Tektonik und Oberflächenformen des Gutlandes.

von Dr. M. LUCIUS.

Die mesozoischen Ablagerungen des Gutlandes bestehen aus einer Aufeinanderfolge von weichen und harten Schichten, die ein allgemeines Einsinken nach Südwesten zeigen. Während die weichern Schichten gleichmässig abgetragen werden, zeigen die harten Steilabbruch. Die weichen Schichten bilden sanft nach SW geneigte, ebene Flächen, die *Landterrassen*, die härtern bilden *Stufen*. Jede Landterrasse reicht von der Oberkante der unmittelbar ältern Stufe bis zur Unterkante der nachfolgenden jüngern Stufe. Dadurch entsteht bei regelmässiger Lagerung eine stufenartige Anordnung. Der Steilrand blickt nach Norden und Nordosten und die Schichten sinken nach Südwesten und Westen unter jeweils jüngere Schichten ein. Nur wo die Schichten an Brüchen absetzen, wird dieser regelmässige stufenförmige Aufbau verwischt. Diese Oberflächenformung wird als *Stufenlandschaft* bezeichnet.

Die Stufen der untern Trias treten wegen ihrer tiefen Lage morphologisch wenig in Erscheinung. Die Stufe des Hauptmuschelkalkes ist dagegen deutlich ausgeprägt, besonders nördlich der Liasplatte, während sie in der Mosel- und Untersauergegend in ihrer landschaftlichen Form von der Spezialtektonik der Verwerfungen abhängt. Darüber folgt die schwach gewellte breite Landterrasse des Keupers.

Besonders der *Luxemburger Sandstein* bildet einen nach Norden und Osten blickenden Steilrand über dem Keupervorland. Im Südosten, zwischen Echternach und Blascheid, wird der Steilrand zum Teil durch die Südostverwerfung ausgeglichen. Die Flüsse durchziehen die Sandsteinplatte im entgegengesetzten Sinne zum allgemeinen Einfallen in tiefen und engen Tälern. Nur wo das fliessende Wasser sich bis in die liegenden weichen Keupermergel eingeschnitten hat, weiten sich die Täler rasch aus, weil die weiche Unterlage schnell ausgeräumt wird, worauf die Sandsteinplatte in senkrechten Abbrüchen nachstürzt und der Zerstörung unterliegt.

Südlich der Stadt Luxemburg bilden die fossilarmen Tone mit der festen Decke des Davoeikalkes eine schwache, aber immerhin im Gelände ausgeprägte Stufe. Auch die Margaritatusschichten erheben sich in einem Anstieg, der namentlich zwischen Mamer und Kahler deutlich ist. Die festeren Gesteine der *Spinatusschichten* bedingen bei Dippach, Dahlem und Garnich einen ausgeprägten Steilrand. Über der weiten Landterrasse der dunkeln Mergel des obern Lias erhebt sich die Steilstufe des Aalenien mit den oolithischen Eisenerzen. Die Steilstufe schliesst mit der schmalen Terrasse der Glimmermergel ab, über welche sich die mächtigen Korallenkalke des mittleren Doggers (Bajocien) erheben, die in einer weiten Hochebene, dem Plateau von Briey, nach SW ziehen.

Die Stufenlandschaft ist natürlich am reinsten im Westen und Südwesten des Landes ausgeprägt, während in der Moselgegend die Verwerfungen die Oberflächengestaltung vielfach beeinflussen. Der Zusammenhang zwischen morphologischer Gestaltung und Verwerfung ist indess nur ein mittelbarer, indem das durch die Verwerfung geschaffene *Nebeneinander* von Gesteinen *verschiedener Festigkeit* Steilstufen veranlasst. Wo eine Verwerfung Gesteine *gleicher* Härte nebeneinander bringt, ist sie ohne Wirkung auf die Geländeform. Ein Beispiel wird das erläutern. Der Sprung von Deutsch-Oth ist von dieser Ortschaft bis nach Schifflingen im Gelände durch einen Steilhang markiert, weil er auf dieser Strecke den Dumortiriensandstein in Kontakt mit den weichen Mergeln des obern Lias bringt. Zwischen Schifflingen und Kockelscheuer ist die Verwerfung im Gelände nicht ausgeprägt, weil beide Rindenstücke aus Mergeln bestehen. Von Kockelscheuer, über Hesperingen und Itzig, bis zum Scheidhof folgt sie einem Steilhang, weil hier Luxemburger Sandstein mit weichen Mergeln des mittleren Lias in Berührung gebracht wurde. Bei Sandweiler tritt sie morphologisch nicht hervor, weil Sandstein an Sandstein abstösst.

Auch die im Moselgebiet weit verbreiteten *Gräben* und *Horste* machen sich in der Geländegestaltung nur dann bemerkbar, wenn der zwischen den Brüchen verschobene Gesteinsstreifen an der Oberfläche aus einem andern Material besteht als die angrenzenden Rindenstücke. Der härtere Gesteinsstreifen tritt stets reliefartig hervor, das weichere Gestein bildet eine Senke, gleichgültig ob es sich hier um eine tektonische Graben- oder Horstform handelt. So kann je nach der Gesteinsbeschaffenheit ein Graben morphologisch als Horst, ein Horst als Graben an der Oberfläche in Erscheinung treten. So ist der tektonische Graben von Niederdonven zwischen

Greiweldingen und Machtum auf einer Länge von 12 km und bei einer Breite von 400 m auch im Gelände als Senke ausgeprägt, weil der zurückgebliebene Geländestreifen an der Oberfläche aus Keupermergeln, die angrenzenden Stücke aus Hauptmuschelkalk bestehen. Wie ein Graben als Horst im Gelände hervortreten kann, ersehen wir aus dem Gebirgsstück zwischen dem Sprung von Deutsch-Oth und dem Mittelsprung im Erzbecken von Esch. Tektonisch ist es ein weiter Graben, morphologisch ein Horst, da der Graben eine Decke von widerstandsfähigem Doggerkalk aufweist.

Es wäre hier noch kurz auf die Beziehungen der Brüche zu der Talbildung hinzuweisen. Bruchlinien sind an und für sich nicht richtungsbestimmend für den Talverlauf, sondern die Verschiedenartigkeit der aneinander stossenden Gesteine. Ein bereits vor der Anlage eines Talsystemes in der Geländeform in Erscheinung tretender Graben wird gewiss als Talstück benutzt werden. Ebenso wird es unter den gleichen Bedingungen mit einem Geländestreifen gewesen sein, an dem durch das Aneinanderstossen verschiedener Härte günstige Bedingungen für das Herausarbeiten einer Talfurche vorlagen. Hatte der Fluss aber einmal diese Richtung eingeschlagen, so behielt er sie auch bei, selbst wenn bei Tieferlegen des Tales die verschiedene Härte der aneinander stossenden Gesteine nicht mehr bestand. War ein von Gräben und Brüchen durchsetztes Gelände aber von einer jüngern, ungestörten Schichtenfolge eingedeckt, auf welcher Decke sich das Flußsystem anlegte, so kümmerte der Fluss sich beim Tieferlegen nicht um die sich etwa in den tiefern Schichten bietenden Möglichkeiten eines leichtern Herausarbeitens seiner Talfurche. Insofern ist die Tektonik unsers Gebietes überhaupt ohne richtungsgebenden Einfluss auf die Anlage unsers Talsystemes. Aber in den Einzelheiten der Talausbildung kommt der Tektonik doch eine bestimmte Rolle zu.

Nehmen wir als besonders klares Beispiel das Luxemburger Moseltal. Im Moseltal treten die an Brüche gebundenen tektonischen Umprägungen der Lagerung in zwei Sattelzonen auf, nämlich um den Stromberg und weiter talabwärts in der Aufbiegung zwischen Stadtbredimus und Wasserbillig. Dazwischen liegt die nur verbogene, flache Einmuldung von Wintringen.

Der Stromberg, die letzte in der Geländegestaltung in Erscheinung tretende Form des Sattels von Sierck, ist der schönste Berg unserer Mosel wegen der Geschlossenheit der morphologischen Gestaltung und der Reichhaltigkeit des stratigraphischen Aufbaues. Er ist von drei Seiten von Verwerfungen eingerahmt, welche für die Herausmodellierung des

Berges richtungsbestimmend waren. Im Osten ist er durch das tief einschneidende Moseltal von den Siercker Bergen abgetrennt worden.

Aus der Enge des Talstückes im Sattel von Sierck tritt der Fluss unterhalb Schengen unvermittelt in die weite, mit Geröllen und Sand ausgekleidete Talaue der Mulde von Wintringen, die er bis Remich durchquert. Sie wird im Süden und Norden von Verwerfungen begrenzt, daher der plötzliche Übergang aus den weichen Mergeln des Keupers in den steilwandig abbrechenden Hauptmuschelkalk. Von Remich talabwärts zeigt das Landschaftsbild wieder ein wuchtigeres Gepräge; das Tal wird enger und zeigt steilwandige Gehänge. Die Geländeformen sind tektonisch bestimmt. Aus der tektonischen Struktur hat die Erosion die jetzigen charakteristischen Kleinformen oder Skulpturformen des Moseltales zwischen Remich und Wasserbillig herausgearbeitet. In ihren grossen Linien besteht die Mosellandschaft in diesem Teile aus NNE hinziehenden, langgezogenen Steilstufen von Muschelkalk, zwischen denen sich aus den Mergeln des Keupers herausgewitterte Schmalgräben hinziehen. Auf Luxemburger Seite sind die hauptsächlichsten dieser Gräben von Osten nach Westen: das Moseltal, der Graben von Greiveldingen-Machtum, der Graben von Kanach-Manternach. Von Stadtbredimus bis Wasserbillig liegt das Moseltal deutlich in einem Grabengebiet.

Eine Reihe kräftig erodierender Bäche, deren Verlauf senkrecht auf die Richtung des Moseltales, sowie der Gräben und Horste steht, haben durch Rückwärtsverlängerung tiefe Täler mit recht ungleichem Gefälle herausgeschnitten. Bei den Horsten beobachtet man ein starkes Gefälle, manchmal mit Gefällsknicken, ein enges Talprofil und kräftige Erosion. In den Gräben ist das Gefäll gering, das Talprofil weit und die Bäche lagern in den Talböden Schutt ab. Durch diese Seitentäler mit ihren Verzweigungen werden die Geländerücken in einzelne Bergklötze zerlegt wie Hambusch, Bidelt, Lehbusch, Köppchen, Burg, Elterberg, Palmberg, Hochsels, Langkaul, Kreuzberg, Bocksberg unter anderm.

Die tektonischen Linien sind dann vielfach mitbestimmend für die Anlagen der Siedelungen, worauf zuerst Dr. N. Thurm in: «Quelques traits du relief des bords de la Moselle» hingewiesen hat. Wo die Seitenbäche bei ihrer Einmündung in das Haupttal flache Schuttkegel anhäuften oder wo sie aus dem Gehänge des Haupttales eine Terrasse herausgearbeitet hatten, entstanden die Kerne der Dörfer, welche stets ausserhalb des Überschwemmungsgebietes der Mosel liegen. Beispiele sind Schengen, Remerschen, Bech-Kleinmacher, Remich, Stadtbre-

dimus, Ehnen, Wormeldingen, Ahn, Grevenmacher. Im Hinterlande des Moseltales wurden die Siedelungen vielfach an den Schnittpunkten der Gräben mit den der Mosel zufliessenden Seitenbächen angelegt, weil hier fruchtbare Schwemmböden liegen und vielfach Quellen austreten. Beispiele sind Bous, Greiveldingen, Lenningen, Kanach, Gostingen, Dreiborn, Niederdonven.

Dass ein Fluss auf längerer Zeit einer Verwerfung folgt, ist, wie höher bereits erwähnt, hauptsächlich darin begründet, dass er längs derselben in einer der anstossenden Schollen weicheres Gestein antrifft oder weil die Verwerfung vielfach keine Linie sondern eine Zerrüttungszone bildet, in welcher die Herausarbeitung des Flussbettes den geringsten Widerstand begegnet. In einer solchen Zone geringern Widerstandes liegt das Moseltal auf dem durch Grabenbrüchen durchsetzten Sattel zwischen Stadtbredimus und Wasserbillig. Doch dürfen wir nicht daraus folgern, dass diese Brüche für die erste Anlage des Tales richtungsbestimmend gewesen seien. Dem widerspricht die ganze Entwicklungsgeschichte unsers Talsystemes. Zwischen Sierck und Schengen verläuft übrigens das Tal unabhängig von den bedeutendsten Brüchen des Landes. Die Annahme, dass die Mosel jemals westlich des Stromberges über die hier durchziehende Bruchzone durchfloss, und dass dieser ein Umlaufberg sei, ist eine durch keine Tatsache gestützte Annahme. Erst zwischen Stadtbredimus und Wasserbillig verläuft das Tal in der Richtung der Grabenbrüche, die es bei Wasserbillig wieder verlässt, trotzdem sie auch hier topographisch gut ausgeprägt sind. Die Anlage des Moseltales auf einer vordiluvialen Einebnungsfläche mit jüngerer Bedeckung ist unzweifelhaft. Beim Tieferlegen traf der Fluss auf die Verwerfungen, die für dessen Richtung, soweit von Einfluss waren als hier weicheres Gestein vorlag, das ihm günstige Ausräumungsmöglichkeiten bot.

Wenn nun für Gesamtrichtung und Anlage der Hauptzüge eines Flußsystemes nicht die innere Tektonik, sondern die bestehende Oberflächengestaltung ausschlaggebend sind, so ist doch nicht zu vergessen, dass zwischen Geländeformen, Tektonik und dem Flußsystem eines Gebietes ein Zusammenhang besteht. Denn die Geländeform ist ihrem Wesen nach die Resultante zwischen der verschiedenen Härte der Gesteine und den, durch die Tektonik geschaffenen Umprägungen ihrer Lagerung einerseits, und den äussern abtragenden Kräften anderseits. Letzteres sind unter normalen Bedingungen, also unter unserm Klima, die Flüsse bis in ihre äussersten Verzweigungen hinauf.