

EIDGENÖSSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZÜRICH

Institut für Geophysik



Jahresbericht 1961

des

Schweizerischen Erdbebendienstes

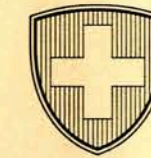
herausgegeben von

FRITZ GASSMANN und MAX WEBER

Inhaltsverzeichnis	Seite
Verzeichnis der Erdbebenstationen	3
Intensitätsskala de Rossi-Forel	3
Personal und Betrieb des Erdbebendienstes	4
Über die seismische Aktivität im Jahre 1961	4-5
Symbole in der Makroseismik	6
Tabelle I In der Schweiz 1961 verspürte Erdbeben	7-10
Makroseismische Karten	11-14
Tabelle II In der Schweiz 1961 registrierte Erdbeben	15-38
Schweizerische Literatur zur Geophysik im Jahre 1961	39
Die Nullstellenbestimmung der ultrasphärischen Polynome. <i>Ernst Peter</i>	41-52
Tabellen zur Approximation von Laufzeitfunktionen aus diskreten Meßwerten mit abgebrochenen Potenzreihen. <i>Max Weber und Ernst Peter</i>	53-61

EIDGENÖSSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZÜRICH

Institut für Geophysik



Jahresbericht 1961

des

Schweizerischen Erdbebendienstes

herausgegeben von

FRITZ GASSMANN und MAX WEBER

Inhaltsverzeichnis	Seite
Verzeichnis der Erdbebenstationen	3
Intensitätsskala de Rossi-Forel	3
Personal und Betrieb des Erdbebendienstes	4
Über die seismische Aktivität im Jahre 1961	4-5
Symbole in der Makroseismik	6
Tabelle I In der Schweiz 1961 verspürte Erdbeben	7-10
Makroseismische Karten	11-14
Tabelle II In der Schweiz 1961 registrierte Erdbeben	15-38
Schweizerische Literatur zur Geophysik im Jahre 1961	39
Die Nullstellenbestimmung der ultrasphärischen Polynome. <i>Ernst Peter</i>	41-52
Tabellen zur Approximation von Laufzeitfunktionen aus diskreten Meßwerten mit abgebrochenen Potenzreihen. <i>Max Weber und Ernst Peter</i>	53-61

Verzeichnis der Erdbebenstationen

	Zürich = Zü	Chur = Ch	Neuchâtel = Ne	Basel = Ba
Personal	Prof. Dr. F. Gaßmann Vorstand des Instituts für Geophysik der ETH. Prof. Dr. M. Weber, Leiter des Schweiz. Erdbebedienstes E. Peter Dr. N. Pavoni	Prof. Dr. h. c. A. Kreis Leiter der Erdbebenstation	Dr. J. Bonanomi Direktor des Observatoriums W. Schuler	Prof. Dr. W. Becker Direktor der Astronomisch-Meteorol. Anstalt. Dr. M. Bider
Aufstellungsort der Seismographen	Schweiz. Erdbebenwarte Degenried	Kantonsschule	Observatorium	Astronomisch-Meteorologische Anstalt Binningen bei Basel
Geogr. Breite	47° 22' 07,2" N	46° 50' 59,5" N	46° 59' 50,6" N	47° 32' 24" N
Geogr. Länge	8° 34' 49,5" E	9° 32' 12,1" E	6° 57' 26,2" E	7° 34' 58,5" E
Meereshöhe	604 m	630 m	487 m	309 m
Untergrund	Sandsteine und Mergel der ob. Süßwassermolasse	Bündner Schiefer des Penninikums	Urgonkalke der untern Kreideformation	Nagelfluh der Hochterrasse

Intensitätsskala de Rossi-Forel

Für die Beurteilung der Stärke der Erdstöße wurde wie früher die Rossi-Forelsche oder italienisch-schweizerische *Intensitätsskala* zugrunde gelegt. Sie lautet:

Grad

- I Mikroseismische Bewegung, notiert von einem Seismographen oder von mehreren Instrumenten derselben Art, aber nicht imstande, Seismographen verschiedener Konstruktion in Funktion zu versetzen. Konstatiert von einem geübten Beobachter.
- II Stoß, registriert von Seismographen verschiedenen Systems, konstatiert von einer kleinen Anzahl, im Zustande der Ruhe befindlicher Beobachter.
- III Erschütterung, beobachtet von mehreren Personen in der Ruhe; stark genug, daß Dauer oder Richtung geschätzt werden können.
- IV Erschütterung, beobachtet von Personen in Tätigkeit; Erschütterung beweglicher Objekte, der Fenster, Türen, Krachen der Dielen.
- V Erschütterung allgemein von der ganzen Bevölkerung bemerkt; Erschütterung größerer Gegenstände, der Möbel, Betten; Anschlagen einzelner Hausglocken.
- VI Allgemeines Erwachen der Schlafenden; allgemeines Anschlagen der Hausglocken, Schwanken der Kronleuchter, Stillstehen von Uhren, sichtbares Schwanken der Bäume und Gesträucher. Einzelne Personen verlassen erschreckt die Häuser.
- VII Umstürzen von beweglichen Gegenständen, Ablösen von Gipsstücken aus der Decke und von den Wänden, Anschlagen von Kirchenglocken, allgemeiner Schrecken, noch keine Beschädigung der Bauwerke.
- VIII Herabstürzen von Kaminen, Risse in den Mauern von Gebäuden.
- IX Teilweise oder gänzliche Zerstörung einzelner Gebäude.
- X Großes Unglück, Ruinen, Umsturz von Erdschichten, Entstehen von Spalten in der Erdrinde, Bergstürze.

Anmerkung: Die Zeitangaben beziehen sich auf die *mittlere Zeit von Greenwich*. (G. M. T.)

Personal und Betrieb des Erdbebendienstes

Die makroseismische Tabelle I wurde auch dieses Jahr von N. Pavoni zusammengestellt. Ihre Neugestaltung wurde von M. Weber angeregt und auf Grund gemeinsamer Besprechung mit ihm und F. Gassmann von N. Pavoni ausgeführt (vgl. S. 6). Die laufenden Arbeiten des Erdbebendienstes sowie die Zusammenstellung der Tabelle II besorgte weiterhin E. Peter, dipl. Physiker. Die Karten zur Makroseismik wurden von W. Graber gezeichnet.

Auch dieses Jahr war die Erdbebenwarte von Zürich das ganze Jahr außer Betrieb. Wegen Revisionsarbeiten am Antriebswerk des Seismographen von Chur mußte dessen Betrieb vom 25. März bis 20. Mai 1961 eingestellt werden.

Dank dem Entgegenkommen der Herren Professoren F. Preß und L. Knopff konnten die Ablesungen vom Preß-Ewing-Seismographen, der bis anfangs Mai in Chur stand, in der Unterbruchsperiode für unseren Jahresbericht verwendet werden. Es sei ihnen dafür an dieser Stelle herzlich gedankt. Außer diesem Unterbruch von Chur waren die Universalseismographen de Quervain-Piccard der drei Stationen Basel, Chur und Neuenburg mit Ausnahme kleiner Unterbrüche das ganze Jahr in Betrieb.

Über die seismische Aktivität im Jahre 1961

a) Makroseismik

Wir erhielten 45 Meldungen von der Bevölkerung über verspürte Erschütterungen aus verschiedenen Gebieten der Schweiz. Davon sind 28 eindeutig seismischen Ursprunges. Auf das Wallis entfallen davon 10 Erdstöße (im Vorjahre 6). Die 28 Erschütterungen rein seismischen Ursprunges verteilen sich auf die verschiedenen Tagesstunden bzw. Monate wie folgt:

auf Tagesstunden

0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
9	2	2	2	-	1	2	2	2	-	3	3

auf Monate

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
3	2	6	2	1	4	-	4	1	3	1	1

Das Beben vom 19. April 1961, 00.16 Uhr

Das Beben, dessen Epizentrum bei Raichberg (48° 17,8' N, 9° 00,0' E) in der Schwäbischen Alb lag, wurde in der Schweiz im Gebiet nördlich einer Linie Basel-Langenthal-Luzern-Rorschach verspürt. Im ganzen gingen 192 telephonische und schriftliche Meldungen ein, davon allein 64 aus dem Gebiet der Stadt Zürich. Über die Verteilung der Intensitäten vergleiche man die Karte Seite 11. Gingen von einer Ortschaft mehrere Meldungen ein, so wurde jeweils auf der Karte nur die größte dort verspürte Intensität dargestellt.

Von besonderem Interesse ist das Auftreten der Intensität V in einem N-S verlaufenden Streifen zwischen Rhein und Zürichsee, gegeben durch die Ortschaften Rafz, Buchthalen b. Schaffhausen, Winterthur, Dübendorf b. Zürich, Fällanden, Freienbach SZ, Stäfa, Wetzikon, Pfäffikon ZH und Turbenthal.

Die 64 Meldungen aus dem Gebiet der Stadt Zürich wurden nach Intensität auf einer Karte der Stadt Zürich 1:20 000 eingetragen, um eventuelle Zusammenhänge zwischen Intensität und Beschaffenheit des Untergrundes (Molassefels oder Quartärmaterial) erkennen zu können. Irgendwelche eindeutige Beziehungen ließen sich dabei nicht feststellen. Offenbar sind die Intensitäten II, III und IV zu gering, als daß dabei die geologische Beschaffenheit des Untergrundes in der Verteilung der Intensitäten bereits zum Ausdruck kommt. 18 Meldungen aus Zürich enthielten Angaben über die Richtung der Erschütterung: NW-SE: 10 Meldungen; W-E: 4; NE-SW: 3; N-S: 1.

Das Beben vom 28. April 1961, 20.48 Uhr

Sein Epizentrum befand sich in der Nähe von Schopfheim (47° 42,6' N; 7° 53,0' E) im Dinkelberggebiet NE Basel. Im ganzen gingen 325 telephonische und schriftliche Meldungen ein. Das Beben wurde in der Schweiz vorwiegend mit Intensität III und IV im Gebiet nördlich einer Linie La Chaux-de-Fonds-Moudon-Vevay-Saanen-Interlaken-Meiringen-Linth-Sargans verspürt. Außerdem wurde je eine Meldung aus Bissone im Südtessin und Celerina im Oberengadin zugesandt. Die Verteilung der Intensitäten im Gebiet der Schweiz ist auf der Karte Seite 12 ersichtlich. Bemerkenswert ist wiederum, daß die größten Intensitäten (V) in der weiteren Umgebung des Zürichsees: Wädenswil, Männedorf, Hedingen, Dietikon, Zürich-Oerlikon, und weiter nördlich im unteren Glattal: Rümlang und Bülach, festzustellen waren.

Aus dem Gebiet der Stadt Zürich gingen 164 Meldungen ein. Ebenso wie beim Beben vom 19. April (siehe oben) wurden die festgestellten Intensitäten in einer Karte der Stadt Zürich 1:20 000 eingetragen, um anhand deren Verteilung zu erkennen, ob ein direkter Zusammenhang mit der Geologie des Untergrundes (Molassefels oder quartäres Lockermaterial) bestehe. Es ließ sich kein solcher Zusammenhang erkennen. 43 Meldungen aus Zürich enthielten Angaben über die Richtung der Erschütterung: NE-SW: 19 Meldungen; W-E: 14; N-S: 7; NW-SE: 3.

b) Instrumentelle Seismik

Die drei Stationen Basel, Chur und Neuenburg registrierten in diesem Jahre 418 Beben, d.h. 15 Beben weniger als im vorangegangenen Jahre. Die einzelnen Stationen sind für die absoluten Laufzeiten und die damit verbundene Uhrenkontrolle zuständig. Den Hauptanteil der schweizerischen Registrierungen lieferten die Beben der Kurilen-Inseln und Japan, dann folgen mit gleicher Größenordnung Griechenland, Italien, die Loyalty-Inseln, die Neuen Hebriden und die Aleuten. Beachtenswert sind auch die häufigen Stöße von Abessinien, Somaliland und Iran.

Unsere drei Stationen mußten auch Beben registrieren, bei welchen wieder Menschenleben und großer materieller Schaden zu beklagen waren. Es handelt sich um die Beben von Lar (Mag: 6¾) und Zentralkolumbien (Mag: 6¾) sowie von Japan (Mag: 7¼ und 7½), Abessinien (Mag: 7) und der Türkei (Mag: 7).

Die Walliser Beben von diesem Jahre waren alle energetisch bedeutend schwächer als dasjenige vom 23. März 1960. Erwähnenswert sind aber dennoch die Beben vom 17. Januar (46° 01,7' N; 7° 28,2' E) Arolla, 30. Mai (46° 20,8' N; 8° 04,5' E) Giffrischgraben am Bettlihorn sowie vom 10. September (46° 17,8' N; 7° 31,1' E) Darnona b. Sierre.

Symbole in der Makroseismik

Um den Inhalt der makroseismischen Meldungen möglichst vollständig und detailliert und dennoch in möglichst gedrängter Form wiedergeben zu können, wurde in diesem Jahresbericht zum ersten Male der Versuch unternommen, die am häufigsten wiederkehrenden Mitteilungen und Beobachtungen in Tabelle I durch Symbole darzustellen. Um rein visuell einen raschen Überblick über den wesentlichen Inhalt der Tabelle zu ermöglichen, wurde versucht – ähnlich wie bei den Symbolen der makroseismischen Karten – den Symbolen der Tabelle I optisch verschiedene Gewichte zu geben, indem darauf geachtet wurde, daß die Symbole je nach Intensitätsgrad dunkler oder heller erscheinen. Dunkle, das heißt flächenhaft schwarz gehaltene Symbole weisen auf größere Intensität (\geq VI) hin. Die Anordnung der Symbole wurde so gewählt, daß zuerst die Auswirkungen des Bebens auf den Menschen, dessen Verhalten und Empfinden beschrieben werden, anschließend sodann die Beobachtungen über die Auswirkungen an Objekten. Für alle Details sei auf die nachfolgende Legende zu Tabelle I verwiesen.

Legende zu Tabelle I

- ø vereinzelt verspürt
- øø von wenigen, von mehreren verspürt
- øøø von vielen verspürt
- øøøø allgemein verspürt
- ☞ aus dem Schlaf erwacht
- ☹ erschreckt
- ☹☹ allgemeiner Schrecken, Leute eilen auf die Straße
- ☞ dumpfer Lärm, unterirdisches Rollen
- ☞ Tiere erschreckt
- ☞ Stoß, stoßartige Erschütterung
- ☞☞ zwei Stöße, zweimalige stoßartige Erschütterung
- ↑ Stoß von unten
- SE seitlicher Stoß von NW nach SE
- ~ niederfrequente Schwingungen, verspürt als «Rollen», «Schaukeln»
- ~ hochfrequente Schwingungen, verspürt als «Zittern», «Vibrieren»
- ⊠ Krachen, Knistern im Gebälk und/oder in den Wänden
- ⊠ Rütteln von Türen und Fensterflügeln
- Bewegung von Gegenständen
- Y «Klirren», Aneinanderschlagen von Gläsern und Flaschen, «Klirren» von Fensterscheiben
- ☞ SE Verschiebung leichter Gegenstände, zum Beispiel Nippsachen, Bücher (nach SE)
- ☞ N Verschiebung schwerer Gegenstände, zum Beispiel Möbelstücke (nach N)
- ☞ S Umfallen von Gegenständen (Fallrichtung nach S)
- ☞ NW Schwanken, Schwingen frei hangender Gegenstände (in SE-NW-Richtung)
- ☞ Bilder verschoben
- ⊙ Stillstehen von Pendeluhren
- ♦ Risse im Verputz
- ♦ Herunterfallen von Gips und Mörtel
- ♦♦ Risse im Mauerwerk
- ⊠ Fensterscheiben zersprungen
- ☞ Kamin beschädigt, zum Beispiel Kaminhut abgeworfen
- ☞ Kamin vollständig zerstört
- P Parterre, im Parterre verspürt
- 1. St. 1. Stockwerk, verspürt im 1. Stockwerk
- 2. St. 2. Stockwerk, verspürt im 2. Stockwerk
- ob. St. obere Stockwerke, verspürt in den oberen Stockwerken
- s Sekunde
- 2s Dauer: Zwei Sekunden
- | 2s | Abstand: Zwei Sekunden
- w wenige
- m mehrere
- v viele
- 3/20 drei von zwanzig befragten Personen haben das Beben verspürt

Tabelle I In der Schweiz 1961 verspürte Erdbeben

Nr.	Datum	G. M. T. h m s	Meldungen aus dem Schüttergebiet	Grad Rossi-Forel	Tab. II Nr.	Bemerkungen					
1	17. Jan.	01 52	Sion 46° 14' / 07° 22'	VI-VII	28	øøø, ☹, ☞, ☞, 1 → N, □ ☞, ♦, ~ 3-4s øøø, ☹, ☞, ☞, ~ 1,5s øøø, ☞, ~ øøø, ~ øøø, 2 → S, ~ 2s øøø, ☞, 1 → N øøø, 2 ♂ 2s 1 ♂ stark ☞, ♂ 2s, ⊠, 3 ~ 1 ↑, ~ 2s, □ øø, ~ 4. St., ⊠, ~ Mehrere Meldungen und Telephonanrufe ☞, ⊠, ⊠					
			Sierre 46° 18' / 07° 32'	V-VI							
			Binn 46° 22' / 08° 12'	V							
			Visp 46° 18' / 07° 53'	V							
			Kippel (Wallis) 46° 24' / 07° 46'	V							
			Bourg St. Pierre 45° 57' / 07° 13'	V							
			Leukerbad 46° 23' / 07° 38'	V							
			Gstaad 46° 28' / 07° 18'	IV							
			Wimmis BE 46° 41' / 07° 38'	IV							
			Gsteig bei Gstaad 46° 23' / 07° 17'	III-IV							
			Meiringen 46° 43' / 08° 12'	III-IV							
			Biel 47° 08' / 07° 15'	III-IV							
			Locarno 46° 11' / 08° 48'	III-IV							
			Muralto, Tenero, Minusio 46° 11' / 08° 48'	III-IV							
			Lausanne 46° 31' / 06° 37'	III							
			Maggiadelta 46° 10' / 08° 48'	III							
			Zürich-Schwamendingen 47° 24' / 08° 34'	III							
			Zürich 47° 22' / 08° 32'	II-III							
Disentis 46° 43' / 08° 52'	II-III										
St. Gallen 47° 25' / 09° 22'	II										
2	17. Jan.	20 55	Miège bei Sierre 46° 19' / 07° 33'	III		øø 3/20, ob. St., 1 ♂					
3	17. Jan.	22 30	Miège bei Sierre 46° 19' / 07° 33'	III	30	øø, ob. St., 1 ♂, Nachbeben?					
4	2. Febr.	06 33	Locarno 46° 11' / 08° 48'	IV	52	øø ø ø					
			Bellinzona 46° 12' / 09° 01'	?							
			Bissone 45° 57' / 08° 57'	?							
5	14. Febr.	20 34	Küblis 46° 55' / 09° 47'	V	69	1. scharfer Knall, 2. starker, dumpfer Knall, ⊠, ☞, ☞, Um 20.30 h Spreng- schüsse im Stollen. Auslösung des Bebens durch Sprengungen im Stollen? stark verspürt 1 ↑ øøø, 2 ♂ øøø 1 ♂ 1s, ⊠, ☞, ~ øø, 3 → NE, ⊠, ⊠, ~ deutlich verspürt ø, 3 → SE, ~ øø 4 Meldungen, øø, ☞, ☞, ⊠, ~ ⊠, ~ ø, ☞ ø, ~ ø ø					
			Plevigin Wasserschloß des Kraft- werks von Küblis 46° 55' / 09° 48'	V							
			Serneus 46° 54' / 09° 50'	V							
			Davos 46° 48' / 09° 50'	V							
			Klosters 46° 52' / 09° 53'	IV-V							
			Arosa 46° 47' / 09° 41'	IV							
			Schiers 46° 58' / 09° 32'	III-IV							
			Dischma 46° 48' / 09° 50'	III-IV							
			Scuol-Schuls 46° 47' / 10° 18'	III							
			Zuoz 46° 37' / 09° 57'	III							
			Chur 46° 51' / 09° 32'	III							
			Grida ob Passugg 46° 49' / 09° 33'	III							
			Filisur 46° 41' / 09° 41'	III							
			Tiefenkastel 46° 40' / 09° 35'	II-III							
			Andeer 46° 37' / 09° 25'	II-III							
			Fläsch nördlich Maienfeld 47° 02' / 09° 30'	II-III							
			6	14. März			14 10	Steckborn 47° 40' / 09° 00'	IV		øøø, 2 → S
			7	14. März			23 58	Sion 46° 14' / 07° 22'	IV-V	95	øøø, ob. St., 1 ♂, ☞

Zahl vor dem Symbol bedeutet Anzahl. Zu jedem Ort wurden die geographischen Koordinaten hinzugefügt: erster Wert = nördliche Breite, zweiter Wert = östliche Länge. Wenn vom betreffenden Ort mehr als eine Meldung erhalten wurde, so wurde dies in der Kolonne «Bemerkungen» erwähnt. Meldungen, bei denen es zweifelhaft ist, ob sie sich auf Erdbeben beziehen, wurden nicht numeriert.

Tabelle I (Fortsetzung)

Nr.	Datum	G. M. T. h m s	Meldungen aus dem Schüttergebiet	Grad Rossi-Forel	Tab. II Nr.	Bemerkungen
8	15. März	01 49	Herd im Gebiet von Nauders (Österreich) Ramosch 46° 50' / 10° 24' Sent 46° 49' / 10° 20' Münster 46° 38' / 10° 27' Scuol-Schuls 46° 47' / 10° 18' Ardez 46° 46' / 10° 13' Lavin 46° 46' / 10° 07' Poschiavo 46° 20' / 10° 04' Saas im Prätigau 46° 55' / 09° 49' Chur 46° 51' / 09° 32' Fläsch nördlich Maienfeld 47° 02' / 09° 30'	IV-V IV IV III-VI III-IV III II-III II-III II-III II	96	⊕⊕⊕, ⌘, ⦿, viele aufgestanden, 2 ♂, 2 ♀ besonders stark mehrere Meldungen, ⊕⊕⊕, ⌘ ⊕⊕⊕ 3 Meldungen, ⊕⊕⊕, ⌘, 1 → SE, ⊕⊕⊕ 2 s, ⊕ ⊕⊕⊕ 2 ♂ 1 ♂, nachher ⊕⊕⊕ ⊕ Mehrere Meldungen, 1 →, ⊕, ⊕, ~ ~, m. s
	15. März	02 50	Münster 46° 38' / 10° 27'	II-III		Leichtes Beben. Nachbeben?
9	18. März	17 49	Chippis 46° 17' / 07° 33'	IV	102	⊕⊕⊕, 1 ♂, nachfolgendes ⊕⊕⊕ 1 s
10	19. März	15 24	Bourg St. Pierre 45° 57' / 07° 13'	IV	106	⊕⊕⊕, 1 ♂, ⦿
11	24. März	10 07	Sion 46° 14' / 07° 22'	IV-V	111	⊕⊕⊕, ⊕⊕⊕ 1 s
12	19. April	00 16	Herd: Raichberg (Schwäbische Alb) Verspürt in der Schweiz mit Intensität III, IV und V im Gebiet nördlich einer Linie Basel-Langenthal-Luzern-Rorschach	V	133	192 Meldungen Vgl. bes. Bericht. S. 22
13	28. April	20 48	Herd: Südschwarzwald Verspürt in der Schweiz mit Intensität III, IV und V im Gebiet nördlich einer Linie La Chaux-de-Fonds-Moudon-Vevey-Meiringen-Bad Ragaz	V	148	325 Meldungen Vgl. bes. Bericht S. 23
	11. Mai	03 20	Zürich 47° 22' / 08° 32'	?		Rötelstraße, 1., 2. und 3. St., 5/5, ⊕, ⦿
14	12. Mai	04 24	Sarnen 46° 54' / 08° 17'	IV		⊕⊕, 8/15, 1 → W, ⊕
	30. Mai	13 33	La Neuveville 47° 04' / 07° 06'	?		«Mysterieuse explosion ressentie violement au Locle, La Chaux-de-Fonds, La Vue des Alpes». Dumpfes unterirdisches Rollen
15	2. Juni	01 54	Sion 46° 14' / 07° 22' Chippis 46° 17' / 07° 33'	V IV-V	186	⊕⊕⊕, 1 → 1 s ⊕⊕⊕, ⦿, ⊕⊕⊕
16	24. Juni	04 40	Zweisimmen 46° 33' / 07° 28'	III		⊕⊕, 1 ♂
17	25. Juni	22 16	Bern 46° 57' / 07° 27'	II-III	223	Wankendorffeld, 7. St., ⊕, ⊕ 1 s
18	29. Juni	03 05	Zweisimmen 46° 33' / 07° 28'	III	229	⊕⊕, 1 ♂
	24. Juli	20 55	Miège bei Sierre 46° 19' / 07° 33'	II		⊕, ⊕⊕⊕ 1 s
19	9. Aug.	13 04	Münster 46° 38' / 10° 27' Sta. Maria 46° 37' / 10° 25'	VII VI	276	⊕⊕⊕, ⦿, ⦿, 1 ↑, ⊕ Im Münstertal allgemein mit Intensität VI verspürt, 1 Minute später Nachstoß (siehe Nr. 20)

Tabelle I (Fortsetzung)

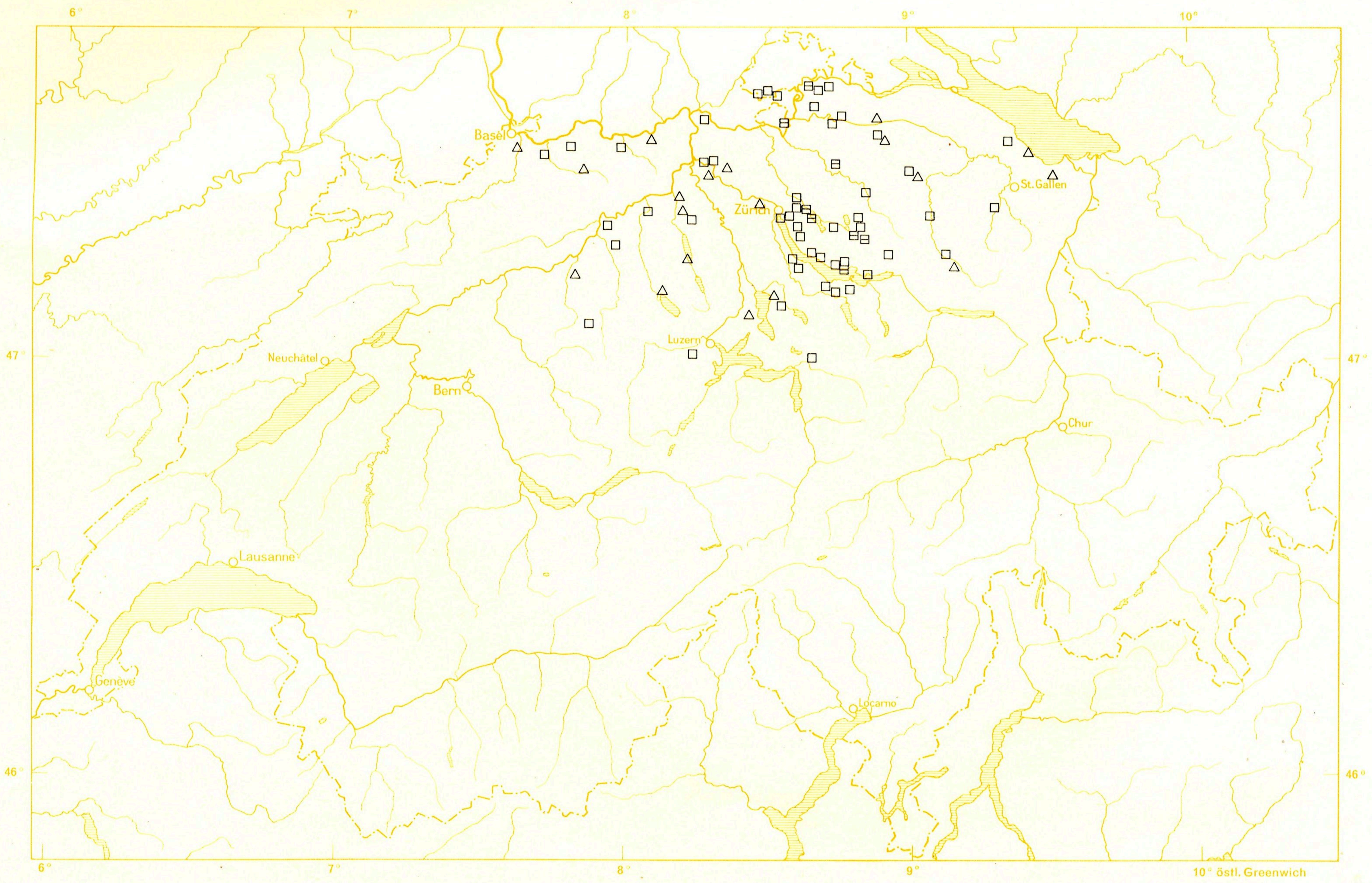
Nr.	Datum	G. M. T. h m s	Meldungen aus dem Schüttergebiet	Grad Rossi-Forel	Tab. II Nr.	Bemerkungen
			S-charl bei Schuls 46° 47' / 10° 17' Buffalora Tschier (Ofenpaß) 46° 39' / 10° 16' Scuol-Schuls 46° 47' / 10° 18' Tarasp 46° 47' / 10° 16' Küblis 46° 55' / 09° 47' Ftan 46° 47' / 10° 15' Tossgliai (1,5 km nordwestlich Ftan auf 2000 m Höhe) 46° 48' / 10° 20' Lavin 46° 46' / 10° 07' Cinuos-chel 46° 38' / 10° 02' Arosa 46° 47' / 09° 41' Saas im Prätigau 46° 55' / 09° 49' Oberengadin Klosters 46° 52' / 09° 53' Cunter im Oberhalbstein 46° 37' / 09° 35'	IV-V IV-V IV IV IV IV III-IV IV III-IV III-IV III-IV III III III		⦿, 5 ~, 1 Minute später Nachbeben ⊕⊕⊕, 2 ♂, ⦿, ⊕⊕⊕ explosionsartig ⊕⊕⊕, ⊕⊕⊕ ⦿, ⦿, ⊕ 1 ♂, 1 ♀, ⊕⊕⊕, ~ ⦿, ~ 1 ♂ ⊕⊕⊕ ⊕, ⊕⊕⊕ 2 → S heftig ⊕⊕, 1 ♂ ⊕⊕ ⊕⊕, 1 ♂ ⊕
20	9. Aug.	13 05	Sta. Maria 46° 37' / 10° 25' S-charl bei Schuls 46° 47' / 10° 17' Ftan 46° 47' / 10° 15' Cinuos-chel 46° 38' / 10° 02'	IV III II-III II-III	277	⊕⊕⊕, 1 ♂, Nachstoß zu Nr. 19 ⊕, 1 ♂, ⊕, ⊕⊕⊕ ~ 1 ♂
21	15. Aug.	01 04	Sta. Maria 46° 37' / 10° 25'	V-VI	290	⊕⊕⊕, ⌘, ⦿, 1 ♂ dann ~, wurde im ganzen Münstertal verspürt, Feriengäste verließen erschreckt die Häuser
22	24. Aug.	01 41	Scuol-Schuls 46° 47' / 10° 18'	IV	304	⊕⊕⊕, 1 ♂
	25. Aug.	20 29	Zürich 47° 22' / 08° 32'	III		2. St., 6 Personen, ⦿, ⊕⊕⊕
23	10. Sept.	17 26	Sierre und Umgebung Adelboden 46° 30' / 07° 33'	V-VI IV	331	⊕⊕⊕, ⦿, ⦿, 1 ♂ 1,5 s ⊕⊕⊕, 1 ♂ 1 s
24	9. Okt.	07 55	Ermatingen Oberdorf 47° 40' / 09° 05'	III-IV		⊕⊕, 1 ♂, ⊕ wie durch vorbeifahrenden schweren Lastwagen
25	17. Okt.	02 30	Zürich 47° 22' / 08° 32'	II-III	360	Zweierstrasse, 2 → E
	18. Okt.	11 01	Bern 46° 57' / 07° 27'	III		2. St., ⊕⊕⊕
	22. Okt.	19 22	Fiesch 46° 24' / 08° 08'	III		⦿, 1 → SW, ~
26	27. Okt.	06 07	Oberbalm/Uecht bei Bern 46° 53' / 07° 25' Bern 46° 57' / 07° 27' Liebefeld/Köniz bei Bern 46° 56' / 07° 25'	IV-V III III	365	⊕⊕⊕, 1 → W, ⊕, ⊕ 2 ~ 3 s ⊕⊕, ~
27	23. Nov.	01 12	Epizentrum in den Bergamasker Alpen Vicosoprano 46° 22' / 09° 37' Bissone 45° 57' / 08° 57' Chiasso 45° 49' / 09° 03' Lugano 46° 00' / 08° 57' Ponte Tresa 45° 58' / 08° 52' Balerna 45° 50' / 09° 00' Rivera 46° 08' / 08° 54' Locarno 46° 11' / 08° 48' Vira-Gambarogno, Piazzogna 46° 08' / 08° 50'	IV-V IV-V IV-V IV IV IV IV IV IV	386	⊕⊕⊕, 2 ♂ 110sl ⊕⊕⊕, ⌘, ⦿ ⊕⊕⊕, ⌘, ⦿ ⊕⊕⊕, ⌘ 2 ♂, ⊕, ⦿ 3-4 s ⊕⊕⊕ starke Stöße ⊕⊕⊕, ⌘, ⊕⊕⊕, ⦿, ⦿, ⦿, ⊕⊕⊕

Tabelle I (Fortsetzung)

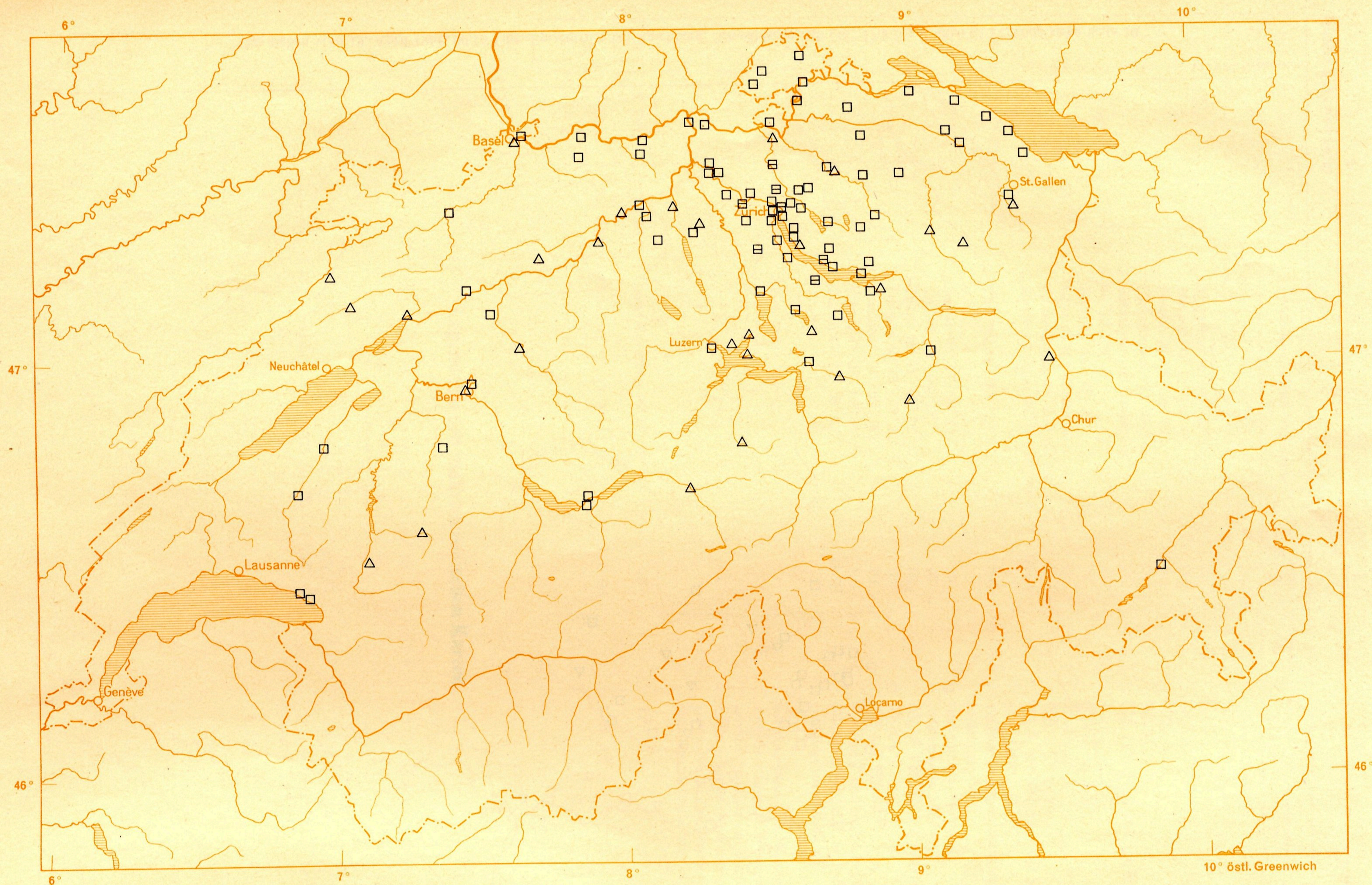
Nr.	Datum	G. M. T. h m s	Meldungen aus dem Schüttergebiet	Grad Rossi-Forel	Tab. II Nr.	Bemerkungen
			Magadino 46° 08' / 08° 51'	IV		2 ⤴
			Minusio 46° 11' / 08° 49'	IV		⤴, ~
			Fosano 46° 08' / 08° 50'	IV		⊖⊖
			Cavigliano 46° 12' / 08° 43'	IV		~ 3s
			Bellinzona und Umgebung 46° 12' / 09° 01'	IV		⊖⊖, 2 ⤴ 1. Stoß schwach, ⊞, ~
			Bivio 46° 28' / 09° 39'	IV		⊖⊖, □, ~ 2s
			Celerina 46° 32' / 09° 52'	IV		⤴, ⊞, ⊞
			Piazzo/Brusio 46° 16' / 10° 08'	IV		⊖⊖, 2 ⤴, ~ 20s
			Stabbio-Braggio 46° 16' / 09° 09'	III-IV		⤴, ⤴, 1 → N, Öffnen und Schließen einer Türe
			Chur 46° 51' / 09° 32'	III		Verschiedene spontane telephonische Meldungen
			Andeer 46° 37' / 09° 25'	III		telephonische Meldung
			Trin 46° 59' / 09° 22'	III		telephonische Meldung
			Thusis 46° 42' / 09° 26'	III		⊖⊖, 2 ⤴, 1. ⤴ ~, 2. ⤴ stärker ~, ⊞
			Disentis 46° 43' / 08° 52'	III		⊖⊖, ~ S
			Frasco 46° 21' / 08° 48'	III		⊖⊖, 1 ⤴, ~ 6s
			Glarus 47° 03' / 09° 04'	III		2 leichte ⤴ und ein starker ⤴
			Zürich 47° 22' / 08° 32'	II-III		Mühlebachstraße, 3. St., 1 ⤴ und nachfolgendes ~ w.s., □
	25. Nov.	06 25	Zürich 47° 22' / 08° 32'	?		Schwanengasse, 4. St., Erschütterung von 4 Personen verspürt, Bretter herunter- gefallen, Pyramide von Kupfersachen im Laden Leuthold (Eisenwaren) zusammen- gestürzt, in der Decke des neugestrichenen Schlafzimmers Haarrisse
28	5. Dez.	01 10	Grono/Roveredo 46° 15' / 09° 08'	III		1 ⤴
	5. Dez.	01 30	Thalwil 47° 17' / 08° 34'	II-III		2. St., 1 ⤴, Y

Legende zu den makroseismischen Karten

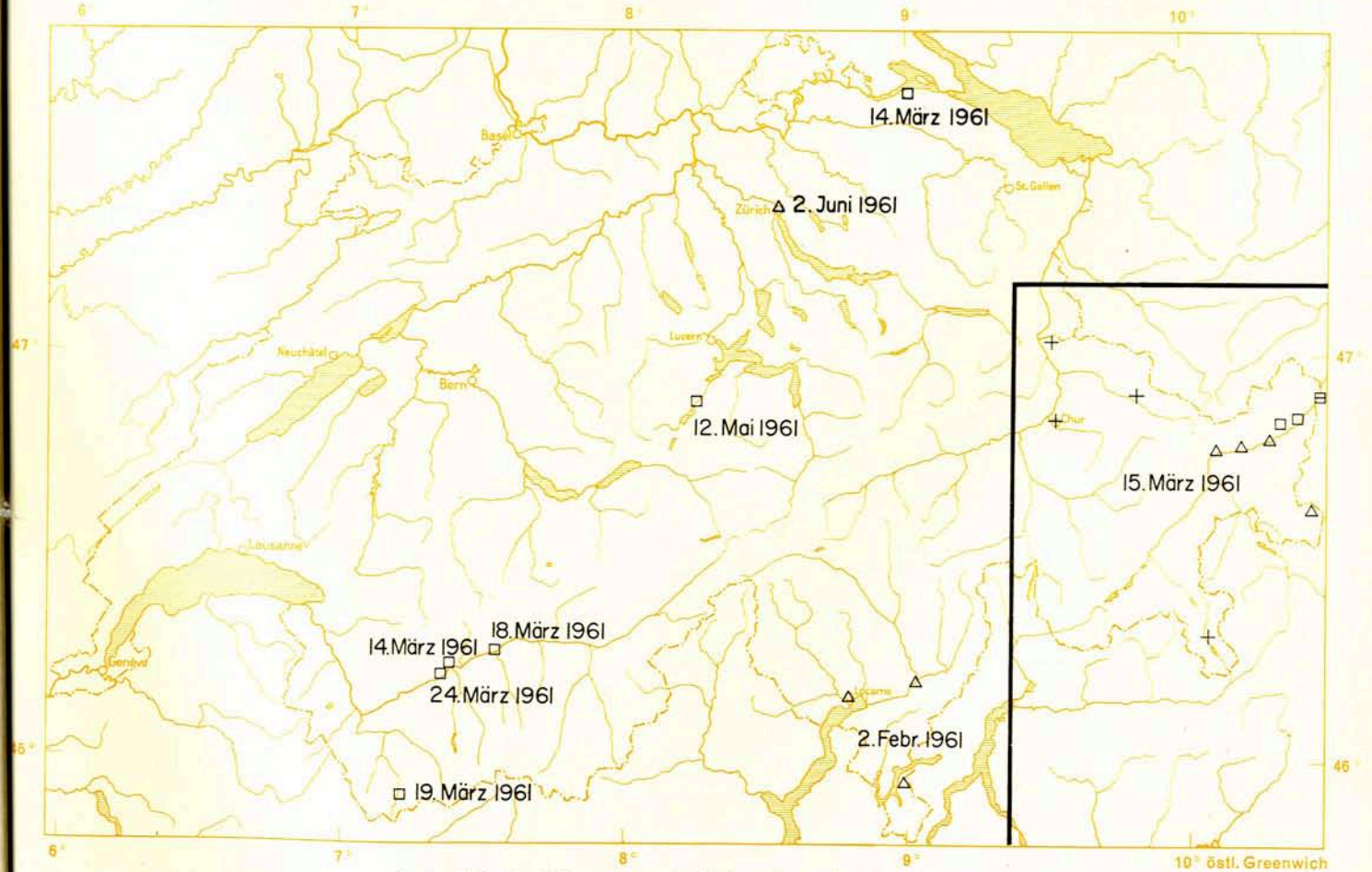
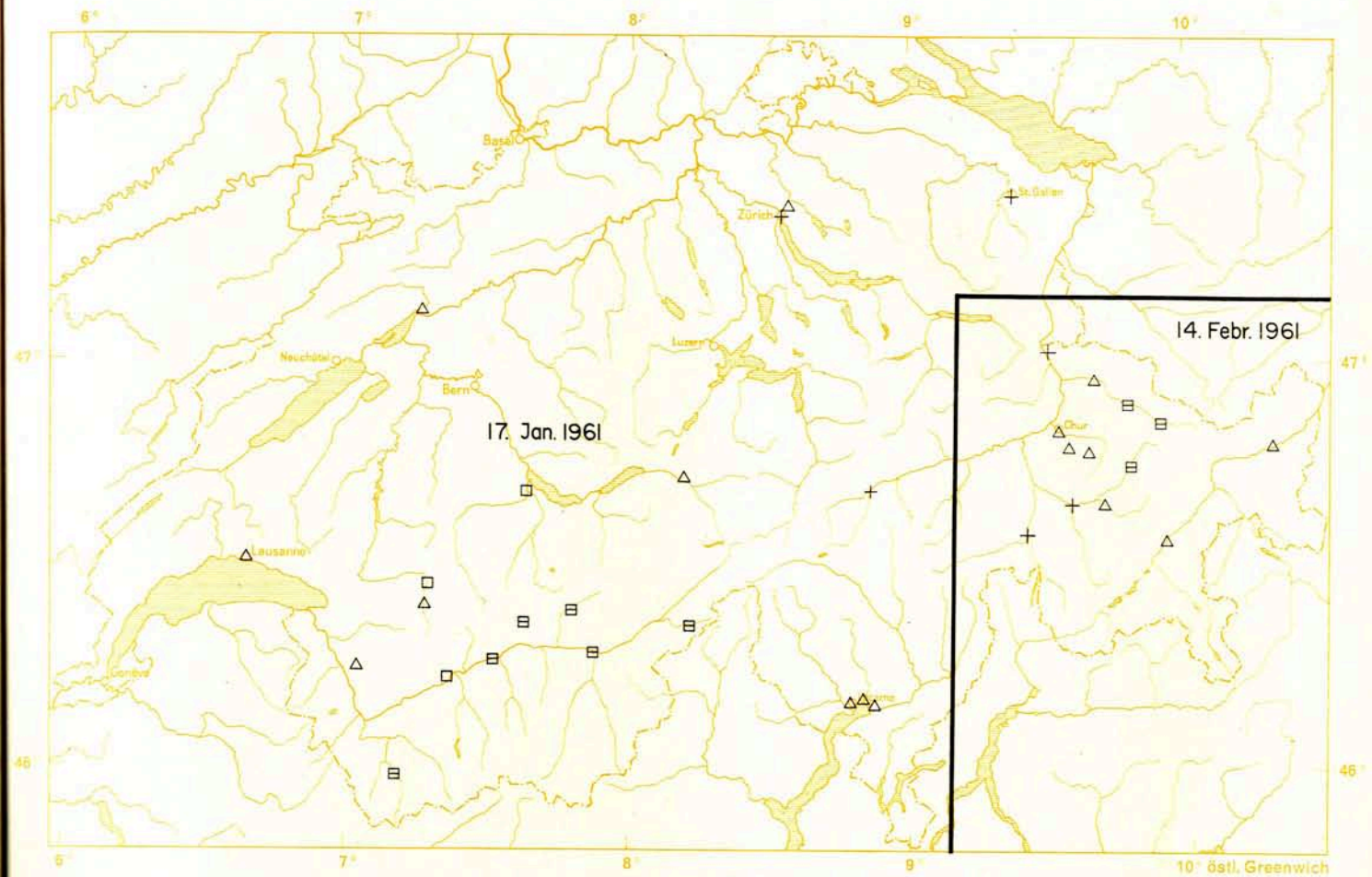
II	≡	+	<	III
III	≡	△	<	IV
IV	≡	□	<	V
V	≡	⊞	<	VI
VI	≡	⊞	<	VII
VII	≡	■	<	VIII



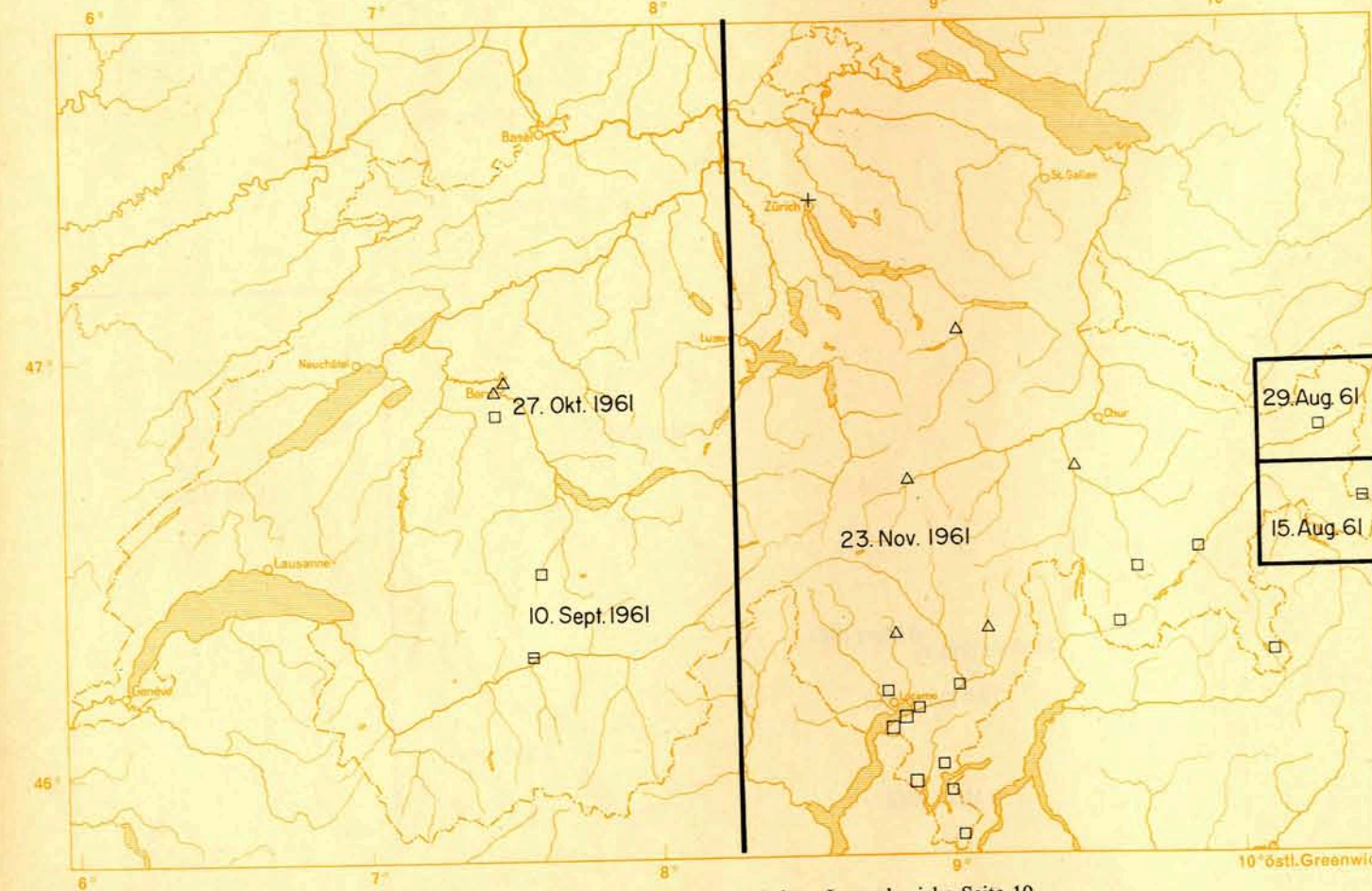
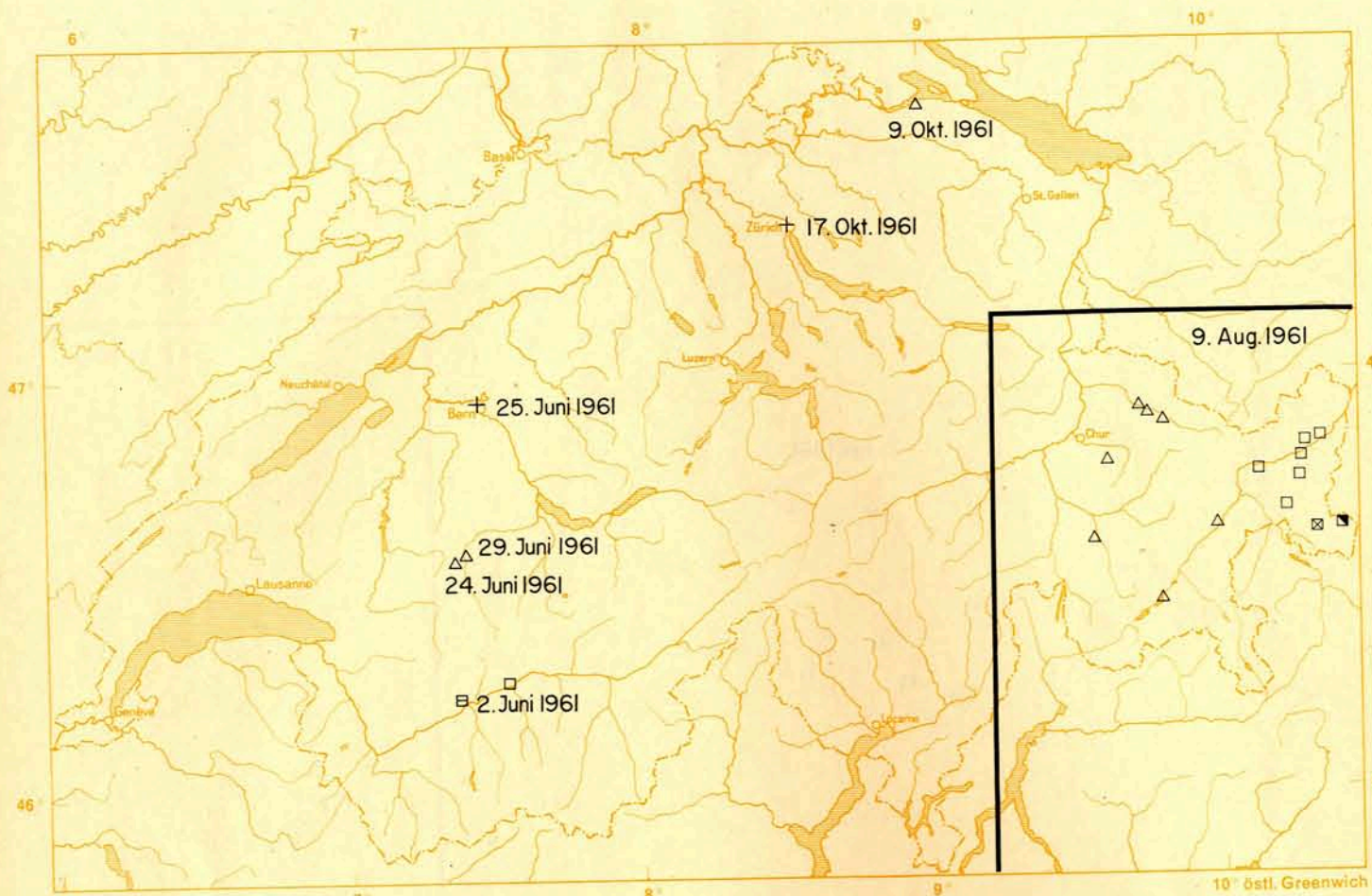
Das Beben vom 19. April 1961, 00.16 Uhr. Epizentrum bei Raichberg, Schwäbische Alb (48° 17,8'N ; 9° 00,0'E) Legende siehe Seite 10



Das Beben vom 28. April 1961, 20.48 Uhr. Epizentrum bei Schopfheim, Süddeutschland, (47° 42,6'N ; 7° 53,0'E). Legende siehe Seite 10



In der Schweiz 1961 verspürte Erdbeben. Legende siehe Seite 10



In der Schweiz 1961 verspürte Erdbeben. Legende siehe Seite 10

Tabelle II In der Schweiz 1961 registrierte Erdbeben

Bemerkungen

- Die Zeitangaben beziehen sich auf die *mittlere Zeit von Greenwich* (G.M.T.). Für die Angaben sind die einzelnen Stationen verantwortlich.
- Es bedeuten:
BCIS = Bureau Central International de Séismologie
ING = Istituto Nazionale di Geofisica (Roma)
Str. = Straßburg
USCGS = United States Coast and Geodetic Survey
- Als Abkürzungen benützen wir:
Ba = Basel; Ch = Chur; Ne = Neuchâtel; Zü = Zürich
D = Dilatation; K = Kompression
ML = Minutenlücke; MS = Starke Mikroseismen
Ber = Berkeley; Pal = Palisades; Pas = Pasadena

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
	1961		km	mm	min		
1	1. Jan.	Ba	—	< 1/2	5-7		e 16 h 57 m 12.6 s e 17 h 01 m 28 s USCGS: H = 16 h 38 m 27.8 s; 18,3° S; 178,2° W; h = 663 km. Region der Fiji-Inseln.
2	2.	Ba Ne Ch	— — —	4 1 6	5-7 8-12 6		e 10 h 31 m 08.5 s e 10 h 34 m 15 s e 10 h 31 m 09.7 s e 10 h 31 m 06.3 s e 10 h 31 m 13 s K eL ca. 11 h 17 m USCGS: H = 10 h 11 m 56.9 s; 12,4° S; 166,4° E; h ca. 161 km; Mag: 6 3/4 (Pas); 6 1/2-6 3/4 (Ber). Inselregion von Santa Cruz.
3	2.	Ne	—	< 1/2	< 1/2		eP 16 h 33 m 31.9 s USCGS: H = 16 h 21 m 34.0 s; 52° N; 157,9° E; h ca. 43 km. In der Nähe der Ostküste von Kamtschatka.
4	5.	Ne	—	< 1/2	1		eP 04 h 42 m 09.0 s e 04 h 42 m 20 s
5	5.	Ne	—	< 1/2	2		e 09 h 03 m 34.0 s
6	5.	Ba	22	1	1		eP 11 h 26 m 23.3 s K eS 11 h 26 m 26 s
7	5.	Ba Ne	— —	1 < 1/2	15-45 3		eP 14 h 18 m 43.4 s e 14 h 26 m 35 s eL 15 h 15 m 46 s eP 14 h 18 m 45.7 s USCGS: H = 14 h 06 m 25.9 s; 51,6° N; 176,3° W; h = 37 km; Mag: 6 3/4 (Pas); 6 1/4-6 1/2 (Ber); Andreanoff-Inseln, Aleuten; verspürt in Adak.
8	5.	Ba Ne	— —	1 1	1/4-3/4 < 1/2		eP 15 h 21 m 58.0 s K eP 15 h 22 m 02.0 s ML USCGS: H = 15 h 09 m 37.9 s; 45,7° N; 149,3° E; h ca. 19 km; Kurilen-Inseln.
9	5.	Ba	—	1	4		ePKP 16 h 13 m 52.8 s USCGS: H = 15 h 53 m 56.0 s; 4,1° S; 143,0° E; h ca. 108 km; Mag: 6 3/4-7 (Pas). Verspürt in Neu-Guinea.
10	5.	Ba Ne Ch	— — —	6 2 1,7	8-12 5-7 6		ePKP 18 h 17 m 28.8 s ePKP 18 h 17 m 40 s ePKP 18 h 17 m 37.0 s iPKP 18 h 17 m 37.7 s D USCGS: H = 17 h 57 m 56.6 s; 21,2° S; 169,3° E; h ca. 123 km; Mag: 6 3/4 (Pas); 6 3/4-7 (Ber); Region der Loyalty-Inseln.
11	5.	Ba Ne Ch	— — —	4 2 1,3	60-120 5-7 8		e 18 h 34 m 15.0 s K ePKP 18 h 34 m 25 s e 18 h 43 m 28 s eL 19 h 20 m 36 s ePKP 18 h 34 m 20.8 s iPKP 18 h 34 m 23.6 s D USCGS: H = 18 h 14 m 43.0 s; 21,0° S; 169,1° E; h ca. 124 km; Mag: 6 3/4 (Pas); Loyalty-Inseln.
12	6.	Ne	—	1	1		iP 06 h 52 m 15.6 s
13	7.	Ne Ba	— —	< 1/2 1	4 5-7		e 10 h 35 m 03.5 s e 10 h 35 m 13.6 s USCGS: H = 10 h 30 m 58.0 s; 35,9° N; 27,0° E; h ca. 127 km. Dodekanes-Inseln.
14	7.	Ch Ne Ba	— — —	1/2 < 1/2 1	6 2 5-7		eP 15 h 55 m 59.2 s D e 15 h 58 m 03.3 s e 15 h 58 m 35.3 s eP 15 h 56 m 15.7 s e 15 h 58 m 35.3 s e 15 h 56 m 18.4 s e 15 h 58 m 31 s

Nr.	Datum	Station	Epizentral-entfernung nach S-P	Max. Doppel-Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm	min		
15	1961 Jan. 10.	Ch Ba Ne	—	2 6 3	< 60 60-120 15-45		BCIS: H = 15 h 52 m 51 s; 37,6° N; 20,8° E; Ionische Inseln. USCGS: H = 15 h 52 m 54,0 s; 37,7° N; 21,1° E; h ca. 22 km. In der Nähe der Westküste von Griechenland. eP 14 h 34 m 23,3 s iP 14 h 34 m 24,6 s e 14 h 40 m 41 s eL ca. 15 h 05 m eP 14 h 34 m 23,5 s K e 14 h 34 m 28 s e 14 h 41 m 34 s eL 15 h 16 m 05 s eP 14 h 34 m 26,8 s USCGS: H = 14 h 22 m 18,2 s; 49,9° N; 156,2° E; h ca. 29 km; Mag: 6¼ (Pas.), 6¼ (Ber.), 6¼-6½ (Pal.). Region der Kurilen-Inseln.
16	11.	Ba Ne	—	1 1	4 4		e 12 h 12 m 05,9 s e 12 h 12 m 12,2 s D USCGS: H = 11 h 59 m 55,0 s; 51,8° N; 171,0° W; h ca. 47 km. Fuchs-Inseln, Aleuten.
17	11.	Ne	—	< ½	< ½		e 19 h 44 m 47,8 s USCGS: H = 19 h 29 m 05,9 s; 24,7° S; 69,8° W; h ca. 98 km. In der Nähe der Küste von Nord-Chile.
18	12.	Ba	—	1	8-12		eP 14 h 25 m 05,7 s K USCGS: H = 14 h 13 m 27,7 s; 57,4° N; 155,9° W; h ca. 40 km. Halbinsel Alaska.
19	13.	Ba	—	1	1		eP 16 h 58 m 21,3 s K e 16 h 58 m 30 s
20	14.	Ba Ne	—	1 1	8-12 2		eP 16 h 50 m 59,1 s e 16 h 56 m 47 s eP 16 h 51 m 01,0 s ML USCGS: H = 16 h 38 m 55,6 s; 53,9° N; 163,7° W; h ca. 41 km; Mag: 5¾ (Pal.). Inselregion von Unimak.
21	15.	Ba	—	1	4		eP 12 h 05 m 36,1 s USCGS: H = 11 h 53 m 10,9 s; 39,5° N; 143,3° E; h ca. 75 km. In der Nähe der Ostküste von Honshu, Japan.
22	15.	Ba Ne	—	1 1	5-7 3		ePKP 17 h 04 m 15,6 s; ML; e 17 h 04 m 50 s ePKP 17 h 04 m 19,0 s; USCGS: H = 16 h 44 m 44,8 s; 20,4° S; 169,5° E; h ca. 182 km. Region der Loyalty-Inseln.
23	16.	Ch Ba Ne	9600 9640 9710	6,5 12 10	60 60-120 60-120		i P 07 h 32 m 53,7 s; K; eP 07 h 32 m 54,0 s eS 07 h 43 m 20 s eL ca. 08 h 08 m 10 s eP 07 h 32 m 57,2 s; K eS 07 h 43 m 25 s eL 08 h 09 m 05 s eP 07 h 33 m 01,0 s eS 07 h 43 m 28 s USCGS: H = 07 h 20 m 18,6 s; 36,0° N; 141,1° E; h ca. 131 km; Mag: 6¾-7 (Pas), 7¼ (Str.). In der Nähe der Ostküste von Honshu, Japan. Verspürt in Zentral- und Nordost-Honshu.
24	16.	Ba	—	4	15-45		eP 11 h 32 m 20,5 s e 11 h 43 m 29 s USCGS: H = 11 h 19 m 46,5 s; 35,7° N; 140,6° E; h ca. 157 km. Bei der Ostküste von Hondo, Japan.
25	16.	Ba Ne Ch	9640 — —	11 7 3	60-120 60-120 60		eP 12 h 25 m 11,2 s eS 12 h 35 m 34 s eL 13 h 13 m 58 s e 12 h 25 m 16,0 s e 12 h 36 m 15 s e 12 h 25 m 17,6 s e 12 h 35 m 48,6 s eL 13 h 00 m 20 s USCGS: H = 12 h 12 m 34,4 s; 36,2° N; 141,7° E; h ca. 105 km; Mag: 6½-6¾ (Pas). Honshu, Japan.
26	16.	Ba	—	< ½	3		eP 14 h 16 m 41,3 s USCGS: H = 14 h 04 m 05,3 s; 36,3° N; 141,2° E; h ca. 127 km. In der Nähe der Ostküste von Honshu, Japan.
27	16.	Ch Ba Ne	— — —	1,5 8 3	45 60-120 60-120		e 15 h 53 m 53,6 s e 16 h 04 m 48 s eL 16 h 30 m 06 s e 15 h 53 m 55,5 s K e 16 h 04 m 34 s eL 16 h 17 m 27 s e 15 h 54 m 12,0 s e 16 h 04 m 44 s USCGS: H = 15 h 41 m 23,3 s; 36,4° N; 140,4° E; h ca. 147 km. In der Nähe der Ostküste von Japan.
28	17.	Ne Ba Ch	117 170 187	21 60 24,5	4 8-12 4	1	iP* 01 h 52 m 17,9 s i 01 h 52 m 21 s iSg 01 h 52 m 32 s Azimut = 150° iPg 01 h 52 m 27,4 s K i 01 h 52 m 29 s eS* 01 h 52 m 46 s ePn 01 h 52 m 31,8 s K iPg 01 h 52 m 34,4 s D iSg 01 h 52 m 56,7 s Zürich: H = 01 h 51 m 57 s; 46°01,7'N; 7°28,2' E; 2½ km westlich von Arolla, Wallis. BCIS: H = 01 h 52 m 05 s; 46,5° N; 07,4° E; Berner Alpen. Verspürt in Sitten, Wallis.

Nr.	Datum	Station	Epizentral-entfernung nach S-P	Max. Doppel-Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm	min		
29	1961 Jan. 17.	Ne Ba	116 135	3 4	2 2		eP* 07 h 18 m 12,0 s e 07 h 18 m 15 s iSg 07 h 18 m 26 s eP* 07 h 18 m 22,4 s D eSg 07 h 18 m 39 s
30	17.	Ne	98	1	1	3	ePg 22 h 29 m 54,3 s eSg 22 h 30 m 06 s
31	17.	Ba	—	< ½	2		e 23 h 25 m 28,4 s K USCGS: H = 23 h 05 m 32,5 s; 21,4° S; 169,3° E; h ca. 84 km. Region der Loyalty-Inseln.
32	19.	Ne	—	< ½	2		e 12 h 57 m 39,0 s
33	19.	Ba Ne	— —	1 2	4 3		e 17 h 34 m 24,5 s K e 17 h 34 m 27,3 s
34	20.	Ba Ne	— —	1 < ½	5-7 15-45		e 17 h 20 m 58,0 s K e 17 h 21 m 01,0 s e 17 h 30 m 43 s USCGS: H = 17 h 09 m 15,7 s; 56,4° N; 152,3° E; h ca. 46 km; Mag: 6¾ (Pas); Ochotskisches Meer.
35	20.	Ba	—	1	3		e 22 h 47 m 25,6 s K USCGS: H = 22 h 34 m 51,1s; 38,1° N; 141,2° E; h ca. 52 km In der Nähe der Ostküste von Honshu, Japan.
36	22.	Ba	—	4	60-120		e 03 h 37 m 33,3 s e 03 h 43 m 34 s eS 03 h 46 m 32 s
37	22.	Ne	—	< ½	8-12		ePKP 03 h 43 m 36,0 s e 03 h 46 m 45 s USCGS: H = 03 h 24 m 04,5 s; 11,9° S; 166,2° E; h ca. 25 km; Mag: 6¼-6½ (Ber); 7 (Pas); Region der Insel Santa Cruz.
38	22.	Ne	—	< ½	< ½		e 15 h 46 m 16,8 s e 15 h 46 m 21 s
39	24.	Ch Ne Ba	— — —	0,6 4 2	3 4 15-45		iPKP 07 h 44 m 19,6 s D ePKP 07 h 44 m 21,1 s e 07 h 44 m 22,1 s MS e 07 h 54 m 45 s USCGS: H = 07 h 25 m 03,5 s; 15,6° S; 167,6° E; h ca. 198 km. Insel-Region der Neuen Hebriden.
40	25.	Ba Ch Ne	— — —	1 0,3 1	4 ½ 2		e 19 h 16 m 22,8 s MS e 19 h 16 m 24 s e 19 h 16 m 25,5 s USCGS: H = 19 h 04 m 22,8 s; 49,8° N; 156,0° E; h = 98 km; Kurilen-Inseln.
41	25.	Ba	—	1	4		e 19 h 16 m 22,8 s MS USCGS: H = 19 h 04 m 22,8 s; 49,8° N; 156,0° E; h ca. 98 km; Kurilen-Inseln.
42	26.	Ba	—	1	1		e 06 h 39 m 31,4 s MS e 06 h 40 m 34 s
43	26.	Ch Ne	— —	0,7 < ½	2 2		e 16 h 32 m 02 s K e 16 h 33 m 02 s ePKP 16 h 33 m 13,0 s USCGS: H = 16 h 13 m 25,1 s; 21,4° S; 169,5° E; h = 119 km; Mag: 6½ (Pas); 6-6¼ (Ber); Loyalty-Inseln.
44	26.	Ba	—	1	5-7		e 16 h 48 m 06,4 s MS
45	26.	Ch Ba Ne	— — —	½ 2 < ½	2 2 2		ePKP 19 h 08 m 37,6 s ePKP 19 h 08 m 39,6 s K MS ePKP 19 h 08 m 40,2 s USCGS: H = 18 h 48 m 56,9 s; 20,7° S; 169,5° E; h ca. 106 km; Region der Loyalty-Inseln.
46	27.	Ba	30	1	1		ePg 10 h 40 m 17,4 s eSg 10 h 40 m 21 s MS
47	28.	Ne Ch	— —	< ½ ½	1-2 1-2		e 07 h 21 m 28,0 s e 07 h 23 m 42,0 s e 07 h 23 m 11,7 s USCGS: H = 07 h 18 m 16,2 s; 39,3° N; 22,0° E; h ca. 89 km; Im Norden von Griechenland.
48	28.	Ne	—	< ½	1		eS 13 h 31 m 12,4 s
49	28.	Ba Ne	— —	< ½ < ½	5-7 2		e 20 h 01 m 34,8 s MS e 20 h 02 m 51,6 s USCGS: H = 19 h 43 m 01,4 s; 21,3° S; 169,5° E; h ca. 50 km; Mag: 6¼ (Pas); 6 (Pal). Region der Loyalty-Inseln.

Nr.	Datum	Station	Epizentral-entfernung nach S-P		Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm			
50	1961 Jan. 29.	Ch Ba	—	0.4 < 1/2	15 3		eP 22 h 34 m 04.0 s ML eS 22 h 46 m 25 s e 22 h 35 m 46.2 s MS
51	31.	Ne Ba	—	< 1/2 < 1/2	2 3		e 01 h 00 m 26.0 s e 01 h 00 m 27.3 s MS USCGS: H = 00 h 48 m 36.5 s; 55,8° N; 153,9° W; h ca. 26 km; Mag: 6 (Ber); 6 1/2 (Pas). Bei der Insel Kodiak, Alaska.
52	Febr. 2.	Ne	—	1	1	4	iP 06 h 33 m 53.6 s Zürich: Verspürt in Bissone (46°57' N; 8° 58' E) Tessin.
53	3.	Ba Ne	—	3 1	5-7 4		e 23 h 59 m 34.6 s e 00 h 00 m 44 s e 23 h 59 m 47.5 s
54	4.	Ch Ne Ba	7725	0.9 < 1/2 1	2-3 4 4		eP 09 h 02 m 44.1 s epP 09 h 03 m 16.1 s eP 09 h 02 m 55.1 s e 09 h 03 m 52.2 s K ePP 09 h 05 m 51 s Quetta: H = 08 h 51 m 41 s; 25 1/4° N; 96° E; h = 60 km; Mag: 5.8 Shillong: H = 08 h 51 m 50 s; 24° N; 95° E; USCGS: H = 08 h 51 m 48.9 s; 24,7° N; 95,3° E; h ca. 162 km; Nord-Burma.
55	4.	Ne	—	1	1		e 13 h 01 m 30.0 s
56	6.	Ne	—	< 1/2	1		eP 18 h 27 m 47.1 s USCGS: H = 18 h 15 m 21.6 s; 44,8° N; 149,1° E; h ca. 25 km; Kurilen-Inseln.
57	6.	Ba Ch Ne	— — 14660	2 1 1	5-7 5-6 5-7		e 22 h 04 m 09.2 s K e 22 h 07 m 35 s ePKP 22 h 04 m 16.6 s e 22 h 07 m 44 s ePKP 22 h 04 m 23.2 s ePKS 22 h 07 m 45 s USCGS: H = 21 h 45 m 13.5 s; 6,8° S; 155,3° E; h ca. 59 km; Salomoninseln, verspürt.
58	7.	Ne	—	< 1/2	< 1/2		e 22 h 21 m 50.2 s
59	8.	Ch Ne	— —	1/2 2	2 3		ePKP 02 h 55 m 59.1 s D ePKP 02 h 56 m 02.3 s ML USCGS: H = 02 h 36 m 40.5 s; 15,3° S; 167,5° E; h ca. 162 km. Inselregion der Neuen Hebriden.
60	9.	Ba Ch Ne	17815 17775 17885	3 0.7 1	8-12 6-7 5-7		ePKP 02 h 28 m 03.0 s K esPKP 02 h 28 m 46 s e 02 h 32 m 47 s ePKP 02 h 28 m 14.0 s K isPKP 02 h 28 m 57.3 s D ePKP 02 h 28 m 14.2 s esPKP 02 h 28 m 58 s e 02 h 32 m 39 s USCGS: H = 02 h 08 m 15.9 s; 28,2° S; 177,4° W; h ca. 37 km; Mag: 6 3/4 (Pas); 6 1/4 (Ber). Inselregion von Kermadec.
61	10.	Ba Ne	— —	2 1	4 4		e 18 h 57 m 00.6 s e 18 h 55 m 02.2 s BCIS: H = 18 h 51 m 55 s; 41,5° N; 6,3° W; Spanisch-Portugiesische Grenze, im Osten der Provinz «Traz-os-Montes» (Portugal). Verspürt IV-V in der Region von Bragança (nach Lissabon).
62	10.	Ba Ne	— —	2 1	5-7 3		e 19 h 20 m 48.6 s e 19 h 22 m 53 s e 19 h 21 m 41.3 s BCIS: H = 19 h 16 m 28 s; Nachstoß vom 10. II. 61; Zeit: 18 h 57 m; 41,5° N; 6,3° W.
63	11.	Ba Ch Ne	— 17000 17110	3 1.7 2	8-12 10 5-7		ePKP 21 h 20 m 51.0 s K e 21 h 21 m 40 s e 21 h 25 m 24 s ePKP 21 h 21 m 03.1 s K isPKP 21 h 21 m 47.5 s D iPKP 21 h 21 m 04.3 s isPKP 21 h 21 m 49 s e 21 h 25 m 22 s USCGS: H = 21 h 01 m 06.4 s; 28,2° S; 177,5° W; h = 41 km; Mag: 6 3/4 (Pas); 6 3/4 (Ber); Kermadec-Inseln.
64	12.	Ch Ne	— 9210	2 7	60 60-120		eP 22 h 06 m 04.9 s K e 22 h 15 m 17 s eLca. 22 h 36 m eP 22 h 06 m 08.2 s eS 22 h 16 m 24 s USCGS: H = 21 h 53 m 43.5 s; 43,7° N; 147,6° E; h = 45 km; Mag: 6 3/4-7 (Pas); 7 (Pal). Kurilen-Inseln.
65	12.	Ne	—	1	8-12		e 23 h 39 m 01.0 s ML USCGS: H = 23 h 26 m 34.5 s; 44,0° N; 147,7° E; h ca. 23 km. Kurilen-Inseln.
66	13.	Ba Ne	— —	2 < 1/2	4 3		ePKP 07 h 05 m 06.2 s K ePKP 07 h 05 m 13.0 s USCGS: H = 06 h 45 m 25.0 s; 17,0° S; 173,7° W; h = 43 km; Mag: 5 3/4 (Pas), 6 (Pal). Inselregion von Tonga.

Nr.	Datum	Station	Epizentral-entfernung nach S-P		Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm			
67	1961 Feb. 13.	Ch Ba Ne	— — —	0.7 3 1	90 15-45 5-7		eP 16 h 39 m 46 s eP 16 h 39 m 47.6 s e 16 h 49 m 52 s eP 16 h 39 m 49.5 s USCGS: H = 16 h 27 m 20.9 s; 43,7° N; 149,6° E; h ca. 25 km; Mag: 6-6 1/4 (Pas); 5 1/2-5 3/4 (Pal). Kurilen-Inseln.
68	14.	Ba Ne	— —	3 < 1/2	5-7 2		e 03 h 34 m 19.0 s K eP 03 h 34 m 29.2 s USCGS: H = 03 h 22 m 00.7 s; 43,8° N; 147,9° E; h = 20 km; Mag: 6-6 1/4 (Pas). Kurilen-Inseln.
69	14.	Ch Ba Ne	22 164 198	12 1 < 1/2	1 1 1	5	iPg 20 h 35 m 01.7 s iSg 20 h 35 m 04.4 s ePn 20 h 35 m 25.0 s K iSg 20 h 35 m 46 s iPn 20 h 35 m 35.6 s eSg 20 h 36 m 02 s ML Zürich: H = 20 h 34 m 58 s; 47° 03,1' N; 9° 33,4' E; Gir, Ausläufer des Mazora Kopfes (Rhätikon, Graubünden).
70	15.	Ch Ne Ba	107 202 215	3.7 2 5	1 2 2		iPg 09 h 33 m 01.9 s e 09 h 33 m 14 s iSg 09 h 33 m 16.2 s iPn 09 h 33 m 16.2 s iPg 09 h 33 m 19 s iSg 09 h 33 m 43 s Sn-Pn = 25.4 s BCIS: H = 09 h 32 m 43 s; 45,9° N; 9,1° E. Beim Comersee, Norditalien.
71	15.	Ba Ne	— —	2 1	15-45 15-45		e 10 h 57 m 18.6 s eP 10 h 57 m 29 s e 11 h 06 m 58 s eP 10 h 57 m 40.0 s USCGS: H = 10 h 45 m 15.9 s; 43,7° N; 147,4° E; h ca. 69 km; Mag: 6-6 1/4 (Pas), 6 (Pal). Kurilen-Inseln.
72	16.	Ch Ba Ne	— — —	1.2 2 1	7-8 8-12 5-7		e 03 h 46 m 01.1 s e 03 h 46 m 07.3 s e 03 h 48 m 58 s e 03 h 49 m 45 s e 03 h 47 m 10.2 s e 03 h 50 m 11 s e 03 h 49 m 25.0 s
73	16.	Ne	—	< 1/2	4		eP 14 h 07 m 16.0 s USCGS: H = 13 h 54 m 53.7 s; 43,2° N; 148,0° E; h = 71 km; Mag: 6-6 1/4 (Pas). Kurilen-Inseln.
74	18.	Ne	203	< 1/2	1		eP 00 h 14 m 43.8 s iS 00 h 15 m 08 s
75	18.	Ba	—	1	3		e 12 h 25 m 03.1 s USCGS: H = 12 h 05 m 36.3 s; 22,6° S; 171,3° E; h = 38 km. Region der Loyalty-Inseln.
76	18.	Ba	—	1	4		e 17 h 10 m 58.5 s D USCGS: H = 17 h 02 m 10.0 s; 1,3° S; 15,7° W; h ca. 25 km. Atlantischer Ozean, im Norden der Insel Ascension.
77	21.	Ba Ch Ne	— 1615 —	2 0.7 < 1/2	2 5 4		e 03 h 05 m 12.8 s K e 03 h 05 m 28 s e 03 h 07 m 43.4 s eP 03 h 05 m 21.4 s eS 03 h 07 m 54 s e 03 h 05 m 38.5 s e 03 h 08 m 20 s BCIS: H = 03 h 01 m 50 s; 36 1/2° N; 23,0° E. Im Süden des Peloponnes. USCGS: H = 03 h 01 m 55.3 s; 36,5° N; 23,3° E; h ca. 49 km. In der Nähe der Südküste von Griechenland.
78	23.	Ba	—	2	4		e 04 h 28 m 31.4 s K USCGS: H = 04 h 16 m 25.0 s; 38,2° N; 142,7° E; h ca. 29 km. In der Nähe der Küste von Honshu, Japan, verspürt.
79	23.	Ba Ch Ne	— — —	1 1/2 < 1/2	3 4 3		e 21 h 50 m 28.7 s e 21 h 51 m 21 s e 21 h 50 m 29 s e 21 h 50 m 46.7 s USCGS: H = 21 h 45 m 51.5 s; 37,3° N; 27,5° E; h ca. 25 km. Dodekanes-Inseln.
80	26.	Ba Ch Ne	— — 9610	35 57 23	> 120 > 60 60-120		e 18 h 23 m 04.0 s K e 18 h 33 m 04 s eL 19 h 19 m 37 s eP 18 h 23 m 29.4 s e 18 h 33 m 47.4 s eL 18 h 53 m 56 s eP 18 h 23 m 31.5 s eS 18 h 34 m 15 s USCGS: H = 18 h 10 m 48.7 s; 31,4° N; 131,2° E; h ca. 54 km; Mag: 7-7 1/4 (Pas), 7 (Ber), 7 1/4 (Pal). Bei der Küste von Kiushiu, Japan. Ein Toter, mehrere Verletzte und bedeutender Schaden in Miyazaki. Springflut von 1 m; beobachtet im Südwesten von Shikoku.
81	27.	Ne	—	< 1/2	1		e 13 h 18 m 48.0 s USCGS: H = 13 h 06 m 35.8 s; 52,5° N; 168,8° W; h ca. 56 km. Fuchs-Inseln, Aleuten.

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm	min		
82	1961 Febr. 27.	Ne	—	< 1/2	2		e 21 h 44 m 16.0 s e 21 h 47 m 55.5 s
83	27.	Ne	—	< 1/2	1		e 21 h 58 m 45.5 s USCGS: H = 21 h 54 m 30.6 s; 36.2° N; 26.9° E; h ca. 32 km. Aegäisches Meer.
84	März 3.	Ne Ch	223 —	1 0.4	2 2		eP* 00 h 53 m 04.0 s; iSg 00 h 53 m 30 s eS* 00 h 54 m 01.7 s e 00 h 54 m 04.5 s BCIS: H = 00 h 52 m 27 s; 45° 08' N; 5° 50' E; Graisivaudan, im Südosten von Grenoble. Verspürt VI-VII in Gières, V in Domène, St. Martin d'Uriage, Vaulnaveys le Bas, Jarrie etc., IV in Grenoble. Makroseismischer Radius = 23 km.
85	3.	Ne	—	< 1/2	< 1/2		e 04 h 23 m 27.6 s
86	4.	Ba	—	< 1/2	1		eP 22 h 38 m 21.9 s K
87	7.	Ba Ne Ch	— — 17600	6 4	> 120 60-120		e 10 h 30 m 22.7 s D eSKKS 10 h 41 m 23 s eL 11 h 12 m 18 s ePKP 10 h 30 m 37.0 s iPKP 10 h 30 m 38.2 s D ePP 10 h 35 m 05 s USCGS: H = 10 h 10 m 38.9 s; 28.2° S; 175.7° W; h ca. 43 km; Mag: 7 1/4-7 1/2 (Pas); 7-7 1/2 (Pal). Region der Kermadec-Inseln.
88	9.	Ba	—	< 1/2	4		e 04 h 08 m 26.5 s USCGS: H = 03 h 59 m 08.7 s; 10.9° N; 41.7° W; h ca. 27 km. Atlantischer Ozean.
89	10.	Ch Ba	— —	— —	— —		e 01 h 54 m 43.3 s e 01 h 55 m 55.1 s e 01 h 54 m 44.2 s e 01 h 57 m 27 s
90	11.	Ba Ne Ch	— — —	— — —	1 1	4 3	eP 01 h 43 m 36.6 s K eP 01 h 43 m 48.4 s eP 01 h 43 m 45.8 s eL 02 h 00 m 00 s USCGS: H = 01 h 31 m 34.4 s; 48.7° N; 154.6° E; h ca. 26 km; Mag: 6 1/2 (Ber). Kurilen-Inseln.
91	11.	Ne	—	< 1/2	< 1/2		i 02 h 59 m 15.8 s
92	11.	Ba Ch Ne	— — —	— — —	2 1	8-12 4	e 08 h 49 m 09.9 s e 08 h 49 m 30 s; ML eP 08 h 49 m 33.3 s BCIS: H = 08 h 41 m 06 s; 11.8° N; 43.0° E; Golf von Tadjura, Französische Somalilandküste. Verspürt in Djibuti VI-VII, leichter Schaden. Auch verspürt in Tadjura und weniger stark in Ali-Sabieh und Dikhil, 40 Nachstöße (nach dem mete- orologischen Dienst an der französischen Somalilandküste). USCGS: H = 08 h 41 m 00.0 s; 11.2° N; 43.3° E; h ca. 18 km. In der Nähe der Küste von Britisch Somaliland.
93	12.	Ne	—	< 1/2	< 1/2		eP 16 h 20 m 01.0 s ML
94	13.	Ch Ba Ne	— — —	— — —	1 2 1	5-7 8-12 5-7	eP 19 h 21 m 23.9 s eP 19 h 21 m 33.9 s ML e 19 h 21 m 40.8 s e 19 h 25 m 18 s USCGS: H = 19 h 17 m 16.1 s; 34.4° N; 26.5° E; h ca. 25 km. Kreta.
95	14.	Ba	149	—	1	2	7 ePg 23 h 58 m 53.7 s K eSg 23 h 59 m 11 s
96	15.	Ch Ba	97 265	— —	9	4	8 iPg 01 h 49 m 52.6 s iSg 01 h 50 m 04.0 s i 01 h 50 m 13.7 s ePn 01 h 50 m 14.3 s K eS* 01 h 50 m 48 s BCIS: H = 01 h 49 m 38 s; 46.7° N; 10.8° E; Alpen vom Oetzal. Verspürt in Sent (Unterengadin, Schweiz).
97	16.	Ne	—	—	1	< 1/2	e 07 h 38 m 03.8 s e 07 h 38 m 05 s
98	16.	Ne	—	< 1/2	1		e 08 h 28 m 05.0 s c 08 h 28 m 09 s
99	16.	Ne	—	< 1/2	< 1/2		eS 09 h 29 m 46.0 s
100	17.	Ba	—	< 1/2	2		e 20 h 29 m 49.7 s USCGS: H = 20 h 10 m 36.4 s; 24.3° S; 175.6° W; h ca. 79 km; Mag: 6 (Pas). Region der Tongainseln.
101	18.	Ch Ne	18075 18272	— —	1	60-120	ePKP 15 h 15 m 54.5 s ePP 15 h 19 m 32.5 s ePKP 15 h 16 m 01.0 s ePP 15 h 19 m 42 s USCGS: H = 14 h 54 m 59.3 s; 49.9° S; 163.3° E; h = 38 km; Mag: 6 3/4-7 (Pas); 6 1/2-6 3/4 (Ber); 6 1/2 (Pal). Südlich Neuseeland.

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm	min		
102	1961 März 18.	Ne Ba	121 130	3 5	2 2	9	iP* 17 h 49 m 54.4 s iPg 17 h 49 m 58 s iSg 17 h 50 m 09 s eP* 17 h 50 m 04.2 s D eSg 17 h 50 m 20 s
103	19.	Ba	—	1	3		eP 05 h 04 m 22.6 s K USCGS: H = 04 h 51 m 52.2 s; 40.5° N; 142.9° E; h ca. 14 km. Im Norden von Honshu, Japan.
104	19.	Ba Ch	— —	— 1/2	1 2	3	ePKP 07 h 34 m 35.6 s K ePKP 07 h 34 m 37 s USCGS: H = 07 h 14 m 57.4 s; 16.0° S; 168.2° E; h ca. 90 km. Neue Hebriden.
105	19.	Ba Ne Ch	— — —	— 2 1	5-7 2		ePKP 12 h 25 m 27.8 s K ePKP 12 h 25 m 29.5 s ePKP 12 h 25 m 31 s USCGS: H = 12 h 05 m 47.7 s; 16.4° S; 167.3° E; h = 16 km. Neue Hebriden.
106	19.	Ne	117	1	1	10	eP* 15 h 24 m 13.0 s eSg 15 h 24 m 27 s
107	20.	Ne Ba Ch	— — —	— 2 8	5-7 8-12		e 16 h 12 m 43.0 s e 16 h 12 m 45.4 s e 16 h 15 m 23 s e 16 h 12 m 47 s i 16 h 12 m 49.8 s USCGS: H = 15 h 53 m 09.9 s; 18.4° S; 175.2° W; h ca. 175 km; Mag: 6 1/2-6 3/4 (Pas, Ber). Tonga-Inseln.
108	21.	Ba	—	< 1/2	3		e 00 h 02 m 45.4 s USCGS: H = 23 h 42 m 33.9 s; 24.2° S; 175.9° W; h = 25 km; Mag: 6 1/4 (Pas); 6 1/2 (Pal). Region der Tonga-Inseln.
109	21.	Ba	—	1	3		ePKP 20 h 14 m 45.8 s ML USCGS: H = 19 h 54 m 44.4 s; 22.8° S; 171.4° E; h ca. 19 km. Region der Loyalty-Inseln.
110	21.	Ba	—	< 1/2	3		e 22 h 15 m 51.5 s
110*	23.	Ch Ne Ba	— — 550	— 2 5	5-7 5-7		eP 01 h 02 m 55 s e 01 h 03 m 43 s eP 01 h 03 m 12.9 s eP 01 h 03 m 13.0 s eS 01 h 04 m 21 s BCIS: H = 01 h 01 m 59 s; 44.0° N; 12.7° E. An der italienischen Küste der Adria. In der Region von Rimini. USCGS: H = 01 h 02 m 01.6 s; 43.5° N; 12.9° E; h ca. 116 km. In der Nähe der Nordostküste von Italien.
111	24.	Ba Ne	— —	— 1	9 < 1/2	11	e 10 h 07 m 59.6 s eS 10 h 08 m 03 s iP 10 h 08 m 05.5 s e 10 h 08 m 06 s
112	24.	Ne Ba	120 145	2 3	1 3		iP* 10 h 30 m 41.6 s i 10 h 30 m 45 s iSg 10 h 30 m 56 s eP* 10 h 30 m 51.5 s ML eS* 10 h 31 m 09 s
113	24.	Ba Ne	— —	— 1	1 1	2	e 15 h 23 m 18.8 s eS 15 h 23 m 30 s iP 15 h 23 m 33.2 s
114	24.	Ba	—	1	15-45		e 23 h 09 m 54.8 s K e 23 h 11 m 26 s e 23 h 20 m 02 s USCGS: H = 22 h 57 m 14.2 s; 35.3° N; 140.9° E; h ca. 102 km. Bei der Ostküste von Honshu, Japan.
115	26.	Ch Ba Ne	212 — —	— 1 < 1/2	2 2		eP 01 h 18 m 04.5 s D eS 01 h 18 m 29.7 s e 01 h 18 m 28.7 s eS 01 h 19 m 09 s eP 01 h 18 m 32.7 s
116	27.	Ba	—	< 1/2	2		eP 00 h 28 m 25.4 s K
117	28.	Ba Ne	— —	— 5 2	60-120 60-120		e 09 h 54 m 06.4 s e 10 h 02 m 09 s eL 10 h 10 m 27 s ePP 09 h 54 m 46.4 s USCGS: H = 09 h 35 m 55.4 s; 00.2° N; 123.6° E; h ca. 83 km; Mag: 7 (Pal), 6 3/4 (Pas). Nord-Celebes.
118	28.	Ba Ne	— —	— 2 < 1/2	8-12 2		eP 12 h 41 m 24.6 s e 12 h 49 m 22 s eP 12 h 41 m 27.0 s USCGS: H = 12 h 29 m 12.7 s; 51.7° N; 176.2° W; h ca. 60 km; Mag: 6 1/4 (Pas), 5 1/2 (Pal). Andreanoff-Inseln, Aleuten.
119	30.	Ba	—	1	5-7		e 09 h 09 m 15.6 s USCGS: H = 08 h 49 m 45.6 s; 15.2° S; 172.8° W; h ca. 25 km; Mag: 5 3/4-6 (Pas). Region der Samoa-Inseln.

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
120	1961 April 1.	Ch Ba Ne	5325 — 5522	200 11 6	120 15-45 15-45		iP 15 h 26 m 53.9 s K iPP 15 h 29 m 04 s eL ca. 15 h 41 m eP 15 h 27 m 17.4 s K e 15 h 29 m 16 s e 15 h 37 m 22 s eL 16 h 16 m 43 s eP 15 h 27 m 22.7 s eS 15 h 34 m 38 s USCGS: H = 15 h 18 m 22.8 s; 39,6° N; 77,7° E; h ca. 21 km; Mag: 6 (Pal). Provinz Sin-Kiang, China.
121	4.	Ch Ba Ne	— 5480 —	> 200 7 3	120 15-45 15-45		e 09 h 55 m 24 s e 09 h 57 m 18 s i 10 h 01 m 54 s eL ca. 10 h 11 m eP 09 h 55 m 30.9 s eSS 10 h 06 m 10 s eL 10 h 11 m 12 s e 09 h 55 m 40.5 s USCGS: H = 09 h 46 m 36.6 s; 40,1° N; 77,8° E; h ca. 16 km. Provinz Sin-Kiang, China.
122	5.	Ba	—	< 1/2	1		eP 16 h 50 m 47.0 s K
123	6.	Ba	—	1	4		e 15 h 53 m 16.9 s K USCGS: H = 15 h 33 m 38.6 s; 20,3° S; 169,4° E; h ca. 121 km. Region der Loyalty-Inseln.
124	6.	Ch Ba Ne	3925 — —	12 2 1	60 8-12 4		iP 18 h 20 m 20 s K eS 18 h 26 m 37 s e 18 h 20 m 27.3 s e 18 h 27 m 00 s eP 18 h 20 m 35.0 s USCGS: H = 18 h 12 m 40.7 s; 27,8° N; 56,7° E; h ca. 109 km. Süd-Iran.
125	8.	Ba	—	< 1/2	1		ePKP 16 h 19 m 24.5 s K USCGS: H = 15 h 59 m 49.2 s; 18,2° S; 168,6° E; h ca. 120 km. Inselregion der Neuen Hebriden.
126	8.	Ba Ch	— —	1 71	60-120 120		ePP 18 h 19 m 04.9 s e 18 h 20 m 00 s ePP 18 h 19 m 06 s K e 18 h 28 m 55 s USCGS: H = 17 h 59 m 46.7 s; 38,2° S; 72,7° W; h ca. 60 km; Mag: 6 1/2 (Pas), 5 3/4-6 (Pal). Chile.
127	8.	Ba	—	1	3		ePP 21 h 55 m 19.9 s D USCGS: H = 21 h 36 m 41.6 s; 14,8° N; 145,1° E; h ca. 105 km; Mag: 6 1/2 (Pas). Region der Marianen-Inseln.
128	9.	Ch Ba Ne	9600 — —	3 4	60-120 15-45		iP 15 h 47 m 52 s K eS 15 h 58 m 23 s e 15 h 47 m 55.9 s K e 15 h 58 m 37 s eL 16 h 17 m 17 s e 15 h 48 m 00.0 s eS 15 h 58 m 40 s USCGS: H = 15 h 35 m 05.4 s; 24,1° N; 122,2° E; h ca. 13 km; Mag: 6 (Pas). Formosa, in der Nähe der Küste.
129	12.	Ba	—	1	3		e 05 h 20 m 17.6 s
130	12.	Ba Ch	— 9525	2 29	5-7 > 60		eP 22 h 32 m 55.3 s e 22 h 36 m 41 s eP 22 h 33 m 05 s K eS 22 h 43 m 24 s USCGS: H = 22 h 20 m 33.6 s; 13,1° N; 88,9° W; h ca. 122 km; Mag: 5 3/4-6 (Pas). El Salvador. Leichter Schaden in San Salvador und im Süden von El Salvador.
131	13.	Ch Ba Ne	— — —	300 15 9	> 180 15-45 15-45		iP 16 h 43 m 23.6 s K e 16 h 50 m 33 s eL ca. 16 h 58 m eP 16 h 43 m 32.2 s K e 16 h 54 m 41 s eP 16 h 43 m 36.5 s e 16 h 54 m 48 s USCGS: H = 16 h 34 m 39.1 s; 40,1° N; 77,8° E; h ca. 19 km. Provinz Sin-Kiang, China.
132	16.	Ba Ne	— —	2 2	3 2		eP 11 h 52 m 29.2 s D eP 11 h 52 m 33.8 s USCGS: H = 11 h 40 m 40.7 s; 53,5° N; 158,7° E; h ca. 27 km. Kamtschatka.
133	19.	Ba Ne	131 216	52 4	4 4	12	eP* 00 h 16 m 34.4 s K eSn 00 h 16 m 52 s iP* 00 h 16 m 43.0 s i 00 h 16 m 46 s eSg 00 h 16 m 46 s Azimut: 45° BCIS: H = 00 h 16 m 12 s; 48° 18' N; 9° 00' E. Nach Stuttgart Raichberg (Schwäbischer Jura). Verspürt mit Stärke V-VI im Epizentralgebiet und III-IV in der Region von Stuttgart, Ludwigsburg, Waiblingen, Leonberg. Verspürt in der Schweiz (nach Zürich).
134	19.	Ba Ne	— —	3 1	3 3		eP 16 h 24 m 49.6 s K eP 16 h 24 m 53.1 s USCGS: H = 16 h 12 m 28.7 s; 44,2° N; 148,0° E; h ca. 51 km. Kurilen-Inseln.
135	19.	Ne	—	1	2		e 18 h 25 m 43.5 s USCGS: H = 18 h 13 m 51.8 s; 55,1° N; 163,6° E; h ca. 21 km. Kamtschatka.

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
136	1961 April 19.	Ba Ne	— —	1 < 1/2	3 1		eP 20 h 32 m 12.4 s ML eP 20 h 32 m 15.0 s USCGS: H = 20 h 19 m 46.4 s; 44,6° N; 150,2° E; h ca. 27 km. Kurilen-Inseln.
137	19.	Ba	—	1	4		eP 22 h 20 m 12.4 s ML USCGS: H = 22 h 07 m 51.2 s; 44,9° N; 149,5° E; h ca. 34 km. Kurilen-Inseln.
138	20.	Ba Ne	— —	2 < 1/2	8-12 3		e 21 h 58 m 44.8 s e 21 h 59 m 06 s; e 22 h 08 m 42 s e 21 h 59 m 06.0 s USCGS: H = 21 h 39 m 07.0 s; 15,2° S; 173,7° W; h ca. 25 km; Mag: 6-6 1/4 (Pas). Im Süden der Samoa-Inseln. Verspürt in Apia.
139	21.	Ba Ne	— —	1 < 1/2	8-12 2		eP 20 h 22 m 52.5 s K eP 20 h 22 m 57.3 s USCGS: H = 20 h 10 m 38.3 s; 47,7° N; 154,6° E; h ca. 27 km. Kurilen-Inseln.
140	21.	Ba Ne	— —	2 < 1/2	8-12 1		e 21 h 38 m 48.1 s e 21 h 48 m 53 s e 21 h 39 m 01.0 s ML USCGS: H = 21 h 26 m 42.1 s; 51,7° N; 173,9° W; h ca. 36 km; Mag: 5 1/2-5 3/4 (Pal). Andreanoff-Inseln, Aleuten.
141	23.	Ba Ne	— —	9 3	60-120 15-45		e 09 h 14 m 01.5 s e 09 h 14 m 04 s eS 09 h 24 m 21 s eL 10 h 10 m 41 s eP 09 h 14 m 07.0 s e 09 h 24 m 30 s USCGS: H = 09 h 01 m 41.8 s; 44,6° N; 150,2° E; h ca. 44 km; Mag: 6 1/4 (Pas), 6 1/2 (Ber, Pal). Kurilen-Inseln.
142	23.	Ba	—	1	8-12		eP 12 h 30 m 19.7 s e 12 h 41 m 22 s USCGS: H = 12 h 17 m 59.7 s; 44,8° N; 150,6° E; h ca. 78 km. Kurilen-Inseln
143	23.	Ba	—	2	15-45		eP 17 h 03 m 14.0 s USCGS: H = 16 h 51 m 03.6 s; 44,5° N; 150,1° E; h ca. 76 km. Kurilen-Inseln.
144	25.	Ba Ne	— —	1 < 1/2	4 2		e 01 h 29 m 59.5 s eP 01 h 30 m 05.5 s USCGS: H = 01 h 17 m 42.7 s; 44,5° N; 150,0° E; h ca. 78 km. Kurilen-Inseln.
145	26.	Ne Ba	— —	1 2	15-45 60-120		e 07 h 51 m 24.7 s e 07 h 51 m 29.2 s e 08 h 01 m 39 s eL 08 h 09 m 30 s USCGS: H = 07 h 38 m 54.1 s; 44,6° N; 149,9° E; h ca. 20 km; Mag: 6 (Ber), 5 3/4-6 (Pal). Kurilen-Inseln.
146	26.	Ba	—	2	15-45		eP 19 h 58 m 55.2 s
147	28.	Ne	—	< 1/2	2		e 04 h 38 m 20.0 s Str.: Verspürt III in Ceillac. (Hautes-Alpes, Frankreich).
148	28.	Ba Ne Ch	— 106 160	99 88 4	15-45 5-7 60	13	iPg 20 h 48 m 54.4 s K e 20 h 48 m 59 s iPg 20 h 49 m 06.5 s i 20 h 49 m 07.3 s iSg 20 h 49 m 19 s ePn 20 h 49 m 17.3 s iSg 20 h 49 m 37.6 s BCIS: H = 20 h 48 m 50 s; 47,7° N; 7,9° E; h = 20 km. (Nach Stuttgart und Straßburg): Am Südrand des Schwarzwaldes (Deutsche Bundesrepublik). Stark verspürt (VI) in der Umgebung des Epizentrums. Größter makroseismischer Radius 120 km. Verspürt in Frankreich (Belfort, Mülhausen, Kolmar, Straßburg, Saint-Dié, Epinal, Lunéville, in großen Teilen der Schweiz, in Baden und Württemberg.
149	29.	Ch	—	100	> 120		eP 09 h 32 m 04.5 s D USCGS: H = 09 h 19 m 28.3 s; 40,6° N; 127,5° W; h ca. 26 km; Mag: 5 1/2-5 3/4 (Pas), 5 1/2 (Ber), 5 1/2-5 3/4 (Pal). Bei der Nordküste von Kalifornien.
150	29.	Ne Ch	2943 —	4	15-45		eP 09 h 34 m 39.1 s eS 09 h 39 m 17 s iP 09 h 34 m 44.5 s K e 09 h 41 m 20 s (Überlagerung von Nr. 149 und 150). BCIS: H = 09 h 29 m 05 s; 72° N; 7 1/2° W. Im Norden der Jan-Mayen-Inseln, Atlantischer Ozean.
151	30.	Ba Ch	— —	2	15-45		eP 07 h 38 m 23.5 s ML eL 08 h 08 m 48 s ePca. 07 h 39 m 30 s D eL ca. 07 h 46 m (Keine Zeitmarken) USCGS: H = 07 h 33 m 53.5 s; 52,0° N; 31,9° W; h ca. 38 km; Mag: 5 1/2-5 3/4 (Pal). Nordatlantik.

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
	1961		km	mm	min		
152	April 30.	Ba	—	2	15-45		e 11 h 27 m 35.6 s USCGS: H = 11 h 15 m 19.8 s; 44,6° N; 149,7° E; h ca. 70 km. Kurilen-Inseln.
153	30.	Ba	—	1	15-45		ePKP 15 h 08 m 01.8 s e 15 h 16 m 51 s USCGS: H = 14 h 48 m 11.5 s; 15,3° S; 174,4° W; h ca. 25 km. Inselregion von Samoa.
154	Mai 2.	Ba	—	1	4		eP 03 h 17 m 09.5 s USCGS: H = 03 h 11 m 45.7 s; 71,2° N; 6,9° W; h ca. 22 km. Region der Jan-Mayen-Inseln.
155	2.	Ba	91	4	4		eP 07 h 41 m 52.2 s D eS 07 h 42 m 03 s
156	2.	Ne	156	1	1		iP* 07 h 57 m 03.2 s iS* 07 h 57 m 22 s
157	2.	Ba	—	1	5-7		e 21 h 02 m 47.9 s e 21 h 08 m 02 s
158	2.	Ba	—	1	60-120		e 23 h 02 m 39.2 s eL 00 h 01 m 16 s USCGS: H = 22 h 44 m 44.3 s; 27,8° S; 176,5° W; h ca. 47 km; Mag: 6 3/4 (Pas); 6 1/4-6 1/2 (Ber), 6 1/4 (Pal). Region der Kermadec-Inseln.
159	6.	Ba	—	1	8-12		e 10 h 46 m 36.2 s
160	6.	Ba	—	1	3		e 16 h 07 m 10.5 s USCGS: H = 16 h 04 m 33.1 s; 37,4° N; 11,2° E; h ca. 30 km. Mitteländisches Meer. Bei der Küste von Tunesien.
161	6.	Ba	—	1	4		e 19 h 47 m 18.8 s USCGS: H = 19 h 38 m 04.6 s; 1,2° S; 15,5° W; h ca. 24 km. Atlantischer Ozean. Im Norden der Insel Ascension.
162	6.	Ba Ne	— —	2 1	4 3		ePKP 23 h 33 m 04.4 s K e 23 h 35 m 00 s ePKP 23 h 33 m 06.0 s USCGS: H = 23 h 13 m 29.5 s; 17,2° S; 167,9° E; h ca. 96 km. Insel-Region der Neuen Hebriden.
163	7.	Ba	—	1	8-12		eP 15 h 46 m 18.2 s USCGS: H = 15 h 40 m 52.5 s; 71,2° N; 7,1° W; h ca. 66 km. Region der Jan-Mayen-Inseln.
164	8.	Ba	—	< 1/2	1		e 11 h 17 m 37.4 s
165	8.	Ba Ne	— —	8 1	5-7 5-7		e 22 h 46 m 58.7 s e 22 h 48 m 09 s e 22 h 48 m 22 s eP 22 h 47 m 02.7 s BCIS: H = 22 h 45 m 51 s; 44,2° N; 11,9° E. Etruskischer Apennin. Italien. USCGS: H = 22 h 45 m 50.0 s; 43,8° N; 11,8° E; h ca. 21 km. Italien.
166	13.	Ne	—	1	4		e 15 h 11 m 48.5 s USCGS: H = 14 h 52 m 55.3 s; 17,5° S; 178,8° W; h ca. 556 km. Region der Fiji-Inseln.
167	14.	Ba	—	1	5-7		e 15 h 43 m 18.0 s USCGS: H = 15 h 38 m 07.5 s; 67,7° N; 18,4° W; h ca. 23 km. Im Norden von Island.
168	16.		9740	3	60-120		eP 21 h 58 m 13.4 s e 22 h 02 m 32 s eS 22 h 08 m 57 s eL 22 h 23 m 44 s USCGS: H = 21 h 45 m 24.0 s; 30,0° N; 132,0° E; h ca. 25 km; Mag: 5 1/4-5 1/2 (Pal). Riu-Kiu-Inseln.
169	17.	Ba Ne	— —	3 1	8-12 3		eP 19 h 41 m 31.1 s e 19 h 51 m 47 s eP 19 h 41 m 34.0 s Shillong: H = 19 h 29 m 20 s; 50° N; 172,3° E. USCGS: H = 19 h 29 m 19.3 s; 52,0° N; 173,9° E; h ca. 21 km; Mag: 6 (Pas), 6 1/4-6 1/2 (Pal). In der Nähe der Insel Atka, Aleuten.
170	18.	Ba	—	2	1		e 15 h 05 m 26.7 s e 15 h 05 m 34 s
171	19.	Ba	—	1	3		e 13 h 41 m 48.5 s
172	19.	Ba	—	1	4		eP 16 h 50 m 16.7 s K USCGS: H = 16 h 37 m 28.9 s; 24,1° N; 123,4° E; h ca. 71 km. Riu-Kiu-Inseln.
173	20.	Ba	—	1	3		e 18 h 01 m 48.0 s

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
	1961		km	mm	min		
174	Mai 22.	Ba	—	1	8-12		e 14 h 04 m 17.6 s e 14 h 08 m 30 s USCGS: H = 13 h 44 m 35.8 s; 21,3° S; 174,4° W; h ca. 97 km; Mag: 6 (Pas), 5 3/4 (Ber), 6 1/4 (Pal). Tonga-Inseln.
175	22.	Ba	—	2	8-12		ePKP 17 h 52 m 16.0 s e 17 h 52 m 41 s USCGS: H = 17 h 32 m 21.6 s; 22,8° S; 176,1° W; h ca. 35 km; Mag: 6 1/2-6 3/4 (Pas). Region der Tonga-Inseln.
176	23.	Ch Ba Ne	1935 — —	45 > 90 4	20 15-45 15-45		eP 02 h 49 m 20.9 s K eS 02 h 52 m 37 s eP 02 h 49 m 26.4 s K e 02 h 53 m 10 s ML e 03 h 04 m 07 s e 03 h 07 m 00 s iP 02 h 49 m 37.5 s e 02 h 53 m 20 s BCIS: H = 02 h 45 m 18.8 s ± 0,7 s; 36,8° N; 28,7° E; h = 70 ± 10 km. Schäden auf der Insel Rhodos. In der Türkei sind in Marmarica, Ula und Milas (Provinz Mugla) zahlreiche Häuser zerstört. (Dieses Beben wurde mit der Elektronikrechenmaschine der Universität Straßburg berechnet). USCGS: H = 02 h 45 m 16 s; 36,4° N; 28,3° E; h ca. 49 km; Mag: 6 1/4 (Pas, Pal). Dodekanes-Inseln. Mäßiger Eigentumsschaden in der Umgebung von Rhodos und im Südwesten der Türkei.
177	23.	Ba	—	1	8-12		eP 04 h 52 m 36.3 s K
178	25.	Ba	—	1	8-12		e 00 h 22 m 25.7 s e 00 h 28 m 38 s Triest: d = 360 km (Distanz).
179	25.	Ba	—	1	4		ePKP 21 h 26 m 29.8 s K USCGS: H = 21 h 07 m 29.7 s; 14,8° S; 177,4° W; h ca. 417 km. Region der Fiji-Inseln.
180	27.	Ba	—	< 1/2	2		e 07 h 30 m 25.7 s K USCGS: H = 07 h 18 m 12.2 s; 41,0° N; 142,1° E; h ca. 156 km. In der Nähe der Nordküste von Honshu, Japan.
181	28.	Ba Ne	— —	2 < 1/2	4 4		e 09 h 00 m 18.1 s e 09 h 01 m 19 s e 09 h 01 m 26 s eP 09 h 00 m 19.0 s BCIS: H = 08 h 59 m 16 s; 44 1/4° N; 11 1/2° E; Im Süden von Bologna, Apennin, Italien.
182	29.	Ch Ne Ba	326 — —	0.7 < 1/2 1	2-3 3 4		eP* 04 h 14 m 42.0 s ML eSn 04 h 15 m 16.3 s ePn 04 h 14 m 52.0 s e 04 h 14 m 53.2 s e 04 h 15 m 56 s BCIS: H = 04 h 13 m 41 s; 44 1/4° N; 11 1/2° E. Apennin, südlich Bologna. Rom: Bolletino Sismico Definitivo macht folgende makroseismische Angaben: Nach der Mercalli-Skala: V Bagno di Romagna, Verghereto, Badia, Chiusa della Verna; III Bibbiena, Caprese Michelangelo, Pieve S. Stefano.
183	30.	Ne Ch Ba	113 127 140	2 0.8 8	2 1 3		ePn 02 h 04 m 21.5 s eSn 02 h 04 m 35 s eP* 02 h 04 m 25.1 s ML eSg 02 h 04 m 40.6 s eP* 02 h 04 m 28.6 s D eSg 02 h 04 m 46 s e 02 h 04 m 48 s Zürich: H = 02 h 04 m 03 s ± 2 s; 46° 20,8' N; 8° 04,5' E. Gifrischgraben, am Bettlihorn (Wallis).
184	Juni 1.	Ch Ba Ne	4905 5068 —	1.3 4 1	30 15-45 15-45		eP 23 h 37 m 40.7 s K ePP 23 h 39 m 24 s e 23 h 44 m 31 s eP 23 h 37 m 42.4 s K eS 23 h 44 m 39 s eL 00 h 00 m 50 s eP 23 h 37 m 44.0 s BCIS: H = 23 h 29 m 21 s; 10,3° N; 39,9° E. Aethiopien. Teilweise Zerstörung des Dorfes von Kara Koré (10° 32' N; 39° 56' E). 5 Tote durch herunterfallende Steine, Spalten im Boden; verspürt V in Addis-Abeba (nach dem Observatorium von Addis-Abeba). Mag: 6.5-7 (Praha); 6 1/2-6 3/4 (Pas); 6 1/4 (Str.). USCGS: H = 23 h 29 m 21.1 s; 10,6° N; 39,3° E; h ca. 51 km; Mag: 6 1/2-6 3/4 (Pas), 6 1/2 (Pal). Beträchtlicher Schaden in Kara Koré. Verspürt in Addis-Abeba.
185	2.	Ba	—	< 1/2	3		e 00 h 17 m 22.0 s ML USCGS: H = 00 h 08 m 59.8 s; 10,3° N; 39,6° E; h ca. 64 km. Aethiopien.
186	2.	Ne	119	1	2	15	iP* 01 h 54 m 48.7 s e 01 h 54 m 51 s iSg 01 h 55 m 03 s
187	2.	Ch Ne Ba	— — —	1.3 1 3	15 15-45 15-45		eP 04 h 59 m 26.0 s eP 04 h 59 m 36.2 s e 04 h 59 m 36.3 s D e 05 h 06 m 20 s eS 05 h 06 m 28 s USCGS: H = 04 h 51 m 10.4 s; 9,8° N; 40,0° E; h ca. 41 km; Mag: 6 1/4-6 1/2 (Pas). Aethiopien, verspürt in Addis-Abeba. BCIS: H = 04 h 51 m 14 s; 10,3° N; 39,9° E. Nachstoß vom 1. Juni 1961, Zeit 23 h 29 m 21 s. Aethiopien.

Nr.	Datum	Station	Epizentral-entfernung nach S-P	Max. Doppel-Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
	1961		km	mm	min		
188	Juni 2.	Ba	126	3	2		eP* 01 h 55 m 58.6 s eSg 01 h 56 m 14 s
189	2.	Ch Ne Ba	—	1 < 1/2	15-45		eP 05 h 30 m 49.2 s eP 05 h 30 m 54.0 s eP 05 h 30 m 55.4 s Str.: H = 05 h 22 m 33 s; 10,3° N; 39,9° E. Nachstoß, Aethiopien. USCGS: H = 05 h 22 m 29.1 s; 10,3° N; 39,6° E; h ca. 26 km. Aethiopien.
190	2.	Ch Ne Ba	—	0.4 1 1	15-45 4		eP 05 h 53 m 14 s eP 05 h 53 m 18.0 s eP 05 h 53 m 19.7 s ML BCIS: H = 05 h 44 m 57 s; 10,3° N; 39,9° E. Nachstoß, Aethiopien. USCGS: H = 05 h 44 m 52.4 s; 10,3° N; 39,8° E; h ca. 31 km. Aethiopien.
191	3.	Ba	—	1	5-7		e 15 h 31 m 41.3 s USCGS: H = 15 h 23 m 16.6 s; 9,8° N; 39,8° E; h ca. 50 km. Aethiopien.
192	4.	Ch Ba Ne	6025	1.6 3 1	35 15-45 15-45		eP 07 h 42 m 33.1 s eS 07 h 50 m 12.8 s e 07 h 53 m 13 s eP 07 h 42 m 41.3 s D e 07 h 50 m 55 s eL 08 h 09 m 06 s eP 07 h 42 m 45.0 s Shillong: H = 07 h 33 m 10 s; 33° N; 82° E. Tibet. USCGS: H = 07 h 33 m 05.4 s; 33,8° N; 81,8° E; h ca. 46 km; Mag: 6 1/2 (Pas). Tibet.
193	6.	Ne	—	1	1		eP 15 h 14 m 53.3 s e 15 h 14 m 59 s
194	7.	Ne Ba	6140	1	15-45		eP 14 h 24 m 51.0 s K eP 14 h 24 m 57.2 s eS 14 h 32 m 36 s eL 15 h 15 m 44 s USCGS: H = 14 h 15 m 18.9 s; 5,4° S; 11,6° W; h ca. 17 km; Mag: 5 1/4 - 5 1/2 (Pal). Inselregion Ascension.
195	8.	Ba	—	1	5-7		e 07 h 29 m 08.9 s
196	9.	Ba	—	< 1/2	3		e 17 h 38 m 05.6 s
197	10.	Ne	—	7	15-45		eP 05 h 18 m 12.0 s e 05 h 24 m 36 s
198	10.	Ne	—	< 1/2	4		e 05 h 37 m 59.0 s
199	11.	Ch Ba	4425 4580	4.3 11	30 > 120		eP 05 h 17 m 56.9 s eS 05 h 24 m 04 s eL 06 h 06 m 43 s eP 05 h 18 m 09.8 s K eS 05 h 24 m 15 s BCIS: H = 05 h 10 m 23 s; 28,3° N; 54,7° E; Mag: 6 1/2 - 6 3/4 (Pas), 6 1/4 (Str.). Im Nordosten von Lar, Süd-Iran. Zerstörung des Dorfes Dehkhoue (27° 52' N; 54° 26' E) 62 Tote. Schaden in Lar, 10 Verwundete (nach Chiraz). USCGS: H = 05 h 10 m 27.9 s; 27,9° N; 54,7° E; h ca. 44 km; Mag: 6 1/2 - 6 3/4 (Pas), 6 1/4 - 6 1/2 (Pal). Süd-Iran. Bedeutender Eigentumsschaden im Bereiche von Lar. Viele Verluste.
200	11.	Ba Ne	313 395	2 < 1/2	3 2		eP 10 h 49 m 46.5 s e 10 h 49 m 50 s eS 10 h 50 m 21 s eP 10 h 49 m 48.0 s eS 10 h 50 m 31 s
201	11.	Ch Ne Ba	4425	1/2 < 1/2 2	9 8-12 8-12		eP 12 h 38 m 54.5 s eS 12 h 45 m 00.5 s eP 12 h 39 m 13.1 s e 12 h 39 m 21.1 s K eS 12 h 45 m 29 s ML BCIS: H = 12 h 31 m 23 s. Nachstoß von Süd-Iran vom 11. Juni 1961. Zeit: 05 h 10 m 23 s. Im Nordosten von Lar. USCGS: H = 12 h 31 m 26.8 s; 28,0° N; 54,6° E; h ca. 36 km. Iran.
202	11.	Ch Ba Ne	4425 4580	0.4 2 < 1/2	8 8-12 4		eP 14 h 05 m 31.0 s eS 14 h 11 m 33.6 s eP 14 h 05 m 43.2 s K eS 14 h 11 m 58 s eP 14 h 05 m 46.0 s BCIS: H = 13 h 57 m 56 s. Nachstoß, im NE von Lar, Süd-Iran. USCGS: H = 13 h 57 m 58.6 s; 27,6° N; 54,6° E; h ca. 63 km. Süd-Iran.
203	13.	Ba Ne Ch	—	3 < 1/2 0.4	5-7 5-7 3-4		e 21 h 57 m 30.1 s e 21 h 57 m 56 s e 22 h 00 m 08 s e 21 h 57 m 35.0 s e 21 h 57 m 57.0 s K USCGS: H = 21 h 37 m 55.0 s; 21,4° S; 176,4° W; h ca. 146 km. Region der Tonga-Insel.
204	14.	Ch Ne	—	0.2 < 1/2	4 4		e 20 h 40 m 38.5 s eP 20 h 40 m 40.0 s USCGS: H = 20 h 32 m 24.0 s; 10,8° N; 40,1° E; h ca. 56 km. Aethiopien.
205	15.	Ba Ne	—	3 1	5-7 2		eP 23 h 37 m 01.1 s eP 23 h 37 m 04.0 s USCGS: H = 23 h 24 m 40.5 s; 45,4° N; 151,3° E; h ca. 38 km. Kurilen-Inseln.

Nr.	Datum	Station	Epizentral-entfernung nach S-P	Max. Doppel-Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
	1961		km	mm	min		
206	Juni 16.	Ne Ba Ch	8578 8620 8775	4 6 2	15-45 15-45 15-45		eP 10 h 43 m 41.0 s eS 10 h 53 m 19 s eP 10 h 43 m 43.5 s D eS 10 h 53 m 25 s eP 10 h 43 m 51.0 s i 10 h 43 m 52.5 s K eS 10 h 53 m 37 s USCGS: H = 10 h 31 m 56.2 s; 8,8° N; 73,4° W; h ca. 120 km; Mag: 6 (Pas). In Nordkolumbien. Verspürt in Barrancabermeja, Maracaibo, Venezuela.
207	16.	Ch Ne Ba	145 368 303	2.3 < 1/2	2 2		eP* 17 h 06 m 57.4 s i 17 h 07 m 01.1 s iS* 17 h 07 m 14.9 s i 17 h 07 m 20.6 s ePn 17 h 07 m 26.5 s eSn 17 h 08 m 07 s Sg - Pn = 44.5 s
208	17.	Ba	—	1	5-7		e 08 h 13 m 01.9 s e 08 h 16 m 55 s USCGS: H = 08 h 05 m 54.5 s; 28,7° N; 55,3° E; h ca. 25 km. Süd-Iran.
209	17.	Ne	—	1	< 1/2		iP 10 h 48 m 56.8 s
210	17.	Ba	—	1	5-7		eP 15 h 20 m 06.4 s e 15 h 25 m 54 s USCGS: H = 15 h 07 m 36.1 s; 14,2° N; 92,2° W; h ca. 147 km; Mag: 6 (Pas), 5 1/2 - 5 3/4 (Str.). An der Grenze von Mexico - Guatemala.
211	18.	Ch Ba Ne	—	0.8 2 < 1/2	3 4 4		eP 09 h 43 m 24.7 s e 09 h 44 m 12 s e 09 h 43 m 39.1 s e 09 h 44 m 07 s e 09 h 44 m 36 s eP 09 h 43 m 40.0 s BCIS: H = 09 h 42 m 30 s; 43,8° N; 11,4° E. Gebiet von Florenz, Italien.
212	18.	Ba Ne	—	1 < 1/2	3 2		ePKP 14 h 15 m 23.3 s K ePKP 14 h 15 m 26.2 s USCGS: H = 13 h 55 m 16.6 s; 31,3° S; 179,8° E; h ca. 434 km. Region der Kermadec-Inseln.
213	19.	Ba	—	< 1/2	1		e 02 h 59 m 32.5 s D USCGS: H = 02 h 46 m 03.6 s; 39,3° N; 142,9° E; h ca. 85 km. Bei der Ostküste von Honshu, Japan.
214	19.	Ba	—	1	8-12		e 07 h 51 m 00.0 s K e 07 h 57 m 20 s USCGS: H = 07 h 38 m 29.6 s; 39,2° N; 142,9° E; h ca. 98 km. Bei der Ostküste von Honshu, Japan.
215	19.	Ch Ba Ne	5125	0.4 2 < 1/2	5 8-12 5-7		eP 17 h 12 m 40.7 s epP 17 h 13 m 23.5 s eP 17 h 12 m 50.4 s e 17 h 13 m 56 s eP 17 h 12 m 54.2 s Shillong: H = 17 h 04 m 35 s; 37° N; 70° E; h = 200 km. Hindukusch. USCGS: H = 17 h 04 m 30.3 s; 36,6° N; 71,0° E; h ca. 151 km. Hindukusch.
216	21.	Ne	—	< 1/2	2		eP 06 h 47 m 10.0 s USCGS: H = 06 h 39 m 22.8 s; 27,9° N; 55,0° E; h ca. 48 km. Iran.
217	21.	Ba	—	3	15-45		eP 15 h 59 m 38.1 s ML eS 16 h 09 m 00 s eL 16 h 17 m 14 s
218	21.	Ch	—	0.3	8		eP 16 h 08 m 50.1 s eL ca. 16 h 15 m BCIS: H = 16 h 04 m 42 s; 37,7° N; 29,0° E; Westl. Türkei. Verspürt in Denizli (37,8° N; 29,1° E) nach Istanbul.
219	22.	Ch Ba Ne	938	11.2 12	8 8-12		eP 00 h 58 m 05.2 s eS 00 h 59 m 41.5 s e 00 h 58 m 11.2 s eP 00 h 58 m 25 s e 01 h 00 m 17 s e 01 h 00 m 34 s eP 00 h 58 m 28.5 s e 01 h 01 m 47 s BCIS: H = 00 h 56 m 01 s; 42,4° N; 19,3° E. Region der albanisch-jugoslawischen Grenze. USCGS: H = 00 h 56 m 04.7 s; 42,4° N; 19,6° E; h ca. 53 km. An der nördlichen albanisch-jugoslawischen Grenze.
220	23.	Ba	—	< 1/2	4		e 11 h 23 m 45.9 s USCGS: H = 11 h 04 m 59.1 s; 35,2° N; 140,0° E; h ca. 138 km. Honshu, Japan. Verspürt in Tokio.
221	23.	Ba	—	1	8-12		e 16 h 42 m 22.9 s e 16 h 50 m 40 s
222	25.	Ba	—	1	1		e 22 h 15 m 53.9 s eS 22 h 16 m 14 s
223	25.	Ne	28	1	1	17	eP 22 h 16 m 03.6 s iS 22 h 16 m 07 s
224	26.	Ba	—	< 1/2	3		e 07 h 22 m 55.2 s USCGS: H = 07 h 02 m 57.7 s; 21,3° S; 170,1° E; h ca. 89 km. Loyalty-Inseln.

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
	1961		km	mm	min		
225	26. Juni	Ba Ne	—	1 1	5-7 2		e 14 h 59 m 05.4 s e 15 h 00 m 01 s e 15 h 09 m 36 s e 14 h 59 m 37.6 s USCGS: H = 14 h 47 m 26.1 s; 52,4° N; 174,5° E; h ca. 60 km; Mag: 5½-5¾ (Pal). In der Nähe der Insel Atka, Aleuten.
226	26.	Ch Ba	—	0.3 1	12 15-45		e 07 h 15 m 01.9 s e 07 h 24 m 10 s eL 08 h 08 m 50 s e 07 h 15 m 25.1 s e 07 h 25 m 43 s USCGS: H = 07 h 03 m 42.2 s; 27,8° N; 99,4° E; h ca. 33 km; Mag: 6 (Pas); 6½ (Ber), 5¾-6 (Pal). Provinz Yünan, China.
227	27.	Ba Ch Ne	—	1 0.3 2	3 1-2 2		e 08 h 04 m 08.3 s eP 08 h 04 m 08.9 s e 08 h 04 m 11.5 s USCGS: H = 07 h 52 m 23.7 s; 54,6° N; 157,7° E; h ca. 19 km. Kamtschatka.
228	28.	Ba	—	1	2		e 08 h 01 m 15.9 s
229	29.	Ne Ba	—	1 3	2 3	18	iP 03 h 05 m 59.4 s e 03 h 06 m 07 s e 03 h 06 m 23 s e 03 h 05 m 59.6 s eS 03 h 06 m 20 s
230	29.	Ba	—	1	8-12		ePKP 09 h 42 m 21.0 s e 09 h 45 m 49 s USCGS: H = 09 h 22 m 55.8 s; 13,8° S; 166,0° E; h ca. 37 km; Mag: 6¼-6½ (Ber), 5½-5¾ (Pal). Insel der Neuen Hebriden.
231	29.	Ba Ne Ch	—	3 < ½ 0.3	5-7 4 2-3		e 12 h 53 m 54.2 s eS* 12 h 54 m 59 s ePn 12 h 53 m 55.8 s ePg 12 h 54 m 06.2 s e 12 h 54 m 47.1 s BCIS: H = 12 h 52 m 50 s; 50,9° N; 10,2° E. Bergschlag in der Gegend von Merkers (Deutsche Bundesrepublik).
232	30.	Ne Ba	—	< ½ 1	2 8-12		e 05 h 09 m 46.0 s e 05 h 13 m 12 s e 05 h 09 m 52.1 s
233	2. Juli	Ba	—	< ½	3		e 21 h 05 m 26.6 s
234	2.	Ba	—	1	4		e 22 h 00 m 04.2 s
235	6.	Ba Ne Ch	16540	14	60-120 60-120 80		ePKP 22 h 29 m 12.1 s K ePKP 22 h 29 m 18 s ePcSPKP 22 h 40 m 59 s e 23 h 00 m 25 s e 22 h 29 m 13.0 s ePKP 22 h 29 m 16.8 s e 22 h 40 m 18 s eLca. 23 h 29 m Nouméa: H = 22 h 09 m 30 s; 20,7° S; 169,4° E. Region der Loyalty-Inseln. Verspürt III Loyalty-Inseln, II Port Vila. USCGS: H = 22 h 09 m 31.4 s; 20,0° S; 169,0° E; h ca. 47 km; Mag: 6½ (Pas), 6½-6¾ (Pal). Inseln der Neuen Hebriden.
236	7.	Ne	—	3	< ½		iP 17 h 10 m 05.4 s
237	7.	Ch Ba Ne	—	0.5 2 2	2½ 8-12 5-7		ePKP 22 h 39 m 15 s ePKP 22 h 39 m 15.8 s K e 22 h 39 m 26 s e 22 h 39 m 17.5 s Nouméa: H = 22 h 19 m 30 s; 20,3° S; 169,2° E. Region der Loyalty-Inseln. USCGS: H = 22 h 19 m 34.2 s; 20,1° S; 169,2° E; h ca. 89 km; Mag: 5-5¼ (Pal). Region der Loyalty-Inseln.
238	8.	Ne Ba	—	< ½ 1	2 5-7		ePKP 02 h 55 m 02.0 s ePKP 02 h 55 m 07.4 s K Nouméa: H = 02 h 35 m 16 s; 20,4° S; 169,0° E. Loyalty-Inseln. USCGS: H = 02 h 35 m 20.1 s; 20,0° S; 168,8° E; h ca. 52 km. Loyalty-Inseln.
239	8.	Ba	—	1	2		ePKP 15 h 28 m 18.6 s K Nouméa: H = 15 h 08 m 32 s; 20,3° S; 168,9° E. Loyalty-Inseln.
240	8.	Ba Ch Ne	—	5 1.7 2	8-12 9 8-12		e 15 h 54 m 20.0 s K ePKP 15 h 54 m 24 s e 16 h 01 m 36 s ePKP 15 h 54 m 23.5 s ePKP 15 h 54 m 26.0 s Nouméa: H = 15 h 34 m 40 s; 20,2° S; 168,6° E. Loyalty-Inseln. USCGS: H = 15 h 34 m 38.5 s; 20,1° S; 169,8° E; h ca. 44 km. Loyalty-Inseln.
241	8.	Ba	—	1	—		eP 16 h 00 m 00.6 s K
242	8.	Ba Ne	—	1 < ½	3 3		ePKP 21 h 33 m 45.8 s ePKP 21 h 33 m 49.0 s USCGS: H = 21 h 13 m 59.4 s; 20,2° S; 169,0° E; h ca. 56 km. Loyalty-Inseln.

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
	1961		km	mm	min		
243	8. Juli	Ba Ne	—	1 < ½	5-7 2		ePKP 22 h 08 m 26.0 s e 22 h 08 m 32.0 s USCGS: H = 21 h 48 m 46.2 s; 20,2° S; 169,0° E; h ca. 68 km. Region der Loyalty-Inseln.
244	9.	Ba	—	1	3		e 08 h 13 m 15.8 s USCGS: H = 08 h 05 m 45.9 s; 28,8° N; 54,7° E; h ca. 25 km. Süd-Iran.
245	9.	Ba	—	2	2		e 20 h 10 m 07.2 s iS 20 h 10 m 25 s
246	9.	Ba	—	1	3		e 10 h 16 m 57.6 s
247	11.	Ba	—	1	5-7		e 08 h 49 m 11.0 s Str.: Verspürt in Orahovica (45° 32' N; 17° 53' E). Jugoslawien.
248	11.	Ba	—	2	15-45		eP 09 h 44 m 00.2 s e 09 h 44 m 14 s USCGS: H = 09 h 31 m 57.2 s; 8,3° N; 93,3° E; h ca. 163 km. Region der Nikobaren-Inseln.
249	12.	Ba	—	2	15-45		e 22 h 27 m 13.8 s e 22 h 37 m 39 s
250	18.	Ch Ba Ne	— — 9810	7 2 8	60 — 120		eP 14 h 16 m 25.5 s D e 14 h 26 m 49 s eLca. 14 h 49.5 m eP 14 h 16 m 28.3 s e 14 h 16 m 31 s e 14 h 27 m 14 s eL 15 h 15 m 45 s eP 14 h 16 m 30.7 s eS 14 h 27 m 20 s Shillong: H = 14 h 03 m 40 s; 30° N; 131° E. USCGS: H = 14 h 03 m 36.5 s; 29,4° N; 131,6° E; h ca. 21 km; Mag: 6½-6¾ (Pas), 6¾-7 (Ber), 6½ (Pal). Nördlich der Ryu-Kyu-Inseln.
251	18.	Ba Ne	—	2 < ½	5-7		e 14 h 46 m 51.9 s D e 14 h 47 m 03 s e 14 h 46 m 55.0 s USCGS: H = 14 h 34 m 07.3 s; 29,9° N; 131,2° E; h ca. 72 km. Nördlich der Ryu-Kyu-Inseln.
252	18.	Ba	—	< ½	—		e 15 h 29 m 07.9 s USCGS: H = 15 h 16 m 12.5 s; 29,5° N; 131,3° E; h ca. 35 km. Nördlich der Ryu-Kyu-Inseln.
253	19.	Ch Ba Ne	1350 — —	1.2 3 1	10 15-45 8-12		eP 23 h 03 m 52.1 s e 23 h 05 m 54.8 s iS 23 h 06 m 00.6 s eP 23 h 04 m 09.3 s e 23 h 08 m 14 s eP 23 h 04 m 10.0 s BCIS: H = 23 h 00 m 58 s; 38,2° N; 20,4° E. Ionisches Meer, bei der Insel von Cephalonia. USCGS: H = 23 h 00 m 56.7 s; 37,7° N; 20,2° E; h ca. 37 km. In der Nähe der Küste von Griechenland.
254	22.	Ba Ne	85 108	5 2	2 1		eP 22 h 05 m 02.7 s ML eS 22 h 05 m 15 s iP 22 h 05 m 04.9 s iS 22 h 05 m 17.7 s Str.: H = 22 h 04 m 46 s; Provisorisches Epizentrum: 47,9° N; 6,4° E. Verspürt IV-V in der Region von Plombières, Bains, St.-Loup (Vogesen, Hte-Saône).
255	23.	Ba Ne Ch	— — —	2 1 1.2	5-7 4 3		ePKP 14 h 23 m 20.2 s K e 14 h 23 m 22.0 s ePKP 14 h 23 m 23 s USCGS: H = 14 h 03 m 39.8 s; 18,5° S; 168,2° E; h ca. 44 km; Mag: 5¾-6 (Ber). Inseln der Neuen Hebriden. Verspürt.
256	23.	Ba Ch Ne	— — —	1 0.9 1	5-7 2 3		e 15 h 49 m 56.2 s K ePKP 15 h 49 m 59 s e 15 h 50 m 00.5 s USCGS: H = 15 h 30 m 22.8 s; 18,5° S; 168,0° E; h ca. 107 km. Inseln der Neuen Hebriden.
257	23.	Ba	—	< ½	3		eP 19 h 39 m 04.0 s ML
258	23.	Ch Ne	— —	9 5	120		ePKP 22 h 10 m 46.8 s e 22 h 21 m 38 s e 22 h 10 m 47.7 s i 22 h 21 m 40 s USCGS: H = 21 h 51 m 07.5 s; 18,3° S; 168,3° E; h ca. 44 km. Inseln der Neuen Hebriden.
259	26.	Ch Ba Ne	242 — —	2.7 2 1	2 4 3		ePn 12 h 01 m 25.3 s iSg 12 h 01 m 59.6 s e 12 h 01 m 36.3 s e 12 h 02 m 40 s e 12 h 01 m 47.1 s e 12 h 02 m 57 s

Nr.	Datum	Station	Epizentral-entfernung nach S-P	Max. Doppel-Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
	1961		km	mm	min		
	Juli						
260	27.	Ch	—	0.4	1 1/2		BCIS: H = 12 h 00 m 39 s; 47 3/4° N; 13° E. Region von Salzburg, Oesterreich. Keine makroseismischen Meldungen. Pruhonice: Pruhonice hat 6 weitere Vorstöße oder Nachstöße am gleichen Tage registriert und zwar zwischen 11 h 39 m und 14 h 33 m. eP 18 h 39 m 42.2 s USCGS: H = 18 h 35 m 48.5 s; 35,2° N; 25,4° E; h ca. 65 km. Ägäisches Meer.
261	27.	Ba	—	1	5-7		eP 19 h 39 m 56.5 s K
262	28.	Ne Ba Ch	9824 — —	4 8 3.5	15-45 15-45 < 15		eP 01 h 18 m 04.0 s e 01 h 28 m 19 s eP 01 h 18 m 05.9 s ML eS 01 h 28 m 22 s e 01 h 18 m 12.9 s eS 01 h 28 m 30 s USCGS: H = 01 h 05 m 30.0 s; 2,2° S; 77,1° W; h ca. 136 km; Mag: 6 1/4 (Pas), 5 3/4-6 (Ber). Ecuador.
263	28.	Ba	—	2	8-12		e 06 h 31 m 22.7 s USCGS: H = 06 h 11 m 38.7 s; 18,6° S; 167,7° E; h ca. 41 km; Mag: 5 3/4 (Ber). Inseln der Neuen Hebriden.
264	28.	Ba	—	< 1/2	1		e 13 h 31 m 06.5 s
265	28.	Ba	—	2	8-12		eP 16 h 32 m 02.6 s K
266	31.	Ba	—	< 1/2	8-12		e 08 h 07 m 58.6 s eS 08 h 13 m 28 s
267	31.	Ch Ne Ba	232 — 372	0.8 1 1	2 1/2 3 3		ePn 16 h 12 m 21.2 s eSg 16 h 12 m 51.6 s e 16 h 12 m 32.0 s ePg 16 h 12 m 35.2 s D eSg 16 h 13 m 19 s e 16 h 13 m 36 s Chur: Epizentrum aus Bologna, Padova, Chur: 44 3/4° N; 9,9° E. Nordabhang des Apennin.
268	Aug. 1.	Ne Ba	— —	< 1/2 2	8-12 8-12		e 05 h 59 m 14.0 s e 06 h 02 m 57 s e 05 h 59 m 28.2 s USCGS: H = 05 h 39 m 53.2 s; 9,8° S; 160,5° E; h ca. 50 km; Mag: 6 1/2-6 3/4 (Pas), 6 1/2 (Ber). Region der Salomon-Inseln. Str.: Salomon-Inseln. Verspürt IV in Homara, verspürt in Savo, Tulagi, Malaita und Santa Isabel-Insel.
269	2.	Ba	—	< 1/2	2		eP 12 h 24 m 20.8 s K USCGS: H = 12 h 12 m 03.8 s; 44,5° N; 148,7° E; h ca. 74 km. Kurilen-Inseln.
270	3.	Ch Ne Ba	303 378 438	1.5 1 2	2-3 3 4		eP* 10 h 27 m 20.8 s eSn 10 h 27 m 51.4 s eP* 10 h 27 m 32.1 s eSn 10 h 28 m 08 s ePn 10 h 27 m 33.8 s eSg 10 h 28 m 41 s ING: 44° 13' N; 10° 12' E. Verspürt in verschiedenen Gegenden der Toscana, Italien.
271	4.	Ba	—	1	5-7		e 14 h 08 m 14.7 s
272	4.	Ba	9070	1	15-45		eP 23 h 05 m 01.7 s ML eS 23 h 15 m 13 s USCGS: H = 22 h 52 m 49.5 s; 45,3° N; 151,1° E; h ca. 20 km. Kurilen-Inseln.
273	8.	Ba	—	2	8-12		e 09 h 40 m 43.2 s eS 09 h 46 m 40 s
274	8.	Ba Ne Ch	— — —	4 2 1.1	5-7 4 < 60		e 12 h 30 m 41.6 s D e 12 h 40 m 54 s e 12 h 30 m 44.0 s e 12 h 30 m 44.9 s e 12 h 41 m 06 s USCGS: H = 12 h 18 m 18.9 s; 50,9° N; 170,7° W; h ca. 24 km; Mag: 6-6 1/4 (Pas), 5-5 3/4 (Ber), 5 3/4-6 (Pal). Fuchs-Inseln, Aleuten.
275	9.	Ba	—	5	1		e 10 h 23 m 34.6 s
276	9.	Ch Ba Ne	72 228 272	12.8 4 1	1 1/2 3 3	19	ePg 13 h 04 m 39.4 s D eSg 13 h 04 m 48.0 s i 13 h 04 m 49.9 s ePg 13 h 05 m 08.2 s eSg 13 h 05 m 35 s iP* 13 h 05 m 08.6 s eSg 13 h 05 m 45 s i 13 h 05 m 49.4 s Zürich: H = 13 h 04 m 26 s; 46,8° N; 10,5° E. In der Umgebung des Cima Undici di Roia. Verspürt im Münstertal, Schweiz. Wien: Verspürt im oberen Inntal in Pfunds (46° 57.5' N; 10° 32.5' E).
277	9.	Ch	72	1.2	1	20	ePg 13 h 05 m 54.8 s eSg 13 h 06 m 03.4 s Zürich: Nachstoß vom 9. August, Zeit 13 h 04 m. Verspürt im Kt. Graubünden (Schweiz). Wien: Gespürt in Pfunds.

Nr.	Datum	Station	Epizentral-entfernung nach S-P	Max. Doppel-Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
	1961		km	mm	min		
	Aug.						
278	9.	Ba	—	1	2		eP 15 h 01 m 06.3 s ML
279	9.	Ba Ch Ne	— — —	2 1.4 2	5-7 2-3 5-7		e 16 h 22 m 13.8 s K ePKP 16 h 22 m 17 s e 16 h 26 m 22 s ePKP 16 h 22 m 16.3 s K ePKP 16 h 22 m 19.0 s Nouméa: H = 16 h 02 m 40 s; 19° S; 168 1/2° E; Mag: 5 3/4 (Ber). Verspürt IV in Port Vila. USCGS: H = 16 h 02 m 36.1 s; 19,1° S; 168,7° E; h ca. 69 km; Mag: 5 3/4 (Ber). Region der Neuen Hebriden.
280	11.	Ba	—	< 1/2	2		e 10 h 44 m 41.6 s USCGS: H = 10 h 24 m 58.9 s; 18,5° S; 168,2° E; h ca. 25 km. Neue Hebriden.
281	11.	Ch Ba Ne	9050 9090 9160	4.8 28 12	50 60-120 60-120		eP 16 h 03 m 53.2 s eS 16 h 14 m 04 s eP 16 h 03 m 54.3 s K eS 16 h 14 m 08 s eL 16 h 17 m 50 s iP 16 h 03 m 56.4 s eS 16 h 14 m 12 s; Azimut = 45°. USCGS: H = 15 h 51 m 35.4 s; 42,9° N; 145,1° E; h ca. 71 km; Mag: 7 (Pas, Ber), 7 1/4 (Str.). Ost-Hokkaido, Japan. Schwache Tsunami.
282	11.	Ba	—	1	8-12		eP 23 h 46 m 11.4 s K USCGS: H = 23 h 33 m 51.9 s; 42,8° N; 145,1° E; h ca. 72 km. Ost-Hokkaido, Japan.
283	13.	Ch Ne Ba	148 — —	5.5 2 10	4 5-7 4		eP* 22 h 34 m 51.6 s iPg 22 h 34 m 55.0 s i 22 h 35 m 21.9 s ePg 22 h 35 m 05.5 s e 22 h 36 m 25 s ePn 22 h 35 m 09.8 s ML e 22 h 35 m 45 s BCIS: H = 22 h 34 m 26 s; 45,4° N; 10,4° E. Region des Gardasees, Norditalien. ING: H = 22 h 34 m 18.5 s; 44° 48' N; 10° 15' E. USCGS: H = 22 h 34 m 18.0 s; 45,0° N; 9,9° E; h ca. 20 km. Verspürt in Parma, Norditalien.
284	13.	Ch Ne Ba	— — —	0.8 < 1/2 1	2 3 2		ePg 23 h 06 m 49.1 s e 23 h 07 m 16.5 s ePg 23 h 07 m 06.0 s eP* 23 h 07 m 18.4 s e 23 h 08 m 00 s BCIS: H = 23 h 06 m 20 s; 45,4° N; 10,4° E. Region des Gardasees, Norditalien. Nachstoß des vorangegangenen Bebens. ING: 44° 48' N; 10° 15' E. Provinz Parma.
285	14.	Ch Ba	— —	1/2 1	2 2		eP* 01 h 00 m 51.7 s e 00 h 00 m 53.9 s e 01 h 01 m 21.3 s ePg 01 h 01 m 15.0 s e 01 h 02 m 00 s BCIS: H = 01 h 00 m 26 s; 45,4° N; 10,4° E. Region des Gardasees, Norditalien. Nachstoß des vorangegangenen Bebens. ING: 44° 48' N; 10° 15' E. Provinz Parma.
286	14.	Ch Ba	— 274	3.6 10	4 4		eP* 01 h 03 m 28.5 s e 01 h 03 m 31 s ML e 01 h 03 m 58.9 s ePg 01 h 03 m 52.2 s e 01 h 04 m 00 s eSg 01 h 04 m 23 s e 01 h 04 m 37 s BCIS: H = 01 h 03 m 02 s; 45,4° N; 10,4° E. Region des Gardasees, Norditalien. Nachstoß des vorangegangenen Bebens. ING: 44° 48' N; 10° 15' E. Provinz Parma.
287	14.	Ba	—	1	8-12		e 07 h 53 m 33.7 s e 08 h 04 m 46 s
288	14.	Ch	230	Spuren			ePg 08 h 22 m 28 s eSg 08 h 22 m 55 s
289	14.	Ne Ch	— —	4 1.1	4 3		iPKP 23 h 48 m 26.2 s i 23 h 48 m 30 s e 23 h 48 m 27.6 s USCGS: H = 23 h 28 m 46.5 s; 20,3° S; 169,4° E; h ca. 97 km; Mag: 6-6 1/4 (Pas), 6 (Ber). Inseln der Neuen Hebriden. Verspürt in Port-Vila.
290	15.	Ch	76	0.7	20sec.	21	ePg 01 h 04 m 49.6 s eSg 01 h 04 m 58.7 s Chur: Gespürt in Münstair (46° 37,5' N; 10° 26,8' E). Kanton Graubünden, Schweiz.
291	15.	Ba	—	1	5-7		eP 19 h 15 m 56.2 s D
292	17.	Ba	—	1	5-7		e 14 h 59 m 35.1 s
293	17.	Ch Ba Ne	8850 — 8910	4 11 4	40 15-45 15-45		eP 21 h 28 m 27.3 s D eS 21 h 38 m 22.5 s iP 21 h 28 m 27.8 s D e 21 h 38 m 33 s eL 22 h 22 m 58 s iP 21 h 28 m 30.8 s eS 21 h 38 m 27 s; Azimut = 45°. USCGS: H = 21 h 16 m 30.0 s; 46,3° N; 149,3° E; h ca. 186 km; Mag: 6 3/4 (Pas), 6 1/2-6 3/4 (Ber). Kurilen-Inseln.



Nr.	Datum	Station	Epizentral-entfernung nach S-P			Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm	min		
294	1961 Aug. 19.	Ne	—	15	> 120	22	iP 05 h 21 m 44.6 s e 05 h 31 m 18 s eL 06h 06 m 43 s eP 05 h 21 m 47.6 s D e 05 h 31 m 22 s eP 05 h 21 m 52.4 s D e 05 h 31 m 26.5 s USCGS: H = 05 h 09 m 49.5 s; 10,7° S; 71,0° W; h ca. 649 km; Mag: 7(Pas), 7¼-8 (Ber). An der Grenze Brasilien-Peru.
		Ba	—	22	60-120		
		Ch	—	7.5	90		
295	19.	Ba	—	3		eP 05 h 46 m 08.4 s e 05 h 56 m 43 s USCGS: H = 05 h 33 m 30.6 s; 36,0° N; 136,5° E; h ca. 17 km; Mag: 7½ (Pas). Vor der Westküste von Honshu, Japan. 5 Tote, viele Verletzte. Mäßiger Eigentumsschaden Fukui, Gifu, Ishikawa.	
296	19.	Ba	—	< ½	3	e 22 h 55 m 22.4 s	
297	20.	Ba	—	6	5-7	22	e 05 h 22 m 58.0 s e 05 h 23 m 30.6 s e 05 h 23 m 00.5 s e 05 h 23 m 02.0 s
		Ch	—	0.9	2		
		Ne	—	1	5-7		
298	21.	Ba	—	1	4	eP 09 h 18 m 36.8 s	
299	21.	Ba	—	2	5-7	e 16 h 26 m 35.2 s	
300	21.	Ba	—	1	4	eP 17 h 12 m 58.0 s K USCGS: H = 17 h 00 m 37.0 s; 40,9° N; 138,9° E; h ca. 49 km. Vor der Nordküste von Honshu, Japan.	
301	22.	Ba	—	1	1	e 18 h 30 m 32.5 s e 18 h 30 m 47 s	
302	23.	Ba	—	1	5-7	e 04 h 20 m 48.4 s D USCGS: H = 04 h 12 m 35.9 s; 38,7° N; 68,7° E; h ca. 25 km. Verspürt in Stalinabad, Tadschik, USSR.	
303	23.	Ba	—	< ½	1	e 14 h 20 m 49.6 s	
304	24.	Ch	69	0.7	40sec.	eP _g 01 h 41 m 49.6 s iS _g 01 h 41 m 57.7 s iS* 01 h 41 m 59.6 s Zürich: Gleicher Herd wie am 9. August, Zeit 13 h 04 m und 15. August 01 h 04 m Verspürt in Scuol (46° 47,8' N; 10° 18' E). Kanton Graubünden, Schweiz.	
305	25.	Ch	55	24.7	5	22	eP _g 12 h 22 m 09.0 s i 12 h 22 m 11.9 s iSn 12 h 22 m 22.4 s e 12 h 22 m 29.2 s K iPn 12 h 22 m 33 s eS _g 12 h 22 m 59 s ePn 12 h 22 m 40.5 s eSn 12 h 23 m 13 s; Azimut: ca. 315° BCIS: H = 12 h 21 m 58 s; 47,5° N; 10,5° E. Allgäuer Alpen. Verspürt in Reutte (47,5° N; 10,7° E) Tirol (nach Wien).
		Ba	218	34	8-12		
		Ne	286	10	5-7		
306	27.	Ba	—	1	5-7	eP 02 h 02 m 33.8 s D USCGS: H = 01 h 51 m 51.8 s; 15,3° S; 13,1° W; h ca. 49 km. Atlantik. Im Süden der Insel Ascension.	
307	27.	Ch	50	2.3	2	22	eP _g 13 h 33 m 50.6 s iSn 13 h 34 m 03.6 s iPn 13 h 34 m 14.9 s D eS* 13 h 34 m 42 s ePn 13 h 34 m 22.2 s eSn 13 h 34 m 55 s Str.: Nachstoß vom Beben des 25. August, Zeit: 12 h 22 m (siehe Nr. 305).
		Ba	217	3	3		
		Ne	289	2	2		
308	27.	Ch	—	0.3	1½	22	eP 16 h 34 m 29 s ML eP 16 h 34 m 30.6 s USCGS: H = 16 h 22 m 08.1 s; 46,6° N; 154,1° E; h ca. 31 km; Mag: 6½ (Pas), 5¼-5½ (Ber), 5¼ (Pal). Kurilen-Inseln.
		Ne	—	1	4		
309	27.	Ch	1713	0.7	8	22	eP 22 h 12 m 25.4 s eS 22 h 15 m 16.3 s eP 22 h 12 m 40.2 s D e 22 h 15 m 56 s eP 22 h 12 m 41.7 s BCIS: H = 22 h 08 m 41 s; 35,2° N; 23,1° E. Vor der Westküste von Kreta. USCGS: H = 22 h 08 m 49.8 s; 35,9° N; 23,7° E; h ca. 69 km. In der Nähe der Westküste von Kreta.
		Ba	—	3	8-12		
		Ne	—	1	5-7		
310	31.	Ne	—	2	8-12	22	eP 02 h 00 m 33.5 s eP 02 h 00 m 35.2 s D eP 02 h 00 m 41.3 s USCGS: H = 01 h 48 m 37.5 s; 10,6° S; 70,9° W; h ca. 626 km; Mag: 7-7¼ (Pas); 6½ (Ber). Grenze von Peru-Brasilien.
		Ba	—	5	7-8		
		Ch	—	1	7-8		
311	31.	Ne	—	28	15-45	22	eP 02 h 09 m 02.0 s ML e 02 h 18 m 39 s eP 02 h 09 m 07.2 s e 02 h 18 m 43 s e 02 h 20 m 26 s eL 03 h 03 m 42 s eP 02 h 09 m 10.0 s iPcP 02 h 09 m 14.2 s i 02 h 18 m 46.6 s USCGS: H = 01 h 57 m 08.0 s; 10,4° S; 70,7° W; h ca. 629 km; Mag: 7½ (Pas), 7 (Ber). Verspürt in Arequipa. Grenze von Peru-Brasilien.
		Ba	—	42	60-120		
		Ch	10000	1	7-8		

Nr.	Datum	Station	Epizentral-entfernung nach S-P			Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm	min		
312	1961 Sept. 1.	Ch	—	0.8	20	23	eP 00 h 24 m 02.0 s
		Ch	—	0.8	20		
313	1.	Ba	—	3	60-120	23	e 00 h 27 m 05.2 s e 00 h 34 m 17.0 s e 00 h 27 m 19.9 s eSKKS 00 h 36 m 06 s ePKP 00 h 27 m 53.5 s USCGS: H = 00 h 09 m 34.6 s; 59,3° S; 27,3° W; h ca. 131 km; Mag: 7½ (Pas), 7 (Ber). Region der Sandwich-Inseln.
		Ne	—	1	15-45		
		Ne	—	1	8-12		
314	1.	Ba	—	3	8-12	eP 19 h 00 m 19.4 s K	
315	1.	Ne	—	1	8-12	23	eP 19 h 03 m 16.8 s eP 19 h 03 m 18 s USCGS: H = 18 h 50 m 35.4 s; 13,5° N; 92,5° W; h ca. 37 km; Mag: 6½ (Pas); 6 (Ber). Bei der Küste von Guatemala.
		Ba	—	3	8-12		
316	2.	Ne	—	< ½	2	e 00 h 38 m 22.8 s	
316	2.	Ba	—	1	3	23	e 00 h 38 m 26.6 s ML USCGS: H = 00 h 26 m 06.2 s; 52,0° N; 170,9° W; h ca. 39 km. Fuchsinselfn, Aleuten.
		Ne	—	1	3		
317	2.	Ba	—	1	5-7	eSS 14 h 22 m 35.6 s e 14 h 26 m 05 s USCGS: H = 14 h 16 m 08.6 s; 38,9° N; 23,6° E; h ca. 20 km. In der Nähe der Küste von Griechenland.	
318	3.	Ne	—	< ½	2	e 23 h 37 m 43.0 s	
319	4.	Ba	—	2	5-7	23	e 00 h 31 m 27.9 s ML eSSS 00 h 32 m 39 s e 00 h 32 m 00.0 s BCIS: H = 00 h 28 m 25 s; 42,2° N; 2,4° W. Provinz Soria, Spanien.
		Ne	—	1	4		
320	4.	Ba	982	2	4	eP 02 h 22 m 38.6 s eS 02 h 23 m 23 s	
320	4.	Ne	—	< ½	2	23	e 02 h 23 m 00.0 s Str.: Nachstoß von Soria, Spanien.
		Ne	—	< ½	2		
321	4.	Ne	—	< ½	3	eP 10 h 01 m 30.0 s USCGS: H = 09 h 49 m 10.7 s; 51,4° N; 178,1° W; h ca. 35 km; Mag: 6¼ (Ber). Andreanoff-Inseln, Aleuten.	
322	5.	Ne	—	< ½	5-7	23	epP 06 h 21 m 30.0 s epP 06 h 21 m 31.6 s USCGS: H = 06 h 12 m 54.8 s; 38,6° N; 73,3° E; h ca. 50 km. Tadschik, USSR.
		Ba	—	1	8-12		
323	5.	Ba	7916	3	8-12	23	eP 11 h 45 m 56.6 s K eS 11 h 55 m 11 s eP 11 h 46 m 02.6 s epP 11 h 46 m 15.1 s e 11 h 46 m 10.2 s e 11 h 55 m 43 s USCGS: H = 11 h 34 m 37.3 s; 59,8° N; 150,6° W; h ca. 44 km; Mag: 6-6¼ (Pas). Halbinsel von Kenai, verspürt in Anchorage (Alaska).
		Ch	8010	1	4-5		
		Ne	—	1	8-12		
324	5.	Ba	—	< ½	2	e 19 h 26 m 11.3 s	
325	7.	Ba	—	4	1	e 10 h 19 m 45.8 s e 10 h 19 m 49 s	
326	7.	Ne	96	< ½	< ½	iP _g 22 h 59 m 44.5 s iS _g 22 h 59 m 56 s	
327	8.	Ba	—	6	60-120	e 11 h 40 m 42.2 s e 11 h 51 m 10 s e 11 h 52 m 06 s e 11 h 54 m 26 s eL 12 h 13 m 30 s e 11 h 44 m 21.1 s ePP 11 h 45 m 05.2 s eL ca. 12 h 22 m e 11 h 44 m 36.0 s e 11 h 54 m 13 s USCGS: H = 11 h 26 m 32.8 s; 56,1° S; 27,3° W; h ca. 125 km; Mag: 7½-7¾ (Pas), 8 (Ber). Region der Sandwich-Inseln.	
327	8.	Ch	—	1.7	> 60	23	USCGS: H = 11 h 26 m 32.8 s; 56,1° S; 27,3° W; h ca. 125 km; Mag: 7½-7¾ (Pas), 8 (Ber). Region der Sandwich-Inseln.
		Ne	—	10	60-120		
328	10.	Ne	280	< ½	2	eP _g 04 h 15 m 20.0 s iS _g 04 h 15 m 53 s Str.: d = 350 km. Nachstoß vom 25. August 1961, 47,3° N, 10,7° E. Allgäueralpen.	
329	10.	Ba	—	1	3	e 04 h 57 m 55.6 s USCGS: H = 04 h 45 m 27.1 s; 22,7° S; 63,1° W; h ca. 519 km. Provinz Salta, Argentinien.	
330	10.	Ba	28	5	2	iP _g 16 h 03 m 24.7 s D iS _g 16 h 03 m 28.1 s	
330	10.	Ne	—	1	1	23	eS 16 h 03 m 46.7 s; Azimut ca. 135°.
		Ne	93	9	2		
331	10.	Ne	93	9	2	i 17 h 27 m 13.6 s iP _g 17 h 27 m 16 s eS _g 17 h 27 m 27 s Azimut ca. 135°.	

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm	min		
	1961 Sept.						
		Ba Ch	140 172	11 0.8	2 1		eP* 17 h 27 m 23.0 s D eS* 17 h 27 m 40 s eP* 17 h 27 m 29.1 s ML eSg 17 h 27 m 51.4 s Zürich: H = 17 h 26 m 58.6 ± 1.7 s; 46° 17,8' N; 7° 31, 1' E. Darnona bei Sierre (Wallis).
332	12.	Ba	—	1	3		eP 12 h 39 m 20.2 s USCGS: H = 12 h 27 m 09.2 s; 43,8° N; 147,8° E; h ca. 96 km. Bei der Ostküste von Hokkaido, Japan.
333	14.	Ba Ne	—	2 < 1/2	3 2		eP 08 h 09 m 45.4 s eP 08 h 09 m 47.0 s USCGS: H = 08 h 03 m 09.0 s; 33,6° N; 48,8° E; h ca. 30 km. Iran.
334	14.	Ne	—	< 1/2	1		e 21 h 49 m 38.0 s
335	14.	Ne Ba	—	1 2	2 2		e 22 h 51 m 08.4 s e 22 h 51 m 26 s e 22 h 51 m 19.6 s eS 22 h 51 m 35 s
336	15.	Ch Ba Ne	2400 — —	3 16 7	15 15-45 15-45		eP 01 h 50 m 59.8 s eS 01 h 54 m 59 s eP 01 h 51 m 14.9 s e 01 h 55 m 25 s eP 01 h 51 m 17.3 s BCIS: H = 01 h 46 m 10 s; 34 1/4° N; 33 1/2° E; h ca. 100 km. Östliches Mitteländisches Meer. Vor der Südküste der Insel Zypern. USCGS: H = 01 h 46 m 08.4 s; 35,1° N; 33,9° E; h ca. 25 km.
337	17.	Ba	—	< 1/2	1		e 08 h 55 m 40.4 s ML USCGS: H = 08 h 41 m 53.6 s; 23,9° N; 122,2° E; h ca. 35 km. Bei der Küste von Formosa.
338	18.	Ba	—	1	3		eP 05 h 12 m 52.5 s USCGS: H = 05 h 08 m 37.7 s; 35,0° N; 26,3° E; h ca. 83 km. Kreta.
339	19.	Ne Ch Ba	— 10300 —	1 0.9 2	15-45 12 15-45		e 02 h 38 m 01.0 s ML e 02 h 41 m 47 s e 02 h 47 m 40 s eP 02 h 38 m 05.9 s i 02 h 38 m 12.6 s epP 02 h 40 m 16.0 s e 02 h 47 m 46.3 s e 02 h 38 m 15.7 s e 02 h 47 m 36 s USCGS: H = 02 h 25 m 49.2 s; 20,3° S; 63,2° W; h ca. 609 km; Mag: 6 1/2 (Pas); 6 1/4 (Ber). Im Süden von Bolivien.
340	19.	Ba	—	2	15-45		e 09 h 58 m 57.3 s e 10 h 09 m 28 s USCGS: H = 09 h 46 m 17.7 s; 6,7° N; 82,4° W; h ca. 33 km; Mag: 6 1/4-6 1/2 (Pas), 5 3/4-6 (Ber). Im Süden von Panama.
341	24.	Ba	—	< 1/2	5-7		e 19 h 17 m 17.2 s USCGS: H = 19 h 04 m 40.7 s; 18,4° N; 98,6° W; h ca. 81 km. Puebla, Mexico. Verspürt in Chilpancingo und Bundesdistrikt.
342	25.	Ch Ba	—	0.3 < 1/2	35s 1		e 12 h 07 m 14.0 s e 12 h 07 m 26.2 s
343	25.	Ne	—	1	1		iP 12 h 08 m 07.4 s
344	25.	Ba	—	< 1/2	1		e 15 h 30 m 30.8 s Spuren
345	27.	Ba	—	1	5-7		eP 04 h 48 m 22.6 s K e 04 h 52 m 24 s
346	27.	Ba	—	1	5-7		eP 06 h 52 m 54.0 s K
347	27.	Ne	—	< 1/2	1		e 11 h 33 m 01.0 s ML USCGS: H = 11 h 20 m 46.8 s; 52,3° N; 168,7° W; h ca. 27 km. Fuchs-Inseln, Aleuten.
348	27.	Ne Ba	—	1 1	1 5-7		eP 19 h 33 m 04.0 s e 19 h 33 m 59.8 s K USCGS: H = 19 h 20 m 48.6 s; 52,5° N; 168,7° W; h ca. 42 km. Fuchs-Inseln, Aleuten.
349	27.	Ba Ne	—	1 1	5-7 2		e 19 h 39 m 16.0 s iP 19 h 39 m 18.3 s USCGS: H = 19 h 27 m 00.7 s; 52,2° N; 168,7° W; h ca. 22 km. Fuchs-Inseln, Aleuten.
350	28.	Ba	—	< 1/2	1		e 03 h 37 m 54.0 s USCGS: H = 03 h 24 m 43.4 s; 30,5° N; 141,3° E; h ca. 125 km. Im Süden von Honshu, Japan.

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm	min		
351	1961 Sept. 28.	Ba	—	2	5-7		eP 22 h 44 m 23.4 s K USCGS: H = 22 h 36 m 27.5 s; 27,6° N; 57,1° E; h ca. 56 km. Süd-Iran.
352	29.	Ba	—	1	4		e 17 h 02 m 55.7 s K USCGS: H = 16 h 50 m 32.9 s; 42,9° N; 145,4° E; h ca. 37 km. In der Nähe der Ostküste von Hokkaido, Japan.
353	Okt. 1.	Ch	402	0.3	2		eP 00 h 44 m 55.7 s eS 00 h 45 m 39.9 s
354	1.	Ba	—	2	5-7		e 17 h 37 m 25.9 s
355	2.	Ch Ne Ba	— — 1641	1.6 1 6	15 15-45 15-45		eP 07 h 24 m 58.1 s e 07 h 27 m 18.0 s eP 07 h 25 m 15.2 s eP 07 h 25 m 17.3 s e 07 h 25 m 24 s eSS 07 h 28 m 22 s BCIS: H = 07 h 21 m 44 s; 37,0° N; 22,0° E. Südwestküste des Peloponnes. Verspürt in Kalamata und Navarin (gemäß Presse). USCGS: H = 07 h 21 m 49.4 s; 37,2° N; 22,2° E; h ca. 72 km. In der Nähe der Küste von Griechenland. Verspürt.
356	3.	Ba	—	< 1/2	1		e 09 h 32 m 56.9 s
357	4.	Ch Ne Ba	236 — 396	1.5 < 1/2 1	1.5 3 4		ePn 12 h 21 m 12.0 s iP* 12 h 21 m 14.1 s i 12 h 21 m 43.8 s eP* 12 h 21 m 33.2 s eP* 12 h 21 m 39.8 s eS* 12 h 22 m 20 s BCIS: H = 12 h 20 m 35 s; 47,7° N; 12,8° E. An der österreichisch-deutschen Grenze, im Südwesten von Salzburg. Verspürt in den Loferer Steinbergen.
358	5.	Ch Ba Ne	— — —	1.2 2 1	1 5-7 2		ePKP 18 h 28 m 23.3 s K i 18 h 28 m 23.8 s D ePKP 18 h 28 m 24.4 s K ePKP 18 h 28 m 25.8 s Nouméa: H = 18 h 08 m 42 s; 19 1/2° S; 168 1/2° E. Region der Neuen Hebriden. Verspürt in Anatom. USCGS: H = 18 h 08 m 43.4 s; 19,4° S; 169,0° E; h ca. 58 km. Region der Loyalty-Inseln.
359	9.	Ba	—	1	1		eP 14 h 58 m 43.5 s
360	17.	Ne	347	< 1/2	2	25	eP 02 h 31 m 53.3 s eS 02 h 32 m 32 s BCIS: H = 02 h 30 m 56 s; 46,3° N; 2,6° E. Im Norden des französischen Zentralmassives. Verspürt in Montluçon und Commantry (Allier).
361	19.	Ba	—	1	3		e 19 h 46 m 28.2 s USCGS: H = 19 h 26 m 32.2 s; 55,3° S; 146,4° E; h ca. 50 km. Im Süden von Australien.
362	22.	Ne	154	< 1/2	1		ePg 21 h 27 m 55.0 s eSg 21 h 28 m 13 s Str.: Vorstoß zum Beben vom 26. Oktober 1961. Zeit: 16 h 59 m; 45,8° N; 5,9° E.
363	24.	Ba	—	1	3		e 07 h 37 m 29.6 s USCGS: H = 07 h 25 m 19.9 s; 45,0° N; 146,4° E; h ca. 82 km. Bei der Nordküste von Hokkaido, Japan.
364	26.	Ne Ba Ch	— 238 318	6 4 0.6	3 3 70 s		eP* 17 h 00 m 02.9 s e 17 h 00 m 04 s e 17 h 00 m 23 s iPn 17 h 00 m 18.1 s D eSn 17 h 00 m 46 s eP* 17 h 00 m 30.9 s eS* 17 h 01 m 08.3 s BCIS: H = 16 h 59 m 40 s; 45,8° N; 5,9° E. Im NE des Sees Bourget (Frankreich). Verspürt in Aix-les-Bains, Annecy und Seyssel.
365	27.	Ne Ba	41 89	5 3	2 2	26	iPg 06 h 07 m 49.1 s iSg 06 h 07 m 54.0 s Azimut = 135° ePg 06 h 07 m 59.5 s e 06 h 08 m 06 s eSg 06 h 08 m 10 s
366	28.	Ch Ba Ne	— — —	0.3 2 < 1/2	2 3 2		eP 10 h 53 m 06.6 s e 10 h 53 m 17.1 s eP 10 h 53 m 22.5 s USCGS: H = 10 h 46 m 40.2 s; 33,7° N; 48,5° E; h ca. 34 km. Iran.
367	29.	Ba	—	1	15-45		e 09 h 24 m 08.9 s e 09 h 33 m 32 s USCGS: H = 09 h 12 m 15.7 s; 49,0° N; 128,7° W; h ca. 16 km. Region der Insel Vancouver.
368	30.	Ch	—	1.4	—		eL ca. 08 h 56 m Ch: Atombombe bei Nowaja Semlja.
369	31.	Ch Ne	570 —	3 1	6 5-7		eP 13 h 38 m 38.2 s eS 13 h 39 m 37.0 s eP 13 h 38 m 53.0 s

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm	min		
370	1961 Okt.	Ba	—	5	8-12		eP 13 h 38 m 53.1 s BCIS: H = 13 h 37 m 17 s; 42,4° N; 13,0° E. Mittel-Italien. Provinz von Aquila. Verspürt VII in Antrudoco, Caneta, Ponte Alto (nach Rom) und Rieti (gemäß Presse).
	Nov. 2.	Ch Ba	212 —	0.5 < 1/2	1.5 1		eP 17 h 21 m 41.8 s eS 17 h 22 m 06.8 s e 17 h 22 m 42.6 s Chur: Herd in Oberitalien 45,0° N; 9,6° E H = 17 h 21 m 03 s Str.: d = 215 km.
371	3.	Ch Ba	210 —	0.5 < 1/2	1.5 1		ePg 00 h 07 m 33.9 s eSg 00 h 07 m 58.8 s e 00 h 08 m 18.4 s Chur: Herd vom 2. November; Zeit: 17 h 21 m; 45,0° N; 9,6° E. Auffallende Übereinstimmung der beiden Aufzeichnungen, speziell in der Sg-Phase.
372	8.	Ba	—	< 1/2	1		e 13 h 50 m 17.3 s Spuren
373	10.	Ne	—	< 1/2	< 1/2		e 10 h 45 m 46.0 s Garchy: d = 95 km Roseland: d = 260 km
374	10.	Ba	—	< 1/2	1		e 14 h 57 m 11.5 s e 14 h 57 m 36 s Spuren
375	10.	Ba	—	1	2		e 18 h 19 m 41.7 s Nouméa: H = 18 h 00 m 45 s; h = 530 km (Pas). Region der Fiji-Inseln. USCGS: H = 18 h 00 m 49.6 s; 17,5° S; 178,8° W; h ca. 586 km. Fiji-Inseln.
376	12.	Ch Ba	— —	0.3 2	2 3		eP 02 h 24 m 06.6 s eP 02 h 24 m 13.2 s USCGS: H = 02 h 15 m 16.7 s; 0,8° N; 29,5° E; h ca. 39 km. Region Kongo.
377	12.	Ne	—	< 1/2	< 1/2		e 08 h 54 m 44.0 s
378	15.	Ch Ba Ne	— — 9110	— — —	2.4 12 5	45 60-120 15-45	iP 07 h 29 m 31.5 s e 07 h 39 m 42.0 s eL ca. 08 h 02 m eP 07 h 29 m 32.0 s e 07 h 39 m 56 s eL 08 h 09 m 01 s eP 07 h 29 m 35.5 s eS 07 h 39 m 51 s USCGS: H = 07 h 17 m 12.4 s; 43,1° N; 145,1° E; h ca. 43 km; Mag: 6 1/2 - 6 3/4 (Ber), 6 1/4 - 6 1/2 (Pas). In der Nähe der Küste von Hokkaido, Japan. Verspürt.
379	18.	Ba	—	—	1	15-45	e 08 h 14 m 23.8 s e 08 h 23 m 19 s
380	18.	Ba	—	—	1	3	eP 22 h 22 m 36.5 s K USCGS: H = 22 h 09 m 53.4 s; 23,7° N; 121,8° E; h ca. 60 km. In der Nähe der Küste von Formosa. Verspürt.
381	20.	Ba	—	< 1/2	3		e 00 h 40 m 25.1 s
382	20.	Ba	—	—	1	3	e 12 h 04 m 25.1 s
383	20.	Ne Ba	— —	— —	2 5	8-12 15-45	eP 18 h 05 m 49.3 s e 18 h 06 m 00.4 s BCIS: H = 17 h 58 m 15 s; 30 3/4° N; 40,5° W. Mittelgrat des Atlantischen Ozeans. USCGS: H = 17 h 58 m 17.5 s; 31,3° N; 40,9° W; h ca. 44 km. Nordatlantischer Ozean.
384	22.	Ba	—	—	1	5-7	ePKP 03 h 05 m 21.3 s e 03 h 10 m 29 s USCGS: H = 02 h 45 m 26.7 s; 21,6° S; 169,9° E; h ca. 74 km. Inseln der Neuen Hebriden.
385	22.	Ba	—	—	1	1	e 10 h 26 m 37.5 s
386	23.	Ch Ne Ba	— — —	93 214 —	50 20 90	5 5-7 5-7	27 iPg 01 h 12 m 21.3 s D iS* 01 h 12 m 33.7 s Azimut = 197° iPn 01 h 12 m 38.5 s e 01 h 12 m 42 s iSg 01 h 13 m 08 s Azimut = 225° ePn 01 h 12 m 39.9 s K i 01 h 12 m 43 s e 01 h 13 m 14 s Chur: Gespürt in Ander, Chur, Trin. BCIS: H = 01 h 12 m 05 s; 45,8° N; 9,5° E. Am Südrande der Bergamaskischen Alpen. Verspürt im Norden von Italien und in der Schweiz.
387	25.	Ba	—	< 1/2	3		e 03 h 37 m 10.3 s
388	25.	Ne	—	< 1/2	< 1/2		iP 11 h 12 m 46.4 s

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen
			km	mm	min		
389	1961 Nov. 27.	Ba	—	1	2		eP 06 h 09 m 45.9 s USCGS: H = 05 h 57 m 07.6 s; 31,6° N; 131,1° E; h ca. 25 km; Mag: 6 1/4 - 6 1/2 (Pas). Bei der Südküste von Kyushu. Verspürt in Kyushu, Japan.
390	28.	Ba	—	3	60-120		e 09 h 01 m 02.7 s e 09 h 06 m 21 s e 09 h 07 m 05 s
391	29.	Ch Ba Ne	— — —	1.7 4 1	4 8-12 4		e 04 h 16 m 51.7 s e 04 h 17 m 33.6 s e 04 h 17 m 02.5 s eS 04 h 18 m 04 s e 04 h 18 m 00.0 s BCIS: H = 04 h 15 m 15 s; 44,7° N; 15,9° E. Dinarische Alpen (Jugoslawien). Verspürt VI in Bihac (44° 49' N; 15° 53' E).
392	30.	Ba	—	1	2		e 21 h 46 m 08.6 s
393	Dez. 1.	Ch Ba	9600 9640	0.9 3	3 4		eP 21 h 25 m 26.3 s K epP 21 h 26 m 21.3 s eP 21 h 25 m 29.5 s epP 21 h 26 m 25 s USCGS: H = 21 h 13 m 04.1 s; 26,5° N; 124,9° E; h ca. 206 km. Im ostchinesischen Meer.
394	2.	Ch	160	0.4	1		ePn 10 h 13 m 57.8 s iSg 10 h 14 m 18.3 s Sprengung in Eschenlohe.
395	2.	Ch Ne Ba	— — —	— — —	1 1 5	7 15-45 15-45	eP 12 h 42 m 49 s eP 12 h 42 m 52.7 s eP 12 h 42 m 58.8 s BCIS: H = 12 h 40 m 18 s; 36,9° N; 8,0° E. Im Departement von Bône. Verspürt in Bône, Lamy und Philippeville. USCGS: H = 12 h 40 m 17.8 s; 36,5° N; 8,6° E; h ca. 62 km. Nordtunesien. Verspürt in Bône, Lamy und Philippeville.
396	3.	Ba	8640	1	15-45		eP 20 h 06 m 26.1 s K eS 20 h 16 m 02 s USCGS: H = 19 h 55 m 05.3 s; 43,6° N; 134,9° E; h ca. 420 km. In der Nähe von Wladiwostok, USSR.
397	5.	Ch Ne Ba	— — —	— — —	0.3 2 1	4 3	ePKP 13 h 20 m 47.3 s e 13 h 20 m 52.5 s e 13 h 21 m 53 s e 13 h 36 m 14.5 s e 13 h 36 m 51 s USCGS: H = 13 h 01 m 04.7 s; 50,8° S; 139,8° E; h ca. 64 km. Im Südwesten von Tasmanien.
398	5.	Ch	—	0.8	2		iPKP 13 h 21 m 50.1 s D Überlagerung mit dem vorhergehenden Beben. USCGS: H = 13 h 02 m 31.9 s; 16,0° S; 168,1° E; h ca. 145 km. Neue Hebriden. Verspürt in Santo.
399	6.	Ch Ba Ne	— — —	— — —	0.7 2 1	2 5-7 3	eP 06 h 00 m 22.0 s e 06 h 00 m 22.2 s e 06 h 00 m 35.0 s USCGS: H = 05 h 48 m 39.3 s; 13,7° N; 93,6° E; h ca. 53 km; Mag: 5 3/4 - 6 (Pal). Andaman-Inseln.
400	6.	Ch Ba Ne	8810 — —	— — —	1 3 2	3 5-7 4	eP 16 h 51 m 34.9 s epP 16 h 51 m 41.4 s eP 16 h 51 m 40.7 s K eL 17 h 18 m 24 s e 16 h 51 m 44.5 s USCGS: H = 16 h 39 m 31.5 s; 49,4° N; 155,2° E; h ca. 22 km; Mag: 6 - 6 1/4 (Pas), 6 1/4 (Ber). Kurilen-Inseln.
401	9.	Ba	—	—	1	4	e 20 h 08 m 28.2 s e 20 h 08 m 53 s USCGS: H = 19 h 49 m 41.3 s; 21,7° S; 179,9° E; h ca. 620 km. Fiji-Inseln.
402	10.	Ne Ba	— —	— —	1 2	3 4	e 08 h 43 m 24.5 s e 08 h 43 m 26.6 s K e 08 h 47 m 07 s USCGS: H = 08 h 39 m 11.1 s; 38,8° N; 25,7° E; h ca. 79 km. Aegäisches Meer.
403	11.	Ch Ba Ne	1570 — —	— — —	0.8 3 4	5 5-7 4	eP 16 h 56 m 39 s eS 16 h 59 m 12 s e 16 h 56 m 50.1 s eS 16 h 59 m 38 s eP 16 h 56 m 55.0 s BCIS: H = 16 h 53 m 12 s; 36 1/2° N; 22 1/2° E. Im Süden des Peloponnes. USCGS: H = 16 h 53 m 05.3 s; 36,5° N; 23,5° E; h ca. 25 km. Bei der Südküste von Griechenland.
404	12.	Ch Ba	935 —	— —	0.5 3	3 5-7	eSn 04 h 40 m 18.9 s eS* 04 h 40 m 54.7 s eSg 04 h 41 m 14.6 s e 04 h 42 m 03.6 s e 04 h 46 m 45 s BCIS: H = 04 h 36 m 43 s; 42,2° N; 19,3° E. An der albanisch-jugoslawischen Grenze. Verspürt V in Titograd.

Nr.	Datum	Station	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Doppel- Amplit.	Ungef. Dauer der Reg.	Tab. I Nr.	Phasen, Bemerkungen	
							km	mm
405	1961 Dez. 12.	Ba Ne	—	2 < 1/2	3 2		e 23 h 18 m 38.3 s K e 23 h 18 m 41.0 s USCGS: H = 23 h 06 m 18.4 s; 43,5° N; 146,2° E; h ca. 44 km. Bei der Ostküste von Hokkaido, Japan.	
406	13.	Ba	—	1	2		e 07 h 35 m 29.1 s eS 07 h 36 m 35 s	
407	13.	Ch Ne Ba	243 — —	0.6 1 2	2 3 4		ePn 23 h 46 m 41.9 s eS* 23 h 47 m 11.2 s i 23 h 47 m 24.2 s eP* 23 h 46 m 50.0 s e 23 h 46 m 51.5 s eSg 23 h 47 m 43 s BCIS: H = 23 h 46 m 04 s; 44,7° N; 8,5° E. Norditalien. ING: Grad V in Savignone (16 km N von Genua). Grad IV in Ceranesi, Torriglia, Grad II in Campomorone, S. Stefano d'Aveto.	
408	15.	Ne	—	< 1/2	2		e 22 h 07 m 21.0 s Taranto: d = 650 km. Verspürt in Grecia.	
409	20.	Ne Ba Ch	— 9120 9275	— 6 5	15-45 15-45 24		eP 13 h 37 m 34.3 s e 13 h 47 m 33 s eP 13 h 37 m 36.8 s D epP 13 h 38 m 22 s eS 13 h 47 m 38 s eL 14 h 14 m 57 s eP 13 h 37 m 43.1 s epP 13 h 38 m 22.9 s isS 13 h 48 m 50.7 s USCGS: H = 13 h 25 m 34.4 s; 4,6° N; 75,6° W; h ca. 176 km; Mag: 6 3/4 (Pas), 6 (Pal). Im Westen von Zentralkolumbien. 23 Tote, 100 Verwundete. Mäßiger Eigentumsschaden in der Provinz Caldas.	
410	20.	Ch Ba Ne	220 — —	2.5 3 2 1/2	2 3 3		ePg 18 h 11 m 00.4 s eSn 18 h 11 m 20.8 s iSg 18 h 11 m 25.2 s e 18 h 11 m 28.4 s eSg 18 h 12 m 14 s e 18 h 11 m 33.5 s BCIS: H = 18 h 10 m 32 s; 46,2° N; 11,5° E. Trienter Alpen, Norditalien.	
411	21.	Ba	—	—	1	2	e 20 h 19 m 43.0 s	
412	22.	Ch Ba	— —	— 0.7 2	2 5-7		ePg 13 h 05 m 25.3 s e 13 h 05 m 46.0 s e 13 h 06 m 00 s e 13 h 05 m 35.3 s eSg 13 h 06 m 50 s BCIS: H = 13 h 04 m 44 s; 46,4° N; 13,0° E. Karnische Alpen, Norditalien. Verspürt in Villach (nach Wien).	
413	27.	Ba	—	—	1	15-45	e 16 h 55 m 39.2 s	
414	28.	Ba	—	—	1	3	e 02 h 39 m 57.5 s	
415	29.	Ch	70	0.3	25 s		ePg 23 h 14 m 17.4 s eSg 23 h 14 m 25.8 s	
416	30.	Ba Ne Ch	— — 8960	— 2 0.7	60-120 60-120 60		eP 00 h 51 m 36.1 s K eL 01 h 02 m 23 s e 00 h 51 m 36.3 s eP 00 h 51 m 40.7 s eS 01 h 01 m 49 s eL ca. 01 h 30 m USCGS: H = 00 h 39 m 24.1 s; 52,3° N; 177,7° E; h ca. 52 km; Mag: 6 3/4 (Pas), 6 1/2 (Ber), 7 (Pal). Ratten-Inseln, Aleuten.	
417	31.	Ne Ba Ch	138 206 245	< 1/2 3 0.3	2 3 1		eP* 22 h 32 m 43.9 s eSn 22 h 33 m 02 s iP* 22 h 32 m 54.3 s eS* 22 h 33 m 19 s ML eP* 22 h 32 m 59.9 s eSn 22 h 33 m 26.9 s BCIS: H = 22 h 32 m 20 s; 45 3/4° N; 7° E. Im Osten des Mont-Blanc, Italien.	

Schweizerische Literatur zur Geophysik im Jahre 1961

Ambraseys, N. N.: On the seismicity of South-West Asia. Data from a XV century Arabic manuscript. (Map.) – Rev. p. l'étude des calamités, No 37, 1961, p. 18–30.

Bendel, Louis; Bovet, Daniel: Une méthode pratique d'analyse harmonique des ébranlements sismiques. – Actes Soc. helv. Sc. nat., 141^e session annuelle, Bienne 1961, partie sc., p. 107–111.

Fischer, Werner: Versuch zur Bestimmung von Lotabweichungsdifferenzen aus gegenseitigen Höhenwinkeln im schweizerischen Mittelland. (Fig., Diagr., Tab.) – Schweiz. Zschr. Vermessung, Jg. 59, 1961, S. 72–91.

Furrer, Heinrich: Erdbeben und Gebirgsbildung. – Verh. Schweiz. naturf. Ges., 141. Vers., Biel 1961, Wiss. Teil, S. 111–114.

Gaßmann, Fritz; Müller, Pierre: Gravimetrische Bestimmung der Gesteinsdichte und der Lotkrümmungen für den Punkt St. Anton des Basis-Vergrößerungsnetzes Heerbrugg. (Fig., Diagr., Karten, Tab.) – Schweiz. Zschr. Vermessung, Jg. 59, 1961, S. 311–330. Mitt. Inst. Geophysik ETH Zürich, Nr. 40.

Gaßmann, Fritz: Solution of an n-layer problem by a seismic reflection method. (Fig.) – Geophys. J. R. astronom. Soc., London, vol. 4, 1961, p. 151–157. Mitt. Inst. Geophysik ETH Zürich, Nr. 39.

Guyot, Edmond: Les observations de l'accélération de la pesanteur et la manière de les calculer. – Suisse horlog., année 75, 1960, p. 667–671.

Guyot, Edmond: Importance de la mesure du temps en séismologie. (Fig., diagr., tabl.) – Bull. annu. Soc. suisse Chronom., vol. 4, 1960, p. 379–383.

Heierli, Werner: Die Dynamik eindimensionaler Bodenkörper im nichtlinearen, nichtelastischen Bereich. (Fig., Diagr., Frequenzspektren, Tab.) – Diss. (Nr. 3177) techn. Wiss. ETH Zürich 1961. – Zürich, Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der ETH (1961) VIII, 118 S. Mitt. Versuchsanstalt Wasserbau und Erdbau. 53. (Veröffentl.) Schweiz. Ges. Bodenmech. Fundations-techn. 32. – Techn. Mitt. Sapp. Ponton. Min., Jg. 26, 1961, Nr. 3, 4; Jg. 27, 1962, Nr. 1–4.

Auszug aus dem Bericht des Herrn Dr. Erwin Hunziker über: Gravimetermessungen auf St. Anton und Umgebung im Sommer 1960. (Tab.) – Protokoll 107. Sitzung Schweiz. geodät. Komm., Bern 1961, S. 7–12.

Schweizerische geodätische Kommission. (Gravimetermessungen in den Jahren 1953 bis 1957:) Das schweizerische Schweregrundnetz. (Beobachtet in den Jahren 1953–1954 von Erwin Hunziker, im Jahre 1957 von Paul Gleinsvik. Bearb. von E. H.) – Gravimetrische Einzelaufnahme einer Testschleife des Schweregrundnetzes. (Beobachtet im Jahre 1955. Beobachtet und bearb. von E. H.) – Gravimetrische Messungen auf den schweizerischen Teilstücken des «Réseau européen unifié de nivellement». (Beobachtet im Jahre 1956 von Nikolaus Wunderlin und P. G., ausgewertet von N. W., bearb. von E. H.) (Fig., Tab., 1 Karte a. T.) – Wabern/Bern, Kartenverlag der Eidg. Landestopographie, 1959, II, VI, 409 S. Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz. 25.

Pavoni, Nazario: Faltung durch Horizontalverschiebung. Eclogae geologicae Helvetiae, Vol. 54, Nr. 2, 1961, S. 515–534 mit 9 Textfiguren. Mitt. Inst. Geophysik ETH Zürich, Nr. 41.

Pavoni, Nazario: Die nordanatolische Horizontalverschiebung. Geologische Rundschau Bd. 51, 1961, S. 122–139 mit 6 Abbildungen. Mitt. Inst. Geophysik ETH Zürich, Nr. 41.

Röthlisberger, Hans: The applicability of seismic refraction soundings in permafrost near Thule, Greenland. – U.S. Army Cold Regions Research and Engineering Laboratory, Corps of Engineers, Technical Report 81, Feb. 1961, IV, 19 p. and appendix A.–C.

Röthlisberger, Hans: Seismic refraction soundings in permafrost near Thule, Greenland. (Fig., diagr., map., tab., In:) Geology of the Arctic, Proc. 1st Internat. Symposium on Arctic Geology, Calgary 1960, vol. 2, p. 970–980. – Toronto, Univ. Toronto Press, 1961.

Rothé, Jean-Pierre: Les séismes du Chili «21 mai–22 juin 1960». (Carte, tabl.) – Rev. p. l'étude des calamités, No 37, 1961, p. 3–17.

Rothé, Jean-Pierre: Tableau de la séismicité du globe pendant les années 1958 et 1959 «Chronique séismol». (Tabl.) – Rev. p. l'étude des calamités, No 37, 1961, p. 31–69.

Rybach, Ladislaus: Radiometrische Untersuchungen in der Misoxer Muldenzone. (Abb., Kartenskizzen, Diagr., Tab.) – Schweiz. mineral. petrogr. Mitt., Bd. 41, 1961, S. 85–102. Mitt. Inst. Geophysik ETH Zürich, Nr. 39. Beitr. Geologie Schweiz. Geotechn. Serie. Kl. Mitt. 22.

Volet, Charles: La mesure absolue de l'accélération due à la pesanteur. (Fig.) – Bull. annu. Soc. suisse Chronom., vol. 4, 1960, p. 394–395.

Weber, Max: Zur Approximation von Laufzeitfunktionen aus diskreten Meßwerten mit abgebrochenen Potenzreihen. (Tab.) – Geofis. pura e appl., Milano, vol. 49, 1961 / II, p. 1–12. Mitt. Inst. Geophysik ETH Zürich, Nr. 40.

Weber, Max: Die Interpretation von seismischen Refraktionsmessungen im Grenzfall $c_0 = 0$. (Tab.) – Geofis. pura e appl., Milano, vol. 49, 1961 / II, p. 119–128. Mitt. Inst. Geophysik ETH Zürich, Nr. 40.

Weber, Max: Ein exakter Seismograph. (Abb.) – Geofis. pura e appl., Milano; vol. 48, 1961 / I, p. 35–39. Mitt. Inst. Geophysik ETH Zürich, Nr. 39.

Weber, Max; Rybach, Ladislaus: Ein refraktionsseismisches Profil zwischen Limmat- und Surbtal. Eclogae geologicae Helvetiae, Vol. 53, Nr. 2, 1960, S. 653–655. Mitt. Inst. Geophysik ETH Zürich, Nr. 38.

Die Nullstellenbestimmung der ultrasphärischen Polynome

Ernst Peter

Im Anschluß an die Publikation von M. Weber «Zur Approximation von Laufzeitfunktionen aus diskreten Meßwerten mit abgebrochenen Potenzreihen» [1], stellte mir Prof. Dr. M. Weber die interessante Aufgabe, die Nullstellen der ultrasphärischen Polynome (Gegenbauerpolynome)

$$(1) \quad J_n(q, x) = \frac{x^{1-q}}{(q)_n} \cdot \frac{d^n}{dx^n} \left[x^{q-1} (1-x)^n \right],$$

worin zur Abkürzung

$$(q)_n = q(q+1) \dots (q+n-1)$$

gesetzt ist, mit hoher Genauigkeit zu bestimmen.

Die Jacobipolynome

$$(2) \quad Q_n(p, q, x) = \frac{x^{1-q} (1-x)^{q-p}}{(q)_n} \cdot \frac{d^n}{dx^n} \left[x^{q+n-1} \cdot (1-x)^{p+n-q} \right]$$

und mit ihnen auch als Spezialfall die ultrasphärischen Polynome (1), wobei in (2) nur

$$(3) \quad p = q$$

zu setzen ist, aber auch die Legendreschen Polynome mit

$$p = 0, q = 1/2,$$

sind Lösungen des folgenden Sturm-Liouvilleschen Eigenwertproblems

$$(4) \quad \frac{d}{dx} \left[(1-x)^{p+1} (1+x)^{q+1} \frac{dy}{dx} \right] + \lambda (1-x)^p (1+x)^q = 0$$

mit den Randbedingungen y beschränkt für

$$(5) \quad x = \pm 1.$$

Solche Lösungen existieren für die Eigenwerte

$$(6) \quad \lambda = n(p+q+n+1).$$

Man bezeichnet sie als Jacobipolynome. Die Singularitäten der Differentialgleichung (4) liegen bei

$$x = \pm 1,$$

was man aus den Koeffizienten der linearen Differentialgleichung (4) leicht abliest. Es sind Singularitäten der Bestimmtheit.

Die aus der Sturm-Liouvilleschen Form (4) durch Einsetzen der Eigenwerte (6) entstandene Differentialgleichung

$$(7) \quad \frac{d}{dx} \left[(1-x)^{p+1} (1+x)^{q+1} \frac{dy}{dx} \right] + n(p+q+n+1) (1-x)^p (1+x)^q \cdot y = 0$$

geht aber auch aus der hypergeometrischen Differentialgleichung

$$(8) \quad \frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{\gamma + (1+a+\beta)x}{x(x-1)} \cdot \frac{dy}{dx} + \frac{a \cdot \beta}{x(x-1)} \cdot y = 0$$

durch einfache Variablentransformation hervor, wenn man noch folgende Abkürzungen

$$(9) \quad \begin{aligned} \gamma - 1 &= p \\ a + \beta - \gamma &= q \\ \beta &= -n \end{aligned}$$

einführt. Die Lösungen der hypergeometrischen Differentialgleichung sind die hypergeometrischen Reihen

$$(10) \quad F(a, \beta, \gamma, x) = 1 + \frac{a \cdot \beta}{1! \gamma} \cdot x + \frac{a(a+1)\beta(\beta+1)}{\gamma(\gamma+1) \cdot 2!} \cdot x^2 + \dots + \frac{(a)_n (\beta)_n}{(\gamma)_n \cdot n!} \cdot x^n + \dots$$

Diese Reihe bricht ab, falls

$$(11) \quad \begin{aligned} a \text{ oder } \beta &= -n \\ n &= 0, 1, 2, 3, \dots \end{aligned}$$

Die Jacobipolynome sind also die abbrechenden hypergeometrischen Reihen und sind daher im abgeschlossenen Intervall (0,1) regulär. Sie lassen sich in folgender Form darstellen

$$(12) \quad Q_n(p, q, x) = \binom{n+p}{n} \cdot F\left(p+q+n+1, -n, p+1, \frac{1-x}{2}\right).$$

Die ultrasphärischen Polynome sind im Intervall (0,1) orthogonal bezüglich der Belegungsfunktion

$$(13) \quad \varrho(x) = x^{q-1},$$

es heißt es gilt

$$(14) \quad \int_0^1 \varrho \cdot J_n \cdot J_m \, dx = N_n \cdot \delta_{nm}$$

mit
$$\delta_{nm} = \begin{cases} 0 & \text{für } n \neq m \\ 1 & \text{für } n = m \end{cases}$$

und
$$N_n = (n!)^2 / (q + 2n) [(q)_n]^2.$$

Sie können aufgebaut werden über die dreigliedrige Rekursionsformel

(15)
$$J_{n+2}(q, x) = (a_n \cdot x + b_n) \cdot J_{n+1}(q, x) + c_n \cdot J_n(q, x)$$

mit

(16)
$$\begin{cases} a_n = -\frac{(q+2n+2)(q+2n+3)}{(q+n+1)^2} \\ b_n = \frac{(q+2n+2)(q+2n+3)}{2(q+n+1)^2} \left[\frac{(q-1)^2}{(q+2n+1)(q+2n+3)} + 1 \right] \\ c_n = -\frac{(q+2n+3)(n+1)^2}{(q+2n+1)(q+n+1)^2} \end{cases}$$

Wie alle orthogonalen Polynome haben die Gegenbauerpolynome die Eigenschaft, daß ihre Nullstellen reell und einfach sind und daß sie im Inneren des Bereiches, das heißt in unserem Falle zwischen (0,1) liegen. Diese Tatsache ist zum Beispiel leicht aus der Prüferschen Differentialgleichung ersichtlich.

Prüfer geht dabei von der Sturm-Liouvilleschen Differentialgleichung 2. Ordnung

(17)
$$\frac{d}{dx} \left[p(x) \cdot \frac{dy}{dx} \right] + q(x) \cdot y + \lambda \cdot r(x) \cdot y = 0 \quad \text{mit } p(x) > 0, r(x) > 0 \text{ im Intervall } (a, b)$$

aus. Er führt diese mit

(18)
$$\begin{aligned} \frac{dz}{dx} &= -(q + \lambda \cdot r) \cdot y \\ \frac{dy}{dx} &= \frac{z}{p} \end{aligned}$$

in ein simultanes lineares System von 2 Gleichungen 1. Ordnung über.

Mit den Polarkoordinaten

(19)
$$\begin{aligned} z &= \varrho \cdot \cos \vartheta \\ y &= \varrho \cdot \sin \vartheta \end{aligned}$$

ergibt die eine der beiden Gleichungen die Prüfersche Differentialgleichung

(20)
$$\frac{d\vartheta}{dx} = \frac{1}{p} \cdot \cos^2 \vartheta + (q + \lambda \cdot r) \cdot \sin^2 \vartheta.$$

Ihr entnimmt man in der Phasenebene folgendes

Oszillationstheorem

Die *n*-te Eigenfunktion $y_n(x)$ hat im Innern des Grundintervalles genau *n* Nullstellen. Andererseits gilt für die Orthogonalpolynome noch folgender

Satz: Die Folge von Orthogonalpolynomen bildet für jedes Intervall, wo

$$P_m(x), P_{m-1}(x), \dots, P_0(x)$$

an den Endpunkten nicht verschwindet, eine **Sturmsche Kette**

Dieser Satz von Sturm enthält implizite auch die Bedingung einfacher Nullstellen, denn dies ist eine der Grundbedingungen, damit eine Funktionsfolge überhaupt eine Sturmsche Kette bilden kann.

Ferner ist noch ein **Satz von Laguerre** erwähnenswert. Hat ein Polynom

(21)
$$P_n(x) = x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + a_n$$

lauter reelle Nullstellen, was für Jacobipolynome zutrifft, so liegen sämtliche Nullstellen im Intervall der beiden Lösungen der quadratischen Gleichung

(22)
$$n \cdot x^2 + 2a_1 x + [2(n-1) \cdot a_2 - (n-2) \cdot a_1^2] = 0.$$

Hieraus folgt, daß die Nullstellen der ultrasphärischen Polynome im Intervall (0,1) liegen. Zur Kontrolle der numerisch ermittelten Nullstellen seien noch die zwei folgenden Sätze über orthogonale Polynome angeführt

1. Satz: Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Nullstellen des orthogonalen Polynoms

$$P_{n+1}(x)$$

liegt genau eine Nullstelle von

$$P_n(x).$$

2. Satz: Zwischen zwei Nullstellen des Orthogonalpolynoms $P_n(x)$ liegt mindestens eine Nullstelle von $P_m(x)$, wenn

$$m > n$$

ist.

Mit steigendem Grade der Polynome häufen sich somit die Nullstellen in diesem Intervall und damit die Schwierigkeit der numerischen Ermittlung, so daß eine bequeme Methode zur Berechnung der Nullstellen gefunden werden mußte. Eine Methode, die diese Schwierigkeiten überwindet, ist der Quotienten-Differenzalgorithmus nach H. Rutishauser [2]. Diese Methode liefert die Nullstellen mit der gewünschten Genauigkeit.

Der Quotienten-Differenzalgorithmus

Der Quotienten-Differenzalgorithmus kann eingeführt werden als eine Methode, welche Orthogonalpolynome

$$P_n(x)$$

und ihre Kernpolynome bezüglich der Belegungsfunktion $\varrho(x)$ im Intervall

$$0 \leq a < b$$

konstruiert. Man geht dabei von der dreigliedrigen Rekursionsformel

(23)
$$P_{i+1}(x) = x \cdot P_i(x) - a_{i+1} \cdot P_i(x) - \beta_i \cdot P_{i-1}(x)$$

aus. Unser Intervall sei (a, b) und die Belegungsfunktion laute $\varrho(x)$. Aus der Orthogonalitätsrelation ergibt sich

(24)
$$a_{i+1} = \frac{\int_a^b x \cdot P_i^2(x) \cdot \varrho(x) dx}{\int_a^b P_i^2(x) \cdot \varrho(x) dx}$$

und

(25)
$$\beta_i = \frac{\int_a^b x \cdot P_i(x) \cdot P_{i-1}(x) \cdot \varrho(x) dx}{\int_a^b P_{i-1}^2(x) \cdot \varrho(x) dx}$$

$$\beta_0 = 0.$$

Die beiden Zahlenfolgen a_i und β_i werden durch die beiden neuen Folgen

(26)
$$\begin{aligned} q_i + e_{i-1} &= a_i \\ q_i \cdot e_i &= \beta_i \\ e_0 &= 0 \\ q_0 &= 0 \end{aligned}$$

ersetzt. Die q_i und e_i sind so durch die a_i und β_i eindeutig bestimmt. Wir setzen sie in die Rekursionsformel ein

(27)
$$P_{i+1} = x \cdot P_i - (q_{i+1} + e_i) \cdot P_i - q_i \cdot e_i \cdot P_{i-1}$$

$$\frac{P_{i+1}}{x} = P_i - \frac{(q_{i+1} + e_i) \cdot P_i}{x} - \frac{q_i \cdot e_i \cdot P_{i-1}}{x}$$

oder, indem wir die Glieder von e_i zusammenfassen,

(28)
$$\frac{P_{i+1} + q_{i+1} \cdot P_i}{x} = P_i - e_i \cdot \frac{P_i + q_i \cdot P_{i-1}}{x}$$

Aus dieser Gleichung sind die neuen Polynome wie folgt

(29)
$$\begin{aligned} P'_i(x) &= \frac{P_{i+1} + q_{i+1} \cdot P_i}{x} & \text{a)} \\ P'_{i-1}(x) &= \frac{P_i + q_i \cdot P_{i-1}}{x} & \text{b)} \end{aligned}$$

zu definieren, wobei die obere durch die untere Form sich nur durch den um 1 erhöhten Index unterscheidet. Mit (29) lautet daher (28)

(30)
$$P'_i(x) = P_i - e_i \cdot P'_{i-1}.$$

Durch Umordnung von (29a) folgt

(31)
$$P_{i+1} = x \cdot P'_i - q_{i+1} \cdot P_i.$$

Für die rekursive Berechnung ist noch P_0 und P'_0 vorzugeben. Wir setzen

(32)
$$\begin{aligned} P_0 &= 1 \\ P'_0 &= 1. \end{aligned}$$

Auch die $P'(x)$ sind Polynome, wie man durch Induktion aus (30) und (31) nachweisen kann. Es spaltet sich daher die Rekursionsformel (23) in die zwei Gleichungen

(33)
$$\begin{aligned} P_{i+1}(x) &= x \cdot P'_i(x) - q_{i+1} \cdot P_i(x) & \text{a)} \\ P'_i(x) &= P_i(x) - e_i \cdot P'_{i-1}(x) & \text{b)} \end{aligned}$$

auf. Die Polynome $P'_i(x)$ bilden nun eine orthogonale Folge bezüglich der Belegungsfunktion $x \cdot \varrho(x)$. Zum Beweise ziehen wir die Gleichung (33a) heran. Wir bringen darin das negative Glied auf die linke Seite und multiplizieren mit

$$P'_k(x) \cdot \varrho(x),$$

$$k < n$$

wo

ist, und integrieren über das Intervall (a, b). Daraus ergibt sich

$$(34) \quad \int_a^b x \cdot P'_i \cdot P'_k \cdot \varrho(x) dx = \int_a^b P_{i+1} \cdot P'_k \varrho(x) dx + q_{i+1} \int_a^b P_i \cdot P'_k \varrho(x) dx.$$

Nun sind aber die Polynome P_{i+1} und P_i auf jedem beliebigen Polynom Π_v kleineren Grades orthogonal bezüglich der Belegungsfunktion $\varrho(x)$, so daß gilt

$$(35) \quad \int_a^b P_{i+1} \cdot P'_k \varrho(x) dx = 0$$

$$\int_a^b P_i \cdot P'_k \varrho(x) dx = 0.$$

Somit gilt auch

$$(36) \quad \int_a^b P'_i \cdot P'_k \cdot x \cdot \varrho(x) dx = 0.$$

Diese Eigenschaft besitzen aber auch die Kernpolynome $K_n(0, x)$, so daß es nur noch eine Normierungsfrage ist, um setzen zu können

$$(37) \quad P'_n(x) = K_n(0, x).$$

Die Kernpolynome sind allgemein definiert als

$$(38) \quad K_n(x, y) = \sum_{i=1}^n p_i(x) \cdot p_i(y)$$

$$K_n(x, y) = \frac{k_n}{k_{n+1}} \cdot \frac{p_{n+1}(x) \cdot p_n(y) - p_{n+1}(y) \cdot p_n(x)}{x - y}$$

Es stellen die k_n und k_{n+1} die Koeffizienten der höchsten Potenz der jeweiligen orthonormierten Polynome $p_n(x)$ und $p_{n+1}(x)$ dar. Das Kernpolynom $K_n(x, y)$ ist reproduzierender Kern, das heißt es gilt die Relation

$$(39) \quad \Pi_n(x) = \int_a^b K_n(x, y) \Pi_n(y) dm(y)$$

mit stetiger oder diskreter Belegungsfunktion. Die Kernfunktion ist somit eine Verallgemeinerung der Einheitsmatrix im Kontinuierlichen. Die Polynome P'_i und P'_k sind also orthogonal bezüglich der Belegungsfunktion $x \cdot \varrho(x)$. Aus dieser Orthogonalität folgt nun, daß auch sie dreigliedrige Rekursionsformel besitzen müssen, das heißt

$$(40) \quad P'_{i+1} = x \cdot P'_i - a'_{i+1} \cdot P'_i - \beta'_i \cdot P'_{i-1}.$$

Sie kann ebenfalls in der Form von (27) geschrieben werden

$$(41) \quad P'_{i+1} = x \cdot P'_i - (q'_{i+1} + e'_i) \cdot P'_i - q'_i \cdot e'_i \cdot P'_{i-1}.$$

Zur Berechnung der neuen Koeffizienten q'_i und e'_i verwenden wir (33), indem wir b) in a) einführen. Dadurch erhalten wir aus

$$(42) \quad P'_{i+1} = P_{i+1} - e_{i+1} \cdot P'_i$$

$$P'_{i+1} = (x \cdot P'_i - q_{i+1} \cdot P_i) - e_{i+1} \cdot P'_i$$

Verwendet man (33b) nochmals in der Form

$$(43) \quad P_i = P'_i + e_i \cdot P_{i-1}$$

und führt diese in (42) ein, so ergibt sich schließlich

$$(44) \quad P'_{i+1} = x \cdot P'_i - q_{i+1} \cdot (P'_i + e_i \cdot P_{i-1}) - e_{i+1} \cdot P'_i$$

$$P'_{i+1} = x \cdot P'_i - (q_{i+1} + e_{i+1}) \cdot P'_i - q_{i+1} \cdot e_{i+1} \cdot P_{i-1}.$$

Durch Koeffizientenvergleich von (41) mit (44) findet man die bedeutende Regel

$$(45) \quad q'_{i+1} + e'_i = q_{i+1} + e_{i+1}$$

$$q'_i \cdot e'_i = q_{i+1} \cdot e_i.$$

Man nennt sie die erste und zweite Rhombenregel.

Es liegt nun der Gedanke nahe, die gestrichenen Polynome auf höher gestrichene Systeme zu übertragen. Beim zweifach gestrichenen System ergeben sich entsprechende dreigliedrige Rekursionsformeln für zweifach gestrichene Polynome, die nun orthogonal sind bezüglich der Belegungsfunktion

$$x^2 \cdot \varrho(x)$$

Wir bezeichnen sie als zweite Kernpolynome. Ebenso erhalten wir im k -fach gestrichenen System die Polynome

$$P_i^{(k)}(x),$$

welche bezüglich der Belegungsfunktion

$$x^k \cdot \varrho(x)$$

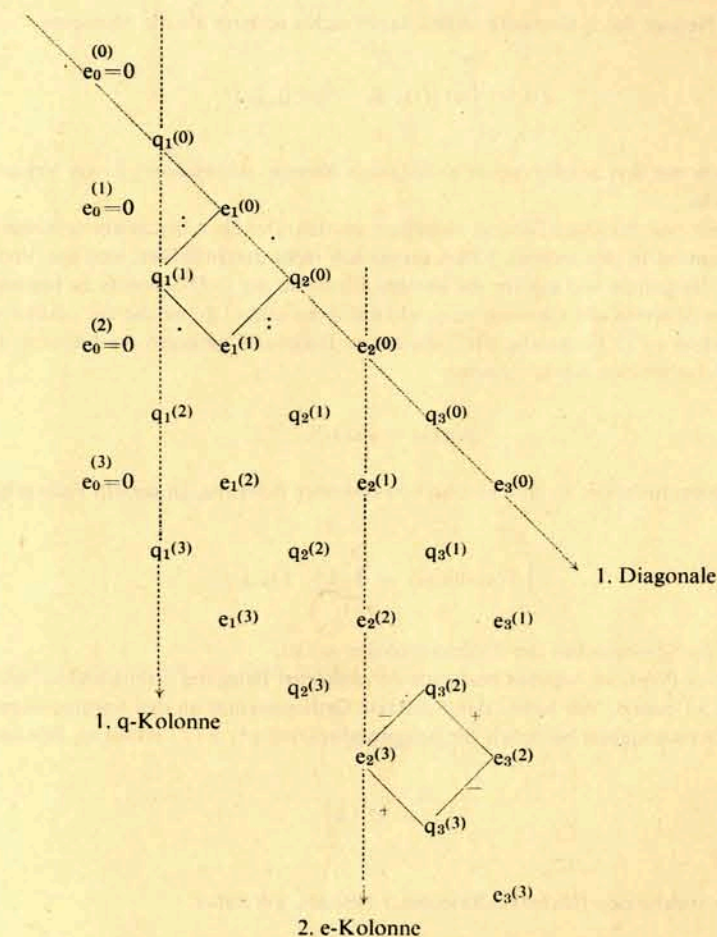
orthogonal sind.

Die verallgemeinerte 1. und 2. Rhombenregel lautet dann

$$(46) \quad q_{i+1}^{(v+1)} + e_i^{(v)} = q_{i+1}^{(v)} + e_{i+1}^{(v)}$$

$$q_i^{(v+1)} \cdot e_i^{(v+1)} = q_{i+1}^{(v)} \cdot e_i^{(v)}.$$

Diese Formeln sind besonders bequem zu merken, wenn man sie im sog. Quotienten-Differenzschema anordnet



In diesem Schema treten nun die beiden Regeln auf

1. Für die Rhomben, welche durch eine q-Kolonne zentriert werden:

Die Summe der beiden nieder gestrichenen Elemente ist gleich der Summe der beiden höher gestrichenen Elemente.

2. Für die Rhomben, welche durch eine e-Kolonne zentriert werden:

Das Produkt der zwei nieder gestrichenen Elemente ist gleich dem Produkt der zwei höher gestrichenen Elemente.

Dieses zweidimensionale Schema ist verallgemeinerungsfähig. Es kann zum Beispiel für alle dreigliedrige Rekursionsformeln und Sturmsche Kette gebraucht werden. Viele dieser Algorithmen beruhen auf diesem Schema.

Da bei uns alle

$$(47) \quad e_0^{(k)} = 0$$

sind, so ist das Schema eindeutig bestimmt, falls die Diagonale bekannt ist. Das Schema kann aber auch durch die erste q-Kolonne berechnet werden. Es ist

$$(48) \quad q_1^{(0)} = a_1 = \frac{\int_a^b x \cdot P_0^2 \varrho(x) dx}{\int_a^b P_0^2 \varrho(x) dx}$$

$$q_1^{(0)} = a_1 = \frac{\int_a^b x \cdot \varrho(x) dx}{\int_a^b \varrho(x) dx} = \frac{s(1)}{s(0)}$$

der allgemein für irgendein Glied der ersten q-Kolonne

$$(49) \quad q_1^{(k)} = \frac{\int_a^b x^{k+1} \varrho(x) dx}{\int_a^b x^k \varrho(x) dx} = \frac{s^{(k+1)}}{s^k}$$

denn es ist ja $P_0 = I$. Die Zähler und Nenner der q -Elemente stellen daher nichts anderes als die Momente

$$(50) \quad s^{(v)} = \int_a^b x^v \varrho(x) dx = (A^v \bar{u}_0, \bar{u}_0)$$

dar. Diese Momente stimmen aber auch mit den Schwarzschen Konstanten überein, wobei unter \bar{u}_0 ein Vektor verstanden sei, der zu keinem Eigenvektor der Matrix A senkrecht steht. Mit Hilfe der Rhombenregeln (46) könnte nun das ganze Schema aufgebaut werden. Der oben beschriebene numerische Prozeß der Berechnung des Q-D-Schemas nach der ersten q -Kolonne ist in den meisten Fällen numerisch nicht durchführbar, weil das Verfahren unter Auslöschung leidet. Wir müssen daher versuchen, die erste Diagonale und mit ihr die übrigen Elemente des Q-D-Schemas zu bestimmen. Es liefert uns nun die erste Diagonale des Schemas alle Elemente e_1, q_1 und mit ihnen alle a_1, β_1 , welche zur rekursiven Bestimmung der Orthogonalpolynome bezüglich der Belegungsfunktion $\varrho(x)$ notwendig sind; die zweite Diagonale hingegen die Elemente für die Kernpolynome, und jede weitere Diagonale diejenigen für die nächsthöheren Kernpolynome.

Setzt man

$$(51) \quad dm(x) = \varrho(x) dx$$

und versteht man unter $m(x)$ eine Treppenfunktion, so spricht man von diskreter Belegung. In diesem Falle gilt für das Stieltjessche Integral die Relation

$$(52) \quad \int_a^b f(x) dm(x) = \sum_{j=1}^n k_j^2 \cdot f(x_j)$$

Darin sind k_j^2 die Sprunghöhen und x_j die Sprungstellen der Treppenfunktion $m(x)$. Es kann nun gezeigt werden, daß das n -te Polynom, welches bezüglich der diskreten Belegung orthogonal ist, seine Nullstellen an den Stellen der Extremwerte der Belegungsfunktion $\varrho(x)$ besitzt. Wir haben dann diskrete Orthogonalität an den Sprungstellen. Dieselbe Aussage gilt auch für jedes höhere Kernpolynom, wobei die Orthogonalität bezüglich der Belegungsfunktion $x^k \cdot \varrho(x)$ erfüllt ist. Die Sprunghöhen gehen dabei über von

$$k_j^2 \xrightarrow{\text{in}} x_j^k \cdot k_j^2$$

Für diese Kernpolynome vom Grade n , welche den Höchstkoeffizienten 1 besitzen, gilt daher

$$(53) \quad p_n^{(k+1)}(x) = p_n^{(k)}(x),$$

woraus sich dann die Relation

$$(54) \quad e_n^{(k)} = 0$$

ergibt. Da nun (54) für jedes k gilt, haben wir somit den

Satz: Im Falle einer diskreten Belegung mit n Spitzenwerten verschwindet die Kolonne der Zahlen e_n im Quotienten-Differenzschema identisch. H. Rutishauser hat dann ganz allgemein folgenden Satz bewiesen

Satz: Im Falle einer diskreten Belegung mit n Spitzen konvergieren die q_1 -Kolonne zur Abszisse der i -ten Spitze. Es ist dies die i -te Wurzel des letzten Polynoms $P_n(x)$ der orthogonalen Folge.

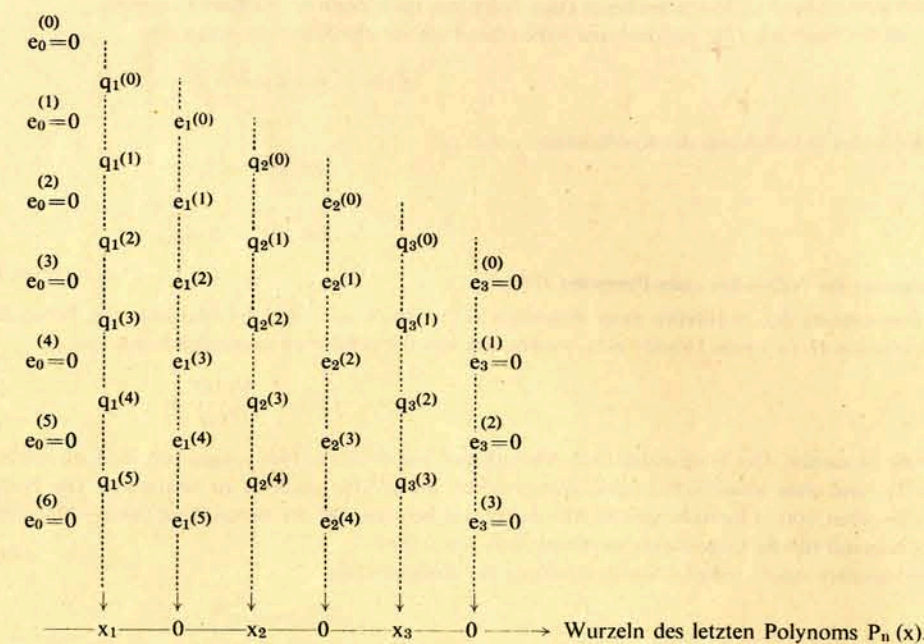
Die Abszissen der Spitzenwerte werden dabei in absteigender Größenordnung aufgereiht

$$x_j > x_m \text{ für } j < m.$$

Unser Schema ist nicht mehr zweidimensional unendlich, denn es wird ja durch die $e_n^{(k)} = 0$ -Kolonne ($k = 0, 1, 2, \dots$) begrenzt. Es liefert auf dieselbe Weise, wie oben beschrieben wurde, Folgen von orthogonalen Polynomen und Kernpolynomen, welche aber nach dem n -ten Polynom abbrechen. Alle Höchstpolynome vom Grade n besitzen zudem dieselben Nullstellen x_j , welche an den Sprungstellen der Treppenfunktion liegen. Da sie alle den Höchstkoeffizienten 1 besitzen sollen, sind sie identisch

$$p_n^{(v)}(x) = p_n^{(\mu)}(x).$$

Unser Schema hat damit folgende Gestalt



Formelmäßig lautet das Theorem von H. Rutishauser

$$(55) \quad \lim_{v \rightarrow \infty} q_1^{(v)} = x_j \text{ mit } p_n^{(v)}(x_j) = 0.$$

Für die erste q -Kolonne kann dies sofort gezeigt werden, denn in der Tat ist

$$q_1^{(v)} = \frac{s^{(v+1)}}{s^{(v)}} = \frac{\int_a^b x^{v+1} dm(x)}{\int_a^b x^v dm(x)} = \frac{\sum_{j=1}^n k_j^2 x_j^{v+1}}{\sum_{j=1}^n k_j^2 x_j^v} = \frac{x_1^{v+1} \sum_{j=1}^n \left(\frac{k_j}{k_1}\right)^2 \cdot \left(\frac{x_j}{x_1}\right)^{v+1}}{x_1^v \sum_{j=1}^n \left(\frac{k_j}{k_1}\right)^2 \cdot \left(\frac{x_j}{x_1}\right)^v} = x_1 \cdot \frac{1 + \left(\frac{k_2}{k_1}\right)^2 \cdot \left(\frac{x_2}{x_1}\right)^{v+1} + \dots + \left(\frac{k_n}{k_1}\right)^2 \cdot \left(\frac{x_n}{x_1}\right)^{v+1}}{1 + \left(\frac{k_2}{k_1}\right)^2 \cdot \left(\frac{x_2}{x_1}\right)^v + \dots + \left(\frac{k_n}{k_1}\right)^2 \cdot \left(\frac{x_n}{x_1}\right)^v}$$

Für $v \rightarrow \infty$ folgt nun, da

$$(56) \quad \text{ist, } x_1 > x_2 > \dots > x_n \text{ für } v \rightarrow \infty, \quad q_1^{(v)} \rightarrow x_1$$

Bildet man mit einer n -reihigen Matrix A und ihrer Transponierten A^* mit den zwei beliebigen Vektoren x_0, y_0 , von denen x_0 bezüglich der Matrix A und y_0 bezüglich der Matrix A^* in allgemeiner Lage sind, die unendlich vielen Vektoren

$$(57) \quad x_v = A^v \cdot x_0, \quad y_v = (A^*)^v \cdot y_0$$

und aus ihnen durch Bildung des inneren Produktes

$$s_{\mu+v} = (x_\mu, y_\nu)$$

die Schwarzschen Konstanten s_{κ} , so ist die Funktion

$$(58) \quad f(z) = \sum_0^{\infty} \frac{s_{\kappa}}{z^{\kappa+1}}$$

wie H. Rutishauser gezeigt hat, rational.

Wenn $f(z)$ eine rationale Funktion ist, deren Nenner den Grad n besitzt, so bricht das Q-D-Schema hinter der n -ten e_n -Kolonne ab, ganz ähnlich wie das gewöhnliche Differenzschema eines Polynoms nach der n -ten Differenz abbricht.
Satz: Ist die Funktion $f(z)$ rational und haben ihre Pole verschiedene Absolutbeträge

$$|Z_1| > |Z_2| > |Z_3| > \dots$$

so gilt für das Q-D-Schema der Koeffizienten von $f(z)$

$$(59) \quad \lim_{v \rightarrow \infty} q_i^{(v)} = Z_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots)$$

$$\lim_{v \rightarrow \infty} e_i^{(v)} = 0.$$

Bestimmung der Nullstellen eines Polynoms $\Pi(x)$

Zur Bestimmung der Nullstellen eines Polynoms $\Pi(x)$ kann, wie nach der Methode von Bernoulli, so vorgegangen werden, daß man sich ein Hilfspolynom $\Pi_1(x)$ vom Grade $(n-1)$ vorgibt, um von der gebildeten rationalen Funktion

$$(60) \quad f(x) = \frac{\Pi_1(x)}{\Pi(x)}$$

die Pole zu suchen. Der progressive Q-D-Algorithmus, wie er uns in (46) vorgegeben wird, ist hierzu das geeignete Mittel. Er erlaubt uns auf einfache Art und ohne wesentlichen Genauigkeitsverlust, die $q_i^{(v)}$ für großes v zu bestimmen. Die Nullstellen von $\Pi(x)$ lassen sich beliebig genau approximieren, sofern sie nicht gleiche Absolutbeträge besitzen. Bei der Behandlung unserer Nullstellen ergibt sich daraus gar kein Problem, denn unser Intervall für die Gegenbauerpolynome läuft von 0 bis 1. Schwierigkeiten macht lediglich die Beschaffung der Anfangswerte

$$q_i^{(0)} \text{ und } e_i^{(0)}.$$

Man findet sie durch Entwicklung der rationalen Funktion in einen Stieltjesschen Kettenbruch oder kürzer S-Kettenbruch

$$(61) \quad f(x) = \frac{s_0}{x} - \frac{q_1^{(0)}}{1} - \frac{e_1^{(0)}}{x} - \frac{q_2^{(0)}}{1} - \frac{e_2^{(0)}}{x}$$

mit Hilfe des Euklidischen Algorithmus, das heißt von der Form

$$(62) \quad \frac{f_0}{f_1} = \lambda_0 + \frac{f_2}{f_1}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \lambda_1 + \frac{f_3}{f_2}$$

$$\vdots$$

Wir gehen nun von den Polynomen

$$\Pi_1(x) = x^{n-1} + \dots$$

und

$$\Pi(x) = \Pi_0^*(x) = x^n + \dots$$

aus und konstruieren für

$$i = 1, 2, 3, 4, \dots$$

nacheinander die Polynome $\Pi_i(x)$ und $\Pi_i^*(x)$ vom Grade $n-i$

$$(63) \quad q_i \Pi_i^*(x) = x \cdot \Pi_i(x) - \Pi_{i-1}^*(x) \quad (i = 1, 2, \dots, n-1)$$

$$e_i \Pi_{i+1}(x) = \Pi_i^*(x) - \Pi_i(x) \quad (i = 1, 2, \dots, n-1)$$

Verlangt man nun, daß die Koeffizienten der höchsten Potenz in allen diesen Polynomen Π_i und Π_i^* den Wert 1 haben sollen, dann sind die q_i und e_i eindeutig bestimmt. Hat das Polynom $\Pi(x)$ konjugiert-komplexe Nullstellen oder Nullstellen mit gleichem Absolutbetrag, dann konvergieren die Kolonnen des Q-D-Schemas nicht mehr, doch lassen sich auch diese Fälle nach H. Rutishauser [2] gut behandeln. Bei den Orthogonalpolynomen des Intervalls (0,1) treten diese Fälle nicht auf.

Die Wronskische Formel

Nach der Wronskischen Formel

$$(64) \quad \frac{1}{\sum_{v=0}^{\infty} s_v x^v} = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{s_0^{i+1}} \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & s_0 & s_1 \\ 0 & s_0 & s_1 & s_2 & \\ 0 & s_1 & s_2 & & \\ s_0 & s_1 & s_2 & & \\ s_1 & s_2 & & & s_1 \end{vmatrix} \cdot x^i$$

ist es möglich, die Kettenbruchentwicklung zu umgehen.

Es läßt sich zeigen, daß man im Q-D-Schema der Koeffizienten von

$$x^{n-1} / \Pi(x)$$

eine horizontale Zickzackreihe von q - und e -Werten direkt mit Hilfe der Koeffizienten des Polynoms $\Pi(x)$ angeben kann. Ist nun

$$(65)$$

$$\Pi(x) = \sum_0^n c_i x^i,$$

dann gilt

$$q_i^{(1-i)} = \begin{cases} -\frac{c_{n-1}}{c_n} & (\text{d. h. } i = 1) \\ 0 & (i = 2, 3, \dots, n) \end{cases}$$

$$(66)$$

$$e_i^{(1-i)} = \frac{c_{n-1-i}}{c_{n-1}} \quad (i = 1, 2, \dots, n-1).$$

Nun beginnt man das Q-D-Schema der Koeffizienten von

$$x^{n-1} / \Pi(x)$$

mit der Horizontalreihe

$$\begin{array}{cccccccc} -\frac{c_{n-1}}{c_n} & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & & \\ & \frac{c_{n-2}}{c_{n-1}} & \frac{c_{n-3}}{c_{n-2}} & \dots & \dots & \dots & \frac{c_0}{c_1} & \end{array}$$

das man dann mit Hilfe der Rhombenregeln nach unten fortsetzt.

Die quadratische Konvergenz des Q-D-Algorithmus

Mit Hilfe der sog. J-Kettenbrüche

$$(67) \quad f(x) = \frac{s}{x-a_1} - \frac{\beta_1}{x-a_2} - \frac{\beta_2}{x-a_3} - \dots - \frac{\beta_{n-2}}{x-a_{n-1}}$$

läßt sich die Konvergenz des Q-D-Algorithmus wesentlich beschleunigen.

Der J-Kettenbruch kann durch Kontraktion des S-Kettenbruches, und zwar des sog. *geraden Teils* erzeugt werden.

Die Kontraktion des geraden Anteils eines beliebigen Kettenbruches

$$b_0 + \frac{a_1}{b_1} + \frac{a_2}{b_2} + \dots$$

ergibt sich ja bekanntlich durch die Bildung von

$$b_0 + \frac{a_1 b_2}{b_1 b_2 + a_2} - \frac{a_2 a_3 b_4}{(b_2 b_3 + a_3) b_4 + b_2 a_4} - \frac{a_4 a_5 b_6 b_8}{(b_4 b_5 + a_5) b_6 + b_4 a_6} - \frac{a_6 a_7 b_4 b_8}{(b_6 b_7 + a_7) b_8 + b_6 a_8} - \dots$$

Es läßt sich nun die progressive Form des Q-D-Algorithmus von (46) in zwei Formelgruppen aufspalten, nämlich

$$(68) \quad \begin{cases} a_i^{(v+1)} = q_i^{(v)} + e_i^{(v)} & (i = 1, 2, \dots, n) \\ \beta_i^{(v+1)} = q_{i+1}^{(v)} \cdot e_i^{(v)} & (e_n^{(v)} = 0) \end{cases}$$

und

$$(69) \quad \begin{cases} q_i^{(v+1)} = a_i^{(v+1)} - e_{i-1}^{(v+1)} & (i = 1, 2, \dots, n) \\ e_i^{(v+1)} = \frac{\beta_i^{(v+1)}}{q_i^{(v+1)}} & (e_0^{(v+1)} = \beta_n^{(v+1)} = 0) \end{cases}$$

Die hier auftretenden

$$a_i^{(v+1)}, \beta_i^{(v+1)}$$

sind tatsächlich Elemente des J-Kettenbruches, der sich als Zwischenglied der Berechnung des S_{v+1} -Kettenbruches aus dem S_v -Kettenbruch ergibt. Bei einer als J-Kettenbruch dargestellten Funktion ist die Verschiebung des Koordinaten-Nullpunktes eine triviale Operation, denn man hat nur zu dem a_1 dieselbe Konstante zu addieren. Es ist ja

$$(70) \quad \frac{c}{x-a_1} - \frac{\beta_1}{x-a_2} - \frac{\beta_2}{x-a_3} - \dots \equiv \frac{c}{x^* - a_1^*} - \frac{\beta_1}{x^* - a_2^*} - \frac{\beta_2}{x^* - a_3^*} - \dots,$$

denn

$$(71) \quad \begin{cases} x = x^* + t \\ a_i = a_i^* + t \end{cases}$$

mittelbar nach der Berechnung der $a_i^{(v+1)}$ und $\beta_i^{(v+1)}$ wird man im Zwischenschritt den Nullpunkt der x -Achse in die Nähe eines Pol λ_n von (x) verschieben. Unter geeigneten Umständen wird der Absolutbetrag dieses Pols im neuen Koordinatensystem bedeutend kleiner als bei den anderen Polen, so daß die $e_{n-1}^{(v)}$ wesentlich rascher gegen 0 konvergieren, was bessere Näherungswerte für λ_n zur Folge hat. Man führt nun bei dem Schritt der Rechenvorschrift (68), (69) eine solche Koordinatenschiebung durch. Die Rechenvorschrift hierzu ist die folgende:

Man konstruiert entweder die rationale Funktion

$$\Pi_1(x) / \Pi(x)$$

und entwickelt in einen S-Kettenbruch, dessen Koeffizienten man als Anfangswerte $q_i^{(0)}, e_i^{(0)}$ des Q-D-Schemas benützt,

oder
man bestimmt eine Horizontalreihe des Q-D-Schemas der Funktion

$$x^{n-1} / \Pi(x)$$

und setzt dieses nach unten bis zur Schrägreihe der Werte $q_i^{(0)}$ und $e_i^{(0)}$ fort

2. Man geht nun von

$$t_0 = 0$$

aus und berechnet nacheinander für

$$v = 0, 1, 2, \dots$$

(72)

$$t_{v+1} = t_v + q_n^{(v)}$$

$$q_i^{(v+1)} = q_i^{(v)} + e_i^{(v)} - e_{i-1}^{(v+1)} - q_n^{(v)}$$

$$e_i^{(v+1)} = \frac{q_{i+1}^{(v)} \cdot e_i^{(v)}}{q_i^{(v+1)}}$$

$$e_0^{(v+1)} = e_n^{(v)} = 0$$

$$(i = 1, 2, \dots)$$

Es konvergieren nun die Größen

$$t_v + q_i^{(v)}$$

gegen die gesuchten Nullstellen von $\Pi(x)$ und $e_i^{(v)}$ gegen 0, und zwar konvergieren beide quadratisch gegen ihre Werte.

Sobald nun $e_{n-1}^{(v)}$ genügend klein geworden ist, läßt man $q_n^{(v)}$ und $e_{n-1}^{(v)}$ weg und führt die Rechnung von n nun für $n-1$ nach Vorschrift weiter.

Auf diese Weise erhält man λ_{n-1} mit quadratischer Konvergenz usw. Ein Verfahren mit quadratischer Konvergenz für komplexe Nullstellen existiert ebenfalls, ebenso Maßnahmen, daß keine Divisionen durch 0 vorkommen. Auf diese Dinge soll an dieser Stelle aber nicht weiter eingegangen werden.

Neben der angeführten quadratischen Konvergenz des Q-D-Algorithmus kennt man noch eine kubische Konvergenz des Q-D-Algorithmus. Diese ist aber für die ultrasphärischen Polynome sehr ungeeignet. Prof. Dr. H. Rutishauser war aber so zuvorkommend, daß er mir ein noch unpubliziertes neues Verfahren, eine Weiterentwicklung des Q-D-Verfahrens, zur Bestimmung meiner Nullstellen der ultrasphärischen Polynome überließ. Dieses Verfahren gestattet eine noch viel raschere Bestimmung der Nullstellen. Eine Beschreibung des Verfahrens findet man in den beiden Berichten [2], [3].

Das Rechenprogramm der Nullstellen x_j , aber auch die Größen c_j , S_m und T_m nach den Tabellen von M. Weber wurde in der Formelsprache ALGOL durchgeführt. Das Anschlußprogramm für die Prozedur **Weightcoeff** sei zur Orientierung noch beigelegt.

ERMETH 1962

Ernst Peter 25. Mai

Methode Reihenentwicklung nach Jacobi

3760:

begin

integer K, J, M;

real P, U, JM, JM 1, H 1, H 2, H 3, H 4, AN, BN, CN, PM, SM, TM, N;

array Q, E, A, X, C [1:20];

real procedure taste (K); code; 6970

procedure Zeile; code; 6905

procedure Drucken (i, X); code; 6910

procedure weightcoeff (N, Q, E, EPS) result: (W, X); code; 5800

0: Zeile;

1: P: = Taste (0); K: = Taste (1);

2: Zeile; Zeile; Drucken (9, K); Drucken (5, P); Zeile;

3: for J: = 1 step 1 until K + 1 do

4: begin

$$Q [J] := (P + J - 1) \times (P + J - 1) / ((P + 2 \times J - 2) \times (P + 2 \times J - 1));$$

$$E [J] := J \times J / ((P + 2 \times J - 1) \times (P + 2 \times J));$$

end;

5: E [K + 1]: = 0;

6: Weightcoeff (K + 1, Q, E, 10⁻⁹) result: (A, X);

7: for J: = 1 step 1 until K + 1 do

8: begin

Zeile; Zeile; Drucken (9, J); Drucken (0, X [J]);

9: U: = exp ((P-1) \times LN (X [J])) \times P;

10: C [J]: = A [J] / U;

11: Drucken (0, C [J]);

12: Zeile;

13: for M: = 0 step 1 until K do

14: begin

Zeile;

15: if M = 0 then

16: begin

JM: = 1; go to 30;

end;

17: if M = 1 then

18: begin

JM: = -X [J] \times (P + 1) / P + 1;

19: JM 1: = 1;

go to 30;

end;

20: H 1: = (P + M - 1) \times (P + M - 1);

21: H 2: = P + 2 \times M - 3;

22: H 3: = H 2 + 1;

23: H 4: = H 3 + 1;

24: AN: = -H 3 \times H 4 / H 1;

25: BN: = -0,5 \times AN \times ((P - 1) \times (P - 1) / (H 2 \times H 4) + 1);

26: CN: = -H 4 \times (M - 1) \times (M - 1) / (H 2 \times H 1);

27: PM: = (AN \times X [J] + BN) \times JM + CN \times JM 1;

28: JM 1: = JM;

29: JM: = PM;

30: SM: = exp ((P - 1) / 2 \times LN (X [J])) \times JM;

31: Drucken (0, SM);

32: TM: = SM \times C [J];

33: Drucken (0, TM);

end M;

end J;

34: Zeile; Zeile; Zeile;

35: N: = 1 / P; Drucken (0, N);

36: for J: = 1 step 1 until K do

37: begin

Zeile;

38: N: = N \times J \times J \times (P + 2 \times (J - 1)) / ((P + 2 \times J) \times (P + J - 1) \times (P + J - 1));

39: Drucken (0, N);

end J;

FZ

40: go to 0;

end

Wie man diesem Programm entnimmt, werden nebst der Norm, die Nullstellen x_j , die Größen

c_j , S_m und T_m

für die Werte

$$\left. \begin{array}{l} k = 5 \\ k = 8 \\ k = 11 \end{array} \right\} \text{ für } q = 0,5 \text{ bis } 12,0 \text{ in Schritten von } 0,5,$$

sowie für

$$\left. \begin{array}{ll} k = 14 & q = 1 \\ k = 17 & q = 1 \end{array} \right\}$$

noch zwei zusätzliche Fälle der Legendrepolynome berechnet. Die Rechenzyklen brechen in diesem Schema ab, wenn die Genauigkeit von 11 Ziffern erreicht ist.

Die gemeinsam veröffentlichten Tabellen von M. Weber und E. Peter der nachfolgenden Arbeit in diesem Heft enthalten vorerst die Werte für

$$k = 5 \text{ und } q = 0,5 \text{ bis } 12,0.$$

Die Publikation der noch verbleibenden schon berechneten Werte wird zu einem späteren Zeitpunkte und an anderer Stelle erfolgen.

Eine zusätzliche Kontrollmöglichkeit für die Richtigkeit der Nullstellen ist noch in der Summenbildung der **Christoffelschen Zahlen** gegeben. Diese entnimmt man der Arbeit von M. Weber [1], indem man für $f(x)$ die Konstante 1 einsetzt. Auf diese Weise erhält man

$$\int_0^1 x^{q-1} dx = \sum_{j=1}^{k+1} A_j^{(k+1)}$$

integriert man die linke Seite aus, so ergibt sich die Bedingung

$$\frac{1}{q} = \sum_{j=1}^{k+1} A_j^{(k+1)}$$

$$1 = q \cdot \sum_{j=1}^{k+1} A_j^{(k+1)}$$

Diese Kontrollsummiering wurde in Form von Stichproben für einzelne q-Parameter von uns in den nachfolgenden Tabellen durchgeführt. Diese Summenkontrolle ergab eine Genauigkeit bis und mit zur 11-ten Ziffer.

Mit diesem letzten Hinweise möchte ich die Betrachtungen über die Nullstellenberechnung schließen.

Diese Arbeit war vor allem durch das große Entgegenkommen des Institutes für angewandte Mathematik der ETH möglich, stand mir doch die Rechenmaschine ERMETH während längerer Zeit zur alleinigen Benützung zur Verfügung. Im besonderen danke ich Herrn Prof. Dr. H. Rutishauser, der mir sein neues, noch unpubliziertes Verfahren ([2], [3]) überließ, welches eine noch schnellere und bessere Berechnung zuläßt. Ferner danke ich den Herren Dr. R. H. Schwarz und PD Dr. P. Läubli vom genannten Institut für ihre große Mithilfe, namentlich beim Programmieren. Für die Überlassung des Themas und für die Teilnahme im Verlaufe der Arbeit bin ich zu besonderem Danke Herrn Prof. Dr. M. Weber verpflichtet. Dem Vorsteher des Institutes für Geophysik, Herrn Prof. Dr. F. Gassmann, danke ich für sein großes Entgegenkommen. Vielen Dank gebührt auch der Sekretärin des Institutes für Geophysik, Fräulein Irene Graf, welche die Reinschrift besorgte und mit mir die Korrekturen durchführte.

Literatur

- [1] M. Weber: Zur Approximation von Laufzeitfunktionen aus diskreten Meßwerten mit abgebrochenen Potenzreihen (Tab.). Geofis. pura e appl. Milano, vol. 49, 1961/II, p. 1-12. Mitt. Inst. Geophysik ETH Zürich, Nr. 40, 1962.
- [2] H. Rutishauser: Der Quotienten-Differenzen-Algorithmus. Mitteilungen aus dem Institut für angewandte Mathematik, Nr. 7, 1957, Verlag Birkhäuser.
- [3] H. Rutishauser: Algorithm 125, Weightcoeff. Comm. A. C. M. Vol. 5, No. 10, 1962.
- [4] H. Rutishauser: On a Modification of the Q-D-Algorithm with Graeffe Type Convergence. Symposiumsbericht IFIPS Kongreß August 1961, München.
- [5] E. Stiefel: Einführung in die numerische Mathematik, B. G. Teubnerverlag, Stuttgart 1961.
- [6] E. Stiefel: Kernel Polynomials in Linear Algebra and their Numerical Applications.
- [7] A. D. Booth: Numerical Methods, London Butterworths Scientific Publications Verlag 1955.
- [8] R. Courant und D. Hilbert: Methoden der mathematischen Physik I, Band XII, 2. Auflage, Springer-Verlag 1931.
- [9] G. Szegő: Orthogonal polynomials. Amer. Math. Soc. Colloquium Publications, 23. N.Y. 1939.
- [10] F. G. Tricomi: Vorlesungen über Orthogonalreihen, Springer-Verlag 1955, Bd. LXXXVI.
- [11] A. Kratzer und W. Franz: Transzendente Funktionen, Akademische Verlagsgesellschaft Geest und Portig K.-G., Leipzig 1960.
- [12] R. Zurmühl: Praktische Mathematik für Ingenieure und Physiker, 3. Auflage, Springer-Verlag 1961.
- [13] R. Zurmühl: Matrizen und ihre technischen Anwendungen, 3. Auflage, Springer-Verlag 1961.
- [14] P. Appell et Kampé Fériet: Fonctions hypergéométriques et hypersphériques. Polynomes d'Hermite. P. 1926, 4°.
- [15] H. R. Schwarz: An Introduction to ALGOL: Communications of the Association for Computing Machinery, Volume 5, Number 2, February 1962.
- [16] F. Steiger und Ch. Iselin: Die Formelsprache «ALGOL», 11. Tagung der Schweiz. Gesellschaft für Automatik.

Tabellen zur Approximation von Laufzeitfunktionen aus diskreten Meßwerten mit abgebrochenen Potenzreihen

Max Weber und Ernst Peter

In [1] (Literaturverzeichnis S. 52) wurde ein Verfahren zur Approximation von Laufzeitfunktionen mit abgebrochenen Potenzreihen entwickelt und dazu Tabellen mitgeteilt. Diese wurden nun ergänzt und mit höherer Genauigkeit erneut berechnet. Alle Bezeichnungen wurden beibehalten, so daß alles weitere aus der genannten Arbeit entnommen werden kann. Das Verfahren ist natürlich nicht auf Laufzeitfunktionen beschränkt.

Tabellen für die Werte x_j, c_j, S_m, T_m und Norm N

$$q = 0,5 \quad m = 0, 1, \dots, 5 \quad k + 1 = 6$$

$$J_1 = 1 - 3x$$

$$J_2 = (3 - 30x + 35x^2)/3$$

$$J_3 = (5 - 105x + 315x^2 - 235x^3)/5$$

$$J_4 = (35 - 1260x + 6930x^2 - 12012x^3 + 6435x^4)/35$$

$$J_5 = (63 - 3465x + 30030x^2 - 90090x^3 + 109395x^4 - 46189x^5)/63$$

$$N_0 = 2.00000\ 00000 \quad N_1 = 1.60000\ 00000 \quad N_2 = 1.58024\ 69136 \quad N_3 = 1.57538\ 46154 \quad N_4 = 1.57349\ 33974 \quad N_5 = 1.57256\ 83572$$

	(*)					
x_j	+ 1.56834 06604 -2	+ 1.35300 01162 -1	+ 3.44942 37935 -1	+ 5.92750 12780 -1	+ 8.17428 01327 -1	+ 9.63461 27869 -1
S_0	+ 2.82579 01017	+ 1.64882 87124	+ 1.30485 83269	+ 1.13967 77928	+ 1.05168 97005	+ 1.00934 91781
S_1	+ 2.69283 60563	+ 9.79569 08049 -1	- 4.54444 81152 -2	- 8.86954 67920 -1	- 1.52735 21669	- 1.90805 73712
S_2	+ 2.39071 89541	- 2.29894 58718 -1	- 1.38479 73419	- 9.44093 44866 -1	+ 6.53365 41400 -1	+ 2.21558 16309
S_3	+ 1.93839 67832	- 1.32309 47041	- 8.40209 49907 -1	+ 1.21450 28635	+ 7.31590 63660 -1	- 2.09033 90758
S_4	+ 1.36425 31869	- 1.70591 74682	+ 8.58769 39307 -1	+ 5.12208 85252 -1	- 1.56992 51883	+ 1.61049 32916
S_5	+ 7.04316 64438 -1	- 1.16866 22137	+ 1.37789 99013	- 1.40136 23349	+ 1.24402 48258	- 8.73063 94545 -1
c_j	+ 6.24030 67560 -2	+ 1.71771 81951 -1	+ 2.38647 75479 -1	+ 2.46489 46626 -1	+ 1.93371 37989 -1	+ 9.26109 06221 -2
T_0	+ 1.76337 97063 -1	+ 2.83222 30799 -1	+ 3.11401 51003 -1	+ 2.80918 57086 -1	+ 2.03366 68860 -1	+ 9.34767 42077 -1
T_1	+ 1.68041 23035 -1	+ 1.68262 36329 -1	- 1.08452 23395 -2	- 2.18624 98547 -1	- 2.95346 19609 -1	- 1.76706 92227 -1
T_2	+ 1.49188 19641 -1	- 3.94894 11535 -2	- 3.30478 77648 -1	- 2.32709 09026 -1	+ 1.26342 17168 -1	+ 2.05187 02264 -1
T_3	+ 1.20961 90542 -1	- 2.27270 38471 -1	- 2.00514 11051 -1	+ 2.99362 16260 -1	+ 1.41468 69091 -1	- 1.93588 19612 -1
T_4	+ 8.51335 83791 -2	- 2.93028 54745 -1	+ 2.04943 38754 -1	+ 1.26254 08667 -1	- 3.03578 59999 -1	+ 1.49149 24320 -1
T_5	+ 4.39515 19143 -2	- 2.00743 23484 -1	+ 3.28832 71777 -1	- 3.45421 05397 -1	+ 2.40558 79718 -1	- 8.08552 43177 -2

(*) Es wird zur Abkürzung $x \cdot 10^n = x + n$ gesetzt, so daß z. B. für $100 \cdot 10^{-2} = 100 - 2$ zu schreiben ist.

$$q = 1 \quad m = 0, 1, \dots, 5 \quad k + 1 = 6$$

$$J_1 = 1 - 2x$$

$$J_2 = 1 - 6x + 6x^2$$

$$J_3 = 1 - 12x + 30x^2 - 20x^3$$

$$J_4 = 1 - 20x + 90x^2 - 140x^3 + 70x^4$$

$$J_5 = 1 - 30x + 210x^2 - 560x^3 + 630x^4 - 252x^5$$

$$N_0 = 1.00000\ 00000 \quad N_1 = 3.33333\ 33333 -1 \quad N_2 = 2.00000\ 00000 -1 \quad N_3 = 1.42857\ 14286 -1 \quad N_4 = 1.11111\ 11112 -1 \quad N_5 = 9.09090\ 90916 -2$$

x_j	+ 3.37652 42901 -2	+ 1.69395 30683 -1	+ 3.80690 40696 -1	+ 6.19309 59309 -1	+ 8.30604 69320 -1	+ 9.66234 75710 -1
S_0	+ 1.00000 00000	+ 1.00000 00000	+ 1.00000 00000	+ 1.00000 00000	+ 1.00000 00000	+ 1.00000 00000
S_1	+ 9.32469 51420 -1	+ 6.61209 38630 -1	+ 2.38619 18610 -1	- 2.38619 18620 -1	- 6.61209 38640 -1	- 9.32469 51420 -1
S_2	+ 8.04249 09240 -1	+ 1.55796 77883 -1	- 4.14591 32605 -1	- 4.14591 32597 -1	+ 1.55796 77900 -1	+ 8.04249 09240 -1
S_3	+ 6.28249 92470 -1	- 2.69115 77000 -1	- 3.23961 86538 -1	+ 3.23961 86546 -1	+ 2.69115 76987 -1	- 6.28249 92460 -1
S_4	+ 4.22005 00930 -1	- 4.28245 86211 -1	+ 1.75662 34044 -1	+ 1.75662 34028 -1	- 4.28245 86212 -1	+ 4.22005 00920 -1
S_5	+ 2.05712 31108 -1	- 2.94395 71463 -1	+ 3.34619 02075 -1	- 3.34619 02079 -1	+ 2.94395 71479 -1	- 2.05712 31099 -1
S_6	+ 8.56622 46044 -2	+ 1.80380 78640 -1	+ 2.33956 96731 -1	+ 2.33956 96736 -1	+ 1.80380 78663 -1	+ 8.56622 46278 -2
S_7	+ 8.56622 46044 -2	+ 1.80380 78640 -1	+ 2.33956 96731 -1	+ 2.33956 96736 -1	+ 1.80380 78663 -1	+ 8.56622 46278 -2
T_0	+ 7.98774 32954 -2	+ 1.19269 46908 -1	+ 5.58266 21122 -2	- 5.58266 21157 -2	- 1.19269 46925 -1	- 7.98774 33172 -2
T_1	+ 6.88937 83634 -2	+ 2.81027 45484 -2	- 9.69965 29316 -2	- 9.69965 29318 -2	+ 2.81027 45550 -2	+ 6.88937 83822 -2
T_2	+ 5.38172 99627 -2	- 4.85433 14225 -2	- 7.57931 35548 -2	+ 7.57931 35583 -2	+ 4.85433 14264 -2	- 5.38172 99765 -2
T_3	+ 3.61498 96938 -2	- 7.72473 25380 -2	+ 4.10974 28440 -2	+ 4.10974 28411 -2	- 7.72473 25480 -2	+ 3.61498 97029 -2
T_4	+ 1.76217 78606 -2	- 5.31033 30518 -2	+ 7.82864 51299 -2	- 7.82864 51325 -2	+ 5.31033 30614 -2	- 1.76217 78646 -2

q = 4,5 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (9 - 11x)/9
J2 = (99 - 286x + 195x^2)/99
J3 = (429 - 2145x + 3315x^2 - 1615x^3)/429
J4 = (19 305 - 145 860x + 377 910x^2 - 406 980x^3 + 156 009x^4)/19 305
J5 = (21 879 - 230 945x + 881 790x^2 - 1 560 090x^3 + 1 300 075x^4 - 412 965x^5)/21 879

Table with 7 columns of numerical values for xj, S0, S1, S2, S3, S4, S5, cj, T0, T1, T2, T3, T4, T5.

q = 5 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (5 - 6x)/5
J2 = (15 - 42x + 28x^2)/15
J3 = (35 - 168x + 252x^2 - 120x^3)/35
J4 = (70 - 504x + 1260x^2 - 1320x^3 + 495x^4)/70
J5 = (126 - 1260x + 4620x^2 - 7920x^3 + 6435x^4 - 2002x^5)/126

Table with 7 columns of numerical values for xj, S0, S1, S2, S3, S4, S5, cj, T0, T1, T2, T3, T4, T5.

q = 5,5 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (11 - 13x)/11
J2 = (143 - 390x + 255x^2)/143
J3 = (715 - 3315x + 4845x^2 - 2261x^3)/715
J4 = (12 155 - 83 980x + 203 490x^2 - 208 012x^3 + 76 475x^4)/12 155
J5 = (46 189 - 440 895x + 1 560 090x^2 - 2 600 150x^3 + 2 064 825x^4 - 630 315x^5)/46 189

Table with 7 columns of numerical values for xj, S0, S1, S2, S3, S4, S5, cj, T0, T1, T2, T3, T4, T5.

q = 6 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (6 - 7x)/6
J2 = (21 - 56x + 36x^2)/21
J3 = (56 - 252x + 360x^2 - 165x^3)/56
J4 = (126 - 840x + 1980x^2 - 1980x^3 + 715x^4)/126
J5 = (252 - 2310x + 7920x^2 - 12 870x^3 + 10 010x^4 - 3003x^5)/252

Table with 7 columns of numerical values for xj, S0, S1, S2, S3, S4, S5, cj, T0, T1, T2, T3, T4, T5.

q = 6,5 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (13 - 15x)/13
J2 = (195 - 510x + 323x^2)/195
J3 = (1105 - 4845x + 6783x^2 - 3059x^3)/1105
J4 = (20 995 - 135 660x + 312 018x^2 - 305 900x^3 + 108 675x^4)/20 995
J5 = (88 179 - 780 045x + 2 600 150x^2 - 4 129 650x^3 + 3 151 575x^4 - 930 465x^5)/88 179

Table with 7 columns of numerical values for xj, S0, S1, S2, S3, S4, S5, cj, T0, T1, T2, T3, T4, T5.

q = 7 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (7 - 8x)/7
J2 = (28 - 72x + 45x^2)/28
J3 = (84 - 360x + 495x^2 - 220x^3)/84
J4 = (210 - 1320x + 2970x^2 - 2860x^3 + 1001x^4)/210
J5 = (462 - 3960x + 12 870x^2 - 20 020x^3 + 15 015x^4 - 4368x^5)/462

Table with 7 columns of numerical values for xj, S0, S1, S2, S3, S4, S5, cj, T0, T1, T2, T3, T4, T5.

q = 7,5 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (15 - 17x)/15
J2 = (255 - 646x + 399x^2)/255
J3 = (1615 - 6783x + 9177x^2 - 4025x^3)/1615
J4 = (33 915 - 208 012x + 458 850x^2 - 434 700x^3 + 150 075x^4)/33 915
J5 = (156 009 - 1 300 075x + 4 129 650x^2 - 6 303 150x^3 + 4 652 325x^4 - 1 335 015x^5)/156 009

Table with 6 columns (N0-N5) and 11 rows (xj, S0-S5, cj, T0-T5) containing numerical data for q=7.5.

q = 8 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (8 - 9x)/8
J2 = (36 - 90x + 55x^2)/36
J3 = (120 - 495x + 660x^2 - 286x^3)/120
J4 = (330 - 1980x + 4290x^2 - 4004x^3 + 1365x^4)/330
J5 = (2376 - 19 305x + 60 060x^2 - 90 090x^3 + 65 520x^4 - 18 564x^5)/2376

Table with 6 columns (N0-N5) and 11 rows (xj, S0-S5, cj, T0-T5) containing numerical data for q=8.

q = 8,5 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (17 - 19x)/17
J2 = (323 - 798x + 483x^2)/323
J3 = (2261 - 9177x + 12 075x^2 - 5175x^3)/2261
J4 = (52 003 - 305 900x + 652 050x^2 - 600 300x^3 + 202 275x^4)/52 003
J5 = (260 015 - 2 064 825x + 6 303 150x^2 - 9 304 650x^3 + 6 675 075x^4 - 1 869 021x^5)/260 015

Table with 6 columns (N0-N5) and 11 rows (xj, S0-S5, cj, T0-T5) containing numerical data for q=8.5.

q = 9 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (9 - 10x)/9
J2 = (45 - 110x + 66x^2)/45
J3 = (165 - 660x + 858x^2 - 364x^3)/165
J4 = (495 - 2860x + 6006x^2 - 5460x^3 + 1820x^4)/495
J5 = (1287 - 10 010x + 30 030x^2 - 43 680x^3 + 30 940x^4 - 8568x^5)/1287

Table with 6 columns (N0-N5) and 11 rows (xj, S0-S5, cj, T0-T5) containing numerical data for q=9.

q = 9,5 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (19 - 21x)/19
J2 = (399 - 966x + 575x^2)/399
J3 = (3059 - 12 075x + 15 525x^2 - 6525x^3)/3059
J4 = (76 475 - 434 700x + 900 450x^2 - 809 100x^3 + 267 003x^4)/76 475
J5 = (412 965 - 3 151 575x + 9 304 650x^2 - 13 350 150x^3 + 9 345 105x^4 - 2 561 251x^5)/412 965

Table with 6 columns (N0-N5) and 11 rows (xj, S0-S5, cj, T0-T5) containing numerical data for q=9.5.

q = 10 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (10 - 11x)/10
J2 = (55 - 132x + 78x^2)/55
J3 = (220 - 858x + 1092x^2 - 455x^3)/220
J4 = (715 - 4004x + 8190x^2 - 7280x^3 + 2380x^4)/715
J5 = (2002 - 15 015x + 43 680x^2 - 61 880x^3 + 42 840x^4 - 11 628x^5)/2002

Table with 6 columns (N0-N5) and 11 rows (xj, S0-S5, cj, T0-T5) containing numerical data for q=10.

q = 10,5 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (21 - 23x)/21

J2 = (483 - 1150x + 675x^2)/483

J3 = (4025 - 15 525x + 19 575x^2 - 8091x^3)/4025

J4 = (326 025 - 1 800 900x + 3 640 950x^2 - 3 204 036x^3 + 1 038 345x^4)/326 025

J5 = (630 315 - 4 652 325x + 13 350 150x^2 - 18 690 210x^3 + 12 806 255x^4 - 3 444 441x^5)/630 315

Table with 6 columns and 10 rows. Column 1: N0=9.52380 95238 -2, N1=7.25623 58277 -4, N2=1.89198 50929 -5, N3=9.57688 45428 -7, N4=7.49875 06594 -8, N5=8.04656 98329 -9. Rows: Xj, S0, S1, S2, S3, S4, S5, Cj, T0, T1, T2, T3, T4, T5.

q = 11 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (11 - 12x)/11

J2 = (66 - 156x + 91x^2)/66

J3 = (286 - 1092x + 1365x^2 - 560x^3)/286

J4 = (1001 - 5460x + 10 920x^2 - 9520x^3 + 3060x^4)/1001

J5 = (3003 - 21 840x + 61 880x^2 - 85 680x^3 + 58 140x^4 - 15 504x^5)/3003

Table with 6 columns and 10 rows. Column 1: N0=9.09090 90909 -2, N1=6.35727 90846 -4, N2=1.53045 60759 -5, N3=7.19149 21772 -7, N4=5.25264 73477 -8, N5=5.28043 91329 -9. Rows: Xj, S0, S1, S2, S3, S4, S5, Cj, T0, T1, T2, T3, T4, T5.

q = 11,5 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (23 - 25x)/23

J2 = (575 - 1350x + 783x^2)/575

J3 = (5175 - 19 575x + 24 273x^2 - 9889x^3)/5175

J4 = (450 225 - 2 427 300x + 4 806 054x^2 - 4 153 380x^3 + 1 324 785x^4)/450 225

J5 = (930 465 - 6 675 075x + 18 690 210x^2 - 25 612 510x^3 + 17 222 205x^4 - 4 555 551x^5)/930 465

Table with 6 columns and 10 rows. Column 1: N0=8.69565 21739 -2, N1=5.60106 42022 -4, N2=1.24885 66376 -5, N3=5.46237 11837 -7, N4=3.73051 35681 -8, N5=3.52080 02604 -9. Rows: Xj, S0, S1, S2, S3, S4, S5, Cj, T0, T1, T2, T3, T4, T5.

q = 12 m = 0, 1, ..., 5 k + 1 = 6

J1 = (12 - 13x)/12

J2 = (78 - 182x + 105x^2)/78

J3 = (364 - 1365x + 1680x^2 - 680x^3)/364

J4 = (1365 - 7280x + 14 280x^2 - 12 240x^3 + 3876x^4)/1365

J5 = (4368 - 30 940x + 85 680x^2 - 116 280x^3 + 77 520x^4 - 20 349x^5)/4368

Table with 6 columns and 10 rows. Column 1: N0 = 8.33333 33333 -2, N1 = 4.96031 74603 -4, N2 = 1.02728 46811 -5, N3 = 4.19299 86984 -7, N4 = 2.68351 91671 -8, N5 = 2.38238 56243 -9. Rows: Xj, S0, S1, S2, S3, S4, S5, Cj, T0, T1, T2, T3, T4, T5.