

Zerstörerische Verwerfungen

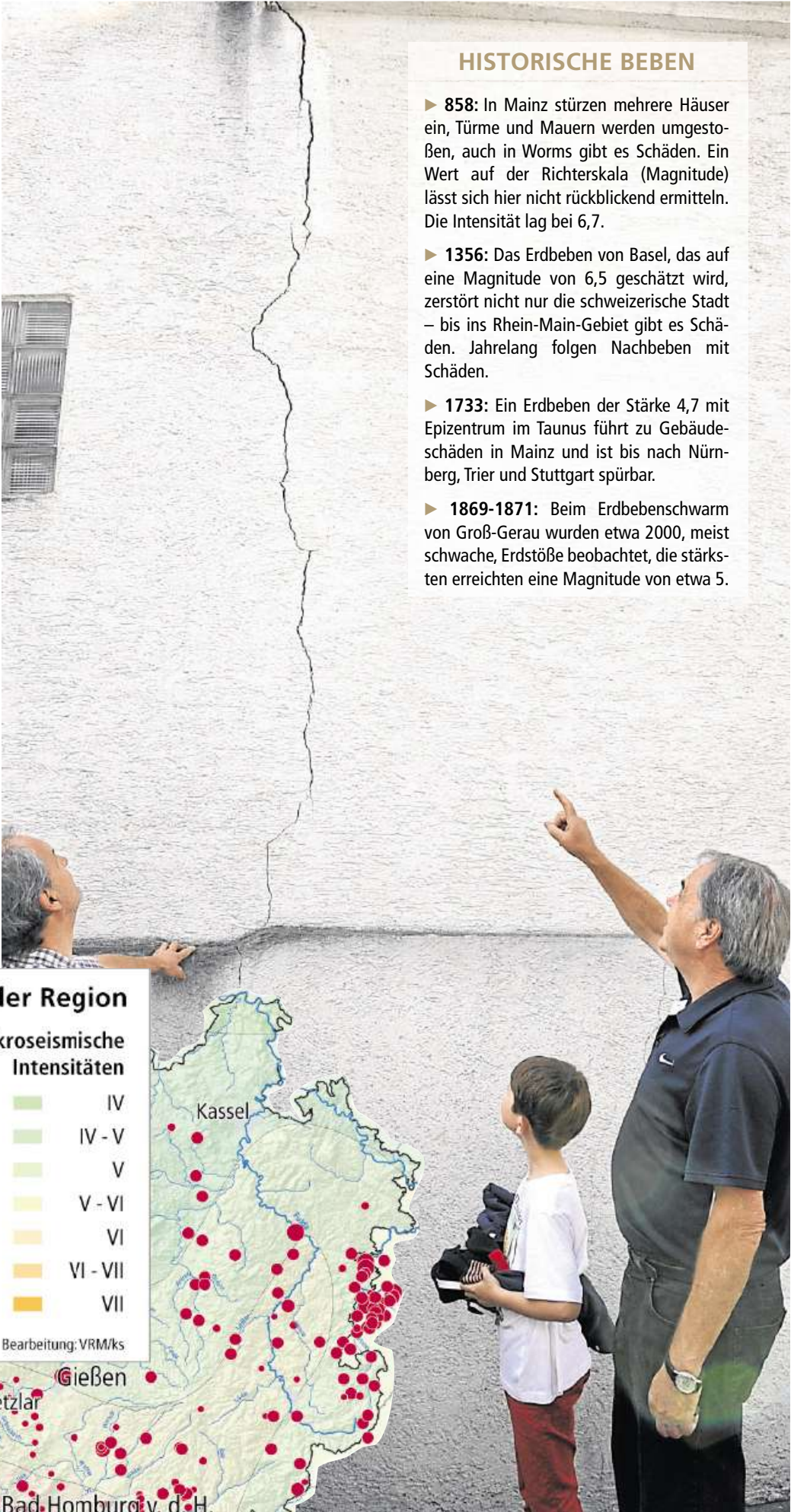
ERDBEBEN Regelmäßig wackelt der Boden in der Region / Schuld daran sind kollidierende Kontinentalplatten / Schwächezone Oberrheingraben

Von Lea Mittmann

HESSEN/RHEINLAND-PFALZ. Es sind nur Sekunden. Ein tiefes Grollen wie ein lautes Donnern oder ein durchrauschender Zug. Wassergläser vibrieren, Ecken knirschen, Lampen schwanken, klirrendes Geschirr, der Boden unter den Füßen wackelt – auch leichtere Erdbeben können einen großen Schrecken einjagen. Hinterlassen die Erschütterungen der Erde dann auch noch Risse in Hauswänden, heruntergefallene Dachziegel und zerstörte Schornsteine, dann bekommen es die Bewohner mit der Angst zu tun.

Innerhalb weniger Wochen

An die 70 Häuser des 2000-Seelen-Örtchens Nieder-Beerbach, das zur südhessischen Gemeinde Mühlthal gehört, sind bei einem Erdbeben der Stärke 4,2 Mitte Mai beschädigt worden. Zu spüren waren die Erschütterungen bis in den Kreis Groß-Gerau und nach Wiesbaden. Wenige Wochen vorher hatte der Boden im Süden von Darmstadt schon einmal gebebt, wenn auch etwas schwächer. Ende Mai ein gab es ein kleines Nachbeben. „Die Spannung ist abgebaut“, sagt Matthias Kracht beschwichtigend in den Hörer. Noch immer gehen im Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) Anrufe besorgter Bürger ein, die der Geophysiker geduldig beantwortet: „Nein, in die Zukunft gucken kann ich leider



HISTORISCHE BEBEN

- **858:** In Mainz stürzen mehrere Häuser ein, Türme und Mauern werden umgestoßen, auch in Worms gibt es Schäden. Ein Wert auf der Richterskala (Magnitude) lässt sich hier nicht rückblickend ermitteln. Die Intensität lag bei 6,7.
- **1356:** Das Erdbeben von Basel, das auf eine Magnitude von 6,5 geschätzt wird, zerstört nicht nur die schweizerische Stadt – bis ins Rhein-Main-Gebiet gibt es Schäden. Jahrelang folgen Nachbeben mit Schäden.
- **1733:** Ein Erdbeben der Stärke 4,7 mit Epizentrum im Taunus führt zu Gebäudeschäden in Mainz und ist bis nach Nürnberg, Trier und Stuttgart spürbar.
- **1869-1871:** Beim Erdbebenschwarm von Groß-Gerau wurden etwa 2000, meist schwache, Erdstöße beobachtet, die stärksten erreichten eine Magnitude von etwa 5.

Auch im Taunus, vor allem entlang des Mittelrheintals, haben Geologen eine Erdbebenhäufung festgestellt. In Rheinland-Pfalz werden zudem in der Vordereifel, dem Neuwieder Becken, im südlichen Hunsrück und dem angrenzenden Nahegebiet vermehrt Erdbeben festgestellt.

Deutlicher wahrgenommen

„In dicht besiedelten Gebieten werden Erdbeben natürlich viel deutlicher wahrgenommen“, gibt Experte Kracht zu bedenken. Er ist noch immer mit der Auswertung des Bebens im Mühlthal Mitte Mai beschäftigt. Rund 500 Fragebögen von Betroffenen sind eingegangen. Die dabei erhobenen Daten werden benutzt, um eine Karte über die Auswirkungen zu erstellen. Je nachdem, wie stark das Beben wo zu spüren war, lassen sich auch Rückschlüsse auf die Tiefe ziehen. Als Maßstab wird dabei die Intensität gewählt (siehe Geo-Glossar), die in zwölf Stufen unterteilt ist. Intensität IV entspricht einem Wert von etwa drei auf der Richterskala. Solch ein Erdbeben wird von vielen Menschen in geschlossenen Räumen wahrgenommen. So wie das Erdbeben von Roermond am 13. April 1992, bei dem das Epizentrum in den Niederlanden lag. Dort wurde eine Stärke von 5,2 gemessen, dennoch spürten es die Menschen im Mainzer Raum noch deutlich. Ab Stufe V können leichte Schäden an Gebäuden beobachtet werden. Das Mai-Erdbeben im Mühlthal wird nach dieser Skala auf VI und somit als „erschreckend“ eingestuft.

Die Magnituden der Richterskala können nur für Beben der jüngeren Vergangenheit, die auch instrumentell beobachtet worden sind, genau angegeben werden. Aus alten Aufzeichnungen in Chroniken lassen sich jedoch Intensitäten ableiten. Kracht durchforstet dafür auch historische Zeitungsartikel und gleicht sie mit weiteren Beschreibungen über Wahrnehmung und Schäden ab. Daraus entsteht eine Erdbebenzonenkarte (siehe Grafik), von der sich anhand der Ereignisse der letzten tausend Jahre – „Eine ganz kurze Zeitspanne in geologischen Zeiträumen“ – das Erdbebenrisiko der Regionen ablesen lässt. Der Bereich entlang des nördlichen Oberrheingraben wird als „Erdbebenzone 1“ eingestuft und es gelten somit besondere Baunormen. „Bei uns können Erdbeben mit einer Magnitude von über 6,5 passieren“, sagt Krachts Kollege Bernd Schmidt vom Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Zuletzt lag bei einem Beben am 23. Dezember 2010 im Rhein-Main-Gebiet das Epizentrum in Mainz. Es passierte mitten in der Nacht. Mit einer Stärke von 3,4 war es deutlich spürbar. „Die einen schlafen einfach weiter, andere wachen erschrocken auf“,

erklärt Kracht die unterschiedliche Wahrnehmung, während auf einem der drei Bildschirme in seinem Büro die Seismogramme der Messstationen in regelmäßigen flachen Wellen vor sich hinfließen. Die Daten werden online übertragen und automatisch in Echtzeit ausgewertet: „Innerhalb von zwei Minuten hatten wir Informationen zum Beben im Mühlthal auf unserer Homepage.“ Wenn es irgendwo wackelt, dann zeichnen das die acht hessischen und zwölf rheinland-pfälzischen Messstationen sofort auf.

Menschliche Aktivität

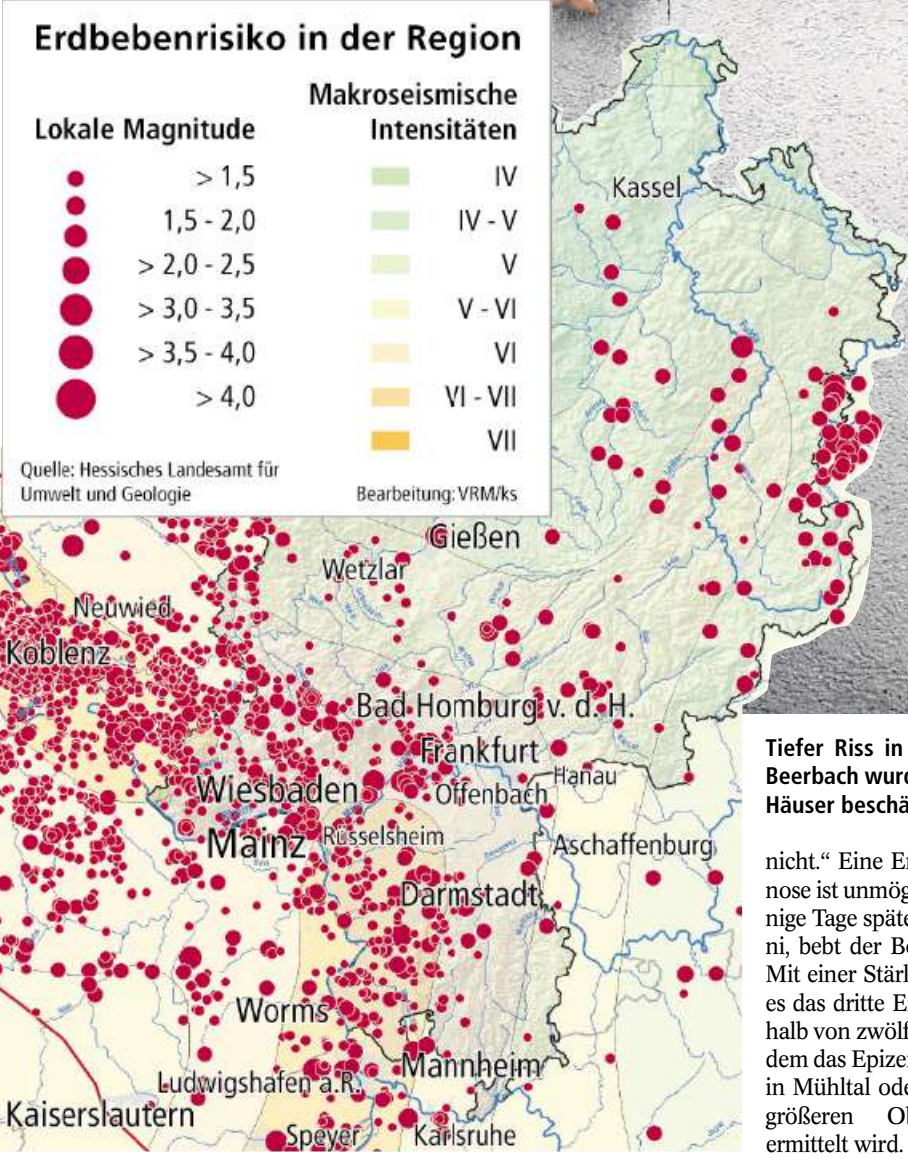
„Manchmal ist das wie Kaffeesatzlesen“, sagt Kracht und blättert durch die aktuellen Ausdrücke der Nacht. Auch „menschliche Aktivität“ wie befahrene Autobahnen, Industrie und Bergbau lassen die Kurven bisweilen spitzer werden. Solche induzierten Erdbeben werden klar von den tektonischen unterschieden und können auch mal heftiger ausfallen wie Bergschläge, die in schon Werte von über 5 auf der Richterskala hervorgerufen haben. „Vergleichsweise harmlos“, lautet dennoch die Einschätzung der Experten. „In Chile, oder auf Sumatra sind die Verwerfungen viel größer und das Ergebnis viel extremer, wenn sie brechen“, beschreibt Kracht. Trotzdem, auch hier könnte es gefährlich werden: „Der Tower hat gewackelt“, erinnert sich sein hessischer Kollege Schmidt an die eindrucksvollen Auswirkungen eines Erdbebens im Sommer 2010 auf den Frankfurter Flughafen. Im wenige Kilometer entfernten Hattersheim bebte die Erde mit einer Magnitude von 3,4. Nur ein paar Sekunden.



GEOLOGE

- Ein Geologe ist ein **Wissenschaftler**, der sich mit der Entstehung, Entwicklung und Veränderung der Erde beschäftigt, mit der Geologie. Das Wort kommt aus dem Griechischen: „Geo“ heißt **Erde** und „logos“ **Lehre**, sie ist also die Wissenschaft von der Erde.
- Geologen interessieren sich für Steine und gucken zum Beispiel, wie sie sich durch **Bewegungen der Erdkruste** verändern und bekommen so ein Bild von der Geschichte der Erde. Geologen sind richtige Detektive: Erdbeben helfen ihnen dabei, den Aufbau des Erdinnern zu ergründen. Als Experten können sie sagen, wo viele Erdbeben stattfinden und warum.

➔ Mehr von Kruschel gibt es unter www.kruschel.de



Tiefer Riss in der Mauer: Im südhessischen Örtchen Nieder-Beerbach wurden bei einem Erdbeben vor wenigen Wochen 70 Häuser beschädigt. Foto: dpa

nicht.“ Eine Erdbebenprognose ist unmöglich. Nur wenige Tage später, Anfang Juni, bebte der Boden wieder: Mit einer Stärke von 3,1 ist es das dritte Ereignis innerhalb von zwölf Wochen, bei dem das Epizentrum immer in Mühlthal oder dem etwas größeren Ober-Ramstadt ermittelt wird.

Die Erde am Rhein wackelt häufig. Der Oberrheingraben, der etwa von Basel bis Frankfurt reicht, ist eine Art Schwächezone, ein tief in die Erdkruste reichender Grabenbruch. Die Erdbeben sind das Ergebnis der Kollision der afrikanischen und europäischen Kontinentalplatten. Es bauen sich Spannungen auf, die sich dann plötzlich entladen.

ERDBEBEN IN DER REGION

► Erdbeben lassen sich nicht vorhersagen. Das Risiko lässt sich jedoch ermitteln – und das ist entlang des Oberrheingraben, der sich auch durch das Rhein-Main-Gebiet zieht, nicht gering. Deswegen beobachten Wissenschaftler bei den geologischen Landesämtern in Hessen und Rheinland-Pfalz ganz genau, wo es wackelt und werten die Beobachtungen gezielt aus. Was die jüngsten Ereignisse in der Region bedeuten und wie wichtig historische Beben sind, wird hier beleuchtet.

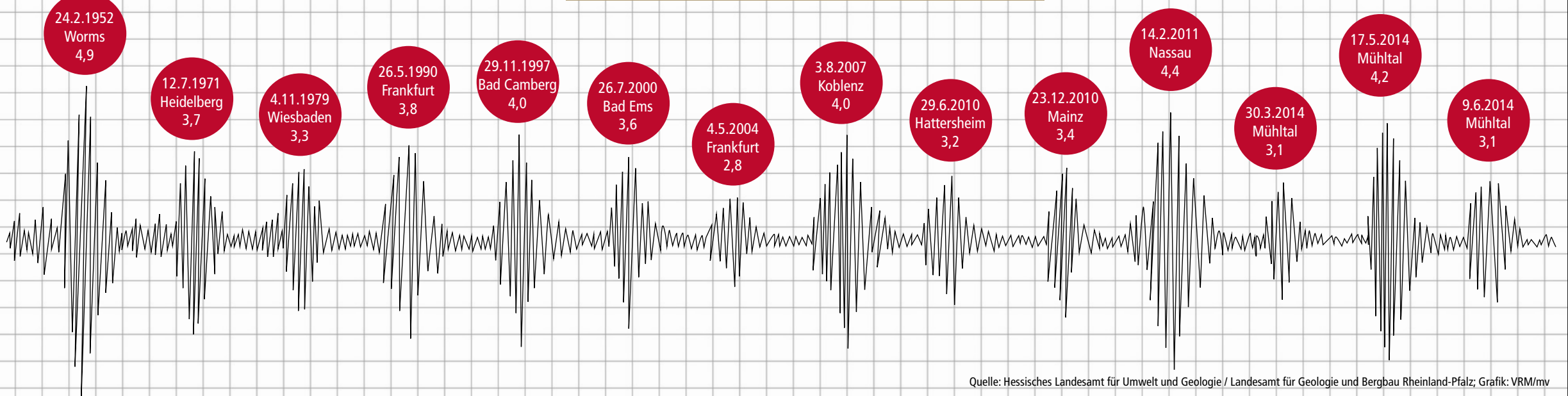
KLEINES GEO-GLOSSAR

- **Magnitude:** Maßzahl für die Stärke des Bebens. Sie beschreibt die Energie, die in Form von elastischen Wellen abgestrahlt wird. Magnituden werden oft nach der Richterskala angegeben. Sie ist ein logarithmisches Stärkemaß, das heißt, ein Zuwachs der Magnitudeneinheit von 2 auf 3 bedeutet eine zehnfach größere Bodenbewegung.
- **Richterskala:** Entwickelt wurde die Magnitudenskala von Charles Francis Richter und dem in Darmstadt geborenen Beno Gutenberg 1935 am California Institute of Technology. Die Stärke wird mithilfe eines Seismogramms ermittelt. Eigentlich ist die Richterskala nach oben unbegrenzt, ein Erdbeben der Stärke 9,5 und mehr ist aber faktisch unmöglich, weil das Gestein nicht genug Energie speichern kann und sich vor dem Erreichen dieser Stärke entlädt.
- **Intensität:** Stärke, mit der sich das Beben an der Erdoberfläche bemerkbar macht. Damit wird die Auswirkung eines Bebens auf Menschen, Gebäude und Landschaft beschrieben. Sie hängt von der Magnitude, der Herdtiefe und den Untergrundverhältnissen ab. Die Intensität wird durch eine zwölfstufige Skala, der Europäischen Makroseismischen Skala (EMS), beschrieben.
- **Herdtiefe:** Die Tiefe der Gesteinsformation, die das Beben durch eine ruckartige Bewegung der Schichten auslöst.
- **Hypozentrum:** Der Punkt im Erdinneren, an dem der Bruch der Gesteine beginnt, definiert durch die geographische Länge, Breite und Herdtiefe.
- **Epizentrum:** Herdnächster Punkt an der Erdoberfläche.

INFORMATIONEN

- Auf dem Webseiten der **geologischen Landesämter** gibt es unter www.hlug.de und www.lgb-rlp.de ausführliche Informationen und Karten zu Erdbeben sowie **Erdbebefragebögen**, die bei der Auswertung lokaler Ereignisse helfen.
- Unter www.lgb-rlp.de/ereignisse_lokal.html lassen sich **alle Erdbeben der Region in einer Datenbank** abrufen.

SPÜRBARE ERSCHÜTTERUNGEN IN DER REGION



Quelle: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie / Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz; Grafik: VRM/mv