

GeoFachdaten BW

Erdbebenkatalog und Erdbebenmessstationen

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG
Abt. 9 - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB)
Referat 98 - Landeserdbebendienst

Inhalt

| | |
|---|----|
| 1. Einführung..... | 2 |
| 2. Nutzungsempfehlung (Maßstabsbereich)..... | 2 |
| 3. Thematische Gliederung und Datenfelder..... | 2 |
| 3.1. Erdbebenereignisse..... | 2 |
| 3.1.1. Themen Darstellungsdienst | 2 |
| 3.1.2. Themen Downloaddienst..... | 3 |
| 3.1.3. Erläuterung der Attribute des Erdbebenkatalogs..... | 4 |
| 3.2. Erdbebenmessstationen | 6 |
| 3.2.1. Erläuterung der Attribute der Erdbebenmessstationen..... | 7 |
| 4. Hinweise zu den Darstellungs- und Download-Diensten | 8 |
| 5. Bezugssystem | 9 |
| Impressum..... | 10 |
| Herausgeber..... | 10 |
| Nutzungsrechte..... | 10 |
| Haftung | 10 |

1. Einführung

Die zentralen Datensätze des Landeserdbebendienstes (LED) von Baden-Württemberg sind der Erdbebenkatalog sowie die Erdbebenmessstationen. Der Erdbebenkatalog für Baden-Württemberg und Umgebung ergänzt die Geodaten der „Integrierten Geowissenschaftlichen Landesaufnahme“ (GeoLa) des LGRB. Er beinhaltet qualitätsgesicherte Angaben zu natürlichen und induzierten Erdbeben im Untersuchungsgebiet, nicht aber Steinbruchsprengungen, Explosionen oder andere Erschütterungsereignisse. Bei den Erdbebenmessstationen handelt es sich um einen zusammenfassenden und institutionsübergreifenden Datensatz aller seismologischen Messstationen.

2. Nutzungsempfehlung (Maßstabsbereich)

In Anbetracht der Datenherkunft ist eine Nutzung und Interpretation der Daten im Maßstabsbereich für Übersichtskarten von ca. 1 : 150.000 bis ca. 1 : 3.500.000 sinnvoll.

3. Thematische Gliederung und Datenfelder

3.1. Erdbebenereignisse

Der Erdbebenkatalog für Baden-Württemberg und Umgebung beinhaltet qualitätsgesicherte Angaben zu natürlichen und induzierten Erdbeben im Untersuchungsgebiet, nicht aber Steinbruchsprengungen, Explosionen oder andere Erschütterungsereignisse. Kartenmäßig dargestellt ist ein über das Landesgebiet von Baden-Württemberg hinausgehendes Gebiet. Der geographische Ausschnitt kann über den Layer „bearbeitetes Gebiet“ angezeigt werden. Es wurden Erdbeben seit etwa dem Jahr 1000 berücksichtigt. Die neusten dargestellten Erdbeben liegen im Allgemeinen 3-6 Monate zurück.

Je nach gewähltem Dienst (Darstellungsdienst, Downloaddienst) können verschiedene Themen einzeln oder gemeinsam ausgewählt und visualisiert werden.

3.1.1. Themen Darstellungsdienst

Der Darstellungsdienst (WMS) beinhaltet folgende Themen:

1. Tektonische Erdbeben seit 1994 (seismizitaet):
hier handelt es sich um alle natürlichen Erdbeben, die in das Bulletin des Landeserdbebendienstes Baden-Württemberg aufgenommen wurden.
2. Gespürte Erdbeben seit 1994 (seismizitaet_felt):
dargestellt werden Erdbeben, die im seismologischen Sinne relevant verspürt wurden. Einzelne Wahrnehmungsmeldungen werden i.A. nicht berücksichtigt.
3. Induzierte Erdbeben seit 1994 (seismizitaet_induziert):
Erdbeben, deren Entstehung zu mehr oder weniger großem Anteil auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen ist, werden als induzierte Erdbeben bezeichnet.
4. Historische Erdbeben von 1900 bis 1993 (historisch_1993):
Aufgeführt werden Erdbeben, die vor der Einrichtung des Landeserdbebendienstes in Freiburg auftraten und von verschiedensten Agenturen ausgewertet wurden. Zum größten Teil existieren bereits instrumentelle Aufzeichnungen. Dargestellt werden nur Erdbeben, die eine

Magnitude von mindestens 3 oder eine Intensität von mindestens IV erreicht haben.

5. Historische Erdbeben von ca. 1000 bis 1899 (historisch 1899):

Für diese historischen Erdbeben aus dem vorinstrumentellen Zeitalter liegen fast ausschließlich Zeugenberichte vor, die in Zeitungsarchiven, Chroniken, Protokollen und anderen Berichten gefunden werden können. Auch wenn die Angaben z.T. nur sehr bruchstückhaft zur Verfügung stehen, werden nur Ereignisse dargestellt, bei denen es sich gesichert oder mindestens wahrscheinlich um Erdbeben handelt, und nicht um verkannte Unwetter, Felsstürze, Meteoriteneinschläge, Kanonendonner oder Ähnliches.

Eine Objektanfrage im Kartendienst (WMS) liefert eine Reihe von Sachdaten. Die einzelnen Attribute sind in nachstehender Tabelle Tab. 1 aufgeführt und werden im Folgenden erläutert.

Tab. 1: Übersicht Datenfelder Darstellungsdienst

| Feld | Inhalt |
|-------------------|--|
| Datum | Datum des Erdbebens in JJJJMMTT |
| Zeit | Zeit des Erdbebens in koordinierter Weltzeit UTC |
| Ort | Nächster Ort zum Erdbeben oder aussagekräftige Ortsangabe |
| Mag. | Stärke des Erdbebens als Magnitude |
| Mag.Skala | Verwendete Magnitudenskala, z. B. Lokalmagnitude ML nach Richter) |
| MW | Stärkeangabe als Momentmagnitude |
| geo.Breite | Geographische Breite des Epizentrums in Dezimalgrad |
| geo.Laenge | Geographische Länge des Epizentrums in Dezimalgrad |
| Tiefe | Tiefe des Erdbebenherdes (Hypozentrum) in km unter NN |
| fix.T. | Herdtiefe im Lokalisierungsvorgang fixiert, nicht berechnet |
| Int.Max | Auswirkungen des Erdbebens als maximale Intensität |
| Int.Skala | Verwendeten Intensitätsskala, z. B. EMS für die Europäische Makroseismische Skala 1998 |
| Spuer.R | Seismologisch relevanter Spürbarkeitsradius in km |
| Typ | Erdbebentyp (E: natürlich, I: induziert) |
| Qual. | Qualitätsstufe der Erdbebeninformation |
| Quelle | Abkürzung der Datenquelle |
| Schaeden | Gebäudeschäden wahrscheinlich [0 1] – nur bei historischen Beben |
| gespuert | Wahrnehmung des Bebens [0 1] – nur bei Beben seit 1994 |

3.1.2. Themen Downloaddienst

Der Downloaddienst (WFS) beinhaltet folgende Themen:

1. Epizentren seit 1994 (oa_stat):
hier handelt es sich um alle Erdbeben (natürlich, induziert und gespürt) seit 1994.
2. Historische Epizentren (oa_hist):
hier handelt es sich um alle Erdbeben vor 1994.

Der Datenexport im Kartendienst (WFS) liefert eine Reihe von Sachdaten. Die einzelnen Attribute sind in nachstehender Tabelle (Tab. 2) aufgeführt und werden im Folgenden erläutert.

Tab. 2: Übersicht Datenfelder (Datensätze oe_akt und oe_hist)

| Feld | Inhalt |
|-----------------------------|--|
| nameOfEvent | Interne Bezeichnung des Ereignisses (INSPIRE spezifisch) |
| gml_id | Eindeutiger Identifikator des geometrischen Objektes (INSPIRE spezifisch) |
| Datum | Datum des Erdbebens in JJJJMMTT |
| Zeit | Zeit des Erdbebens in koordinierter Weltzeit UTC |
| Ort | Nächster Ort zum Erdbeben oder aussagekräftige Ortsangabe |
| magnitudeOrIntensity | Stärke des Erdbebens als Magnitude |
| Mag.Skala | Verwendete Magnitudenskala, z. B. Lokalmagnitude ML nach Richter) |
| geo.Breite | Geographische Breite des Epizentrums in Dezimalgrad |
| geo.Laenge | Geographische Länge des Epizentrums in Dezimalgrad |
| Tiefe | Tiefe des Erdbebenherdes (Hypozentrum) in km unter NN |
| fix.T. | Herdtiefe fixiert |
| Int.Max | Auswirkungen des Erdbebens als maximale Intensität |
| Int.Skala | Verwendeten Intensitätsskala, z. B. EMS für die Europäische Makroseismische Skala 1998 |
| Spuer.R | Seismologisch relevanter Spürbarkeitsradius in km |
| Typ | Erdbebentyp (E: natürlich, I: induziert) |
| Qual. | Qualitätsstufe der Erdbebeninformation |
| Quelle | Abkürzung der Datenquelle |
| isMonitoredBy | Aufzeichnende/Überwachende Organisation (INSPIRE spezifisch) |
| inspireID | Eindeutiger Identifikator für INSPIRE (INSPIRE spezifisch) |
| typeOfHazard | Geogefahrenart (INSPIRE spezifisch) |
| beginLifeSpanVersion | Datum/Zeit der letzten Aktualisierung des Objektes (INSPIRE spezifisch) |
| endLifeSpanVersion | Enddatum/Zeit der Gültigkeit des Objektes (INSPIRE spezifisch) |
| hazardCategory | Geogefahrenkategorie (INSPIRE spezifisch) |
| specificHazardType | Spezifische Geogefahrenbezeichnung (INSPIRE spezifisch) |
| validFrom | Datum/Zeit des Beginns des Erdbebenereignisses (INSPIRE spezifisch) |
| validTo | Datum/Zeit des Endes des Erdbebenereignisses (INSPIRE spezifisch) |

3.1.3. Erläuterung der Attribute des Erdbebenkatalogs

Datum und Zeit

Datums- und Zeitangaben beziehen sich immer auf die koordinierte Weltzeit (UTC, also MEZ -1 h, bzw. MESZ -2 h). Das Datum wird als Jahr-Monat-Tag (JJJJMMTT) dargestellt, die Zeit in Stunde-Minute ohne führende Nullen. Zum Beispiel verweist also die Angabe „20090505 139“ auf den 5. Mai 2009 um 01:39 UTC (entspricht 03:39 Uhr Ortszeit).

Magnitude und Intensität

Im Allgemeinen wird die Stärke (Magnitude) der Erdbeben als Lokalbebenmagnitude ML (Richterskala) angegeben (Mag.Skala). Es sind aber auch andere Angaben möglich, wie beispielsweise die Momentmagnitude MW.

Bei gespürten Erdbeben werden die Auswirkungen auf Menschen, Gebäude und Umwelt mit der sogenannten Intensität beschrieben (der größte Wert heißt I_{\max} bzw. Intens.Max). Der LED verwendet hierfür die Europäische Makroseismische Skala (EMS-98). Es sind aber auch andere Skalen in Gebrauch, z.B. die Mercalliskala oder die Medwedew-Sponheuer-Kárník-Skala (MSK). Das Attribut „Spuer.R“ beschreibt die Entfernung in Kilometern, bis zu der das Erdbeben nennenswert bzw. seismologisch relevant spürbar war. Einzelne Wahrnehmungen werden aber auch immer wieder aus deutlich größeren Entfernung berichtet.

Weitere Informationen zum Thema „Wie bestimmt man die Stärke eines Erdbebens“ finden sich in dieser LGRB-Nachricht: https://lgrb-bw.de/download_pool/lgrbn_0108.pdf

Ortsangaben

Lageangaben der Epizentren erfolgen in geographischen Koordinaten im WGS84-Bezug. Der eventuell angegebene Ortsname verweist auf den Ort, in dessen Nähe das Epizentrum lag.

Die Tiefenangaben zum Hypozentrum (Herdtiefe) sind in Kilometern unter NN angegeben und in vier Klassen eingeteilt (siehe Legende zum Thema).

Ein „*“ in der Spalte „fix.T“ zeigt an, dass die Herdtiefe nicht berechnet sondern gesetzt wurde.

Typ und Qualität

Bei Erdbeben werden zwei Typen unterschieden

- E Natürliche Erdbeben, im Allgemeinen tektonischen Ursprungs
- I Induzierte Erdbeben, verursacht durch menschliche Eingriffe in den Untergrund, z. B. Bergbau, Rohstoffförderung durch Bohrungen oder tiefe Geothermie. Sprengungen, beispielsweise in Steinbrüchen, werden hier nicht aufgeführt, da es sich zwar um induzierte Erschütterungsereignisse im weitesten Sinne handelt, aber nicht um Erdbeben.

Die Qualität der Erdbebeninformationen wird in drei Stufen angegeben:

- C gesicherte Information (Wahrscheinlichkeit größer 90 Prozent)
- P wahrscheinliches Ergebnis (Wahrscheinlichkeit größer 50 Prozent)
- Q fragliches Ergebnis.

Datenquellen

Im Erdbebenkatalog sind die Ergebnisse verschiedener Autoren bzw. Agenturen zusammengefasst. Die Abkürzungen haben dabei folgende Bedeutung:

- ALB Langer, H. und Emter, D., 1992, Erdbebenkatalog der Schwäbischen Alb von 1806-1986 - unveröffentlichtes Computerfile, Landeserdbebendienst Baden-Württemberg, Stuttgart
- ECOS Fäh, D., Giardini, D., Kästli, P., Deichmann, N., Gisler, M., Schwarz-Zanetti, G., Alvarez-Rubio, S., Sellami, S., Edwards, B., Allmann, B., Bethmann, F., Wössner, J.,

| | |
|-------|--|
| | Gassner-Stamm, G., Fritsche, S., Eberhard, D., 2011, ECOS-09 Earthquake Catalogue of Switzerland Release 2011 Report and Database. Public catalogue, 17.4.2011. Swiss Seismological Service ETH Zurich, Report SED/RISK/R/001/20110417 |
| EKDAG | Schwarz, J., Beinersdorf, S., Meidow, H., und Ahorner, L., 2009, Erdbebenkatalog für Deutschland und angrenzende Gebiete - erweiterter Ahorner-Katalog (EKDAG), Bauhaus-Universität Weimar, Erdbebenzentrum EDAC, Weimar, unveröffentlichtes Computerfile vom 25.06.2009 |
| KRW | Bonjer, K.-P. et al., 2007, KRW-Erdbebenkatalog, Geophysikalisches Institut des KIT, Karlsruhe, unveröffentlichtes Computerfile, persönliche Mitteilung Dr. K.-P. Bonjer, 22.05.2009 |
| LED | Landeserdbebedienst Baden-Württemberg, seit 1993 am Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, seit 2005 im Regierungspräsidium Freiburg |
| LER | Landeserdbebedienst Rheinland-Pfalz, am Landesamt für Geologie und Bergbau in Mainz |
| LEY14 | Leydecker, G., 2011, Erdbebenkatalog für Deutschland mit Randgebieten für die Jahre 800 bis 2008. Geologisches Jahrbuch, E 59, 1-198, Hannover |
| RNS | Réseau National de Surveillance Sismique (RéNaSS), École et Observatoire des Sciences de la Terre - Université de Strasbourg, Strasbourg, France |
| STU | Landeserdbebedienst Baden-Württemberg vor 1993, zuletzt am Institut für Geophysik der Universität Stuttgart. |

3.2. Erdbebenmessstationen

Der WMS beinhaltet hierzu drei Themen, die ausgewählt und visualisiert werden können:

1. Permanente Erdbebenmessstationen (erdbebenmessstationen_1)
2. Temporäre Erdbebenmessstationen (erdbebenmessstationen_2)
3. Geschlossene Erdbebenmessstationen (erdbebenmessstationen_3)

Bei den **permanenten Erdbebenmessstationen** handelt es sich um Installationen verschiedener Institutionen – in Baden-Württemberg hauptsächlich der Landeserdbebedienst – zum Zweck der Erfassung von Erdbeben. Die Standorte sind für eine lange Messdauer vorgesehen und im Allgemeinen mit einem oder mehreren Seismometern, einer Datenerfassung und weiteren elektrischen und elektronischen Komponenten ausgerüstet. Bei den modernsten Registriereinrichtungen ist eine kontinuierliche Datenübertragung nahe Echtzeit an eine Zentralstelle – beim Landeserdbebedienst nach Freiburg – die Regel.

Unterschieden werden Detektions-Messstationen an möglichst ruhig gelegenen Plätzen zur Erfassung auch sehr kleiner Erdbeben und sogenannte Starkbebenmessstationen, die bevorzugt in Gebieten mit höherem Risiko (Ballungsräume oder die bekannten Erdbebengebiete) installiert werden. Hybridmessstationen vereinen in sich beide Funktionalitäten.

Bei den **temporären Erdbebenmessstationen** steht die zeitlich begrenzte Untersuchung bestimmter Fragestellungen im Vordergrund: etwa die Messung von Nachbeben oder die genauere Untersuchung eines kleineren Gebiets. Kontinuierliche Datenübertragung findet nur in Einzelfällen statt.

Geschlossene Erdbebenmessstationen bezeichnen Standorte, die entweder von vorne herein nur zeitlich begrenzt besetzt werden sollten, oder als permanent intendierte Messorte, die aus verschiedensten Gründen aufgegeben werden mussten.

Im WFS sind alle Arten von Erdbebenmessstationen in einem Layer „gs_stat“ für den Download zusammengefasst. Die Attributdaten sind in Tab. 3 aufgeführt und nachfolgend beschrieben.

Tab. 3: Übersicht Datenfelder (Datensätze gs_stat)

| Feld | Inhalt |
|-------------------------|---|
| gml_id | Eindeutiger Identifikator des geometrischen Objektes (INSPIRE spezifisch) |
| Station | Abkürzung der Messstationsbezeichnung, meist international abgestimmt |
| Ort | Ortsname der Messstation |
| geo.Breite | Geographische Breite in Dezimalgrad |
| geo.Laenge | Geographische Länge in Dezimalgrad |
| Hoehe | Höhe des Standorts in Meter über NN (Elevation) |
| Burial | Tiefe der Aufstellung des Seismometers in Meter unter GOK |
| Beginn | Datum/Zeit des Beginns der Aufzeichnung der Messstation |
| Ende | Datum/Zeit des Endes der Aufzeichnung der Messstation |
| Betreiber | Betreiber der Messstation |
| Klasse | Typ der Erdbebenmessstation |
| stationType | Art der Messstation (INSPIRE spezifisch) |
| platformType | Bauart (INSPIRE spezifisch) |
| stationRank | Typ der Messstation (INSPIRE spezifisch) |
| relatedNetwork | Link zur Beschreibung des Messnetzes (INSPIRE spezifisch) |
| relatedModel | unbefüllt (INSPIRE spezifisch) |
| largerWork | unbefüllt (INSPIRE spezifisch) |
| distributionInfo | unbefüllt (INSPIRE spezifisch) |
| verticalExtent | unbefüllt (INSPIRE spezifisch) |

3.2.1. Erläuterung der Attribute der Erdbebenmessstationen

Ortsangaben

Lageangaben der Erdbebenmessstationen erfolgen in geographischen Koordinaten im WGS84-Bezug bzw. in Metern über NN. Der eventuell angegebene Ortsname verweist auf den Ort, in dessen Nähe die Station liegt oder lag.

Laufzeit

Es wird angegeben von wann bis wann eine Erdbebenmessstation installiert war. Daraus lässt sich jedoch nicht ableiten, für welchen Zeitraum tatsächlich Messdaten (meist Wellenformdaten) vorliegen.

Betreiber

In und um Baden-Württemberg werden Erdbebenmessstation von verschiedenen Agenturen und Organisationen betrieben. Im Wesentlichen sind das:

| | |
|----------|---|
| LED | Landeserdbebendienst Baden-Württemberg, seit 1993 am Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, seit 2005 im Regierungspräsidium Freiburg, DOI https://doi.org/10.7914/SN/LE |
| LER | Landeserdbebendienst Rheinland-Pfalz, am Landesamt für Geologie und Bergbau in Mainz; bildet zusammen mit dem LED den Erdbebendienst Südwest (EDSW); DOI https://doi.org/10.7914/SN/LE |
| GRSN | Deutsches Regionalnetz; Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, DOI https://doi.org/10.25928/mbx6-hr74 |
| GEOFON | GEOFON-Programm, Geoforschungszentrums Potsdam, DOI https://doi.org/10.14470/TR560404 |
| SED | Schweizerischer Erdbebendienst, DOI https://doi.org/10.12686/sed/networks/ch |
| AlpArray | ETH Zürich, Schweizerischer Erdbebendienst, DOI https://doi.org/10.12686/alparray/z3_2015 |
| KIT | Karlsruher Institut für Technologie, Breitband-Array StressTransfer, DOI https://doi.org/10.7914/SN/5N_2018 |
| RESIF | Reseau sismologique et geodesique francais, DOI https://doi.org/10.15778/RESIF.FR |
| HED | Hessischer Erdbebendienst, DOI https://doi.org/10.7914/SN/HS |

4. Hinweise zu den Darstellungs- und Download-Diensten

Die im Kartenviewer dargestellten Themen des Landeserdbebendienstes basieren auf dem Darstellungsdienst (WMS) lgrb_erd. Dieser beinhaltet die o.g. Themen:

- Permanente Erdbebenmessstationen
- Temporäre Erdbebenmessstationen
- Geschlossene Erdbebenmessstationen
- Tektonische Erdbeben seit 1994
- Gefürte Erdbeben seit 1994
- Induzierte Erdbeben seit 1994
- Historische Erdbeben von 1900 bis 1993
- Historische Erdbeben vor 1900

Der parallel verfügbare Downloaddienst (WFS) lgrb_erd_wfs beinhaltet eine Zusammenstellung von Daten aus den oben genannten Themen in 3 separaten Layern (FeatureTypes):

- Erdbebenmessstationen (gs_stat)
- Epizentren seit 1994 (oa_stat)
- Historische Epizentren (oa_hist)

Die Geodaten beinhalten dabei über die bei einer WMS-Abfrage hinaus angezeigten Felder zusätzliche Attribute, die für die INSPIRE-Konformität ausschlaggebend und erforderlich sind (s. Tabellen Tab. 2 und Tab. 3).

Im [LGRB-Kartenviewer](#) besteht die Möglichkeit des Datenexports in den Formaten CSV, GML, Shapefile und KML. Ein direktes Öffnen der CSV-Datei in Excel sollte vermieden werden, hier ist explizit ein Datenimport (Menue Daten->Externe Daten abrufen->Aus Text) erforderlich.

5. Bezugssystem

Die GeoFachdaten BW - Erdbebenkatalog und Erdbebenmessstationen basieren auf dem Referenzsystem ETRS89/UTM32N (EPSG:25832).

Impressum

Herausgeber

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Abt. 9 - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB)

Ref. 98: Landeserdbebendienst

Albertstr. 5

79104 Freiburg i. Br.

Email: abteilung9@rpf.bwl.de

Internet: <https://www.lgrb-bw.de>

Nutzungsrechte

Alle Produkte sind durch das Urheberrechtsgesetz (UrhG) vor unbefugter Nutzung geschützt. Der Erwerber erhält ein einfaches, nicht übertragbares Nutzungsrecht nach § 31 Abs. 2 UrhG mit der nachfolgenden Einschränkung: Vervielfältigung, Weitergabe an Dritte sowie die Nutzung für Internet-Anwendungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung des LGRB. Auf Produkten des Erwerbers, die dieser unter Verwendung der erhaltenen Daten erarbeitet hat, ist auf die Datenquelle mit einem Copyright-Vermerk hinzuweisen.

Haftung

Das LGRB hat die Daten mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Der Herausgeber übernimmt aber keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten und haftet nicht für Schäden des Erwerbers oder Dritter.