

DAS ERDBEBEN VON BARTIN-AMASRA AM 3. SEPTEMBER 1968

Hartmann WEDDING

Mineral Research and Exploration Institute of Turkey

ZUSAMMENFASSUNG — Zunaechst wird der Ablauf des Erdbebens geschildert, dessen Zeuge Verf. war. Dann werden die Ursachen diskutiert, die dem Beben zugrunde liegen könnten, und schliesslich werden die Folgerungen erwogen., die namentlich für den Bau von Haeusern gezogen werden sollten.

Seit Tagen herrschte an der Schwarzmeerküste strahlender Sonnenschein bei fast spiegelglatter See. Trotzdem hatten wegen des bevorstehenden Schulbeginns die meisten der nach tausenden zaehlenden Touristen Amasra bereits verlassen. Das schöne Wetter war für viele Dorfbewohner der Umgebung der Anlass, den Markttag in Bartın oder Amasra zu besuchen, und sie hielten sich deswegen auf den dafür vorgesehenen freien Plaetzen auf. Diese Faktoren : die Abreise der Touristen, das schöne Wetter und der Aufenthalt eines grossen Teiles der Bevölkerung im Freien, abseits der Haeuser, sollte sich als ein grosser Glucksumstand erweisen.

Am Dienstag, den 3. September 1968, erhob sich naemlich um 10.20 Uhr ohne jegliche erkennbare vorherige Ankündigung ein ohrenbetaeubendes Grollen, das mehrere Sekunden anhielt. Die Erde schwankte und bebte und gleich darauf stürzten zahlreiche Haeuser ein oder bekamen mehr oder weniger grosse Risse. Bis 11.19 Uhr, das heisst also innerhalb der naechsten Stunde, erfolgten 9 weitere, meist schwaechere Stosse, dann 11.35 Uhr, 11.36 Uhr und 14.23 Uhr wieder einige heftigere Stosse. Da sich die Erde bis zum Abend nicht beruhigte, zog die gesamte Bevölkerung von Amasra (und wohl auch die der anderen betroffenen Orte) ins Freie und richtete sich dort zur Übernachtung ein. Abends gegen 21.50 Uhr setzten wolkenbruchartige Regenfaelle ein, spaeter in der Nacht zogen anhaltende Gewitter auf; der Regen liess erst nach mehreren Tagen nach. Die Versorgung mit Trinkwasser und elektrischem Strom war tagelang unterbrochen. Bis zum 3. Oktober, das heisst also genau einen Monat lang, zitterte die Erde wenigstens 1-2 mal taeglich, erst dann schienen die Beben ganz aufzuhören. Aber nach 3 Tagen völliger Ruhe gab es am 6. Oktober um 17.47 Uhr wieder ein heftigeres Grollen und Beben, desgleichen am 8. und 12. Oktober. Bei einigen dieser Nachbeben platzten in Amasra mehrere Fensterscheiben. Wenn auch die Intervalle zwischen den einzelnen Erdstossen allmaehlich grosser wurden und die Intensitaet der Stosse etwas nachgelassen hatte, so ist doch bis Ende Dezember immer noch nicht vollige Ruhe eingetreten; alle paar Tage ist ein mehr oder weniger starkes Grollen und/oder Beben spürbar. Das merkwürdige daran ist übrigens, dass sich manchmal die Stosse durch ein dumpfes Grollen ankündigen, denen eine deutlich spürbare Erschütteruhg folgt, manchmal hort man jedoch nur das Grollen, ohne einen Stoss zu verspüren.

Aber nicht nur an Gebaeuden sind Risse und sonstige Schaeden entstanden. Sie finden sich haeufig auch auf den Landstrassen und zwar vorwiegend dort, wo sie durch ein Tal oder eine Senke f"uhren und der Unterbau der Strassen dammartig aufgesch"uttet worden ist. Da die Strassen dem allgemeinen Streichen des Gebirges folgend angelegt sind, verlaufen diese Risse auch vorwiegend in der gleichen Richtung, das heisst also von SW nach NE. Vor den am grossen Hafen von Amasra stehenden Haeusern konnten zwei sehr schone «Miniatur-Systeme» beobachtet werden (Foto Nr. 1 und 2), die fast genau Nord-S"ud verlaufen. Diese Richtung tritt zwar in der naeheren und weiteren Umgebung von Amasra als tektonische Linie haeufig in Erscheinung, aber in diesem Falle scheint sie doch nur mittelbar mit der Tektonik zusammenzuhaengen. Der Ostrand des grossen Hafenbeckens verl"auft etwa Nord-S"ud und deswegen sind die Strassenz"uge am Hafen in der gleichen Richtung angeordnet. Die beiden Miniatur-Systeme, die nur wenige Meter von einander entfernt sind, liegen etwa 1,5 m vor der hafenseitigen Front der ersten Haeuserzeile. Diese Haeuserfront hat sich etwas gesenkt und verursachte dadurch die Entstehung der Risse.

Aber auch im festen Gestein sind Risse entstanden, die allerdings in dem meist dicht bewaldeten Gebiet kaum sichtbar werden. Verf. traf jedoch s"udlich "Cakraz bei dem Dorf Gegen auf einen 40 cm breiten Riss von mehreren Metern Laenge und einer sichtbaren Tiefe von "uber 10 m. Diese Spalte kam aus nordostwaertiger Richtung (N 35° E) und setzte senkrecht in die Tiefe.

Das Erdbeben hatte aber auch noch weitere Auswirkungen. So st"urzten von den Hohen der Steilk"uste zwischen Amasra und "Cakraz tausende von Kubikmetern Kalkbrocken mit donnerndem Get"ose in das Meer, sie erzeugten bei ihrem Absturz eine riesige Staubfahne, die unwillk"urlich den Eindruck erweckte, ein Vulkan sei dort explodiert. Erst nach Stunden verzog sich der Staub und man konnte genau die Bahn der neu entstandenen Schuttf"aecher an den frischen, hellen Bruchflaechen der Kalke erkennen. Aehnliche Erscheinungen, wenn auch nicht ganz in diesem Ausmass, liessen sich an vielen anderen Stellen zwischen Amasra und "Cakraz und nach S"uden bis in die Gegend des Dorfes Gegen beobachten. Zwischen "Cakraz und Topal wurde durch einen solchen Bergrutsch, bei dem vor allem toniger Lias in Bewegung geriet, ein Bachlauf versch"uttet; auf diese Weise entstand dort ein nat"urlicher Stausee. Einer aehnlichen Ursache verdankt der bekannte Wasserfall bei Tortum (Erzurum) seine Entstehung.

Um 10.34 Uhr (am 3.9) kam vom grossen Hafen her, das heisst aus ostwaertiger Richtung, eine kleine Flutwelle, die rund 100 m landeinwaerts drang, und 14 Minuten spaeter eine zweite Welle, die noch etwa 50-60 m weiter vorrang als die erste. Auf dem Foto Nr. 3 ist der Sp"ulsaum der zweiten Welle im Vordergrund deutlich erkennbar; sie brachte nicht nur Balken und die Gestelle zum leichteren Anlandziehen der Boote (sog. kayak) mit, sondern setzte auch mehrere Boote aufs Trockene. Eines dieser Boote ist auf dem Foto ebenfalls erkennbar. Es war etwas unheimlich, das lautlose, scheinbar unaufhaltsame Vordringen des Wassers zu beobachten, und unter den wenigen Zuschauern dieses Schauspiels machten sich bereits die ersten Anzeichen einer Panik bemerkbar.

Zu irgendeiner Zeit, wahrscheinlich zwischen der 1. und 2. Flutwelle, lief der kleine Hafen von Amasra vollstaendig leer. Leider liess sich der genaue Zeit-

punkt nicht mehr feststellen, die Einwohner hatten verstaendlicherweise keine Zeit, waehrend der Fortdauer des Bebens auf die Uhr zu schauen.

Anlass der Flutwelle ist wahrscheinlich eine Hebung des Gebietes bei Çakraz. Das Dorf liegt an einer nach Norden offenen Bucht und besitzt einen sehr schönen Sandstrand. Im Westen und Osten wird diese Bucht von steil nach Süden einfallenden Sandsteinen des Unteren Perm begrenzt. Vor dem Beben war es nur bei ruhiger See und nur mittels einer etwas mühsamen Kletterei möglich, auf der Westseite der Bucht bis zur Nordspitze vorzudringen. Diese Westseite wurde durch das Beben um durchschnittlich 60 - 75 cm, stellenweise sogar um 100 cm angehoben. Der Muschelrasen, der sich in der Zone geringer, aber dauernder Wasserbedeckung bildet, liegt jetzt über dem, Wasserspiegel und man kann ganz bequem bis zur nördlichen Landspitze gehen. Auf der Ostseite der Bucht blieb alles nahezu unveraendert; der mittlere Teil, das heisst insbesondere der Sandstrand, ist nach dem Beben etwa 10-15 m breiter geworden, die See ist etwas zurückgewichen, der Strand hat sich etwas gehoben. Aehnliche Bewegungen, aber mit entgegengesetztem Vorzeichen, waren im grossen Hafen von Amasra zu beobachten. Hier war vor laengerer Zeit in etwa 4-6 m Entfernung von der Wasserlinie ein stabiles Eisenrohr in den Sand gerammt worden. Nach dem Beben war die Wasserlinie bis auf knapp 1 m an das Rohr herangerückt, der Seeboden hat sich hier also etwas gesenkt. Auch im nördlichen Teil des Hafenbeckens sind Senkungsbetraege in der Grössenordnung von etwa 10-20 cm zu beobachten.

Nach den Angaben bei A. Kalafatçioğlu wurden 29 Menschen ein Opfer der Katastrophe, hunderte wurden verletzt, insgesamt 2000 Haeuser wurden vollstaendig und 2650 teilweise zerstört. Von letzteren mussten in den Tagen nach dem Hauptbeben noch eine grosse Anzahl wegen Einsturzgefahr niedergerissen werden. Das Hauptschadensgebiet wird gekennzeichnet durch die Orte Amasra - Bartın - Kayadibi - Cumayarı - Çakraz (Abb. 1). In diesem Raum sind vorwiegend die Haeuser von den Auswirkungen des Erdbebens betroffen worden, die auf jungen Alluvionen erbaut wurden, waehrend auf festem Untergrund stehende Haeuser weitgehend verschont blieben. Natürlich gibt es von dieser Regel zahlreiche Ausnahmen, deren Ursachen in der Bauweise der betreffenden Haeuser zu suchen sind. Auf festem Grund stehende Haeuser sind in Mitleidenschaft gezogen worden, wenn sie altersschwach oder schlecht gebaut waren, und andererseits sind auf Alluvionen stehende, aber sorgfaeltig gebaute Haeuser zum grossen Teil verschont geblieben. An auffaellig vielen sonst unversehrt gebliebenen Haeusern sind nur die Schornsteine eingestürzt, ein Zeichen, dass ihrem Bau künftige Sorgfalt gewidmet werden sollte.

Bei den in Mitleidenschaft gezogenen Haeusern lassen sich deutlich 2 Typen der Zerstörung unterscheiden und zwar ein auf vertikaler Stossrichtung basierender Typ von einem Typ mit mehr horizontaler Komponente. Bei der erstgenannten Richtung sind die Haeuser buchstaeblich in sich zusammengesunken, der Streubereich der herabstürzenden Gegenstaende ist aeusserst gering, das Dach liegt meist fast unversehrt über dem vollig zerstorten Gebaeude. Diesen Typ zeigt eindrucksvoll das Foto Nr. 4, für dessen überlassung Herrn A. Kalafatçioğlu auch an dieser Stelle aufrichtig gedankt sei. Das Foto ist wenige hundert Meter westlich Inpiri aufgenommen. Bei dem Typ mit der vorwiegend horizontalen Komponente ist der Streubereich der Trümmer naturgemaess sehr viel grosser. So zeigt uns das

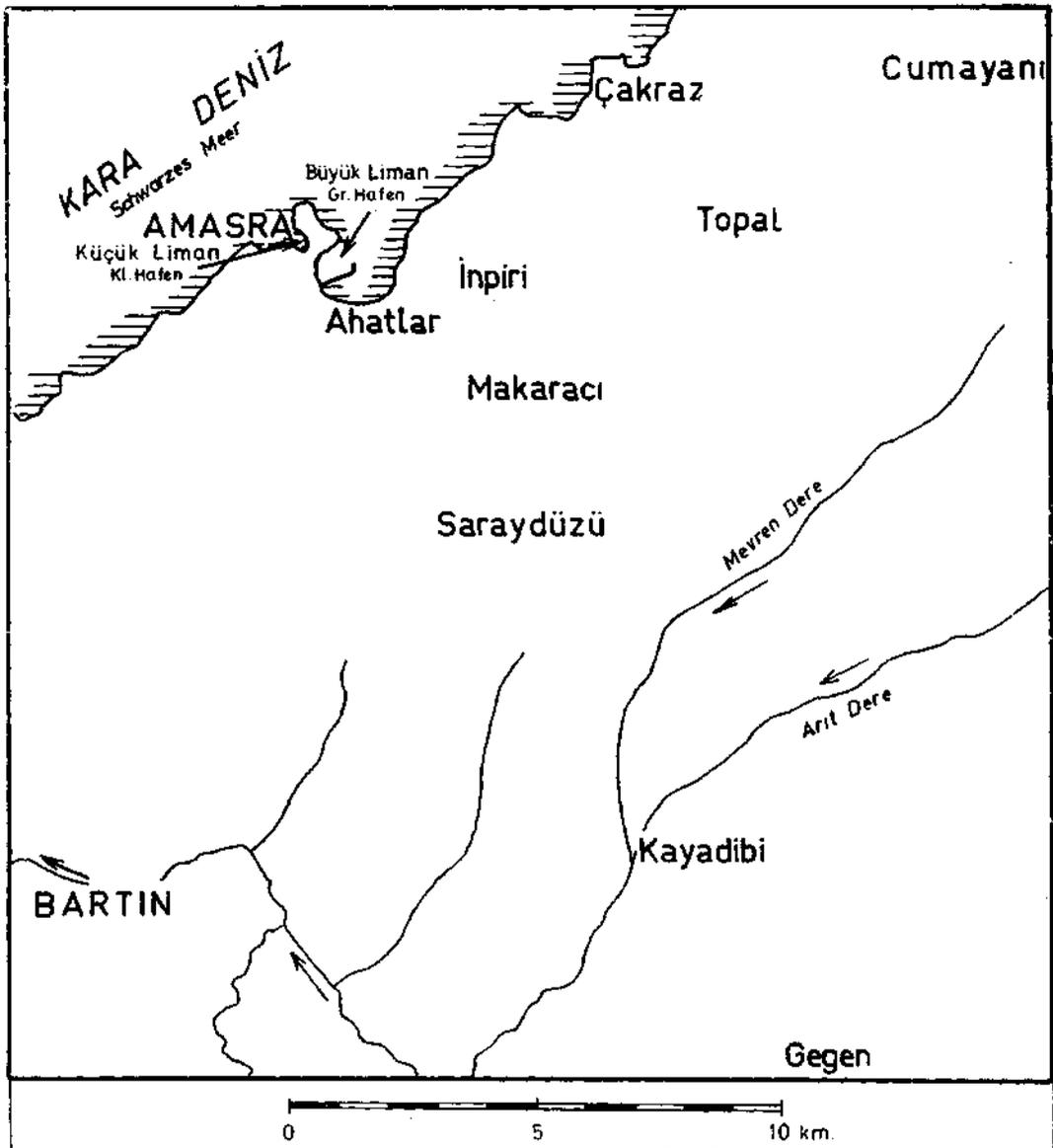


Abb. 1 - Übersichtskarte des Erdbebengebietes von Bartın-Amasra.

Foto Nr. 5 sehr instruktiv, dass die Hauswand nicht senkrecht nach unten stürzte, sondern infolge des seitlichen Stosses mehr oder weniger nach der Strassenseite hin aufklappte und dadurch die gesamte Breite der Strasse mit den Trümmern übersaete. Besonders deutlich wird dies durch die Fensterrahmen im Vordergrund des Bildes veranschaulicht, die aus dem oberen Stockwerk des Hauses stammen. Selbst die schweren Brocken im Mittelgrund sind nicht senkrecht nach unten gefallen, sondern wurden durch die Wucht des Stosses mehrere Meter vom Hause weggeschleudert. Da Verf. nicht alle betroffenen Gebaeude gesehen hat, können leider keine praezisen Angaben über das Mengenverhaeltnis der beiden geschilderten Typen gemacht werden. Es scheint nach dem Gesehenen der vertikale Typ etwas vorzuherrschen. Das kommt auch darin zum Ausdruck, dass zwischen dem Hauptbeben

und dem Vordringen der ersten Flutwelle zahlreiche Quellen aus dem Boden hervorzusprudeln begannen und zwar etwa in dem Gebiet zwischen dem Spülsaum und dem gestrandeten Kahn auf dem Foto Nr. 3. Diese Erscheinung ist durch eine plotzliche Setzung der verhaeltnismaessig lockeren Sande zu erklaren. Noch bevor die zweite Flutwelle herankam, versiegten die Quellen wieder.

Die Ursachen des Bebens sind zweifellos in der Grosstektonik des gesamten Raumes zu suchen. Denn wenige Tage nach dem Hauptbeben von Bartın ereignete sich in Persien ein grösseres Beben und wiederum einige Wochen nach diesem Ereignis wurden im Gebiet von Çanakkale einige allerdings schwachere Erschütterungen registriert. Berücksichtigen wir dazu noch die grösseren anatolischen Beben der beiden vergangenen Jahre, naemlich das Beben von Varto (1966) und das von Adapazarı (1967), so zeichnet sich hier deutlich der Verlauf einer der grossen Suturen der Erdkruste ab, die in Anatolien unter dem Namen «Paphlagonische Narbe» zwar bekannt ist, über deren Funktion wir jedoch noch verhaeltnismaessig wenig Zuverlaessiges wissen. Eine wissenschaftlich einwandfreie Ergründung der Ursachen des Bebens vom 3. September 1968 ist wohl nur durch eine detailliertere Kartierung der entstandenen Schaeden zu erbringen, das heisst etwa durch die Eintragung aller ganz, teilweise oder nur wenig zerstörten Haeuser auf einer Karte 1:25 000. Verf. neigt auf Grund seiner mehrjaehrigen Arbeiten im Katastrophengebiet zu folgender Ansicht: Das Perm in der Gegend ostwaerts Çakraz besitzt eine Maechtigkeit von rund 3000 m, westlich Çakraz dagegen dünnt es auf einer Strecke von nur wenigen km bis auf weniger als 100 m aus; hier bestand also in der Permzeit eine Zone, die im Gegensatz zu dem ostwaertigen Nachbargebiet nur sehr zögernd absank. Die verlangsamte, gleichsam gebremste Senkungstendenz wurde im darauffolgenden Jura (Trias wurde bisher noch nicht sicher nachgewiesen) zum Teil wenigstens wieder etwas ausgeglichen; der Lias erreicht hier stellenweise Maechtigkeiten von 500 m (gegenüber normalerweise 50-100 m), das Cenoman sogar über 600 m. Wir haben hier also anscheinend eine durch geologische Zeitraeume hindurch besonders labile Zone vor uns, in der am 3. Sept. 1968 wiederum eine kleine Bewegung erfolgte.

Über den Verlauf dieser labilen Zone wissen wir leider noch garments. Betrachten wir jedoch das Blatt Zonguldak der geologischen Karte 1:500 000, so sehen wir, dass etwa 30 km SSE Bartın das Metamorphikum bzw. das Devon inselartig aus dem Mesozoikum herausragt. Es waere denkbar, dass die labile Hochzone von Amasra steil nach Süden bis in diesen Raum reicht; damit wurden wir auch die in den kartierten Gebieten beobachteten, nord-süd verlaufenden Störungszonen besser verstehen. Allerdings muss zugegeben werden, dass die Fortsetzung der labilen Zone nach Süden noch eine rein spekulative Vermutung ist, für die wir vorlaeufig noch keinerlei weitere Anhaltspunkte oder gar Beweise besitzen.

Es erhebt sich nun natürlich die brennende Frage, ob wir im Gebiet von Bartın - Amasra in absehbarer Zeit wiederum mit einem grösseren Erdbeben zu rechnen haben. Diese Frage kann weder im positiven noch im negativen Sinne beantwortet werden. Sicherlich hat es früher hier schon Erdbeben gegeben; das können wir aus der grossen Anzahl der Schuttstrome schliessen, die von den Kalkhohen zu Tal ziehen und die zum Teil wenigstens durch mehr oder weniger grosse Erschütterungen ausgelöst wurden, und das können wir vor allem auch an den zahlreichen Störungen ablesen, denen man im Gebiet auf Schritt und Tritt begegnet

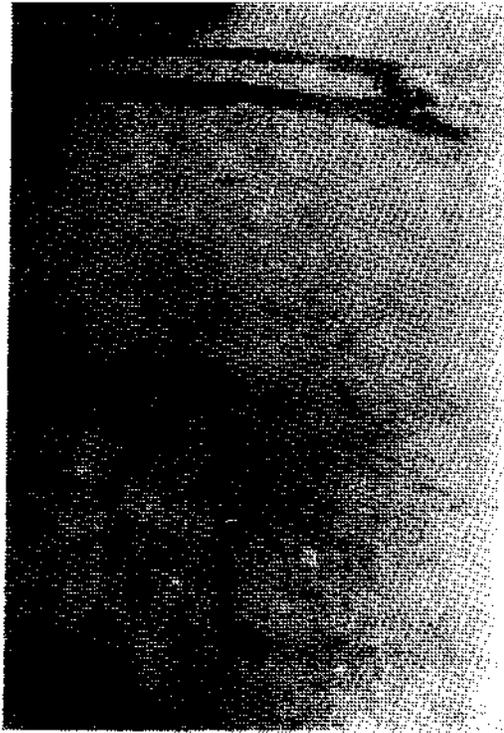
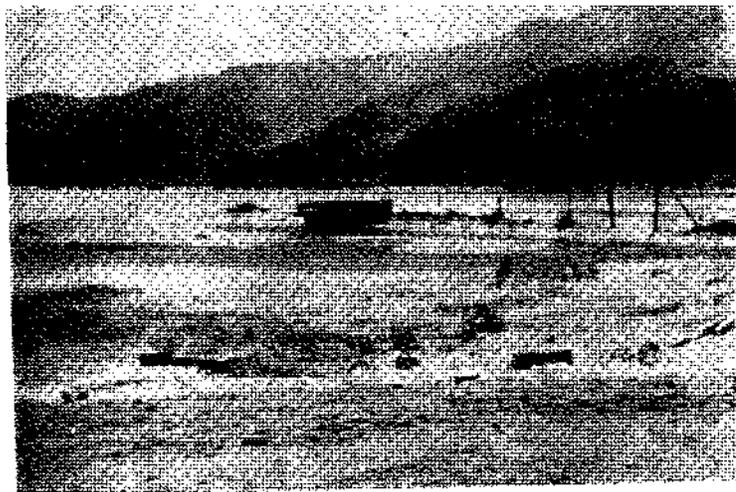


Foto - 1

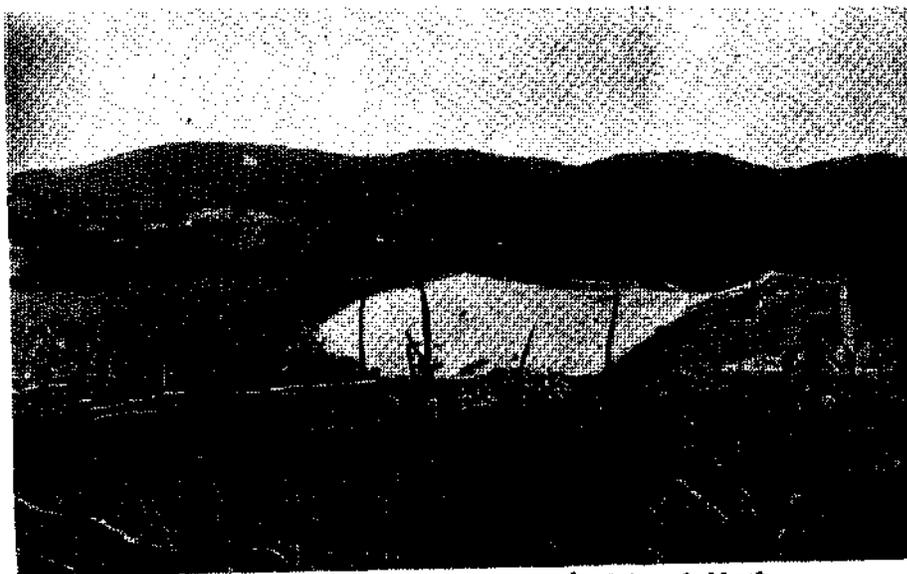


Foto - 2

**Foto 1 und 2 - Miniatur-Störungssysteme am grossen Hafen
von Amasra als Folge des Erdbebens.
(Aufnahme am 3.9.1968, 10.52 Uhr)**



**Foto 3 - Spülsaum der 2. Flutwelle am grossen
Hafen von Amasra.**
(Aufnahme am 3.9.1968, 10.54 Uhr)



**Foto 4 - Zerstörtes Haus zwischen İnciri und Ahatlar
(ostwaerts Amasra); senkrechte Komponente.**
(Aufnahme : A. Kalafatçioğlu)

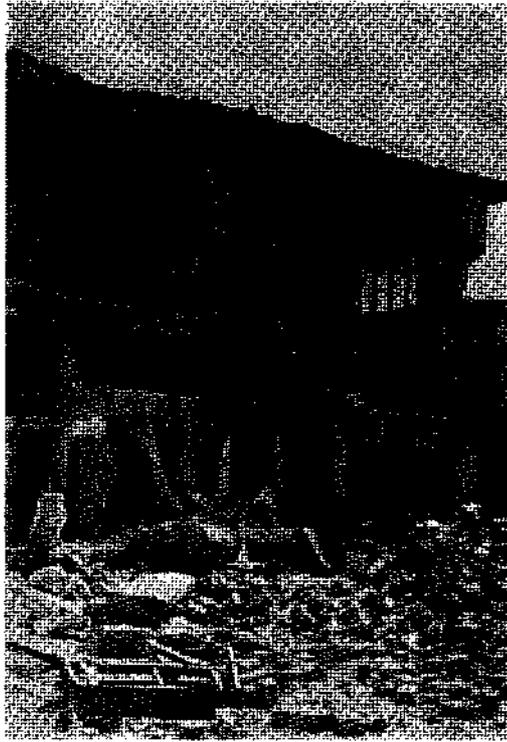


Foto 5 - Zerstörtes Haus in Amasra;
seitliche Stossrichtung.
(Aufnahme am 3.9.1968, 12.28 Uhr)



Foto 6 - Zerstörtes Haus in Amasra; solide
gebaute Grundmauern.
(Aufnahme am 3.9.1968, 12.34 Uhr)

und die teilweise sehr jung sind. Aber die Intervalle zwischen den einzelnen Beben scheinen für menschliche Begriffe jedenfalls ziemlich erheblich zu sein, das heisst, sie dürften in der Grössenordnung von einigen Jahrhunderten liegen; denn die zum Teil noch recht hohen Mauern der alten Burg von Amasra lassen keinerlei Einwirkungen erkennen. Waere Amasra ein ausgesprochenes Erdbebengebiet, dann waere wohl die Burg weit mehr in Mitleidenschaft gezogen worden.

Trotzdem sollte man natürlich eine gewisse Vorsicht walten lassen, die besonders bei dem Bau neuer Haeuser angebracht ist. Das Foto Nr. 6 zeigt das Haus am grossen Hafen von Amasra, in dem die Zollverwaltung untergebracht war. Die Grundmauern dieses Hauses sind sehr solide gebaut, sie haben das Erdbeben fast unbeschadigt überstanden, lediglich der Putz ist stellenweise abgeblättert. Demgegenüber ist der Oberbau schwer in Mitleidenschaft gezogen. Hauptursache hierfür sind sicher die allzudünnen Waende, die knapp 10 cm dick sind und aus unzureichendem Material gebaut wurden. Ein weiteres Beispiel gibt das Foto Nr. 4. Hier sehen wir ein Haus, mit dessen Bau im Sommer 1967 begonnen worden war. Es ist völlig in sich zusammengesunken. Ursache hierfür ist zweifellos die völlig unzureichende Dicke der Mauern, die —wie auf dem Bild deutlich erkennbar ist— nur einen einzigen Backstein betraegt. So mangelhaft gebaute Haeuser fallen bei einem Erdbeben natürlich wie Kartenhaeuser zusammen. Selbstverstaendlich spielen hier weitere Faktoren wie zum Beispiel die von Ort zu Ort wechselnde Intensitaet des Bebens und viele andere auch eine Rolle. Auf diese Faktoren hat der Mensch jedoch keinen Einfluss. Wohl aber liegt es in seiner Macht, die Haeuser ordentlich zu bauen und dadurch eine wesentliche Voraussetzung der Zerstörung von vornherein auszuschalten. Auch die Errichtung von Haeusern auf Alluvionen wird sich aus praktischen Gründen nicht immer vermeiden lassen; wo es aber möglich ist, sollte man den Bau auf festem Untergrund vorziehen. Die Anzahl der bei Bartın-Amasra zerstörten Haeuser waere weitaus geringer, wenn man auf den Bau der Haeuser mehr Sorgfalt verwendet haette. Die Lehre, die wir aus dem Erdbeben ziehen müssen, ist zweifellos die: Mehr Sorgfalt bei dem Bau von Haeusern!

Manuscript received January 8, 1969

L I T E R A T U R

KALAFATÇIOĞLU, A. (1968) : Bartın-Amasra depremi. *M.T.A. Haberleri*, Cilt, 7 no. 10.

WEDDING, H. (1968-69) : Karbongas-Studien im Räume Amasra-Cide-Ulus. *M.T.A. Rep.*, no. 4004 (unpublished), Ankara.