreide und reiner Thon sind die beiden einzigen Arten von Erdreich, welches zur Erhaltung der Vegetation schlechterdings untauglich ist. In dem dürrsten Sande lassen sich einige Arten von Pflanzen ziehn, weiß man nur ihn fest zu machen; bis jetzt aber ist kein Mittel bekannt, den Thon oder die Kreide im Großen urbar zu machen. In *Champagne* liegt die Kreide in mehreren Gegenden ganz nackt an der Oberfläche, und dort stellen unermessliche Ebenen das Bild der größten Unfruchtbarkeit dar. Sie sind nicht bloß unangebaut, sondern auch dürr und ohne alle Vegetation, einige kleine Stellen ausgenommen, wo Massen groben Kalksteins gleichsam Inseln oder Oasen mitten in diesen Wüsten bilden. Es giebt Theile dieser Kreideebenen, wohin seit Jahrhunderten kein lebendes Wesen gekommen ist; da sie ohne Pflanzen und ohne Thiere sind, haben sie nichts, was den Menschen dorthin ziehn könnte. Glücklicher Weise liegt die Kreide nicht häufig so am Tage, sondern ist gewöhnlich mit Thon, mit Kieselgestein, mit Sand oder mit grobem Kalkstein bedeckt, welche einen der Cultur fähigen Boden geben.

diesem Umfang zu Tage, indem sie die andern Erdlagen so zu sagen durchbricht. Man darf sich daher vorstellen, daß die Kreide innerhalb dieser Gränzlinien ein ungeheures Becken bilde, in das die übrigen Erdschichten, wie in einer Art von Meerbusen, dessen Küsten aus Kreide bestanden, sich abgesetzt haben. Ob dieser Meerbusen nicht vielleicht kreisrund und ein See war, läßt sich nicht mehr erkennen, da an der Südwestseite das große Sandplateau von *la Beauce* die Kreide und die übrigen darauf abgelagerten Schichten bedeckt hat. Mehrere ähnliche, doch sehr viel kleinere Sandplateau's, findet man in Champagne und in der Picardie; auch in ihnen ist der Sand unmittelbar auf der Kreide gelagert, und wahrscheinlich sind sie alle zugleich entstanden, an Orten, wo die Kreide zu hoch war, um von den übrigen Lagen, welche sich in dem Becken von Paris über ihr abgesetzt haben, bedeckt zu werden. An mehreren Stellen des Kreiderandes dieses Beckens kommen gerollte Kiesel vor, die oft in sehr harten Breccien zusammengebacken sind, wie man sie auf dem Strande der noch jetzt von dem Meere bedeckten Buchten findet. Vorzüglich ausgezeichnet und in ungeheuren Banken zeigen sie sich bei *Nemours*, und zwar gerade zwischen der Kreide und dem auf ihr gelagerten kieseligen Kalkstein, ferner zu Moret, zu Monts u. d. L.

Wir wollen zuerst von der *Kreide-Formation* reden, der ältesten, die wir in dieser Gegend ken-

nen, und welche die Unterlage aller übrigen ausmacht, und zuletzt von dem *Sand-Plateau* dem jüngsten unlerer geologischen Erzeugnisse, handeln. Die *Formationen*, welche zwischen beiden vorkommen, lassen sich in zwei *Abtheilungen* bringen. Ueberall, wo der Kreideboden nicht sehr hoch war, ist er in dem ganzen Golf entweder mit *kieseligem Kalksteine ohne Muscheln* *), oder mit *grobem muschelhaltigen Kalkstein* bedeckt, welche beide im Niveau, neben und nicht über einander liegen**). Die zweite Abtheilung besteht aus *Gyps* und *Mergel*, ist nicht so allgemein verbreitet, kommt nur Fleckweise vor, und ist selbst an diesen Stellen in Dicke und Zusammensetzung sehr verschieden. Sowohl diese beiden mittleren Abtheilungen (als nicht selten auch die beiden äußersten Lagen), sind bedeckt, und die leeren Stellen, welche sie zwischen sich gelassen haben, sind ausgefüllt mit einer Erdlage anderer Art, welche ebenfalls mit Mergel und Kieselgestein gemengt ist, und die wir die *Erdlage*

*) *Calcaire siliceux*; die französischen Mineralogen begreifen unter dem Namen *silice* die ganze Sippschaft des Quarzes, also auch Hornstein, Feuerstein, Chalcedon, Eisenkiesel, Kieselchiefer, selbst Jaspis, wofür wir keinen schicklicheren Namen als *Kiesel* (oder wie ich lieber zur Vermeidung aller Zweideutigkeit vorschlagen möchte: *Kieselgestein*) haben. In diesem schon von Hrn. Prof. Hausmann in seinem ausgezeichneten Handbuche der Mineralogie gebrauchten Sinne, nehme ich hier das Wort *Kiesel*. Gilbert.

**) Auch zu Caen, Bar sur Aube, Dijon etc. schließt die Kreide unter diesen groben Kalkstein ein, so daß die Kreidegegend um Paris eine Art sehr breiten Ringes bildet.

süßser Gewässer nennen, weil sie voller Schaalthiere
blos süßser Gewässer ist.

Dieses sind die Massen im Großen, welche in
unserer Gegend über einander gelagert vorkommen.
Sie lassen indeß noch mehrere Unterabtheilungen
zu, und man kann folgende *elf verschiedene For-
mationen* annehmen, von denen wir in den geo-
gnostischen Schriften der berühmten Freyberger
Schule fast nichts gefunden haben:

- 1) Die Kreiden - Formation.
- 2) Der formbare Thon (*argile plastique*).
- 3) Der grobe Kalkstein (*calcaire grossier* *) und
fein Meer-Sandstein (*grès marin*).
- 4) Der kieselige Kalkstein (*calcaire siliceux*).
- 5) Der knochenhaltende Gyps (*gypse à osse-
mens*), die *erste* Erdlage süßser Gewässer.
- 6) Meer-Mergel (*marnes marines*).
- 7) Sandstein ohne Schaalthiere und Sand.
- 8) Oberer Meer-Sandstein (*grès marin supe-
rieur*).
- 9) Mühlstein (*meulieures*) ohne Schaalthiere, und
thoniger Sand.

*) Wie es scheint so von Hrn. Brongniart zum Unter-
schiede von dem dichten kieseligen Kalkstein, *calcaire
compacte siliceux*, oder von der Kreide genannt, welche
ein *calcaire tendre* (weicher Kalkstein) ist. Hr. Brongni-
art bezeichnet ihn auch mit der Benennung *calcaire à ce-
rites*, oder *calcaire marin*, im Meere gebildeter Kalkstein,
welches ich kurz durch *Meer-Kalkstein* überletze. Nach
derselben Analogie habe ich die Ausdrücke *Meer-Sandstein*,
Meer-Mergel etc. gebildet, und sie sind diesem gemäß zu
nehmen.

- 10) Die zweite Erdlage süßer Gewässer, bestehend aus den Schaalthierhaltenden Mergeln und Mühlsteinen süßer Gewässer (*marnes et meulières à coquilles d'eau douce*).
- 11) Aufgeschwemmtes älteres und neueres Land (*limon d'ateriffement*), welches die gerollten Kiesel, die Puddingsteine, die schwarzen thonigen Mergel und den Torf *) in sich schließt **).

*) Wahrscheinlich ist darunter *bituminöse Holzerde* zu verstehen, welche in mehreren Provinzen Frankreichs *tourbopyriteuse* genannt wird. G.

**) Die Verf. haben auf ihrer ersten Kupfertafel diese Formationen abgebildet, als wären sie alle in ihrer regelmäßigen Folge über und neben einander in einem einzigen Hügel vorhanden. Diese bildliche Darstellung, welche dem Gedächtnisse zu Hülfe kommt, und die Altersfolge der Formationen verinnlicht, habe ich auf Taf. III. nachstücken lassen. Wie hier ist jede dieser Formationen in den einzelnen Durchschnitten auf der ersten Kupfertafel der Verfasser bezeichnet. Dieser Abbildung, oder wie sie sie nennen, diesem *allgemeinen und idealen Durchschnitt der verschiedenen Erdlagen oder Formationen, welche den Boden um Paris ausmachen*, haben sie die folgende Erklärung beigefügt:

- A) oberes Erdreich süßer Gewässer: Mühlsteine, Kiesel und Kalkstein;
- B) muschelleerer Mühlstein;
- C) oberer Meer-Sandstein;
- D) Sandstein und Sand ohne Muscheln;
- E) Aulnbank;
- F) Mergel des Gypses und knochenhaltender Gyps;
- G) unteres Erdreich süßer Gewässer;
- H) unterer Meer-Sandstein;
- I) Meer-Kalkstein, grober oder mit Cerithen;
- K) Dichter kieseliger Kalkstein;

1.

Die *Kreide-Formation* ist nicht so ganz neu, und von so wenigem Interesse, wie manche Geognosten anzunehmen scheinen; wir werden darthun, daß nach ihr noch 4 bis 5 ausgezeichnete Formationen gefolgt sind. Die Oberfläche der Kreidelage ist sehr ungleich, voller Höhen und Vertiefungen, und der jetzigen Oberfläche des Bodens nichts weniger als parallel. Nach dem was wir in Frankreich und in England beobachtet haben, charakterisirt sich diese Lage durch mehrere constante Merkmale. Im Ganzen ist die Kreide von feinem Korn, ziemlich weich, fast immer weiß, und besteht nicht aus reinem kohlenfauren Kalk; die von *Meudon* enthält nach Hrn. Bouillon-la Grange 0,11 Magnesia und 0,19 Kiefelerde, von der der größte Theil ihr als Sand beigemengt ist, der sich durch Waschen und Schlemmen von ihr abscheiden läßt. Sie kommt in großen Massen in oft sehr wenig deutlichen horizontalen Bänken vor, die sich nicht, wie die des groben Kalksteins weiter in horizontale Schichten abtheilen. Fast immer enthalten diese Kreidemassen entweder einzelne Feuerstein-Knollen in unterbrochenen Lagern, deren adhärirende Kruste mit der Kreide zu verschmelzen scheint, oder Kreidenieren, welche härter als die übrige Masse sind, und die Gestalt und das Vorkommen der Feuersteine haben. Zu *Meudon* sind diese Feuerstein-

L) Formbarer Thon und unterste Sandlage;

M) Kreide und Feuerstein;

N) aufgeschwemmtes Land.

G.

lager ungefähr 2 Meter eins von dem andern entfernt, und zwischen ihnen kommen keine Feuersteine einzeln vor. Bei *Bougival* ist die Entfernung der Lager etwas gröfser und die Menge der Feuersteine in ihnen kleiner, und in einem grofsen Theil der *Champagne* scheint die Kreide gar keine Feuersteine zu enthalten. Wesentlich charakterisirt ist diese Formation durch die *Versteinerungen*, welche sie in sich schliesst und die sich nicht bloß der Art, sondern oft auch der Gattung nach, von allen, welche der grobe Kalkstein enthält, wesentlich unterschieden *).

Die Formation der Kreide ist daher vollkommen verschieden von der über ihr liegenden des

*) Leider sind die Arten dieser Versteinerungen noch nicht alle bestimmt, daher wir der folgenden Liste, in der wir Hrn. Lamarck's Methode und Nomenklatur folgen, nicht die Vollständigkeit, welche wir wünschten, geben können: *Blemnites*, vielleicht zwei Arten, welche von denen des dichten Kalksteins verschieden zu seyn scheinen; sie sind die charakteristischen Versteinerungen der Kreide. *Lenticulites rotulata*. *Lituolites nautiloidea* und *difformis*. *Pinna*. *Mytilus*, sehr verschieden von allen des groben Kalksteins. *Cardium*? *Ostrea vesicularis* und *deltoidea*. *Pecten*, zwei Arten; *Crania* eine neue Art; *Perna*? *Terebratula*, mehrere Arten. *Spirorbis*. *Serpula*. *Ananchites ovatus*? die Schale der Meerigel ist zu Kalkspath, das Innere zu Feuerstein geworden. *Spatangus* *Cor. anguinum* Kl. *Porpytes*. *Carriophyllia*. *Millepora* oft in braunes Eisenoxd verwandelt; *Alcyonium*. *Hayfischzähne*. Keine dieser Arten findet sich in dem groben Kalkstein. — *Univalven* von einfacher und regelmässiger Windung, z. B. *Ceriten* u. a., hat man in der Kreide um Paris bis jetzt noch nicht gefunden, welches um so merkwürdiger ist, da sie in grofser Menge, einige Meter über ihr, in Kalksteinlagern einer andern Structur, vorkommen. [Man vergl. hiermit die Aufzählung der Versteinerungen der Kreide um London, oben S. 171 f. G.]

Meer - Kalksteins. Zwischen beiden scheint kein unmerklicher Uebergang Statt gefunden zu haben, wenigstens nicht in der von uns studirten Gegend*). Dagegen ist zwischen der Kreide und dem *dichten Kalksteine*, der sie an mehrern Stellen bedeckt, kein so scharfer Unterschied wahrzunehmen. Diese beiden Formationen scheinen uns nur wenig verschieden zu seyn, und vielleicht in einander unmerklich überzugehn. Denn in andern Ländern enthält die Kreide Arten von Versteinerungen, welche wir in der um Paris noch nicht gefunden haben, ja selbst vielleicht *Ammoniten*, welches bei uns die den dichten Kalkstein charakterisirende Versteinerung zu seyn scheint.

2.

Fast überall ist in der Gegend um Paris die Kreide mit einer *Lageformbaren Thons* bedeckt, der in folgenden Kennzeichen übereinkömmt. Er ist fett und zähe, von Farbe weiß, grau, gelb, schwärzlich oder roth, und enthält Kiefelerde, aber nur sehr wenig Kalk, so daß er mit Säuren nicht braust oder im Porcellainofen nicht schmelzt, es sey ihm denn viel Eisenoxyd beigemischt. Nach seiner verschiedenen Güte wird er zu feinem Fayance, Steingut, Kapseln für Porcellain, oder zu rothem Töpferzeuge gebraucht;

*) Der merkwürdige, [so lange, und zuletzt noch von Faujas de St. Fond für Sandstein angelprochne] Kalkstein des Petersbergs bei *Mastricht*, dürfte ebenfalls zur Kreideformation gehören, da Hr. De France in ihm ganz dieselbe Art von Blenniten als in der Kreide von Meudon gefunden hat.

dieses nimmt, wenn es hinlänglich gebrannt wird, die Härte von Steingut an. Den einzigen Fehler, welchen er hat, sind seine oft rothe Farbe, und daß er mehrentheils mit Körnchen Schwefelkies, Feuerstein, Kreide und mit Gypskrystallen gemengt ist. Die Mächtigkeit dieser Thonlage ist sehr verschieden, von 0,1 oder 0,2 bis 16 Meter. Ueber dem Thone liegt, öfters durch eine Sandschicht von ihm getrennt, eine Lage *schwarzen, sandigen Thons*, den die Arbeiter *fausse glaise* nennen, und der manchmal Versteinerungen enthält*); in den reinen untern Thonlagen sind diese weder uns noch den Arbeitern je vorgekommen, obgleich wir sie an sehr vielen Stellen unterlucht haben. Da auch die untersten Theile des Thons nicht mehr Kalkerde als die oberen enthalten, folglich kein Uebergang aus der Kreide in den Thon Statt findet, so muß die Flüssigkeit, welche den Thon absetzte, von der ganz verschieden gewesen seyn, aus welcher sich die Kreide niedergeschlagen hat, und es kann in ersterer keines der Thiere gelebt haben, welche in der letz-

*) Zu Marly wo man jetzt (1810) unter den Kalkbänken in den *fausses glaises* gräbt, hat man in ihnen eine große Menge weißer, zusammengedrückter, sehr zerreiblicher Muscheln gefunden, die so zerbrochen sind, daß sich die Arten derselben nicht mit Gewißheit bestimmen lassen. Sie scheinen fast alle *Cithereen* zu seyn, der *Citherea nitidula* nahe stehend, nur dicker; auch findet man dort *Turritellen*. Sehr verschieden von diesem sandigen, ist der sehr fette, roth marmorirte Thon, den man darunter 10 Meter mächtig, durch Bohren, unmittelbar über der Kreide gefunden hat, und der nicht Eine Versteinerung enthält.

teren vorhanden waren. Die Kreide scheint schon fest gewesen zu seyn, als der Thon sich niederzuschlug, und dieser macht eine durch Mischung, Lagerung und Versteinerungen, folglich auf das aller bestimmteste, von der Kreidebildung verschiedene Formation aus. Nirgends steht die Thonlage um Paris zu Tage aus.

3.

Die dritte *Formation* der Gegend um Paris, die des *groben* oder *Meer-Kalksteins*, kömmt in einer weit größeren Mannigfaltigkeit, als die Kreide vor. Sie bildet innerhalb des oben beschriebenen Kreidebeckens ein großes Plateau, dessen Oberfläche theils zu Tage aussteht, theils von später gebildeten Gyps- und Sandmassen bedeckt ist. Der größte Theil dieses Plateau liegt *nördlich* von der Seine, zwischen der *Epte* und der *Marne*, und hier sind in demselben die Thäler der *Oise* und der *Ourq* eingeschnitten. *Südlich* von der Seine bildet dieses Plateau nur eine Zone von kaum 12000 Meter Breite; der südliche Theil von *Paris* steht auf ihr, von dem Museum der Naturgeschichte, der medicinischen Schule und *Vaugirard* an, und von hier reicht diese südliche Zone bis *Meulan* und *Choisy*. Sie ist vorzüglich genau bekannt, denn sie enthält die vielen Steinbrüche, in welchen für Paris die Bausteine gebrochen werden, und durch die der südliche Theil von Paris so unterminirt ist, daß eine Zeit lang die Häuser dort Gefahr liefen, einzustürzen. Das Thal der *Bievre* ist in ihr so tief

eingeschnitten, daß dieses Flöschchen bei den Gobelins den Thon zum Bette hat. Mehrentheils liegt zwischen dem Kalklein und dem zunächst unter ihm befindlichen Thone eine Schicht eines feuerfesten, oft sehr grobkörnigen *Sandes*, von der es ungewiß ist, zu welcher von beiden Formationen sie zu rechnen ist. Zur Formation des groben Kalksteins gehören mehrere Schichten, oder Systeme von Schichten, welche aus mehr oder weniger hartem *Kalkstein*, *Thonmergel*, selbst sehr dünnen Lagen *Schieferton*, und aus *Kalkmergel* bestehn, und überall ein bestimmtes und beständiges Lagerungs-Verhältniß beobachten, jedoch nicht so scharf gefondert sind, daß man sie zu verschiedenen Formationen erheben dürfte. Sie liegen überall in derselben Ordnung übereinander, wenn gleich einige an einzelnen Stellen fehlen, oder nur eine sehr geringe Mächtigkeit haben; eine Beständigkeit in der Lagerung, welche uns eine der merkwürdigsten und folgereichsten Thatfachen zu seyn scheint, die wir dargethan haben. Vorzüglich haben uns die Versteinerungen gedient, dieselbe Kalkschicht an entfernten Orten wieder zu erkennen; die Arten derselben verändern sich in einerlei Schicht nicht, und weichen in den verschiedenen Schichten hinreichend von einander ab. Bis jetzt hat uns dieses Erkennungszeichen noch nie getäuscht.

Die *unterste* Schicht des groben Kalksteins ist sehr sandig, oft mehr Sand als Kalk; und selbst das feste Gestein derselben zerfällt an der Luft zu

Sand. Sowohl dieser Kalkstein, als der Sand, der sich hie und da an der Stelle desselben findet, enthalten, theils in erdiger Gestalt, theils in Körnern, eine der Veronefer in Zusammensetzung ähnliche *Grünerde*, deren Farbe von Eisen herrührt, und die nur in dieser untersten Schicht vorkömmt. Noch deutlicher ist diese Schicht durch eine sehr große Menge von Arten wohl erhaltener Conchylien charakterisirt, die größtentheils noch ihren Perlmutterglanz haben, von dem Gestein leicht zu trennen sind, und von den noch lebenden Arten weit mehr abweichen, als die in den oberen Schichten *). Auch das zweite System von Schichten ist noch sehr reich an Conchylien; fast alle Muscheln, welche Hr. De France in der berühmten Muschelbank des Parcs zu Grignon gefunden hat, (5 geogr. Meilen westlich von Paris, unweit der Kreidehöhen an der Mauldre, welche die Ufer des Beckens von Paris bildeten,) gehören zu diesem mittleren Sy-

*) Folgendes sind die charakterisirenden Versteinerungen dieser ersten Schichten des groben Kalksteins: *Nummulites laevigata*, *scabra*, *numismalis* etc., immer nur zu unterst in der Schicht, theils einzeln, theils mit Madreporen und Conchylien gemengt, doch nicht überall; *Madreporae* und *Astrac*, von jeder wenigstens drei Arten; *Caryophyllia* drei einfache und eine ästige Art, alle noch nicht beschrieben; *Fungites*; *Cerithium giganteum*; *Lucina lamellosa*; *Cardium porulosum*; *Voluta Cithara*; *Craffatella lamellosa*; *Turritella multisulcata*; *Ostrea Flabellula* und *Cymbula*, indess die mebrsten übrigen der von Hrn. Lamark beschriebenen Austern, der Kreide, oder der Meerformation unter dem Gyps, angehören.

steme der Schichten. Die Zahl der Arten von Versteinerungen, welche von ihm hier und in dem untern System der Schichten gesammelt worden, und die Hr. L a m a r k größtentheils beschrieben und abgebildet hat, steigt auf 600*). In einer von den Arbeitern sogenannten *grünen Bank* der zweiten Schicht, welche weich und grünlich oder hart und gelblich ist, finden sich überdies zu unterst Abdrücke von *Blättern* und *Stängeln*, welche größtentheils sehr nett, mit Cerithen, dicken Ampullarien und andern Meerconchylien gemengt, und von sehr verschiedenen Arten sind, aber mit keinem der uns bekannten Meergewächse Aehnlichkeit haben **).

*) Die Versteinerungen, welche diese mittleren oder zweiten Schichten der Formation des groben oder Meerkalkstein am besten zu charakterisiren scheinen, sind: *Cardita avicularia*; *Orbitolites plana*; *Turritella imbricata*; *Terebellum convolutum*; *Calyptraea trochiformis*; *Pectunculus pulvinatus*; *Citherea nitidula* und *elegans*; *Miliolites* in außerordentlicher Menge; *Cerithium*, vielleicht einige Arten, doch weder *lapidum* und *petricolum*, noch *cinctum* und *plicatum*, welche letztere der zweiten Meerformation angehören, die den Gyps bedeckt; endlich *articulirte Pflanzenähnliche Körper*.

**) Wir haben diese Blätterabdrücke in Gemeinschaft mit den HH. de Jussieu, Desfontaines, Correa, Decandolle und andern gelehrten Botanikern, auf das genaueste untersucht, haben aber nicht einmahl die Gattungen der Pflanzen zu bestimmen vermocht, zu denen sie gehört haben. Einige sind den Blättern des *Nerium* sehr ähnlich. Diese unsere sorgfältigen Untersuchungen haben uns indess gelehrt, daß die Blätter, von denen diese Abdrücke herrühren, nicht an eigentli-

Das dritte System von Schichten ist schon weit ärmer an Versteinerungen, und enthält der Arten weit weniger, als die beiden vorigen*) Die *Lucinien*, *Ampullarien* und *Cerithia lapidum* finden sich (letztere oft in ungeheurer Menge) in grauen und gelben Bänken dieser Schichten, deren oberer und mittlerer Theil als ein guter Baustein unter dem Namen *Roche* bekannt ist. Eine harte, wenig dicke Bank im obersten Theile dieser dritten Schicht enthält eine zahllose Menge kleiner länglicher, gestreifter, grüsstentheils weißer *Corbulen*, welche platt und gedrängt, eine an der andern, in den horizontalen Rissen derselben liegen. Auch kommen in dem zweiten und dritten Systeme dieser Schichten, an einigen Stellen, Lagen von *Sandstein* oder von *Hornstein* voll Meer-Versteinerungen vor; diese Lagen treten manchmal ganz an die Stelle des Kalksteins, und sind dann von großer Mächtigkeit. Der Sandstein ist theils gräulich weiß und undurchsichtig, theils glänzend,

chen Meerpflanzen gehört haben; und doch finden sie sich mitten in den Bänken des Meer-Kalksteins, welche als dem Meere angehörend, auf das beste durch Meeremuscheln charakterisirt sind.

*) Nämlich folgende: *Miliolites* seltener; *Cardium Lima* oder *obliquum*; *Lucina saxorum*; *Ampullaria spirata*; *Cerithium tuberculatum*, *mutabile*, *lapidum*, *petricolum* und fast alle andere, nur das *giganteum* ausgenommen; *Corbula anatina*? und *striata*; endlich *Blätter-* und *Fucus-Abdrücke*.

faßt durchscheinend, von ebenem Bruch, und mehr oder weniger dunkelgrau; die Muscheln aber, deren Menge manchmal ungeheuer ist, sind weiß, kalkartig, und, obgleich nur dünn und manchmal zwischen Kieselgerüll liegend, doch sehr gut erhalten. In diesem Sandsteine haben die Herren Gillet-Laumont und Beudan auch Land-
schnecken und Schaalthiere süßer Gewässer (*Limneen*, und gut charakterisirte *Cyclostomen*) gefunden, doch nur an Orten, wo er unmittelbar unter dem Kalkstein süßer Gewässer liegt, und gerollte Kiesel enthält; welches darauf deutet, daß er dort das Ufer süßer Gewässer ausmachte, oder wenigstens nicht weit von demselben entfernt war *).

Die vierte Schicht ist harter Kalkmergel. In den Ablösungen desselben kommen schwarze Dendriten und ein gelber Ueberzug vor, und er wechselt mit Bänken von weichem Kalkmergel, Thonmergel und einem kalkigen Sande ab, welcher letztere manchmal zusammengebacken ist, und *Hornstein* in horizontalen Zonen enthält. Wir rechnen zu dieser

*) Folgende Arten von Versteinerungen scheinen uns in diesem Meer-Sandstein am beständigsten vorzukommen und ihn am sichersten zu charakterisiren: *Calyptraea trochiformis*? *Oliva laumontiana*; *Ancilla canalifera*; *Voluta Harpula*? *Fusus bulbiformis*? *Cerithium ferratum*, *tuberculatum*, *coronatum*, *lapidum*, *mutabile*; *Amputaria acuta* oder *spirata* und *patula*? aber sehr klein; *Nucula deltoidea*; *Cardium lima*? *Venericardia imbricata*; *Citherea nitidula*, *elegans*? *tellinaria*; *Venus callosa*; *Lucina circinaria* und *saxorum*; und *Ostrea*, zwei noch unbestimmte Arten.

vierten Schicht das Gestein in dem Steinbruch zu *Neuilly*, in welchem Hr. Lambotin kleine Flußspathkuben mit Quarzkrytallen und rhomboidalen Kalkpathkrytallen (*inverse*) gefunden hat. Diese vierte Schicht enthält äußerst wenig Conchylien, und in den obersten Bänken in der Regel gar keine.

Aus dem, was wir hier angegeben haben, erhellt:

1) Dafs die Versteinerungen des groben Kalksteins langsam und in einem ruhigen Meere abgesetzt worden sind; denn sie finden sich in regelmässigen Bänken, und nicht unter einander gemengt, und sind größtentheils vollkommen erhalten, so zart ihr Bau auch ist, so dafs die flacheligen Muscheln häufig noch alle ihre Spitzen haben. 2) Dafs diese Versteinerungen ganz verschieden von denen der Kreide sind. 3) Dafs während die Bänke dieser Formation sich allmählig absetzten, die Arten der Schaalthiere sich änderten, mehrere derselben ganz verschwanden, und neue erschienen, welches eine lange Folge von Generationen von Meerthieren voraussetzt. Dafs endlich 4) die Anzahl der Muschelarten immer abnahm, bis die Muscheln ganz verschwunden sind, sey es dafs das Gewässer, welches die obersten Steinbänke absetzte, keine Muscheln mehr enthielt, oder die Eigenschaft sie zu erhalten verloren hatte. Ganz anders geht es her in untern jetzigen Meeren; in ihnen scheinen keine Bäncke festen Gesteins mehr zu entstehen, und die Arten der Muscheln bleiben dieselben in einerlei Gegend. So z. B. werden seit Alters her an der

Küste von Cancale Aустern, und im Perlsichen Meerbusen Perlenhaltende *Aviculen* gesücht, ohne daß diese Muscheln verschwunden und von andern ersetzt worden wären*).

4.

Mit der eben beschriebenen Formation des groben Kalksteins steht, so zu sagen, in einem geognostischen Parallelismus die *Formation des kieseligen Kalksteins*, welche nirgends über oder unter, sondern in der ungeheuren Ausdehnung, welche sie östlich und südöstlich von Paris bedeckt, überall nur neben und statt jener, unmittelbar überformbaren Thone, vorkömmt. Sie bildet hier ein weites Plateau, das ununterbrochen bis an die Kreideufer des Pariser Beckens, und bis an das hohe sandige Plateau la Beauce reicht**); und sie kommt nirgends in Inselgestalt über den bisher beschriebenen Formationen vor. Sie besteht aus Bänken sowohl eines weichen weissen, als eines dichten oder sehr feinkörnigen grauen Kalksteins, welche überall von hineingeflickter Kieselmasse (*silex*) durchdrungen

*) Einer von uns hat Untersuchungen über die ältesten historischen Nachrichten angestellt, welche wir von der Natur des Meerbodens an einigen Stellen besitzen; aus ihnen scheint zu erhellen, daß der Boden des Meeres seit 2000 Jahren sich an diesen Stellen nicht verändert hat, und von keiner festen Lage bedeckt worden ist, und daß die Muschelarten, welche man damals süchte, noch jetzt hier leben und gesücht werden.

**) Auch jenseits derselben erscheint der kieselige Kalkstein wieder im Thal der Loire, nach Orleans zu; die Häuser und Kaie dieser Stadt sind größtentheils aus ihm erbaut,

lind, und deren häufige Höhlen diese Kieselmasse mit zitzenförmigen, verschiedenfarbigen Stalactiten, (sehr kurzen Quarkrystallen, die fast ohne prismatische Gestalt, aber sehr nett, hell und durchsichtig sind,) ausgekleidet hat. Im Brennen giebt dieser dichte kieselige Kalkstein einen sehr guten Kalk. Ein charakteristisches Kennzeichen dieser sonderbaren Formation, welche niemand vor uns bemerkt hatte, ist, der *gänzliche Mangel* an Versteinerungen, salziger, wie süßser Gewässer. Häufig geht dieses Gestein zu Tage aus, ist aber auch oft mit Thonmergel, mit muschelleerem Sandstein oder mit dem Lande süßser Gewässer bedeckt. In diesem Kalkstein kömmt eine Art des bei uns unter dem Namen *Mühlstein* (*Meulieres*) bekannten Gesteins vor. Sie scheint das Kieselgerippe kieseligen Kalksteins zu seyn, welcher durch eine unbekannte Ursache seines Kalks beraubt worden ist, und besteht aus porösen, harten, in ihren Höhlungen mit Thonmergel angefüllten Massen, in denen sich keine Spur einer Schichtung wahrnehmen läßt. Aus kieseligem Kalkstein, den wir in Salpeterfläure legten, haben wir künstlichen wahren Mühlstein dargestellt. Man darf indeß diesen Mühlstein nicht mit dem verwechseln, von dem bei der neunten Formation die Rede seyn wird.

5.

Die *Formation*, welche wir die des *knochenhaltenden Gypses* nennen, besteht nicht aus blo-

festem Gypse, sondern aus abwechselnden Lagen *Gyps*, *Thonmergel* und *Kalkmergel*. Diese liegen überall in einerlei Ordnung über einander, nur daß an einigen Stellen einzelne Lagen fehlen, und zeigen daher vorzüglich deutlich, was man unter einer *Formation* zu verstehn hat, nämlich Absetzungen, welche gleichzeitig entstanden sind, ihre chemische Beschaffenheit sey noch so verschieden. Sie liegt überall unmittelbar über dem groben oder Meer-Kalkstein, wie sich in vielen Steinbrüchen um Paris sehr deutlich zeigt. Der Gyps bildet um Paris nicht, wie der Kalkstein, weitgedehnte Plateau's, die kaum von den Thälern der Flüsse durchschnitten sind, sondern er kömmt in einzeln stehenden, kegelförmigen, oder länglichen Massen vor, die sich manchmal ziemlich weit ziehn, doch immer scharf begränzt sind. Die Gypshügel lassen sich daher schon von weitem durch ihr eigenthümliches Ansehn erkennen. Da sie immer auf dem Kalksteine ruhen, so bilden sie auf den höchsten Hügeln einen zweiten länglichen oder konischen sehr ausgezeichneten Hügel. Am vollständigsten zeigt sich diese Formation in allen ihren Schichten in dem *Montmartre*, einem einzeln stehenden, länglich-kegelförmigen Hügel, nördlich über Paris und in den zu ihm gehörenden Hügeln. In ihnen kommen drei verschiedene Gypslagen unter einander vor.

Die *unterste* Lage ist zusammengesetzt aus ab-
 unden Schichten *Gyps*, festem *Kalkmergel*

und dünnstiefrigem *Thonmergel*. Die Gypsschichten sind nur dünn und voll Gypskrystalle, besonders kommen in ihnen die bekannten großen und gelben linienförmigen *Gypskrystalle* von Montmartre vor, und in dem Thonmergel findet sich der *Menilith* *). Wo diese Lage unmittelbar auf dem Sande des muschelhaltigen Meerandsteins ruht, enthält sie Meerconchylien **). Oefters aber scheint der ehemalige Meeresboden erst von einer Lage *weißen Mergels* bedeckt worden zu seyn, auf dem die untere Gypslage liegt, und dieser Mergel ist mit einer großen Menge *Conchylien süßer Gewässer* angefüllt. — Dieser ersten Lage ähnelt die zweite, nur daß ihre Gypsbänke mächtiger sind und weniger Mergelschichten zwischen sich haben. Sie führt keine andere Versteinerungen, als fossile Ueberreste von *Fischen*. In ihr findet man

*) Die durch ihre *Gypskrystalle* in dem grünen Mergel, und ihre *Leberopale* in dem stiefrigen Thonmergel berühmten Steinbrüche bei *Mesnil-Montant*, werden in dem südl. Abhange eines langen Gypshügels betrieben, der sich von *Nogent sur Marne* bis *Belleville* zieht, und auf den westlich unmittelbar der Montmartre folgt. In ihm sind die gleich zu beschreibenden Mergel am reichsten an Süßwasser-Muscheln.

**) Z. B. im Montmartre, wo sie die HH. Desmarests, Coupé und Prevost in den Mergeln und selbst im Gypse der ersten Lage gefunden haben. Dieses scheint zu beweisen, daß der Gyps angefangen habe, sich in einer dem Meere ähnlichen Flüssigkeit niederzuschlagen, Schwächt aber die Folgerung nicht, die wir sogleich ziehen werden, daß nämlich die oberen Lagen in einer mit den süßen Gewässern übereinstimmenden Flüssigkeit sich abgesetzt haben.

auch zuerst den *schwefelsauren Strontian* in einzelnen Nieren, und zwar im untern Theile des marmorirten Mergels. — Bei weitem die mächtigste ist die *dritte* und *oberste* Lage (von den Arbeitern in den Steinbrüchen die *erste* genannt), deren Mächtigkeit an mehreren Stellen auf 20 Meter steigt; sie wechselt nur mit wenigen Mergelschichten, und liegt zu Montmorency, zu Dammarville und an andern Orten fast unmittelbar unter der Dammerde. Die untersten Bänke dieses Gypses enthalten *Feuersteine*, die mit dem Gypse verschmolzen und von ihm durchdrungen zu seyn scheinen; die mittleren Bänke spalten sich von Natur in große mehrseitige Prismen; und die obersten, nur dünnen Bänke sind mit Mergel durchdrungen, und wechseln mit Mergelschichten, deren gewöhnlich 5 vorkommen und in große Entfernungen fortsetzen. Der Thonmergel dieser Schichten wird zu Ziegeln und Töpferwaaren benutzt. In den Steinbrüchen, die in dieser oberen Gypslage betrieben werden, finden sich fast täglich *Skelette* und einzelne *Knochen* von unbekannten *Vögeln* und *vierfüßigen Thieren*; und zwar nördlich von Paris in dem Gypse selbst, hart, und nur von einer sehr dünnen Lage Kalkmergel umgeben, südlich von Paris dagegen häufig in dem Mergel, der die Gypsbänke trennt, und sehr zerreiblich *). Auch sind

*) Diese höchst merkwürdigen Skelette und Knochen sind besonders durch die Forschungen, welche Hr. Cuvier über sie angestellt hat, berühmt geworden. Auf diese ver-

in dieser Lage Knochen von *Schildkröten* und Skelette von *Fischen* vorgekommen, und (was wegen der Schlüsse, wozu es uns berechtigt, noch merkwürdiger und wichtiger ist) *Conchylien süßer Gewässer*, obgleich sehr selten. Eine einzige würde indess schon hinreichen, die Meinung Lamanon's und einiger anderer Naturforscher zu bewähren, daß der Gyps des Montmartre und der anderen Hügel in dem Becken von Paris, sich am Boden von Seen süßen Wassers gebildet habe. Die Anwesenheit von Skeletten von Säugethieren charakterisirt diese oberste Lage wesentlich, und wo sie sofort vorkömmt, ist sie an denselben zu erkennen; es ist uns kein Beispiel bekannt, daß diese Skelette in den beiden unteren Lagen vorgekommen wären.

Ueber dem Gyps liegen mächtige Bänke von *Kalk- oder Thon-Mergel*. In den unteren Bänken eines weißen zerreiblichen Kalkmergels sind mehrmals in *Holzstein (silex)* verwandelte Stämme von sehr großen *Palmbäumen*, liegend, gefunden

weisen hier die Verf., was die Lage der Knochen in der Masse, ihren Zustand, ihre Arten u. d. m. betrifft, und sie begnügen sich hier die Thiere aufzuzählen, von denen Skelette und Knochen in dem Gypse gefunden worden sind: *Paleotherium magnum, medium, crassum, curtum, minus; Anoplotherium commune, secundarium, medium, minus, minimum*; ein *Pachyderm*, dem Schweine nahe stehend; *Canis parisiensis; Didelphis parisiensis; Viverra parisiensis*. — *Vögel* 3 oder 4 Arten. — *Reptilien: Trioxiz parisiensis*, eine zweite Schildkröte, und wahrscheinlich ein Crocodil. — *Fische* 3 bis 3 Arten. — *Weichthiere: Cyclostoma mumia*.

worden, und in vielen Steinbrüchen, die in demselben betrieben werden, kommen *Fischüberreste* und *Limneen* und *Planorben* vor. Die beiden letztern sind von denen unserer Moräste fast in nichts unterschieden; ein Beweis, daß diese Mergel, so gut als der unter ihnen liegende Gyps, in süßen Gewässern entstanden sind. In den vielen darüber liegenden, oft sehr mächtigen Bänken von Thon- oder Kalk-Mergel sind gar keine Versteinerungen bis jetzt gefunden worden, so daß sich über ihre Formation nicht urtheilen läßt.

Der Gyps, die Mergellagen zwischen demselben, und der über ihm liegende Mergel, den eben erwähnten weissen mit eingeschlossen, machen die *erste* oder *älteste Formation süßer Gewässer* in der Gegend um Paris aus. Die sie, als solche, charakterisirenden Muscheln süßer Gewässer finden sich hauptsächlich in diesem weissen Mergel. Weder Mühlstein noch anderes kieselartiges Gestein, die Menilite der untersten und die Feuersteine und Holzsteine der obersten Gypslage ausgenommen, kommen in dieser ersten Formation süßen Gewässers vor.

6.

Ueber dem Kalk- und Thon-Mergel liegt ein *gelblicher Mergelschiefer*, 1 Meter mächtig. In den untern Theilen desselben kommen Nieren erdigen schwefelsauren *Strontians* vor; etwas höher ein dünnes Bett kleiner zweischaliger Muscheln, die wir zu dem Geschlecht *Citherea* rechnen, eine

dicht an der andern gelagert, und zwischen den oberen Schieferblättern oft eine andre Art *Cithereen*, nebst *Cerithen*, *Spirorben* und *Fischknochen*. Gewöhnlich finden sich nur die Kerne und die Abdrücke der äussern Seite, die Schalen selbst sind verschwunden, oder in weissen erdigen Kalk verwandelt. Dieses Muschelbett ist nicht bloß durch seine große Verbreitung merkwürdig, (wir haben es in einer Länge von 10 und einer Breite von 4 Lieues immer an derselben Stelle und von derselben Dünne gefunden, so daß man genau wissen muß, wo man es zu suchen hat, um es zu finden,) sondern auch dadurch, daß es die obere Gränze der ersten Formation süßen Gewässers ist, und den Anfang einer neuen *Formation des Meeres* anzeigt. Alle Muscheln, welche man über diesem Bett in dem Mergel findet, gehören ohne Ausnahme dem Meere an.

Zunächst über diesem gelben Mergelschiefer liegt eine mächtige Bank eines grünlichen *Thonmergels*, der ohne alle Versteinerungen ist, und bloß kalkig-thonige Geoden und Nieren schwefelsauren Strontians enthält. Darüber folgen noch 4 bis 5 andre dünne *Mergelbänke*, die ebenfalls ohne Versteinerungen zu seyn scheinen. Unmittelbar über diesen aber findet sich eine Schicht *gelben Thonmergels*, mit braunem Mergelschiefer, welche voller Bruchstücke von Meermuscheln *) und von

*) *Ampullaria patula?* *Cerithium plicatum*, *cinctum*; *Citherea elegans*, *femifurcata?* *Cardium obliquum*; *Nucula margaritacea*. Die beiden *Cerithien* scheinen

Gaumen und Schwanzstacheln zweier *Rochenarten* ist. Auch die Mergelschichten, welche über dieser vorkommen, enthalten noch fast alle fossile Meer-
muscheln, aber nur zweischalige; und in der ober-
sten Schicht Kalkmergel, unmittelbar unter dem
thonigen Sande, kommen zwei deutlich unterschiedene *Außernbänke* vor, von denen die untere große
und sehr dicke Austerfchalen, einige über 1 Decime-
ter lang *), die obere aber, welche oft durch eine
weiße muschelleere Mergelbank von ihr getrennt ist,
nur kleine und viele, dünne, braune Außernfcha-
len enthält **). Diese letztere Austerbank ist sehr
mächtig, in mehrere Betten getheilt, und fehlt fast
nie in den Gypshügeln. Auch finden sich in ihnen
Seeeeicheln (*Balanus*) und *Scheeren von Krabben*.
Höchst wahrscheinlich haben diese Außern hier an
Ort und Stelle gelebt, denn sie kleben, wie in dem
Meere, eine an der andern, und die meisten sind
ganz, wenn man sie sorgfältig herausnimmt, so daß
noch viele beide Schalen haben. Endlich hat Hr.
Defrance bei Roquencourt, in der Höhe der

sich nur in der den Gyps bedeckenden Meerformation zu
finden. In dem unter dem Gypse liegenden Meerkalk-
stein sind sie uns nicht vorgekommen.

*) *Ostrea Hippopus*, *Pseudochama*, *longirostris*, *canalis*.

**) *Ostrea Cochlearia*, *Cyathula*, *spatulata*, *lingulata*.
Doch können wir die Arten beider Bänke, und ob sie
nicht in ihnen vermengt vorkommen, noch nicht mit
Gewißheit angeben, wohl aber behaupten, daß die Au-
ßern des Gypsmergels nicht in dem untern Kalksteine
vorkommen, und den Außern unserer Küsten weit ähn-
licher als die des groben Kalksteins sind.

Formation der gypsigen Meer-Mergel abgerundete, von Pholaden durchbohrte Stücke muschelhaltigen Kalkmergels gefunden, an welchen noch *Außern* festlâsen. Diese Formation endigt sich oft mit einer Lage *thonigen Sandes*, in welchem keine Versteinerung vorkömmt.

Die Schichten, welche die Formationen des Gypses und die dazu gehörenden Mergelbänke süßser Gewässer bilden, und die Mergelschichten der darüber liegenden Formation des Meer-Mergels haben so viel Aehnliches, und begleiten einander mit so vieler Beständigkeit, daß wir uns begnügt haben, die Verschiedenheit der Entstehung beider Formationen anzudeuten, sie aber in unserer Beschreibung zusammenfassen.

Nördlich von Paris bilden die Gyps- und Mergelhaltenden Hügel eine 6 Lieues breite, ziemlich lange Zone, welche sich in drei neben einander laufenden Reihen von Südost nach Nordwest zieht. Die Reihe in der Mitte, welche aus den Hügeln von Montreuil, Menil-Montant, Montmartre, Argenteuil und Sanois besteht, ist die mächtigste, und in ihr kommen wenigstens zwei, oft auch alle drei Gypslagen deutlich vor. Die nördliche und die südliche Reihe zeigen gewöhnlich nur Eine Gypslage, und zwar die oberste mit Säugthier-Knochen. In einigen Gypshügeln fehlt der über dem Gyps liegende Mergel, in andern der Gyps selbst, oder besteht doch nur aus einer sehr dünnen Bank, in welchem Fall der grüne Strontianhaltende Mergel die

Stelle der Gypsformation zu vertreten scheint. So ist das Vorkommen südlich von Paris; in der ersten Reihe der Gypshügel, welche hier von Mesly bis Triel geht, kömmt nur Eine Lage Gyps sehr tief unter Sand vor, und in der zweiten Reihe ist die Gypslage so dünn, daß sie die Förderung nicht lohnt, oder wird ganz durch grünen Mergel ersetzt *).

7.

Die *Formation des Sandsteins und Sandes ohne Muscheln* bildet fast durchgehends, oder wenigstens größtentheils, die Gipfel der Plateau's und Hügel der Gegend um Paris, und bedeckt die Formationen des kieseligen Kalksteins und des Gypses. Die Sandsteinbänke sind oft sehr mächtig, und wechseln mit Sandlagen von gleicher Natur; beide sind *ohne* Verfeinerungen, und oft so rein, daß man sie in den Fabriken sucht; an einigen Stellen sind sie jedoch mit Thon gemengt, oder von Eisenoxyden gefärbt; und wo über sie Kalkstein süßer Gewässer liegt, sind sie mit kohlensaurem Kalk durch Einfiltriren geschwängert. In obern Teufen hat nicht selten Wasser den Sand weggespült; man findet dann die Sandsteinbänke geborsten und die

*) Die entferntesten Gypshügel, welche die Verff. besucht haben, sind östlich unweit *Nanteuil sur Marne* und westlich bei *Laferté sous Jouarre*. Südlich ist *Effonne* der letzte Punkt, wo die Gypsformation erscheint, doch nur der grüne Mergel derselben mit Spuren schwefelsauren Strontians; und hier fängt der kieselige Kalkstein an. Der grüne Mergel zieht sich auch unter dem ganzen Plateau von *la Beauce* fort.

Abhänge der Hügel mit großen Blöcken bedeckt. Auf mehreren Plateau's, wo der Sand bloß liegt, bildet er Heiden von Flugland, welchen der Wind in Dünen, wie an den Meeresküsten, zusammen weht. Südlich von Paris erscheinen der Sand und Sandstein zuerst bei *Palaiseau*; mächtige Sandsteinbänke krönen weiterhin fast alle Hügel, um *Ballainvilliers*, *Montléhery*, *Echarcon* etc. Der ganze *Wald von Fontainebleau* steht auf einem festen und sehr homogenen Sandstein, welcher auf dem östlichen Rande des großen Sandplateau von *la Beauce* liegt. Abwechselnde Schichten eines weissen Sandes und eines vorzüglichen Sandsteins ruhen hier auf dem kieseligen Kalkstein, und sind an vielen Stellen von dem gleich zu beschreibenden Erdreich süßser Gewässer bedeckt. Dieser Theil des Plateau bildet eine Art von Vorgebirge oder Halbinsel voller Thäler, die an beiden Seiten offen und an den Rändern des Plateau so tief sind, daß sie bis zu dem kieseligen Kalkstein herab reichen, wie man östlich bei *Moret*, nördlich bei *Melun* und westlich bei *Milly*, und an vielen Orten in dem Walde selbst sieht. Diese Thäler streichen alle einander parallel von Südost nach Nordwest (der Hauptrichtung der Hügelketten der Kalk- Gyps- und Sandstein-Formationen um Paris), welches sich leicht daraus erklären läßt, daß der Sand in diesen Richtungen weggespält worden ist, dessen Wegführen das Einbrechen der festen Schichten veranlaßt hat.

8.

Ueber dem eben beschriebenen muschelleeren Sande und Sandsteine, welche die Formationen des kieseligen Kalksteins, des Gypses und der Meermergel in der Gegend um Paris zu bedecken pflegen, findet sich an mehreren Orten, (und zwar am häufigsten nördlich von der Marne und der Seine, nachdem jene sich mit ihr vereinigt hat,) eine oft sehr dünne und nur selten mächtige Lage *reinen* oder *kalkigen Sandsteins* und *Sandes* oder selbst *Kalksteins*, welche eine ziemlich große Menge von *Meermuscheln* und deren Abdrücken enthält. Diese sind denen des mittlern Systems der Schichten des groben Kalksteins den Gattungen und selbst den Arten nach ähnlich, und bezeugen den Ursprung dieser Erdlage am Boden des Meeres auf eine nicht zu bezweifelnde Weise *). Sie macht die *oberste Meer-Formation* unserer Gegend aus, welche auf den Gipfeln der Gypshügel und den Plateau's des kieseligen Kalksteins über dem vorhin beschriebnen Sandsteine vorzukommen pflegt. Von Nordost her zeigt sie sich zuerst auf den Höhen von *Levignan* als eine dünne Lage reinen und kalkigen Sandes, in welcher sich auf allen Feldern *Cerithium ferratum* in großer Menge findet, und liegt unmittelbar auf un-

*) Sie sind folgende: *Oliva mitreola*; *Fusus?* dem *longaeus* nahe stehend; *Cerithium cristatum*, *lamellosum*, *mutabile?* *Solarium?* *Melania costellata?* *Pectunculus pulvinatus*; *Crassatella compressa?* *Donax retusa?* *Citherea nitidula*, *laevigata*, *elegans?* *Corbula rugosa*; *Osireca flabellula*.

geheuren Bänken muschelleeren Sandsteins, welche sich bis *Nanteuil-le-Haudouin* hinziehen. An diesem Orte ist die muschelhaltige Lage 0,1 bis 0,2 Meter mächtig, und besteht aus einem ziemlich festen sandigen Kalkstein voller Meermuscheln, die zu drei Hauptarten gehören, *Oliva mitreola*, *Citherea elegans* und *Melania hordeacea*. Die Muschelbank bleibt hier in einer ziemlich weiten Ausdehnung überall gleich dick, ruht ebenfalls unmittelbar auf gewaltigen Bänken festen muschelleeren Sandsteins, der steile Wände und Abflürze bildet, und ist mit der gleich zu beschreibenden zweiten Formation süßser Gewässer bedeckt. Meermuscheln enthaltender Sandstein findet sich auch in den Hügeln der Gypskette, zu welcher der *Montmartre* gehört, überall unmittelbar über einer sehr mächtigen muschelleeren Lage eines eisenschüßigen thonigen Sandes, und ist in den mehrsten von der Formation süßser Gewässer bedeckt. Wahrscheinlich hat sich diese Muschelbank an vielen Stellen, wegen ihrer Dünnhcit, bisher der Aufmerksamkeit entzogen, und sie ist viel weiter verbreitet, als man es vermuthete.

Die Gegend von Paris besitzt also drei verschiedene Arten von Sandstein und Sand, deren mineralogische Charaktere einander oft sehr ähnlich, die aber durch ihre Lagerung und ihr geognostisches Verhalten sehr unterschieden sind. Der unterste Sandstein und Sand gehört zur Formation des groben Meer-Kalksteins, und enthält dieselben

Muschelarten als dieser. Der *zweite*, von Verfeinerungen ganz entblößte Sandstein und Sand liegt über dem Gypse und den Meermergeln; er hat die größte Ausdehnung, und liegt häufig zu Tage aus. Der *dritte* liegt unmittelbar über diesem zweiten, und unter der neuliten Formation süßer Gewässer, und enthält, wie der erste, eine große Menge von Meermuscheln.

Wir glauben indess nicht, daß diese letzte Schicht von Meermuscheln die Anwesenheit eines dritten oder vierten Meeres auf unserm Boden beweise; denn zu einem solchen Schlusse berechtigen uns unsere Beobachtungen nicht. Wohl aber zwingen sie uns zuzugeben, 1) daß hier zwei große Meer-Formationen, welche durch eine Süßwasser-Formation getrennt sind, Statt gefunden haben; und 2) daß jede dieser beiden großen Meer-Formationen sehr deutlich unterschiedene Epochen gehabt hat, welche sich charakterisiren: erstens, durch sehr verschiedene Meerkörper, die in den verschiedenen übereinander liegenden Schichten Einer Formation eingeschlossen sind; und zweitens, durch sehr mächtige Thon-, Mergel-, oder Sandlagen, welche ohne alle Verfeinerungen sind, sowohl von Körpern die dem Meere, als solchen, die den süßen Gewässern oder dem Lande angehören.

9.

Die *Formation des muschelleeren Mühlsteins* besteht aus eisenküstlichem thonigem Sande, grünlichem, röthlichem und weißem Thonmergel und

eigentlichem *Mühlstein*, welche ohne bestimmte Ordnung in ihrer gegenseitigen Folge, an sehr vielen Orten im Kleinen über dem muschelleeren Sande und Sandstein (7), aber nur an 5 bis 6 Orten in der Gegend um Paris mehr im Großen vorkommen, und im Ganzen zu sehr von jener Formation verschieden sind, als daß sie mit ihr als zu Einer Formation gehörend genommen werden könnten. Der *Mühlstein* ist bekanntlich ein unbestimmt zelliger Quarz, voller unregelmäßiger Höhlungen mit Quarzchnüren, die netzartig wie in den Knochen erscheinen. Die Höhlungen desselben sind mit rothem Ocher überzogen, enthalten oft Thonmergel oder thonigen Sand, und hängen nicht mit einander zusammen. Dieser Mühlstein der Pariser Gegend ist röthlich, gelblich oder bläulichweiß; letzterer wird am meisten geschätzt, weil er das weißeste Mehl giebt, und ein solcher Mühlstein von 2 Meter Durchmesser wird bis zu 1200 Franken verkauft. Es kommen in ihm weder zitzenförmige Infiltrationen nach Art des Chalcedons, noch Quarzkry stallen vor, und dieses scheint uns ein gutes Unterscheidungszeichen desselben von dem Mühlsteine der Formation des kieseligen Kalksteins zu seyn. Manchmal ist er, wie dieser letztere dicht, und solche dichte, von fremder Erde befreite Stücke zeigen sich in der Analyse als fast ganz aus Kiesel Erde bestehend *). Es fehlen in ihm alle organische Körper, Pflanzen sowohl als Thiere, fülser

*) Hecht im *Journ. des mines* No. 22. p. 333.

und salziger Gewässer. Manchmal findet man diese Formation gleich unter der Dammerde, gewöhnlich aber liegt über ihr noch die neueste Formation süßer Gewässer, oder das aufgeschwemmte Land.

In der größten Ausdehnung und Mächtigkeit kömmt dieser Mühlstein vor auf dem Plateau, welches sich von *la Ferté sous Jouarre* (an der Marne 16 Lieues östlich von Paris) bis nahe an *Montmirail* zieht, und hier werden unweit der ersten Stadt, schon seit länger als 400 Jahren, die besten weit und breit berühmten Mühlsteine gebrochen. Der untere Theil des Plateau ist Meer-Kalkstein, der obere Theil besteht an den Rändern und nach der Marne zu aus den gypligen Mergeln und aus Gypsbänken, in der Mitte aber aus einer bis auf 20 Meter mächtigen Lage eines eisenschüffigen und thonigen Sandes. In dieser Sandmasse finden sich die schönen Mühlsteine in einer 3 bis 5 Lachter mächtigen Bank, deren Oberfläche sehr ungleich ist, und sich zwar fast unter dem ganzen Plateau wegzieht, aber nicht an allen Stellen zu Mühlsteinen brauchbar ist. Ueber ihr liegt eine Schicht von Mühlsteingeröll $\frac{1}{2}$ Meter mächtig, darüber eine dünne Schicht eisenschüffigen Sandes voller kleiner Stücke Mühlstein, und darüber Sand, oft von einer Mächtigkeit von 12 bis 15 Meter. Man gewinnt die Mühlsteine in offenen Pingen. Klingt das Gestein, wenn man mit dem Hammer daran schlägt, so ist es gut zu großen Mühlsteinen; ohnedieß ist es wahrscheinlich, daß der Stein beim Herausarbeiten sich zertheilt. Nach

der Dicke erhält man nie mehr als 3 Mühlsteine übereinander aus der Bank. Manchmal erlauben die Spalten, einen Mühlstein in senkrechter Lage heraus zu arbeiten, und das sind die besten. Aus den parallelepipedarisch behauenen Stücken macht man ziemlich große künstliche, mit eisernen Ringen umlegte Mühlsteine, und diese Stücke gehn hauptsächlich nach Amerika und nach England.

10.

Obgleich wir die *zweite Formation süßer Gewässer* erst seit etwa fünf Jahren kennen gelernt haben, so ist sie doch an so vielen Stellen in einem Umfange von 12 bis 20 Lieues um Paris verbreitet, daß es kaum möglich ist, diese alle nachzuweilen. Sie bedeckt niedrige Ebenen so gut, als hohe Plateau's und als die Gipfel der Hügel, und läßt sich von der ersten Formation süßer Gewässer mit Gewißheit nur an den Orten unterscheiden, wo beide Formationen eine über der andern liegen, wie das auf dem Hügel von Belleville der Fall ist. *Kieselgestein (silex)* und *Kalkstein* sind die Glieder dieser Formation. Sie kommen bald wie unter einander geknetet, bald einzeln vor, und zwar findet man in größeren Massen ersteres am seltensten, letzteres am häufigsten. Das Kieselgestein erscheint an einigen Stellen als durchscheinender *Feuerstein*, an andern als undurchsichtiges Kieselgestein mit harzartigem oder großmuschligem, mattem, jaspisähnlichem Bruche, und an noch andern Stellen als zertreß-

ner *Quarz*, welcher zwar in allen Kennzeichen mit dem eigentlichen *Mühlstein* übereinstimmt, (nur daß er im Ganzen dichter als der muschelleere Mühlstein ist,) sich aber doch bei einiger Uebung von diesem durch das bloße Ansehn unterscheiden läßt. Der *Kalkstein* dieser Formation ist weiß oder gräulich gelb, bald zerreiblich wie Mergel oder Kreide, bald dicht und fest, von feinem Korn und muschlichem Bruche, und zwar hart, aber leicht zer Sprengbar, und zer springt in scharfkantige Stücke, wie Feuerstein; daher er sich nicht behauen läßt. Weiter von Paris ab kömmt er indess auch sehr dicht und bräunlich grau vor, und ist ungeachtet der Spathinfiltrationen, die ihn durchdringen, zu bearbeiten und zu poliren; wohin z. B. der Kalkstein von *Mont-Abusar* bei Orleans gehört, welcher Knochen von *Paleotherien* enthält. Der Kalkstein der Süßwasser-Formation sey noch so hart, wenn er aus dem Steinbruch kömmt, so zerfällt er doch gewöhnlich allmählig an der Luft, daher man ihn zum Düngen als Mergel braucht. — Häufig kommen, im zerreiblichen, wie im dichten, unregelmäßige und fast parallele cylindrische Höhlungen vor, wie durch aufsteigende Gasblasen gebildet, deren Wände blaßgrün sind. — Wo der Kalkstein und das Kieselgestein untereinander gemengt vorkommen, ist dieser letztere zertressen, voller Höhlen, und seine unregelmäßigen Zellen sind mit Kalkmergel angefüllt, der ihn auch umgiebt.

Der wesentliche Charakter dieser Formation ist, daß sie *Süßwasser-* und *Land-Muscheln* enthält, fast alle von Gattungen, welche noch in unsern Morästen leben, dagegen nicht eine einzige Meermuschel, wenigstens nicht an solchen Orten, wo sie von den Formationen des Meeres weit genug entfernt liegt, um nicht mit ihnen vermengt worden zu seyn. Ihre vielen versteinerten Muscheln gehören, gleich denen unserer Moräste, nur zu einer geringen Zahl von Gattungen und Arten, und stehen sehr weit an Mannigfaltigkeit hinter der zurück, welche die Erzeugnisse des Meeres auszeichnet. Herr Brongniart hat sie in den *Annales du Museum d'hist. natur.* t. 15. p. 357 umständlich beschrieben und abgebildet; wir begnügen uns daher, hier die Namen herzusetzen, welche er ihnen gegeben hat, so wie wir für die Meermuscheln den Benennungen des Hrn. Lamarck gefolgt sind *). Es ist merkwürdig, daß

*) *Cyclostoma elegans antiquum*; *Potamides Lamarkii*; *Planorbis rotundatus*, *Cornu prevostinus*; *Limneus cornutus*, *Fabulum*, *ventricosus*, *inflatus*; *Bulimus pygmeus*, *Terebra*; *Pupa Defranciai*; *Helix Lemani*, *desmarestina*. Ueberdiß in Holzstein versteinerte Dicotyledon-Hölzer; Stängel von den Grasarten *Arundo* oder *Typha*; gegliederte Stängel Dornen ähnlich etc.; eiförmige gestielte und cylindrische geriefte Körner; olivenförmige Körper mit unregelmäßig geriefte Oberfläche. Die *Potamides*, *Helices* und *Limnei cornei* sind die Versteinerungen, welche die zweite Formation süßser Gewässer am meisten charakterisiren, und nie haben wir in ihr *Cyclostoma mumia* gefunden. Die erste Formation süßser Gewässer hat dagegen zu charakterisirenden Versteinerungen diese *Cyclostoma mumia*

man darunter keine zweifchalige Muscheln findet. Auch die kleinen runden, kannelirten Körper, welche Hr. Lamarck *Gyrogoniten* genannt hat, kommen in diesem Gestein vor; ihr lebendes Analogon ist zwar nicht mehr bekannt, das Vorkommen derselben beweist aber, daß die organisirten Körper, denen sie angehörten, im süßen Gewässer gelebt haben *).

Die zweite Formation süßer Gewässer hat nicht nur um Paris eine große Ausdehnung, bis auf 30 Lieues nach Süden, sondern findet sich auch in andern Theilen Frankreichs. Einer von uns hat sie vor Kurzem im *Cantal* und im Departement des *Puy de Dôme* wahrgenommen **). Desto auffallender ist es, daß sie der Aufmerksamkeit der Naturforscher entgangen ist. Den Geognosten der Freyberger Schule scheint sie ganz unbekannt zu seyn.

Wo sie auf hohen Plateau's und in Thälern vorkömmt, (wie zu *la Beauce*, *Trappes*, *le Ménil-*

und *Limneus longiscatus* und *paludinus*, indess man nie darin *Potamid-s* und *Helices* findet; überdies enthält zwar der Kalkstein dieser ersten Formation Kieselnieren, wird aber nie ganz zu Kieselgestein, wie der der zweiten Bildung.

*) Den organischen Körper, dessen Versteinerungen die *Gyrogoniten* sind, haben französische Naturforscher uns seitdem kennen gelehrt, wovon in dem dritten Aufsatz in diesem Hefte der *Annalen* die Rede seyn wird. *Gilbert*.

**) Ich habe in dem zweiten Aufsatz dieses Heftes einige Beobachtungen andrer Naturforscher über diese Süßwasser-Formation innerhalb und außerhalb Frankreich zusammengestellt, welche man hiermit vergleiche. *G.*

Aubry, Melun, Fontainebleau,) besteht sie gewöhnlich aus *merglichem* oder *dichtem Kalkstein* mit Nieren Kieselgesteins; auf den Plateauförmigen Gipfeln der Gypshügel dagegen häufig bloß aus *Kieselgestein*, und zwar aus *Mühlstein*. Nördlich von Paris ist dieses letztere fast auf allen Gypshügeln der Fall. Der Mühlstein, aus welchem die Oberfläche ihrer Plateau's besteht, ist wie durchknetet mit *Limneen*, *Planorben*, *Cyrgoniten*, und einer gewundenen Muschel, welcher Herr Brongniart den Namen *Potamides* gegeben hat. Besonders mächtige Bänke solchen Mühlsteins, worin die erwähnten Muscheln in zahlloser Menge liegen, findet man auf dem Plateau des *Waldes von Montmorency*, nach der Seite von *St. Prix* und *St. Leu* zu. In der Regel liegt dieser Mühlstein süßer Gewässer ganz zu-oberst, in regelmäßigen horizontalen, doch unterbrochenen, wenig mächtigen Bänken, bloß von der Dammerde oder von etwas eisenichülligem Thonlande bedeckt. An steilen Abhängen erscheint er in Stücke zerbrochen, die sich aber nie in dem röthlichen eisenichülligen Thonlande finden, welcher über den mächtigen Bänken muschelleeren Sandes vorkömmt, über die der Mühlstein, nur durch eine dünne Lage Thonmergel von ihr getrennt, zu liegen pflegt *).

*) Wir rechnen zu dieser zweiten Formation süßer Gewässer auch den *Sand der Höhen*, welcher Holz und andre Pflanzentheile, die sich in Holzstein (*silice*) verwandelt haben, enthält; denn auf dem Gipfel des Hügels von *Longjumeau* kömmt in diesem Sande auch Feuerstein mit *Limneen*, *Planorben*, *Potamiden* u. s. f. vor.

noch größere Ausdehnung hat diese Formation am südlichen Ufer der Seine; die Oberfläche des hohen unermesslichen Plateau, welches sich hier von Nord nach Süd von *les Alouettes* bis an die *Loire*, und von Ost nach West von *Meudon* und den Ufern der *Loing* bis *Epernon* und *Chartres* zieht, gehört der zweiten Formation flüßer Gewässer an, alle Ebenen von *la Beauce* mit eingeschlossen. Das Kieselgestein ist hier seltener als der Kalkstein, und kommt theils nur an den Gipfeln einiger Sandberge, welche das Plateau beherrschen, in Masse, theils in dem Kalkstein als Nieren vor; der Kalkstein ist das herrschende Gestein der Ebene von *La Beauce*, und zeigt sich hier an einigen Stellen rein und ziemlich mächtig. Auf der Ebene von *Trappes*, südwestlich von *Versailles*, ist dieser Kalkstein zerreiblich, enthält Nieren von Kieselgestein, und ist voller *Limneen*, *Planorben* und *Gyrogoniten*. Besonders mächtig scheint er weiter nach Süden zu seyn, z. B. um *Orleans* und *Chateau-Landon*. In dem Walde von *Fontainebleau* bedeckt er den Sandstein hier und da, in einzelnen Plateaus, und in ihnen hat er Festigkeit und Mächtigkeit genug, um zum Kalkbrennen benutzt zu werden.

II.

Die oberste und neueste Formation wissen wir nicht besser als durch die Benennung *aufgeschwemmter Schlamm* (*limon d'ateriffement*) zu bezeichnen, da *Schlamm* (*limon*) ein von flüssen

Gewässern abgesetztes Gemenge bedeutet. Diese Erdlage besteht aus *Sand* von allen Farben, *Mergel*, *Thon* und selbst aus Gemengen aller drei, die mit *Kohlenstoff* durchzogen und durch ihn gebräunt und selbst geschwärzt sind, und enthält gerollte Kiesel, und, (was sie vorzüglich charakterisirt,) Ueberreste großer organischer Körper, nämlich große *Baumstämme*, und Knochen von *Elephanten*, *Ochsen*, *Elenthiere*n und andern großen Säugthieren. Diesen organischen noch nicht völlig zerletzten Ueberresten sind die schädlichen, oft pestilenzialischen Ausflüsse zuzuschreiben, die aus dem aufgeschwemmten Erdräuche hervorkommen, wenn man es zuerst aufrührt, nachdem es wahrscheinlich viele Jahrhunderte lang ungestört gelegen hatte. Denn so neu die hier beschriebenen Formationen auch in Vergleich mit andern sind, so geht doch ihr Ursprung über alle Geschichte hinaus. Auch war der Schlamm dieser alten Welt von dem der jetzigen Welt sehr verschieden; denn die Holzarten und die Thiere, von denen er Ueberreste enthält, weichen nicht bloß von denen völlig ab, welche noch jetzt in den Gegenden, wo er vorkommt, einheimisch sind, sondern selbst von allen noch lebenden, so weit wir diese bis jetzt kennen gelernt haben.

Der aufgeschwemmte Boden kömmt in den Gegenden um Paris in zwei wesentlich verschiedenen Lagen vor: nämlich erstens in den jetzigen

Thälern, und zweitens auf Ebenen, die von diesen Thälern entfernt liegen, welcher letztere Fall der seltenere ist. In den Thälern macht er entweder den Boden derselben aus, und dann besteht er aus Sand, oder aus eigentlichem Schlamm, oder aus Torf; oder er bildet in ihnen weitgedehnte Ebenen, welche ziemlich hoch über den jetzigen Flußbetten liegen, und in diesem Fall besteht er aus gerollten Kiefern und Sand, und bildet nach den Flüssen zu abgerundete Vorgebirge, welche fast immer einer Einbucht in dem entgegengesetzten steilen Ufer des Stromes entsprechen. Es versteht sich, daß wir hier nicht von dem Schlammboden reden, den noch jetzt unsere Flüsse bilden, sondern blos von solchem, der vermöge seiner Lage, Natur und Größe der Theile nicht von unsern Strömen in ihrem jetzigen Zustande, auch bei den größten Ueberschwemmungen, hierher geführt und abgesetzt seyn kann. Der von den Thälern entfernte aufgeschwemmte Schlamm ist nur sehr schwer von dem Erdreich süßer Gewässer zu unterscheiden, und geht an einigen Stellen ganz in dasselbe über. Er scheint älter als der der Thäler zu seyn, nach seiner Lage und den Fossilien zu urtheilen, welche er enthält.

12.

Es ist der Mühe werth, daß wir noch einen Rückblick auf die Umstände werfen, unter denen diese so verschiedenen Formationen entstanden seyn mögen,

welche in der Gegend um Paris über der Kreide gelagert vorkommen. Zuerst bedeckte diese ganze Gegend ein Meer, auf dessen Boden sich Kreide in ungeheuren Massen, und besondere Gattungen von Mollusken abgesetzt haben. Plötzlich hörte diese Absetzung auf, und es schlugen sich blos Thon und Sand nieder. Bald aber fanden sich in diesem, oder einem andern Meere, das an die Stelle des ersten getreten war, neue Bewohner ein, Schaalthiere gänzlich verschieden von denen der Kreide, in ungeheurer Menge, und in dem Grunde dieses Meeres bildeten sich mächtige Bänke, die größtentheils aus den Schalen dieser Mollusken bestanden. Allmählig verminderte sich die Erzeugung von Muscheln, endlich hörte sie ganz auf, und das Meer zog sich zurück.

Der Boden bedeckte sich nun mit süßen Gewässern; auf ihren Grund setzten sich abwechselnd Lagen von Gyps und von Mergel ab, welche die Ueberreste von Thieren, die in diesen Seen lebten, und die Knochen von Thieren, welche die Ufer derselben bewohnten mit einhüllten. Das Meer kam jedoch wieder. Anfangs nährte es blos einige Arten zweischaliger und gewundener Muscheln; auch diese verschwanden, und Statt ihrer fanden sich Austern ein. Eine geraume Zeit lang war Sand in großen Massen, das Einzige, was sich in diesem Meere absetzte, und während dessen lebte darin entweder kein organisches Geschöpf, oder wurden

die Ueberreste derselben völlig zerstört, denn dieser Sand enthält keine organischen Ueberreste. Später aber fanden sich dieselben Schalthiere, als in dem zweiten der frühern Meere, in ihrer ganzen Mannigfaltigkeit ein; denn auf dem Gipfel des Montmartre und vieler andrer Gypshügel, kommen dieselben Muscheln als in den mittleren Schichten des groben Kalksteins vor. Endlich zog sich das Meer zum zweiten Male völlig zurück; Seen oder Moräste füßen Wassers nahmen die Stellen desselben ein, und bedeckten mit den Ueberresten ihrer Bewohner fast alle Gipfel der Hügel und selbst die Oberfläche einiger Ebenen, welche diese trennten. Dals Seen füßen Wassers von so großer Ausdehnung hier einst das Land bedeckt haben, dieses anzunehmen hat nicht mehr Schwierigkeit, als daß in andern Zeiträumen hier Meeresboden war; und ein Blick auf die Charte von Nordamerika, wo es noch jetzt Seen füßen Wassers giebt, die fast so lang sind, als ganz Frankreich breit ist, benehmen alle Zweifel, die man von der Ausdehnung der Formation süßer Gewässer in Frankreich, gegen diese Meynung erregen könnte. Trockneten diese Seen aus, so würde ihr Boden ebenfalls eine Menge Muscheln füßen Wassers und viele andere uns unbekannte Producte enthalten, die wahrlich im Grunde so großer Seen entstehn. Keins unserer süßen Gewässer setzt indeß, gleich denen der alten Welt, mächtige Bänke eines gelblichen harten Kalksteins, weißen Mergels, und oft sehr homogenen Kieselgesteins ab.

Barometrisches Nivellement der Gegend um Paris in geognostischer Hinsicht, und Folgerungen daraus.

(Aussug aus dem dritten Kapitel.)

13.

Um die geognostische Geschichte des Bodens um Paris vollständig darzustellen, haben die Verfasser über die relativen Höhen der verschiedenen hier beschriebnen Formationen genaue Bestimmungen zu erhalten gesucht; denn ohne diese dürfen wir nicht hoffen, die Gesetze je zu entziffern, welche bei diesen Bildungen obgewaltet haben. Seit den neusten Verbesserungen und Vereinfachungen des Barometers und des Höhenmessers mit demselben, lassen sich selbst Gegenden, die so wenig uneben wie die um Paris sind, mit hinlänglicher Zuverlässigkeit mit dem Barometer nivelliren; die Verff. bedienten sich daher dieser bequemen und einfachen Methode, und sind auf diese Weise zu Höhenbestimmungen von mehr als 50 geognostisch-interessanten Punkten der Gegend um Paris gelangt, welche sie jede zwei Mahl, und wo es möglich war, drei Mahl gemacht haben. „Dieses reicht zwar, sagen sie, zu völliger Zuverlässigkeit nicht hin, wir geben indess unsere Arbeit auch nur für einen noch unvollkommenen Versuch aus.“

Die Höhe der Pariser Sternwarte über dem Meere ist noch eine zweifelhafte Sache. Die Verff. haben daher nicht die Meeresfläche, sondern den Nullpunkt des Seinemessers an der Brücke *de la Tournelle* zum Nullpunkte ihrer Höhenangaben

genommen. Sie folgen darin dem Beispiele Girard's, Ing. en Chef d. ponts et chaussées, dessen mit der größten Genauigkeit angestelltes geometrisches Nivellement ihnen nicht bloß die Höhe mehrerer wichtiger Punkte im Innern von Paris, sondern auch Vergleichungspunkte mit ihrem barometrischen Nivellement gegeben hat. Die nahe Uebereinstimmung ihrer Resultate mit diesen, flößte ihnen Vertrauen zu ihrer Arbeit ein. Es beträgt

die Höhe über dem Nullpunkt der Brücke de la Tournelle,	
der Schwelle der nördlichen Thüre der Sternwarte, nach Girard's Nivellement,	33,2 Meter
des Niveau des Barometers der Sternwarte	39,6
(nehml. 6,4 M. mehr als die Höhe dieser Schwelle, nach H. Matthieus Messung;)	
der Brustmauer der Plateforme der Sternwarte	60
(nehml. 26,83 M. mehr als die Höhe der Schwelle, nach demselben;)	
des Fußbodens der Keller unter der Stern- warte	5,5
des Pflasters der Kirche <i>Notre Dame</i> , nach Girard's Nivellement,	9
des Fußbodens des <i>Pantheons</i> , nach dems.	31

Die Höhe des Barometers der Sternwarte über dem Meere, setzt Hr. Ramond, nach einem Mittel aus den sehr abweichenden Resultaten der Beobachtungen der HH. Capron, Delambre und Biot, auf 73 Meter. Diesem zu Folge liegt der Nullpunkt an der Brücke de la Tournelle 33 Meter höher als die Meeresfläche, und von den Höhenbestimmungen Anderer über der Meeresfläche sind

33 Toisen abziehen, um sie auf diesen Nullpunkt zu reduciren *).

Die Verff. haben nach fünf verschiedenen Richtungen, von der Kirche *Notre Dame* als dem Mittelpunkte von Paris aus, nivellirt. Die Tafel giebt die Höhenbestimmungen geognostisch merkwürdiger Punkte in diesen Richtungen. Letztere sind auf der Charte durch fünf gerade Linien bezeichnet. Die geognostischen Durchschnitte auf der ersten Kupfertafel stellen die Höhen der verschiedenen Formationen nach diesen Richtungen, ihre Beschaffenheit und ihre Mächtigkeit in farbigen Zeichnungen, nach einem fünfunddreißigmal größern senkrechten als horizontalen Maaßstabe vor. Ich hebe aus diesen Nivellements nur einige der merkwürdigsten Punkte in diesem Auszuge aus. Die Höhenbestimmungen der Verff. habe ich mit V, die *Girards* mit G, und die *Daubuiffons* mit D bezeichnet.

Erstes Nivellement, nach Nord gen Nordwest, bis in den Wald von Montmorency.

Höhe üb. d. NullP. an d. Br.
de la Tourn. in Meter.

Aufgeschwemmtes Land in Paris, bei der

Börse, *Rue Vivienne*

10,2 G.

*) Hr. Daubuiffon hat bei der Berechnung barometrischer Messungen mehrerer Punkte um Paris, die Höhe des Barometergefäßes auf der Sternwarte über den mittlern Stand der Seine, nach *Picard* zu 46, und die Höhe dieses Standes über der Meeresfläche nach *Capron* zu 34 Meter angenommen. Von seinen Höhenbestimmungen ziehn daher die Verff. 40 Toisen statt 33, ab, um sie auf ihren Nullpunkt zu bringen.

Thor <i>St. Martin</i>	9,2 G.
Halde des östlichen Schachts der Straße <i>Rochelouart</i>	38,3 G.
die <i>Limneen</i> in diesem Schachte	15,4
Barriere von <i>Clichy</i>	32 G.
<i>Montmartre</i> , Gipfel, an der Thüre des Kirchhofs	105 G.
Platform der Pyramide	93
Außernbank, unter 28 Meter mächtigem Sande	77
Hängendes des Gypses im südlichen Steinbruch	65
Liegendes der dritten Gypslage im nordwestl. Steinbruch	30 V. *)
<i>Saint-Ouen</i> , Gipfel des Erdreichs süßer Gewässer	18 V.
Ufer der Seine	— 4 V.
Ebene von <i>St. Denis</i> , mittleres Niveau	24 V.
Hügel von <i>Orgemont</i> , Gipfel an der Mühle	101 V.
Grüner Mergel	92 V.
Hängendes des Gypses	52
Hügel von <i>Sannois</i> , Gipfel bei den drei Mühlen	144 V.
<i>Montmorency</i> , Fußboden der Kirche	82
Hängendes des Gipses bei <i>St. Leu</i> und <i>Mou-lignon</i>	64 V.
Hängendes der Mergel des Gypses bei <i>St. Prix</i>	93 V.
Hügel von <i>Montmorency</i> , Gipfel des Sandplateau über <i>St. Prix</i>	150 V.
Hängendes des Gypses am östlichen Ende bei <i>St. Brice</i>	56 V.

*) Im westlichen Steinbruch der obersten Gyps-Lage Hängendes 54 M., Liegendes 30 M.; der zweiten Gypslage Liegendes 27 M.; der untersten Gyps-Lage Mächtigkeit im nordwestl. Steinbruch ist 8 Meter.

*Beauchamp bei Pierre-Laye, östlich von der
Linie des Nivellements*

Meer-Sandstein des Kalksteins (3)	42 V.
Erdreich süßer Gewässer, das darüber liegt (4)	44 V.

Zweites Nivellement, nach Süd bis Longjumeau.

Kalkstein, die grüne Bank (3)½, unter Paris, Straße des Odeon	2
Keller der Sternwarte	4,3
im Steinbruch zu klein <i>Montrouge</i>	17
<i>Roches</i> (3) im Steinbr. bei <i>Gentilly</i> ,	38 V.
Die Thonformation (2) daselbst	23 V.
Gyps, Liegendes, im Gypsbruch bei <i>Bagneux</i>	55 V.
im Gypsbruch bei <i>Clamart</i>	65
im Gypsbruch bei <i>Antony</i>	27
Sandwichschicht süßer Gewässer bei <i>Longjumeau</i>	75 V.
Aufernbank daselbst	58 V.
Die <i>Yvette</i> bei <i>Longjumeau</i>	30

*Drittes Nivellement, nach Südost gen Ost, bis zum Teich
von Trappes.*

<i>Ecole Militaire</i> , Boden an der östlichen Ecke	11 G.
Hängendes der Kreide in dem Steinbruche daselbst	— 18
<i>Vaugirard</i> , Hängebank des Thonschachtes	23 V.
Hängendes des Kalksteins	21
des Thons (<i>fausse glaise</i>)	10
(<i>seconde glaise</i>)	0
<i>Meudon</i> , Sandplateau am Schlosse	161 D.
Hängendes des Kalksteins	63 V.
des Thons, wo er zu Tage aussetzt	33 V.
der Kreide, wo es am höchsten ist	23 V.
Aufgeschwemmtes Land bei den <i>Seiden- mühlen</i>	4 V.

<i>Sevres</i> , die Seine	— 2½
Gipfel des Kalksteins über dem <i>Sèvrethal</i>	69 V.
Gipfel des Sandplateau bei <i>Ville d'Avray</i>	147 D.
<i>Verfailles</i> vor dem Schlosse	141
der Gipfel des Hügels von <i>Roquencourt</i>	152
der Teich von <i>Trappes</i>	127
<i>Grignon</i> , Gipfel der zerreiblichen Muschelbank	79 V.

Viertes Nivellement nach NW., über Saint Germain.

<i>Passy</i> Gipfel des Kalksteins	30 V.
<i>Mont - Valérien</i> , Gipfel	136 V.
Grüner Mergel	78 V.
Hängendes des Gypses	48 V.
<i>Saint Germain</i> , Gipfel des Hügels	63
<i>Bougival</i> , Gipfel der Kreide	65
<i>Liancourt</i> , Gipfel des Kalksteins	98
<i>Mont-Quin</i> bei <i>Gisors</i> , Gipfel des Kalksteins	111
Thon unmittelbar über der Kreide	65

Fünftes Nivellement, nach Ost gen SO.

Plateau von <i>Romainville</i> etc.,	
am Rande des Bassin <i>de la Villette</i>	26 G.
Hügel bei diesem Bassin, am Telegraphen	110 D.
Plateau des Holzes von <i>Vincenne</i>	42 V.
<i>Champigny</i> , Gipfel des kieseligen Kalksteins	50 V.
Plateau von Sand und Erdreich süßser Gewässer,	78 V.

14.

Die Betrachtung der Durchschnitte des Bodens um Paris, welche die Verff. diesem Nivellement gemäß auf ihrer ersten Kupfertafel dargestellt haben, und die Ansicht der geognostischen Charte der Gegend um Paris, führen sie noch auf einige allgemeine Be-

merkungen über die Lagerung der verschiedenen von ihnen beschriebenen Erdschichten, und der Gesetze, nach denen diese erfolgt ist. Eine Schilderung des Ansehens dieser Gegenden, als die verschiednen Formationen eine nach der andern die Oberfläche des Bodens bildeten, und Vermuthungen über die Revolutionen, welche die jetzige Beschaffenheit des Erdbodens um Paris herbeigeführt haben, machen den Beschluß ihres Werks.

Die *Kreide*, welche in der Vorzeit den Boden des Meerbusens oder Beckens ausmachte, in dessen Mittelpunkt ungefähr Paris liegt, hatte eine sehr unebene Oberfläche, und ihre Höhen und Tiefen entsprachen keineswegs denen der jetzigen Oberfläche. Statt der ausgedehnten Plateau's, die fast in einerlei Niveau und in horizontalen Lagen abgesetzt sind, und statt der jetzigen regelmässigen Thäler, zeigte die Kreide nur Massen ohne Schichtung, Vorgebirge und Inseln; und wo sie, entfernter von Paris, und viel höher liegend, noch jetzt zu Tage steht, bildet sie in den Thälern und am Ufer des Meeres jähe Abstürze und hohe Felsenwände.

Der *Thon* und der *Sand*, welche unmittelbar über der Kreide liegen, haben den Anfang gemacht, diese Ungleichheiten an einigen Stellen zu ebenen. Sie füllen die tiefsten Gründe der Kreide aus, und verbreiten sich über Höhen nur als eine dünne Lage, fehlen aber an vielen Stellen, daher das Thongraben, wegen der vielen Verfluchtörter,

die man umsonst treiben muß, eine kostbare Sache ist.

Der Kreideboden war entweder immer vom Meere bedeckt, oder dieses hat sich zurück gezogen, ist wieder gekommen, und hat dann den *groben Meer-Kalkstein* abgesetzt. Die erste Hypothese verdient als die einfachere den Vorzug; doch spricht für die zweite die völlige und scharfe Absonderung, welche man an vielen Stellen, und vielleicht überall, zwischen der Abletzung der Kreide und des groben Kalksteins wahrnimmt. Die Durchschnitte und die Charte zeigen, daß der grobe Meer-Kalkstein die Ungleichheiten des Kreidebodens zwar bedeutend vermindert, aber wahrscheinlich noch nicht völlig ausgeglichen hatte. Nach Hrn. *Henricard de Thüry* schießen die Kalkstein-Schichten, auf denen Paris steht, nach der Seine zu ein, werden dort minder mächtig, und trennen sich endlich ganz. Am Ende der Straße des Odeon liegt die grüne Bank, welche immer auf den sogenannten *Roches* folgt, im Niveau der Seine, dagegen in den Steinbrüchen bei *Bagneux* 40 Meter über diesem Niveau; und ungefähr dasselbe findet mit der darüber liegenden Lage Statt. Die Ungleichheiten des Kreidebodens haben zwar keine Veränderung in der Ordnung der Schichten, aus denen die Formation des Meer-Kalksteins besteht, wohl aber sehr große Verschiedenheiten in ihrer Mächtigkeit und in ihrem Niveau bewirkt.

Um Paris und an einer Menge anderer Orte, ist jede Formation sowohl von der vorhergehenden, als von der, die auf sie folgt, durch eine *Lage kieseligen Sandes* getrennt, der zerreiblich, oder zu Sandstein zusammen gebacken, und von sehr verschiedener Mächtigkeit ist. So finden sich zwischen der Kreide und dem Kalkstein mit Cerithen sehr mächtige Sandlager, welche mit dem Thone abwechseln, und die untern Lagen dieses Kalksteins sind oft eben so sehr Sand- als Kalkstein. Auch in der obern Schicht des groben Kalksteins, (also abgesetzt, als diese Formation zu Ende ging,) bemerkt man bald Absetzungen von Quarz und Hornstein in ziemlicher Menge, z. B. zu Neuilly, Passy, Sèvres, Saint-Cloud u. l. f., bald mächtige Sandsteinbänke, welche zu Triel, Ezainville, und an andern Orten Muscheln enthalten, an den mehrsten Stellen aber in dem größten Theil ihrer Mächtigkeit ohne Muscheln sind. Endlich dienen zum augenscheinlichen Beweise dieser allgemeinen Regel, die ungeheuren Sand- und Sandstein-Massen, welche fast überall auf dem Gypse, der letzten der dreigroßen Formationen der Pariser Gegend, liegen.

Die Formation, welche den Meer-Kalkstein bedeckt, enthält kein Meerproduct, vielmehr nur Thier- und Pflanzen-Ueberreste, denen ähnlich, die noch jetzt in süßen Gewässern leben. Das Meer muß also, nachdem es den groben Kalkstein abgesetzt hatte, diese Gegend verlassen, und der Bo-

den sich mit Massen süßer Gewässer bedeckt haben, die an Ausdehnung und Tiefe verschieden waren. Sie setzten zuerst reinen oder kieseligen Kalkstein voller Ueberreste von Muscheln ab, die sie nährten, und dann mächtige Bänke Gyps abwechselnd mit Thonschichten. Aus der Ansicht der Durchschnitte scheint sich zu ergeben, daß diese Absetzungen in den Vertiefungen des Meer-Kalksteins am mächtigsten, auf den hohen Plateau's desselben aber nur dünne waren, und daß auch noch der Gyps Hügel und Thäler hatte, welche so ziemlich den Unebenheiten des Bodens entsprachen, auf dem sie abgesetzt worden, doch unbedeutender als die des Kalksteins waren.

Eine unermessliche Ebene *quarzigen Sandes*, von großer Mächtigkeit, hat den ganzen Gypsboden bedeckt, und die zahlreichen und mannigfaltigen augenscheinlich dem Meere angehörenden Producte, welche sich unter und über der Sandmasse finden, nöthigen uns anzunehmen, daß sie von einem dem Meere ähnlichen Gewässer abgesetzt worden sey. Sie ebnete den Boden vollends, welches die Durchschnitte beweisen, da diese Sandlage in allen fast in demselben Niveau liegt. Ihre große Mächtigkeit, die geringe Adhärenz ihrer Theile, die jähen Abhänge, mit denen sie am Rande fast aller Plateau's und Hügel erscheint, und daß sie in den Thälern völlig fehlt, welche diese Hügel von einander trennen, sind Thatfachen, welche sich mit

keiner partiellen Absetzung dieser Sandlage auf jedem Gipfel oder Plateau besonders vereinigen lassen, und anzeigen, daß die Thäler, welche dasselbe jetzt durchschneiden, zu der Zeit, als sie sich absetzte, noch nicht können vorhanden gewesen seyn. Als sich die Gewässer zurückzogen, welche diese Sandlage herbei geführt haben, konnte daher die jetzt so anmuthig mit Hügeln und Thälern gezielte Gegend um Paris nichts als eine unermessliche Sandebene, ohne Ungleichheiten seyn. Diese dritte Gestalt der Oberfläche ging zunächst der jetzigen vorher.

In diese Ebene sind darauf fast nach allen Richtungen Thäler in großer Menge eingeschnitten worden, durch eine Kraft, von der sich keine genügende Ursache angeben läßt. Keine der beiden Hypothesen, aus denen man die Bildung der Thäler zu erklären sucht, paßt auf die Thäler in der Gegend um Paris; weder De Luc's Erklärung aus länglichen Einsinkungen uranfänglichen Bodens, weil ein durch Einsinken entstandenes Thal an seinen Abhängen und im Grunde (unter dem aufgeschwemmten Lande) aus derselben Gebirgsart als auf der Höhe bestehn müßte, welches bei keinem der tieferen Thäler um Paris der Fall ist; noch die beim Flötboden gewöhnliche Erklärung aus Einschneiden und Auswühlen mächtiger Ströme, von denen unsere jetzigen Flüsse nur schwache Ueberreste seyn sollen. Denn welche ungeheure Menge

Wasser hätte nicht dazu gehört, die zähen und harten Massen der Erdlagen an allen Stellen, wo sie fehlen, fortzuspülen. Wie wäre es möglich, daß dieses Wasser in einem engen Raume bloß nach der Länge hin gewirkt hätte, ohne die beweglichen und zerreiblichen Erdschichten aus den Seiten der Thäler mit fortzuführen, und ohne den Thälern die jähren und steilen Seitenwände zu benehmen, durch die sie sich auszeichnen. Und was wäre aus allem weggespülten Kalkstein, Sandstein, Mühlstein, Sand und Mergel geworden? da kaum der zehnte Theil der weggeschwemmten Masse in diesen Thälern als Geröll liegen geblieben ist. Das wenige aufgeschwemmte Land in ihnen besteht nicht aus den Materialien der benachbarten Plateau's, sondern mehrentheils aus festem thonigem Schlamm und Torf. Ueberdies haben diese Thäler so wenig Fall, daß die Seine, welche im größten fließt und der wasserreichste Fluß der Gegend ist, bei ihren größten Ueberschwemmungen doch nicht Kraft genug hat, einen Stein von Kopfgröße fortzuwälzen. Der stärkste Einwurf, endlich, läßt sich aus den Erweiterungen nehmen, die sich hier und da in den Thälern finden, und weder mehr noch größeres Geröll, als die andern Theile der Thäler, und manchmal selbst Seen enthalten, welche von den aus den obern Theilen des Thals weggespülten Erdlagen hätten müssen ausgefüllt werden. Selbst in den tiefsten und engsten Thälern zeigt die Charte eine Menge Moräste, Teiche und selbst kleine Seen.

Das Sandplateau liegt, wie bei der Beschreibung der Formationen gesagt worden, selten nackt am Tage, sondern ist fast überall mit einer *Erd-schicht süßser Gewässer* bedeckt, die oft sehr dünn ist, nur an einigen Orten eine Mächtigkeit von mehreren Metern hat, und daher das äußere Ansehn des Bodens nicht merkbar geändert haben kann. Auf dem Montmartre und dem kegelförmigen Hügel von Orgemont fehlt diese Erdschicht; beide sind ungleich niedriger als die übrigen Gypshügel, und es scheint daher, als seyn ihre Gipfel, und mit ihnen die Süßwasserschicht fortgeführt worden. Doch hat sie sich vielleicht nur auf Plateaux von hinlänglicher Ausdehnung, um nach dem Abzug des Meerwassers Seen süßen Wassers Raum zu geben, und nicht auf so kleinen Gipfeln, wie die dieser beiden Hügel, gebildet.

Der Mangel an Parallelismus der Oberflächen der drei Haupterdlagen, aus denen der Boden um Paris besteht, nemlich der Kreide, des groben Meer-Kalksteins, und des Gypses sammt dem darüber liegenden Sande, ist ein Beweis, daß diese Erdlagen auf eine ganz unterschiedene Weise und in scharf von einander getrennten Zeiten, abgesetzt worden sind. Hr. Werner sieht diesen Mangel des Parallelismus als ein wesentliches Unterscheidungs-Merkmahl der Formationen an. Die jetzige Gestalt der Oberfläche nöthigt uns zuzugeben, daß sie durch Ursachen modi-

ficiert worden sey, von deren Natur wir keinen bestimmten Begriff haben, die aber mit großer Macht gewirkt haben müssen, weil sie ihn an vielen Orten besonders in dem Thal der Seine, *bis in die Mitte der Kalksteinbänke* hinab zerstört haben.

Diese Ursachen scheinen hauptsächlich in den Richtungen von Südost nach Nordwest gewirkt zu haben. Dieses ist das Streichen der merkwürdigen Reihen, welche die vornehmsten Hügel und Kegel bilden, deren Gipfel übrig geblieben sind, und fast alle in dem Niveau der zuletzt abgesetzten Erdschicht liegen.
