

Die Erdbebenwarte Karlsruhe, Tätigkeit in den Jahren 1968 bis 1970 und ihre Stellung im internationalen Stationsnetz

VON HERMANN MÄLZER

(Aus dem Geodätischen Institut der Universität Karlsruhe)

In den Nachmittagstunden des 22. Januar 1970 wurde Südwestdeutschland von einem heftigen Erdbeben erschüttert, das in weiten Kreisen von der Bevölkerung verspürt wurde und in unmittelbarer Nähe des Herdes, der am Fuße der Burg Hohenzollern gelegen war, erhebliche Schäden hinterließ. Auf der Burg Hohenzollern stürzten Teile eines Giebels der Schloßkirche in den Burghof und zertrümmerten eine wertvolle Balkonbrüstung. In zahlreichen Gemeinden auf der Schwäbischen Alb, vor allem in Onstmettingen und Tailfingen, brachen an den Häusern Risse auf, Schornsteine fielen zusammen und Fahrzeuge wurden erheblich beschädigt. Vom Schüttergebiet wurden auch weite Teile der Schweiz erfaßt, und selbst in Darmstadt wurde das Beben vereinzelt noch wahrgenommen. Wenn auch das Beben erheblich schwächer war als jene vom 16. November 1911 und 28. Mai 1943, so ist es doch vergleichbar mit dem Beben vom 8. Februar 1933 bei Rastatt und dem vom 27. Juni 1935 bei Saulgau und dürfte das stärkste innerhalb des letzten Jahrzehnts in Süddeutschland gewesen sein. Dem Hauptbeben, das nach der zwölfstufigen Mercalli-Sieberg-Skala die Stärke VII–VIII aufwies, folgten etliche Nachbeben, die aber in Karlsruhe nur instrumentell erfaßt wurden.

Schon etwa ein Jahr zuvor, in der Nacht zum 26. Februar 1969, ereignete sich im Hohenzollerngebiet ein Erdbeben, das ebenfalls den gesamten südwestdeutschen Raum erschütterte und im Herdgebiet einigen Schaden und unter der Bevölkerung Schrecken hinterließ. Wesentlich schwächer, aber doch erwähnenswert, war das Beben vom 30. Mai 1970.

Aus dieser kurzen Darstellung mag hervorgehen, daß in der Schwäbischen Alb die Erdbebetätigkeit in letzter Zeit an Stärke wieder zugenommen hat. Ihrer Lage nach konzentrieren sich die Erdbeben Südwestdeutschlands auf drei Gebiete: Das östliche Erdbebengebiet (Bodensee, Oberschwaben, mittlere und westliche Schwäbische Alb und Fildergraben); den mittleren und südlichen Schwarzwald; den Oberrheingraben [1]. Diese Zonen, die auf dem europäischen Kontinent schon immer seismisch aktiv waren, werden es in Zukunft wohl auch bleiben.

Bei all diesen Beben handelt es sich um tektonische Vorgänge, wobei als Folge der im Erdinnern waltenden gewaltigen Kräfte Energien in Form von Spannungen aufgespeichert werden, die letztlich zum Bruch des Materials (Verwerfungen) innerhalb oder unterhalb der Erdkruste führen. Die Auswertungen der seismischen Aufzeichnungen lassen erkennen, daß die Herde der südwestdeutschen Beben in einer Tiefe bis zu 20 km, also innerhalb der Erdkruste, liegen. Weltweit gesehen tritt eine Häufung der Erdbebetätigkeit an der Grenze zwischen Erdkruste und oberem Erdmantel bei etwa 30 km Tiefe hervor, und ausgesprochene Tiefbeben bis 700 km trifft man vorwiegend in Nähe der ostasiatischen Inselbögen und in Europa nur in Spanien an.

Von besonderem Interesse sind nun die herdkinematischen Vorgänge im Moment des Bebens. Es dürfte nach den heutigen Erkenntnissen feststehen, daß Erdbeben durch die Bewegungen von benachbarten Schollen der Erdkruste bzw. des oberen Erdmantels ausgelöst werden. Aufgrund der theoretisch erarbeiteten Abstrahlcharakteristiken der elastischen Wellen und aus den beobachteten Bewegungsrichtungen möglichst nahe gelegener Stationen

lassen sich herdkinematische Lösungen ableiten. Zahlreiche Untersuchungen von Beben auf der Schwäbischen Alb, besonders im Gebiet der Hohenzollern, haben ergeben, daß es sich hier um reine Horizontalverschiebungen auf Flächen handelt, die genau senkrecht zur Erdoberfläche stehen und sich in etwa Nordsüd-Richtung erstrecken [1]. Mit Hilfe von Modellvorstellungen kann gefolgert werden, daß die tektonischen Hauptdruckspannungen in Richtung Nordwest-Südost liegen. Diese Richtung wurde bereits von REGELMANN 1935 als eine uralte tektonische Druckrichtung für Südwest-Deutschland bezeichnet [2].

Während man bisher beabsichtigte, mit den Seismographen der Karlsruher Station neben den Nahbeben auch möglichst viele Fernbeben zu registrieren, liegt die Zielsetzung heute etwas anders. Das Interesse der Erdbebenforschung ist u. a. in jüngster Zeit mehr denn je auf eine gute und saubere Aufzeichnung von Nahbeben gerichtet, die bei entsprechender Auflösung alle Phasen der Wellenbewegungen erkennen läßt. Detaillierte Untersuchungen sollen schließlich dazu beitragen, die herdkinematischen Vorgänge und die Herdlagen im Inneren der Erde noch besser kennenzulernen als bisher. Dazu ist es notwendig, daß die Seismographen speziell auf diese Belange abgestimmt werden. Vor allem müssen Vergrößerung und Eigenperiode von Seismograph und Schreiber in einem so günstigen Verhältnis stehen, daß bei starken Nahbeben, wie soeben kurz erläutert, die Instrumente nicht übersteuert werden und — wie das früher öfters der Fall war — sogar ausfallen. Die Folge davon ist jedoch, daß nur noch Fernbeben ab einer gewissen Magnitude (etwa 6 der Richter-Skala, die größte liegt bei 8,5) registriert werden und die Anzahl der seismischen Aufzeichnungen zurückgeht. Diese Tatsache darf aber keinesfalls als Nachteil gewertet werden, da schließlich ein wissenschaftlicher Gewinn zugunsten der Nahbebenforschung zu erwarten ist.

Im internationalen Stationsnetz nimmt die Karlsruher Erdbebenwarte nach wie vor eine bedeutende Stellung ein. Geographisch gesehen liegt sie in der seismisch aktiven Zone des Rheingrabens und relativ nahe zu den noch aktiveren Erdbebengebieten Südwestdeutschlands. Die geologische Lage der Station ist zweifellos nicht günstig, da sie auf den oberen Schottermassen des Rheingrabens gegründet ist und sich infolgedessen Mikroseismik und Verkehrsruhe stark auswirken können. Man wird, um diese Störeffekte möglichst gering zu halten, ohnehin mit verhältnismäßig kleinen Vergrößerungen arbeiten müssen, was im Hinblick auf das bereits erwähnte moderne Arbeitsgebiet der Erdbebenforschung wiederum als günstig angesehen werden darf.

In dem letzten Beitrag in dieser Zeitschrift [3] wurde bereits auf einige instrumentelle Erneuerungen hingewiesen. So arbeiten heute sämtliche 8 Seismographen der Erdbebenwarte mit elektronischer Verstärkung und direkter Tintenregistrierung. Neu entwickelt sind die Schreibsysteme. Es handelt sich hierbei um geradlinig geführte Linearschreiber, die auf einer elliptischen Konstruktion beruhen. Bei den früheren Registriereinrichtungen erfolgte die Aufzeichnung der Seismogramme kreisförmig, wodurch die Auswertung erschwert wurde. Die neue Registrierweise eignet sich u. a. als Ausgangsinformation für eine eventuelle digitale Verarbeitung, die immer mehr in den Blickpunkt einer modernen Analyse rücken wird. Obwohl die Schreiber konstruktiv schon ausgereift und die Seismographen bereits damit ausgerüstet sind, gehen die Entwicklungen weiter. Es ist vorgesehen, die Schreiber so zu vervollständigen, daß sie in dem kurzperiodischen Bereich der Nahbeben in einem breiten Frequenzband die aufgenommenen Bewegungen unverfälscht wiedergeben. Diese Arbeiten, die ein hohes Maß an konstruktivem Können und handwerklicher Fertigung fordern, werden von dem Techn. Amtmann F. SCHMITT ausgeführt.

Es hat sich bereits bei den letzten süddeutschen Beben erwiesen, daß mit der verbesserten instrumentellen Ausrüstung brauchbare Aufzeichnungen geliefert werden konnten, die zur Lösung herdkinematischer Fragen wertvolle Beiträge leisten.

In den Jahren 1968/69 wurden insgesamt 450 Erdbeben von der Karlsruher Station registriert, davon etwa 100 mit einer Herdentfernung bis 2500 km. Im gleichen Zeitraum wurden bis zu 20 Erdbeben aufgezeichnet, deren Epizentren im südwestdeutschen Bereich lagen. 1968 ereigneten sich zwei Großbeben, die auch erhebliche Schäden hinterließen: Am 31. August wurden die persische Provinz Khorassan und am 3. September die nördliche Türkei bei Amasra an der Küste des Schwarzen Meeres heimgesucht.

Das wohl energiereichste Beben von 1969 (Magnitude 8,0) hatte seinen Herd im Atlantischen Ozean, etwa 100 km von der Südspitze Portugals entfernt. Es fand am 28. Februar statt, und die Erschütterungen breiteten sich über Portugal und Marokko aus. Weite Teile Anatoliens (Türkei) wurden durch das Beben vom 28. März 1969 erfaßt. Viele Ortschaften wurden zerstört und 53 Todesopfer waren zu beklagen. Nachdem bereits am 26. Oktober 1969 durch ein Erdbeben in der jugoslawischen Stadt Banja-Luka erhebliche Schäden entstanden, wurde die Ortschaft einen Tag später durch einen weiteren starken Erdstoß fast völlig dem Erdboden gleichgemacht. Dieses Naturereignis forderte große Opfer unter der Bevölkerung.

Das erste Halbjahr 1970 ist durch zwei weltweite Beben gekennzeichnet: Am 28. März wurde die türkische Stadt Gediz zerstört und große Gebiete Anatoliens in Mitleidenschaft gezogen. Den Meldungen aus dem Herdgebiet zufolge erreichte die Stärke nach der zwölfstufigen Skala von Mercalli-Sieberg den Wert IX, und aus den Seismogrammen ließ sich die Magnitude 7,5 errechnen. Erdrisse und über 8000 zerstörte Häuser waren die äußeren Spuren, die dieses Beben hinterließ. 1100 Tote und über 5000 Verletzte zeugen vom Ausmaß dieser Katastrophe.

Zu den größten Naturkatastrophen des letzten Jahrzehnts zählt zweifellos das peruanische Erdbeben vom 31. Mai 1970. Der Herd des Bebens lag unmittelbar vor der Küste von Nordperu in einer Tiefe von 43 km. Die Magnitude, berechnet nach der Richter-Skala, erreichte die Größe 7,6. Weite Teile des Landes wurden verwüstet, der Erdboden durch mächtige Spalten aufgerissen und Erdrutsche verursacht. Nach letzten Meldungen wird die Anzahl der Toten auf 50 000 und die der Obdachlosen auf 800 000 geschätzt.

Von all diesen Beben liegen an der Karlsruher Erdbebenwarte einwandfreie Aufzeichnungen vor. Wie in den Jahren zuvor [3] wurden die Ergebnisse der Analysen sämtlicher registrierter Erdbeben sofort dem US Coast and Geodetic Survey (USCGS) in Rockville bei Washington und dem Bureau Central International de Seismologie (BCIS) in Strasbourg zur Information und weiteren Datenverarbeitung mitgeteilt. Eine Nachrichtenübermittlung an das International Seismological Research Center (ISRC) in Edinborough erfolgte in monatlicher Zusammenfassung auf Lochkarten.

Mitte 1968 ist der Jahresbericht mit dem Titel „Seismometrische Beobachtungen der Erdbebenwarte des Geodätischen Instituts der Universität (TH) Karlsruhe“ für das Jahr 1967 in der bisherigen Form letztmalig erschienen. Im Jahre 1966 wurde vom Geophysikalischen Institut der Universität Karlsruhe (Direktor Prof. Dr. St. MÜLLER) auf der Bühlerhöhe eine Telemetrie-Station, die mit modernen amerikanischen Seismographen vom Typ Geotech S-13 ausgerüstet ist, eingerichtet. Von dieser Station werden die Bodenbewegungen drahtlos über Funk zu der Registrierstation, die sich im Geophysikalischen Institut befindet, übertragen. Die Station Bühlerhöhe ist die erste einer Reihe identischer Stationen, die im Laufe der nächsten Jahre errichtet werden sollen, um das Stationsnetz im südwestdeutschen Raume vom Taunus bis zum Schwarzwald (Feldberg) zu verdichten. In dieses Netz wird die Karlsruher Erdbebenwarte mit einbezogen und als Rheingrabenstation ihre bisherige bedeutsame Stellung beibehalten. Der Jahresbericht 1967 der Station Bühlerhöhe war der erste Bericht einer deutschen Station, der mit Hilfe einer elektronischen Datenverarbeitungsmaschine erstellt wurde. Für das Jahr 1968 liegt nun ein gemeinsamer Bericht der Stationen Bühlerhöhe (betrieben durch das Geophysikalische Institut) und Karlsruhe (betrieben durch das Geodätische Institut) unter dem Titel „Seismologischer Jahresbericht – Seismological Bulletin – Bühlerhöhe (BUH), Karlsruhe (KRL) – 1968“ zweisprachig vor. Für die Bearbeitung dieses Berichtes wurde das automatisierte Verfahren auf der Grundlage der Computer-Technik erweitert. Das Verfahren ist noch weiter ausgebaut worden, um damit ab Jahrgang 1969 die Herausgabe eines gemeinsamen Jahresberichtes in Form eines Landesberichtes, an dem fast alle westdeutschen Stationen beteiligt sind, zu ermöglichen. Die Rechenprogramme wurden im Geophysikalischen Institut der Universität Karlsruhe erstellt. Die Datenverarbeitung für den Bericht 1968 wurde auf den Rechenanlagen des Deutschen Rechenzentrums in Darmstadt und des Kernforschungszentrums Karlsruhe durchgeführt. Eine Zusammenarbeit zwischen den Instituten hat sich bereits als sehr fruchtbar erwiesen.

Die seismischen Analysen wurden von Dipl.-Physikerin U. HÄGELE und Dr. D. MAYER-ROSA bearbeitet.

Es sei zum Schluß noch bemerkt, daß in enger Zusammenarbeit von den Geophysikalischen Instituten der Universitäten Karlsruhe und Stuttgart und dem Geodätischen Institut der Universität Karlsruhe ein gemeinsames geowissenschaftliches Observatorium mit Unterstützung der Stiftung Volkswagenwerk bei Schiltach im Schwarzwald errichtet wird. Ziel dieser gemeinschaftlichen Forschungsstätte, der ersten dieser Art in der Bundesrepublik, wird es sein, über ein breites Spektrum von den kurzperiodischen Wellen der Nahbeben über die Eigenschwingungen der Erde bis zu den langperiodischen Schwingungen der Erdzeiten die Bewegungen der oberen Erdkruste zu registrieren. Die wissenschaftliche Durchleuchtung der Beobachtungen lassen neue Erkenntnisse über die Struktur des Erdinnern und Aussagen über die elastischen und nichtelastischen Materialeigenschaften der Erdkruste erhoffen.

Literatur

- [1] SCHNEIDER, G.: Erdbeben und Tektonik in Südwestdeutschland. *Tectonophysics* Vol. 5 (6), S. 459—511.
- [2] REGELMANN, K.: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Baiersbronn, Württ. Statist. Landesamt, Stuttgart 1935.
- [3] MÄLZER, H.: Die Erdbebenwarte des Geodätischen Instituts der Universität (TH) Karlsruhe in den Jahren 1965 bis 1967. *Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland*, Band XXVIII, Heft 1, Karlsruhe 1969.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Mälzer Hermann

Artikel/Article: [Die Erdbebenwarte Karlsruhe, Tätigkeit in den Jahren 1968 bis 1970 und ihre Stellung im internationalen Stationsnetz 103-106](#)