

Ankara Üniversitesi

DİL VE TARİH - COĞRAFYA

Fakültesi Dergisi

Cilt XXVIII - Sayı : 1 - 2

*

Ocak - Haziran 1970

Herbert Louis

ZUR GEOMORPHOLOGIE DER UMGEBUNG VON ANKARA

mit einer Kartenbeilage

Vorwort

Meine Tätigkeit von 1935 bis 1943 in Ankara bei der Einrichtung und Entwicklung des damals ungeteilten Lehrstuhls für Geographie in der Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi hat unter anderem viel Gelegenheit gegeben, den interessanten Formenschatz der Umgebung von Ankara zu studieren und die Studierenden mit den im Gelände erkennbaren Anhaltspunkten für die geomorphologische Entwicklung des Gebietes bekannt zu machen.

Die Ergebnisse dieser Studien konnten bei meiner Rückkehr nach Deutschland 1943 in der Schlußphase des 2. Weltkrieges und in der ersten Nachkriegszeit nicht mehr veröffentlicht werden. Später haben sich immer wieder andere Aufgaben vordrängt. Deswegen benutze ich die Gelegenheit gern, um über diejenigen der damaligen Beobachtungen, die auch nach den seither durchgeführten Studien noch wichtig sind, im Zusammenhang mit den neueren Befunden zu berichten. In den verflossenen 30 Jahren haben sich verschiedene Kollegen mit dem genannten Fragenkreis beschäftigt. Vor allem hat O. Erol, 1956 eine außerordentlich inhaltsreiche Arbeit über den Elma Dağ südöstlich von Ankara und seine Umgebung veröffentlicht. In ihr sind auch die Beobachtungen der übrigen Autoren sorgfältig mit berücksichtigt. Es wurden weit ins Einzelne gehende Vorstellungen über die Formenentwicklung im Ankara Gebiet gewonnen und großenteils gut gesichert. Trotzdem scheinen mir einige Ergänzungen bzw. Abänderungen der Auffassung zur weiteren Klärung beizutragen.

Einführung*

Mit der Oberflächengestaltung der Umgebung von Ankara haben sich in der weit zurückliegenden Zeit vor allem Cl. Lebling (1925) und E. Chaput (1931 a,b, 1936) beschäftigt. Lebling hat die große Verbreitung von rumpfflächenartigen Formen in Inneranatolien erkannt. Sie tauchen nach seiner Meinung überall sanft unter die ziemlich flach liegende Schichtfolge des Neogen unter. Daher schreibt er den Einebnungsvorgängen vorneogenes Alter zu und deutet die beobachteten Abtragungs-Flachformen als Reste einer vorneogenen, genauer gesagt mitteltertiären Rumpffläche. Die z.T. sehr verschiedene Höhenlage, in der die Flachformen sich heute finden, erklärt er als Folge nachträglich eingetretener Krustenbewegungen, nämlich von Aufbiegungen dort, wo sie in manchen Gebirgen besonders hoch liegen, und von Absenkung dort, wo sie in den Becken unter Neogenschichten begraben sind. Lebling hat des weiteren das Vorhandensein flacher Abtragungs-Oberflächen festgestellt, welche die Neogenschichten abschneiden. Endlich weist Lebling auf die tiefen, heute in die genannten Flachreliefs eingeschnittenen Täler hin. Sie sind nach Lebling durch eine kräftige nachneogene Emporhebung des ganzen Landes entstanden. Diese ist nach ihm die Ursache für die große Meereshöhe sowohl der Rumpfflächenreste wie auch der Becken mit Neogenfüllung im heutigen Inneranatolien.

Der Auffassung von Lebling wird man zustimmen können, wenn man sie einschränkt. Vorneogenes Flachrelief dürfte sich wohl nur unter Bedeckung durch jüngere Gesteinsserien oder, bei Fehlen solcher Bedeckung, überwiegend in mehr oder weniger starker Überarbeitung durch spätere Abtragung, d.h. allenfalls als Formenanlage, nicht aber in Gestalt der unmittelbar vorliegenden Formen erhalten haben.

Diesen Einwand hat E. Chaput (1936) hervorgehoben. Er bezweifelt, daß vorneogene Oberflächenformen in wesentlichem Ausmaß erhalten seien. Er möchte vielmehr den um Ankara besonders in 1100 bis 1200m Höhe weit verbreiteten rumpffartigen Plateaus neogenes Alter zuschreiben. Denn er hat beobachtet, daß die das Neogen kappenden flachen Abtragungsformen stellenweise randlich in jene Rumpffplateaus übergehen. Über die Entstehungsweise der merklich höher aufragenden Gebirge der Umgebung von Ankara äußert sich Chaput nicht deutlich. Aber er wendet sich gegen die Ansicht von Lebling, der die bedeutenden Höhenunterschiede innerhalb der Reste von Abtragungsreliefs im Ankara Gebiet mehr oder weniger unmittelbar auf spät-bis nachneogene Verbiegungen zurückführt.

Die seither hinzugekommenen Beobachtungen haben mancherlei von der Auffassung von Lebling bestätigt. Das kann auf einer NW - SE Wanderung vom Karyagdı Gebirge¹ nordwestlich von Ankara gegen Ankara bzw. den Hüseyin Gazi

* Zum Verständnis des Textes siehe die beigegebene Geomorphologische Übersichtskarte. Alle im Text vorkommenden Orts- und Geländennamen sind in abgekürzter Form in der Übersichtskarte enthalten.

¹ Mit dieser Bezeichnung möchten wir unter Verwendung des Teilnamens Karyagdı Dağ die gesamte Gebirgsmasse zwischen dem Mürted Ova Becken im NW und dem Çubuk Becken im SE zusammenfassen.

Dağ und das Kayaş (Hatip) Tal erläutert werden. Auf dem Karyağdı Gebirge ist nördlich von Bağlum in 1200 bis 1300 m Meereshöhe über gefalteten permisch-mesozoischen Gesteinen ein weites Abtragungsflachrelief entwickelt. Es ist ein sanftwelliges Flachland, weit weniger flach als eine gut ausgebildete tropische Rumpffläche. Deswegen bezeichnen wir es als Abtragungs-Flachrelief, nicht als Rumpffläche. Von gesteinsbedingten Unregelmäßigkeiten abgesehen, zieht das erwähnte Flachrelief südlich und südöstlich von Bağlum auf die Gesteine des Andesitgebietes von Ankara hinüber und senkt sich dabei auf etwa 1100 m, ehe nördlich von Etlik und Keçiören ein stärker geneigter Abschwung zum Becken von Ankara und zum Çubuktal einsetzt.

Dieses Abtragungs Flachrelief ist ohne Zweifel jünger als die Andesitformation. Mit dieser Benennung bezeichnen wir jene mächtige Folge von überwiegend andesitischen oder dazitischen Laven, die vielfältig mit vulkanischen Tuffen und Breccien wechselt, die in der Literatur auch als galatische Andesitmasse bekannt ist und die in der weiteren Umgebung von Ankara große Verbreitung hat. Das Alter dieser Andesitformation muß nach den übereinstimmenden Befunden über Fossilien der Liegendschichten, von nicht-vulkanischen Zwischenlagen und des Hangenden als frühestens im Spätoligozän beginnend und spätestens vor dem Pontikum endend angesehen werden. Besonders wichtig für die Altersbestimmung sind folgende Anhaltspunkte: Die Andesitformation überlagert im Elma Dağ fossilführendes Oligozän (O. Erol, 1956) und sie wird an verschiedenen Stellen von fossilführendem Pontikum überlagert (O. Erol, 1956 und andere). Fossilfunde in Zwischenschichten der vulkanischen Serien haben an verschiedenen Stellen miozäne Hydrobien, Planorben, Muschelreste geliefert (H. Kleinsorge, 1940, S. 207 bei Ankara, F. Sanır, 1942 S. 30 bei Zir am Südausgang der Mürted Ova). Das angedeutete Abtragungs-Flachrelief hat also spätmiozänes bis pliozänes Alter.

Über das vorandesitische Abtragungs-Flachrelief

Die Andesitformation des Ankara Gebietes überdeckt aber auch ihrerseits ein Abtragungs-Flachrelief. Von diesem dürften dort, wo die Andesitformation abgetragen worden ist, höchstens überarbeitete Reste erhalten sein. Aber wo die Auflagerungsfläche der Andesitformation unter der letztgenannten hervorkommt, läßt sich der Flachreliefcharakter der Auflagerungsfläche erkennen. Das ist in unserem Gebiet z.B. zwischen Bağlum und Evedik rund 10 km nördlich bis nordwestlich von Ankara der Fall. Hier senkt sich die Auflagerungsfläche auf 6 km Entfernung ganz allmählich von etwa 1200 m bei Bağlum auf etwa 900 m bei Evedik, also um etwa 50 ‰ oder 3°. Eine flache Kuppe aus marmorartigem Kalk, welche einst Teil des von der Andesitformation überdeckten Flachreliefs war, tritt am Nordostrand der Andesithügel von Ankara in etwa 930 m Höhe zutage. Die gleiche Auflagerungsfläche kommt im Tal des Kayaş (Hatip) Flusses 7 km östlich von Ankara bei Araplar am nördlichen Talhang in etwa 1000 m Höhe unter dem Andesit zum Vorschein, und etwa 8 km weiter nordöstlich im SE von Nenek ebenso in etwa 1100 m Höhe. Sie war auch bis in die 1940er Jahre in Ankara am östlichen Hang des Tälchens, in welchem heute die Ahmetler Caddesi am Ostrand von Ankara-Yenişehir

verläuft, und zwar in der Nähe der Abzweigung der Bağlar Caddesi aufgeschlossen. An dieser Stelle war die sanft nordwärts absinkende Auflagerungsfläche der Andesitlaven unmittelbar über den steil stehenden paläozoischen Schiefer in, nach den Höhenlinien des Jansen Planes, etwa 880 m zu sehen. Die Auflagerungsfläche hat hiernach zwischen Bağlum und Ankara ein ungefähres N - S Gefälle von 300 m auf 10 km = $30\text{‰} = 2^\circ$, zwischen der Ahmetler Caddesi und südöstlich Nenek auf 15 km Entfernung ein NNE-SSW gerichtetes Gefälle von 15 bis 20 ‰ d.h. um 1° . Nirgends gibt es hierbei an der Grenze zwischen dem paläozoischen Schiefer und der diskordant auflagernden Andesitserie Zwischenschichten von größerer Mächtigkeit.

Die Andesitformation baut auch, was E. Chaput offenbar nicht voll erkannt hat, die Gipfelregion des fast 20 km südöstlich von Ankara gelegenen Elma Dağ (1855 m) auf. Sie sitzt hier, wie Exkursionen 1936 und 1937 zeigten, mit einer Mächtigkeit von 300 und mehr Metern auf dem Sockel der älteren gefalteten Gesteine auf. Die sorgfältigen Kartierungen von O. Erol (1956) haben u.a. deutlich gemacht, daß das Areal der überdeckten Fläche rund 100 km² groß ist und daß an der Südostflanke auch gefaltetes Oligozän von der Auflagerungsfläche diskordant geschnitten wird.

Die Andesitformation überdeckt auch hier ein sanftwelliges Abtragungsrelief. Doch dieses befindet sich auf dem Elma Dağ viel höher als bei Ankara. Daher bezeichnet Erol es als hohe Peneplain. Wir ziehen, an Lebling anknüpfend, die Benennung vorandesitisches Abtragungs-Flachrelief vor, weil dieses Relief nahe bei Ankara gerade nicht hoch, sondern unter dem Andesit begraben, tief *unter* dem dort entwickelten nachandesitischen Abtragungs-Flachrelief, der niedrigen Peneplain von Erol, zu suchen ist.

Die Auflagerungsfläche der Andesitformation hält sich auf dem Elma Dağ zwischen südlich Kutludüğün Yaylası, Bayındır Yaylası, Kıbrıs Yaylası, Yakubattal (Yakubattal) und nordöstlich Bursal (Porsal), d.h. auf etwa 14 km NE-SW Erstreckung zwischen etwa 1500 und 1400 m. Mit der Gesamthöhe des Gebirges sinkt sie nach SW zum Beynam Paß auf etwa 1200 m ab. Die Auflagerungsfläche ist im Elma Dağ Bereich keine Ebene sondern ein sanftwelliges Flachland gewesen. Bei der Wiederabtragung der mächtigen Andesitformation auf dem Nordwest Hang des Elma Dağ ist zwischen nordöstlich Bursal und Bayındır Yaylası in einem 1 bis $1\frac{1}{2}$ km breiten Streifen dieses vorandesitische Abtragungs-Flachrelief annähernd wieder freigelegt worden. Es sitzen ihm allerdings stellenweise Reste der einstigen Andesitmassen in dünnen Lagen noch auf, vereinzelt auch jüngeres Material. Das im ganzen flachwellige Relief der einst von der Andesitformation begrabenen Landoberfläche ist hier deutlich erkennbar. Nordöstlich der Bayındır Yaylası setzt es sich, auf 3 bis 5 km verbreitert, im Gebiet des Elekliçal mit Höhen von wiederum 1400 bis etwas über 1500 m noch an 15 km weiter nach NE fort. Da hier Reste von Andesitüberdeckung über dem Untergrund aus gefalteten, überwiegend wohl mesozoischen Gesteinen zu fehlen scheinen, muß damit gerechnet werden, daß das vorandesitische Abtragungs-Flachrelief in diesem Gebiet auch flächenhaft nach-

träglich noch weitere Abtragung erfahren hat und so, streng genommen, nur der Anlage nach als vorandesitisch zu bezeichnen ist.

In dem vorandesitischen Abtragungs-Flachrelief hat es örtlich mäßige Erhebungen gegeben. Denn auch wenn man berücksichtigt, daß Bruchstörungen die Eindeutigkeit von Beobachtungen stellenweise erschweren, so lehnt sich doch die Andesitformation südöstlich von Bayındır Yaylası an einen bis über 1700 m aufragenden Kern aus gefalteten mesozoischen Gesteinen des Elma Dağ Sockels an. Im Doğandere Tepesi und Elmahıdede erreicht er 1730 bzw. 1753 m.

Aus diesen Feststellungen geht hervor, daß die Auflagerungsfläche der Andesitformation in der Umgebung von Ankara überall den Charakter eines flachwelligen bis hügeligen Abtragungsreliefs besitzt. Das hat auch Erol festgestellt. Doch liegen die örtlichen Hohlformen dieses Reliefs gegenwärtig bei Bağlum in etwa 1200 m, bei Ankara um 900 m, in der Gipfelregion des Elma Dağ in 1400 bis 1500 m Meereshöhe. Daraus ist folgendes zu erschließen:

1. Es ist, wie auch Erol meint, sehr unwahrscheinlich, daß die Ausbildung des vorandesitischen Abtragungs-Flachreliefs in einem so kleinen Gesamtbereich in derart verschiedener relativer Höhenlage erfolgt ist.

2. Die Mächtigkeit der Andesitformation von über 300 m in der Scheitelregion des Elma Dağ spricht dafür, daß zur Zeit der Bildung der Andesitformation dieses Gebietes keine nennenswert höhere Lage besessen hat als seine Nachbarschaft. Sonst wären die Laven und insbesondere die vulkanischen Lockermassen nach der nahen Tiefe geflossen bzw. geschwemmt worden.

3. Außerdem fehlen im Ankara Gebiet im Untergrund der Andesitformation, wenn man von gelegentlich auf kleinem Raum festgestellten, dünnen Lagen absieht (Kleinsorge, 1940 S. 207), mächtige Neogenschichten, so wie sie in der weiteren Umgebung von Ankara große Flächen einnehmen. Selbst in der tiefliegenden unmittelbaren Nachbarschaft von Ankara ist es so.

Daraus ergibt sich m.E., daß bei der Bildung der Andesitformation die Umgebung von Ankara, und zwar die Gebirge ebenso wie die heutigen Beckengebiete, ein Abtragungs-Flachland ohne große Höhenunterschiede gewesen ist. Insbesondere gibt es bisher keine Anzeichen dafür, daß der Elma Dağ in vorandesitischer Zeit in stärkerem Maße Abtragungsgebiet gewesen ist als z.B. die dem heutigen Kayaştale und weiter südwestlich dem Hacılar Dağ folgende Zone gefalteter und entblößt daliegender paläozoischer Gesteine. Eher kann man das Umgekehrte vermuten.

Mit diesen Schlüssen glauben wir von den Annahmen von Erol (1956, S.61) etwas abweichen zu sollen. Wenn wir ihn recht verstanden haben, so denkt er sich das hohe (vorandesitische) Abtragungs-Flachrelief des Elma Dağ als flache Insel im Neogensee entstanden. Aber größere neogene Seen dürften am Anfang der Bildung der Andesitformation noch ziemlich weit entfernt gewesen sein. Die neogenen Seeablagerungen im Ankara- und Elma Dağ Gebiet scheinen uns gerade auch nach Erols Beobachtungen (1956) entweder den Andesit zu überlagern oder durch ihren Gehalt

an pontischen Säugetierresten erst als Unterpliozän bzw. als dieser Stufe nahestehende obere Abschnitte des Miozäns datiert zu werden.

4. Aus dem Vorhergehenden folgt weiter, daß die auffällige Höhengliederung des Ankara Gebietes in überwiegend NE-SW streichenden Gebirgszüge und in entsprechenden Becken erst nachandesitisch sein dürfte, also spätmiozän, wohl etwas später als Erol anzunehmen scheint.

5. Dieser Schluß wird durch Befunde im Ayaşgebirge, 40 km westlich von Ankara noch wahrscheinlicher gemacht. Dort hat F. Sanır (1942) in seiner schönen, leider ungedruckten Habilitations-Schrift über die Mürted Ova nachweisen können, daß an der Aufwölbung des Gebirges die dortige Gipsformation noch mitteilnimmt. Diese ist jünger als pontisch. Denn sie überlagert die pontische Knochenbreccie von Ilhan etwa 12 km NW von Ayaş und ist auch dort mit dieser Breccie noch schräg gestellt (Leuchs, 1939 S. 803). Außerdem hat D. Bediz (1937) auf dem 1350 m hohen Paß, mit dem die alte Istanbulstraße 6 km östlich von Ayaş das Ayaşgebirge überschritt, eine 6 m mächtige kalkige Schneckenbreccie gefunden, über der noch Kalk mit Schneckenbruchstücken und viel Fischresten folgt. K. Leuchs (1939 S. 800 ff) hat das Alter als Obermiozän (2. Mediterranstufe) bestimmt. Auf dem Scheitel des Ayaşgebirges liegen an anderer Stelle nach F. Sanır auch Schotter mit Eozän- und Andesitgeröllen, die ebenfalls nicht älter als Obermiozän sein können.

Der Raum des heutigen Ayaşgebirges gehörte also bis ins Obermiozän, bzw. bis mindestens in spätandesitische Zeit zum Boden einer Aufschüttungsebene in welcher See- bzw. Sumpfablagerungen und Flußschotter sedimentiert wurden. Das Ayaşgebirge als heutige Form kann erst durch spätobermiozäne bis pliozäne Aufwölbung entstanden sein. Nach den Befunden auf dem Karyağdı Gebirge, im Kayaş-Ankara Talgebiet und am Elmadağ spricht alles dafür, daß die Gliederung in Gebirgskörper und Becken auch dort nicht wesentlich früher begonnen hat. Das heutige Großrelief von Gebirgen und Becken knüpft zwar in der bevorzugten Längsrichtung seiner Einheiten weitgehend an ältere Faltungsrichtungen an, aber eine Anlehnung an ältere Züge der Höhenverteilung ist nicht erkennbar. Insofern haben die spätmiozänen bis pliozänen Krustenbewegungen hier eine vollkommene Neugestaltung des Reliefs herbeigeführt.

Über das nachandesitische Abtragungs-Flachrelief

Sehr mit Recht hat O. Erol (1956, S. 58 ff) darauf hingewiesen, daß am Nordwestabhang des Elma Dağ außer demjenigen Abtragungs-Flachrelief, auf welchem in etwa 1500 m Höhe die die Gipfelregion des Gebirges aufbauende Andesitformation aufsitzt, noch ein zweites, tiefer gelegenes Abtragungs-Flachrelief existiert. Es besitzt Höhen von 1100 bis 1250 m und ist südlich des Kayaştales im Bereich stark gefalteter paläozoischer Schiefer, der Dikmen Schiefer von O. Erol, ausgebildet. Nördlich des Kayaştales setzt sich dieses tiefere flachwellige Abtragungsrelief in der gleichen Höhe am Fuß des Hüseyin Gazi Dağ, beiderseits des Çubuk Engtales, in welchem die Çubuk Talsperre liegt, und nördlich von Keçiören und Etlük fort. Wir haben es hier und weiter nördlich um Bağlum in unseren Einführungsbemerkungen bereits gekennzeichnet. In großer Ausdehnung bildet nördlich des Kayaş

(Hatip) Tales die Andesitformation seinen Untergrund. Dieses untere Abtragungs-Flachrelief von Erol ist also jedenfalls jünger als die Hauptmasse der Andesitformation. Wir können es deshalb als das nachandesitische Abtragungs-Flachrelief bezeichnen.

Erol hat (S. 59-62, bes. S. 62) stark hervorgehoben, daß dieses nachandesitische Abtragungs-Flachrelief insbesondere beiderseits des Kayaş (Hatip) Tales und um Ankara auf die Oberfläche einer mächtigen fluviolen Aufschüttungsserie einspielt, von der weiter unten ausführlicher zu sprechen sein wird. Nach Ausweis von Säugetierfossilien kann diese nicht älter als pontisch-also unterpliozän- sein und muß bis ins Oberpliozän, vielleicht Altquartär reichen. Erol faßt dieses Flachrelief als eine Gleichgewichtsoberfläche zwischen Abtragung und Aufschüttung auf, die vom Miozän bis ins Pliozän hinein ausgebildet bzw. weitergebildet worden ist.

Bei der Schaffung des nachandesitischen Flachreliefs sind aber ohne Zweifel auf weite Strecken mächtige Gesteinspakete abgetragen worden. Das wäre mit der Annahme eines langdauernden Gleichgewichtszustandes zwischen Abtragung und Aufschüttung nicht gut vereinbar, sondern es erfordert langdauernde ganz überwiegende Abtragung. Die kennzeichnenden Sachverhalte sind folgende:

Rings um den 1409 m hohen Hüseyin Gazi Dağ ist das nachandesitische Flachrelief in 1100 bis 1200 m Höhe, d. h. rund 250 m unterhalb des Scheitels des Berges in die Gesteine der Andesitformation eingearbeitet. Dabei ist der Berg selbst ein Härtling, eine Abtragungsrue in besonders widerständigem Material, die in der Vergangenheit sicher noch etwas höher gewesen ist. Die großen Einebnungsflächen in 1100-1200 m Höhe können hier nur durch sehr beträchtliche Abtragung entstanden sein. Höchstens im letzten Stadium können sie das Ergebnis eines Gleichgewichts zwischen Abtragung und Aufschüttung sein.

Ähnlich ist es in dem nahe benachbarten Bereich am Nordwesthang des Elma Dağ. Längs einer Zone, die von Bursal über Yakubbattal, Kıbrıs, Kutludüğün nach Nordosten zur Paßregion von Lalabeli verläuft, hat Erol selbst die Anhaltspunkte dafür gegeben, daß das jüngere tiefer gelegene, nachandesitische Abtragungs-Flachrelief weithin erst nach der Abtragung von erheblichen Gesteinsmächtigkeiten an die Stelle des älteren, höher gelegenen vorandesitischen getreten ist. Eine hier am Gebirgshang zwischen etwa 1200 und 1400 m bis zwischen 1300 und 1500 m Höhe, und zwar zwischen paläozoischen Dikmen Schiefen und kalkreichen Komplexen offenbar gesteinsbedingte Geländeverteilung trennt die beiden Flachreliefs von einander. Der Höhensprung ist stellenweise über 200 m, anderen Orts weniger hoch.

Diese Verteilung kann hier nicht durch eine örtliche Verstärkung der spät-miozänen bis pliozänen Aufwölbung des Gebietes erklärt werden. Denn in diesem Falle müßten das obere und das untere Abtragungs-Flachrelief gleich alt sein. Das obere wird aber von der Andesitformation der ElmaDağ-Gipfelregion überdeckt, das untere dagegen schneidet am Kayaştal über die Andesitformation hinweg.

Die beträchtliche Geländeversteilung zwischen etwa 1200 und 1400 m, bzw. zwischen etwa 1300 und 1500 m am Nordwesthang des Elma Dağ muß also wohl, wie auch Erol meint, ein Ergebnis der im paläozoischen Schiefer am unteren Hang verstärkten Abtragung sein. Dann aber ist es nicht folgerichtig anzunehmen, daß so sehr verstärkte Abtragung bei einem Gleichgewicht zwischen Abtragung und Aufschüttung zustande gekommen sein soll. Ein solches Gleichgewicht kann auch dort höchstens am Schluß der Entwicklung ein vorher bei kräftiger Abtragung geschaffenes Flachrelief noch weiter verebnet haben.

Die vorstehenden Darlegungen haben versucht, das Bestehen eines (im Elma Dağ oberen) vorandesitischen Abtragungs-Flachreliefs und eines (im Elma Dağ unteren) nachandesitischen nicht nur auf dem Elma Dağ, sondern auch im Gebiet von Ankara und auf dem Karyağdı Gebirge deutlich zu machen. Der durch das Verhältnis zur Andesitformation gegebene Altersunterschied braucht aber in diesem Falle nicht zugleich Ausdruck wesentlicher Veränderungen im allgemeinen Abtragungsgeschehen des Jungtertiärs zu sein. In diesem Punkt besteht Übereinstimmung zwischen Erol und dem Verfasser. Bereits 1941, S. 180 f wurde von mir für die weitere Umgebung als wahrscheinlich angenommen, daß hier die Tendenz zur Erzeugung flacher Abtragungsformen (doch nicht von Formen des Ausgleichs zwischen Abtragung und Aufschüttung) seit dem späten Oligozän bis ins jüngere Miozän angedauert haben dürfte. Daher gäbe es sowohl unter dem Neogen wie über dieses hinwegschneidend ein Abtragungs-Flachrelief.

Gewisse Befunde lassen auch verstehen, warum die Schaffung von flachem Abtragungsrelief etwa bis ins Miozän hier verhältnismäßig leicht vonstatten gehen konnte. Wo lakustres Neogen, das sicher nicht älter als miozän, wahrscheinlich jedoch obermiozän oder pliozän ist, in der weiteren Umgebung von Ankara Tiefengesteine überlagert, wie die Dioritmassen südlich von Beypazarı um Kirbaşı Gelegra etwa 80 km westlich von Ankara, oder Syenit Untergrund um Keskin, etwa 70 km ESE von Ankara, da sind die Tiefengesteine vollständig zersetzt, während die gleichen Gesteine, wo sie in nächster Nachbarschaft höher aufragen, Blockverwitterung mit Frostsprüngen aufweisen. Dies besagt, daß zur Zeit der Ablagerung des lakustrinen Neogens ein Klima herrschte, welches kristalline Tiefengesteine und wohl auch andere Gesteine oberflächlich in feinkörnige, leicht verspülbare Verwitterungsmassen verwandelte. Solche Verwitterungs-Bedingungen haben die Bildung von flachem Abtragungsrelief zweifellos begünstigt, wenn nicht überhaupt ermöglicht. Die jüngst vergangene und gegenwärtige Reliefgestaltung verlief und verläuft dagegen unter stark abweichenden Bedingungen der Gesteinsaufbereitung wesentlich anders. Für sie sind Kerbzertalung und die Ausbildung von breiten Schottersohlen, von Schwemmfächern und von Schotterterrassen besonders kennzeichnend.

Wo das vorandesitische und nachandesitische Abtragungs-Flachrelief unmittelbar übereinander liegen, da dürften sie ungefähr durch den isostatischen Ein-drückungswert der aufgelagerten Andesitformation höhenmäßig von einander getrennt sein.

Wo auf den Gebirgen Abtragungs-Flachrelief, aber keine Andesitformation oder zeitlich entsprechende Ablagerungen vorhanden sind, wie z.B. im SW des Ankara Gebietes auf dem Plateau von Ludumu und dem Hacilar Gebirge, da wird man annehmen dürfen, daß die dortigen Flachformen, entsprechend den herrschenden Klimabedingungen vorandesitisch angelegt und bis in nachandesitische Zeit weitergebildet worden sind. Nur wo besondere Kriterien vorliegen, wird es in solchen Fällen möglich sein, die Datierung enger zu fassen.

Die Spätzeit der allgemeinen Flachreliefbildung und der nur langsame Beginn der Neugliederung des Großreliefs in Wölbungs-Gebirge und Becken werden daran erkennbar, daß obermiozäne Seekalke und Mergel im Ayaş Gebirge noch auf dem über 1350 m hohen Gebirgsscheitel liegen, und daß im Elma Dağ, in welchem die vor-tertiären Gesteine 1750 m Höhe erreichen, neogene Seekalke, über Lava der Andesitformation liegend, südöstlich von Gerder sogar bis 1470 m Höhe hinaufgehen (Erol 1956, S. 33, 57).

Die vorpontischen Täler

Erol hat (1956, S. 72) durchaus gesehen, daß Täler in das nachandesitische Flachrelief eingetieft worden sind. Denn er hat die an vielen Stellen in ihnen befindliche pliozäne Schotterfüllung genauer studiert. Aber er hat die damit gegebenen Sachverhalte nur als Beweise für die nachfolgenden epigenetischen Flußverlegungen analysiert, nicht im Hinblick auf die vorhergehende Entwicklung. Auf Exkursionen mit Kollegen und Studenten der Fakultät vor allem in den Jahren 1937 bis 1939 wurde darüber folgendes klargestellt:

Die mit Pliozänschotter aufgefüllten Talstücke, die längs des Kayaş Tales um 100 m tief und mit mäßigen Hangwinkeln in das Abtragungs-Flachrelief eingearbeitet sind, welches hier über die paläozoischen Dikmenschiefer und die miozäne Andesitformation hinweggreift, müssen entweder älter oder jünger als dieses Abtragungs-Flachrelief sein. Wir meinen, daß diese Täler nachträglich in die schon vorhandenen Abtragungs-Flachformen eingetieft worden sein müssen. Erol scheint aber die Täler für älter zu halten. Er glaubt, daß das Abtragungs-Flachrelief durch ein Einspielen der Abtragung auf das Niveau der pliozänen Verschüttungsfläche überhaupt erst entstanden sei, während wir in solchem Einspielen, welches sicherlich stattgefunden hat, nur einen zusätzlichen Vorgang bei der letzten Ausgestaltung des schon vorher entstandenen nachandesitischen Abtragungs-Flachreliefs sehen. Er trat ein, als die pliozäne Verschüttung aus den zugefüllten Talgefäßen auf die darüber liegenden Abtragungs-Flachformen ausuferte.

Wenn Erols Annahme zuträfe, dann müßte an der Stelle des nachandesitischen Abtragungs-Flachreliefs bis zur Zeit der pliozänen Verschüttung und insbesondere bis zur Ausbildung der obersten Lagen dieser Verschüttung ein unruhiges, durch Talformen gegliedertes Relief existiert haben. In diesem wäre mit Hangneigungen zu rechnen, die ungefähr denen von heute noch unter Pliozänverschüttung verborgenen oder den seither aus solcher Verschüttung wieder freigelegten Talstücken entsprechen. Bei solcher Vorstellung und unter Berücksichtigung der ja noch er-

kennbaren Netzdichte jener Täler würde man aber, wie sich leicht abschätzen läßt, für den Zeitraum des obersten Niveaus der Pliozänverschüttung zu Annahmen über eine sehr unwahrscheinlich große Abtragung genötigt werden. Es müßte hiernach zwischen den verschütteten Tälern im obersten Niveau der Pliozänverschüttung eine weiträumige Abtragung von Festgestein von, niedrig geschätzt, um 100 m Mächtigkeit erfolgt sein und zwar bis zur Herstellung so ebener Schnittflächen über Fels, wie sie tatsächlich vorhanden sind. Solche Leistung innerhalb eines Unter-Zeitraumes des Jungpliozäns dürfte unwahrscheinlich sein. Deswegen meinen wir, daß das nachandesitische Abtragungs-Flachrelief schon vorhanden gewesen sein muß als jene Täler eingetieft wurden, die dann später durch die pliozäne Verschüttung aufgefüllt wurden.

Die wichtigsten Beobachtungsdaten, auf die sich diese Überlegungen heute noch besser als vor 30 Jahren stützen können, sind folgende: Erol hat (1956) in seiner geomorphologischen Karte die wichtigsten Spuren des verschütteten alten Talzuges im Kayaştal verzeichnet. Aufschlußreich ist das von ihm als Abb. 9 S. 71 im Profilschnitt dargestellte, mit pliozänen Schottern zugefüllte einstige südliche Nebentälchen des alten Kayaştals. Es liegt 20 km östlich von Ankara und gut 2 km nördlich des Dorfes Odabaşı. Es kommt vom Elma Dağ herab und befindet sich mit seinem Boden in etwa 1100 m Höhe. Es weist bei rund 300 m Breite an der Oberfläche der Schotterfüllung eine Mächtigkeit der Schotter von 100 m auf. Hier wurde also eine Talform mit mehr als 30° geneigten Hängen, d.h. fast eine Schlucht, zugefüllt. In den zwischen Cebeci, Aşağı Imrahor und um Özağıl vorhandenen Resten verschütteter Talzüge mit um 100 m Verschüttungsmächtigkeit, die etwa in der Längsrichtung der Tiefenzone verlaufen, konnte durch eigene Studien ermittelt werden, daß die Flanken dieser verschütteten Talzüge zumeist nur Neigungswinkel von etwa 5 bis 10° besitzen.

Ähnlich sanft bis mäßig geböschet sind auch überwiegend die Abhänge der sonstigen Talstrecken, die der Tiefenzone zwischen dem Elma Dağ und dem Kayağdı Gebirge angehören, auch wenn sie heute nicht mit Schotter aufgefüllt sind, oder etwaige Schotterfüllung nur unterhalb der heutigen Talsohle vorhanden ist. Manchmal bergen diese breiten, mäßig geböscheten Talstücke kein ihrer Größe entsprechendes Gerinne und stehen nicht im richtigen Verhältnis zum heutigen Talnetz.

So ist es z. B. bei dem am Oberrande 1 bis 2 km breiten und 100 m tiefen Taldurchgang von Cebeci, der zwischen der Andesithöhe des Burgberges von Ankara und den Höhen südöstlich von Cebeci hindurchführt. Hier wurden nach Erol (1956, S. 72) in der Fundamentgrube des Neuen Rot Halbmond Krankenhauses in Flußablagerungen Tierknochen des Pontikum gefunden. Die Fundstelle dürfte nach dem Jansen Plan etwa 890 m hoch gelegen sein. Entsprechend in den Maßen ist auch die nordöstliche Fortsetzung dieses Taldurchgangs zwischen den Andesit- und Marmorbuckeln des nördlichen Ankara und dem Andesithochland westlich vom Hüseyin Gazi Dağ. Dort hat Erol nördlich des modernen (Asri) Friedhofs ebenfalls eine tief herabgehende Füllung mit Flußablagerungen festgestellt. Die beiden beschriebenen Talstücke zusammen bilden also nachweislich einen Teil eines vorpontischen Tales.

Ein weiteres Beispiel bildet das Çubuktal zwischen Solfasol (Zülfazıl) und Kalaba (Kakaba, Kalabak), d.h. oberhalb der Ausmündung des heutigen Flusses in die Ebene des Ankara Beckens. Hier quert eine ältere Talform zwischen Solfasol und Kalaba von Norden nach Süden das heutige Çubuktal und mündet gegen Hasköy in die Beckenebene nördlich von Ankara. Bei Etiyokuşu, wo die Verschüttung der alten Talform durch den tiefen Einschnitt des heutigen, quer zu ihr verlaufenden Çubuk Flusses weitgehend ausgeräumt ist, waren im April 1937 durch Aufschlüsse an der von Ankara zur Çubuk Talsperre führenden Straße die sehr bunten Schotter der quartären Çubukterrasse deutlich von den diskordant unter ihnen lagernden, hauptsächlich aus grobem Andesitgeröll bestehenden Massen der pliozänen Verschüttungsserie zu unterscheiden. Das heutige hier Ost-West gerichtete Çubuktal dagegen ist sowohl oberhalb (östlich) wie unterhalb (westlich) dieser Stelle eng und steilwandig in Andesit eingeschnitten. Diese Befunde lassen deutlich ein älteres geräumiges Tal mit nur mäßig geneigten Talhängen von einem jüngeren quer verlaufenden unterscheiden, das außerdem durch steilwandige Hänge gekennzeichnet ist. Es handelt sich um Erscheinungen, wie sie bei Talepigenese charakteristisch sind. Solche sind im Raume um Ankara häufig. Sie sollen erst weiter unten näher betrachtet werden.

Im jetzt betrachteten Zusammenhang ist zunächst wichtig, daß es im Ankara Gebiet Talformen mit mäßig geneigten Hängen gibt, welche im Bereich der paläozoischen Schiefer und der Andesitformation zumeist um 100 m in das hier entwickelte nachandesitische Abtragungs-Flachrelief eingearbeitet sind. Teilweise werden diese Talformen heute nicht mehr benutzt. Dann sind sie, sei es bis zum Oberrande oder wenigstens teilweise mit Massen der pliozänen Fluvialserie erfüllt. Besonders wichtig ist, daß bei Cebeci in einer solchen Talform in Flußablagerungen pontische Fossilien gefunden wurden. Die Talform ist also vorpontisch.

Alles dies bedeutet nach unseren vorhergehenden Überlegungen, daß auf die Zeit der Ausbildung des nachandesitischen Abtragungs-Flachreliefs zuerst eine Periode der Zertalung durch überwiegend sanft geformte Täler folgte, ehe die große Periode der pontisch-pliozänen Zuschüttung begann.

Über die Ursachen der vorpontischen Zertalung und der pontisch-pliozänen Verschüttung

Die im Vorhergehenden durch Geländebefunde belegte vorpontische Zertalung hat nicht nur die Tiefenzone des Kayaş-und Çubuktales erfaßt, sondern auch, wie Spuren verschütteter oder ehemals verschütteter Täler zeigen, ziemlich hoch am Elma Dağ und Karyağdı Gebirge emporgegriffen. Es fragt sich nun, wodurch diese Zertalung verursacht wurde, insbesondere ob durch tektonisches oder klimatisches Geschehen.

Als tektonische Ursache kommt die Absenkung des Transversalbeckens von Ankara in Betracht. Mit dieser Bezeichnung kann das rund 25 km lange und bis zu 15 km breite, neogenerfüllte Becken etwas genauer beschrieben werden, welches sich zwischen Sincan im Westen und Ankara im Osten schief zum Streichen der

paläozoischen und mesozoischen Gesteine des Karyağdı Gebirges im Norden und der HacilarDağ und MeşeDağ Höhenzüge im Süden, also transversal zu diesen Gebirgskörpern erstreckt. Dieses bedeutende Transversalbecken ist stets gemeint, wenn hier vom Ankara Becken die Rede ist. Das Becken ist von Massen der pontisch-pliozänen Geröllformation erfüllt. In einer sehr langen West-Ost gestreckten Baugrube am Südrand des Ministerien Komplexes in Ankara waren im Dezember 1935 zwischen 885 und 895 m Höhe, d.h. 10 m hoch drei durch Diskordanzen und braune verlehnte Verwitterungszonen mit Kalkanreicherungen von einander getrennte lehmige, bunte Schotterserien übereinander gut aufgeschlossen. Die Gerölle der jeweils tieferen Serie, besonders die Andesitgerölle, zeigten sich merklich stärker zersetzt. Das ganze vermittelte eine deutliche Vorstellung von der in Etappen erfolgten, örtlich durch Pausen mit Verwitterung an der Oberfläche unterbrochenen Zufüllung des Beckens unter einem, wie die starke Zersetzung der Gerölle einerseits und die Kalkanreicherungen andererseits andeuten, mindestens jahreszeitlich warmem und feuchtem, aber auch jahreszeitlich ziemlich trockenem Klima. Ein Fund von zwei Stoßzähnen und zwei Molarenbruchstücken eines Mastodons (*arvernensis*?) im April 1936 auf dem Grundstück der damaligen Akbay Sok. 20, der heutigen Sümer Sok. westlich vom Stadtteil Kızılay zwischen der Afghanischen Botschaft und dem İmar ve İskân Bakanlığı in 870 m Höhe hat eine Datierung ermöglicht. Die Funde stammen zweifelsfrei aus der ursprünglichen Verschüttungsserie selbst und nicht etwa aus jüngeren Terrassensedimenten oder aus örtlichen Umlagerungsmassen, die im Zuge der späteren Zertalung der Verschüttungsserie stellenweise sekundär über Bestandteilen der ursprünglichen Verschüttungsserie abgelagert wurden. Das zweite hat K. Leuchs, (1940, S. 156), der den Aufschluß nicht gesehen hat, entgegen meinem damaligen Fundprotokoll in Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Mecmuası 2/19, S.205, Ankara 1940, sicherlich zu Unrecht vermutet. So ergibt sich wohl, daß die Verschüttung bis weit ins Oberpliozän hinein angedauert hat. K. Leuchs hat (1940, S. 156 f) noch von einem weiteren Fund von Mastodon und Rhinoceros bei Erdbewegungen für den Neubau des Parlamentsgebäudes berichtet, d.h. von einem Punkt 800 m weiter südlich in etwa 900 m Höhe und 1,2 bis 4 m unter der Oberfläche. Er dürfte bestätigen, daß die Tiere bei Hochwasser während der Zeit der Beckenauffüllung zugrunde gingen und in Teilstücken verspült und eingebettet wurden.

Die Fundplätze kennzeichnen, auch wenn das hier süd-nördlich gerichtete Gefälle der Verschüttungsserie berücksichtigt wird, wohl nicht deren oberste Schichten. Diese haben vielmehr, wie Mitte der 1930 er Jahre auf dem nur 3 km entfernten, 1000 m hohen Timurlenk Hügel von Ankara vor dessen vollständiger Überbauung noch zu sehen war, diesen Berg einst noch mit überdeckt. Die erwähnten Vorkommen von Mastodon dürften im übrigen gut zu dem Schluß über das damalige Klima passen, der auf Grund der innerhalb der Verschüttungsserie eingebetteten Verwitterungsböden oben gezogen wurde.

Eine Bohrung bei der heutigen Landwirtschaftlichen Fakultät, d.h. im Bekengebiet am Nordrand von Ankara hat bis in 25m Tiefe Feinsedimente angetroffen. Das beweist ebenfalls, daß das Becken Absenkung erfuhr. Sie wird als eine wesentliche

Ursache für die Zertalung des vorher ausgebildeten nachandesitischen Abtragungs-Flachreliefs anzusehen sein.

Aber es ist nicht wahrscheinlich, daß die Beckenabsenkung allein ausreicht, um auch die weite Verbreitung und den Charakter der vorpontischen Zertalung zu erklären.

Diese Zertalung des nachandesitischen Abtragungs-Flachreliefs ist, wie wir sahen, im Ankara Gebiet sehr allgemein. Sie erfaßt sowohl die Flanken der Gebirgskörper, wie auch die Tiefenzonen zwischen den Gebirgskörpern. In diesen geht sie sogar merklich unter das heutige Talniveau hinunter. Das zeigt nicht nur die erwähnte Bohrung bei der Landwirtschaftlichen Fakultät, sondern auch der Befund beim Bau der Çubuk Talsperre 8 km NE von Ankara. Nach den Angaben von W. Kunze (1935 Sonderdruck S.2 u.3) und T.C. Nafia Vek. Neşr. Seri 5, Sayı 4, S.2-4, o.J. fand sich dort an der engsten Stelle des Tales, an der die Talsperre errichtet wurde, in 100 m Breite und 17 m Mächtigkeit unter der heutigen Talsohle eine Füllung mit Flußsedimenten. Diese sind zwar nicht datiert worden, aber auch wenn es sich um pleistozäne Flußsedimente handelt, so ist doch der Taleinschnitt vor deren Ablagerung bis zur angegebenen Tiefe ausgearbeitet worden. Außerdem ist folgendes bemerkenswert: Die Fundamentierung der Talsperre hat besondere Schwierigkeiten gemacht. Der Andesit zeigte im Talgrunde eine 10 bis 20 m breite, in die Tiefe setzende Zone vollständig zersetzten Gesteins, die vor der Fundamentierung bis rund 30 m unter der Talsohle ausgehoben werden mußte. Die zugezogenen Geologen haben diese Zersetzungszone zwar durch die Einwirkung kohlenäurehaltiger Dämpfe bei der Bildung des Andesits gedeutet. Aber die Zersetzungszone hat sich, was für den Talsperrenbau ein Glück war, nach der Tiefe zu verjüngt. Das spricht mehr für Verwitterungseinwirkung von oben als für vulkanische Dämpfe aus der Tiefe als örtlich entscheidenden Entstehungsanlaß. Danach wäre ein hohes d.h. hier vorpontisches Alter des Taleinschnitts wahrscheinlicher als ein quartäres.

Die mitgeteilten Beobachtungen weisen darauf hin, daß die allgemeine vorpontische Zertalung im weiteren Umkreis von Ankara zwar im einzelnen durch die erfolgten Krustenbewegungen beeinflusst, verstärkt, in der näheren Umgebung des relativ absinkenden Ankara Beckens sogar auch unmittelbar veranlaßt sein mag. Dennoch wird sie im ganzen gesehen als klimageomorphologische Erscheinung aufzufassen sein, ebenso wie auch die darauf folgende Periode der allgemeinen fluvialen Verschüttung. Dafür gibt es verschiedene Anhaltspunkte:

Zunächst ist es sehr unwahrscheinlich, daß eine Absenkung des Ankara Beckens von etwa 200 m, nämlich von der für die Gegend von Ankara zu erschließenden Höhe von etwa 1000 m des nachandesitischen Abtragungs-Flachreliefs bis auf rund 800 m, d.h. zum niedrigsten Punkt im Felsriegel der Istanbul Boğazi innerhalb des Beckens 10 km westlich von Ankara eine allgemeine Zerschneidung ausgelöst hat, welche noch 20 km östlich von Ankara im Kayaştal nördlich von Odabaşı, eine Zertalung von ungefähr 100 m Tiefe hervorgerufen hat, und deren Wirkung sich mit dem gleichen Tiefenausmaß selbst noch in die Nebentäler fortsetzt. Das ist nach den

Regeln über die Abschwächung eines auf Rückschreiten der Tiefenerosion gerichteten Impulses bei der Durchdringung von langen Eintiefungsstrecken schwer möglich. Noch weniger überzeugend wäre die Deutung des mehr als 200 m tiefen Taleinschnitts der ÇubukTalsperre 1 km nordöstlich von Ankara lediglich durch die erwähnte Absenkung des Ankara Beckens.

Man kann auch die Aufwölbung des Elma Dağ und des Karyağdı Gebirges, welche zweifellos stattgefunden hat, nicht als alleinige Ursache für die vorpontische Zertalung ihrer Gebirgsabdachungen ansehen. Denn in diesem Falle wäre zu erwarten, daß die Tiefenzone zwischen beiden Gebirgskörpern, welche ja an den Schrägstellungen nicht teilgenommen hat, von der Zertalung verschont geblieben wäre. In Wirklichkeit aber fand auch in der Tiefenzone im Anschluß an die Flachreliefbildung zunächst eine bedeutende Zertalung statt. Später hat es, wie dargelegt wurde, eine große Verschüttungsperiode tatsächlich gegeben. Sie reicht vom Pontikum bis ins Jungpliozän. Aber diese Verschüttung beschränkt sich nicht auf die Tiefenzone, sondern sie geht im Elma Dağ wie im Karyağdı Gebirge bis auf die Gebirgshöhen hinauf. Sie übersteigt auf dem Karyağdı Gebirge 1200 m und erreicht am Elmadağ nach der Kartierung von O.Erol südöstlich der Kutludüğün Yaylası auf einer Fläche von mehreren km² mehr als 1500 m Höhe. Von der Verschüttung blieb, wie Erol mit Recht hervorhob, nur die über 1500 m hohe, engere Gipfelregion des Elma Dağ verschont. Hiernach ist klar, daß die Verschüttung das Ergebnis einer sehr allgemein fluviale Sedimentation begünstigenden Klimaperiode gewesen ist, so wie vordem die Zertalung des nachandesitischen Abtragungs-Flachreliefs die Folge einer allgemein die Zertalung begünstigenden Klimaperiode war. Die Krustenbewegungen waren dabei für die Reliefgestaltung zweifellos von Wichtigkeit. Aber das allgemeine Reliefgeschehen wurde entscheidend von den Klimagegebenheiten beeinflusst.

Dieser Sachverhalt prägt sich auch darin aus, daß die vorpontischen Täler mit ihren sanften bis mäßig geneigten Hängen einen wesentlich anderen Charakter haben als die jüngste, die steilwandige Talgeneration, von der weiter unten noch zu sprechen sein wird. Die dargelegte Unterscheidung einer vorpontischen Zertalungsperiode von der pontisch-pliozänen Periode allgemeiner fluvialer Verschüttung scheint uns eine nicht entbehrliche Ergänzung der von Erol gegebenen Analyse des geomorphologischen Geschehens im Gebiet von Ankara darzustellen.

Worin die Klimaunterschiede der Zertalungsperiode und der Verschüttungsperiode bestanden haben, ist bisher nur zu vermuten. Wahrscheinlich war das Klima der Zertalungsperiode zu kräftiger chemischer Verwitterung der Gesteine imstande, so daß feinkörniges Verwitterungsmaterial entstand, welches ohne größere temporäre Ablagerung laufend aus dem Gebiet herausgespült werden konnte. Das Klima dürfte mindestens jahreszeitlich warm und feucht, dabei jedoch ganzjährig feucht gewesen sein. Aber vielleicht brauchen die Gesamtniederschläge nicht wesentlich größer gewesen zu sein als in der darauf folgenden ausgeprägt wechsel-feuchten Verschüttungsperiode. In dieser wurden im Jungpliozän u.a. in größerem Ausmaß gipsführende Seesedimente abgesetzt. Das weist auf ein etwa semiarides Klima hin.

Über die quartäre Zertalung und die epigenetischen Täler

Der Einblick in die große pliozäne Verschüttung ist dadurch ermöglicht, daß nach ihr, offenbar im Quartär, eine ähnlich große Eintiefung der Täler stattgefunden hat. Bei dieser sind einerseits enge steilwandige Talstrecken entstanden, andererseits eine Reihe von Flußterrassen in verschiedenen Höhen übereinander.

Die erwähnten engen Talstrecken unterscheiden sich meist deutlich von den sanfter geformten vorpontischen Talgefäßen und sind entweder diesen als jüngere Teilformen im unteren Teil des Talquerprofils eingefügt, oder sie stehen geradezu in Widerspruch zur Anlage der älteren Talformen. Sie sind offensichtlich Vertreter einer jüngeren Talgeneration.

Überall wo die jungen Kerbtäler widersprüchlich zur Anlage der älteren Talformen gebildet zu sein scheinen, sind Reste der pontisch-pliozänen Schotterfüllung bis mindestens über die Oberkante dieser jungen Kerbtaleinschnitte hinaus feststellbar und bezeugen dadurch die Existenz einer ehemaligen hochgelegenen Aufschüttungsoberfläche, von der aus das Einschneiden in die in der Tiefe verborgenen Felspartien epigenetisch begann. Beispiele dafür sind etwa das Engtal des Kayaş (Hatip) Flusses bei Mamak 2 bis 4 km östlich von Ankara. Dort ist der heutige Talboden 900 m hoch. Der südliche Talhang steigt oberhalb der Engtalstrecke auf über 1000 m an und dort führt ein Zug der pliozänen Talverschüttung mit 1020m Höhe der Oberfläche und rund 100m Mächtigkeit nach SW vom Kayaştale abzweigend gegen Aşağı Imrahor im İncesu Tale hinüber. Er quert das İncesu Tal, das weiter abwärts mit einem steilwandigen Engtal noch 100 m tief in den auf beiden Seiten bis über 960 m aufragenden Fels von Seyrantepe und Aktepe eingeschnitten ist. Der Strang des verschütteten alten Tales, dessen Felsboden hier wenig über 900m liegt, zieht weiter über Küçük Esat gegen das Gebiet des Parlaments im südlichen Ankara und mündet so in das Becken von Ankara ein. Schotter der Geröllformation reichen im Gebiet von Küçük Esat am Südrand dieses Verschüttungsstranges bis 1010 m Höhe empor.

Bei Cebeci quert der heutige Kayaş (Hatip) Fluß in westlichem Lauf die vorher erwähnte NE-SW gerichtete breite Talung. Der Fluß tritt dann in ein enges, bis über 100 m tiefes etwas über 2 km langes Durchbruchstal ein, daß in gewundenem Lauf und mit scharfem Knick aus der Ost-West Richtung in Süd-Nord zwischen dem 980 m hohen Burghügel von Ankara und dem 1000 m hohen Timurlenk Hügel sowie einigen niedrigeren Kuppen der Andesit Erhebungen von Ankara hindurchführt. Das Durchbruchstal führt so aus der weiten Talung von Cebeci durch die Andesithöhen in das Becken von Ankara. Es ist ein besonders augenfälliges Beispiel eines epigenetischen Durchbruchstales.

Die Höhe der Aufschüttungsebene, auf der der Durchbruch angelegt wurde, lag über den Gipfeln der Andesitkuppen. Sie ist durch die merklich über 1000 m hoch gelegenen Reste der Schotterformation an den Gebirgrändern rings um Ankara noch deutlich markiert. Wie schon erwähnt, war 1936, als der Timurlenk Hügel

noch nicht bis zur höchsten Kuppe überbaut war, auch dort oben noch ein Rest der einst alles überdeckenden Schotterfüllung zu sehen.

Ebenso verhält es sich mit der 10 km westlich von Ankara gelegenen Istanbul-Boğazi. Dort quert 4-7 km südwestlich von Macun ein NE-SW streichender Zug von Jurakalk die Talebene des Ankara Flusses. Er ragt dabei bis etwa 900 m aus der kaum 800 m hohen Talebene auf und wird vom Fluß in enger Schlucht durchbrochen. Selbst die höchsten Kuppen dieses Felsriegels sind mit Schotter bedeckt, den Resten der alten Talfüllung. Mindestens war es bis in die späten 1930 er Jahre so. Es ist möglich, daß durch den riesigen Abbau im Kalksteinbruch der großen benachbarten Zementfabrik die einstigen Oberflächenablagerungen seither beseitigt worden sind. Eine diesbezügliche Nachprüfung wurde von mir wegen der Nähe des Militärflughafens und der dadurch zu erwartenden Umständlichkeiten unterlassen.

Schwer verständlich bleibt, daß E.Chaput (1946) die Natur dieser typisch epigenetischen Talanlage nicht erkannt hat, sondern hier wie auch in anderen ähnlichen Fällen den Versuch macht, den Durchbruch durch Anzapfung zu erklären.

Ein weiteres Beispiel einer Talepigenese hat C. Alagöz (1963/64) beschrieben. Bei Ovacık, etwa 7 km NNW von Ankara hat ein östlicher Nebenbach des nach Süden zum Ankara Fluß gerichteten Baches von Evedik in Verschüttungsmassen eingeschnitten und hat sie weitgehend ausgeräumt. Diese Massen haben einst eine im Andesit ausgearbeitete, sanfte Talmulde vollständig begraben. Sie mündete ursprünglich wenig weiter nördlich nach Westen gegen das Tal von Evedik aus. Dieser alte Ausgang wurde aber durch die Füllmassen verschüttet und ist nicht wieder freigelegt worden. Der heutige gegen Evedik gerichtete Bach hat vielmehr bei etwas über 1000m Meereshöhe einige Zehner von Metern tief in den Andesit der westlichen Umrahmung der Talmulde epigenetisch einschneiden müssen, um das Tal von Evedik zu erreichen. Doch es gibt noch einen höher gelegenen Ausgang aus der Talmulde von Ovacık. Es ist, wie Alagöz eingehend beschrieben hat, der mehr als 50 m in Andesit eingetiefte Taltorso der Ayvalı Boğazi, der bei 1050 m Höhe nach SSW aus der Mulde von Ovacık gegen Etlik, d. h. zum Ankara Fluß hinüber führt. Reste der pliozänen Verschüttungsmassen gehen an der Ostumrahmung der Mulde bis 1100 m, d.h. bis auf die Höhe des nachandesitischen Abtragungs-Flachreliefs hinauf. Aus allem geht hervor, daß bei der Wiederfreilegung der verschütteten Talmulde von Ovacık nicht nur epigenetische Anlage von Talstrecken in festem Gestein, sondern außerdem auch eine örtliche Änderung der Entwässerungsrichtung durch Anzapfung eingetreten sein dürfte. In ähnlicher Weise mögen auch andere Fälle besonders verwickelter Anordnung von Talgefäßen, wie etwa im Bereich der Hügel von Ankara, durch das Nebeneinander von Talformen, die älter sind als die Verschüttung, von epigenetisch angelegten, aber infolge Anzapfung wieder verlassenen Talstücken und von epigenetisch angelegten und überdauernden Talstrecken zu deuten sein.

Die heutige Tiefe der Täler von Kayaş-und Çubuk Fluß, das Freiliegen der einst umschütteten, heute von epigenetischen Schluchten durchschnittenen Erhebungen der Andesithügel von Ankara und der Jurakalkrippe der Istanbul-Boğazi

beweisen, daß auf die Zeit der großen pontisch-pliozänen Talverschüttung eine Periode kräftiger Taleintiefung und der Ausräumung der Verschüttungsmassen im Ankara Becken und in den Tälern gefolgt ist. Diese wurde von verschiedenen Autoren wie N. Ilgüz (1940), M. Pfannenstiel (1941), O. Erol (1947) genauer beschrieben und von O. Erol (1956) zusammenfassend dargestellt. Danach hat F. Ozansoy (1970) eine eingehendere Arbeit über diesen Fragenkreis publiziert. Die große Ausräumung ist nicht in einem Zuge erfolgt, sondern es schalten sich Unterbrechungen ein. Mindestens drei bis vier Terrassenhorizonte begleiten den Ankarafluß im Ankara Becken und seine größeren Zuflüsse. Es ist zu vermuten, daß die allgemeine Tieferlegung letzten Endes eine Folge der Gesamthebung ist, die Anatolien während des Quartärs zweifellos erfahren hat. Aber es ist wahrscheinlich, daß die Terrassenstufen nicht einfach nur als Ruheetappen während der Hebung anzusehen sind, sondern daß auch Klimaveränderungen bei ihrer Entstehung maßgebend waren.

Vorläufig steht die Analyse aber noch vor großen Schwierigkeiten. Ihretwegen wurden die Terrassen auf unserer Übersichtskarte nicht gesondert dargestellt. Es bestehen vor allem Unsicherheiten über das Alter der erwähnten Terrassen. Eine zwischen 15 und etwa 25 m über dem heutigen Talboden liegende Terrasse führt nach Funden von S.A. Kansu und Pfannenstiel (Pfannenstiel 1941) am Çubuk nahe der Talsperre, ferner bei Etiyokuşu in der Nähe des Eintritts der Straße von Ankara zur Talsperre ins Çubuktal, endlich bei Ergazi 10 km westlich von Ankara Artefakte des Levalloisien-Moustérien. Die Fundstücke liegen im Terrassenschotter bis zu mehreren Metern unter der Terrassenoberfläche. Ozansoy hat an einzelnen Stellen Vorkommen von noch zwei tiefer gelegenen Terrassen beobachtet, von denen die obere durch Aurignacien Artefakte, die untere durch Mikrolithen datiert sein soll. Endlich stellt Ozansoy ein über der Levalloisien-Moustérien Terrasse gelegenes Terrasseniveau fest, dem er Chelléen-Alter zuschreiben zu können glaubt. Dies Niveau liegt 70 m über dem Talboden. Noch höhere Verflachungen an den Tal- bzw. Beckenrändern sind undeutlich und sind wohl kaum als Terrassen aufzufassen, wenn man mit diesem Begriff streng nur Reste einstiger Talbodenoberflächen bezeichnet.

Die oberste, sicher feststellbare Terrasse scheint die etwa 70 m über dem Talboden befindliche Terrasse zu sein. Sie war 1970 beim Marmara Hotel südlich vom Atatürk Orman Çiftliği in etwas über 900 m Höhe gut aufgeschlossen. Dort werden braune Lehme mit vereinzelt kleinen Schiefergeröllen und mit viel weißen Kalkausscheidungen, d.h. das Pliozän der Beckenfüllung in einer Ausbildung, die den Mastodon führenden Ablagerungen des Ministeriengebietes von Ankara sehr ähnlich ist, von einem groben bunten etwa 5 m mächtigen Schotter mit Kreuzschichtung und Geröllen bis 10 cm \varnothing diskordant überlagert. Die Oberfläche des Schotters ist die Terrassenoberfläche. Weiter südlich ragt das lehmige Pliozän etwas höher auf als die Terrasse. Es bildet den Rand des damals noch nicht sehr tief in die Pliozänfüllung eingeschnittenen Tales, von dessen Boden die Terrasse ein Überrest ist.

Die paläolithischen Kulturen, deren Fundstücke zur Datierung der Terrassen benutzbar sind, können bisher nicht sicher in die Etappen des quartären Klimaablaufs eingeordnet werden. U.a. ist nicht sicher, ob die gleichen paläolithischen Kul-

turepochen überall als in Bezug auf den Klimagang im wesentlichen gleich alt bzw. gleich lange andauernd angesehen werden dürfen.

Wie groß die Schwierigkeiten sind, mag aus folgendem hervorgehen: M. Pfannenstiel hat das Alter der Levalloisien-Moustérien führenden Terrasse als kaltzeitlich angenommen, weil er glaubt, daß die Anlieferung von Schutt zu den Flüssen und damit ihre Neigung zur Aufschüttung von Terrassenkörpern wegen der kaltzeitlich verstärkten Frostverwitterung gegenüber den Warmzeiten vergrößert gewesen sei. Mindestens ebenso wahrscheinlich ist aber die entgegengesetzte Annahme. Der Klimawechsel zwischen den Eiszeiten und Interglazialzeiten macht sich in diesem Lande, wenn man von der nicht allzu großen eiszeitlichen Gletscherentwicklung in den großen Höhen absieht, wegen der entsprechenden Höhenänderung der jeweiligen Schneegrenze überwiegend als Wechsel zwischen relativ feuchteren Kaltzeiten und relativ trockeneren Warmzeiten geltend. In den relativ feuchten Zeiten müßte die natürliche untere Waldgrenze im Inneren Anatoliens herabgedrückt gewesen sein. Dadurch sollte sich die Neigung zur Oberflächenabspülung gemindert haben. Die Schuttbelastung der Flüsse sollte daher geringer gewesen sein als heute und es sollte während der Kaltzeiten eine Neigung zum Einschneiden bestanden haben. In den Interglazialzeiten sollte dagegen die Schuttbelastung der Flüsse groß und die Neigung der Flüsse zum Aufschütten entsprechend stark gewesen sein.

In diese Richtung weisen auch gewisse Erscheinungen der allerjüngsten Flußentwicklung:

Im Ankara Gebiet war der letzte auffallende Akt der Talentwicklung zumeist ein Einschneiden der Flüsse und die Ausbildung einer jungen, ziemlich breiten Hochwassersohle. Jetzt vollzieht sich hier im Raum 10 bis 20 km südlich von Ankara ein Abflußloswerden des obersten İncesu Gebietes. Der über 4 km lange und bis 1 km breite Moğan Gölü ist an seinem Nordende durch einen Schwemmkegel des vom Elma Dağ kommenden Gerderbaches aufgedämmt worden und hat, abgesehen vielleicht von ausnahmsweise feuchten Jahren, seinen einstigen Abfluß zum İncesu verloren. Das Entsprechende ist bei dem kleineren 3 bis 6 weiter nordöstlich gelegenen Emir Gölü auch im Gange, wo aber ein schwacher Abfluß zum İncesu noch besteht. Ähnliches geht in der Talsohle des Ankara Flusses um Sincan 20 bis 25 km westlich von Ankara vor sich. Die hier von Norden zum Haupttale gerichteten, jahreszeitlich wasserführenden Gerinne erreichen zum Teil den Fluß nicht mehr, sondern enden in flachen Seen und Sümpfen. Diese Befunde zeigen Neigung zur Aufschüttung als Folge des Schwächer-werdens der Fließwasser im Klima der trockenen Warmzeit der Gegenwart an.

Welche der hier angedeuteten tektonischen und klimabestimmten Tendenzen der Flußentwicklung allgemein und im einzelnen Fall besonders wichtig gewesen ist, das wird ohne weitere Einzeluntersuchungen, besonders ohne noch genauere Datierungen der Flußterrassen schwerlich zu entscheiden sein. Hier wird noch viel weitere sorgfältige Feldarbeit nötig sein. Man wird sich vorläufig mit der Erkenntnis begnügen müssen, daß die geomorphologische Entwicklung im Ankara Gebiet während des

Quartärs vor allem in einer sehr erheblichen, etappenartigen Eintiefung der Flüsse und großer Ausräumung von Verschüttungsmassen des Pliozäns bestanden hat. Dabei sind an einer Reihe von Stellen epigenetische Durchbruch-Talstrecken entstanden. Ebenso bildeten sich Talterrassen, ohne daß die Ursachen der Terrassenbildung bisher genau angegeben werden können.

Zusammenfassung

1. Vor der Bildung der im wesentlichen miozänen Andesitformation war die Umgebung von Ankara, ausgesprochener als Erol (1956) anzunehmen scheint, ein überwiegend von Abtragung beherrschtes, sanftwelliges Flach- und Hügelland. Es kann als das vorandesitische Abtragungs-Flachrelief bezeichnet werden. Ziemlich gut wieder freigelegte Teilstücke und mehr oder weniger weiter denudierte Reste dieses Reliefs sind auf dem Elma Dağ in 1400 bis 1500 m Höhe vorhanden.

2. Die auffällige Höhengliederung des Ankara Gebietes in überwiegend NE-SW streichende Gebirgszüge und in entsprechende Becken entspricht zwar weitgehend der Richtung der älteren Schichtfaltung. Sie ist aber als solche erst durch spätere, nämlich spätmiozäne bis pliozäne Verbiegungen der Kruste entstanden, z. T. unter Mitwirkung von Bruchbildung.

3. Die offenbar klimatisch bedingten Abtragungsmechanismen, welche zur Bildung von Abtragungs-Flachrelief führen, haben im Untersuchungsgebiet von der vorandesitischen Zeit etwa bis zum Ende des Miozäns angedauert. Durch sie sind auch nachandesitische Abtragungs-Flachformen gebildet worden. Sie nehmen in der Umgebung von Ankara sowohl auf den Gebirgen wie zwischen ihnen in Höhen von etwa 1000 bis über 1200 m große Flächen ein, können aber nur dort, wo sie über die Andesitformation hinweggreifen, sicher als nachandesitisch datiert werden. Wo in größeren Höhen auf den Gebirgen Abtragungs-Flachrelief, aber weder Andesitformation noch zeitlich entsprechende Abgerungen vorhanden sind, wird man der Wirklichkeit nahe kommen, wenn man annimmt, daß die dortigen Flachformen vorandesitisch angelegt und unter Fortgang der flächenhaften Abtragung bis in nachandesitische Zeit weitergebildet worden sind. Von Erols Auffassung, der diese Abtragungs-Flachformen als Oberflächen im Gleichgewicht zwischen Abtragung und Aufschüttung deutet, weicht die hier gegebene Erklärung ab.

4. In das nachandesitische Abtragungs-Flachrelief sind, durch einen entsprechenden Fossilfund bei Ankara gesichert, in vorpontischer Zeit Täler mit zumeist nur mäßig (5° bis 10°) geneigten Hängen und mit Taltiefen von um 100m eingearbeitet worden, besonders in der Tiefenzone zwischen Elma Dağ und Karyağdı Gebirge, aber mindestens auch an den unteren Gebirgsflanken. Diese Talbildung ist offenbar aus dem Zusammenwirken der Aufwölbung der Gebirge einerseits und einer Klimaänderung andererseits zu erklären. Die letztgenannte hat statt der vorher begünstigten flächenhaften Abtragung nunmehr Zertalungsvorgänge stärker wirksam werden lassen. Zum Unterschied von Erol halten wir die Bildung der vorpontischen Talzüge für einen von der Flachreliefbildung unabhängigen, wichtigen Vorgang in der geomorphologischen Entwicklung des Gebiets.

5. Auf die vorpontische Zertalungsphase ist eine Verschüttungsperiode gefolgt, in welcher die vorpontischen Täler mit meist reichlich grobem Schotter zugefüllt und die Becken des Gebietes weithin mit mächtigen lakustren und fluvialen Sedimenten überdeckt worden sind. Nach den vorliegenden Fossilfunden reicht die Verschüttungsperiode vom Pontikum bis ins Jungpliozän. Sie mag aber stellenweise schon früher begonnen und vielleicht auch bis ins Altquartär angedauert haben. Aus der Tatsache, daß vorher eingetiefte Täler nachträglich wieder zugefüllt wurden, und daß Reste der Verschüttung hunderte von Metern hoch an den Gebirgsflanken hinaufgreifen, ist wohl zu entnehmen, daß die große Verschüttung klimatische Ursachen hatte. Gipse im lakustren Jungpliozän weisen auf arides bzw. semiarides Klima.

6. Während des Quartärs hat eine tiefe Zertalung und Ausräumung der pliozänen Aufschüttungen stattgefunden. Sie ist in mehreren durch Terrassen angedeuteten Etappen erfolgt. Bei der Eintiefung der Flüsse und bei ihrer Ausräumungstätigkeit sind mancherorts epigenetische Engtalstrecken in festem Fels entstanden, wie z.B. die Hatip Schlucht in Ankara. An anderen Stellen wurden vorpontische Talstrecken wieder freigelegt, wie in Ankara-Cebeci.

In den Gebirgen wird das Formenbild heute und sicher seit dem Quartär, vielleicht schon seit dem Pliozen durch Kerbtalzerschneidung gekennzeichnet. Diese und ebenso die quartäre Zertalung und Ausräumung in den Beckenregionen ist einerseits klimatisch bedingt durch die Gewährleistung von Abfluß, der bis zum Meere reicht, und durch die Ausstattung der Flüsse mit grobem Schotter als Scheuermaterial. Andererseits hat die junge Gesamthebung des Hochlandes von Anatolien den Flüssen die Entwicklung eines kräftigen Gefälles ermöglicht. So waren sie mit zeitlich wechselnder Intensität zum Ausräumen innerhalb der pliozänen Lockergesteine und, wo nötig, auch zum Einschneiden in festem Fels befähigt. Eine sichere Verknüpfung des etappenweisen Tieferarbeitens der Flüsse innerhalb der pliozänerfüllten Becken mit den Klimaänderungen des Quartärs scheint aber gegenwärtig noch nicht möglich zu sein.

Ankara çevresinin jeomorfolojisi hakkında

(Türkçe özet)

1. Esas itibariyle miyosene ait andezit formasyonunun teşekkülünden önce Ankara çevresi, Erol'un (1956) kabule mütemayil görüldüğünden daha katı olarak, aşınma olaylarının hâkim bulunduğu, hafif dalgalı düz ve tepelik bir saha idi. Burası, andezit öncesi hafif dalgalı bir aşınma yüzeyi olarak nitelendirilebilir. Yüzey şekillerinin oldukça iyi bir surette serbest kalmış olan parçalarıyla az veya çok aşınmaya uğramış kalıntıları, Elma Dağında 1400 ilâ 1500 m yüksekliğe kadar bulunmaktadır.

2. Ankara çevresinin, esas itibariyle KD-GB doğrultusunda uzanan dağ sıraları ve bunlara uyan havzalar halinde göze çarpan yükseklik bölgeleri (Höhengliederung), her ne kadar daha eski tabakaların kıvrılma doğrultularına uygun iseler de, bun-

lar ancak daha sonra, ezcümle miyosen sonlarından pliyosene kadar, yer kabuğu bükülmeleriyle, kısmen kırıkların da etkisiyle, meydana gelmişlerdir.

3. Hafif dalgalı düz aşınma yüzeyinin meydana gelmesini sağlayan ve açık olarak iklim etkisi altında bulunan aşınma mekanizması, araştırılan sahada andezit öncesi zamandan, takriben miyosen sonlarına kadar devam etmiştir. Bu olaylarla andezitten sonraki, hafif dalgalı düz aşınma şekilleri de meydana gelmiştir. Bu şekiller Ankara çevresinde, hem dağlar üzerinde, hem de onların arasında takriben 1000 metreden başlamak üzere 1200 metreden daha yükseklere kadar, büyük yüzeyler işgal ederler; fakat bunların, yalnız andezit formasyonu üzerine yayıldıkları yerlerde, daha katî olarak, andezitten sonraya ait oldukları söylenebilir. Dağların daha yüksek kısımlarında, fakat ne andezit formasyonunun, ne de zaman bakımından ona uyan tortuların bulunmadığı yerlerde görülen, hafif dalgalı düz aşınma röliyefinin izahı konusunda, oradaki hafif dalgalı düz şekillerin andezitten önce meydana geldiği ve yüzeysel aşınma olaylarının sürüp gitmesi sonucu olarak, andezit sonrası zaman içerisine kadar devam ettiği kabul edilirse, gerçeğe daha çok yaklaşılmış olur. Burada verilen izah tarzı, Erol'un, bu hafif dalgalı aşınma şekillerini, aşınma ile birikme arasında muvazene halindeki yüzeyler olarak tefsir eden düşüncesinden farklıdır.

4. Andezit sonrası hafif dalgalı düz röliyef içerisinde, Ankara dolaylarında ilgili bir fosilin bulunmasıyla de katılmış olarak, ponsiyen öncesi zamanda meydana gelen vadilerde, yamaçların ekserisi ancak hafif eğimli (5° ilâ 10°) ve vadi derinlikleri takriben 100 m olarak, bilhassa Elma Dağı ile Karyağdı Dağı arasındaki çukur alanda, fakat aynı zamanda dağların yan taraflarının aşağı kısımlarında işlenmişlerdir. Böylece vadilerin meydana gelmesi olayı, bir yandan dağların kubbeleşmesinin, öte yandan da iklim değişikliğinin ortak etkisi altında izah edilebilir. İklim değişikliği, daha önce kolaylaştırılmış olan yüzeysel aşınma yerine, artık vadilerin kazılması olayını daha etkili bir hale getirmiştir. Erol'den farklı olarak biz, sahanın jeomorfolojik gelişmesinde ponsiyen öncesi vadi ağının teşekkülünü, hafif dalgalı yüzey şekillerinin meydana gelmesine bağlı olmayan, önemli bir olay telâkki ediyoruz.

5. Ponsiyen öncesi vadilerin teşekkülü safhasını bir dolma periyodu izlemiştir; bu periyod esnasında ponsiyen öncesi vadiler, ekserisi çok kaba olan çakıllarla dolmuş, havzalar geniş alanlarda muazzam göl ve nehir tortularıyla örtülmüştür. Mevcut fosil buluntularına göre, çakıllarla dolma periyodu, ponsiyenden genç pliyosen zamanın içerisine kadar uzanmaktadır. Fakat bu periyod, yer yer daha önce de başlamış ve belki dördüncü zamanın eski bölümü içerisine kadar da sürmüş olabilir. Önce derinleşmiş olan vadilerin, sonradan tekrar dolması ve çakıl dolgu kalıntılarının, dağların yan taraflarında yüzlerce metre yükseklere kadar çıkması, büyük dolma olayında, iklimik sebepler bulunduğu düşüncesini ortaya çıkarmaktadır. Genç pliyosene ait göl tortularındaki jipsler bu zamanda kurak, ya da yarı kurak bir iklimin hüküm sürdüğünü gösterir.

6. Dördüncü zaman esnasında pliyosen çakıl dolguları derin vadilerle kazılmış ve boşaltılmıştır. Bu olay, taraçalarda ifadesini bulan müteaddit aşamalarda vukua gelmiştir. Birçok yerlerde nehirlerin derine gömülme ve dolguları boşaltma faaliyet-

lerinde, yerli kaya içerisinde, meselâ Ankara'da Hatip boğazında olduğu gibi, epijenik vadiler meydana gelmiştir. Diğer yerlerde ise ponsiyen öncesi vadiler, Ankara-Cebeci'de olduğu gibi, tekrar serbest bir hal almışlardır.

Dağlarda yüzey şekilleri, bugün ve muhakkak surette dördüncü zamandan beri, kısmen belki de ta pliyosenden beri meydana gelmekte ve gelmiş olan (V) şeklindeki vadilerle karakterize edilirler. Havza sahalarında böyle vadilerle dördüncü zamana ait vadilerin meydana gelmesi ve boşalma olayı, bir yandan iklim etkisi altında, denize kadar uzanan akışın olmasıyla ve nehirlerin depo malzemesi olan kaba çakılları beraberlerinde taşımalarıyla vukua gelmiştir. Öte yandan da, Anadolu yüksek elinin, genç zamanlarda bütünü ile yükselmesi, nehirlerle fazla meyil geliştirme olanağı vermiştir. Böylece nehirlerin, zaman zaman değişen bir şiddet ile, pliyosene ait gevşek maddelerden ibaret külte içerisinde oyma ve nerede lüzumlu ise orada yerli kaya içerisinde kazma faaliyetleri kolaylaşmıştır. Pliyosende dolmuş havzalar içerisindeki nehirlerin, aşamalarla derinleştirme faaliyetlerini, dördüncü zamandaki iklim değişikliklerine katî surette bağlamak, şimdilik mümkün görünmemektedir.

(Çeviren : C. Gürsoy)

LITERATUR

- Alagöz, C. A.** (1963/64): Ankara yakını kuzeyinde Ovacık çanağı ve Ayvalı Boğazı (La cuvette d'Ovacık et la capture du ruisseau d'Ayvalı au nord d'Ankara). *Türk Coğrafya Dergisi* (Revue Turque de Géographie), Yıl (Année) 18/19 1963-64, Sayı (No.) 22/23 S. 1-16.
- Chaput, E.** (1931 a): *L'évolution du modelé de la région d'Angora*. Ann. de Géogr. No. 224, Paris 1931.
- Chaput, E.** (1931 b): *Notice explicative de la carte géologique a 1/135 000 de la région d'Angora*. İstanbul Darülf. Jeol. Ent. Neşr. Sayı 7, İstanbul 1931.
- Chaput, E.** (1936): *Voyages d'études géologiques et géomorphogéniques en Turquie*. Mém. de l'Inst. Fr. d'Aréheol. de Stambul II. Paris 1936.
- Erol, O.** (1947): *İncesu vadisi ile Emir ve Moğan gölleri çevresinin yer şekilleri*. Ankara Üniv. Coğr. Enst. Lisans tezi 1946 (ungedruckt).
- Erol, O.** (1953): *A note on the Mamalian fossil bed of Elmadağı--Evciler Ağulları*. Belleten Vol. 16, No. 64, 1954 S. 493-494, Türk Tarih Kurumu, Ankara 1953.
- Erol, O.** (1956): *Ankara Güneydoğusundaki Elmadağı ve çevresinin Jeoloji ve Jemorfolojisi üzerinde bir Araştırma*. M.T.A. Yayınlarından Seri D No. 9, Ankara 1956.
- İlgüz, N.** (1940): *Ankara sekileri*. Yüksek Ziraat Enst. Çalışmaları No 104, Ankara 1940.
- Kansu, Ş.A.** (1937): *Ankara civarının prehistoryasında yeni buluşlar*. 2. Türk Tarih Kongr. Kitabı, Ankara 1937.
- Kansu, Ş.A.- Ozansoy, F.** (1952): *Ankara Civarında Paleolitik yeni Buluntular*. 4. Türk Tarih Kongresi Kitabı 1948, Ankara 1952.
- Kleinsorge, H.**: siehe *Salomon-Calvi und Kleinsorge*
- Kunze, W.** (1935): *Die Tschubuk-Talsperre bei Ankara (Türkei)*. Wasserkraft u. Wasserwirtschaft 1935, H. 11 u. 13 (Sonderdruck S. 1-10) München u. Berlin 1935.
- Lebling, Cl.** (1925): *Über eine Reise von Angora nach Inebolu am Schwarzen Meer. Die Kriegsschauplätze 1914-1918 geolog. dargestellt. Südostmazedonien und Kleinasien*. H. 13, Berlin 1925.
- Leuchs, K.** (1939): *Beiträge zur Tertiärgliederung in Inneranatolien*. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 91. H. 11, S. 786-812.

- Leuchs, K.** (1940): *Junge Gebirgsbildung und vulkanische Tätigkeit im Gebiete von Ankara*. Mitt. Geol. Ges. Wien. Bd. 32, 1939, S. 149–166, Wien 1940.
- Louis, H.** (1940): *Bericht über den Elephantidenfund von Ankara–Demirtepe*. (In *Salomon–Calvi u. Kleinsorge. Geol. u. hydrolog. Beobachtungen über zentralanatolische Ova*. M.T.A. (Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Mecmuası), 2/19 S. 205–206, Ankara 1940.
- Louis, H.** (1941): *Türkiye coğrafyasının bazı esasları*. Birinci Türk Coğrafya Kongresi, Ankara 1941.
- Nafia Vekâleti** (o.J.): *Çubuk Barajı, le Barrage de Çubuk*. T.C. Nafia Vekâleti Neşriyatı Seri 5, Sayı 4, S. 1–20.
- Pfannenstiel, M.** (1941): *Die diluvialen Schotterterrassen von Ankara und ihre Einordnung in die Europäische Quartärchronologie*. Geol. Rundsch. 31. H. 5/6, S. 407–432.
- Salomon- Calvi, W. und Kleinsorge, H.** (1940): *Geologische und Hydrologische Beobachtungen über zentralanatolische Ova*. M.T.A. (Mad. Tetk. ve Arama Enst. Mecmuası), 2/19, S. 186–212. Ankara 1940.
- Sanır, F.** (1942): *Mürted Ovasının Jeomorfolojisi*. Ankara Üniv. Coğr. Enst. Habilitasyon tezi 1942 (ungedruckt).
- Şenyürek, M.S.** (1953): *A study of the Pontian fauna of Gökdere (Elma Dağı) south-east of Ankara*. Belleten Vol. 16, No 64, 1952, Türk Tarih Kurumu Ankara 1953.
- Tschachtli, B.S.** (1942): *Küçük yozgat civarında bulunan memeli hayvanat fossilleri (Fossile Säugetiere aus der Gegend von Küçük yozgat, östlich von Ankara*. M.T.A. Dergisi 2/27, Ankara 1942.

Verzeichnis der Namen-Abkürzungen und der im Text erwähnten Örtlichkeiten

(Kısaltmalar ve metinde sözü geçen yer adları)

	Kartenfeld
A. = Ankara	b 3
Stadtteile und Örtlichkeiten in Ankara	
Aktepe 2 Km SSE von K (K'dan 2 Km SSE)	b 3
Cebeci 1½ Km SE von K (K'dan 1½ Km SE)	b 3
K. = Kale, Burgberg	b 3
KA = Kızılai	b 3
Küçük Esat 3 Km SE von KA (KA'dan 3 Km SE)	
Maltepe 1½ Km NW von KA (KA'dan 1½ Km NW)	b 3
Seyrantepe 3 Km S von K (K'dan 3 Km S)	b 3
Timurlenk Tepesi ½ Km N von K, K'dan ½ Km N)	
YM. = Yeni Mahalle	b 3
Yenişehir S von KA (KA güneyi)	b 3
Ahib. = Ahiboz 10 Km SW von Beyn. (Beyn.'dan 10 Km SW)	c 3
Ankara Ç. = A...Çayı = A.. Fluß	b 1 - 3
Araplar 2 Km ESE von Mam. (Mam.'dan 2 Km ESE)	b 3
Ayaş = Ayaş	a 1
Ayaş Dğl. = A...Dağları = A...Gebirge	a-b 1
Ayaş Beli = Ayaş Paß 6Km E von Ayaş (Ayaş'dan 6KmE)	a 1
Aş. Imr. = Aşağı Imrahör = Unter I...	b 3
Aktepe siehe Ankara, 2Km SSE von K (K'dan 2 Km SSE)	b 3
Atatürk Orman Çiftliği = Gazi Orm. ç. = Orm. Ç.	b 3
Bağ. = Bağlum	a 3
Balkat = Balgat 3½ Km S von Orm. Ç. (Orm. Ç.den 3½ Km S)	b 3
Beyn. = Beynam	c 3
Beynam Beli = B...Paß E von Beyn. (Beyn. doğusu)	c 3
Bursal = Porsal 5Km N von Gerd. (Gerd.'den 5Km N)	
Bayındır 3Km NE von Kib. (Kib.'dan 3Km NE)	b 4
Byd.Y. = Bayındır Yaylası = B... Alm	b 4
Çakal 6Km W von Beyn. (Beyn.'dan 6Km W)	C 3
Cebeci siehe Ankara, 1½ Km SE von K (K'dan 1½ Km SE)	b 3
Çubuk Çayı = Ç... Fluß	a-b 3
Çub. B. = Çubuk Barajı = Ç... Talsperre	a 3
Deliler 10 Km SSW von Karacah. (Karacah.'dan 10 Km SSW)	b 4
Dikmen 7Km SW von Aş. Imr. (Aş. Imr.'dan 7 Km SW)	b 3
Doğandere Tepesi = D... Gipfel, 6 Km E von Byd. Y. (Byd. Y.'dan 6Km E)	b 4

Edige 4 Km SSE von Elmd. (Elmd.'dan 4 Km SSE)	b 5
Elek. Ç. = Elekli Çal	b 4
Elma Dağ = E... Berg	c 3-b4
Elmd. = Elmadağ = Küçükoyzgat (Städtchen)	b 4-5
Elmahdede Gipfel, 5 ½ Km WSW von Karacah. (Karacah.'dan 5 ½ Km WSW)	b 3
Em.G. = Emir Gölü = E... See	b 3
Ergazi, 4 ½ Km W Mac. (Mac.'dan 4 ½ Km W)	b 2
Etl. = Etlık	b 3
Evciler 7Km S von Byd.Y. (Byd.Y.'dan 7 Km S)	b 4
Evedik 4Km WSW von Ov. (Ov.'dan 4Km WSW)	a 3
Etiyokuşu 1Km E von Kalb. (Kalb.'dan 1Km E)	a 1
Gelegra = Kırbaşı siehe Kartenrand	a 1
Gerd. = Gerder	b - c 3
Hac. = Hacılar	b 2
Hacılar Dğl. = H... Dağları = H... Gebirge	b - c 2
Hasanoğlan 10Km NE von Odab. (Odab.'dan 10Km NE)	a - b 4
Hatip Ç. = H... Çayı = Kayaş Çayı (Fluß)	b 3 - 4
H.G. = Hüseyin Gazi Dağı (Berg)	b 3
Ilhan siehe Kartenrand	a 1
İncesu = İ... Fluß	b 3
Ist.Boğ. = Istanbul Boğazı = I... Engtal	b 2
K = Kale siehe Ankara	b 3 .
K.A. = Kızılay siehe Ankara	b 3
Karacah. = Karacahasan	b 4
Kalb. = Kalabağ = Kalabak = Kalaba	b 3
Karahasanlı 10Km ESE von Gerd. (Gerd.'den 10Km ESE)	c 3 - 4
Karyağdı Dğl. = K... Gebirge	a 2 - 3
Kay. = Kayaş	b 3
Kayaş Ç. = Hatip Ç. = Fluß	b 3 - 4
Keçiören 5 Km NE von Etl. (Etl.'den NE 5 Km NE)	a - b 3
Keskin siehe Kartenrand	b 5
Kıb. = Kıbrıs	b 4
Kıbrıs Yaylası = Alm 5 Km W von Byd. Y. (Byd. Y.'dan 5 Km W)	b 3
Kırbaşı = Gelegra siehe Kartenrand	a 1
KA = Kızılay = siehe Ankara	b 3
Kutludüğün, 4 Km ENE von Kıb. (Kıb.'dan 4 Km ENE)	b 4
Kutludüğün Yaylası = Alm, 5 Km NE von Byd. Y. (Byd. Y.'dan 5 Km NE)	b 4
Küçük Esat siehe Ankara, 2 ½ Km SSE von KA. (KA.'dan 2 ½ Km SSE)	b 3
La.B. = Lala Beli = L... Paß	b 4
La. H. = Lalahan, 5 ½ Km WNW von La. B. (La. B.'den 5 ½ Km WNW)	b 4

Lud. = Lod. = Ludumu, Ludumlu, Lodumu	b 2 - 3
Mac. = Macun	b 3
Mam. = Mamak	b 3
Meşe D. = Meşe Dağı = M... Berg	b 2
Mo. G. = Moğan Gölü = M... See	b 3
Mürted Ova = M.. Ebene	a 2
Nenek, 7 $\frac{1}{2}$ Km NE von Kay. (Kay.'dan 7 $\frac{1}{2}$ Km NE)	b 4
Odab. = Odabaşı	b 4
Orm. Ç. = Orman Çiftliği = Gazi O.Ç. = Atatürk O.Ç. = Gut	b 3
Ov. = Ovacık	a 3
Özağ. = Özağıl	b 3
Porsal = Bursal, 5 $\frac{1}{2}$ Km N von Gerd. (Gerd.'den 5 Km N)	b 3
Sinc. = Sincan	b 2
Solfazol = Zülfazıl, 3 $\frac{1}{2}$ Km E von Kalb., (Kalb.'dan 3 $\frac{1}{2}$ Km E)	b 3
Timurlenk Tepesi siehe Ankara, $\frac{1}{2}$ Km N von K., (K.'dan $\frac{1}{2}$ Km N)	b 3
Uzağıl = Özağıl	b 3
Yakupbattal = Yakubaptal, 6 $\frac{1}{2}$ Km SW von Kıb. (Kıb.'dan 6 $\frac{1}{2}$ Km SW)	b 3
Yenişehir siehe Ankara, 2 Km S von K. A. (K. A.'dan 2 Km S)	b 3
Zülfazıl siehe Solfazol, 3 $\frac{1}{2}$ Km E von Kalb. (Kalb.'dan 3 $\frac{1}{2}$ Km E)	b 3

Geomorphologische Übersichtskarte der Umgebung von Ankara

unter Verwertung der Karten von E. Chaput, O. Erol, des Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara, des Harita Genel Müdürlüğü, Ankara und der eigenen Beobachtungen

gezeichnet von

Herbert Louis, München

Legende

- 1) Große Quartäre und Rezente Talböden
Quartäre Talterrassen nicht ausgeschieden
- 2) Pliozäne Schotterserie mit Resten der einstigen
Aufschüttungsoberfläche
- 3) Epigenetisch angelegte Engtalstrecken
- 4) Wieder ausgeräumte Vorpliozäne Talstücke ohne größeren
heutigen Bach
- 5) Verschüttete, aber nicht wieder ausgeräumte
Vorpliozäne Talstücke, soweit erkennbar
- 6) Lakustres Mio-Pliozän in Horizontallage unter der pliozänen
Schotterserie aufgeschlossen
- 7) Zerschneidungsrelief in lakustrem Mio-Pliozän
- 8) Abtragungs-Flachrelief über gestörtem lakustrem
Mio-Pliozän
- 9) Zerschneidungsrelief in der (hauptsächlich miozänen) Andesit-
formation, z.T. auch in jüngeren Eruptiva
- 10) Abtragungs-Flachrelief im Bereich der (hauptsächlich miozä-
nen) Andesitformation und z.T. jüngerer Eruptiva
- 11) Zerschneidungsrelief in hauptsächlich mesozoischen und
alttertiären, gefalteten Gesteinen
- 12) Abtragungs-Flachrelief im Bereich hauptsächlich mesozoischer
und alttertiärer gefalteter Gesteine
- 13) Zerschneidungsrelief in hauptsächlich paläozoischen gefalteten
Gesteinen, insbesondere in Dikmen-Schiefern
- 14) Abtragungs-Flachrelief im Bereich hauptsächlich paläozo-
ischer gefalteter Gesteine, insbesondere in Dikmen-Schiefern

Höhenlinien von 100 zu 100 m,
örtlich 50 m Linien gestrichelt.

Anaçizgileriyle
Ankara Çevresi Jeomorfoloji Haritası

E. Chaput, O. Erol, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara, Harita Genel Müdürlüğü, Ankara haritalarına ve şahsî müşahedelere istinaden

Çizen:

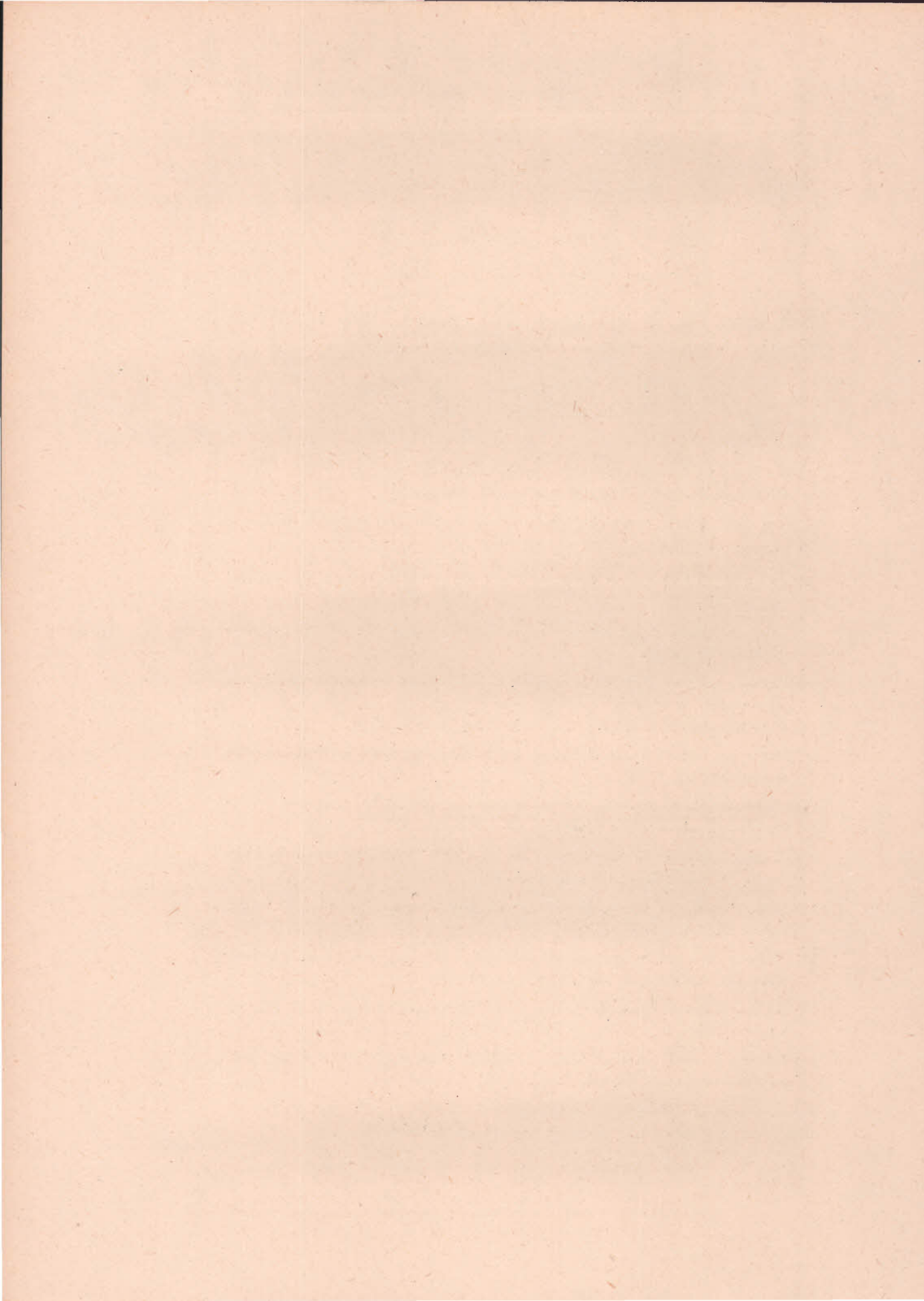
Herbert Louis, München

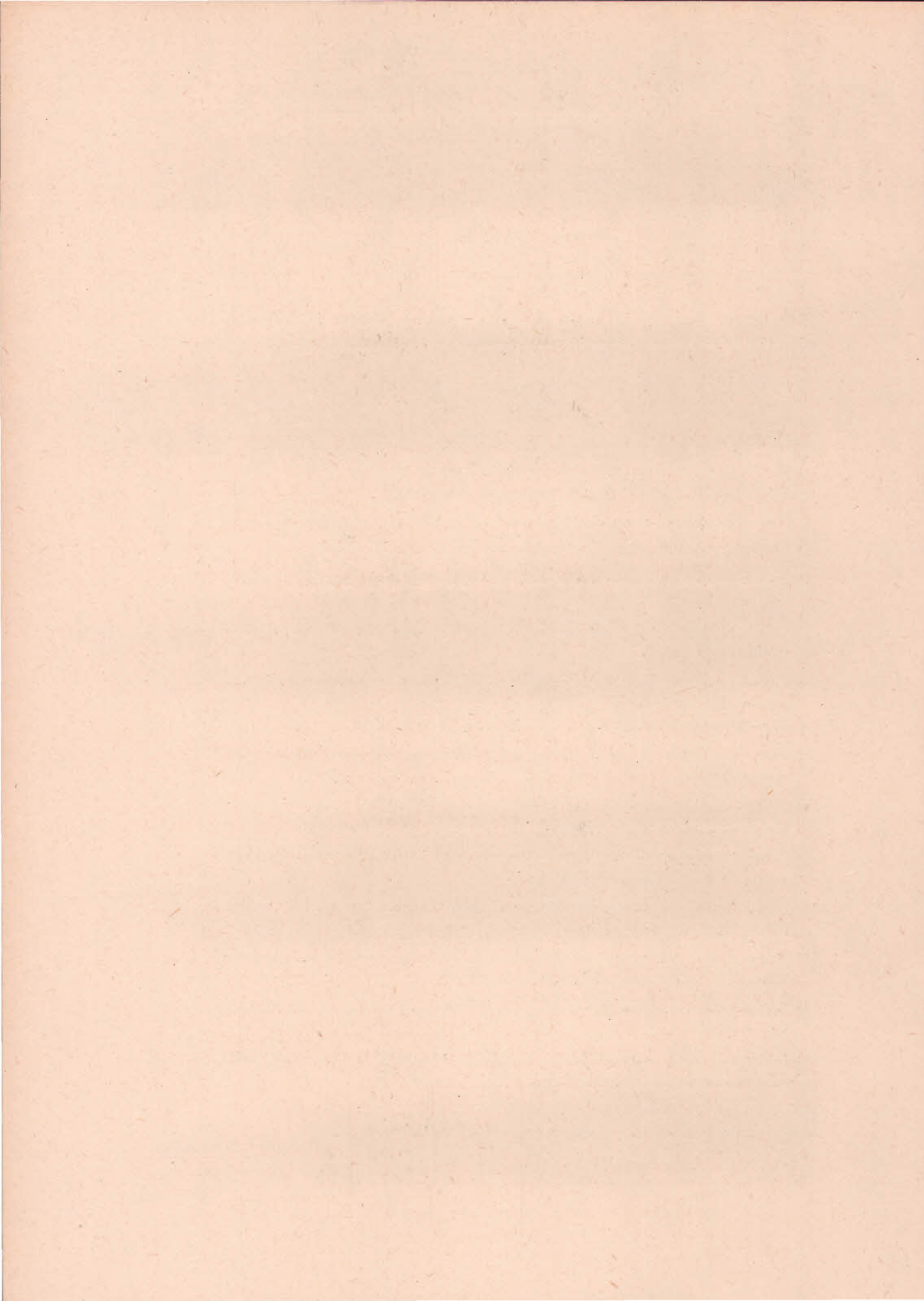
İşaretlerin izahı :

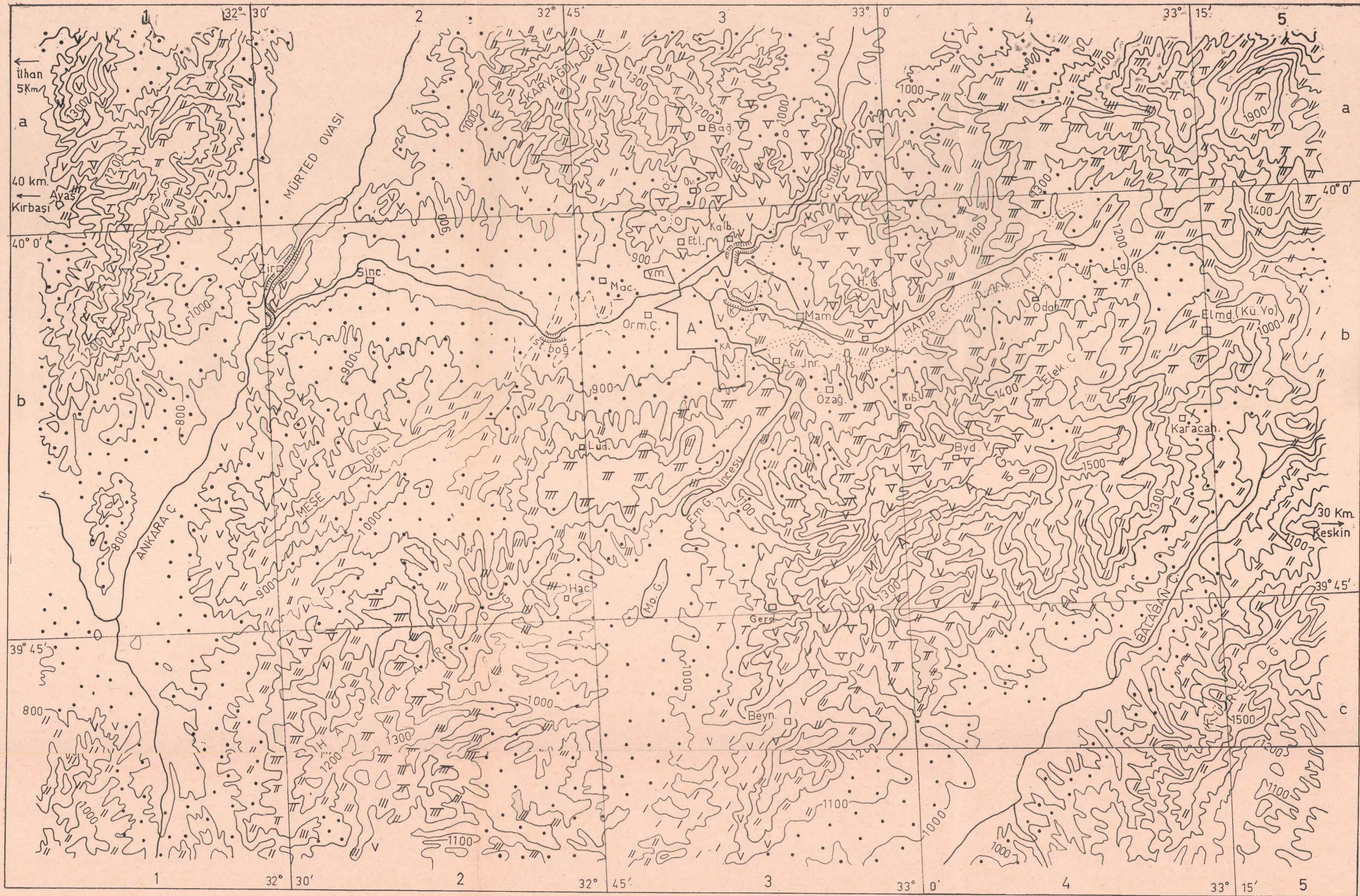
- 1) Dördüncü ve Yeni zamanlara ait büyük vadi tabanları
(Dördüncü zaman vadi taraçaları ayrı gösterilmemiştir)
- 2) Daha eski birikinti yüzeylerinin kalıntıları ile beraber pliyosen çakıl serisi
- 3) Epijenik dar vadiler
- 4) Tekrar boşaltılmış olan ve halen içinde büyük dere bulunmayan pliyosen öncesi vadi parçaları
- 5) Çakıllarla dolmuş, fakat tekrar boşalmamış olan, pliyosen öncesi vadi parçaları
(görülebildiği kadar)
- 6) Pliyosen çakıl serisi altında ortaya çıkmış olan, yatay durumlu miyo-pliyosen göl tortuları
- 7) Miyo-pliyosen göl tortuları içerisinde kazılmış yüzey şekilleri
- 8) Durumları bozulmuş, miyo-pliyosen göl tortuları üzerinde, hafif dalgalı, düz aşınma şekilleri
- 9) (Bilhassa) miyosen andezit formasyonu ve kısmen daha genç dış püskürükler içerisinde kazılmış yüzey şekilleri
- 10) (Bilhassa) miyosen andezit formasyonu ve kısmen daha genç dış püskürükler sahasında, hafif dalgalı, düz aşınma şekilleri
- 11) Bilhassa mezozoik ve üçüncü zamanın eski bölümüne ait, kıvrımlı külteler içerisinde kazılmış yüzey şekilleri
- 12) Bilhassa mezozoik ve üçüncü zamanın eski bölümüne, ait, kıvrımlı külteler sahasında, hafif dalgalı düz aşınma şekilleri
- 13) Bilhassa kıvrımlı paleozoik külteler, özellikle Dikmen şistleri içerisinde kazılmış yüzey şekilleri
- 14) Bilhassa kıvrımlı paleozoik külteler, özellikle Dikmen şistleri sahasında, hafif dalgalı, düz aşınma şekilleri

Eşyükselti eğrileri 100 m de bir geçirilmiştir.

Bazı yerlerde 50 metrelik eğriler kesik çizgilerle gösterilmiştir.







H. LOUIS: Geomorphologische Übersichtskarte der Umgebung von Ankara

(H. LOUIS: Ana çizgileriyle Ankara Çevresinin Jeomorfoloji Haritası)

