

# ÜBER DIE GEOLOGIE DER UMGEBUNG NÖRDLICH DER LINIE AYDIN - NAZILLI

Mehmet AKARTUNA

*Geologisches Institut der Technischen Fakultät, İstanbul*

## EINLEITUNG

Unser Untersuchungsgebiet befindet sich nördlich des zwischen Aydın und Nazilli sich erstreckenden Teils des Flusses Büyük Menderes und hat eine Breite von ca 14 km. Die östlichen Wohnviertel der Stadt Aydın nehmen die westliche Ecke des Untersuchungsgebiets ein.

Zahllose tief eingeschnittene, steile und ungangbare Täler, die fast alle im N-S-Streichen parallel verlaufen, geben der Landschaft eine sehr gestörte Form. Nach dem die Südgrenze des Gebiets bildenden Fluss Büyük Menderes reihen sich die bedeutendsten Täler gegen Westen an. Ausser dem Bach Tabakhane, der durch die Stadt Aydın fließt, können hierbei die Bäche İmamköy Dere, Musluca Dere, Cuma Dere, Köşk Dere, Malkaç Dere und Yağdere genannt werden. Fast alle dieser Täler, deren Quellgebiet im N unseres Untersuchungsgebiets liegt, verbinden sich selbständig mit der Büyük Menderes. Nur die Musluca- und Cuma Dere münden nachdem sie zusammengekommen sind ebenfalls in den Büyük Menderes. Die Taleinschnitte des Berglands sind im allgemeinen steil.

Die zwischen den obengenannten Tälern liegenden bedeutenden Höhen bestehen von W nach E aus dem Uçkoz Tepe (1646 m), Akkuz Tepe (1500 m), Çaltı Tepe (1200 m), Dikmen Tepe (778 m) und Malkaç Dağ (1343 m).

P. de Tchihatscheff (1856-1869), A. Philippson (1911), E. Chaput(1936) und andere Geologen haben in unserem Gebiet und dessen Umgebung mehrere Untersuchungen durchgeführt.

Tchihatscheff wies in den Gehängen von Aydın und Nazilli auf Vorkommen von Glimmerschiefer, Chloritschiefer und Kalke, während Philippson im N von Nazilli bei Eğrikavakköy Augengneis, Granitgneis, im N von Nazilli Gneis und biotithaltiger Glimmerschiefer beobachtet hat. Derselbe Autor hat ausserdem zwischen Nazilli und Aydın Neogenbildungen festgestellt, zwischen denen Kohlenflöze vorkommen.

Chaput, der sich mehr um die nächste Umgebung der Stadt Aydın bemühte, bemerkt, dass diese Stadt auf den Alluvionen der Büyük Menderes errichtet worden ist.

## STRATIGRAPHIE

Das Gebidit nördlich der Linie Aydın-Nazilli besteht hauptsächlich aus kristallinen Schiefen, neogenen Formationen und quartären Alluvionen (Tafel I und Abb. 1).

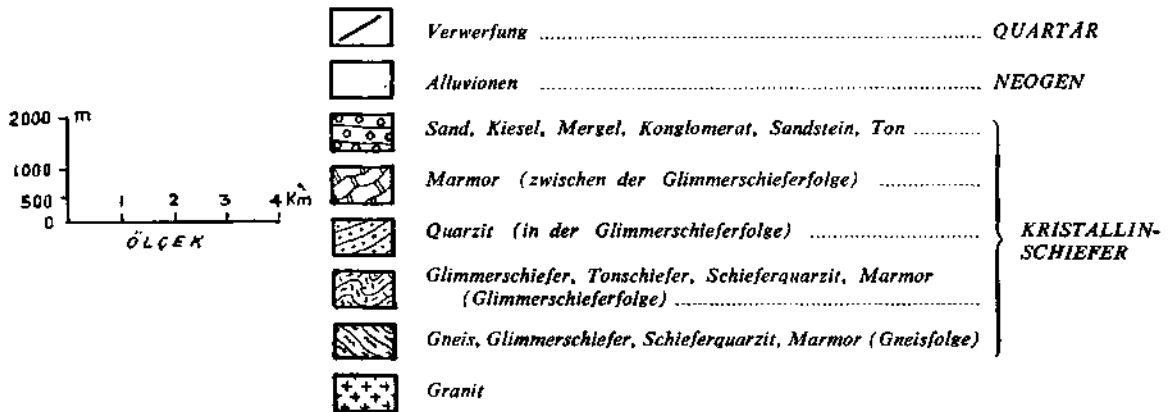
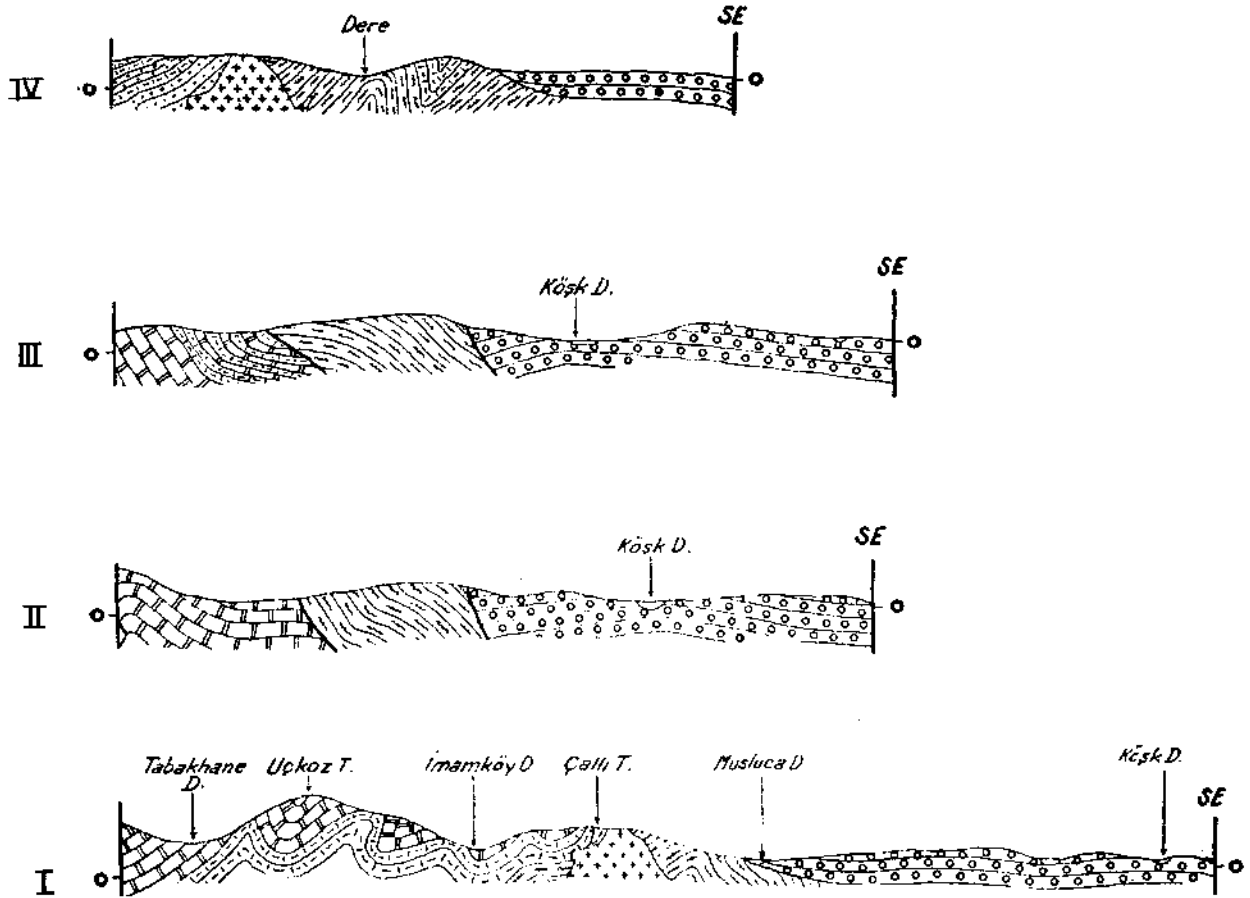


Abb. 1 - Geologische Profile der Umgebung von Aydin - Nazilli.

## DIE KRISTALLINSCHIEFER

Zu den kristallinen Schiefen gehörend, wurden im Arbeitsgebiet A. eine Gneisfolge, B. eine Glimmerschieferfolge, C. Quarzite und D. Marmore ausgeschieden.

**A. Gneisfolge**

Diese Schichtfolge bildet den Kern der kristallinen Schiefen im Arbeitsgebiet. Sie werden von den anderen kristallinen Schiefen überlagert, erstrecken sich von E nach W und streichen, ausserhalb des Kartierungsgebiets, in Form eines stellenweise sich erweiternden bzw. schmälernenden Streifens aus. In der Gneisfolge kommen auch vereinzelt Glimmerschiefer einschaltungen, schwarze Graphitschiefer- und Marmorbeimengungen vor.

Die Gneise sind, entsprechend dem Verhältnis ihres Inhalts an dunklen und hellen Mineralien und deren Körnungen dunkel oder hellgefärbt, fein- oder grobkörnig. Gelblichweiss gefärbte herrschen vor. Der Anteil an Feldspat besteht aus rötlichen oder weissen Orthoklasen und Plagioklasen. Eine genaue Grenze zwischen den grobkörnigen und feinkörnigen Gneisen kann nicht gezogen werden, da sie meistens wechsellagern und ausserdem allmähliche laterale und vertikale Übergänge aufweisen. Die feinkörnigen Gneise werden überall angetroffen, wobei aber die grobkörnigen vorherrschen. In 6-8 km NNE von Sultanhisar, 8 km nördlich von Kılavuzlar, sowie in der Umgebung von Eğrikavak und nördlich von Nazilli bestehen die ausbeissenden Gneise aus Augengneisen. 3 km NW von Malkaç Dağ, 7 km NNE von Sultanhisar und 6 km N von Nazilli kann man beobachten, dass die Gneise Granitgneischarakter aufweisen.

Die mikroskopische Untersuchung der an verschiedenen Stellen der Gneise entnommenen Proben ergaben folgende Resultate:

Die 6 km NE von Nazilli liegenden und einen granitischen Aufbau zeigenden Gneise mit grobkörnigen Orthoklasen sind Muskovit-Biotit-Gneise. Das Gestein besteht aus unduliert auslöschenden, meistens Karlsbadzwillinge bildenden Orthoklasen und Mikroperthiten, und enthält etwas Albit. Ferner wurden rötlichbrauner Biotit und wenig Muskovit festgestellt. Die Glimmerleisten sind meistens gross. Die Textur ist granoblastisch, grob- oder mittelkörnig allotriomorph.

Die aus verschiedenen Stellen des Tales nördlich von İsabeyli genommenen Proben zeigten Perthit, Mikroperthit und wenig Albit. Sekundär erschien Quarz und gelblicher Biotit. Die Einmengungen des Albits in Perthit sind unregelmässig verteilt. Die Feldspate enthalten reichlich Muskovit- und Serizitinkclusionen. Textur: granoblastisch, mittel- und grobkörnig, allotriomorph.

Der leukokrate Gneis aus S desselben Tales ergab unduliert ausgelöschte und verkittete Quarzkristalle. Das Gestein ist geadert. Die Adern bestehen aus einer Mischung von feinkörnigem Quarz, Orthoklas und Albit. Die Probe zeigte ferner wenig Muskovit, Biotit und Chlorit und enthielt akzessorisch Apatit. Textur: fein- und mittelkörnig, allotriomorph.

Zwischen dem grob- und feinkörnigem Gneis und den Glimmerschiefern 7.5 km nördlich von Kılavuzlar besteht die Grundmasse gemäss der genommenen Probe aus eindeutig geschieferten Biotit-Muskovit-Gneisen. In der mineralogischen Zusammensetzung wurden Plagioklas, (20% Anorthit-Oligoklas), Quarz, Biotit und Muskovit beobachtet.

Orthosen oder Mikroklinen konnten nicht festgestellt werden. Leichte auf Kosten von Feldspat entstandene Kaolinisierung konnte festgestellt werden. Die undulierten Auslöschungen im Quarz und Feldspat zeigen deutlich, dass das Gestein unter Druck gelitten hat. Biotit und Muskovit sind der Schieferung parallel angeordnet und zeigen unter Druck entstandene Verbiegungen. Textur: grano-nematoblastisch.

Die granitischen Gneise 3 km NW von Malkaç Dağ nehmen eine grössere Fläche ein. Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung dieser Gesteine ähneln denen von 6 km N von Nazilli, jedoch sind hier die Feldspate reicher an feinschuppigen Muskovit-Intrusionen. Sekundär sind Apatit und Zirkon anwesend.

Zwischen den Dörfern Köseler und Uzundere, westlich des Köşk Dere stehen grobkörnige Gneise, Granit-Biotit-Gneise an. Die Probe war sehr zerdrückt und zeigte unduliert ausgelöschten Quarz, Orthoklas und Mikroperthit mit wenig Albit-Oligoklas. Im Feldspat sind reichlich Muskovitschuppenintrusionen enthalten. Ferner ist stark deformierter Biotit vorhanden, der meistens mit Granatkörnern durchsetzt ist. Sekundär sind Zirkon und Apatit anwesend. Textur: grob- und feinkörnig allotriomorph.

Nach den obenangegebenen mikroskopischen Untersuchungen zeigen die Gneise verschiedene Variationen.

Innerhalb der Gneisfolge kommen stellenweise verschiedenfarbige Glimmerschiefer und vereinzelt Graphitschiefer sowie Marmorwechsellagerungen vor. Die Glimmerschiefer liegen mehr innerhalb der feinkörnigen Gneise eingestreut. Obwohl sie teilweise bedeutende Ausbisse zeigen, konnten sie wegen Unzulässlichkeit des Masstabes unserer Kartierung und auch wegen der öfteren Wechsellagerung der Gneise, mit denen sie in verschiedenen Richtungen keinen allmählichen Übergang darstellen, nicht abgegrenzt werden.

In dem Tal 5 km N von İsabeyli stehen die Glimmerschiefer mit den grob- und mittelkörnigen Gneisen in Wechsellagerung. Die hier genommene Glimmerschieferprobe wurde als Zweiglimmerschiefer mit Granateinschluss bestimmt. Das Gestein besteht aus verzahntem Quarz, braunem Biotit und aus Muskovitkristallen. Biotit und Muskovit sind in s-Anordnung vorliegend. Ferner sind in Idioblaststruktur Granat gebildet. Die Idioblaste haben den Biotit und die Muskovitkristalle verdrängt. Die Granate enthalten Quarzinklusionen. Sekundär und akzessorisch treten Apatit, opakes Mineral, Titanit und wenig Feldspat auf. Chlorit hat sich spät und auf Kosten des Granats gebildet. Textur: schieferig, porphyroblastisch mittelkörnig.

Sehr selten treten in den Gneisen Tonschiefer- und Graphitschiefereinschaltungen auf, die 10 km NNE von Kılavuzlar (N-Rand des Kartenblattes) vorkommen, während Marmoreinschaltungen 3 km SW von Malkaç Dağ anstehen.

Die Grenze zwischen der Gneisfolge und der dazwischen liegenden Glimmerschieferserie ist nicht klar. Zwischen den Gesteinen dieser beiden Schichtfolgen sind allmähliche Übergänge zu beobachten. Gegen die Gneisfolge herrschen Gneise und gegen die Glimmerschieferserie die Glimmerschiefer vor. Das Überhandnehmen von weniger metamorphen Schiefen; die zwischen den Glimmerschiefern liegen, erleichtert eine ungefähre Grenze zwischen den Gneisen und der Glimmerschieferserie zu ziehen.

Der Kontakt zwischen den Gneisen und Graniten ist wegen Bewaldung und Verwitterung nicht klar sichtbar; an den dem Granitkontakt naheliegenden Stellen jedoch haben die vorgenommenen Messungen ergeben, dass diese durch die Granite durchgeschnitten sind.

Alle der Gneisfolge zugehörigen Gesteine sind in verschiedenen Richtungen von Quarzadern durchzogen.

Die durch Verwitterung der Gneise entstandene Arena fällt durch gelblichweisse bzw. rötliche Färbung vom weiten auf und zeigt eine grosse Aehnlichkeit mit den gleichfarbigen Neogenbildungen.

Philippson (1911), der unser Gebiet von S nach N bereiste, weist für die Umgebung von Eğrikavak und nördlich von Nazilli auf das Vorkommen von Gneisen hin, die stellenweise den Charakter von Augengneisen aufweisen.

## **B. Die Glimmerschieferserie**

Diese Serie wird mit verschiedenen Glimmerschiefern, Tonschiefern und dazwischen eingeschalteten nicht kartierfähigen schieferigen Quarziten und Marmor einschaltungen vertreten.

Die Glimmerschieferserie ist der Gneisfolge aufgelagert, wobei sie allmählich in die Gneisfolge übergeht, sodass die Grenze verwischt wird.

Im allgemeinen bestehen die Glimmerschiefer aus braunen und stellenweise hellgefärbten Gesteinen. Die dazwischengeschalteten phillitähnlichen Schiefer haben schwarze Färbung und sind härter als die Glimmerschiefer. Die Marmoreinschaltungen sind im allgemeinen schwarz, während die Quarzite weiss und selten auch dunkelfarbig sind.

Die Glimmerschieferschichten zeigen laterale und vertikale allmähliche Übergänge.

Überall in dieser Schichtfolge können Wechsellagerungen zwischen Glimmerschiefern und den anderen, Tonschiefern beobachtet werden. In der Umgebung von Tabakhane Dere und İmamköy Dere herrschen phillitische Schiefer vor. Sonst liegt die Vorherrschaft bei den Glimmerschiefern und serizitischen Schiefer.

Die mikroskopische Untersuchung der an der Gneisgrenze liegenden Glimmerschiefer zeigt, dass diese in Wechsellagerung mit den Gneisen stehen und wie unter Abschnitt «Gneise» angegeben den Charakter von Zweiglimmerschiefer aufweisen.

Je weiter man sich von den Gneiskontakten entfernt, desto mehr tritt die Vorherrschaft der Serizitschiefer hervor. Ca 2 km im N und NE von Uzunlar Köy wurden dunkelgraue und braune, feste und scharfbrechende Proben entnommen, die aus Serizitschiefer bestehen. In der Grundmasse sind kleine Quarzkörner in beschränkter Menge vorhanden. Ferner wurden aus Eisenoxyd hervorgegangener Goetit und Limonit sowie wenig Zehrit beobachtet. Das Gestein zeigt einen sehr festen Aufbau.

Seltener trifft man Marmoreinschaltungen und kristalline Kalkinklusionen und zwar 3,5 km NW von Sultanhisar, 1,5 km SE und 0,5 km NE von Akçaköy, 1-2,6 km NW von Eğrikavak zwischen Uçkoz Tepe und Akkuz Tepe, an den Abhängen des Tabakhane Dere an. Die feinen Marmorschichten an den Abhängen des Tabakhane Dere und NW von Eğrikavak bestehen aus Phillitschiefer, Glimmerschiefer und schieferigen Quarziten, während die übrigen Ausbisse mehr aus Glimmerschiefer, Serizit, Graphitschiefer und Phillitschieferwechsellagerungen gebildet sind. Ausser diesen genannten Stellen sind die auf dem Kartenblatt angegebenen grösseren Marmorausbisse an ihren Kontaktflächen glimmerschieferig und auch Tonschiefer mit Marmoreinschaltungen sind vorhanden.

Eine andere in der Glimmerschieferserie liegende Gesteinsart sind die schieferigen Quarzite, welche weissgefärbt und stellenweise leicht brüchig sind. Diese schieferigen Quarzite kommen ausser den soeben angedeuteten Stellen auch bei Malkaç Köyü und am Westrand von Mustafa Köyü sowie 2 km SW von Uçkoz Tepe, 2,5 km NE von Uzunlar Köyü und neben den kartierten Ausbissen zwischen der Glimmerschieferserie vor.

Philippson (1911) weist darauf hin, dass im N von Nazilli zusammen mit den Gneisen auch Glimmerschiefer vorkommen.

### C. Quarzite

In der Glimmerschieferserie befinden sich wechsellagernd stellenweise grosse Flächen einnehmende Quarzite, die im allmählichen Übergang zu den ersteren stehen. Die Quarzite zeigen an den Übergangsstellen einen schieferigen Aufbau und stehen da als feine Schichten in Wechsellagerung mit den anderen Schiefen, wobei der Gehalt an Glimmerschuppe zunimmt.

Die Quarzite sind im allgemeinen gelblichweiss und fest. Stellenweise sind sie sakkaroid gestaltet. Die leichter alterierenden schieferigen Quarzite zerfallen schnell. Quarzite in der Nähe der Granitkontakte sind stellenweise braungefärbt und teilweise mineralisiert.

Die bedeutendsten Quarzitausbisse befinden sich im N von Uzunlar Köy, NE und SW von Malkaç Dağ, E von Hocalar Köy und NW von Manastır Köy.

Der ca 2,5 km nordwestlich von Uzunlar Köy im NE-SW streichende Ausbiss wechsellagert mit festen und kompakten Quarziten und Schieferquarziten sowie mit Glimmerschiefern. Die hier an den Übergangsstellen liegenden Schieferquarzite zeigen unter dem Mikroskop eine chloritisch-muskovitisch-quarzige Schieferstruktur. Die s-mässig angeordneten Chloritschuppen sowie die in derselben Anordnung befindlichen Muskovitschuppen liegen in gleicherweise verzahnten Quarzkörpern. Die Textur ist schieferig, feinkörnig.

### D. Marmore

Die höchsten Hügel im NW des Arbeitsgebiets (Uçkoz, Akkoz etc.) bestehen aus Marmor. Auch an anderen Teilen des Gebiets und zwar sowohl im Liegenden der Bäche als auch an den Abhängen sind grössere Flächen einnehmende Marmorausbisse vorhanden.

Die Marmore sind weiss, grau, braun und schwarz und meistens massiv. Stellenweise sind sie auch stratifiziert und bestehen aus sehr feinen oder auch gröberen Kalzitkristallen. Die Marmore sind mit feinen Kalzitadern durchzogen.

Die in unserem Gebiet vorkommenden Marmore beissen stellenweise zwischen den Schieferserien und den darüber liegenden Horizonten aus. Die an der NW-Ecke unseres Kartenblattes sowie im NW und N von Hocalar Köy vorkommenden Marmore sind der Schieferserie aufgelagert. Die anderen Vorkommen sind, wie auch dem Profil entnommen werden kann, mit den Glimmerschiefern interstratifiziert. Das Vorkommen von weissem Marmor im S der Keller Köy liegt in einer von Gneisen gebildeten Mulde. Der Marmorausbiss im W des Akçaköy liegt deutlich unter den Glimmerschiefern, auf welchen das genannte Dorf liegt. Im N von Salvatlıköy und an verschiedenen anderen

Stellen wurde festgestellt, dass die Marmore zwischen die Glimmerschiefer eingeschaltet sind.

Auch zwischen den Marmoren und Glimmerschiefern sind, wie bei den vorbesagten Gesteinen, allmähliche Übergänge zu beobachten, sodass eine absolute Begrenzung der Marmore nicht möglich ist.

Ca 4,5 km im NW von Sultanhisar, im S von Kavaklı Köy streichen Kiesel aus, die folgendes Profil bilden :

- a. Glimmerschiefer,
- b. Glimmerschiefer mit eingeschalteten einzelnen Marmorinkclusionen innerhalb des Dorfes Kavaklı und nördlich davon,
- c. Wechsellagerung von Marmor und Glimmerschiefer,
- d. weisse und schwarze massive Marmore.

Am SE-Rand des Dorfes Uçkoz stehen weisse Marmore an, die mit der Glimmerschieferserie und selten auch mit den shieferigen Quarzitlagen in Wechsellagerung stehen.

Auch Philippon (1911) erwähnt Marmorvorkommen in der Nähe von Eğrikavak.

#### NEOGEN

Das Neogen des untersuchten Gebiets erstreckt sich südlich der kristallinen Schiefer in Form eines Streifens von E nach W. Die grösste Breite in unserem Gebiet beträgt ca 6 km und nimmt die nördlich von Köşk befindlichen Rücken ein. Schmale, tiefe und Zickzack eingeschnittene Täler zeigen eine sehr komplizierte Topographie des Neogens.

Die aus der Ferne durch ihre rötlichweisse und bunte Färbung auffallenden Neogenbildungen werden oft mit aus der Verwitterung von Gneisen und Glimmerschiefern entstandenen Gebieten und tonigen Bodenflächen verwechselt.

Die aus sandigen, tonigen, mergeligen, kieseligen, sandsteinigen und konglomeratischen Horizonten bestehenden Neogenbildungen beihalten laterale und vertikale Übergänge wie auch Kreuzstratifikationen.

Nach dem in dem Westen von Hocalar Köy liegenden Neogen folgen den das Bachliegende bildenden Gneisen :

- a. reichliche Gneiskiesel enthaltendes Konglomerat,
- b. feingeschichtete Tone und Sandsteine,
- c. Wechsellagerungen von tonigen und sandigen Horizonten.

In den einen bedeutenden Abschnitt der Neogenformation bildenden kieseligen und sandigen Horizonten kommen, im allgemeinen der kristallinen Serie gehörende Gneise, Glimmerschiefer, verschiedenartiger. Tonschiefer, Quarzite, Marmore und Granitblöcke vor.

Die stellenweise ziemlich zerbrochenen und gestörten Neogenbildungen beherbergen wirtschaftlich verwertbare Braunkohlenflöze. Die bedeutendsten davon liegen 4,5 km NW und NE von Nazilli sowie 2 km W von Gireniz Köy im NW von Nazilli (Mächtigkeit 70-80 cm), zwischen dem soeben genannten Dorf und Hasköy und zwar 1,5 km S von dort (2-2,5 m), 1,5 km NW von Hocalar Köy (1,5 m).

Wie auch aus dem vorhergesagten hervorgeht, wird das Neogen unseres Gebiets durch eine Seeablagerung vertreten.

Innerhalb des hier vorliegenden Neogenschichten konnten wir keinerlei organische Reste charakteristischer Art feststellen.

Philippson (1911) bemerkt, dass das Braunkohlenvorkommen nördlich von Nazilli auf einem Pflanzenreste enthaltenden Sandstein liegt und dass er diese Reste als *Acer tribolatum* bestimmt hat.

### QUARTÄR

Das Quartär ist mit ausgedehnten Alluvionsflächen vertreten. An der Südgrenze unseres Gebiets bildet der in einer Erstreckung von ca 50 km E-W fließende und mehrere Meander bildende Büyük Menderes ein stetes Alluviongebiet von ca 8-10 km Breite. Ausser diesem breiten Alluvionstreifen sind in den Tälern, die das Gebiet nach N entwässern, feine Alluvionen vorhanden, die ungefähr N-S streichen.

### MAGMATISGHE GESTEINE

Als magmatische Gesteine des Untersuchungsgebiets liegen Granite vor, die Ausbisse kleineren Ausmasses bilden. Die bedeutendsten hiervon kommen bei Uzunlar Köy vor.

Die Granite sind im allgemeinen gelblichweiss und seltener auch dunkelgefärbt und feinkristallin. Bei Uzunlar Köy zeigen die Granite einen gröberen Aufbau. Die reichlichen Quarzadern, die die Granite durchsetzen, treten an den verwitterten Flächen hervor. Eine dickere Decke hat sich durch Alterieren der Granite gebildet.

Stellenweise zeigen die Granite eine Gneisstruktur, die beim Granitabstoss SW von Uzunlar Köy deutlich beobachten werden kann. Die hier entnommenen grobkörnigen Proben wurden unter dem Mikroskop als Muskovit-Biotit-Granit bestimmt. Das Gestein besteht aus Quarz, Orthoklas, Mikropertit und wenig Albit-Oligoklas. Die Auslöschung des Quarzes ist unregelmäßig, während das Orthoklas Karlsbadwillinge gebildet hat. Feldspate mit Muskoviteinschlüssen sind reichlich vorhanden. Die Probe enthält ausserdem rötlichbraunen Biotit und wenig Muskovit. Die Glimmerstäbchen sind meistens gross und sekundär tritt Serizit auf: Die Textur ist holokristallin, grob- und mittelkörnig allotriomorph.

Der 1,5 km NE des Malkaç Dağ ausstreichende Granit ist gemäss der feinkörnigen Probe ein Biotit-Granit. Das Gestein besteht aus Quarz, Orthoklas und wenig Albit. Das Orthoklas liegt in Karlsbadwillingen vor. Feldspat ist saussuritisiert und enthält Klinozoit sowie Epidoteinschlüssen. Die Probe zeigt ferner reichlich braunen Biotit und daneben opakes Mineral, sekundär noch Chlorit, Klinozoit und Epidot. Textur holokristallin mittelkörnig, hypidiomorph.

Die Beziehungen der bisher in ihren verschiedenen Eigenschaften geschilderten Granite zu den übrigen Gesteinen konnten wegen starken Waldbewuchs und wegen Verwitterung nicht genau festgestellt werden, wobei aber gesagt werden kann, dass bei Uzunlar und im NE des Malkaç Dağ um die Granitabstöße herum kristalline Schieferungen vorkommen, die entsprechend der vorgenommenen Messungen ein Abtauchen



der kristallinen Bildungen unter den Granit merken lassen, sodass dadurch die Ansicht bestätigt wird, dass die Granite die genannten Formationen durchsetzen.

## TEKTONIK

In unserem Gebiet haben herzynische und alpenorogene Bewegungen eine Rolle gespielt.

### HERZYNISCHE BEWEGUNGEN

In dem Gebiet zwischen Aydın und Nazilli werden die ältesten Schichten durch kristalline Schiefer vertreten, die in ihren unteren Horizonten verschiedene Gneise, Glimmerschiefer und Graphitschiefer neben anderen Schieferarten und darauf Glimmerschiefer, Tonschiefer, Marmor und Quarzit in Wechsellagerung führen. Obwohl innerhalb dieser Gesteinsserien irgendwelche Fossilien nicht gefunden werden konnten, nehmen wir durch Vergleich mit anderen umliegenden Geländeteilen an, dass es sich bei diesen Gesteinen um Ablagerungen im paläozoischen Meer handelt, sie also die ältesten Sedimente unseres Gebiets darstellen.

Die Gesteine der unteren Gneisserie entsprechen den in einem tieferen und ruhigen Meer abgelagerten Tonen, während die auflagernden Glimmerschiefer, verschiedene Tonschiefer, Marmore und deren Wechsellagerungen in einem Meer zur Ablagerung gelangten, dessen Boden peridotischen Bewegungen ausgesetzt war; diese Gesteine vertreten daher Tone, Kalke und Sandsteine in Wechsellagerung.

Die unteren Gneise und Glimmerschiefer, insbesondere die feinkörnigen zeigen stellenweise intensive Faltungen. Von den darauf liegenden Gesteinen haben die Glimmerschiefer und teilweise auch die feinen Marmore, Schiefer und Quarzite und am wenigsten die grobkörnigen Quarzite und Marmorvorkommen eine Faltung erfahren haben.

Die verschiedenartig zusammengesetzten Gesteine wurden hier unter Einfluss desselben Nebendruckes in verschiedenen Graden gefaltet, sodass eine Disharmonie in der Faltung entstanden ist.

Über das Alter der Faltung der kristallinen Schiefer unseres Gebiets kann nichts gesagt werden, weil die daraufliegenden primären Ablagerungsschichten dem Neogen angehören. Dazwischen besteht eine äusserst grosse stratigraphische Leere. Durch Vergleich mit benachbarten Zonen kann angenommen werden, dass diese kristallinen Schiefer während der herzynischen Orogenphase oder aber durch später eingetretene ältere Bewegungen gefaltet wurden und dass die dazwischen liegenden Granite während der genannten orogenischen Bewegungen bzw. kurz darauf sich zwischen die genannten Schiefer lagerten.

Die Messungen an den kristallinen Schiefen zeigen E-W-Streichen, mit Einfallen von 10-52°, wobei aber Einfallen von 25-35° vorherrschen.

Die kristallinen Schieferschichten sind fast überall verworfen und gestört. Die bedeutendste Verwerfung hierbei liegt im S von Akçaköy. Diese Verwerfung streicht E-W und hat eine Erstreckung von ca 4 km. In der Verwerfungslinie liegen die Gneisserie, die Glimmerschieferserie und die Marmore im anormalen Kontakt. Wie auch

aus dem Kartenblatt und den Profilen zu entnehmen, sind die normalerweise unten liegenden Gneise in Verdeckung der anderen Schichten aufgeschoben, während die an sich oben liegenden bzw. liegen sollenden Glimmerschiefer und Marmore von Gneisen überlagert worden sind. Insbesondere streichen die Marmore am Bachliegenden unter den Gneisen aus. Die entlang dieser Verwerfung sich erstreckenden Formationen sind unter sich sehr verworfen und gestört. Die in Rede stehende Verwerfungslinie befindet sich zwischen kristallinen Schiefen, wobei aber ihr Alter nicht genau zu definieren ist, da, wie wir weiter unten sehen werden, mehrere in unserem Gebiet vorkommende Brüche auch die Neogenbildungen beeinflusst haben. Es ist daher höchstwahrscheinlich, dass die obengeschilderte Verwerfungslinie ein Ergebnis der nach dem Neogen fortdauernden alpinen Bewegungen ist.

#### ALPINE BEWEGUNGEN

Zwischen der kristallinen Serie und dem Neogen in unserem Arbeitsgebiet konnten Ablagerungen irgendwelcher Natur nicht angetroffen werden. Wir nehmen daher an, dass zwischen den von uns als paläozoisch angenommenen kristallinen Schiefen und dem Neogen eine grosse stratigraphische Lücke vorhanden ist.

Das Neogen besteht aus verschiedenkörnigen Sanden und Kieseln, aus Konglomeraten, Sandsteinen, Tonen und Mergeln in Wechsellagerung. Diese Gesteine zeigen eine Kreuzschichtung. Nachdem in den aus kristallinen Schichten bestehenden Gesteinen keine Neogenreste aufgefunden werden konnten, nehmen wir an, dass der See, der die Entstehung dieser Schichten einleitete zumindest das Massiv bedeckt hat und dass die zu diesem See verschleppten Materialien unter nachfolgendem Druck ihre primäre Eigenschaft verloren haben.

Die Neogenschichten unseres Arbeitsgebiets zeigen im allgemeinen eine Richtung von E-W mit einem durchschnittlichen Einfallen von  $20^\circ$ , wobei auch Einfallwinkel von  $32^\circ$  nicht selten sind.

Bei Vergleich mit umliegenden Gebieten glauben wir sagen zu können, dass diese reichlich kieseligen Bildungen pliozänes Alter haben. Demnach müssten die neogenen Schichten von der wallachischen Phase der alpinen Orogenese betroffen worden sein.

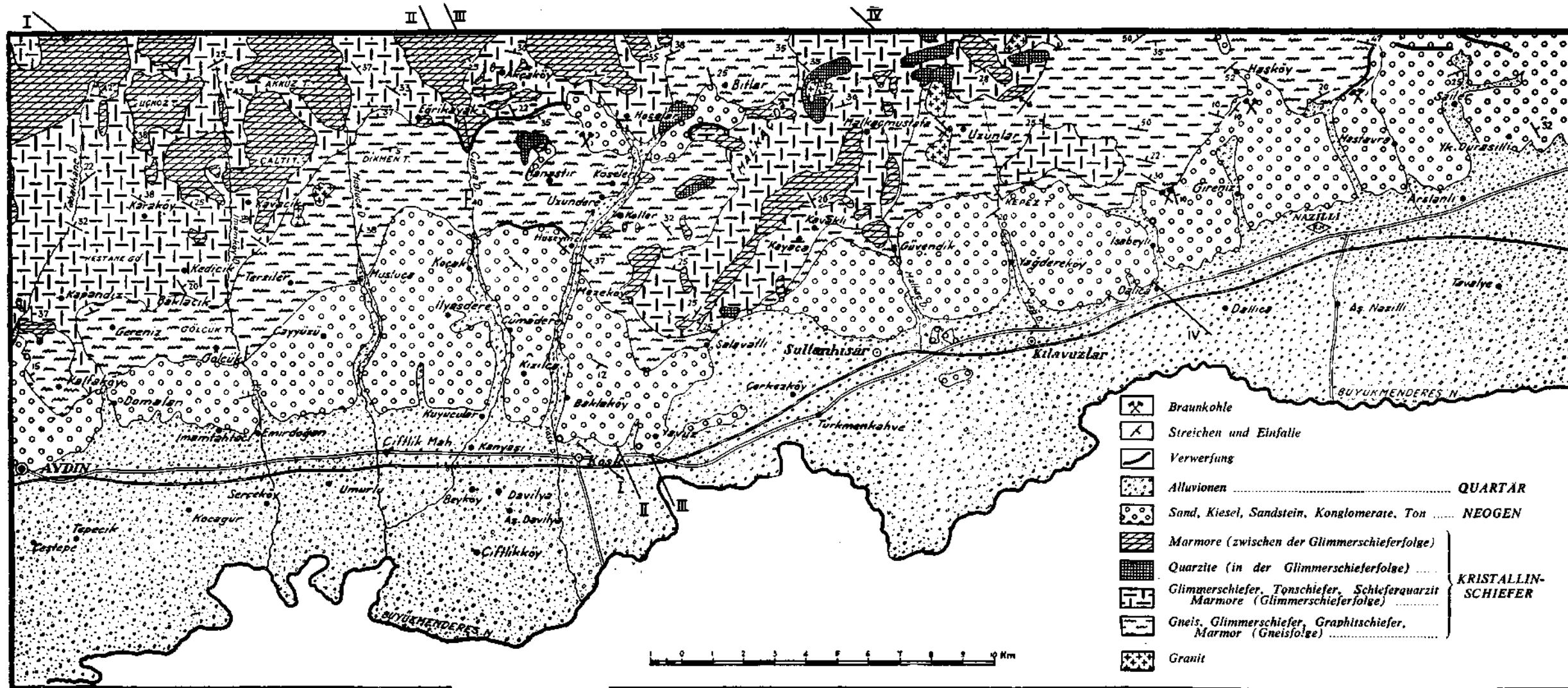
Dass die in Rede stehenden Schichten stellenweise bedeutende Verwerfungen aufweisen kann so ausgelegt werden, dass sie ohne allzusehr gefaltet worden zu sein auf einem kristallinen Grundgebirge sitzen, und die alpinen Bewegungen das Massiv bzw. die aufliegenden Schichten verworfen haben.

Die die Pliozänschichten durchsetzenden bedeutenden Verwerfungen sind :

Am Westabhang des Köşk Dere streichen Neogenschichten, die in einer Erstreckung von 2 km äusserst gebrochen und gestört sind und unter die Gneisserie tauchen.

Im W des Malkaç Dağ ist zwischen den kristallinen Kalken und den Neogenbildungen ein anormaler Kontakt im gleichen Sinn vorhanden.

Im NNE von Nazilli befindet sich zwischen den braunkohlenführenden Neogenschichten und Gneisen ebenfalls ein anormaler Kontakt. Auch hier fallen die Neogenschichten unter die Gneise. Im NE von Nazilli liegt eine Verwerfungszone von ca 4 km Erstreckung, die die neogenen Schichten durchsetzt.



GEOLOGISCHE KARTE DER UMGEBUNG VON AYDIN - NAZİLLİ

Zwischen der kristallinen Serie und der Neogenbildung, nahe der genannten Kontaktfläche liegen ebenfalls mehrere Brüche innerhalb des Neogens, sodass der fragliche Kontakt insgesamt das Vorhandensein einer Schwächezone anzeigt und wahrscheinlich der rechten Grenze des grossen Menderesgrabens entspricht.

Nach den hier gegebenen Beschreibungen steht die Entstehung der die Neogenschichten durchsetzenden grossen Verwerfungen im Zusammenhang mit den während und nach den Neogen vorgekommenen alpinen Bewegungen, während die innerhalb der kristallinen Serie vorkommenden Störungen mit dem vor, während und nach dem Neogen hier vorgekommenen Bewegungen zusammenhängen.

Und nicht zuletzt zeigen die Neogenformationen in den Alluvionen des Büyük Menderes und den kleineren Tälern bei den Terrassenbildungen, dass die alpine Bewegung aktuell fort dauert.

An dieser Stelle möchte ich die Gelegenheit nicht verpassen, Herrn Prof. Dr. G. Sağıroğlu und Dr. G. van der Kaaden, die die petrographischen Bestimmungen der vorliegenden Arbeit durchführten sowie dem Institut für Lagerstättenforschung der Türkei (M.T.A.) das die Möglichkeit zur Erledigung der vorliegenden Untersuchung mir verschafft hat, zu danken.

*Manuscript received February 18, 1965*

## LITERATURVERZEICHNIS

- CHAPUT, E. (1936) : Voyages d'etudes geologiques et geomorphogeniques en Turquie. *Mim. Inst. Francais d'Archtol. de Stamboul*, Paris.
- PHILIPPSON, A. (1911) : Westliche Kleinasien. *Peterm. Mitt. Ergänzungsheft*, 172, Gotha.
- TGHIHATCHEFF, P. de (1856-1869) : *Asie Mineure*, Paris.