

# SEISMISCHE BEOBACHTUNGEN 2013

Die seismischen Beobachtungen und die technische Ausrüstung sind in folgende Abschnitte gegliedert:

- Bebenstatistik des Österreichischen Erdbebendienstes
- Das seismisches Stationsnetz in Österreich
- Erdbeben in Österreich
- Ausgewählte weltweite Erdbeben

## 1. BEBENSTATISTIK

Im Jahr 2013 wurden mit dem seismischen Stationsnetz des Österreichischen Erdbebendienstes der ZAMG weltweit 8.587 seismische Ereignisse registriert. Das waren um 14% mehr als im Jahr 2012. Der Grund liegt in einem außergewöhnlichen Anstieg an Bergschlägen in Slowenien ab Oktober 2013.

Unter diesen registrierten Ereignissen waren 5.599 Erdbeben, 1.667 Sprengungen und 1.321 Gebirgsschläge aus dem Bergbau (hauptsächlich aus Polen und Slowenien). Etwa ein Fünftel aller registrierten Ereignisse wurden in Österreich lokalisiert (1.890), wobei es sich um 792 tektonische Beben und 1.098 Sprengungen handelte.

Etwa ein Viertel aller Ereignisse war stark genug, um automatisch detektiert zu werden (siehe Abb.1). Jedes einzelne der insgesamt 8.781 Ereignisse wurde durch eine Seismologin oder einen Seismologen manuell ausgewertet, wobei insgesamt 140.376 Phaseneinsätze der Bodenbewegung der verschiedenen Erdbebenstationen bearbeitet wurden. Über das Internet-Wahrnehmungsformular langten im Jahr 2013 rund 15.500 Berichte der betroffenen Bevölkerung über die Auswirkungen von Erdbeben an der ZAMG ein.

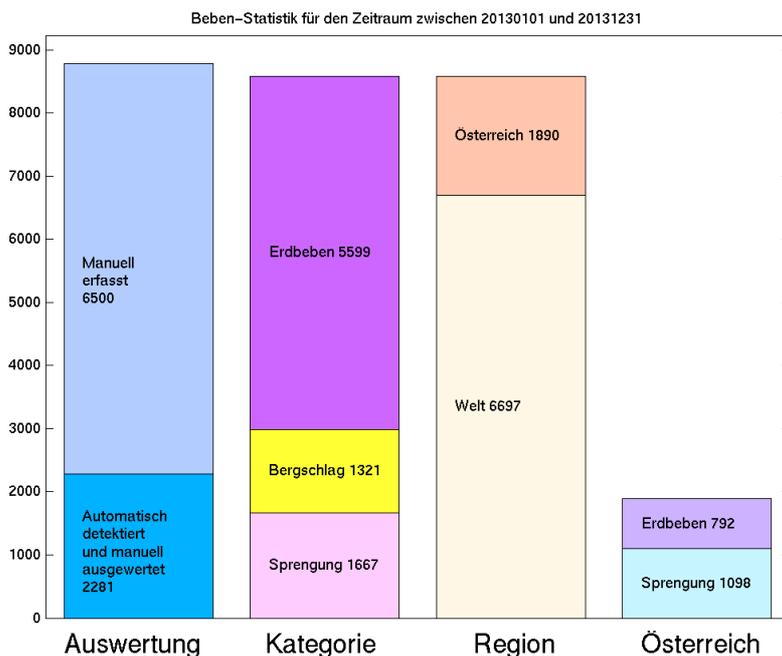


Abbildung 1: Bebenstatistik des Österreichischen Erdbebendienstes für das Jahr 2013

Der Österreichische Erdbebendienst wertet seit 1999 die seismischen Ereignisse mittels Antelope<sup>®</sup>-Software von BRTT, Inc (Boulder Real Time Technology, [www.brtt.com](http://www.brtt.com)) aus. Die analysierten Daten der jeweils letzten zwei Wochen sind auf der Webseite der ZAMG zu sehen:

<http://www.zamg.ac.at/cms/de/geophysik/erdbeben/aktuelle-erdbeben/karten-und-listen>

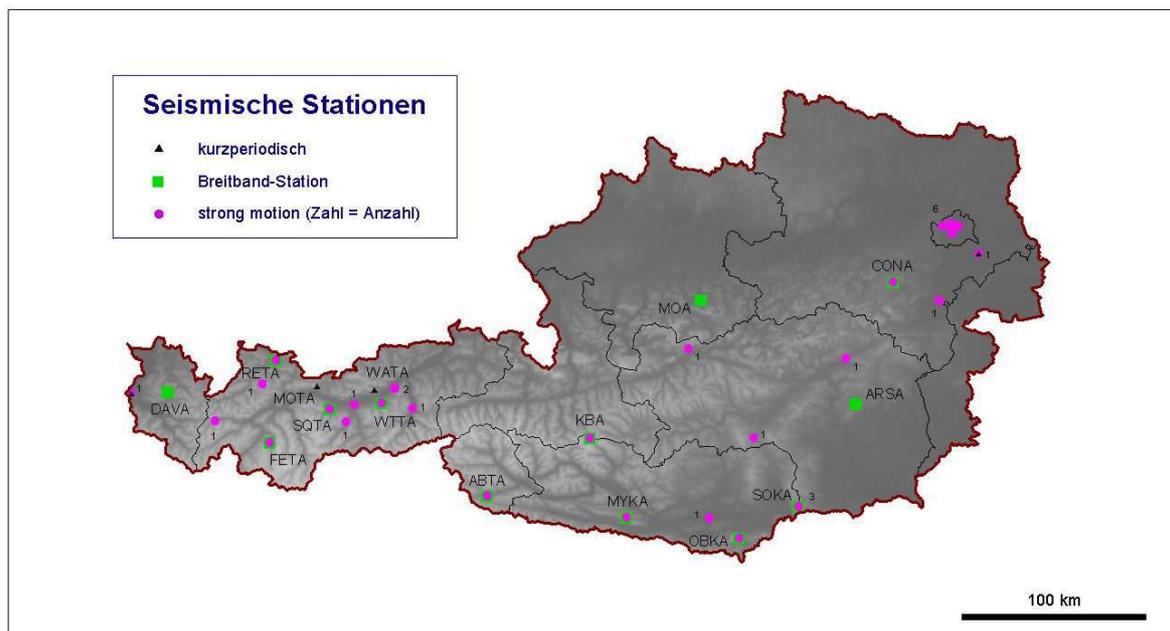
## 2. DAS SEISMISCHE STATIONSNETZ IN ÖSTERREICH

Um Erdbeben und andere Erschütterungen in und außerhalb Österreichs zu registrieren, betreibt der Österreichische Erdbebendienst ein seismisches Messnetz. Es besteht zurzeit aus 16 Breitband- und 2 kurzperiodischen Erdbebenstationen (Abb. 2), die über das Bundesgebiet verteilt sind. Sie liefern ihre Daten kontinuierlich mit einer maximalen Verzögerung von 10 Sekunden in die Zentrale auf der Hohen Warte in Wien, wo sie von Seismologen analysiert werden. Die Geräte arbeiten mit extrem hoher Genauigkeit, um Erdbeben aus dem Nah- und Fernbereich registrieren zu können. Breitband-Seismometer zeichnen Bodenbewegungen im Nanometerbereich (ein Nanometer entspricht einem Millionstel Millimeter) auf, und sind somit die höchstempfindlichen Erdbeben-Messgeräte. Derzeit sind folgende Breitbandstationen in Betrieb: in Niederösterreich im Conrad Observatorium (CONA und CSNA); in Oberösterreich bei Molln (MOA), in der Steiermark in Arzberg (ARSA), in Kärnten in der Kolnbreinsperre (KBA), am Hochobir (OBKA), in Bad Bleiberg (MYKA) und bei der Koralpe (SOKA), in Tirol am Wattenberg (WTTA), bei St. Quirin (SQTA), bei Abfaltersbach (ABTA), Feichten (FETA) und in Reutte (RETA). Am 14. Oktober 2013 wurden die Tiroler Stationen Moosalm (MOTA) und Walderalm (WATA) mit Breitbandseismometern vom Typ STS 2.5 aufgerüstet. In Vorarlberg befindet sich eine seismische Station bei Damüls (DAVA).

28 Strong-Motion Stationen sind mit Beschleunigungssensoren ausgerüstet, die nur bei starken Bodenbewegungen eine Aufzeichnung liefern. Die Daten dieser Stationen dienen der Bewertung von Gebäudereaktionen auf Erdbeben und sind deshalb wichtig für die erdbebengerechte Konstruktion von Bauwerken aller Art. Sie werden auch zur Untersuchung der Auswirkungen der lokalen Untergrundverhältnisse auf die Erschütterungsintensität verwendet.

Es erfolgt ein permanenter Datenaustausch mit den Erdbebendiensten benachbarter Ländern, wodurch eine verbesserte Lokalisierungsgenauigkeit erzielt werden kann. Dies ist vor allem bei Erdbeben in Grenzregionen von Bedeutung. Die Seismogramme der österreichischen Erdbebenstationen können allen Interessierten über AutoDRM (**A**utomatic **D**ata **R**equ<sup>e</sup>st **M**anager, seismischer Datenaustausch über Email) zugänglich gemacht werden.

Alle Stationen sind mit Blitzableitern sowie einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (UPS) ausgerüstet. Im Einsatz sind Strong-Motion Sensoren der Firma Kinometrics<sup>®</sup> - FBA23 und EpiSensoren mit Q330 data logger, Breitbandsensoren STS-2 zusammen mit verschiedenen Quanterra datalogger. Zeitsignale werden über DCF oder GPS empfangen. Vier kurzperiodische Sensoren vom Typ Teledyne S13 waren 2013 noch im Gebrauch.



Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik  
Hohe Warte 38  
A-1190 Wien

© ZAMG 2013

Österreichischer Geophysikalischer Dienst  
an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik  
<http://www.zamg.ac.at>

Abbildung 2: Verteilung der seismischen Stationen in Österreich

## SEISMISCHE STATIONEN

vom ÖSTERREICHISCHEN ERDBEBENDIENST / ZAMG betrieben bzw. im Ausland mitbetreut

ISC-Code      Lage      Breite      Länge      Höhe      in Betrieb seit

### DIGITALE STATIONEN

#### Breitbandstationen (Breitband: STS2 / Streckeisen)

ISC-Code	Lage	Breite	Länge	Höhe	in Betrieb seit
ABTA	+ Abfaltersbach/Pustertal	46.7474	12.5123	1041 m	2006
ABSI	+ Aberstckl/Sarntal/ITA	46.7285	11.3205	1801 m	2006 ****
ARSA	+ Arzberg	47.2505	15.5232	577 m	1997
BOSI	+ Bozen/Zivilschutzcentr./ITA	46.4952	11.3185	242 m	2006 ****
CONA	+ Conrad-Observatorium	47.9282	15.8618	1046 m	2001
CSNA	+ CONA - Schacht	47.9283	15.8588	1039 m	2007
DAVA	+ Damüls	47.2867	09.8803	1602 m	1999
FETA	+ Feichten/Kaunertal	47.0211	10.7291	1632 m	2006
JAVC	+ Velka Javorina/CZ	48.8591	17.6707	828 m	1994 **
KRUC	+ Moravsky Krumlov/CZ	49.0619	16.3952	341 m	1994 **
KBA	+ Kölnbreinsperre	47.0784	13.3447	1721 m	1997
KOSI	+ Kohlern/Titschen/ITA	46.4630	11.3778	1604 m	2006 ****
MOA	+ Molln	47.8495	14.2659	572 m	1996
MORC	+ Moravsky Beroun/CZ	49.7768	17.5425	753 m	1997 ***
MOSI	+ Gromontoni/Vinschgau/ITA	46.6164	10.5495	1957 m	2006 ****
MOTA	+ Moosalm	47.3448	11.1037	1575 m	14.10.2014
MYKA	+ Terra Mystica/Bad Bleiberg	46.6299	13.6416	909 m	2006
OBKA	+ Hochobir	46.5092	14.5489	1075 m	1998
RETA	+ Reutte/Plansee	47.4871	10.7623	965 m	2006
RISI	+ Rein in Taufers/Ahrntal/ITA	46.9480	12.0787	1785 m	2006 ****

ISC-Code	Lage	Breite	Länge	Höhe	in Betrieb seit
ROSI	+ Rokopf/Sterzing/ITA	46.9281	11.4118	1917 m	2006 ****
SOKA	+ Soboth, Koralpe	46.6779	15.0327	1008 m	2007
SQTA	+ St. Quirin	47.2205	11.2087	1307 m	2012 (1989)
WATA	+ Walderalm	47.3357	11.5763	1492 m	14.10.2014
WTTA	+ Wattenberg	47.2638	11.6363	1764 m	2002

#### Kurzperiodische Stationen (S13, vertikal / GEOTECH)

MOTA	+ Moosalm	47.3448	11.1037	1575 m	1990-14.10.2014
WATA	+ Walderalm	47.3357	11.5763	1492 m	1989-14.10.2014
LFVA	* Feldkirch	47.2667	09.5833	435 m	1997
RSNA	* Schwadorf	48.0698	16.5813	160 m	1996

#### DIGITALE STRONG-MOTION STATIONEN (Daten werden nicht offiziell verteilt)

##### Strongmotion Station (FBA23 / Kinematics)

ADSA	* Kindergarten, Admont	47.5771	14.4570	633 m	2001
BITA	* Berufsfeuerwehr, Innsbruck	47.2613	11.4055	579 m	1997
DFSA	* Dammfuss, Koralpe	46.6779	15.0362	998 m	1995
DKSA	* Dammkrone, Koralpe	46.6779	15.0362	1076 m	1995
KBA	+ Koelnbreinsperre	47.0784	13.3447	1721 m	1997
KEKA	* Kelag, Klagenfurt	46.6210	14.3103	438 m	1999
LFVA	* Feldkirch (incl. S13)	47.2705	09.6091	437 m	1997
OBSA	* Admontbichl, Obdach	47.0781	14.6839	884 m	2001
RSNA	* Schwadorf (incl. S13)	48.0695	16.5811	162 m	1996
RKSA	* Gemeindeamt, Kindberg	47.5051	15.4484	569 m	1999
RWNA	* Rathaus, Wr. Neustadt	47.8122	16.2432	265 m	1997
SKTA	* Kienberg 1, Schwaz	47.3453	11.7407	555 m	1995
SPTA	* Putzenzeche, Schwaz	47.3461	11.7444	555 m	1995
SVKA	* St. Vinzenz, Koralpe	46.6962	15.0131	1090 m	1995
WOTA	* Wolfsgraben, Arlberg	47.1333	10.2772	1280 m	2002

##### Strongmotion Station (EpiSensor / Kinematics)

ABTA	+ Abfaltersbach/Pustertal	46.7474	12.5123	1041 m	2006
ABSI	+ Aberstck/Sarntal/ITA	46.7285	11.3205	1801 m	2006 ****
BGWA	* Wien/Palais Festetics	48,2182	16,3626	168 m	2011
BOSI	+ Bozen/Zivilschutzzentrl./ITA	46.4952	11.3185	242 m	2006 ****
CSNA	+ CONA - Schacht	47.9283	15.8588	1039 m	2007
FETA	+ Feichten/Kaunertal	47.0211	10.7291	1632 m	2006
KMWA	* Wien/Kindergarten	48,2301	16,4225	158 m	2012
KOSI	+ Kohlern/Titschen/ITA	46.4630	11.3778	1604 m	2006 ****
MOSI	+ Gromontoni/Vinschgau/ITA	46.6164	10.5495	1957 m	2006 ****
MYKA	+ Terra Mystica/Bad Bleiberg	46.6299	13.6416	909 m	2006
OBKA	+ Hochobir	46.5092	14.5489	1075 m	1998
RETA	+ Reutte/Plansee	47.4871	10.7623	965 m	2006
RISI	+ Rein in Taufers/Ahrntal/ITA	46.9480	12.0787	1785 m	2006 ****
ROSI	+ Rokopf/Sterzing/ITA	46.9281	11.4118	1917 m	2006 ****
SNWA	* Wien/Schloss Neuwaldegg	48,2347	16,2880	275 m	2012
SOKA	+ Soboth, Koralpe	46.6779	15.0327	1008 m	2007
UMWA	* Wien/Uhrenmuseum	48,2108	16,3693	165 m	2012
WIWA	* Wien/Hauptschule Wieden	48,1911	16,3679	177 m	2012
WTTA	+ Wattenberg	47.2638	11.6363	1764 m	2003

- + Direkte Verbindung per Telefonleitung zu ZAMG-Wien
- \* Wählleitung von ZAMG-Wien
- \*\* Datenverteilung durch IPE-Brno
- \*\*\* Stationsverbindungen GFZ-Potsdam (GEOFON), ZAMG and IPE (Tschechien)
- \*\*\*\* Stationsverbindung mit Südtirol/Italien

### 3. ERDBEBEN IN ÖSTERREICH

Bei 792 Erschütterungen des Jahres 2013 der weltweit 8.587 seismischen Ereignisse handelte es sich um Erdbeben, die sich in Österreich ereigneten. Insgesamt konnten 71 Erdbeben von der Bevölkerung wahrgenommen werden (siehe Karte).

Verspürte Erdbeben im Jahr 2013

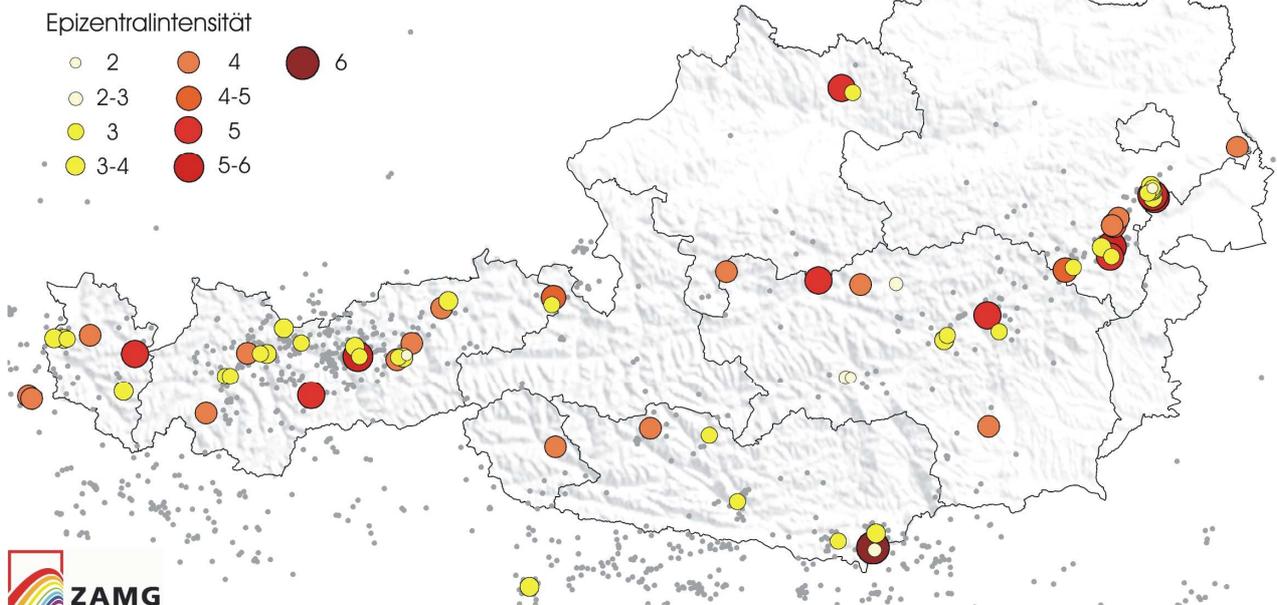


Abbildung 3: Die Karte zeigt die Epizentral-Intensitäten aller österreichischen Erdbeben, die von der Bevölkerung im Jahre 2013 verspürt wurden, sowie vier Epizentren aus dem grenznahen Ausland. Zusätzlich sind die Epizentren der instrumentell registrierten Erdbeben dargestellt (graue Symbole).

21 Erdbeben hatten ihr Epizentrum in Tirol, sieben in Kärnten, drei in Oberösterreich, zehn in der Steiermark, 19 in Niederösterreich, sechs in Vorarlberg und eines in Salzburg. Im Vergleich zum zwölfjährigen Mittel (Zeitraum 2000 - 2011) ereigneten sich in Niederösterreich dreimal und in Tirol doppelt so viele Beben. Allerdings war Niederösterreich im Jahr 2013 von zwei relativ starken Erdbeben betroffen und daher ereigneten sich entsprechend viele Nachbeben. Diese Abweichungen liegen innerhalb des statistischen Schwankungsbereiches und geben daher keinen Trend an.

Zwei Erdbeben aus Norditalien wurden im Süden Österreichs leicht verspürt und zwei Beben aus der Schweiz konnten in Vorarlberg teilweise kräftig wahrgenommen werden.

Nennenswerte Gebäudeschäden, in Form von Mauerrissen, traten nur vereinzelt beim Erdbeben in Bad Eisenkappel am 2. Februar 2013 auf.

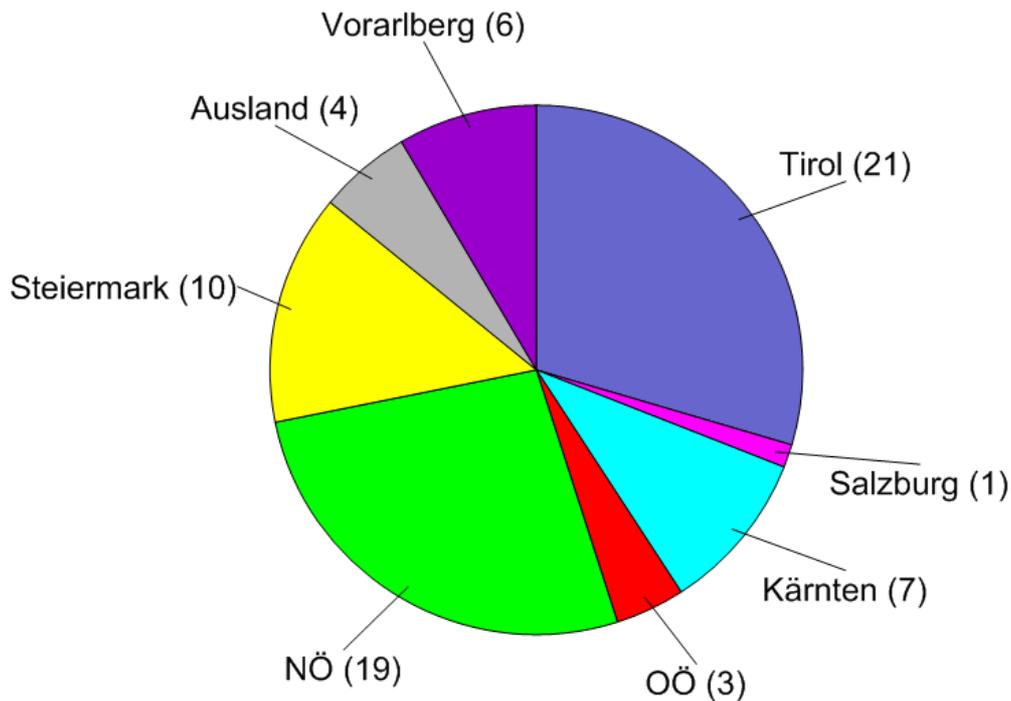


Abbildung 4: Die Graphik zeigt, wie viele verspürte Erdbeben sich in den einzelnen Bundesländern bzw. im angrenzenden Ausland im Jahr 2013 ereignet haben.

Die **makroseismische Intensität** ist eine Klassifizierung der Bodenbewegung basierend auf den beobachteten Effekten in einem begrenzten Gebiet eines Erdbebens.

Um die seismische Intensität auf der 12-stufigen EMS-98 Skala eines Erdbebens zu ermitteln, ist der Österreichische Erdbebendienst darauf angewiesen, Fühlbarkeitsmeldungen von der Bevölkerung zu erhalten. Die Zahl der eingelangten Wahrnehmungsberichte über das Internet- Wahrnehmungsformular der ZAMG ([www.zamg.at/bebenmeldung](http://www.zamg.at/bebenmeldung)) hat im Jahr 2013 einen neuen Rekordwert erreicht. Es sind mehr als 15.459 Berichte über die Auswirkungen von Erdbeben aus der Bevölkerung eingegangen. Auch aus dem Ausland (vor allem aus Südtirol und Griechenland) wurde von 135 Personen über die Erschütterungswirkungen via Internet-Wahrnehmungsformular berichtet. Die Daten ermöglichen dem Österreichischen Erdbebendienst die genaue Ermittlung des Intensitätsgrades auf der EMS-98.

Jeder Ortschaft, in der ein Erdbeben verspürt wurde, wird ein Intensitätsgrad zugeschrieben. Die höchste Intensität wird im Bereich des Epizentrums erzielt, weiter entfernt wird die Erschütterungswirkung immer schwächer. Die Bewertungen für jedes gefühlte Erdbeben werden in einer Datenbank festgehalten.

Eine Liste mit allen gefühlten Erdbeben in Österreich samt der ermittelten Intensitäten in den Epizentren ist in der nachfolgenden Liste angeführt.



# Makroseismische Beobachtungen in Österreich 2013



Nr.	Datum	Weltzeit	Lokalzeit	Breite	Länge	h	Epizentrum	Land	I <sub>0</sub>	M <sub>L</sub>
1	4. Jan.	04:25	05:25	47,28	10,91	7	Mieminger Plateau	TI	3-4	2,3
2	4. Jan.	04:35	05:35	47,28	10,87	-	Mieminger Plateau	TI	3	1,4
3	6. Jan.	10:56	11:56	47,45	15,35	4	St. Marein/Mürztal	ST	5	2,7
4	8. Jan.	06:36	07:36	48,40	14,54	4	NW von Pregarten	OÖ	3	1,3
5	13. Jan.	13:30	14:30	47,02	10,55	6	Serfaus	TI	4	2,5
6	14. Jan.	16:55	17:55	48,42	14,47	4	NW von Pregarten	OÖ	5	2,8
7	16. Jan.	21:23	22:23	47,37	15,10	5	Leoben	ST	3	1,6
8	20. Jan.	03:08	04:08	47,59	14,57	4	8km E von Admont	ST	4	2,1
9	25. Jan.	07:14	08:14	47,72	16,13	7	Seebenstein	NÖ	5-6	3,6
10	27. Jan.	10:17	11:17	47,34	11,80	7	W von Fügen	TI	4	2,7
11	31. Jan.	04:36	05:36	47,27	11,71	8	S von Schwaz	TI	4	2,8
12	31. Jan.	04:41	05:41	47,28	11,72	10	S von Schwaz	TI	3	2,3
13	2. Feb.	13:35	14:35	46,48	14,62	11	Bad Eisenkappel	KÄ	6	4,4
14	2. Feb.	13:40	14:40	46,47	14,63	-	Bad Eisenkappel	KÄ	3	2,4
15	12. Feb.	18:12	19:12	46,32	12,54	-	Claut/Val Settimana	ITA	3-4*	4,2
16	15. Feb.	21:57	22:57	47,18	10,66	2	Schönwies	TI	3	0,8
17	15. Feb.	21:58	22:58	47,18	10,69	2	Schönwies	TI	3	0,8
18	12. März	05:28	06:28	47,65	13,74	-	Altaussee	ST	4	2,6
19	15. März	18:09	19:09	47,32	11,45	6	NW von Hall	TI	3-4	2,2
20	16. März	20:18	21:18	47,11	11,19	6	Stubai Alpen	TI	5	3,1
21	3. Apr.	12:00	14:00	47,33	11,12	7	Telfs	TI	3	2,0
22	6. Apr.	03:05	05:05	46,54	14,64	5	Bad Eisenkappel	KÄ	3-4	2,0
23	10. Apr.	21:55	23:55	46,91	12,69	7	N von Lienz	TI	4	2,7
24	17. Apr.	17:21	19:21	47,33	9,82	5	Mellau	VO	4	2,3
25	18. Apr.	13:29	15:29	47,52	12,02	10	Kundl	TI	3-4	2,7
26	20. Apr.	12:21	14:21	47,26	10,10	7	Schröcken/Arlberg	VO	5	3,3
27	8. Mai	13:31	15:31	47,28	11,75	-	SO von Schwaz	TI	(3-4)	2,8
28	8. Mai	19:06	21:06	47,29	11,77	-	SO von Schwaz	TI	(2)	2,2
29	16. Mai	21:22	23:22	46,96	13,63	9	Rennweg	KÄ	3	2,2
30	17. Mai	06:58	08:58	47,72	16,07	8	Neunkirchen	NÖ	3-4	2,5
31	22. Mai	03:21	05:21	47,54	12,67	9	Lofer	SA	4-5	3,2
32	23. Mai	21:03	23:03	46,98	15,34	6	Lieboch	ST	4	2,5
33	29. Mai	23:52	01:52	47,39	11,01	7	Ehrwald	TI	3-4	2,3
34	2. Juni	09:51	11:51	47,61	14,31	4	Pyhrnpass	OÖ	5	2,8
35	12. Juni	10:41	12:41	47,31	9,66	8	Weiler bei Rankweil	VO	3-4	2,5
36	21. Juni	10:33	12:33	44,19	10,15	-	N von Massa	ITA	3*	5,3
37	21. Juni	17:02	19:02	47,31	9,68	8	Fraxern, sö v Götzis	VO	3	2,1
38	27. Juni	18:59	20:59	47,63	15,84	5	Semmering	NÖ	4-5	2,7
39	19. Juli	02:26	04:26	47,81	16,14	2	bei Bad Fischau	NÖ	4	1,6
40	9. Aug.	10:44	12:44	47,28	11,47	7	Hall - Innsbruck	TI	5-6	3,7
41	9. Aug.	11:06	13:06	47,28	11,48	6	Hall - Innsbruck	TI	3	1,8
42	16. Aug.	23:00	01:00 <sup>+</sup>	47,51	12,66	-	Loferer Steinberge	TI	(3)	2,6
43	3. Sep.	10:44	12:44	47,64	15,89	6	Semmering	NÖ	3	1,8
44	17. Sep.	05:47	07:47	47,59	14,79	6	Hiefiau	ST	2-3	1,5
45	18. Sep.	18:58	20:58	47,20	14,50	9	Unzmarkt	ST	2	1,6
46	18. Sep.	19:24	21:24	47,20	14,47	9	Unzmarkt	ST	2-3	1,9
47	20. Sep.	02:06	04:06	47,92	16,41	13	Ebreichsdorf	NÖ	5-6	4,3
48	21. Sep.	21:13	23:13	47,49	11,98	4	Kundl	TI	4	2,2

Nr.	Datum	Weltzeit	Lokalzeit	Breite	Länge	h	Epizentrum	Land	I <sub>0</sub>	M <sub>L</sub>
49	24. Sep.	13:53	15:53	47,97	16,39	10	Ebreichsdorf	NÖ	3-4	2,7
50	2. Okt.	04:09	06:09	47,96	16,40	7	Ebreichsdorf	NÖ	3	2,0
51	2. Okt.	05:26	07:26	47,95	16,40	8	Ebreichsdorf	NÖ	3	2,1
52	2. Okt.	17:17	19:17	47,93	16,40	12	Ebreichsdorf	NÖ	5,5	4,2
53	2. Okt.	19:42	21:42	47,95	16,40	12	Ebreichsdorf	NÖ	3-4	2,9
54	3. Okt.	00:18	02:18	47,94	16,37	6	Ebreichsdorf	NÖ	3	1,9
55	6. Okt.	04:47	06:47	47,10	10,04	5	SE von Dalaas	VO	3-4	2,0
56	6. Okt.	10:53	12:53	47,84	16,18	5	Bad Fischau	NÖ	4	2,4
57	14. Okt.	02:34	04:34	47,96	16,40	14	Ebreichsdorf	NÖ	2	2,0
58	16. Okt.	14:46	16:46	48,12	16,94	4	Hainburg	NÖ	4	2,1
59	19. Okt.	18:21	20:21	46,51	14,41	7	Ferlach	KÄ	3	2,0
60	20. Okt.	14:32	16:32	47,68	16,12	6	Seebenstein	NÖ	5	3,1
61	21. Okt.	22:02	00:02 <sup>+</sup>	46,99	13,27	(11)	Mallnitz	KÄ	(4)	3,1
62	23. Okt.	00:06	02:06	47,68	16,13	6	Seebenstein	NÖ	3	1,8
63	23. Okt.	19:34	21:34	47,92	16,40	9	Ebreichsdorf	NÖ	3-4	2,6
64	29. Okt.	22:59	23:59	47,28	10,79	7	Imst	TI	4	2,7
65	3. Nov.	21:55	22:55	46,68	13,80	13	Treffen	KÄ	3	2,6
66	8. Nov.	22:03	23:03	47,35	15,08	5	Leoben	ST	3-4	1,9
67	18. Nov.	23:35	00:35 <sup>+</sup>	47,31	9,60	5	N von Feldkirch	VO	3-4	2,0
68	11. Dez.	17:14	18:14	47,81	16,15	7	W von Wr. Neustadt	NÖ	4-5	3,0
69	12. Dez.	00:59	01:59	47,06	9,46	-	Bei Sargans	LIE	4*	3,9
70	16. Dez.	17:38	18:38	47,38	15,42	1 <sup>#</sup>	St.Jakob - Breitenau	ST	3	1,3
71	27. Dez.	07:08	08:08	47,05	09,48	-	Bei Sargans	LIE	4*	3,9

Weltzeit UTC = GMT  
Lokalzeit Mitteleurop. Zeit (MEZ) bzw. Mitteleurop. Sommerzeit (MESZ)  
Breite, Länge geographische Epizentralkoordinaten  
h Makroseismische Herdtiefe in km ( $\log h = (M_L - 0.67 * I_0 + 2) / 2.33$ )  
I<sub>0</sub> Epizentralintensität (EMS-98 - Europ. Makroseismische Skala) in Grad  
M<sub>L</sub> Lokalmagnitude nach Richter  
( ) Lokalintensität  
# Herdtiefe festgesetzt  
\* Maximalintensität in Österreich  
+ Datumssprung beachten!  
- Intensität abgeschätzt, keine genauen Angaben

### INTENSITÄTSSKALA EMS-98

Auszug aus der 12-stufigen Europäischen Makroseismischen Skala 1998, basierend auf Mercalli-Sieberg

Grad	Erdbebenwirkungen an der Erdoberfläche
2	<b>Kaum bemerkbar:</b> Wird nur vereinzelt von ruhenden Personen wahrgenommen.
3	<b>Schwach fühlbar:</b> Wird von wenigen Personen in Gebäuden wahrgenommen. Ruhende Personen empfinden ein leichtes Schaukeln oder Rütteln.
4	<b>Deutlich fühlbar:</b> Wird in Gebäuden von vielen Personen und im Freien vereinzelt wahrgenommen. Einige Schlafende erwachen. Fenster, Türen und Geschirr klirren.
5	<b>Stark fühlbar:</b> Wird in Gebäuden von allen Personen, im Freien von einigen wahrgenommen. Viele Schlafende erwachen. Einige Personen erschrecken. Das gesamte Gebäude schwankt. Hängende Gegenstände pendeln stark. Kleine Objekte werden verschoben. Türen und Fensterläden schlagen auf und zu.
6	<b>Leichte Gebäudeschäden:</b> Viele Menschen erschrecken und flüchten ins Freie. Einige Gegenstände fallen um. An vielen Häusern entstehen geringe Schäden, wie Haarrisse, oder kleine Verputzteile fallen herab.

## Die stärksten Erdbeben

### Seebenstein, 25. Jänner 2013

Etwa 600 Fühlbarkeitsmeldungen sind zum Erdbeben bei Seebenstein, NÖ, am 25. Jänner um 08:14 Uhr MEZ eingetroffen. Es wurde im südlichen Wiener Becken stark verspürt und hat einige Verputz-Risse verursacht, zum Beispiel an der Kirche und dem Pfarrhaus in Seebenstein. Die Magnitude betrug 3,6 und die Intensität erreichte 5-6 Grad auf der Europäischen Makroseismischen Skala (EMS-98).

### Bad Eisenkappel, 2. Februar 2013

Das stärkste Erdbeben des Jahres fand in Bad Eisenkappel, Kärnten, am 2. Februar um 14:35 Uhr MEZ statt. Bei einer Magnitude von 4,4 wurden im Epizentrum zahlreiche Gebäude leicht beschädigt. Es wurden auch Mauerrisse und eine beschädigte Wasserleitung gemeldet. Die Intensität betrug 6 Grad auf der EMS-98. Bemerkenswert war die sehr asymmetrische Abstrahlung der Erschütterungsstärke, das Beben wurde noch in der 90 km entfernten Stadt Graz zum Teil stark verspürt. In westlicher Richtung nahm die Fühlbarkeit hingegen rasch mit zunehmender Entfernung ab.

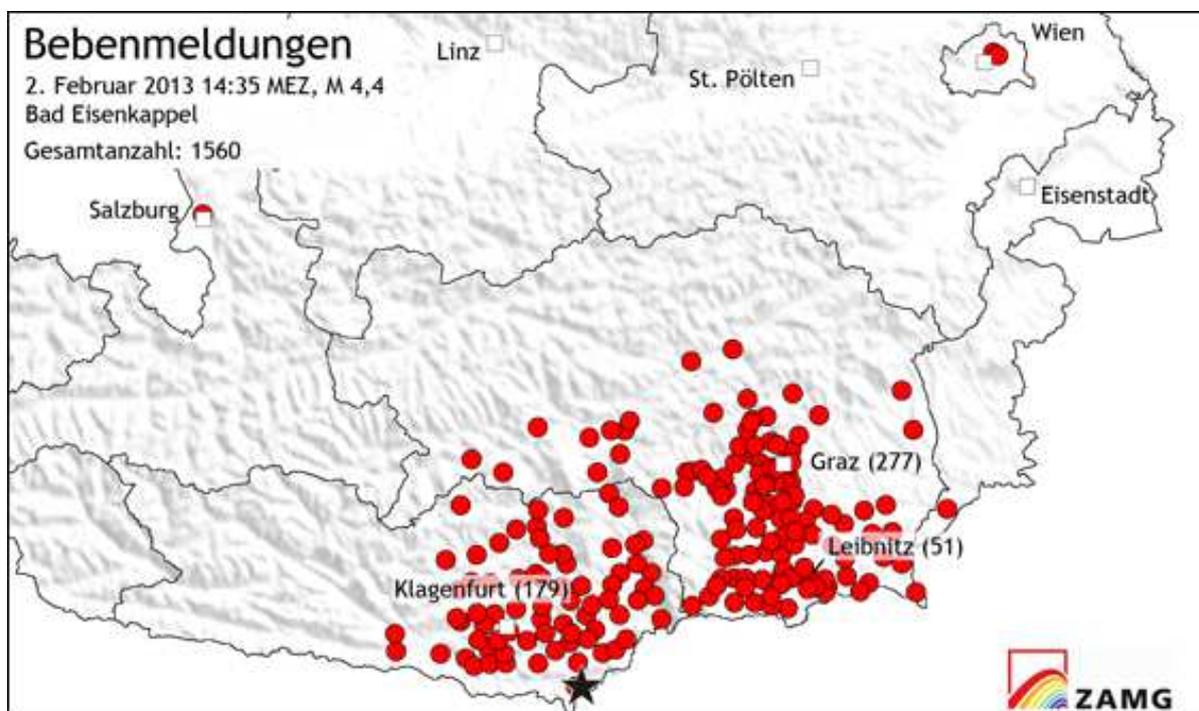


Abbildung 5: Karte der von der Bevölkerung eingegangenen Bebenmeldungen zum Erdbeben am 2. Februar 2013

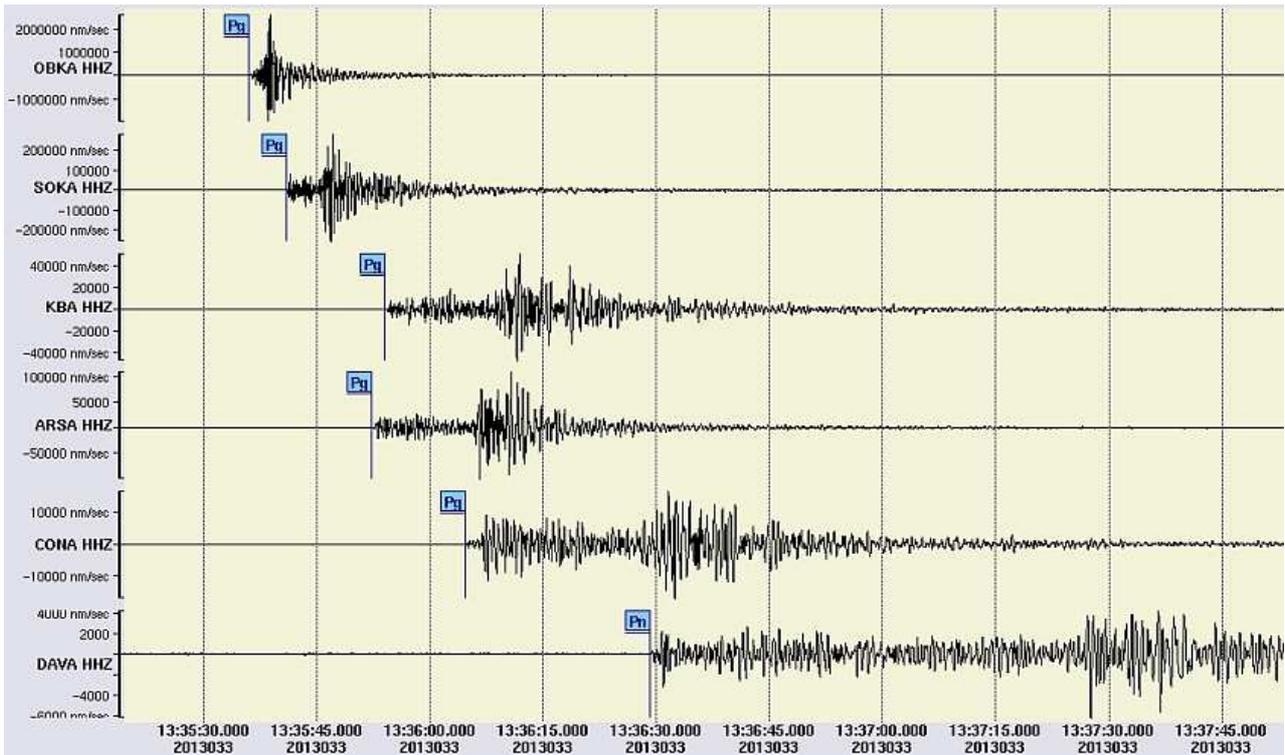


Abbildung 6: Seismogramme zum Erdbeben in Bad Eisenkappel am 2. Februar 2013

In Abbildung 7 ist die Intensitätskarte dieses Bebens dargestellt, in der die Orte mit Fühlbarkeitsmeldungen aus Österreich zu sehen sind. Die Farben der Punkte entsprechen den ermittelten lokalen Intensitäten, die Orte mit gekennzeichneten Dreiecken hatten Gebäudeschäden zu verzeichnen.

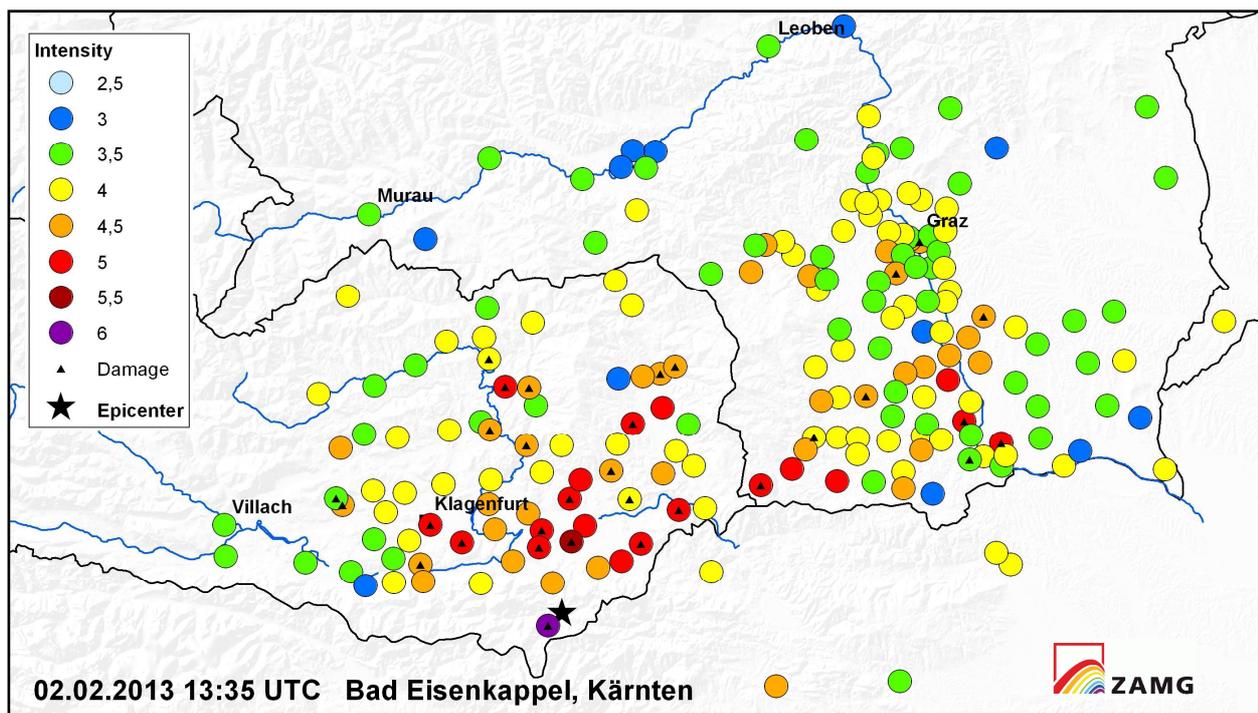


Abbildung 7: Intensitätskarte für das Erdbeben in Bad Eisenkappel am 2. Feber 2013.

## Innsbruck / Hall, 9. August 2013

Viele Menschen im Raum Innsbruck – Hall, Tirol, wurden durch das kräftige Erdbeben am 9. August um 12:44 Uhr MESZ mit Epizentrum knapp östlich von Innsbruck sehr erschreckt. Durch die starken Erschütterungen fielen zahlreiche Gegenstände um. Auch leichte Schäden wurden gemeldet. Die Magnitude betrug 3,7. Durch die geringe Herdtiefe von etwa 6 km wurde das Beben so stark verspürt. Die makroseismische Intensität betrug 5-6 Grad auf der EMS-98. Mehr als 2000 Meldungen aus der Bevölkerung sind beim Österreichischen Erdbebendienst eingegangen.

## Ebreichsdorf, 20. September und 2. Oktober 2013

Eine besonders markante Erdbebenserie hat das Wiener Becken im Herbst 2013 erschüttert. Die beiden Hauptbeben mit Epizentrum bei Ebreichsdorf, NÖ, ereigneten sich am 20. September um 02:06 Uhr MESZ und am 2. Oktober 2013 um 19:17 Uhr MESZ. Beide hatten eine Magnitude von 4,2 und erreichten eine Epizentralintensität von 5-6 Grad auf der EMS-98. Im Umkreis von etwa 15 km kam es zu leichten Schäden an Gebäuden (z. B. Risse im Verputz, Herabfallen kleiner Verputzstücke). Auch in Wien waren die Erschütterungen teilweise stark zu spüren, besonders in höheren Stockwerken. Die Ausläufer des Erdbebens konnten noch in Oberösterreich und Tschechien wahrgenommen werden. Bis zum 23. Oktober gab es insgesamt sieben fühlbare Nachbeben.

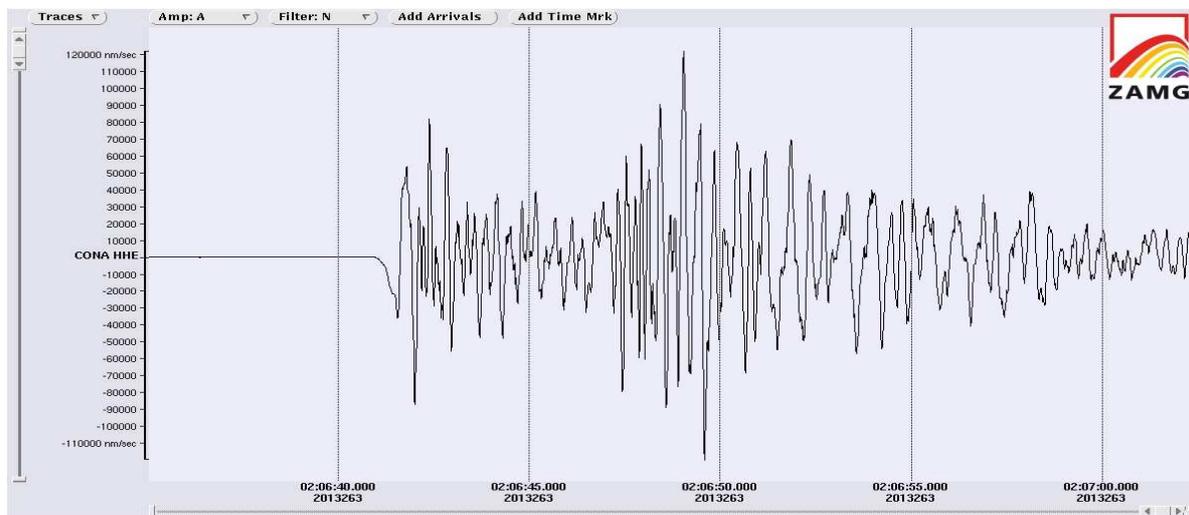


Abbildung 8: **Seismogramm vom Erdbeben am 20. Sept. 2013 im Raum Ebreichsdorf:** Die Grafik zeigt die Aufzeichnung des Erdbeben-Messgerätes der ZAMG im Conrad-Observatorium (Trafelberg, NÖ). Der Ausschnitt zeigt ca. 30 Sekunden.

Anlässlich dieser Serie hat die ZAMG etwa 8400 Wahrnehmungsberichte aus der Bevölkerung erhalten. Für das Beben am 20. September wurden aus 296 Ortschaften in Österreich und aus 35 Orten im angrenzenden Ausland Bebenmeldungen abgesetzt; die ermittelten lokalen Intensitäten sind in der Isoseistenkarte in Abbildung 9 ablesbar. Für die Isoseistenkarte des 2. Oktobers in Abbildung 10 flossen Meldungen aus 368 Orten in Österreich und 13 des angrenzenden Auslandes ein.

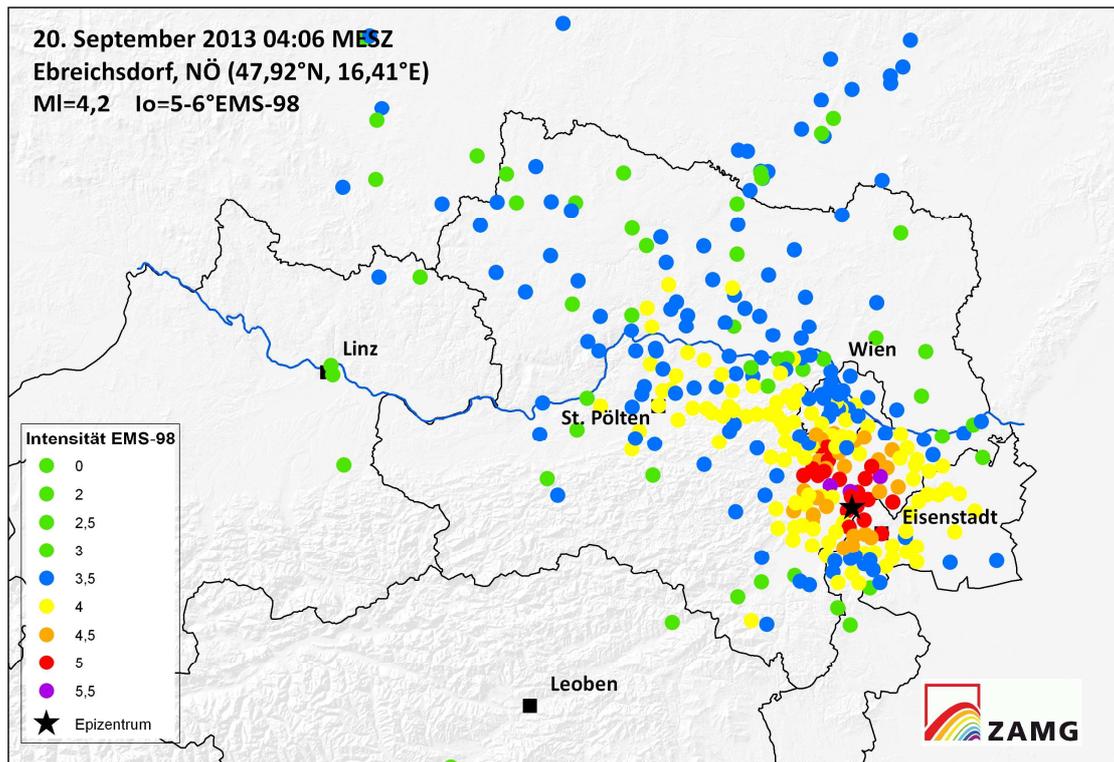


Abbildung 9: Intensitätskarte für das Erdbeben in Ebreichsdorf am 20. September 2014.

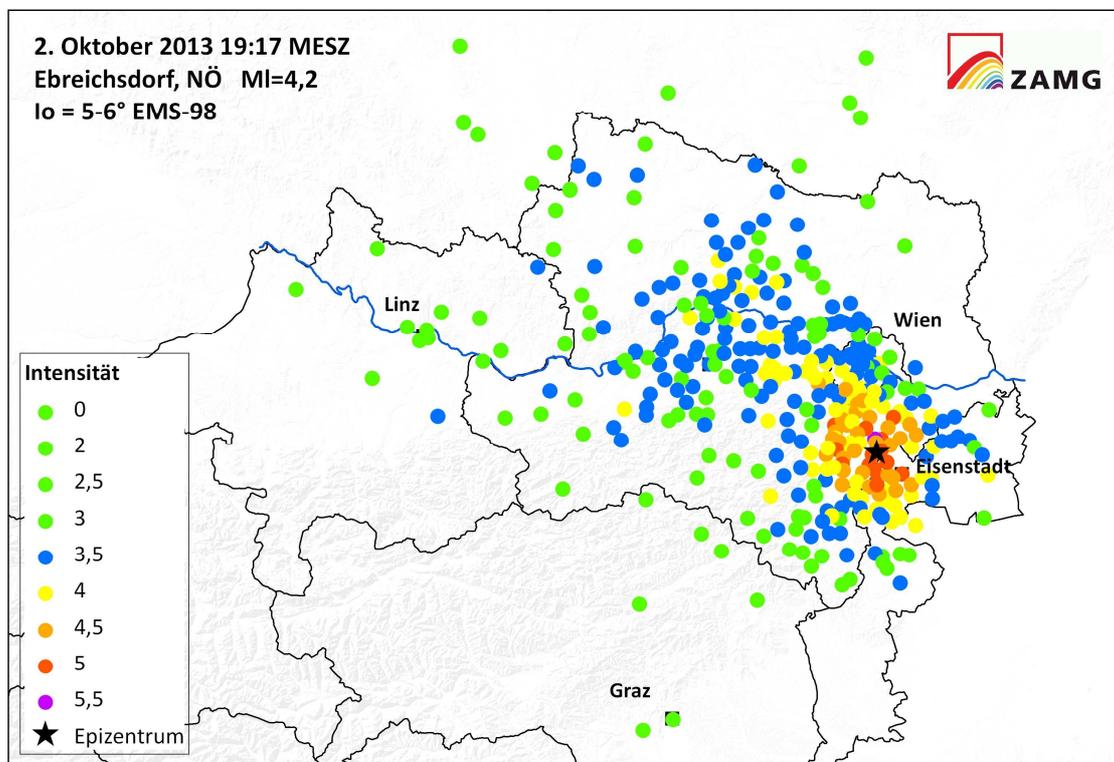


Abbildung 10: Intensitätskarte für das Erdbeben in Ebreichsdorf am 20. September 2014.

## 4. AUSGEWÄHLTE WELTWEITE ERDBEBEN

Im Jahr 2013 ereigneten sich weltweit zwei Erdbeben mit einer Magnitude größer gleich 8, das liegt etwas über dem langjährigen Durchschnitt von einem Beben pro Jahr. Das seismische Messnetz des Österreichischen Erdbebendienstes erfasste alle 19 weltweiten Erdbeben, die Magnituden größer oder gleich 7 hatten.

124 Erdbeben wiesen Magnituden zwischen 6,0 und 6,9 auf. Mehr als die Hälfte aller Beben, die sich weltweit mit Magnituden zwischen 5,0 und 5,9 ereigneten, wurden mit den seismischen Stationen in Österreich aufgezeichnet. Der von USGS angegebene Wert von insgesamt 1547 Erdbeben im Jahr 2013 mit Magnituden größer gleich 5 liegt im jährlichen Durchschnitt von 1590 (seit dem Jahr 2000).

Durch die weltweite Erdbebenaktivität waren im Berichtsjahr entsprechend den Angaben von U.S. Geological Survey (USGS) mehr als 1400 Todesopfer zu beklagen, mehr als die Hälfte davon kamen am 24. September in Pakistan bei einem Erdbeben der Magnitude 7,7 ums Leben.



Abbildung 11: Weltweite Verteilung von Erdbeben mit Magnituden  $M \geq 6$  des Jahres 2013 (USGS)

# Weltweite Erdbeben

mit Schadenswirkung oder mit Magnituden  $M \geq 7$  des Jahres 2013 (USGS)

Datum	Weltzeit	M	Epizentrum	Kommentar
5. Jan. 2013	08:58	7,5	Vor der Küste Alaskas 55,39°N 134,65°W	Tsunamiwarnung, keine Schäden gemeldet
30. Jan. 2013	20:15	6,8	Chile 28,18°S 70,79°W	Ein Todesopfer und einige Schäden bei Vallenar
6. Feb. 2013	01:12	8,0	Santa Cruz Inseln 10,74°S 165,14°O	Durch einen etwa 1 m hohen Tsunami wurden 3 Dörfer zerstört und mindestens 13 Personen getötet.
9. Feb. 2013	14:16	6,9	Kolumbien 1,14°N 77,40°W	6 Menschen verletzt, mehr als 100 Gebäude beschädigt
16. Feb. 2013	21:16	4,9	Südlich von Rom, Italien 41,71°N 13,58°O	Eine Tote durch Herzinfarkt, viele Menschen in Panik, leichte Gebäudeschäden
3. März 2013	05:41	5,5	Yunnan, China 25,968°N 99,803°O	30 Verletzte, 1.700 Häuser zerstört, 20.000 Häuser schwer beschädigt
26. März 2013	02:14	6,2	San Jose Pinula, Guatemala 14,599°N 90,428°W	Herdtiefe 200 km, keine Schäden
26. März 2013	13:04	5,5	Santiago Pinotepa Nacional, Mexiko 16,209°N 98,136°W	Erdbebenalarm in Mexiko-City, keine Schäden
27. März 2013	02:03	6,0	Buli, Taiwan 23,840°N 121,135°O	Ein Todesopfer, mind. 20 Verletzte und Gebäudeschäden
6. April 2013	04:42	7,0	Papua, Indonesien 3,51°S 138,48°O	Panik in der Bevölkerung, über Schäden ist nichts bekannt
9. April 2013	11:53	6,3	Südwest-Iran 28,50°N, 51,59°O	37 Tote, 1100 Verletzte, erhebliche Schäden, Erdbeben
16. April 2013	10:44	7,8	Südost-Iran, Grenze Pakistan 28,11°N, 62,05°O	In Pakistan 36 Tote, 150 Verletzte, etwa 3000 Gebäude zerstört; große Herdtiefe von 82 km
20. April 2013	00:02	6,8	Sichuan, China 30,28°N 102,94°O	Etwa 200 Personen getötet, 12000 Verletzte, mehr als 200000 Obdachlose, schwere Schäden an Gebäuden und Infrastruktur
1. Mai 2013	06:57	5,4	Kaschmir, Indien 33,10°N 75,84°O	2 Todesopfer und 69 Verletzte, Tiefe 10 km
11. Mai 2013	02:08	6,2	Südlicher Iran 26,8°N 57,9°O	1 Todesopfer und 24 Verletzte, 400 Häuser zerstört, 14 km Tiefe
23. Mai 2013	17:19	7,4	Region Vaini, Tonga 23,0°S 177,1°W	Herdtiefe 170 km
24. Mai 2013	05:44	8,3	Ochotskisches Meer, Russland 54,9°N 153,3°O	Bis nach Moskau, Neu-Delhi und Java verspürt, Tiefe 610 km
13. Juni 2013	18:47	6,7	Nähe Weihnachtsinsel, Indonesien 10,0°S 107,24°O	Verspürt in Jakarta
15. Juni 2013	17:34	6,5	Vor der Küste Nicaraguas 11,77°N 86,94°W	Mehrere Häuser beschädigt, ein Todesopfer durch Herzstillstand
16. Juni 2013	05:19	5,8	Mexiko 18,27°N 99,10°W	Stromausfälle, keine Berichte über Schäden
21. Juni 2013	10:33	5,3	Provinz Massa-Carrara, Italien 44,19°N 10,15°O	Leichte Schäden an Gebäuden, mehrere Menschen wurden leicht verletzt
22. Juni 2013	05:42	5,2	Lombok, Indonesien 8,32°S 116,03°O	Zahlreiche Gebäude wurden zum Teil schwer beschädigt, Dutzende Menschen wurden verletzt
2. Juli 2013	07:37	6,1	Nördlich von Sumatra, Indonesien 4,70°N 96,69°O	Mind. 22 Tote, 200 Verletzte, Tausende Häuser zerstört
7. Juli 2013	18:35	7,3	Bei Taron, Papua Neuguinea 3,92°S 153,92°O	Herdtiefe 386 km, keine Schäden
15. Juli 2013	14:03	7,3	Vor Südlichen Sandwichinseln 60,87°S 25,14°W	Keine Schäden gemeldet
21. Juli 2013	05:09	6,5	Bei Blenheim, Neuseeland 41,71°S 174,44°O	Leichte Gebäudeschäden
22. Juli 2013	23:45	5,9	Provinz Gansu, China 34,5°N 104,2°O	89 Tote, 600 Verletzte, etwa 1400 Häuser zerstört und 12.000 Gebäude beschädigt
7. August 2013	09:06	5,1	S von Lamia, Griechenland 38,75°N 22,67°O	2 Verletzte, Stromausfälle, 350 Gebäude schwer beschädigt
11. August 2013	21:23	5,7	Provinz Xizang, China 30,08°N 97,93°O	87 Verletzte, mehr als 200 Häuser eingestürzt

Datum	Weltzeit	M	Epizentrum	Kommentar
16. August 2013	02:31	6,5	bei Blenheim, Neuseeland 41,77°S 174,06°O	Mind. 5 Verletzte, Stromausfälle, leichte Gebäudeschäden
21. August 2013	12:38	6,2	N von San Marcos, Mexiko 16,92°N 99,38°W	Mind. 8 Verletzte, mind. 500 Gebäude schwer beschädigt, die meisten in Acapulco de Juarez
30. August 2013	16:25	6,8	Aleuten, Alaska 51,61°N 175,36°W	Keine Verletzten
31. August 2013	00:04	5,8	Sichuan-Yunnan, China 28,23°N 99,37°O	Mind. 5 Tote und 36 Verletzte, Hangrutschungen
07. Sept. 2013	00:13	6,6	Guatemala 14,60°N 92,09°W	1 Todesopfer, mehrere eingestürzte Häuser in La Emboscada
24. Sept. 2013	11:29	7,7	NNO von Awaran, Pakistan 26,97°N 65,52°O	Mind. 500 Tote, mehr als 800 Verletzte, 100.000 Obdachlose, Bildung einer 30x60 m großen Insel bei Gwadar
25. Sept. 2013	16:42	7,0	Vor der Küste von Peru 15,88°S 74,54°W	Etwa 400 Häuser beschädigt, 29 Verletzte, Hangrutschungen
28. Sept. 2013	07:34	6,8	NNO von Awaran, Pakistan 27,26°N 65,59°O	34 Todesopfer und mehr als 100 Verletzte
12. Okt. 2013	13:11	6,4	W von Kreta, Griechenland 35,49°N 23,26°O	Ein Verletzter durch Sprung aus dem Fenster, leichte Gebäudeschäden bei Chania, Steinschläge
15. Okt. 2013	00:12	7,1	Philippinen 9,88°N 124,19°O	Mind. 222 Todesopfer, 1000 Verletzte und 350 000 Obdachlose auf der Insel Bohol bei Catigbian; 14 512 zerstörte und 58 490 beschädigte Häuser
25. Okt. 2013	17:10	7,1	290 km vor Küste Honshus, Japan 37,15°N 144,68°O	Nachbeben zu Tohoku-Erdbeben vom März 2011; 40 cm hoher Tsunami, keine Schäden oder Störfälle in Fukushima gemeldet
30. Okt. 2013	02:51	6,2	Vor der Küste von Chile 35,30°S 72,93°W	Leichte Gebäudeschäden bei Constitucion
31. Okt. 2013	12:02	6,3	Taiwan 23,59°N 121,44°O	Leichte Gebäudeschäden bei Hualian
31. Okt. 2013	23:03	6,6	Vor der Küste von Chile 30,30°S 71,56°W	Leichte Gebäudeschäden bei Coquimbo
10. Nov. 2013	05:15	5,2	Yovan, Tadschikistan 38,41°N 68,97°O	Ein Todesopfer, schwer beschädigte Häuser südlich von Duschanbe (Lehmbauweise)
17. Nov. 2013	09:04	7,7	Schottische See 60,27°S 46,40°W	Kein Tsunami oder Gebäudeschäden
22. Nov. 2013	22:04	5,3	Changling, Provinz Jilin, China 44,59°N 124,15°O	Mehrere hundert Gebäude schwer beschädigt, Stromausfälle, Evakuierung von Schulen
25. Nov. 2013	06:27	7,0	315 km südlich der Falkland-Inseln 53,88°S 54,88°W	Keine Gebäudeschäden
28. Nov. 2013	13:51	5,6	Borazjan, Iran 29,36°N 51,31°O	Mind. 7 Todesopfer, mehr als 200 Verletzte, hunderte zerstörte Häuser, Stromausfälle
16. Dez. 2013	05:04	5,0	Xinling, China 31,04°N 110,39°O	Mind. 5 Verletzte, etwa 100 eingestürzte Häuser
19. Dez. 2013	19:28	5,6	Warah, Pakistan 27,50°N 67,47°E	Leichte Gebäudeschäden
28. Dez. 2013	15:21	5,8	80 km südlich von Antalya, Türkei 35,98°N 31,34°O	Panik und leichte Gebäudeschäden in Antalya, Stromausfälle in Zypern
29. Dez. 2013	17:08	5,2	Kampanien, Italien 41,43°N 14,40°O	Panik und leichte Gebäudeschäden in Neapel, Mauerrisse in Piedimonte Matese

Weltzeit...Greenwich Mean Time = GMT bzw. UTC  
M...Magnitude ( logarithmische Energieskala)  
Daten weltweiter Erdbeben von U.S. Geological Survey  
Die Angaben sind ohne Gewähr

Im Folgenden werden einzelne, bemerkenswerte Erdbeben des Jahres 2013 herausgegriffen und näher beschrieben:

### **Erdbeben im Iran am 16. April 2013**

Die Provinzen Sistan und Belutschistan im Südosten des Iran wurden am Dienstag, den 16. April 2013 um 10:44 Uhr UTC (15:14 Uhr Lokalzeit Teheran) durch ein schweres Erdbeben erschüttert. Das Epizentrum des Bebens (28,04°N; 62,03°O) befand sich etwa 80 km nördlich der Stadt Saravan. Das Beben wies eine Magnitude von 7,8 (USGS) und eine Herdtiefe von 82 Kilometern auf.

Das Erdbeben war in weiten Teilen der arabischen Halbinsel und in Indien spürbar. Es gibt Meldungen aus Dubai, Katar, Saudi-Arabien, und Neu-Delhi. In den größten Teilen der iranischen Provinzen Sistan und Belutschistan wurden die Strom- und Telefonverbindungen unterbrochen. Medienberichten zufolge ist die Anzahl der Todesopfer im Iran ungewiss. In Pakistan wurden 36 Todesopfer, 150 Verletzte und 3000 zerstörte Gebäude gemeldet.

Die Ursache für Erdbeben im Iran sind die Spannungen, die durch die nach Norden gerichtete Bewegung der Arabischen Platte gegen die Eurasische Platte hervorgerufen werden. Die Relativbewegung der Arabischen Platte beträgt etwa 3 cm/Jahr in Richtung Norden. Bedeutende Störungen an denen die meisten Erdbeben in dieser Region stattfinden sind die Zagros- und die Makranstörung im Süden des Iran. Die dem Epizentrum am nächsten gelegene Störung ist die Saravan-Störung.

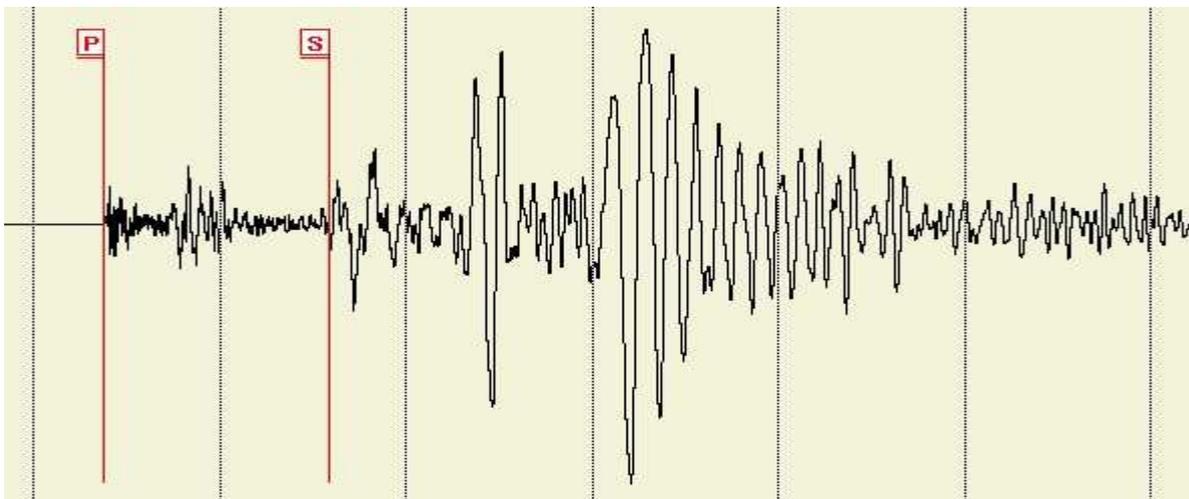


Abbildung 12: Das Seismogramm wurde am Conrad Observatorium in Niederösterreich registriert. Es zeigt einen 35 Minuten langen Ausschnitt, in dem das Eintreffen verschiedener Wellentypen (P..Kompressionswelle, S..Scherwelle) und Reflexionen vom Erdkern deutlich zu erkennen sind. Etwa 8 Minuten benötigte die schnellste Erdbebenwelle, um nach Österreich zu gelangen. Das markante Maximum stammt von den sich langsamer ausbreitenden Oberflächenwellen, die etwa 15 Minuten nach dem Ersteinsatz der erstankommenden Kompressionswelle folgen. Das Erdbeben wurde an allen seismischen Stationen des Österreichischen Erdbebendienstes deutlich registriert.

## Erdbeben in China, 20. April 2013

Am 20. April 2013 ereignete sich um 00:02 UTC (08:02 Uhr chinesischer Zeit) ein verheerendes Erdbeben der Magnitude 6,6 (USGS) in der chinesischen Provinz Sichuan (30,284°N; 102,956°O) etwa 115 km südwestlich der Stadt Chengdu. Aufgrund der geringen Herdtiefe von etwa 12 km und der Nähe zu dicht besiedelten Gebieten kam es zu etwa 200 Todesopfern, 12.000 Verletzten und schweren Gebäudeschäden. Insgesamt waren etwa 1,5 Millionen Menschen in der Provinz Sichuan betroffen. Die nahegelegenen Orte Lushan und Baoxing sollen fast komplett zerstört sein. Schäden an der Infrastruktur betreffen etwa 3.000 km Strassen, 300 Brücken, 200 Reservoirs, 24 Umspannwerke sowie die Kommunikation zu 16 Städten und Ortschaften. Schätzungen zu Folge stürzten über 26.000 Häuser ein. Der chinesische Erdbebendienst meldet mehr als 2000 Nachbeben, wobei vier Beben eine Magnitude zwischen 5 und 6 erreichten. Mit dem Messnetz des Österreichischen Erdbebendienstes konnten das Hauptbeben und einige Nachbeben an allen Stationen deutlich registriert werden (siehe Seismogramm in Abbildung 13).

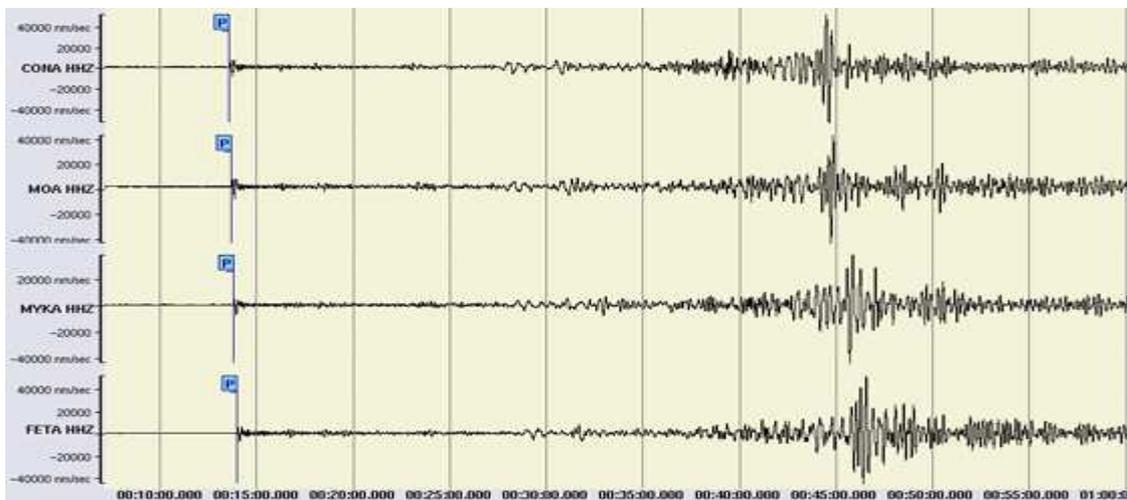


Abbildung 13: Seismogramme des Lushan-Erdbebens vom 20. April 2013 von vier Stationen des Österreichischen Erdbebendienstes. Gezeigt wird ein 50 Minuten langer Ausschnitt. Etwa 11 Minuten benötigte die schnellste Erdbebenwelle (Kompressionswelle-P), um nach Österreich zu gelangen. Das markante Maximum stammt von den Oberflächenwellen, die etwa 20 Minuten nach dem Ersteinsatz folgen.

## Erdbeben in China, 22. Juli 2013

Am 21. Juli 2013 ereignete sich um 23:45 Uhr UTC (22. Juli um 07:45 Uhr chinesischer Zeit) ein Erdbeben der Magnitude 5,9 (USGS) in der chinesischen Provinz Gansu (34,5°N; 104,2°O) etwa 120 km südlich der Stadt Dingxi (2,9 Mio. Einwohner). Aufgrund der geringen Herdtiefe von etwa 10 km und der Nähe zu dicht besiedelten Gebieten kam es zu 89 Todesopfern und 600 Verletzten. Es wurden in den Gemeinden Minxian und Thangxian mehr 1400 Häuser zerstört und 12.000 Gebäude beschädigt. Schäden an der Infrastruktur betreffen die Stromversorgung und die Zugverbindungen. Ihre Anzahl wurde durch die darauf folgenden Erdbeben erhöht.

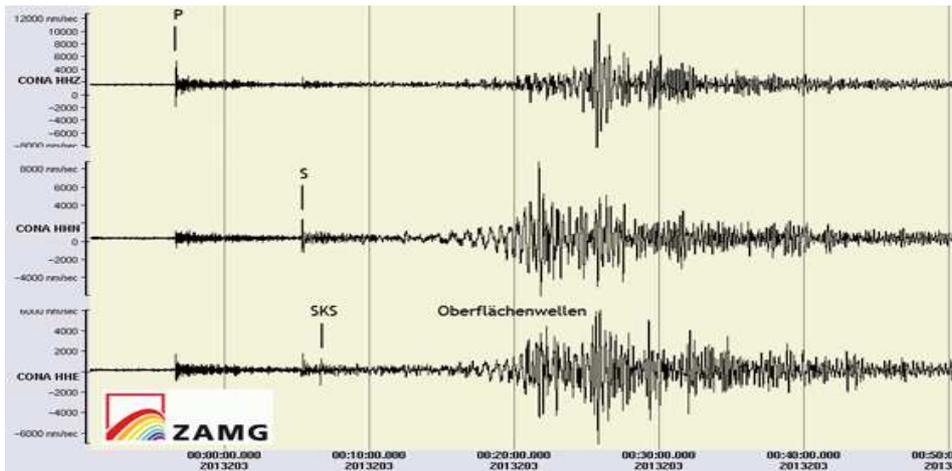


Abbildung 14: Seismogramm des Erdbebens vom 22. Juli 2013, aufgezeichnet an der Station CONA des Österreichischen Erdbebendienstes (Seismisches Netz). Es zeigt einen 60 Minuten langen Ausschnitt der Vertikal- und Horizontalen Komponenten (Z, N, E). Etwa 11 Minuten benötigte die schnellste Erdbebenwelle (Kompressionswelle-P), um nach Österreich zu gelangen (7100 km Entfernung). Das markante Maximum stammt von den Oberflächenwellen, die etwa 15 Minuten nach dem Ersteinsatz folgten.

### Erdbeben in Pakistan, 24. September 2013

In der Provinz Belutschistan im Südwesten von Pakistan ereignete sich am Dienstag, den 24. September 2013 um 11:29 Uhr UTC (16:29 Uhr Lokalzeit in Pakistan) ein schweres Erdbeben, das nach Angaben von USGS eine Magnitude 7,7 erreichte. Das Epizentrum (27,00°N; 65,51°O) lag etwa 70 km nördlich der Stadt Awaran. Wegen der relativ geringen Tiefe von 20 km (USGS) kam es zu starken Schäden an Gebäuden.

Medienberichten zu Folge gab es mindestens 500 Todesopfer, 800 Verletzte und 100.000 Obdachlose. Ganze Dörfer wurden dem Erdboden gleich gemacht. Auch in der Stadt Awaran wurden Menschen durch einstürzende Gebäude getötet. In den Stunden nach dem Beben ereigneten sich mehrere kräftige Nachbeben, die das Ausmaß der Zerstörung noch vergrößerten. Straßenverbindungen wurden unterbrochen und erschwerten die Rettungsarbeiten.

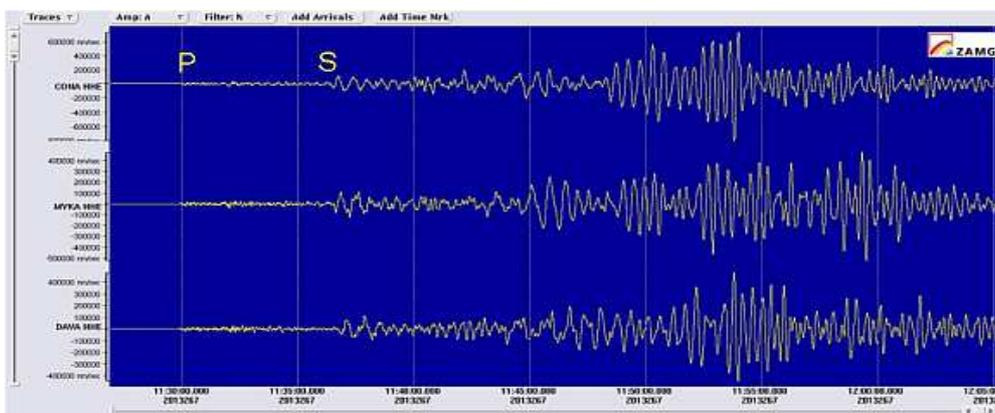


Abbildung 15: Die Abbildung zeigt die Registrierung des Erdbebens an drei ausgewählten österreichischen Stationen (CONA: Conrad Observatorium, Niederösterreich; MYKA: Bad Bleiberg, Kärnten; DAVA: Damüls, Vorarlberg). Es ist das Eintreffen verschiedener Wellentypen zu erkennen. Etwa 8 Minuten benötigte die P-Welle (Kompressionswelle), um in Österreich einzutreffen, die langsamere Scherwelle (S) traf etwa 6,5 Minuten später ein. Die größten Amplituden stammen von den Oberflächenwellen.

Im Gebiet südlich von Pakistan kommen drei große tektonische Platten zusammen, die durch ihre Bewegung relativ zueinander erhebliche Spannungen in der Erdkruste bewirken: Die Arabische Platte subduziert unter die Eurasische Platte und die benachbarte Indische Platte driftet ebenfalls nach Norden. Das Epizentrum lag innerhalb der Eurasischen Platte im Einflussgebiet der bedeutenden Makran-Subduktionszone, am südlichen Ende der etwa Nord-Süd verlaufenden Chaman-Falte.

Vor der Küste der Hafenstadt Gwadar tauchte als Folge des Bebens eine 30 mal 60 Meter große Insel aus dem Meer auf. Zahlreiche Menschen konnten dies vom Ufer aus beobachten. Laut Vertretern der Stadtverwaltung erschien vor rund 60 Jahren an etwa derselben Stelle, ungefähr 600 Meter vom Festland entfernt, schon einmal eine kleine Insel, die jedoch nach einiger Zeit wieder im Meer verschwand.

### **Erdbeben auf den Philippinen, 15. Oktober 2013**

Ein starkes Erdbeben der Magnitude 7,1 erschütterte am 15. Oktober 2013 um 00:12 Uhr UTC (08:12 Uhr Lokalzeit Philippinen) die Insel Bohol im Zentrum der Philippinen. Das Epizentrum (9,87°N; 124,01°O) lag in unmittelbarer Nähe der Stadt Catigbian (22.700 Einwohner), etwa 620 km südsüdöstlich von Manila. Nach Angaben von USGS betrug die Tiefe 20 km.

Durch die starken Erschütterungen, die im weiten Umkreis fühlbar waren, starben nach Medienangaben mindestens 222 Menschen, es gab etwa 1000 Verletzte, 35.000 Obdachlose und schwere Gebäudeschäden sowie Schäden an Straßen, Brücken und anderen Einrichtungen. Auch in der Stadt Cebu, die 60 km vom Epizentrum entfernt liegt, stürzten Gebäude ein.

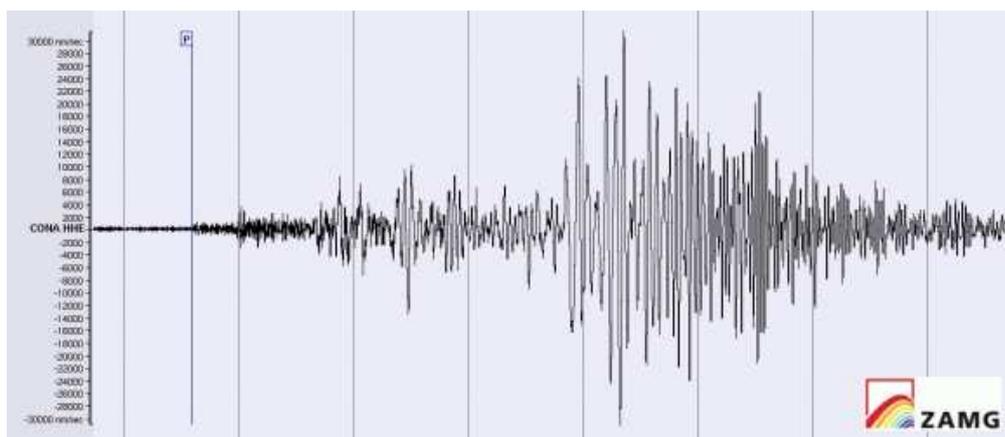


Abbildung 16 zeigt die Registrierung des Erdbebens an der Station CONA, Conrad Observatorium, Niederösterreich. Der Ausschnitt zeigt einen Zeitraum von 80 Minuten. Etwa 14 Minuten benötigte die P-Welle, um von den Philippinen nach Österreich zu gelangen. Die größten Amplituden stammen von den Oberflächenwellen, die deutlich später eintreffen.

Das Erdbeben hat sich innerhalb der Sundaplatte ereignet, die ein Teil der großen Eurasischen Platte ist. Maßgebend für das tektonische Spannungsfeld in dieser Region ist das Driften der Philippinischen Platte relativ zur Sundaplatte in Richtung WNW mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 cm /Jahr. Im Bereich des Philippinen Grabens, der einige 100 Kilometer östlich des Epizentrums vom 15. Oktober liegt, subduziert die Philippinische Platte unter die Sundaplatte.