

## **Studien über die Oberflächengestalt des Rheinischen Schiefergebirges.**

Von Prof. Dr. *Karl Oestreich*, Utrecht.

(Mit 2 Profilen und 2 schematischen Skizzen, s. Taf. 6.)

### **III. Die Verbiegung der rheinischen Hauptterrasse.<sup>1)</sup>**

1. Die pliozäne Talruine. Das älteste Rheintal, das Tal des pliozänen Flusses von Reitzenhain, ist nicht mehr auf der ganzen Gebirgsstrecke deutlich erhalten. Gleich beim Eintritt ins Gebirge, in der Gegend des Niederwaldes sowie überhaupt im Bereich des Taunusquarzits nur schwer zu erkennen, tritt es weiterhin, auf der Strecke, in der der Rhein die Hunsrückschiefer durchfließt, in einer Flucht von Kuppen und Abschrägungen zutage, in denen wir die Reste des durchsunkenen pliozänen Talbodens und der jüngern Talgehänge erblicken. Von St. Goar an, nachdem der Fluß in die Zone der widerstandsfähigen Koblenzschichten übergetreten ist, sind dann sogar Aufschüttungen des pliozänen Flusses erhalten geblieben. Dafür aber haben die Vorgänge der Abtragung den pliozänen Talboden und die Gehänge des pliozänen Tales so weit eingeebnet, daß von einer pliozänen »Terrasse« nicht die Rede sein kann. Diese Einebnung muß bereits in früher Zeit stattgefunden haben; denn die nächstjüngere Terrasse ist stellenweise geradezu in einen Rumpf eingeschnitten, dessen Oberfläche tief unter dem einstigen pliozänen Talboden liegt. So liegen die Verhältnisse z. B. bei St. Goarshausen. Weiter unterhalb ist das pliozäne Tal bald wieder in einer Reihe von Kuppen erhalten, wie bei Hirzenach und Weiler, bald bis zur Unkenntlichkeit zerstört, wie bei Boppard. In der Gegend des Zusammenflusses von Lahn, Rhein, Mosel sind die Spuren der pliozänen Hydrographie in sehr verschiedener Weise ausgeprägt.

Wenn die groben, kantigen Quarzschotter des Kieselberg bei Rhens (270—287 m) Ablagerungen des pliozänen Rheins sein sollten, ebenso wie die Schotter »auf der Ahr«, so würde das auf Störungen deuten, die das pliozäne Rheinbett so weit gesenkt hätten. Doch stehen »am Kiesel«, nordöstlich von Waldesch<sup>2)</sup>, auf der moselseitigen

Abdachung, schön gerollte, feinere Flußkiesel in 280 bis 320 m an, die von diesen Störungen nicht betroffen worden wären. Sie fügen sich, was ihre Höhenlage anlangt, sehr gut den Kieseloolithschottern von Kobern—Bassenheim an, die von E. Kaiser als pliozäne Moselgerölle erkannt worden sind. Eine wirkliche Terrasse, in der der pliozäne Talboden das heutige Rheintal auf weite Strecken hin begleitet, besteht aber nicht; nur der »Kieselberg« bedeutet eine etwa 2 km breite, terrassenartige Verebnung im Gefälle eines Rückens.

Anders an der untern Lahn. Hier begleitet eine vollständig ebene, breite Hochfläche den Fluß in einer relativen Höhe von beinahe 300 m aus der Gegend von Arenberg bis zur Hochheimer Höhe. Geröllablagerungen und Vorkommen von Schotterresten knüpfen sich an diese Hochfläche, in deren südöstliche Flanke das Lahntal eingeschnitten ist. Es bildet diese Hochfläche aber doch nur eine Leiste, wenn auch eine sehr breite Leiste im Gehänge eines überragenden Gebirgsblockes, Tal ist immerhin Tal geblieben. Anders an der untern Mosel: hier bilden die Reste der Talablagerungen im heutigen Zustand kuppige Aufragungen einer Rückenhöhe. Aus den weiten diluvialen Hochflächen erheben sich die aus Kieseloolithschottern bestehenden Kuppen der Gegend von Bassenheim.

Erst nachdem so im Längsprofil der Gebirgsstrecke alle Möglichkeiten der Umwandlung und Zerstörung von altem Talboden und alter Talablagerung einmal vorgekommen sind, tritt unterhalb der Einmündung des Brohltals der pliozäne Talboden wie eine normale, breite und lang sich hinerstreckende Schotterterrasse mit vollständig ebener Oberfläche auf: die Terrasse von Oberlützingen und Waldorf. Hier haben die denudierenden Vorgänge eine viel geringere Wirksamkeit gehabt, hier ist die Pliozänterrasse mit ihrer Schotterlage nichts weiter als die höchste Talterrasse. Unterhalb der Ahrmündung tauchen die pliozänen

zum Kondertal niederziehenden Grabens, die zwischen 240 und 260 m aufgeschlossen sind, lassen sich nicht ohne Mühe, d. h. ohne Annahme von Störungen, in unser Schema bringen.

<sup>1)</sup> Fortsetzung zu dem in *Pet. Mitt.* 1908, S. 73 enthaltenen Aufsatz. (Eingeliefert im Oktober 1908.)

<sup>2)</sup> Die Konglomerate am Beginn des nordwestlich von Waldesch

Schotter unter die nächst jüngere Talsohle. Es ist klar, daß damit der Terrassencharakter überhaupt aufhören muß.

2. Die diluviale Hauptterrasse und ihr Fluß. Zum Unterschied von dieser oft wechselnden Ausbildungsweise der pliozänen Talruine zieht durch die ganze Gebirgsstrecke, meist zu beiden Seiten der jungen Talrinne ausgebildet, eine Terrasse hin, streckenweise breiter anschwellend, streckenweise verschmälert, nur selten bis zur Unkenntlichkeit reduziert: die Hauptterrasse.

Meist setzt sie mit scharfer Kante gegen die jugendliche Erosionsschlucht ab. Denkt man sich diese letztere geschlossen, so würde sich ein durchschnittlich zwei- bis dreimal so breites, etwa 120 m höher liegendes Rheintal ergeben, dessen Gehänge zu dem 100 m darüber liegenden Rest des durchsunkenen pliozänen Talbodens überleiten würden. In der Gegend von Boppard, z. B. vom »Eisenholz« aus, erhält man noch heute unschwer dieses Bild.

In der Entwicklung der Oberfläche des Rheinischen Schiefergebirges bedeutet die Zeit der Ausbildung und darauffolgenden Zuschüttung der Hauptterrasse das Ende des Hügelstadiums, das Ende des Stadiums der breiten, flachen Täler. In der nunmehr einsetzenden Periode schnitten die Flüsse enge Schluchten ein, stiegen infolge der fortschreitenden Hebung des Gebirgsumpfes die Rücken höher auf, wurde der niederrheinische Rumpf zum Gebirge. Der alte, durchsunkenen, oder was dasselbe ist, aufgestiegene Talboden aber blieb als Terrasse bestehen, als Hauptterrasse, wie sie Philippon in treffender Weise benannt hat.<sup>1)</sup>

Der Rhein, der das Tal schuf, dessen Boden uns in der Hauptterrasse erhalten ist, war nun ein ganz anderer Fluß, als derjenige, dessen Schotter sich auf dem Boden des pliozänen Rheintals finden. Erst der jüngere Fluß ist ein »Rhein« in unserm Sinne: die Aufschüttungen auf der Hauptterrasse gleichen genau den heutigen Rheinsanden und -geröllen. Aus der Zersetzung der Buntsandsteine vom Main und aus den oberdeutschen Gebirgen ist der Sand hervorgegangen, der die Hauptmasse der Aufschüttungen auf der Hauptterrasse bildet. Der pliozäne Geröllstrom dagegen bestand vorherrschend aus Geröllen lokaler Herkunft, aus Milchquarzen. Daß es sich dabei trotzdem um einen Fluß handele, der das ganze Rheinische Schiefergebirge, und zwar von S nach N, durchfloß, wie der heutige Rhein, schloß Mordziol aus dem Vorkommen von Kieseloolithen und ich aus der Häufigkeit wohlgerundeter Buntsandsteingerölle in den Plioziänschottern von Reitzenhain. Dieser pliozäne Rhein belud sich mit dem bei weitem größten Teil seines Schuttes erst im Gebirge selbst, wohl weil er oberhalb des Schiefergebirges,

<sup>1)</sup> Philippon, A.: Entwicklungsgeschichte des Rheinischen Schiefergebirges. (SB. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn, Sept. 1899.)

in der Rheinebene, eine Region entwässerte, in der feine Sande aufgeschüttet wurden. Es ist Kinkelins<sup>1)</sup> Verdienst, die Existenz eines Sees nachgewiesen zu haben, der das Maintal, aber auch Teile des Rheingaus in der Oberpliozänzeit erfüllt hat. Aus der Unterpliozänzeit wissen wir von Flußbildungen auf der Oberfläche des rheinhessischen Plateaus, von denen die Dinotheriensande Zeugnis ablegen. Ob unser pliozäner Fluß von Reitzenhain den Unterlauf dieses unterpliozänen Flusses oder den Abfluß des oberpliozänen Sees darstellt, steht dahin; die heutigen Niveaiverhältnisse sind nicht mehr die alten, auch relativ betrachtet. Aber die tektonischen Vorgänge sind noch nicht aufgeklärt, und so ist es vielleicht besser, wir sprechen nur von einem pliozänen Rhein, nicht von dem pliozänen Rhein.

Der Fluß, der auf der heutigen Hauptterrasse floß, war der diluviale Rhein, oder besser ein diluvialer Rhein. Nordische Geschiebe und Blöcke erscheinen in der Gegend von Krefeld<sup>2)</sup> und an der Ruhr<sup>3)</sup> den Schottern der Hauptterrasse beigemischt, so daß die Schotter dieser Terrasse als Äquivalente der Haupteiszeit<sup>4)</sup>, von Lorié als Äquivalente der alpinen Rißvergletscherung aufgefaßt werden<sup>5)</sup>. Wir sind imstande, den Lauf dieses Rheins der Haupteiszeit durch das ganze Schiefergebirge hindurch zu verfolgen.

3. Die Verbiegungen der Hauptterrasse in der Gebirgsstrecke. Der Talboden dieses diluvialen Rheins, die heutige Hauptterrasse, beginnt für unsere Beobachtung am Südrand des Schiefergebirges, im Rochusberg bis Bingen. Im äußern Bilde des Rochusberges deutet allerdings nichts den Terrassencharakter seiner Oberfläche an. Es erscheint dieses durch Rhein und Nahe von seinen südwestlichen und nordöstlichen Fortsetzungen losgetrennte Fragment des Taunus—Hunsrück-Quarzitzugs als eine von SW nach NO sich senkende Platte (Fig. 1). Die unmittelbar die Nahe überragende Kuppe am Westende, der Scharlachkopf, hat 246 m, die Spitze der Ostkante, das Kemptner Eck, 173 m Meereshöhe. Die Oberfläche dieser Platte ist terrassiert, und zwar senkrecht zu der heutigen Flußrichtung: etwa von 180—200 m und dann wiederum in 220—225 m ist die Fläche mit Geröllen bedeckt. Der Scharlachkopf aber war Gehänge und bildete einen Vor-

<sup>1)</sup> Kinkel, F.: Der Plioziensee des Rhein- und Maintales und die ehemaligen Mainläufe. (Bericht über die Senckenb. Naturf. Ges., Frankfurt 1889.) — Kinkel u. Engelhardt: Oberpliozäne Flora und Fauna des Untermaintales, insbesondere des Frankfurter Klärbeckens. (Abh. Senckenb. Naturf. Ges., Frankfurt 1908, Bd. XXIX, Heft 3.)

<sup>2)</sup> Wolff, W.: Zur Kenntnis von Tertiär und Diluvium am Niederrhein. (Jb. K. preuß. Geol. Landesanst. für 1904, S. 551f.)

<sup>3)</sup> Lorié, J.: De terrassen langs den rechter Rijnover, beneden het zevengebte. (Tijdschrift van het K. Nederl. Aardrijkskundig Genootschap 1908. 2. Ser., Bd. XXV, S. 257ff.)

<sup>4)</sup> Fliegel, G.: Plioziäne Quarzschotter in der Niederrheinischen Bucht. (Jb. K. preuß. Geol. Landesanstalt für 1907, S. 118.)

<sup>5)</sup> Lorié a. a. O. S. 279.

sprung des nördlichen Ufergehanges, der von dem Flusse umspült wurde. Die breite Hochfläche des Rupertsbergs, dem Scharlachkopf gegenüber jenseits der Nahe gelegen, wurde bereits von Grebe<sup>1)</sup> als altes Rheinbett gedeutet. Grebe erkannte zuerst, daß der Rhein in diesem Stadium eine Schleife um den Scharlachkopf herum beschrieb. Rheingerölle habe ich allerdings auf der Rupertsberger Terrasse nicht gefunden, und die Anschauung, von der aus Grebe zu seiner Feststellung der alten Rheinschleife gelangte, daß nämlich die Rupertsberger Terrasse der Erosion eines mächtigern Flusses, als es die Nahe ist, ihre Entstehung verdanken müsse, ist gewiß unrichtig. Aber die Erstreckungsrichtung der Rochusberg-Terrassen deutet darauf hin, daß der Rhein hier tatsächlich nord—südlich floß. Er muß aber wieder nach N zurückgekehrt sein, und diese Rückkehr mag in dem Talbett stattgefunden haben, dessen Sohle heute in der Terrasse des Rupertsbergs erhalten ist. Die Gerölle, die ich bei Weiler und auf der Elisenhöhe fand, waren jedoch in der Mehrzahl Quarzite, d. h. es fehlten die typischen Rheingeschiebe, die Buntsandsteingerölle; aber der Rhein empfing in der Schleife von S her die Nahe, in deren Geröllstrom die Quarzite überwiegen mochten, und die Schotterlagerung ist überhaupt nur noch sehr schwach erhalten oder schlecht aufgeschlossen, so daß aus diesem Fehlen von Rheingeschieben noch nicht mit Bestimmtheit geschlossen werden muß, daß der Rhein hier nicht geflossen sei.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß in der Hauptterrasse des Rochusbergs zwei Stadien der Talsohlebildung enthalten sind. Aus den weit gedehnten, mit Rheinschottern bedeckten Weinbergflächen im Osten führt eine kurze, etwas steilere Stufe zu einer mit spärlichen Schottern bestreuten, allerdings sehr undeutlichen Terrassenfläche hinauf. Es liegt hier ein System von zwei Terrassen vor. Daß es sich nicht um ein Absinken handelt, dergestalt, daß längs einer N—S streichenden Verwerfung die östliche Hälfte einer Geröllablagerung um 20 m abgesunken wäre, ergibt sich aus den Beobachtungen weiter abwärts und schon auf der gegenüberliegenden Naheseite.

Sowohl auf dem Terrassenriedel<sup>2)</sup> zwischen Trollbach

<sup>1)</sup> Grebe: Über Talbildung auf der linken Rheinseite, insbesondere über die Bildung des untern Nabetales. (Jb. K. preuß. Geol. Landesanst. für 1885, S. 159 ff.)

<sup>2)</sup> Die Terrasse wird durch die Täler der dem Hauptfluß zuströmenden Räche in steil gekantete, ebenflächige Terrassenreste gegliedert. Für diese Geländeform ist mir am Rhein keine Bezeichnung aufgestoßen; außer mit Flurnamen von mannigfaltigster Form werden diese »Ebenheiten« durch Zusammensetzungen mit »-berg« bezeichnet. Die Namengebung erfolgte eben in den Weinbaudörfern der Tiefe, und den Weinbauern war der rebenbedeckte Abhang der Terrasse wichtiger als die Feldflur in der Höhe. Wenn nun auch der von Penck geprägte Ausdruck »Riedel« zunächst nur die spitz zulaufenden Rücken zwischen einander konvergierenden Folgeflüssen bezeichnen sollte, so mag doch auch hier von Terrassenriedeln die Rede sein. Auch Götzingen (Beiträge zur Entstehung der Bergückenformen, G. Abh., herausgeg. v. Penck, XI, 1) spricht in diesem Sinne von First-, Rücken- und Riedelformen.

und Krebsbach, als auch auf dem Riedel zwischen diesem und dem Mühlbach sind auf der Terrasse jedesmal die beiden Geröllhorizonte vorhanden, und auch im Querprofil der Terrasse ist diese Abstufung stets ausgeprägt: gewöhnlich sind die obern Schotter durch eine etwas steilere Gehängepartie von der untern, geröllbedeckten Platte getrennt.

Es ergibt sich also, daß der Zyklus der Talerweiterung und Talzuschüttung, dessen Urkunde in der Hauptterrasse vorliegt, in dieser Gegend durch eine tektonische Bewegung des Untergrundes unterbrochen wurde. Auf die Emporhebung der im Pliozän ausgestalteten Landoberfläche und das entsprechende Einschneiden des Rheins folgte Stillstand der Bewegung und der Tiefenerosion, als der Fluß in der Höhe der obern Hauptterrasse lag. Es wurde durch Seitenerosion eine breite Talfläche geschaffen, bis neuerdings tektonische Bewegung den Fluß zu neuerlichem Einschneiden zwang. Dieses Stadium dauerte aber verhältnismäßig kurze Zeit, nur 20 m betrug die Hebung, nur 20 m tief hatte der Fluß einzuschneiden, da begann die Seitenerosion, die Ausbildung einer breiten Talsohle von neuem. Der mitteldiluviale Zyklus der Talverbreiterung zerfällt somit in zwei Epizyklen.

Beide Talböden nun lassen sich in das Engtal hinein bis in die Gegend unterhalb Boppard verfolgen, allerdings nicht immer gleichmäßig ausgebildet und auch nicht durchweg in gleichem Vertikalabstand. Wie der pliozäne Talboden eine Verbiegung erlitten hat, so sind auch die der Hauptterrasse entsprechenden, in der Hauptterrasse erhaltenen Talböden verbogen worden. Sie steigen in das Engtal hinein an, und zwar der höhere, ältere Talboden in stärkerem Grade als der jüngere. Das bedeutet, daß das Gebirge nach Ausbildung und Zuschüttung des ersten diluvialen Talbodens eine Aufwölbung erfuhr. Und der Scheitel dieser Wölbung lag gleich in der Region des Eintritts in das alte Gebirge.

In steilem Abschwung, gegen den Fuß zu immer steiler werdend, senkt sich die Oberfläche des Quarzgebirges zum Flusse hinab; die Wände sind schwach oder gar nicht terrassiert. Gleichmäßig überzieht der Wald die felsigen Gehänge, von hochgelegenen Terrassen ist vom Flusse aus wenig zu sehen, und doch ist, worauf zuerst Leppla<sup>1)</sup> aufmerksam gemacht hat, auf der rechten Flußseite in dem zwischen dem Morgenbach und dem Trechtlingshäuser Bach niederziehenden Rücken der Rest eines Geröllbettes erhalten geblieben. Es sind wohlgerundete Schotter und Blöcke, nicht etwa Ablagerungen eines Nebenflüßchens oder Wildbaches, der eben infolge seines bedeutenden Gefälles solch große Blöcke hätte wälzen können, sondern das Geröllbett des diluvialen Rheins, der das mittelhheinische Gebiet entwässerte und die Nahe als Nebenfluß aufgenommen hatte: außer Quarzen und besonders

<sup>1)</sup> Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen usw., Blatt Preßberg—Rüdesheim.

Quarziten werden auch Nahegesteine und Buntsandstein unter diesen Geröllen gefunden. Das Niveau dieses Geröllvorkommens ist 255—285 m, rund 260—280 m. Auch nördlich des Trechtlinghäuser Baches kommen Gerölle vor, aber etwas tiefer, ungefähr von 240—260 m. Daß diese (bis 200 m über dem heutigen Flußspiegel!) hochgelegenen Schotter nichts anderes sind, als Reste der Ablagerung auf dem Talboden, den wir ältere Hauptterrasse nennen, scheint daraus hervorzugehen, daß 7 km weiter abwärts, im Terrassenriedel zwischen Heimbach und Gailsbach, eine obere Schotterstreuung zwischen 250 und 240 m erhalten ist, und dieses obere Schotterniveau entspricht der obern Staffel<sup>1)</sup> der Hauptterrasse, die unschwer bis nach Boppard zu verfolgen ist und die ich nach ihrem Auftreten im Normalprofil von St. Goarshausen die Patersberger Terrasse nennen möchte.

Das tiefere Schotterniveau des Rochusberges erscheint ebenfalls in das Engtal leicht anzusteigen; aber es erlitt nicht eine mindestens 40 m betragende Verbiegung, wie die Patersberger Terrasse, und gerade im Scheitel der frühern Hebungswelle scheint die tektonische Bewegung sehr schwach gewesen zu sein; von der Elisenhöhe über der Nahemündung zieht eine Felsterrasse, der Prinzenkopf (200 m hoch), ins Engtal, und auch gegenüber von Aßmannshausen ist das Gehänge durch eine breite Terrassenflur im selben Niveau, »Schweizerhaus« und »Turnierplatz«, gestuft. Rheinschotter habe ich allerdings hier nicht finden können, Löß mit kleinen Gesteinsbrocken bedeckt die Terrasse, aber der Terrassencharakter beweist genug.

Ein schwacher Anstieg der Terrasse ist also auch hier zu konstatieren, 20—25 m betragend. Während auf dem Rochusberg die tiefern Schotter zwischen 180—200 m lagen, liegen sie auf dem Riedel zwischen Heimbach und Gailsbach von 205 bis 220 m. Und dieses Schotterniveau entspricht einer Terrasse, die sich gleichfalls bis Boppard verfolgen läßt und die ich nach dem sagenberühmten Lurleyfelsen bei St. Goarshausen die Lurleyterrasse nennen möchte.

Leppla auf dem Blatte Kaub und Holzapfel auf Blatt St. Goarshausen der geologischen Karte haben die Ablagerungen beider Phasen der Flußgeschichte voneinander getrennt.

Die Erhaltung der Terrassen ist eine verschiedene, je nach dem Charakter des Gesteins, in das sie eingeschnitten sind, und je nach den Laufverlegungen des in der Folgezeit wieder eingesunkenen Flusses. Bald sind beide Terrassen, durch einen kurzen Steilabsturz getrennt, deutlich ausgeprägt (Eisenbolz bei Boppard, in Grauwacke und Schiefer der Koblenzschichten), bald bilden beide Terrassen zusammen mit dem trennenden Grundgebirge und dem bis zur Undeutlichkeit zerstörten pliozänen Talboden eine einzig abgescrägte Fläche (Niederheimbach bis Bacharach,

<sup>1)</sup> Dieser Ausdruck wird von Leppla gebraucht.

Region der leicht zerstörbaren Hunsrückschiefer). Ferner muß betont werden, daß die Kante, in der die ebene oder fast ebene Oberfläche der Terrassenlandschaft an der Erosionswand abstößt, bald der Patersberger, bald der Lurleyterrasse angehört, bald aber auch einer Denudationsfläche, die vielleicht von gleichem Alter wie eine der beiden Terrassen ist, aber nicht selbst einen durchsunkenen Talboden darstellt. Im Hasenberg bei Patersberg, zwischen Forstbach- und Hasenbachtal, wird die Kante durch den Erosionsrand der Patersberger Terrasse gebildet. Gegenüber, bei Biebernheim und Werlau, bildet der Rand der Lurleyterrasse die Plateaukante. Weiter oberhalb, unmittelbar der Lurley gegenüber, bei Urbar, entspricht die Plateaukante keiner der Terrassen, sie entspricht sogar nicht einmal einer Niveaulinie, indem sie sich von 215 auf 240 m hebt und doch einen scharfen Rand darstellt (Fig. 2).

Jedenfalls hat hier eine fast ebene, wellige Fläche bestanden, in der der Patersberger Rhein einsank: die Ablagerungen des Patersberger Flusses liegen nicht auf der Terrasse, sondern 20 m tiefer, angelehnt an die Erosionswand. Da nun der Reitzenhainer Rhein (der pliozäne Rhein) nach Ausweis der Schotter von oberhalb Urbar noch 60—70 m höher lag, so muß die Abtragungsfläche von Urbar aus der Zeit zwischen Reitzenhainer Rhein (Pliozän) und Hauptterrasse (Rißzeit) stammen, so daß wir für das Rheintal folgende, auch an andern Stellen zu belegende Entwicklung feststellen können:

Anlage eines Tales.

Verbreiterung und Zuschüttung desselben (Reitzenhain).

Hebung des Gebirges, Verbiegung des Reitzenhainer Tales.

Erniedrigung eines breiten Streifens längs dem Flusse (Urbar, Nochern) und Einsinken des Rheins. Bildung einer neuen breiten Talsohle.

Verbreiterung und Zuschüttung derselben (Patersberg) Hebung des Gebirges. Verbiegung beider alten Talböden. Einsinken des Rheins. Bildung einer neuen, schmälern Talsohle (Lurley).

Die beiden Talböden liegen hier in 190 und 220 m. Auch bei Boppard treten die beiden Niveaus 180 m und 210—220 m deutlich hervor. Die mit dünner Schotterlage bedeckte Kuppe des »Eisenbolz« rüchens erreicht 220 m und auch auf dem jenseitigen Ufer liegen die Schotter des Liesbergs 220—240 m hoch. Dem Lurleytalboden würde die vordere Eisenbolzterrasse (180 m) und der Sattel von Buchenau (190 m) entsprechen.

Allerdings ist das Terrassenprofil bei Boppard noch reicher. Im Landschaftsbild vertritt die Stelle der Hauptterrasse gerade in der großen Uferkonkave eine breite, in vier Riedel aufgelöste höhere Terrasse, die auf der Cäcilienhöhe, dem Kreuzberg, dem Sabelskopf und Vorderburden je eine 10 m mächtige Schotterdecke trägt. Dieser Terrasse in 240 m entspricht nichts, weder auf der gegen-

überliegenden Talseite, weder talauf- noch talabwärts. Auch die vorzügliche Erhaltung, die frische Form des Abbruchs, alles spricht dagegen, daß wir hier eine noch ältere Diluvialterrasse vor uns sehen. Bis heute kann ich keine andere Deutung geben, als daß es sich um eine längs einer Spezialverwerfung gehobene Hauptterrassenscholle handelt.

Bei Rhens scheinen die Schotter des Patersberger Rheins im Niveau der Lurleyschotter aufzusitzen. Der Lurleytalboden, 180 m, setzt sich weiterhin allein fort. Die Geröllablagerung wird im Niveau von 180 bis 210 m konstatiert. Die Hebungswelle, die bei Trechtingshausen das Patersberger Rheinbett um den Betrag von 40 m verbog, hat hier ausgetönt. Die Ablagerung der Flußgerölle des Patersberger Stadiums ging unmerklich in die Ablagerung der Lurleyschotter über; nur die der Ablagerung der Lurleyschotter folgende Hebung wird weiterhin wahrgenommen, einer einzigen Flußterrasse entspricht fortan die Hauptterrasse, die gerade in der nunmehr talabwärts folgenden Gegend zuerst festgestellt und als Hauptdiluvialterrasse<sup>1)</sup> bezeichnet worden ist. Die Gesamtheit der von 160 bis 200 m ansteigenden Hochflächen über Pfaffendorf-Horchheim, Ehrenbreitstein, Niederberg und Mallendar gehört der Hauptterrasse an, deren tiefergelegene Kante allerdings eine spätere Abtragungerscheinung zu bedeuten scheint; denn die Schotter des Lurleyrheins kommen, so weit ich bis jetzt feststellen konnte, nur von 180 bis 200 m vor. Es wird sich um eine Bildung ähnlich der Urbarterrasse handeln, um Ausarbeitung einer Talweitung in der Zeit nach dem Einschneiden der Flüsse (Rhein, Lahn, Mosel) in die Hauptterrasse. Weiter oberhalb fehlt diese Erniedrigung der Terrasse auf 160 m. Oberhalb war Engschlucht.

Die Neuwieder Talweitung bestand auch schon zur Zeit des Lurleyrheins. Breite Schotterflächen liegen unter den Lößdecken der Winninger Höhe, der Rübenacher und der Kettiger Höhe. 170 m ist der geologischen Karte zufolge die Unterkante dieser Ablagerungen.

Unterhalb der Neuwieder Talweitung folgt bis zur Mündung der Ahr eine Strecke, in der der Fluß in einem schluchtartigen Tale fließt, beinahe so eng wie bei dem Durchbruch durch den Quarzitkamm. Die Breite der Terrasse ist viel geringer als oberhalb, auch ist die Unterkante nicht mehr 180 m, auch nicht tiefer gerückt. Um 30 m erscheint das weiter talabwärts folgende Gebirgsstück gehoben, die Kante der Terrasse liegt wieder 200 m hoch, die Schotter liegen 200—220 m hoch (210 m auf dem Krahenberg bei Andernach, 200—226 m bei Alkerhof). Ob hier eine flexurartige Aufwölbung Platz griff oder ob eine Bewegung längs einer Verwerfung stattgefunden hat, wird schwer festzustellen sein.

<sup>1)</sup> E. Kayser in Erläuterungen zu Blatt Koblenz der geologischen Karte.

4. Das Austönen der Verbiegung nach N und S. Von der Talpforte von Andernach an datiert nun erst das gleichmäßige Sichsenken der Terrasse, in dem wir also die Austönung der allgemeinen Aufwölbung des nieder-rheinischen Rumpfes ausgeprägt finden. Wir können diese Senkung genau verfolgen, da uns in den Schriften von Laspeyres, E. Kaiser, Lorié und van Baren<sup>1)</sup> eine reiche Zahl von Daten zur Verfügung steht.

Zwischen Vinxtbach und Frankenbach 195 m hoch, senkt sich die Unterkante der Hauptterrassenschotter auf 180 m in der Erpeler Lei, auf 160 m am Rodderberg. Zwischen Sieg und Wupper sinkt sie bis 110 m, von da bis zur Ruhr auf 75 m, bis zur Lippe auf 60 m. Auch in der Veluwe links der Yssel ist 60 m die maximale Höhe; rechts der Yssel senkt sich die Oberfläche von 60 m auf 40 m. In diesen nördlichen Landschaften erscheint die Rheinterrasse aber durch die glaziale Erosion des Inlandeises vielfach zerstört und undeutlich gemacht. Aber jedenfalls kann der Rhein des Lurleystadiums nicht in die heutige Nordsee eingemündet sein. Denken wir uns die alten Rheinläufe unverbogen, ihr Substratum, das rheinische Rumpfgewirge ungehoben, gewissermaßen geglättet, so muß sich noch ein beträchtliches Laufstück des Flusses vor die heutigen Mündungen ansetzen. Das europäische Festland umfaßte damals die Britischen Inseln und die heutige Nordsee gewiß noch mit, und der Rhein mündete, vielleicht mit der Elbe zusammengeflossen, weit nördlich an einer Küste, die vielleicht von Schottland nach Südnorwegen verlief. Die verbogene Hauptterrasse dagegen endigt, heute allerdings einigermaßen undeutlich geworden, an der heutigen Küste. Das ist kein natürliches Ende.

Und ebenso wie das nördliche Ende der gehobenen Talsohle des Lurleyrheins unsern Blicken verborgen liegt, so ist es auch wenigstens heute noch nicht möglich, die Rheinläufe des Patersberger und Lurley-Stadiums aus dem Gebirge hinaus nach oberhalb zu verfolgen. Die Tatsache, daß der alte Talboden auf eine große Strecke hin 100 m, ja an einer Stelle mehr als 200 m über der heutigen Talsohle liegt, mit fortschreitender Abnahme dieser Vertikaldistanz nach unterhalb und, wenn auch in geringerm Maße und auf kürzere Strecke, nach oberhalb, kann eine andere Erklärung nicht finden als die, daß die Landoberfläche, in die der Rhein eingeschnitten war, eine Verbiegung erfahren hat. Ebenso wie nach unterhalb, muß man auch nach oberhalb die Hauptterrasse immer mehr der heutigen Talsohle sich nähern sehen.

<sup>1)</sup> Laspeyres: Das Siebengebirge am Rhein. (Verh. Naturhist. Ver. Rheinlands und Westfalens 1900, 57. Jg.) — Kaiser, E.: Die Ausbildung des Rheintals zwischen Neuwieder Becken und Bonn-Kölner Bucht. (Verh. 14. Deutschen Geographentag zu Köln, Berlin 1903.) — Lorié: a. a. O. — Baren, van: De morphologische bouw van het diluvium ten westen van den IJssel. (Tijdschrift Koninkl. Nederl. Aardr. Gen. [2], XXIV, 2. Afl., Leiden 1907.)

Wo lag nun der Oberlauf des diluvialen Rheins vom Rochusberg? Weiter oberhalb, im Rheingau, fehlt die Hauptterrasse. Man hat vielfach gemeint, daß die Ablagerungen, die den Schottern der Hauptterrasse zeitlich und bildungsgeschichtlich entsprechen, im Rheingau bereits unter der Sohle des heutigen Flusses, also 130—150 m tiefer lägen. Unsere auf der Betrachtung der Terrassen beruhende Anschauung aber ist die, daß das mitteldiluviale Rheintal auch im Rheingau in der Höhe der heutigen Hauptterrasse lag. Seit dem Einbruch des oligozänen Senkungsfeldes hat die Ablagerung der Tertiärschichten daran gearbeitet, den jungen Verwerfungsabfall des alten Gebirgsrumpfs zu verhüllen. Tief begraben lagen in der Senke die niedergebrochenen Quarzit- und Schiefermassen in den Sanden, Tonen und Kalken der Tertiärformation, bis eine Ausgleichung stattgefunden hatte, bis eine Entwässerung der Niederung nach N hin möglich wurde. Der neue Fluß, der Rhein, floß in seinem obern Laufstück auf den tertiären Ablagerungen, weiter unterhalb aber in dem fast ebenen Hügelland des niederrheinischen Rumpfes. Entsprechend der nunmehr einsetzenden Hebung schnitt er ein, in dem untern Laufstück in den Gesteinen des alten Gebirges, weiter oberhalb, im Rheingau, in der tertiären Beckenerfüllung. Spuren älterer Rheinläufe oder ihrer gleichalterigen Nebenflüsse sind in den ältern, hochgelegenen Geröllablagerungen Rhein Hessens erhalten, den unterpliozänen Dinotheriensanden<sup>1)</sup> und den jüngern, noch nicht genauer untersuchten diluvialen Schottern, die Lepsius<sup>2)</sup> kartiert und kurz gekennzeichnet hat. In der absoluten Höhe von etwa 200 m liegen diese letztern, den Patersberger und Lurleygeröllströmen entsprechenden Ablagerungen, selbst wieder überragt von den Resten des hessischen Tertiärplateaus, das von den pliozänen fluviatilen Ablagerungen gekrönt wird, die Mordziol den Reitzenhainer Geröllern gleichsetzt.

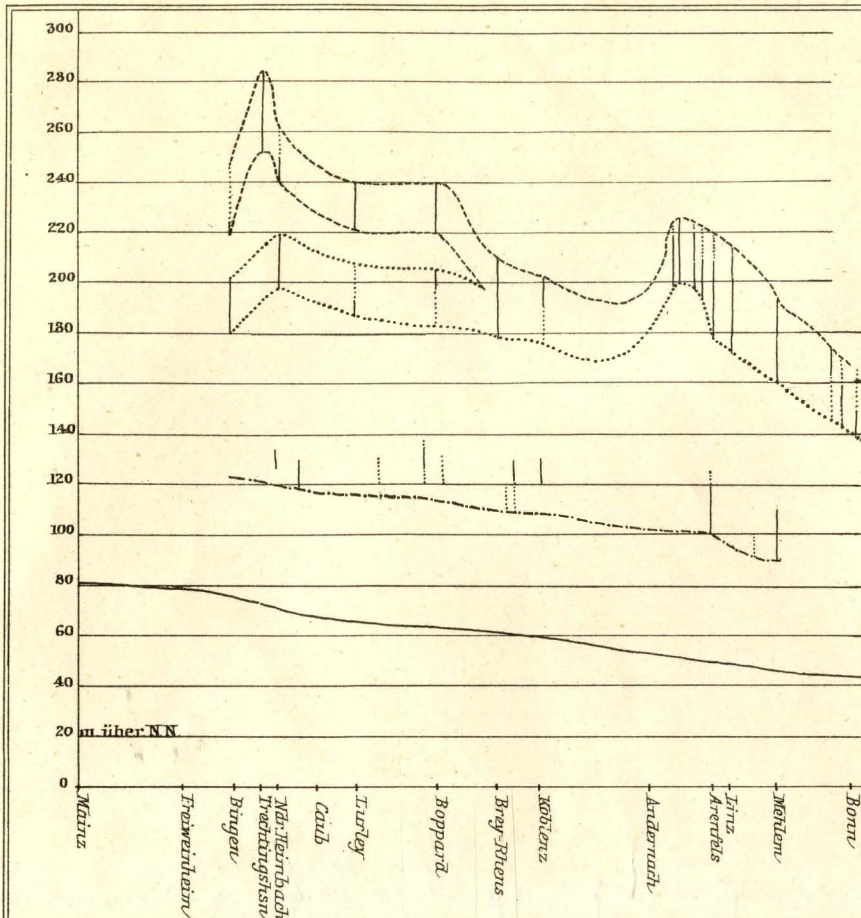
<sup>1)</sup> Mordziol: Die Kieseloolithe in den oberpliozänen Dinotheriensanden des Mainzer Beckens. (Jb. Kgl. preuß. Geol. Landesanstalt 1907, S. 122 ff.)

<sup>2)</sup> Lepsius: Das Mainzer Becken geologisch beschrieben. S. 156, Darmstadt 1883.

Die heutige Bodengestaltung ist das Werk der später folgenden, selektiven Denudation (Fig. 3). In den leicht zerstörbaren Tonen, Mergeln, Kalken und Sanden hat seitdem, während der Rhein und die Nahe immer tiefer unter die alte Hauptterrasse einsanken, die Abtragung ausgedehnte Talweitungen geschaffen, während unmittelbar abwärts, im Bereich des Taunusquarzits, die Täler ihre schluchtartige Enge beibehalten haben. Weder das Rheingau noch die Mainebene in ihrem heutigen Zustand sind Bruchbecken. Ihre Oberfläche ist aber auch nicht Aufschüttungsform. Eingeschnitten sind sie, ausgeräumt aus den Aufschüttungen, die zeitlich der Lurleyterrasse entsprechen. Nur liegt, dem Austönen der Hebung nach S zufolge, die betreffende Mainterrasse bedeutend niedriger; es wird sich ergeben, daß die berühmten Mosbacher Rheinsande in 130—144 m Höhe und die Kelsterbacher Mainterrasse bei Frankfurt (Oberfläche 120 m) die Zeugnisse des Lurleystadiums der mittelhessischen Hydrographie sind.

Der heutige Gebirgsrand, der Rochusberg und der Abfall der Taunuskette, hatten vorher schon bestanden, waren nur begraben gewesen und tauchten mit dem Fortschreiten der Ausräumung wieder auf. Die heutige Rheinebene ist somit von dem in der Tertiärzeit entstandenen Senkungsfeld des mittelhessischen Grabens scharf zu unterscheiden. Sie ist aus der Sedimenterfüllung dieses Grabens durch die vereinigte Erosion und Denudation neuerdings herausgearbeitet worden. Dabei verschwand bis auf wenige Reste die Unterlage, in die in der mittelhessischen Region die Fortsetzung der Hauptterrasse eingeschnitten worden war.

Im vorstehenden ist der Versuch gemacht worden, die Erscheinung der rheinischen Hauptterrasse zu deuten. Weitere Forschungen werden festzustellen haben, ob unsere Grundanschauung zu Recht besteht, daß das rheinische Rumpfbirge nur ein Teil einer bei weitem ausgedehnteren, schild- oder wellenförmigen, zu wiederholten Malen einsetzenden Auftreibung ist und daß es seine heute ziemlich vorgeschrittene Individualisierung neben der Lage im Scheitel der Auftreibung besonders dem Gesteinscharakter verdankt.



**Schematisches Längsprofil**  
durch die Gebirgsstrecke des  
**Niederrheins**  
zur Veranschaulichung der Verbiegungen  
der Hauptterrasse.

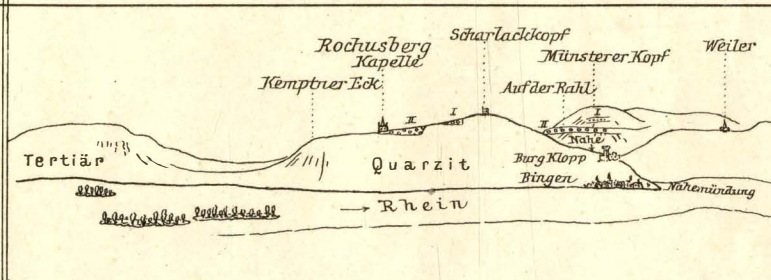
Auf Grund eigener Begehung u. Kartierung der Terrassen  
gezeichnet von

**Karl Oestreich.**

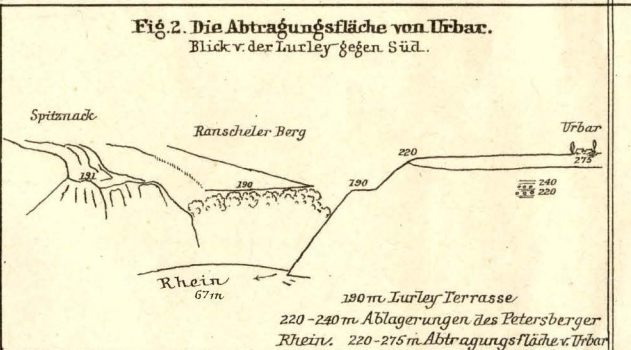
Längensmaßstab 1:1.500.000  
Höhenmaßstab 1:3.000

Die Grundlage bildet die auf Taf. 12 der Kartenbeilage zu: Der Rheinstrom u. seine wichtigsten Nebenflüsse (Berlin 1889) gegebene Profildarstellung.

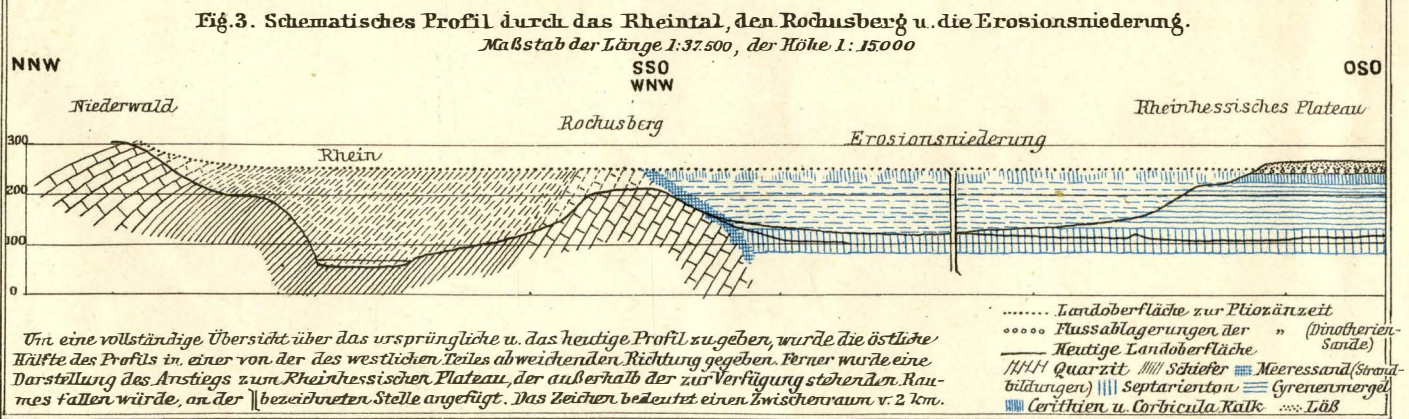
- Talsöhle u. Geröllstrom des Petersberger Rhein
- ..... " " " " Lurley Rhein
- Ungefähre Lage v. Talsöhle u. Geröllstrom des Arenfelder Rhein (= Hochterrasse)
- | Beobachtete } Schottermächtigkeit
- Gemutmaßte }
- Heutiger Flußspiegel



**Fig. 1. Der Rochusberg.**  
Gesehen v. Eibingen bei Rudesheim.



**Fig. 2. Die Abtragungsfläche von Urbar.**  
Blick v. der Lurley gegen Süd.



Um eine vollständige Übersicht über das ursprüngliche u. das heutige Profil zu geben, wurde die östliche Hälfte des Profils in einer von der des westlichen Teiles abweichenden Richtung gegeben. Ferner wurde eine Darstellung des Anstiegs zum Rheinheßischen Plateau, der außerhalb der zur Verfügung stehenden Raumes fallen würde, an der bezeichneten Stelle angefügt. Das Zeichen bedeutet einen Zwischenraum v. 2 Ton.