Das Erdbeben von Thessaloniki 1978 und seine Folgen

Autor(en): **Dragos, Giannis**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **97 (1979)**

Heft 48

PDF erstellt am: **05.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-85589

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Das Erdbeben von Thessaloniki 1978 und seine Folgen

Von Giannis Dragos, Thessaloniki

Erdbebenschutz in Griechenland

Ganz Griechenland war schon *nach dem grossen Beben von 1956* durch eine Revision des nationalen Baugesetzes in *drei Erdbebenschutzzonen* eingeteilt worden:

Zone I: stark gefährdet
Ionische Inseln, Sporaden, Westpeloponnes, Thessalien teilweise, West-Kreta, Ägäische Inseln teilw.

Zone II: mittel gefährdet
Chalkidiki, Zentral-Mazedonien, Ost-Kreta, Zentral-Griechenland, übrige Ägäische Inseln

Zone III: schwach gefährdet
übrige Gebiete: Epirus, Thrazien, West-Mazedonien usw.

Für jede dieser Zonen ist ein entsprechender *Sicherheitskoeffizient* festgelegt, der bei Hoch-, Tief- und Brückenbauten anzuwenden ist.

Die früheren Erdbeben hatten immer ländliche Gebiete und Kleinstädte betroffen und daher keine Erfahrungen über die Sicherheit bei hohen Bauten gebracht. Das Erdbeben vom 20. Juni 1978 war wohl seit Jahrhunderten das erste dieses Stärkegrades (6,5 auf der Richterskala), das eine Grossstadt Griechenlands, nämlich eben Thessaloniki (mit Vororten 700 000 Einwohner) in Mitleidenschaft zog.

Thessaloniki war bis zu diesem neuesten Erdbeben in der Zone II eingestuft. In Anbetracht der schweren Schäden besteht nun für das Stadtgebiet bis zum 6. Okt. 1979 ein *Bauverbot* für Neubauten, da vorgesehen ist, die Stadt der Zone I zuzuteilen.

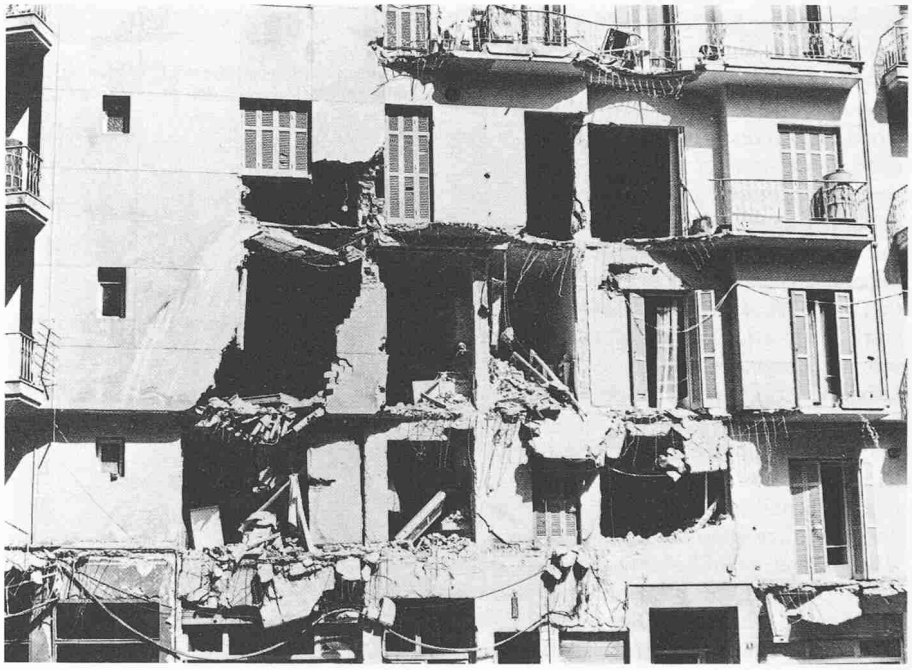
Griechenland ist – wie gesagt – ein Erdbebengebiet. Der Schreibende hat denn auch mehrmals Erdbeben miterlebt, doch war das vom 20. Juni 1978 an Dauer und Stärke ganz anders. Es war 22 Uhr 57, als es plötzlich zu schaukeln und zu knistern anfing. Alles tanzte 22,5 Sekunden lang herum, so dass man weder stehen noch gehen konnte. Dann kam der Krach von fallenden Markisen, Gesimsen, Balkonen, Verkleidungsplatten, Putz usw. Die Luft war voll Staub, wie dicker Nebel, gemischt mit den Angstschreien der Menschen. Es war etwas Unheimliches, Kaltes, das einem den Gedanken an den Untergang nahebrachte. Die Panik der Menschen auf den Strassen und auf den wenigen freien Flächen sowie die Flucht mit dem Auto verursachten ein *Verkehrschaos* und behinderten die Rettungswagen bei den Bergungsarbeiten, vor allem in den Stadtbezirken, die am härtesten betroffen waren.

Methode der Schadenerhebung

Nach dem Erdbeben wurde der *Ausnahmezustand* verhängt. Alsdann hat das *Ministerium für öffentliche Arbeiten* in Zusammenarbeit mit der *Technischen Hochschule* und der *Techniker-Kammer* alle Bauingenieure und Architekten zur Inspektion der Gebäude aufgeboten, um das Mass der Schäden festzustellen. Zweier-Equipen mussten in den einzelnen Bezirken jedes Gebäude besichtigen und – je nach Umfang der Schäden – ein Protokoll und einen Bericht anfertigen, der die Grundlage für die Beseitigung der Schäden bilden wird.

Alle Gebäude wurden in *drei Kategorien* eingeteilt:

a) Gebäude, die unmittelbar bewohnt werden konnten, erhielten einen grünen Zettel;
b) Gebäude, die nach Behebung leichter Schäden (z. B. an Trennwänden) wieder bewohnt werden konnten, erhielten einen gelben Zettel;



Fassadenschäden, verursacht durch den Einsturz des gegenüberliegenden 9stöckigen Gebäudes. Sekundäre Schäden infolge zu geringem Gebäudeabstand

Schäden, verursacht durch den Einsturz des benachbarten Gebäudes, aber auch durch die direkte Einwirkung des Erdbebens (Knicken einer Tragwand)

c) Gebäude, die nicht bewohnt werden dürfen, bevor grössere Schäden behoben sind, erhielten einen roten Zettel. Hier handelte es sich um Schäden an der tragenden Konstruktion (Balken- und Stützenbrüche usw.).

Ausmass der Schäden

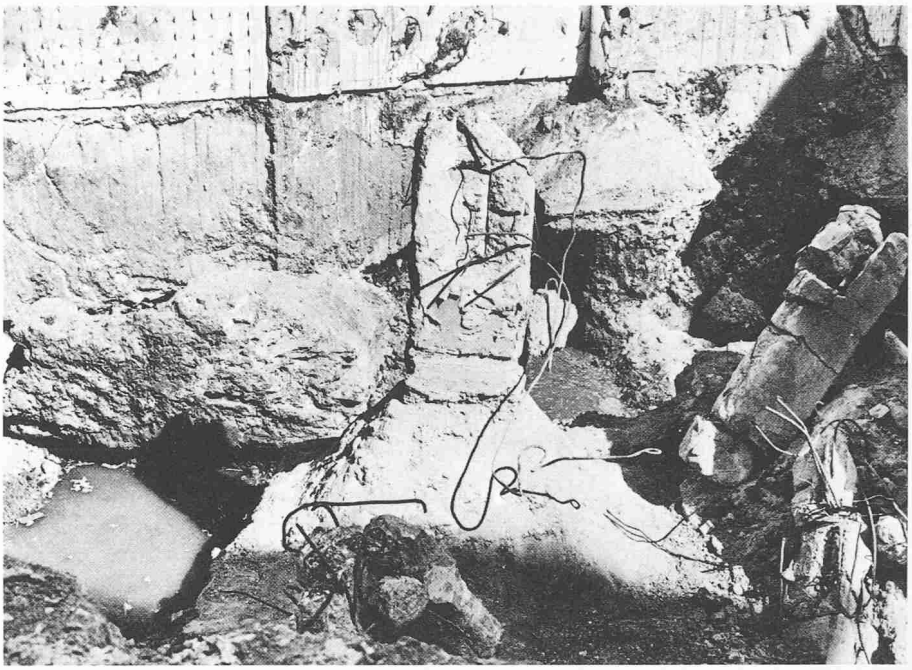
Gemäss Erhebung aus dem Jahre 1970 zählte die Agglomeration Thessaloniki 75 579 Gebäude. Von den rund 40 000 Gebäuden, die unmittelbar nach dem Erdbeben untersucht wurden, konnten noch 29 000 (72%) als bewohnbar gelten.

Die meist 8–10geschossigen, durchwegs in Betonskelett-Bauweise erstellten Gebäude in der *Innenstadt* haben zwar grösstenteils Schäden abbekommen, doch ist nur ein einziges 8geschossiges Wohnhaus eingestützt (40 Tote) und nur etwa 80 sind total unbewohnbar geworden. Interessanterweise zeigten sich – bei geschlossener Bauweise – die meisten und grössten Schäden an nicht tragenden Elementen bzw. Trennwänden, durchgehend in den dritten Obergeschossen (ca. 8 bis 9 m über dem Boden), wobei die Eckhäuser besonders stark und auch in den anderen Geschossen betroffen wurden. Anders ist es bei der tragenden Konstruktion bzw. Stützen, die meistens ca. 80 cm oberhalb der Erdoberfläche Schäden erhielten (abknickten).

Die mehrheitlich aus 2–3geschossigen, über 50 Jahre alten Häusern bestehende *Altstadt* hat verhältnismässig stark gelitten, doch ist dies die Folge der schon vor dem Erdbeben festgestellten Baufälligkeit der Häuser. Hunderte von Häusern sind ganz eingestürzt oder sonst unbewohnbar geworden. Der Grund für die Baufälligkeit lag zur Hauptsache in ungenügendem Unterhalt, denn die Grundeigentümer sparten jede Ausgabe in der Hoffnung, die seit langem geltende zulässige Geschosszahl (2–3) werde – wie es in anderen Stadtteilen immer wieder der Fall war – auch in der Altstadt demnächst einmal erhöht.

In den *Aussenquartieren* waren die Schäden ebenfalls hoch, soweit es sich um selbst (und ohne Baubewilligung) erstellte Kleinheime handelte. Diese Bauten, die – wenn «über Nacht und unbemerkt mitsamt Dach und Fenstern» erstellt – vom Baugesetz als sog. Notunterkunft anerkannt werden, waren in der Regel zu wenig sorgfältig gebaut, so dass sie dem Erdbeben nicht standzuhalten vermochten. Zum Glück gab es dort trotzdem keine Toten, da die Leute sich am warmen Sommerabend des 20. Juni 1978 ohnehin im Freien aufhielten.

Erhebliche Schäden haben alle byzantinischen Denkmäler bekommen, darunter auch die Hagia Sophia (erbaut 690–730 n. Chr.), die St. Georg-Kirche (um 400 n. Chr.), die Apostelkirche (14. Jh.) und fast alle alten öffentlichen Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen.



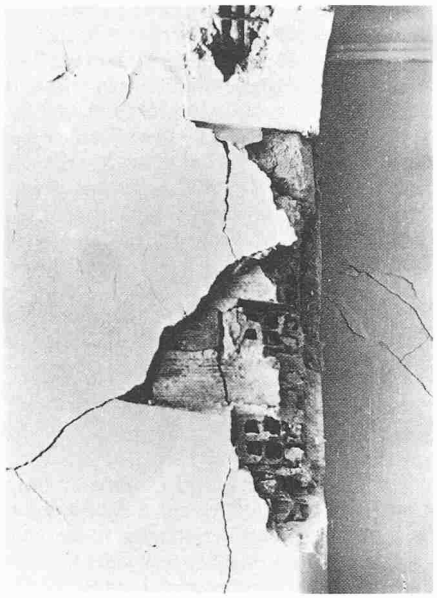
Freigelegtes Fundament des eingestürzten 8geschossigen Gebäudes (40 Tote), um die Schadenursache zu ermitteln. Das Haus ist erst fünf Minuten nach dem Hauptstoss aus bis jetzt noch unbekannten Gründen eingestürzt

Geknickte Stützen der Tragkonstruktion, etwa 50 cm über dem Erdboden

Technische Schlussfolgerungen

Bisher galt bei höheren Bauten die *Betonskelett-Bauweise mit Einzelfundamenten für die Stütze* als Regel, wobei jedoch die Einzelfundamente meistens durch Streifenfundamente untereinander verbunden wurden. Die Zweckmässigkeit dieser Fundationsart wird seit dem Erdbeben von 1978 von verschiedenen Fachleuten angezweifelt,und es ist davon die Rede, die in *Südamerika* gebräuhliche, auf den Gebäudeschwerpunkt (Treppenhaus, Liftschächte) konzentrierte *Fundation mit Hängefassaden* zu prüfen. Die Anwendung dieser Fundationsart würde aber die völlige Abkehr von der bisherigen *geschlossenen* Bauweise bedingen.

Eine Abkehr von der geschlossenen Bauweise drängt sich ohnehin auch aus anderen Gründen auf. Erdbeben mit nahe gelegenem Epizentrum wie das von 1978 (22 km) führen mit ihren kurzen Wellenlängen zu einer gegenseiti-



Schäden in den Trennwänden (vorwiegend im 2. und 3. Geschoss) entlang der tragenden Konstruktion und entlang den Installationen

gen «Auf- und Zuklapp-Bewegung» der aneinandergereihten, aber mit voneinander unabhängigen Skelettstützensystemen erstellten Häuser. Dabei sind jene Gebäude besonders gefährdet, deren Böden nicht auf gleicher Höhe liegen wie die der Nachbarhäuser, weil die nicht dafür berechneten Stützen durch die Schubkraft der schweren Bodenkonstruktion des Nachbarhauses geknickt werden.

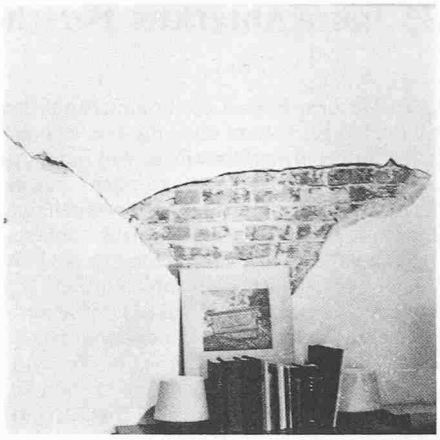
Städtebauliche Auswirkungen

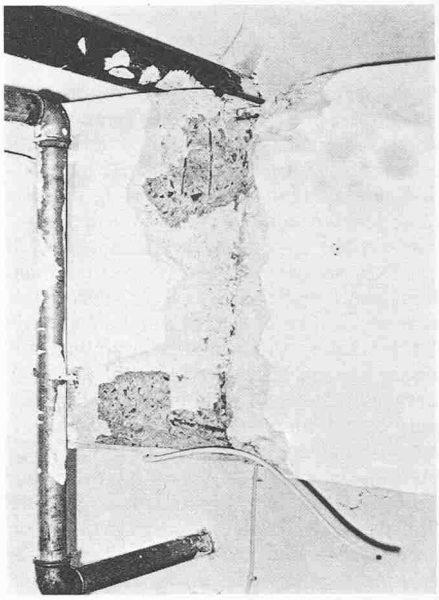
Neben allen negativen Auswirkungen resultieren aus dem Erdbeben doch auch einige positive Gesichtspunkte. So ist es den Leuten und Politikern klar geworden, dass man mit der *Dichte der Bebauung* und der *Höhe der Ausnutzungsziffer* (GFZ) in der Stadt nicht mehr so weit gehen darf wie bisher. Auch das Fehlen von freien Flächen und Grünanlagen, das wir immer bemängelt haben, ist nun den Verantwortlichen bewusst geworden. Inzwischen ist durch ein Dekret die Geschossflächenzahl GFZ für Thessaloniki um 30 Prozent vermindert worden, und Trassen künftiger Strassen, die von alten Gebäuden wegen Entschädigungsschwierigkeiten (Gerichtsprozess, fehlende Geldmittel usw.) blockiert waren, sind im Rahmen der Notstandssituation «gesäubert» worden.

Mitte September 1978 wurde der Unterzeichnete vom Ministerium für öffentliche Arbeiten beauftragt, einem Team von Architekten, Bauingenieuren und Verwaltungsangestellten bei der Neubearbeitung des Bebauungsplanes für die Altstadt von Thessaloniki koordinierend zur Seite zu stehen. Eine zweite, parallel wirkende Arbeitsgruppe, sorgt beim Neuaufbau der Wohnblocks rund um die Denkmäler (Kirchen) und bei den laut neuem Bebauungsplan zu erhaltenden alten Strassenzügen für die Beibehaltung des alten Charakters. Die Altstadt ist ein Gebiet innerhalb der Stadtmauer von etwa 60 ha und wird von etwa 18 000 Menschen bewohnt. Sie enthält viele alte Häuser aus der Türkenzeit sowie byzantinische Kirchen und Klöster.

Es sind vor allem vier Punkte, die beim *Erhalten des Altstadtcharakters* und der *Denkmäler* grosse Schwierigkeiten bereiten:

a) Das Fehlen einer Institution, die das Bauen im Gebiet der Altstadt stufenweise vollziehen kann;
b) Das Fehlen einer gesetzlichen Sicherung der Bodennutzung (jeder macht aus seinem Grundstück, was er will);
c) Das Fehlen einer Bodenpreispolitik (die Bodenspekulation ist sehr gross);
d) Das Bestreben eines Teils der Bevölkerung (Bürgerinitiative), aus dem eigenen Grundbesitz durch die höchste Ausnützungsziffer den grössten Gewinn zu erzielen.





Schäden in den Trennwänden (vorwiegend im 2. und 3. Geschoss) entlang der tragenden Konstruktion und entlang den Installationen

Adresse des Verfassers: Dr. ing. G. Dragos, Dozent für Stadt- und Regionalplanung an der TU Saloniki, Ath. Soulioti 17, Thessaloniki (Griechenland)