

Die dem nächsten Festlande, Italien, zugewendete Ostküste ist hafenumarmes, rauhes Gebirgsland, wehrt fremden Einfluß ab. Stürme, Sommerdürre, Malaria herrschen und verscheuchen den Kolonisten. Das Volk ist kriegerisch, unbeugsam gegenüber fremden Eroberern. Nie kommt es zu namhafter arischer Dauersiedlung. Die Fremdherrscher begnügen sich mit der Ausbeutung eines Teiles der wirtschaftlichen Schätze und mit einer mehr nominellen Oberhoheit über das unwegsame Land.

Erst in unserem Jahrhundert macht sich der nivellierende Einfluß Italiens deutlich fühlbar: Bergbau, Verkehrsmittel — jetzt hat die Insel ein vorzügliches Straßennetz und guten Postautoverkehr —, Ausbau der Wasserkräfte schaffen dem 20. Jahrhundert nicht nur wirtschaftlich, sondern auch geistig Eingang. Wie die elektrische Glühbirne im Bergdorf unmittelbar die römische Öllampe ablöste, so stößt auch anderweitig modernste Technik hier unvermittelt an vorgeschichtliche Kultur.

Die starken autonomistischen Bestrebungen schweigen jetzt gegenüber den lauten Kundgebungen des Fascismus. Das Wesen des Volkes wird sich aber innerlich kaum wandeln, zu tief hat die Einheit zwischen Scholle und Bewohner durch Jahrtausende seine Eigenart ausgeprägt.

Literatur: (Sardinien im Titel) Maltzau 1869, Cossu (ital.) 1900, Corridorre (ital.) 1902 (statist.), Monelius (schwed., ital.) 1898 (ursch.), Ardu-Onis (ital.) 1903 (vorgesch.), Tarramelli (ital.) 1906, 1914, 1915, 1922 (vorgesch.), Günther 1911 (vorgesch.), M. L. Wagner 1907, 1908, 1921, Tornquist 1902 (geolog.), Scheu 1923, Guida del Touring Club (ital.) 1918, Steinitzer: Die vergessene Insel 1924, Dariv Lupi: La grande guardia del mare, 1925.

Über Flußtäler.

Von korresp. Mitgl. Dr. E. v. Cholnoky.

Als Flußtäler werden diejenigen Täler angesprochen, die ihre Entstehung unzweifelhaft der Erosion zu verdanken haben. Zwar wird die Lage der meisten Flußtäler durch die Struktur des Gebirges bestimmt, diejenige längs verlaufende Vertiefung selbst jedoch, die sich zwischen zwei gegenüberliegenden Hängen befindet, bildet das Resultat der Erosionstätigkeit fließenden Wassers. Wir wollen im weiteren die Täler tektonischen, glazialen Ursprungs, sowie solche der Deflations- und anderer Entstehung hier außeracht lassen und ausschließlich die Flußtäler näher betrachten.

In bezug auf die Form der Flußtäler zeigt sich eine große Mannigfaltigkeit. Zu beiden Seiten des Tales sich gegenüber-

stehende Gehänge können entweder normale, konkave, konvexe oder ebenflächige Hänge sein. In den weitaus meisten Fällen aber sind sie komplizierter und zeigen sogenannte Terrassenbildungen. Zu den charakteristischen Zügen der Talform gehört die Form des Talbodens. Dieser kann eine weite Ebene bilden oder er kann so schmal sein, daß das Flußbett den ganzen Talboden einnimmt.

Die Analyse dieser Formen hat unter den Geographen seit langem Anlaß zu eingehenden Erörterungen und Erklärungsversuchen gegeben, ohne jedoch eine streng gültige Lösung zu zeitigen. Rütimayer, Löbl, Penck, Lapparent, Davis und andere haben das auf diese Frage bezügliche wissenschaftliche Material durch eine Unmenge wertvoller Erfahrungen und Überlegungen bereichert, konnten jedoch zu einer einheitlichen Lösung nicht gelangen.

In engstem Zusammenhange mit der Talform steht die Natur des Flusses. Diesen engen Zusammenhang hatten die meisten Beobachter bereits geahnt, jedoch niemals entschieden ausgesprochen. Man war bestrebt, die Form der Täler aus der Beschaffenheit der das Gebirge aufbauenden Gesteine, sowie aus der relativen Lage der Gesteine heraus zu erklären, allerdings ohne dabei zu irgendeinem brauchbaren Ergebnis zu gelangen.

Davis erkannte die Verschiedenheit des Ursprungs der konsequenten, subsequenten, insequenten und obsequenten Flüsse, er erkannte auch, daß die Flüsse in einem gewissen Stadium der Talentwicklung ihre taleinschneidende Fähigkeit einbüßen. Flüsse letzterer Art bezeichnete er als ausgeglichen, „graded“, warum es aber bei einem Flusse zu einer Ausgeglichenheit kommen kann und wodurch sich der ausgeglichene Fluß von dem unausgeglichenen unterscheidet, scheint er nicht untersucht zu haben.

Am glänzendsten wird die in der Analyse der Talformen herrschende Unsicherheit durch die Abhandlungen von Passarge, Philippson, Huntington und anderer charakterisiert. Von einigen Forschern werden die Terrassen als klimatische Erscheinungen angesehen, Penck selbst ist dieser Ansicht nicht abgeneigt, wie sein epochemachendes Werk über das Eiszeitalter in den Alpen zur Genüge beweist. Passarge konstruiert gänzlich falsche Talquerprofile und Philippson vermag für sehr

wichtige Erscheinungen keine Erklärung zu geben. Wie viel wurde schon über das antecedente Tal des Rheins zwischen Mainz und Bonn geschrieben, ohne daß die Frage bereinigt werden konnte.

Auch bezüglich der Kenntnisse über die Natur der Flüsse stehen streng wissenschaftliche Lösungen noch aus. Die auffallendste Erscheinung ist wohl, daß einzelne Flüsse, ohne wandernde Sand- oder Schotterbänke zu bilden und ohne zu verästeln, ihren Lauf in Mäandern fortsetzen, wie beispielsweise die Theiß, andere aber ununterbrochen Barren und Bänke bilden, sich in eine Menge Arme verzweigen usw.¹⁾ Das Gefälle der Theiß zum Beispiel ist ein wesentlich geringeres als das der Donau zwischen Pozsony (Preßburg) und Györ (Raab) und doch teilt sich die Donau auf diesem Abschnitt mit großem Gefälle in Arme, die Theiß aber zeigt auf einer Strecke mit ganz geringem Gefälle sozusagen keine einzige Geschiebebank. Auf der Strecke Pozsony—Györ ist es aber bloß die Große Donau, der Hauptarm, der Neigung zur Gabelung und Bildung von Geschiebebänken zeigt, die Kleine Donau nördlich der Insel Schütt baut keine Sand- oder Schotterbänke, sie zeigt ganz dieselben Windungen wie die Theiß.

Unter den Mündungsarmen der Donau sind der Kilia-Arm, der sich zerteilt, der St.-Georgs-Arm und der Sulina-Arm vor der Regulierung, die Mäander bilden. Der Tagliamento zeigt, aus dem Gebirge heraustretend, erst Verästelungen, gänzliche Verwilderung, dann Mäanderentwicklung und schließlich vor der Mündung wieder Verästelung. In allen geographischen Werken wird allgemein berichtet, daß er sich „träge dahinschlängelt“. Schon dieser Ausdruck selbst beweist, daß es sich hier um einen groben Irrtum handelt in Bezug auf die Natur der Mäander bildenden Flüsse. Sonderbar mutet es dann an, daß der Tagliamento, nachdem er sich „träge dahinschlängelt“, sich weiter talabwärts wieder verzweigt.

Die Frage wurde von vielen angeschnitten. In Ungarn war es Johann Hunfalvy, der sich als erster mit ihr befaßte und

¹⁾ Um zu zeigen, wie verworren und unklar die Auffassung dieses Problems in den wissenschaftlichen Handbüchern behandelt wird; erwähne ich als Beispiele unter anderen nur Supans Grundzüge der physischen Erdkunde (IV. Aufl., S. 498) und De Martonnes Géographie Physique (IV. Aufl., II. Band, S. 568).

die Natur des Flusses aus der Beschaffenheit der Ufergehänge des Flußbettes erklärte, was vollkommen irrig war.

Ihm folgte Ludwig v. Lóczy in dem Bestreben, die Frage zu lösen, und bei den ungarischen Geographen hatte unter dem Namen des „Lóczyschen Gesetzes“ die Auffassung Eingang gefunden, daß der Fluß dort, wo er das Ufergestein leichter anzugreifen vermag als sein eigenes Geschiebe, sich in Arme zerteilt, dort aber, wo er sein eigenes Geschiebe leichter fortbewegt als das Ufergestein, Mäander bildet.

So ansprechend dieses Gesetz im ersten Augenblick wirkt, zeigt es doch alsbald schwere Widersprüche. Da haben wir gleich die beiden Arme der Donau an beiden Seiten der Insel Schütt: der eine Arm ist voller Geschiebeablagerungen, der andere bildet Mäander. Beide Arme sind in dasselbe Material eingeschnitten und beide erhalten ihr Geschiebe von derselben Ursprungsstelle. Es zeigen sich jedoch Widersprüche in noch viel größerem Maße, so daß dieses „Gesetz“ als unhaltbar angesehen werden muß. Eine schöne Zusammenstellung hierüber gibt uns die Arbeit Dr. Georg Trenkós.²⁾ Bogdánffy schenkt dieser Aufgabe nur geringe Aufmerksamkeit und behandelt sie auch auf Grund recht veralteter Ansichten, obwohl es doch für den Ingenieur von besonderem Interesse ist, den Grund der Entstehung von Geschiebeablagerungen und Mäanderbildung zu erfahren, da ihm ja nur dann die Möglichkeit gegeben ist, die Flußregulierung richtig durchzuführen. Als katastrophal verfehlt muß z. B. die Regulierung des Po und seiner Nebenflüsse, sowie des Hoang-ho angesehen werden.

Diese Frage von einschneidender Wichtigkeit beschäftigte auch mich ununterbrochen, besonders im Zusammenhange mit den Arbeiten der Alföld-Kommission der Ungarischen Geographischen Gesellschaft. Vormalig stand ich selbst unter dem Einfluß des „Lóczyschen Gesetzes“ und versuchte die Erscheinungen mit Hilfe dieses Gesetzes zu erklären. Die Erfahrung erbrachte eine immer größere Menge von Gegenbeweisen, so daß die Gültigkeit des Gesetzes schließlich als fraglich bezeichnet werden mußte. Ich suchte nach einer strengen Lösung und fand diese natürlich in der Mechanik.

²⁾ Dr. G. Trenkós: Les Lois de M. de Lóczy relatives à l'alluvionnement et aux sinuosités des rivières. — Bulletin de la Société Hongroise de Géographie, Édition Internationale, Vol. XXXVIII, Année 1910, p. 267.

Das fließende Wasser besitzt Masse und Geschwindigkeit. Das Produkt aus Masse und Geschwindigkeit ergibt die Bewegungsmenge. Diese ist bei Flüssen jedoch sozusagen niemals konstant. Menge und Geschwindigkeit des fließenden Wassers ändern sich ununterbrochen. Bei gleichem Wasserstand hat das steigende Wasser größere Geschwindigkeit als das fallende. Es lassen sich leicht solche Zustände finden, unter welchen in der Sekunde die gleichen Wassermengen durch einen beliebigen Querschnitt des Flusses strömen. Das eine Mal kann es sich um steigendes, das andere Mal um fallendes Wasser handeln. Dabei werden wir gewahr, daß, obzwar die Wassermengen in beiden Fällen die gleichen sind, sowohl die Geschwindigkeit als der Wasserstand verschieden sind. Sein eigenes Geschiebe wird der Fluß besonders dann fortbewegen, wenn sein Wasser steigt. In diesem Falle fließt er mit zunehmender Geschwindigkeit, setzt also all das in Bewegung, was er bisher nicht fortbewegen konnte. Darum zeigt sich bei steigendem Wasser die Flußtrübung, während das sinkende Wasser klar ist. Ein Fluß mit oft sich wiederholenden Hochwässern kann viel größere Geschiebemengen verfrachten, als ein Fluß mit gleichmäßiger Wasserführung.

Kurzum, die Frage lautet: Wie viel Geschiebe vermag ein Fluß zu befördern und mit welcher Geschwindigkeit? Sie ist eine außerordentlich verwickelte. Wir wollen diese Fähigkeit des Flusses, Geschiebe fortzuführen, Arbeits- (Transport-) Fähigkeit nennen. Die Arbeitsfähigkeit ist also abhängig von der Wassermenge, der Geschwindigkeit, der Lebhaftigkeit der Wasserstandsänderung und noch von vielen anderen Faktoren. Das in das Flußbett gelangende Geschiebe kann dem oberen Lauf des Flusses entstammen, der Fluß hat es selbst verfrachtet. Es kann jedoch auch den Ufern entstammen und durch die Nebenflüsse, Wasserrisse, sowie durch ständiges Abwandern an den Gehängen dem Flusse zugeführt werden. Davis bemerkt ganz richtig, daß das Gerölle genau so den Weg talwärts nimmt wie das Wasser, nur bedeutend langsamer.

Genügt die Arbeitsfähigkeit des fließenden Wassers, um das Geschiebe weiterzubefördern, so kann das dem Flusse zugeführte Geschiebe auch weiterbefördert werden. Genügt die Arbeitsfähigkeit nicht, so kommt es zu Geschiebeanhäufungen im Flußbett. Im allgemeinen sind drei Fälle möglich:

1. Die Arbeitsfähigkeit des Flusses ist größer, als das zur Weiterführung des in den Fluß gelangenden Geschiebes nötige Arbeitsquantum. In diesem Falle besitzt der Fluß Überschuß an Arbeitsfähigkeit, mit dessen Hilfe er sein Bett angreift, und mit der Vertiefung seines Bettes vertieft er natürlich auch sein Tal.

Dieser Zustand pflegt im Oberlauf des Flusses vorzuherrschen infolge des großen Gefälles, der stürmischen Fluten und der verhältnismäßig geringen Geschiebemenge. Wir sagen demnach von einem Fluß, dessen Arbeitsfähigkeit größer ist, als die zur Verfrachtung des Geschiebes erforderliche Arbeit, er besitze **Oberlaufsch a r a k t e r**.

2. Im Mittellauf des Flusses herrscht gewöhnlich ein Zustand vor, den Davis mit „graded“ bezeichnet. Hier ist Arbeitsfähigkeit und zu leistende Arbeit gleich. Der Fluß vermag das eigene und auch das unterwegs übernommene Geschiebe weiterzuverfrachten, es bleibt jedoch kein Überschuß an Arbeitsfähigkeit. Wir sagen von einem Flusse, in welchem dieser Zustand vorherrschend ist, er besitzt **Mittellaufsch a r a k t e r**.

3. Schließlich ist der Fall möglich, daß die Arbeitsfähigkeit des Flusses geringer ist, als die zur Verfrachtung des Geschiebes erforderliche Arbeit. In diesem Falle sagen wir, der Fluß besitze **Unterlaufsch a r a k t e r**.

Diese Benennungen sind keineswegs vollkommen einwandfrei, da der Ober-, Mittel- und Unterlaufsch a r a k t e r nicht so einfach nacheinander aufzutreten pflegt, sondern der Fluß zeigt mitunter, ja sogar sehr oft, zuerst Unterlaufsch a r a k t e r und nachher erst Mittellaufsch a r a k t e r. Dies läßt jedoch das Wesen der Sache unberührt, auch wird unser Gedächtnis hiedurch nicht mit schwer merkbaren Fachausdrücken belastet, sondern wir werden im Gegenteil durch die Ausdrücke stets an die Natur des Flusses erinnert.

Ein Fluß mit Oberlaufsch a r a k t e r vertieft sein Tal. Die Form des Tales ist die eines scharfen Keiles, im Querschnitt also die V-Form. Die Talhänge sind die möglichst steilsten Konvexhänge oder ebenflächige Hänge.³⁾ Die Einführung des

³⁾ Die Halden, welche von der Denudation abgetragen werden, haben eine konvexe Form; diejenigen, welche mit dem Detritus der Abtragung aufgeschüttet werden, haben eine konkave Form. Störende Wirkungen können Ausnahmen verursachen. Eine Halde wird „normale Halde“ genannt, wenn sie

Begriffes des möglichst steilsten Hanges gehört nicht hierher, darüber ein andermal ausführlicher im Zusammenhange mit der allgemeinen Morphologie der Talhänge. In dieser Richtung war ich nämlich ebenfalls gezwungen, eigene Wege zu gehen.

Der Fluß mit Mittellaufscharakter vertieft sein Bett und sein Tal nicht, aber er bringt auch sein Geschiebe nicht zur Ablagerung; wir sagen darum: er befindet sich im Gleichgewichtszustand. In diesem gelangt die, die Bewegung jedwedes tropfbarflüssigen Mediums charakterisierende pendelnde, bzw. schwingende Bewegung zur Geltung. Das Wasser des Wasserfalles, das Wasser, das dem Rohre entströmt, das in der Betonrinne abwärts gleitet, führt in jedem Falle Schwingungen in der Querrichtung und Schwingungen in der Längsrichtung aus, ist doch das Wasser überaus elastisch, gibt jedem Stoße leicht nach und vermittelt infolge seiner großen Elastizität jeden Stoß schnell und vollkommen.

Das Wasser des Flusses, der sich im Gleichgewichtszustand befindet, vollführt ebenfalls schwingende Bewegungen und beginnt zu schlängeln. Die entstehenden Windungen entwickeln sich unausgesetzt, bis sie schließlich sich selbst abschnüren. Flüsse mit Mittellaufscharakter bilden demnach Windungen! Die Theiß besitzt im Alföld einen typischen Mittellaufscharakter, sie kann ihr eigenes Geschiebe ohne weiteres verfrachten.

Die Flüsse mit Unterlaufscharakter vermögen ihr Geschiebe nicht weiterzuführen. Es kommt zur Ablagerung eines großen oder kleineren Teiles des Flußgeschiebes, wodurch die Flüsse ihr eigenes Bett erhöhen und gezwungen sind, ihrem eigenen Geschiebe auszuweichen, sich zu verzweigen. Das Bett der vom Hauptbett abgedrängten Wassermasse wird Seitenarm genannt. Der Seitenarm ist weniger tief als das Hauptbett. Es gelangt also in den Seitenarm weniger Geschiebe, als verhältnismäßig sich im Hauptbett weiterbewegt. Der Seitenarm zeigt daher vorerst Oberlaufscharakter; in diesem Zustand aber vertieft er sein Bett so lange, als nur so viel Geschiebe in das Bett gelangt, als der Fluß auch fortzuschaffen vermag. Tiefer kann der Fluß sich nicht einschneiden, denn sowie er so viel Geschiebe enthält, als er transportieren kann, wird er sofort zu

aus einem konvexen und einem konkaven Teil besteht, und die Inflexionslinie beiläufig in der mittleren Höhe liegt. (Siehe eingehend v. Cholnoky: Morphologie; erschienen 1926 in ungarischer Sprache, jetzt in deutscher Bearbeitung.)

einem Fluß mit Mittellaufscharakter und hört auf, sein Bett zu vertiefen. Auf diese Weise gelangt der Nebenarm in den Gleichgewichtszustand. Auf der Strecke Pozsony—Győr der Donau wird der größte Teil des Geschiebes durch den Hauptarm, die Große Donau, verfrachtet. Dieser Arm löst sich in Zweige auf und baut Geschiebebänke. Die Nebenarme, die Kleine Donau und der Leithaarm, zeigen natürlich Mittellaufscharakter, sie serpentinisieren ganz wie die Theiß.

Die meisten Flüsse nehmen bei ihrem Austritt aus dem Gebirge und Eintritt in das Tiefland Unterlaufscharakter an, weil sie Schuttkegel bauen. Hier verlieren sie ihr Geschiebe, um dann mit Mittellaufscharakter zu mäandrieren, bis schließlich die Meeresküste erreicht wird, wo sie ihr Gefälle und ihre Arbeitsfähigkeit vollkommen einbüßen und neuerdings Unterlaufscharakter annehmen. Von den Mündungsarmen der Donau ist der Kilia der Hauptarm; dieser verfrachtet das Geschiebe, um gänzlich verwildert zwischen einer Unzahl von Sandbänken und Ablagerungen das Meer zu erreichen. Sulina-Arm und St.-Georgs-Arm sind Nebenarme, sie zeigen im Sinne des Obgenannten Mittellaufscharakter und bilden charakteristische Windungen.

Der Fluß ist bestrebt, durch Einschneidung im Oberlauf und durch Geschiebeanhäufung im Unterlauf, allmählich sein Gefälle auszugleichen und auf diese Weise Mittellaufscharakter anzunehmen. Dieses stellt den allgemeinsten und den Endzustand, den von Davis als „graded“ bezeichneten Fluß dar. Flüsse mit Oberlaufscharakter vertiefen ihre Täler, Flüsse mit Mittellaufscharakter verbreitern ihre Täler durch hin und her pendelnde Windungen, während Flüsse mit Unterlaufscharakter ihre Täler auffüllen. Hebungen oder Senkungen der Gebirge haben Veränderungen im Flußlaufscharakter im Gefolge.

Der Flußlaufscharakter muß sich demnach mit der Tätigkeit des Flusses, ja mit der Lageänderung der Erosionsbasis zugleich verändern. Veränderung im Flußlaufscharakter hat auch Änderungen der Talform zur Folge.

Angenommen, ein Fluß mit Oberlaufscharakter würde infolge seiner Tätigkeit allmählich Mittellaufscharakter erhalten, sein V-förmiges Tal also erweitern und dem Tale einen breiten, ebenen Talboden verleihen. Der Fluß würde nunmehr auf diesem mäandrieren und eine Schotterdecke von der Mächtigkeit

der Tiefe des Flußbettes ablagern. Es möge nun die Erosionsbasis plötzlich sinken. Sofort nimmt die Arbeitsfähigkeit des Flusses wieder zu, während das Geschiebe natürlich nicht mehr anwächst. Der Fluß nimmt wiederum Oberlaufcharakter an, schneidet neuerdings ein V-förmiges Tal in den alten Talboden ein. Die Reste der Talebene des alten Flußtales mit Mittellaufcharakter werden Terrassen genannt. Terrassen sind demnach eine Folgeerscheinung der Veränderung des Flußlaufcharakters! Geht der Mittellaufcharakter unmittelbar über in den Oberlaufcharakter, entstehen Felsterrassen. Wenn der Fluß mit Mittellaufcharakter zuerst Unterlaufcharakter, dann wieder Oberlaufcharakter annimmt, entstehen Schotterterrassen. Diese Änderung des Flußlaufcharakters kann sich mehrere Male wiederholen, wobei dann der Talquerschnitt mehrere Terrassen aufzuweisen hat. Die Mannigfaltigkeit kann hier eine sehr große sein, entsprechend der Beschaffenheit des Gesteinsmaterials der Gebirge, der Niederschlagsmenge, der Größe des Flußgebietes und verschiedener anderer Faktoren. Ich führe nur ein Beispiel an, das wichtigste. Wenn zwei Flüsse nebeneinander tätig sind, der eine in hartem, bzw. der Erosion größeren Widerstand entgegengesetztem Gestein, der andere in weicherem Material, kann es wohl geschehen, daß das im harten Gestein sich entwickelnde Tal ständig seinen Oberlaufcharakter beibehält wegen der langsamen Entwicklung des Tales, während unterdessen das Tal im weichen Gestein sich in Terrassen entwickelt, da in den Zeiträumen zwischen den Schwankungen der Erosionsbasis der Fluß Zeit hatte, Mittel-, bzw. Unterlaufcharakter anzunehmen. Auf diese Weise entstehen im Falle großer Arbeitsfähigkeit in widerstandsfähigem Gesteinsmaterial terrassenlose Kanyontäler.

Mit den ungarländischen Gebirgsflüssen sind stets zwei Hauptterrassen verbunden. Die höher gelegene befindet sich 60 bis 80 bis 100 m über der heutigen Talebene. Diese Felsterrasse wird Burgterrasse genannt. Die andere ist eine 15 bis 20 m hohe Schotterterrasse. Sie wurde mit dem Namen Städte-terrasse belegt. Die beiden Benennungen haben bereits auch in die ausländische Fachliteratur Eingang gefunden. Das untere Niveau der Schotterterrasse dürfte nach meinen Berechnungen in der Zeit des palaeolithischen Urmenschen aus dem Chelléen entstanden sein. Der von uns angenommenen ein-

zigen Interglazialzeit entspricht demnach in den Tälern unserer Flüsse eine Verbreiterung, also Mittellaufscharakter. Ende der zweiten Eiszeit mag der Fluß auf dem oberen Niveau der Schotterauffüllung sich bewegt haben, so daß die neuere Einschneidung und Talausweitung auf die Postglazialzeit entfällt. Das Steinbeil aus dem Magdalenien bei Miskolc wurde im oberen Niveau des Städteterrassenschotter gefunden.

Die Senkung des Alfölds verursachte die Bildung von zwei Haupt- und einigen allmählich auskeilenden, stadialen, unbedeutenden Terrassen. Von den diesbezüglichen zwingenden Beweisen sei bloß die einzige Tatsache angeführt, daß im Zusammenhange mit den in den Balatonsee mündenden Flüssen keine Spur von Terrassen gefunden werden kann! Die Erosionsbasis dieser Flüsse, der Balatonsee, verändert eben sein Niveau den einmündenden Flüssen gegenüber nicht.⁴⁾ Die Annahme, es habe gerade auf diesem einzigen Gebiete ein anderes Klima geherrscht als in den übrigen Teilen des ungarischen Beckens, ist einfach unhaltbar. Die Donau zeigt im Alföld bloß eine Terrasse. Die im Gebirge, z. B. zwischen Esztergom (Gran) und Vác (Waitzen), unschwer nachweisbaren Burgterrassen schmiegen sich der ursprünglichen Oberfläche des Alfölds an, doch scheinen die niedrigeren Terrassen (Stadtwäldchen, Orczy-Garten, Kalocsa, Süd-Bácska) mit der Städteterrasse der Nebenflüsse gleichen Alters zu sein. Dieser Umstand verwickelt die Erscheinung und wird diese Frage nur auf dem Wege schwieriger Untersuchungen gelöst werden können.

Durch die im Obigen vorgetragene, richtige Charakterisierung der Natur der Flüsse wird die Morphologie auf streng wissenschaftliche Grundlagen gestellt, und wir erhalten durch sie den Schlüssel zu einer Unzahl von Lösungen, die für uns bisher als unlösbare Rätsel galten.

Wirklich interessante Probleme, wie die tief eingeschnittenen Mäander der Mosel, Maas, Seine usw., das antecedente Tal des Rheins zwischen Mainz und Bonn, die mehr als 100 m mächtige fluviatile Schotterablagerung unter dem Boden von Mainz, der Oberlaufcharakter der aus Seen hervortretenden

⁴⁾ Der Zala-Fluß zeigt teilweise Terrassenbau, diese Terrassen sind jedoch Folgen jener wichtigen Kaptur, welche den Marcal-Fluß seines Oberlaufes beraubt hatte. Siehe v. Cholnoky: Hydrographie des Balaton-Sees.

Flüsse usw., bekommen dadurch eine sehr schöne, intensive Beleuchtung. Wir erhalten damit z. B. einen überzeugenden Beweis dafür, daß die Gletscher eine viel stärkere Erosions-tätigkeit aufweisen als die Flüsse, weil jeder Gletscherbach gleich unter dem Gletscherende einen Unterlaufscharakter hat, da der Bach von dem Gletscher mit viel mehr Geschiebe beladen wird als ein gewöhnlicher Quellbach.

Diese Fragen habe ich in meiner oben S. 48, Anm. 3, erwähnten Morphologie, deren deutsche Ausgabe eben vorbereitet wird, eingehend behandelt.
