

LGB2020



Jahresberichte des
Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz



INHALT

Vorwort	3
Unterwegs im Devon-Zeitalter: Geologische Landesaufnahme	4
Profiliert – Bodenuntersuchungen im Westerwald	8
Neu berechnet: Materialien zur Bodenerosion durch Wasser in Rheinland-Pfalz – eine wertvolle Grundlage für den Hochwasserschutz	10
Gesucht: Wasser	12
Felsenfest – Felssicherung unter Extrembedingungen	14
Rohstoffsammlung – Immer auf dem aktuellsten Stand bleiben: Rohstoffgeologische Betriebserhebungen	18
Der Kranstein: Geotop des Jahres 2020 im Nationalen GEOPARK Westerwald–Lahn–Taunus	21
Neues vom Vulkan – Überwachung des Eifelvulkanismus	22
Neue Aufgaben – Neue Herausforderungen	26
Andesit – Gestein des Jahres 2020/21	28
Grabenrand: Neuer Nationaler Geotop in Rheinland-Pfalz	30
Neue Georoute	32
Stöbern & Shoppen	34

Titelbild: Die "Watzenhahner Riesen", mächtige Basaltsäulen in einem ehemaligen Steinbruch am Watzenhahn bei Berzhahn im Westerwald. Foto: Mantomedia GbR.

Impressum

© Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Mainz 2021

Herausgeber: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

ISSN 2701-0856

Texte: F. Bitzer, Th. Dreher, M. Götze, M. Goldschmitt, R. Lang, D. Pflanz, A. Riße, M. Rogall, A. Wehinger, Th. Wiesner

Fotos: Archiv LGB, F. Bitzer, F. Häfner, R. Lang, D. Pflanz, M. Rogall, B. Schmidt, A. Wehinger, M. Weidenfeller, Mantomedia GbR, Schnittstelle Boden

Redaktion, Gestaltung und EDV-Satz: Roger Lang

Endredaktion: Roger Lang & Karin Braun

Druck: LM DRUCK + MEDIEN GmbH, Freudenberg

Auflage: 750

VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser,

das Jahr 2020 war geprägt von der SARS-CoV-2-Pandemie, die unser aller Alltag einschneidend geprägt hat. Auch im Landesamt für Geologie und Bergbau hatte dies weitreichende Auswirkungen zur Folge. Die Maßnahmen zur Infektions-Prävention zum Schutz der Belegschaft und unserer Partner und Kunden machten eine schnelle und effektive Anpassung der Arbeitsabläufe notwendig. Im Rückblick kann festgestellt werden, dass es gelungen ist, unsere Behörde handlungsfähig zu halten und unseren Aufgaben auch unter schwierigen Bedingungen nachzukommen. Dies ist auch ein Verdienst unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, welche die Ausnahmesituation durch Engagement und Flexibilität gemeistert haben.

Wir freuen uns daher umso mehr, dass wir unsere im Jahr 2019 begonnene neue Publikationsreihe der Jahresberichte des Landesamtes für Geologie und Bergbau, mit der wir Sie über unsere Tätigkeiten und wichtigsten Projekte in regelmäßigen Abständen informieren wollen, trotz aller Erschwernis auf den Weg bringen konnten.

Ein zunehmend wichtiges Thema nicht nur in unserem Haus ist der Fortschritt der Digitalisierung. Neue gesetzliche Vorgaben, die wir in dieser Ausgabe vorstellen, machen die Bereitstellung von immer umfangreicheren Geo- und Verwaltungsdaten erforderlich. Diese personell wie fachlich anspruchsvolle Herausforderung wird uns in den nächsten Jahren verstärkt beschäftigen.

In einem ausführlicheren Porträt stellen wir Ihnen dieses Mal die Geologische Landesaufnahme vor. Sie ist einer der Grundpfeiler unserer Fach- und Genehmigungsbehörde, die in Rheinland-Pfalz für die Erhebung, Archivierung und Auswertung geowissenschaftlicher Daten zuständig ist. Weiterhin berichten wir über aktuelle Projekte aus den Fachreferaten Boden, Wasser und Ingenieurgeologie, die ein Spektrum ganz unterschiedlicher Fragestellungen abdecken. So liefern wir wichtige Beiträge zur Daseinsvorsorge, beispielsweise für den Hochwasserschutz, die Trinkwasserversorgung oder gegen Geogefahren durch Vulkanismus, Steinschlag oder Rutschungen. Ein Meilenstein konnte 2020 auch bei den rohstoffgeologischen Betriebserhebungen erreicht werden, die zur langfristigen Sicherstellung der Versorgung für Bürger, Unternehmen und Gemeinden mit Rohstoffen unverzichtbar sind.

Wie bereits in der letzten Ausgabe porträtieren wir wieder das Gestein des Jahres, das diesmal coronabedingt für die Jahre 2020 und 2021 gekürt wurde: Andesit, ein vulkanisches Gestein, welches in Rheinland-Pfalz häufig vorkommt. Zudem berichten wir über einen neuen Nationalen Geotop in Rheinland-Pfalz und den Wasserweg Krunkel-Epgert, eine neue GeoRoute im Westerwald. Und zu guter Letzt laden wir Sie ein, auf unserer Internetseite zu stöbern und den Webshop zu erkunden.

Wir wünschen Ihnen viel Freude bei der Lektüre!



Prof. Dr.-habil. Georg Wieber

Direktor des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz



GEOLOGISCHE LANDESAUFNAHME

Die geologische Landesaufnahme ist eine Kernaufgabe des Geologischen Dienstes im Landesamt für Geologie und Bergbau. Daten und Informationen über den Untergrund werden landesweit für die verschiedensten Zwecke im Rahmen der Daseinsvorsorge benötigt. Dazu gehören beispielsweise Rohstoffvorkommen, Grundwasserschutz, die Abschätzung von Georisiken oder die Nutzung von Erdwärme und vieles mehr. Aus den Daten, die bei der flächenhaften Kartierung, gezielten Gesteinsuntersuchungen und der Auswertung von Bohrungen gewonnen werden, entstehen geologische Karten. In ihnen werden die Art der Gesteine, ihre Lage und Verbreitung, ihre zeitliche Einstufung und tektonische Vorgänge dargestellt. Wir begleiten den kartierenden Geologen Christian Heinz bei einem seiner Geländetage im Rheinischen Schiefergebirge und nehmen Einblick in die vielfältigen Arbeitsschritte bei der Erfassung und Auswertung der Daten über den Untergrund.

Es ist ziemlich heiß in der Mittagssonne an diesem herrlichen Sommertag. Mühsam steigen wir einen steilen Wingert hoch, um zum Objekt der Begierde zu kommen: Vor uns in der Felswand befindet sich eine lehrbuchhafte **Gesteinsfalte**. Christian Heinz ist begeistert: „Hier an den Steilhängen des Rheintals gibt es wenigstens vernünftige Aufschlüsse!“ Der 36 Jahre alte Diplom-Geologe aus Bingen ist seit 2019 im Team des Landesamtes. Er ist in der geologischen Landesaufnahme für das **Erdaltertum** – das Paläozoikum – zuständig und damit für einen Großteil von Eifel, Hunsrück, Westerwald und Taunus. Rasch wird die räumliche Orientierung der Gesteinsschichten und der Schieferung mit dem Geologenkompass eingemessen. Diese Werte helfen bei der Entschlüsselung des tektonischen Baus des Gebirges. Die Daten werden in den Tabletcomputer eingegeben und der Aufschluss fotografisch dokumentiert. Dann geht es weiter, unterwegs im **Devon-Zeitalter**, etwa 400 Millionen Jahre vor unserer Zeit.

Das Programm ist an diesem Tag nicht die klassische Kartierung, sondern die Vertiefung der regionalen Kenntnisse. Daher stehen im Wesentlichen bereits bekannte und beschriebene, zum Teil als Geotope geschützte Aufschlüsse auf der abzuarbeitenden Liste. So beginnt der Geländetag in einem kleinen, lange aufgelassenen **Steinbruch** bei Krunkel-Eggert im Westerwald. Hier wurde früher Sandstein der Oberen Siegener Schichten abgebaut, der in der näheren Umgebung für den Bau von Häusern und Kirchen verwendet wurde. Nach der Geologischen Karte von 1940 soll sich hier eine



Der Devonplatz in Krunkel-Eggert - Geopunkt im Nationalen GEOPARK Westerwald-Lahn-Taunus.

Verwerfung quer durch den Steinbruch ziehen. Vorsichtig klettern wir durch den verwachsenen Steinbruch, der verrostete Rest einer Kipplore erinnert an einst betriebsame Zeiten. Schließlich ist das gesuchte Objekt gefunden: In der Steinbruchwand ist die Spur der **geologischen Störung** zu erkennen. Christian Heinz misst auch hier die **räumliche Orientierung** und vergleicht die Werte mit den Angaben in der alten Karte. "Die haben früher auch sehr genau gearbeitet, stimmt exakt überein", lacht er. Der Aufschluss wird noch fotografiert, dann führt unsere Route zum nahe gelegenen, liebevoll gestalteten **Devonplatz** nach Eggert. Der 2016 eröffnete Geopunkt im Nationalen GEOPARK Westerwald-Lahn-Taunus bietet viele Informationen zum Devonzeitalter und lädt zum Verweilen ein. Kann es einen passenderen Ort für eine Geologen-Pause geben?

Unterwegs im
DEVON-ZEITALTER

Im Tal der Seeskorpione

Anschließend führt uns das Tagesprogramm in das unweit gelegene Lahrachtal. Hier wurden riesige fossile **Seeskorpione** gefunden, deren lebensgroße Rekonstruktion wir am Devonplatz auf den Schautafeln bereits bewundern konnten. Der Dienstwagen wird am Stollenmundloch der ehemaligen Eisenerzgrube Lammerichskaule geparkt. Eine Info-tafel gibt hier Auskunft über den einst intensiven Erzbergbau in der Umgebung. Nur wenige Hundert Meter weiter talabwärts erreichen wir schließlich einen der ehemaligen Steinbrüche, welche die bedeutenden **Fossilfunde** hervorbrachten. Auch hier wird das Gestein in Augenschein genommen und der Aufschluss fotografisch dokumentiert. Winzige Reste fossiler Lebensspuren zeigen uns, dass wir uns auf ehemaligem **Meeresgrund** befinden. Mittlerweile brennt die Sonne unbarmherzig herab und wir kehren zurück zum Fahrzeug, denn das Tagesprogramm ist noch lang.

Das Naturdenkmal "Wildweiberhöhle" bei Hintertiefenbach im Taunus, bevor der Borkenkäfer zuschlug.



Ehemaliger Sandsteinbruch im Lahrachtal - Fundort devonzeitlicher fossiler Meeresbewohner.

Störungen und Falten

Der Nachmittag ist der Suche nach den Spuren der gewaltigen Kräfte während der **Auffaltung** des Rheinischen Schiefergebirges vor etwa 320 Millionen Jahren gewidmet. Neben der zuvor erwähnten Felsfalte gilt das Augenmerk insbesondere einem der tektonischen Hauptelemente, der **Siegener Hauptaufschiebung**, die durch das Mühlental bei Hammerstein verlaufen soll. Sie trennt die Moselmulde mit ihren mehrere Tausend Meter mächtigen, pelitisch dominierten Einheiten von den sandigen Einheiten der Siegener Normalfazies. In einem kleinen Steinbruch talaufwärts findet sich tatsächlich eine **Verwerfung**, die möglicherweise zu diesem Störungssystem gehört. Zeit, die Umgebung weiter zu erkunden bleibt heute nicht, ein Karteneintrag verweist auf die spätere, eingehende Bearbeitung. Zum Tagesabschluss ist ein Besuch des Naturdenkmals **Wildweiberhöhle** bei Hintertiefenbach im Taunus geplant. Wir erreichen die Felsformation mit ihren eindrucksvollen Faltenbildungen nach einem Fußmarsch bei mittlerweile fast 40 Grad im Schatten. Durch den Borkenkäferbefall ist die Umgebung des Naturdenkmals fast kahl und unansehnlich, so dass wir ein wenig enttäuscht den Rückweg zum Parkplatz antreten. Heilfroh, dass der Dienstwagen eine Klimaanlage hat, fahren wir zurück nach Mainz; das Ende eines erfolgreichen Geländetages, Sonnenbrand inklusive!

Daten, nichts als Daten!

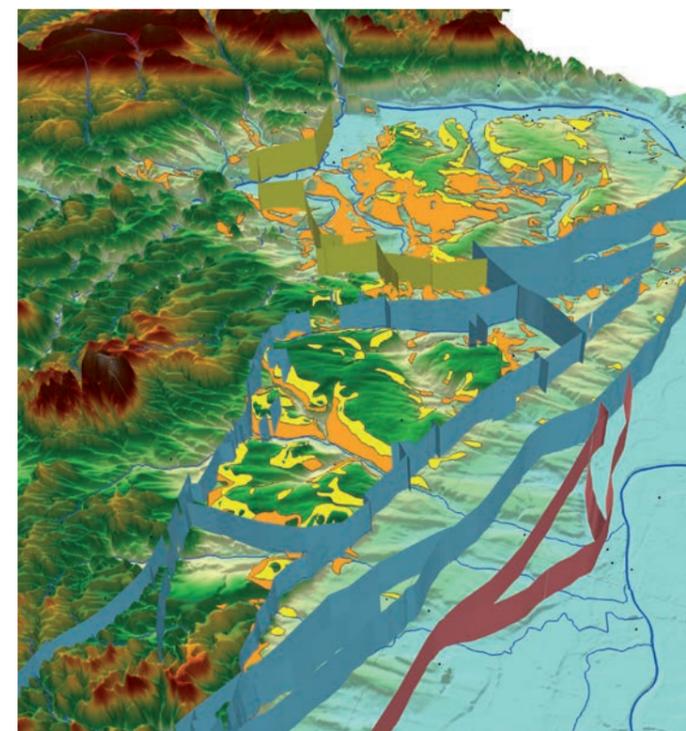
Szenenwechsel: Andreas Eberts sitzt konzentriert an seinem Schreibtisch, den Blick auf die beiden großen Monitore gerichtet, auf denen Karten, Listen und Tabellen erscheinen. Der Geologe verstärkt seit 2020 das Team der Geologischen Landesaufnahme und steht wie sein Kollege Christian Heinz für einen Generationen- und auch Paradigmenwechsel. Denn die klassische, flächen-deckende Kartierung mit Feldbuch im Gelände bildet nicht mehr den Schwerpunkt der Landesaufnahme, sondern wird zunehmend von **projektbezogener Kartierung** abgelöst. Moderne digitale Hilfsmittel erleichtern die Datenübernahme in die Datenbanken des LGB, wo sie eine der Grundlagen der Fachinformationssysteme und der Integrierten Geowissenschaftlichen Landesaufnahme (FISE/IGL) bilden.

Eberts, in der Landesaufnahme zuständig für das **Tertiär** und für die **Strukturgeologie**, dreht mit der Maus ein digitales geologisches Modell des nördlichen Oberrheingrabens und des Mainzer Beckens, das die tektonischen Störungssysteme dreidimensional darstellt. Die Kartierung im Gelände erfasst nur, was an der Erdoberfläche angetroffen wird. An der Oberfläche gemessene Werte zur räumlichen Orientierung von Gesteinsschichten und Störungen können zwar extrapoliert werden, belastbare Informationen zum Aufbau des tieferen Untergrunds liefert jedoch nur die systematische Auswertung von Bohrungen oder seismischen Profilen - unabdingbare Grundlage für zahlreiche Fragestellungen der **Daseinsvorsorge**.

Für den Nachmittag steht dann eine Besprechung des Teams der Landesaufnahme an. Zur Erstellung eines landesweiten **blattschnittfreien geologischen Kartenwerkes** - eine der Hauptaufgaben der Geologischen Landesaufnahme - müssen stratigraphische und petrologische Informationen und Begrifflichkeiten aus Karten ganz unterschiedlichen Alters angepasst, vereinheitlicht und aktualisiert werden. Am Ende steht eine **Generallegende**, mit der alle Gesteinseinheiten des Landes einheitlich beschrieben werden können - work in progress! Und nach einem langen Arbeitstag ist für Andreas Eberts schließlich verdienter Feierabend.



Digitale Geologie: Andreas Eberts an seinem Arbeitsplatz.



3D-Darstellungen aus digitalen Modellen sind heute nicht mehr aus der Geologie wegzudenken.

Sie wollen mehr wissen?

In unserer kleinen Reportage haben wir einige Facetten der Aufgaben der **Geologischen Landesaufnahme** vorgestellt. Was noch dahinter steckt, erfahren Sie auf unserer Homepage!



PROFILIERT

BODENUNTERSUCHUNGEN IM WESTERWALD

Im Rahmen einer Kooperation mit der Landesforstverwaltung werden durch das LGB seit dem Jahr 2002 **Bodenprofile** der Forstlichen Standortskartierung beschrieben und beprobt. Diese Profilaufnahmen bilden eine wichtige Grundlage der **bodenkundlichen Kartierung**. Im Jahr 2020 lag ein räumlicher Schwerpunkt der Untersuchungen im Westerwald.



Ausgewählte Westerwälder Bodenprofile:

1. Braunerde-Pseudogley aus bimsasche- und lösslehmhaltiger Fließerde (Pleistozän) über tiefem Zersatz aus Quarzsandstein (Unterdevon)
2. Braunerde aus bimsasche- und lösslehmhaltiger Fließerde (Pleistozän) über tiefem Schutt aus basaltischem Andesit (Tertiär)
3. Erosierte Braunerde aus lösslehmhaltiger Fließerde (Pleistozän) über Basaltuff (Tertiär)
4. Pseudogley-Lockerbraunerde aus bimsasche- und lösslehmhaltiger Fließerde (Pleistozän) über Laacher See Tephra (Alleröd) über tiefem Lösslehm (Pleistozän)

Sie wollen mehr zur Bodenkundlichen Landesaufnahme wissen? <https://www.lgb-rlp.de/landesamt/organisation/abteilung-geologie/referat-boden/bodenkundliche-landesaufnahme.html>



Uralter Untergrund

Der Westerwald ist ein Teil des Rheinischen Schiefergebirges, dessen geologischer Untergrund aus rund 400 Millionen Jahre alten Tonschiefern, Sandsteinen und Quarziten besteht. Diese unterdevonischen Gesteine werden teilweise durch tertiäre basaltische Vulkanite überlagert. Der oberflächennahe Untergrund des Westerwaldes ist, wie in allen deutschen Mittelgebirgen, kaltzeitlich überprägt. Die Bodenbildung fand daher in periglazialen Fließerden mit Lösslehmbeimengung und wechselnden Anteilen an **Laacher See Tephra** – Ablagerungen des vor rund 13.000 Jahren ausgebrochenen Laacher See-Vulkans – statt.

An Bodentypen überwiegen Braunerden und Pseudogleye. Durch den stellenweise sehr hohen Anteil an Laacher See Tephra in den Deckschichten bildeten sich im Westerwald aber auch besondere Böden: die **vulkanischen Lockerbraunerden**. Diese werden in der bodenkundlichen Systematik zukünftig in der Klasse der **Andosole** geführt.

Rechts: Nichts für Schönwetterbodenkundler – Winterliche Beprobung eines Bodenprofils.



Allophan & Co.

Das gemäßigt feuchte Klima des Westerwaldes führt zu Verwitterungsprozessen mäßiger Intensität. Dies begünstigt in der Laacher See Tephra die Entstehung der in Deutschland sonst recht selten vorkommenden Minerale **Allophan** und **Imogolit**. Vor allem die Allophane führen zu speziellen Bodenstrukturen. Das lockere Gefüge ist auf einen hohen Anteil an Bodenporen zurückzuführen. Daher sind diese Böden gut durchlüftet, sie weisen zugleich aber auch eine hohe **Wasserspeicherkapazität** auf. Darüber hinaus verfügen Lockerbraunerden über ein erhöhtes **Phosphatrückhaltevermögen** sowie hohe **Nährstoffgehalte**. All diese Bodenmerkmale verleihen den Lockerbraunerden eine Sonderstellung in ganz Deutschland.

Zur ersten Abschätzung des Gehaltes an Laacher See Tephra wird im Gelände ein **Allophan-Schnelltest** eingesetzt. Sind Allophane in der Probe vorhanden, färbt sich das Bodenmaterial nach Zugabe einer Lösung auf dem Indikatorpapier rosa. Exakte Werte werden im Labor des LGB durch die eingehende **bodenchemische Untersuchung** der entnommenen Bodenproben ermittelt.

Bei der Profilaufnahme im Gelände zeigte sich eine für die Bearbeiter sehr angenehme Besonderheit: Zahlreiche Profilgruben an Standorten, die eigentlich durch Stau-, Hang- oder Grundwasser geprägt sind, waren trocken. Ursache hierfür ist die ausgesprochene Trockenheit der letzten Jahre. Für den Wald ist dieser Umstand weniger vorteilhaft, die Bäume leiden unter Trockenstress und sind so anfälliger für Schädlinge.

Positiver Schnelltest: Die Rosafärbung zeigt, dass in der Bodenprobe Allophane enthalten sind.



NEU BERECHNET

Materialien zur Bodenerosion durch Wasser in Rheinland-Pfalz – eine wertvolle Grundlage für den Hochwasserschutz

Durch den Klimawandel werden wir zunehmend mit Starkregenereignissen und damit einhergehend mit Sturzfluten, Überschwemmungen sowie Sedimenteinträgen in die Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur konfrontiert. Als Grundlage für Vorhersagen und die Planung von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung hat das LGB im Jahr 2017 „Materialien zur Bodenerosion durch Wasser“ <https://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten/online-bodenkarten/bodenerosion-abag.html> online gestellt.



Datengrundlagen

Bei den „Materialien zur Bodenerosion durch Wasser“ wird die aktuelle **Erosionsgefährdung** landwirtschaftlicher Nutzflächen **flächenhaft dargestellt**. Zusätzlich werden die Karten der Erosionsgefährdung durch abflusswirksame Tiefenlinien ergänzt, die Anschluss an das Gewässernetz haben. Tiefenlinien und Gewässernetz bilden das sogenannte **Erweiterte Gewässernetz**. Die genaue Lage, die räumliche Dichte und das Verteilungsmuster dieser Abflussbahnen für Oberflächenwasser sind von großem Interesse, da diese im Erosionsfall

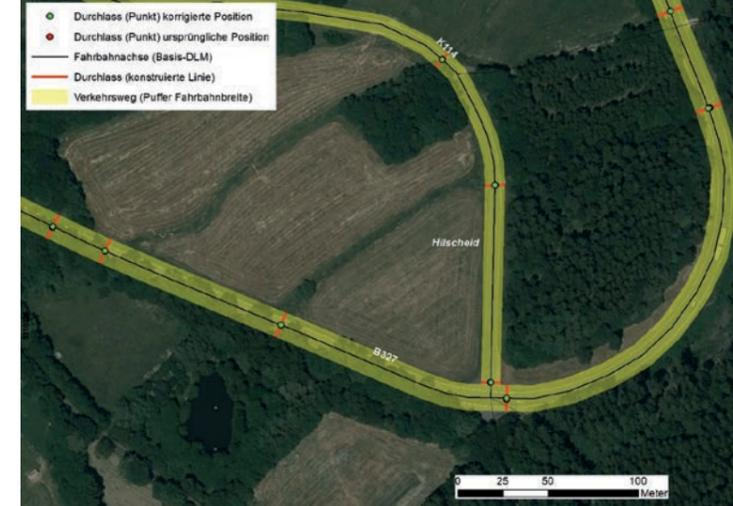
Bodenmaterial linienhaft transportieren und schließlich an Übertrittspunkten in die Gewässer oder auch in Siedlungsbereiche eintragen können. Als ein wesentlicher **Problem-punkt** bei der Modellierung stellte sich die Entwässerungssituation entlang von Straßen und Wegen heraus. Da in den Vorjahren digitale Informationen über **Wasserdurchlässe** (Verrohrungen) nicht vorlagen, verliefen die modellierten Tiefenlinien vor allem an Dämmen und in Senkenlagen parallel zu oder auf den Verkehrswegen selbst.

Neuberechnung 2020

Mitte 2019 konnte der Landesbetrieb für Mobilität (LBM) dem LGB einen Datensatz mit ca. 36.000 Punkten zur genauen Lage von **Straßendurchlässen** bereitstellen. Aus diesen Punkten und den Angaben der Fahrbahnbreiten aus den ALKIS-Daten wurden anschließend Liniensegmente erstellt, die senkrecht zur Fahrbahn verlaufen (siehe Abb. oben links, gegenüberliegende Seite). Mit dem Eintiefen dieser Liniensegmente in das bestehende Digitale Gelände-Modell (DGM) wurden die Fahrbahnbarrieren durchbrochen, so dass die **hydrologisch korrekten Abflussbahnen**

modelliert werden konnten (siehe Abb. oben rechts, gegenüberliegende Seite). Als Ergebnis steht ab sofort der **aktualisierte Datensatz „Erweitertes Gewässernetz“** von Rheinland-Pfalz online zur Verfügung. Wie aus den Beispielen in den Abbildungen auf der gegenüberliegenden Seite unten erkennbar, kann der Verlauf der Tiefenlinien an zahlreichen Stellen plausibel und hydrologisch korrekt dargestellt werden.

Wir hoffen, mit dieser Weiterentwicklung einen wertvollen Beitrag für die Bewältigung der Folgen des Klimawandels leisten zu können.



Konstruierte Linien an den Durchlasspunkten - senkrecht zur Fahrbahnachse und an die Breite der Fahrbahn angepasst.

Neue Tiefenlinie (rot) verläuft nun an der richtigen Stelle: Die Tiefenlinie auf dem Acker ist im Luftbild gut anhand der Färbung des Bodens erkennbar. Das ursprüngliche erweiterte Gewässernetz von 2016 (gelb) zeigt einen durch die Straße bedingten, falschen Verlauf der Tiefenlinie.



Eintiefungen im Digitalen Gelände-Modell (DGM) an den Straßendurchlässen (sichtbar in der Schummerung).

Neue Tiefenlinien (rot) verlaufen durch die Straßendurchlässe: Bei der ursprünglichen Berechnung (gelb) sind die Tiefenlinien aus dem Wald im Osten auf der Autobahn weiter verlaufen. Durch die Berücksichtigung der Straßendurchlässe kreuzt die Tiefenlinie nun die Autobahn.



GESUCHT: WASSER



Bohrplatz „Im Kauzenloch“ nordwestlich der Ortslage Laubenheim
Anfang November 2020



„Können Sie mir sagen, wie tief ich hier für einen Brunnen bohren muss?“ So etwa lautete dieses Jahr eine Vielzahl von Anfragen, die das LGB erreichten – Anfragen von Privatpersonen, vor allem aber Landwirten. Die heißen und trockenen Sommer der letzten Jahre haben das Thema Trinkwasser in den Fokus gerückt.

Seit Anfang der 2000er Jahre – genau genommen seit 2003 – nehmen die Jahresniederschläge (nicht nur) in Rheinland-Pfalz tendenziell ab. Mit vier Ausnahmen lagen sie seitdem in jedem Jahr unter dem langjährigen Mittel von 804 mm im Zeitraum 1971 bis 2000 und erreichten zum Teil nur ca. 620 mm. Gleichzeitig stieg die mittlere Jahrestemperatur in Rheinland-Pfalz seit dem Jahr 2000 um bis zu 2 Grad über den Wert des langjährigen Mittels. Bei geringeren Jahresniederschlägen und gleichzeitig höheren mittleren Jahrestemperaturen, d.h. höherer Verdunstung fehlt es an Wasser in den Böden und in den Grundwasserleitern im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 bis 2000. Ein Ende dieser Entwicklung ist derzeit nicht erkennbar – eine Trendwende schon gar nicht. Das Kompetenzzentrum für Klimawan-

delfolgen in Trippstadt hat diese Entwicklungen eindrücklich zusammengefasst: <http://www.kwis-rlp.de/de/daten-und-fakten/>. Auch die Wasserversorger haben die Folgen der Klimaänderungen bereits länger im Blick. Vielerorts sind die Grundwasserstände durch die Trockenjahre 2003 bis 2006 um etwa 1 bis 2 Meter abgesackt, oft mit weiter fallender Tendenz (siehe auch <https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de/>). Oberflächennahe Grundwasserleiter sind unter diesen Bedingungen zusehends unsicher werdende Ressourcen für die Wasserversorgung. Es gilt, die zukünftige Trinkwasserversorgung vermehrt auf Wasserfassungen zu gründen, die bei klimatischen Änderungen geringere Anfälligkeiten in den Ergiebigkeiten, das heißt größere Sicherheiten für die Bedarfsdeckung bieten.

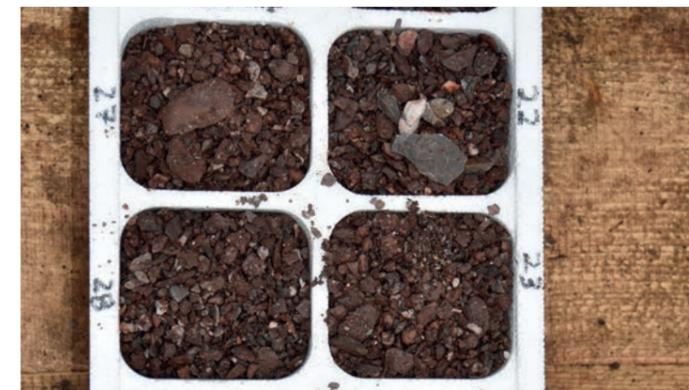
Sicherung der Trinkwasserversorgung

Der Zweckverband Wasserversorgung Trollmühle (ZVW) aus Windesheim, einer der beiden großen Wasserversorger im Bereich Hunsrück/Nahe, bringt derzeit die Sicherung seiner Trinkwasserversorgung für die Zukunft voran. Aktuell läuft eine sogenannte Ersatzmaßnahme für die in Trockenzeiten anfälligen und teilweise in die Jahre gekommenen Brunnen im Bereich Daxweiler. Dabei wurde von der ursprünglich angedachten Erweiterung des Gewinnungsgebiets „Sonnenborn“ nach Beratungen durch das LGB abgerückt und der Plan für eine Probebohrung zur möglichen Erschließung eines neuen Gewinnungsgebiets entwickelt. Ein solcher Schritt ist immer mit Risiken behaftet – nicht nur, weil er ein Schritt ins Unbekannte ist, sondern auch, weil die besonders aussichtsreichen Gebiete für Brunnen längst wasserwirtschaftlich genutzt werden und im Zuge der immer weitergreifenden Raumnutzung vom Menschen unbeeinflusste, nah an den Versorgungsgebieten gelegene Einzugsgebiete immer schwieriger zu finden sind.

Es wird gebohrt...

Der ZVW begann den Erschließungsversuch an einem der beiden vom LGB vorgeschlagenen Bohrpunkte nordwestlich von Laubenheim. Das Bohrunternehmen H. Anger's Söhne startete Anfang November 2020 die Bohrarbeiten. Ziel der auf 250 m Tiefe angelegten Bohrung waren klüftige, Grundwasser leitende Gesteine in der Wadern-Formation, vorwiegend Konglomerate und Sandsteine. Als es nach zwei Wochen und bei einer Tiefe von etwa 62 m keine Anzeichen von Wasserzutritten gab, wuchs bei allen Beteiligten die Ungewissheit, ob dies wohl der richtige Punkt für eine Probebohrung sei. Eine Woche später dann, bei etwa 90 m Bohrtiefe, die ersten Wasserzutritte. Ein kurzer Pumptest bei etwa 105 m offenbarte jedoch einen nur sehr geringen Zulauf. Das Vorhaben hatte mittlerweile die Runde gemacht. So berichtete die SWR Landesschau vom Bohrplatz (<https://www.swrfernsehen.de/landesschau-rp/sendung-vom-30-november-100.html>).

Bohrgerät mit Bohrgestänge und gesichertem Bohrloch.



Bohrgut aus dem Tiefenbereich 20 bis 30 m (zerbohrte Konglomerate/Brekzien und Sandsteine) wird als Rückstellprobe aufbewahrt.

...und es bleibt spannend!

Weiterbohren, weiter hoffen – und mit der Erfahrung früherer Brunnenbohrungen in der Umgebung war die Aussicht auf das Antreffen stärker wasserführender Klüfte gar nicht so schlecht. Mit fortschreitender Tiefe sank allmählich der Wasserspiegel in der Bohrung. Anfang Dezember schließlich, bei etwa 130 m, traten erhebliche Spülungsverluste auf – die Wassersäule im Bohrloch sackte ab auf ein stabiles Niveau von etwa 43 m unter Gelände. Man hatte stark klüftiges, Grundwasserführendes Gebirge angetroffen. Ein weiterer Pumptest bei einer Bohrtiefe von 200 m zeigte ergiebige Grundwasserzutritte an. Die Bohrung wird nun bis zur Endteufe von 250 m weiter vertieft und die Anspannung hat sich etwas gelegt. Noch vor Weihnachten wird ein erster, längerer Pumpversuch laufen, mit dem die möglichen Ergiebigkeiten besser abgeschätzt werden können. Wasser wurde angetroffen, aber ob die Menge zur Deckung des Bedarfs ausreichen wird? Es bleibt spannend!

FELSEN FEST

Felssicherung unter Extrembedingungen

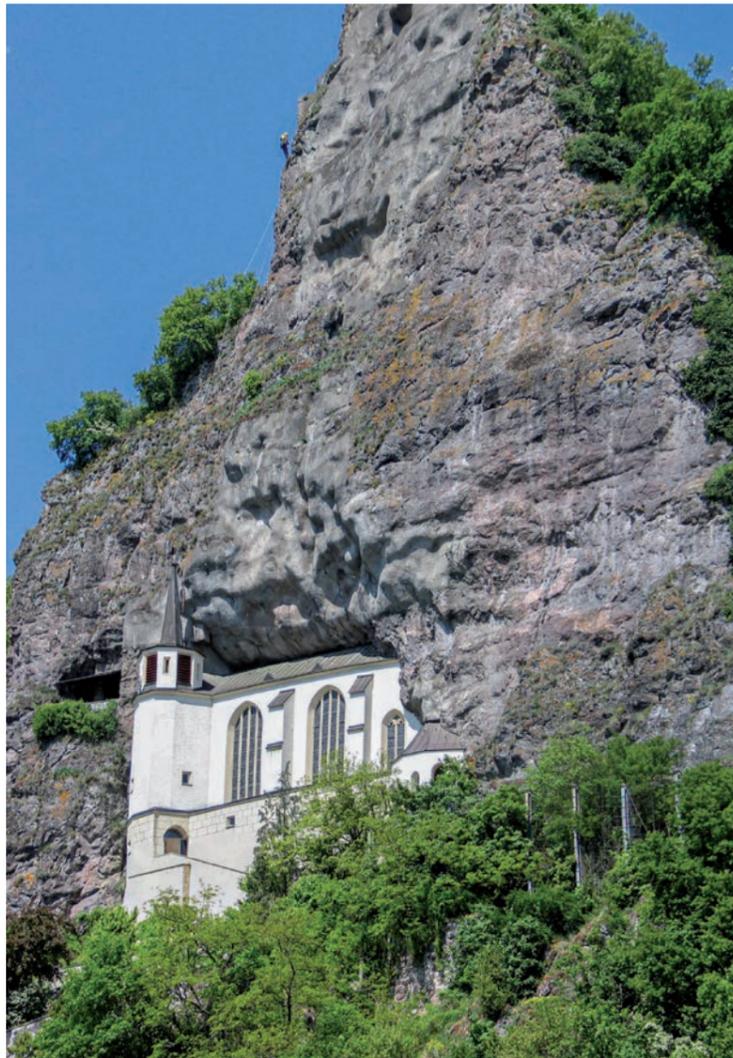
Die Felsenkirche, die sich an einer steilen Felswand hoch über der Altstadt von Idar-Oberstein befindet, ist das Wahrzeichen der Stadt und überregional bekannt. Durch die exponierte Lage kam es in der Vergangenheit immer wieder zu Steinschlägen und größeren Felsabbrüchen, die mehrfach bauliche Veränderungen und Sicherungsarbeiten an der Kirche und der Felswand nach sich zogen. Die letzte umfassende Sanierung erfolgte vor etwa 40 Jahren. Begehungen des Steilhangs im Jahr 2010, die vom Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) mit Seilsicherung durchgeführt wurden, ergaben an der westlichen Seite der Felswand über dem in den 1980er Jahren gebauten Tunnelportal eine sehr hohe Steinschlaggefährdung, die eine Sanierung dieses Abschnitts notwendig machte.

Geschichtliches

Die Felsenkirche wurde zwischen 1482 und 1484 von Wirich IV. von Daun-Oberstein auf den Fundamenten einer älteren Höhlenburg errichtet. Durch die exponierte Lage an einer etwa 65 Meter hohen Felswand wurde die Kirche in der Vergangenheit immer wieder von **Steinschlägen** und größeren **Felsabbrüchen** getroffen und beschädigt. Im Jahr 1742 wurde die Kirche durch einen großen Felssturz zerstört und wieder aufgebaut, weitere bauliche Veränderungen erfolgten in den Jahren 1858 und 1927-29.

Anfang der 1980er Jahre erfolgte die letzte umfassende **Sanierung** der gefährdeten Bereiche, bei der die Felswand über der Kirche mit einer Spritzbetonschale gesichert und ein etwa 30 Meter langer **Tunnel** als neuer Zugang vorgetrieben wurden. Hierdurch konnte der von Steinschlag betroffene Kirchenvorplatz aus der Nutzung genommen werden.

Die Felsenkirche in Idar-Oberstein bei einer Begehung durch das Landesamt für Geologie und Bergbau im Jahr 2005.



Der Auslöser...

Eine Überprüfung der westlichen Felswand oberhalb des Tunnelportals durch das LGB im Jahr 2010 ergab eine sehr hohe **Steinschlaggefährdung** dieses Bereiches. Nach Sanierungsempfehlungen des LGB begannen 2018 die Arbeiten, bei denen die gesamte Felswand oberhalb des Tunnelportals mit einem **Steinschlag-Schutznetz** gesichert werden sollte. Die Kosten der Sanierung, zunächst auf rund 400.000 € veran-

schlagt, sollen zwischen der Kirchengemeinde, der Stadt Idar-Oberstein und dem Land Rheinland-Pfalz aufgeteilt werden. Planung und Koordination der erforderlichen Arbeiten erfolgten in enger Abstimmung und Zusammenarbeit durch den Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung, der Stadtverwaltung Idar-Oberstein, dem Finanzministerium von Rheinland-Pfalz, dem beauftragten Ingenieurbüro sowie dem LGB.



Ausschnitt aus der Geologischen Spezialkarte von Preußen und den thüringischen Staaten 1:25000 Blatt 63 Oberstein (jetzt: 6209 Idar-Oberstein) von 1898: Die blaugraue Farbe zeigt die Verbreitung von „Basaltischem Melaphyr“, wie er auch an der Felsenkirche ansteht. Heute wird das Gestein als basaltischer Andesit bezeichnet.

Lage der Kirche und Geologie

Die Kirche wurde etwa im unteren Drittel der rund 100 Meter hohen, bereichsweise senkrechten Felswand in einem etwa 15 Meter tiefen natürlichen Felsüberhang errichtet. Unmittelbar unterhalb der Kirche beginnen die ersten Wohnhäuser der Altstadt, darunter auch das älteste noch erhaltene „Haus am Gebäck“, das um 1420 erbaut worden ist.

Der Fels, in dem sich die Kirche befindet, besteht aus rotliegend-zeitlichen **vulkanischen Gesteinen** aus der Familie der **Andesite**. Das graue bis rötliche Gestein ist normalerweise im unverwitterten Zustand relativ hart. Die genauere Untersuchung ergab jedoch, dass das Gestein zahlreiche mit Calcit und Quarz

gefüllte **Hohlräume** (Mandeln und Drusen) in der Größe von 1 mm bis 10 cm aufweist, die die Festigkeit stark herabsetzen. Insgesamt können an der Felswand drei Lavaströme unterschieden werden, die unterschiedlich starke **Klüftungen** aufweisen. Der vermutlich größtenteils natürlich entstandene, bis zu 15 Meter tiefe Überhang, in dem die Felsenkirche errichtet wurde, liegt am Übergang vom unteren zum mittleren Lavaström.

Insgesamt ist das Gestein stark von **Klüften** durchzogen. An der Oberfläche neigt der Andesit hier zu schaliger, grusiger **Verwitterung**, so dass sich bei ungünstigem Trennflächengefüge Steine mit Kantenlängen von 10 bis 20 cm, teilweise aber auch größere Felsen lösen können.



Ausschnitt aus dem photogrammetrischen 3D-Modell, links unten Tunnelportal und alte Fangzäune.

Erkundungsarbeiten

Zur Festlegung der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen erfolgte eine erste Erkundung des Felsbereiches mit Seilsicherung. Eine **Drohnenbefliegung** lieferte hochaufgelöste Fotos der gesamten Felswand, so dass ein präzises **photogrammetrisches 3D-Modell** erstellt werden konnte. Der Zustand des Gesteins hinter der Spritzbetonschale wurde mit mehreren Kern-

bohrungen und Videobefahrungen der Bohrlöcher erkundet. **Steinschlagsimulationen** lieferten am Computer Informationen über mögliche Reichweiten und Sprunghöhen von herabstürzenden Steinen, auf deren Grundlage der Verlauf und die Dimensionierung eines Spezial-Schutzzauns unterhalb der Ostwand festgelegt wurden.

Steinschlagsicherung

Die zunächst geplanten Arbeiten sahen lediglich die **Sicherung** der **westlichen Felswand** mit einem rückverankerten **Schutznetz** vor. Im Zuge der Maßnahmen zeigte sich, dass der Fels bereichsweise stärker aufgelockert war als vermutet. Eine **Verstärkung** der Netzsicherung und längere Felsnägel wurden nötig. Zudem erwies sich die äußerlich tadellos wirkende, etwa 40 Jahre alte **Spritzbetonschale** oberhalb der Kirche bei genauerer Untersuchung als weitgehend **wirkungslos**. Die Auswertung von Kernbohrungen ergab, dass sich große Teile (ca. 40-50 % der Fläche) bereits vom Fels gelöst hatten und großflächige Hohllagen entstanden waren. Insgesamt bestand die Gefahr, dass große Teile

der Schale abstürzen und die darunterliegende Bebauung gefährden könnten. Wegen der hohen **Gefährdungslage** entschied man, die **Felsicherungsmaßnahme auszuweiten** und sowohl die gesamte Frontseite der Felswand inklusive der Spritzbetonschale als auch eine sehr stark aufgelockerte Felsrippe an der Ostwand in das Sanierungskonzept einzubeziehen und mit einem **Schutznetz** zu sichern. Da die Baustelle nur über schmale Fußwege erreichbar ist, mussten alle notwendigen Materialien mit einem Hubschrauber eingeflogen werden. Bei den Flugeinsätzen war aus Sicherheitsgründen die zeitweilige Räumung einiger Wohnhäuser sowie die Sperrung der Bundesstraße B 41 notwendig.

Als **Sofortmaßnahme** wurde zum Schutz der unterhalb liegenden Wohnhäuser die akut gefährdete Felsrippe an der Ostwand provisorisch mit einem Drahtnetz-Vorhang versehen und am Fuß der Felswand ein Ösenanker- und ein Steinschlag-Schutzzaun errichtet. Innerhalb weniger Wochen waren bereits mehrere **große Steine** in den **Fangzaun** gefallen. Technisch und logistisch äußerst anspruchsvoll ist auch die Stabilisierung und Sicherung der großen **Felsnische**, in der die Kirche steht. Der Felsüberhang erreicht eine Tiefe von bis zu 15 Metern, die Platzverhältnisse zwischen Felswand und Kirchenschiff sind sehr beengt und betragen manchmal weniger als 2 Meter. Die Bohrungen für die Felsanker, die zum größten Teil über Kopf erfolgen müssen, sollen zeitnah ausgeführt werden.

Die Bohrarbeiten für die rund 900 Felsanker erfordern eine Seilsicherung. Erschwerend sind auch die mit weit über 40° C zum Teil extremen Temperaturen an der Südwand im Hochsommer. Das stark zerklüftete Gestein stellt eine Herausforderung beim Bohren und bei der Injektion der mit Felsnägeln versehenen Bohrlöcher mit Mörtel dar. Es zeigte sich, dass der gesamte Felskomplex von großen **Klüften** durchzogen ist. Bei den ersten **Injektionsarbeiten** oberhalb der Kirche trat nach wenigen Minuten wässriges Injektionsgut an der alten Quellfassung in der Felsenkirche aus. Der Austritt wurde zum Glück schnell entdeckt, so dass der Schaden an der Quellfassung und der Kirche komplett behoben werden konnte. Wegen der exponierten



Bohrarbeiten in der Felswand mit Seilsicherung im Juli 2020.

Lage und **touristischen Bedeutung** der Kirche sollen die Sicherungsmaßnahmen optisch so unauffällig wie möglich sein. Obwohl die gesamte Felsoberfläche mit einem hochfesten Spezialnetz versehen wird, ist das Netz kaum sichtbar. Die einzigen auffälligen Bauelemente sind die Krallplatten an den Felsnägeln. Diese sollen aber mattgrau lackiert werden, um den optischen Eindruck zu verbessern.

Stand der Arbeiten und Ausblick

Aufgrund der erheblichen **Ausweitung der erforderlichen Sicherungsmaßnahmen**, die nun die gesamte Felswand einbeziehen, stiegen die Kosten der Gesamtmaßnahme von den zunächst veranschlagten 400.000 € auf etwa 4 Mio. € an. Da durch die Drahtnetzverhängung des gesamten Felsbereiches das **Steinschlagrisiko** auf ein verträgliches Maß **reduziert** wird, kann auf die alten Fangzäune verzichtet werden, was die Felsenkirche optisch enorm aufwerten wird. Voraussichtlich wird auch die seit Jahrzehnten

bestehende Sperrung des Kirchenvorplatzes aufgehoben werden können. Der derzeit als Baustraße für die Baustelle dienende schmale Fußweg, der vom Ende der Genossenschaftsstraße zur Kirche führt, wird bis zur Beendigung der Arbeiten verbreitert und komplett saniert. Die **Gesamtmaßnahme** soll voraussichtlich im Laufe des Jahres 2021 abgeschlossen sein, so dass die Kirche im Jahr 2022 wieder für die **Öffentlichkeit zugänglich** sein wird.

ROHSTOFFSAMMLUNG

Immer auf dem aktuellsten Stand bleiben: Rohstoffgeologische Betriebserhebungen

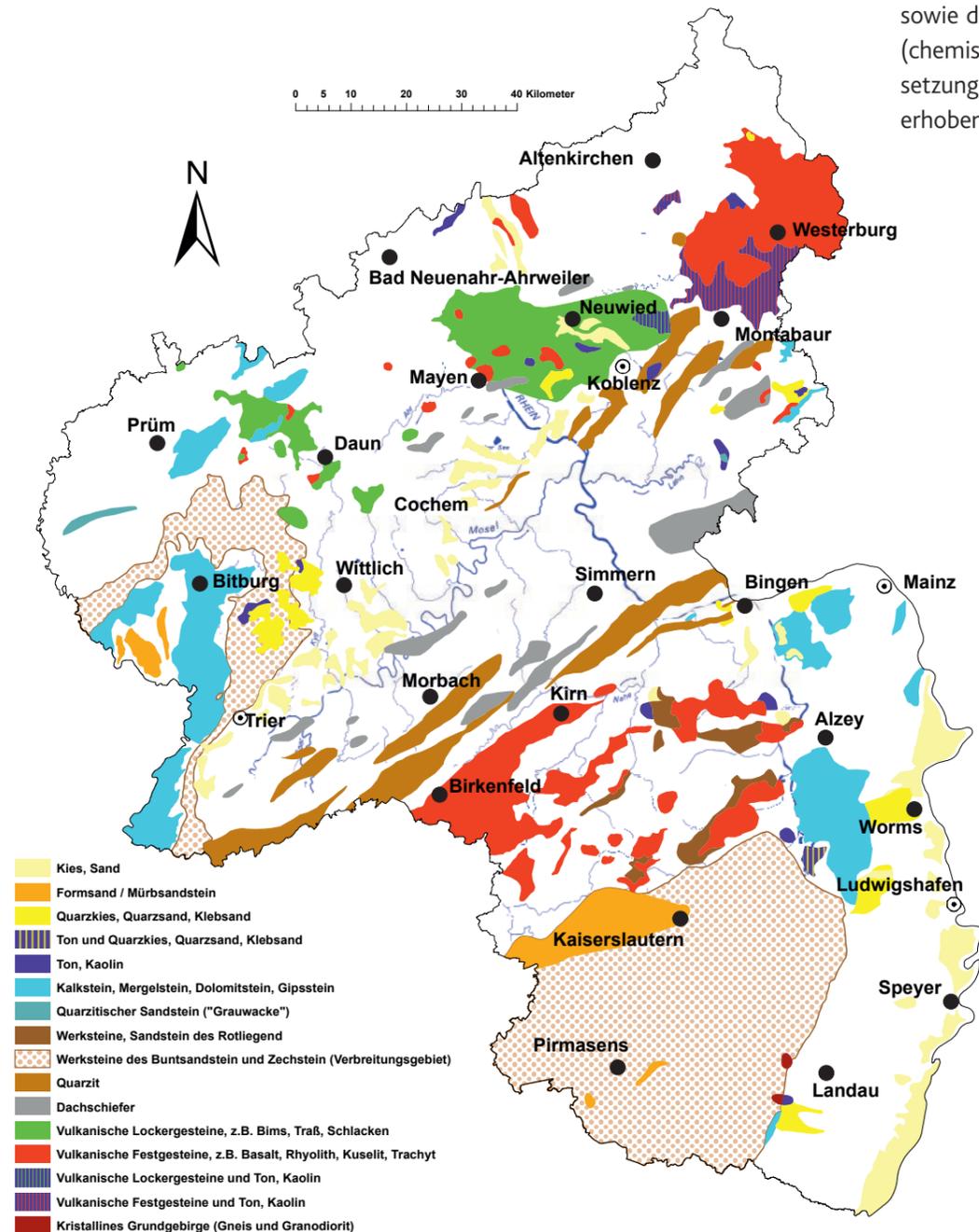
Rheinland-Pfalz ist ein rohstoffreiches Land mit vielfältigen mineralischen Rohstoffen. Um auch in der Zukunft die Versorgung des Landes sicherstellen zu können, ist es notwendig, die vorhandenen Ressourcen verfügbar zu machen. Hierbei spielt die Fachplanung des Landesamtes für Geologie und Bergbau eine unverzichtbare Rolle. Um diese ständig aktuell zu halten, werden kontinuierlich rohstoffgeologische **Betriebserhebungen** durchgeführt.

Vielfalt der Rohstoffe

In Rheinland-Pfalz finden sich ganz unterschiedliche **mineralische Rohstoffe**, die an der Erdoberfläche oder in geringer Tiefe vorkommen und mit mehr oder weniger Aufwand gewonnen werden können. Nennenswert sind zum Beispiel die **Tone** des Westerwaldes, vulkanische **Locker- und Festgesteine** in Eifel, Westerwald und Saar-Nahe-Bergland, **Kalksteine** im Mainzer Becken, in der Westeifel und im Lahnggebiet, **Sande** und **Kiese** entlang von Rhein und Mosel, **Quarzite** und **Dachschiefer** im Hunsrück sowie **Sandsteine** im Pfälzerwald und in der Trierer Bucht.

Jährlich werden in Rheinland-Pfalz mehr als 36 Millionen Tonnen mineralische Rohstoffe abgebaut, die zum Großteil in der **Bauwirtschaft** Verwendung finden. Weitere große Abnehmer für mineralische Rohstoffe sind beispielsweise **Zementwerke** (Kalkstein, auch Gips und Quarzsand) und der **Garten- und Landschaftsbau** (z. B. Hartsteine, Naturwerksteine u.a.). Der Abbau erfordert **Genehmigungen**, die im Einklang mit den **landesplanerischen Zielen** stehen müssen. Hierzu werden in einem regelmäßigen Turnus **Regionale Raumordnungspläne** erstellt, in denen die Rohstoffvorkommen als **Rohstoffsicherungsflächen** verschiedener Kategorien Eingang finden.

Die Karte oberflächennaher Rohstoffe 1:600.000 (KOR 600) zeigt die Verbreitung der oberflächennahen Rohstoffe in Rheinland-Pfalz.



Datensammlung

Die Rohstoffsicherungsflächen basieren auf **Fachdaten** des Landesamtes für Geologie und Bergbau. Um diese ständig aktuell zu halten – d. h. neu erkundete Flächen der Fachplanung hinzuzufügen oder Flächen zu entnehmen, in denen die Rohstoffe vollständig abgebaut wurden – werden u. a. kontinuierlich **rohstoffgeologische Betriebserhebungen** gemeinsam mit einem externen Projektpartner durchgeführt. Hierbei werden Daten gesammelt, die vor allem durch Interviews mit den Betreibern der Gewinnungsbetriebe, bei deren Befahrung sowie der Beprobung und Analyse des Materials (chemische und mineralogische Zusammensetzung sowie geotechnische Kennwerte) erhoben werden.

Die vorhandenen betriebs- und lagerstättenbezogenen Daten werden **überprüft** und **aktualisiert**. Auch die **Interessengebiete** für künftigen Abbau werden dokumentiert. Weiterhin werden zusätzliche Informationen wie Lagerstättengutachten, Laboranalysen, Gewinnungsrisse, Produktkataloge etc. abgefragt. All diese Daten werden im LGB in einem **Rohstoffkataster** in Form einer Gewinnungsstellendatenbank und Fachplanungsflächen geführt. Diese Fachplanungsflächen sind Grundlage für die Regionalen Raumordnungspläne, in denen eine Ausweisung als Vorrang- oder Vorbehaltsgebiet für Rohstoffgewinnung (oder keine Ausweisung) erfolgt.

Die **rohstoffgeologischen Betriebserhebungen** umfassen:

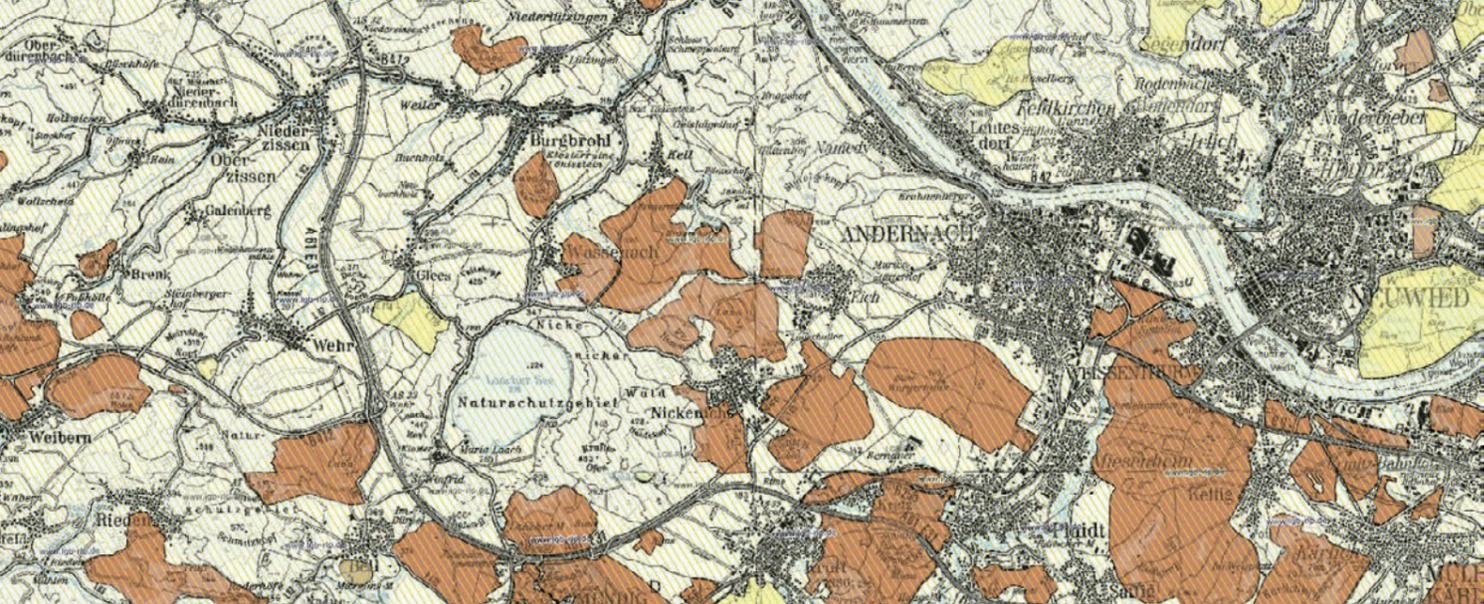
- **Aktuelle Kontaktdaten** des Betreibers (Verwaltungssitz) inkl. **Ansprechpartner** der jeweiligen Gewinnungsstelle
- **Geographische Lage** der Gewinnungsstelle
- **Gewinnungsrecht**, Art der **Betriebsfläche**, Art des Abbaus und aktuelle **Abbausituation**
- **Entfernung** zu Siedlungen und **Konfliktpotential**
- **Charakterisierung der Lagerstätte** (Wertgestein (inkl. Informationen zu Stratigraphie, Mächtigkeit, Rohdichte), Produkte, Verwendung, Produktionsstatistik etc.)
- **Abbau- und Aufbereitungstechnik**, **Transportart** und **Hauptabsatzgebiet**
- **Beschreibung der genehmigten Abbaufäche** hinsichtlich Größe, Abbaumenge, Tiefe, Volumen, Mächtigkeit, Vorratsmenge, lagerstättenkundlichem und bergbaulichem Untersuchungsgrad, Zweit- und Folgenutzung etc.
- **Beschreibung der Erweiterungs- und Interessensflächen** in Bezug auf Beantragungsstatus, Größe, Vorratsmenge, lagerstättenkundlichem und bergbaulichem Untersuchungsgrad
- **Informationsmaterial** zu den **Produkten, Prüfzeugnisse, Gutachten, Risswerke**



<https://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten/online-karte-rohstoff-geologie.html>

Lavasandabbau in der Osteifel.





Ausschnitt der Online-Karte mit den rohstoffgeologischen Vorschlagsflächen auf Basis der Fachplanung.

Betriebserhebungen 2016–2020

Im Zeitraum von 2016 und 2020 wurden in acht **Teilprojekten**, die sich sowohl in der Lage des jeweiligen Untersuchungsgebietes als auch im Umfang der Erhebungen unterschieden, nunmehr fast im gesamten Land Betriebserhebungen durchgeführt. Bei den Festgesteinsbetrieben (z. B. Basalt oder Kalkstein) erfolgte in den meisten Fällen eine repräsentative **Probenahme**. Die Proben wurden stellvertretend für Gesteine mit der **typischen Qualität** der jeweiligen Lagerstätte entnommen. Sie werden im Festgesteins-/Geotechniklabor des LGB auf ihre typischen **Eigenschaften** als mineralischer Rohstoff wie Trockenrohddichte, Wärmeleitfähigkeit, Wasseraufnahme oder Druckfestigkeit untersucht. Zudem wird die petrographische und geochemische Zusammensetzung bestimmt.

Im Zuge der Erhebungen wird mit den Betreibern der jeweiligen Gewinnungsstätten auch ein **Abgleich** der im LGB geführten Fachplanungsflächen durchgeführt. Meist werden hier **keine Änderungen** vorgenommen, da diese Flächen bereits in den Regionalen Raumordnungsplänen als **Vorrang- oder Vorbehaltsgebiet** für den Rohstoffabbau enthalten sind. In manchen Fällen sind Änderungen allerdings erforderlich, beispielsweise wenn der Abbau **beendet** und nachweislich kein weiterer Rohstoff in der betreffenden Fläche mehr vorhanden ist. In diesem Fall werden die Flächen als „entfällt“ gekennzeichnet. In einigen Fällen besteht unternehmerisches Interesse daran, eine vorhandene Gewinnungsstelle

zu **vergrößern** und Fachplanungsflächen zu erweitern. Hier muss zuvor zwingend eine **Plausibilitätsprüfung** vorgenommen werden, das heißt, es wird geprüft, ob laut geologischer/rohstoffgeologischer Karte das Wertgestein vorhanden ist. Zudem wird geprüft, ob vorhandene Daten beispielsweise aus Bohrungen vorliegen, welche das Rohstoffvorkommen belegen. Im günstigsten Fall kann der Unternehmer eigene **Erkundungsergebnisse** vorlegen, die das Vorkommen des Rohstoffs nachweisen.

Auch in Zukunft sollen die Betriebserhebungen fortgeführt werden. Zwar wurde nun fast jede aktive Abbaustelle besucht und dokumentiert, doch gibt es mit dem Abbaufortschritt immer wieder neue Erkenntnisse und Änderungen, die es zu erfassen gilt. Denn der Bedarf an mineralischen Rohstoffen aus der Umgebung bleibt hoch und die Regionalen Raumordnungspläne werden kontinuierlich fortgeschrieben. Damit bleibt die **Rohstoffsicherung** eine der wichtigsten Säulen im Aufgabenspektrum des LGB.

Sie wollen mehr zu Rohstoffsicherung wissen? Besuchen Sie unsere Website!



DER KRANSTEIN

Geotop des Jahres 2020 im Nationalen GEOPARK Westerwald-Lahn-Taunus

Zum fünften Mal zeichnet der Nationale GEOPARK Westerwald-Lahn-Taunus ein „Geotop des Jahres“ aus. Im Jahr 2020 fiel die Wahl auf den Kranstein in der Verbandsgemeinde Westerbürg im Westerwaldkreis – steinerner Zeuge der vulkanischen Aktivität vor rund 25 Millionen Jahren. Das Naturdenkmal ist ein zentraler Bestandteil der neuen GeoRoute „Watzenhahner Riesen“, die 2021 eröffnet werden soll.

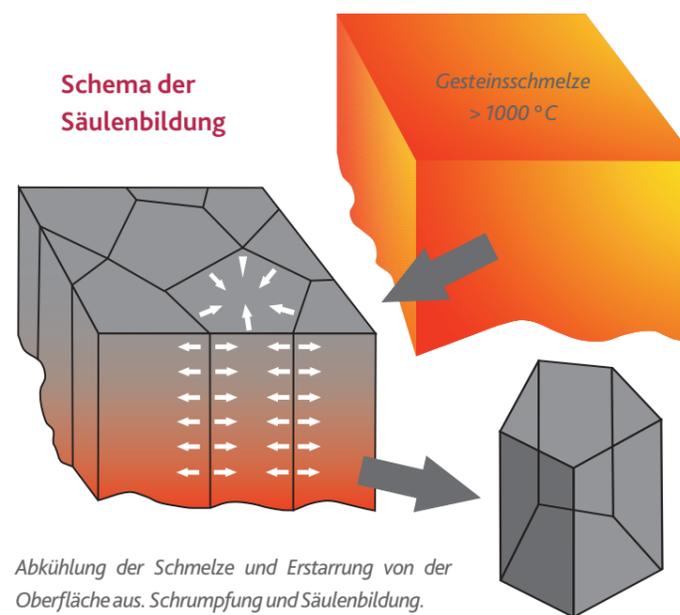


<https://geopark-wlt.de/basaltbruch-kranstein>



Säulen in Meilerform

Als in den frühen 1980er Jahren der Abbau des Basaltvorkommens an der Kuppe des Kransteins begann, ahnte man nicht, dass eines der heute bedeutendsten **Geotope** des Westerwaldes zu Tage treten würde. Bei Sprengarbeiten traf man auf Basaltsäulen in einer eigentümlichen, Holzkohlemeiler-ähnlichen Anordnung. Man erkannte, dass diese etwas Besonderes waren und so wurde dieser **Querschnitt** durch einen massiven **Vulkanschlot** bereits 1984 unter Schutz gestellt.



Abkühlung der Schmelze und Erstarrung von der Oberfläche aus. Schrumpfung und Säulenbildung.

Basanit mit Sonnenbrand

Das Gestein des Geotops ist wissenschaftlich gesehen ein **Basanit** im Anschnitt einer perfekt ausgebildeten Trichterkupe. Im Unterschied zum „klassischen“ Basalt enthalten Basanite neben Feldspat auch sogenannte **Feldspatvertreter** oder Foide. Sie entstehen, wenn die Gesteinsschmelze zu wenig Kieselsäure enthält, um Feldspat zu bilden. Zu den Foiden gehört z.B. das Mineral **Analcim**, welches den „**Sonnenbrenner**“ verursacht. Dieses Phänomen macht sich zunächst durch Flecken und Ausblühungen und später Risse im Gestein bemerkbar.

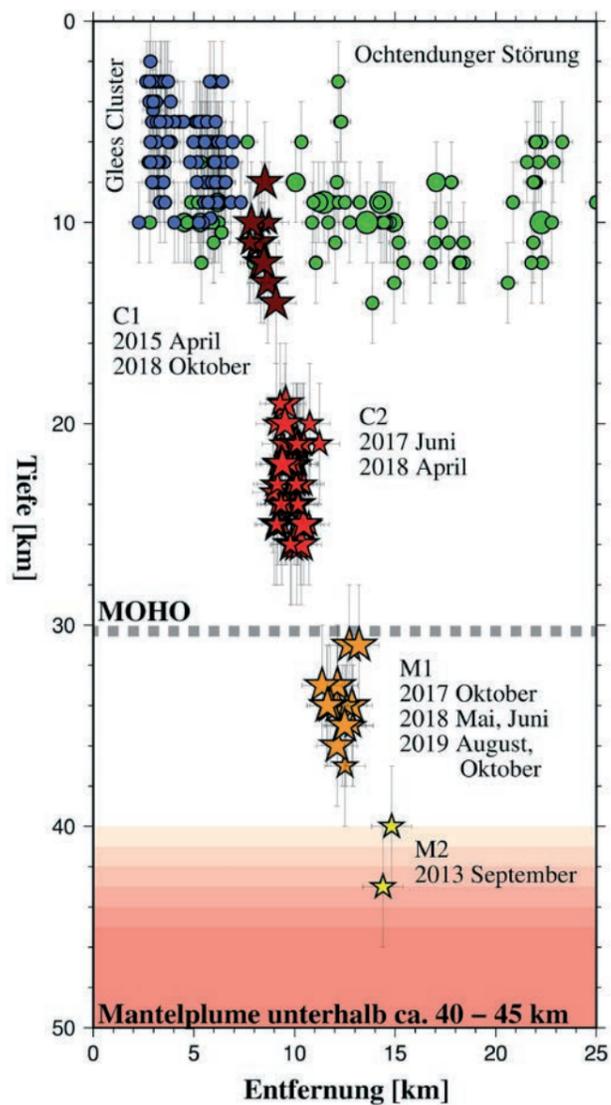
Steine aus Sonnenbrenner haben eine **geringere Festigkeit** und **zerfallen** bei mechanischer Belastung letztlich zu Grus und Sand. Sie sind daher für technische Zwecke mit hohen Anforderungen an die Festigkeit und Verwitterungsbeständigkeit **ungeeignet**. Sonnenbrand in den Basalten der Region war früher oft der Grund, warum **Steinbrüche aufgegeben** wurden.

Typisch für den Basanit am Kranstein sind auch vom aufsteigenden Magma nach oben gebrachte Fremdgesteinsbestandteile, die man **Xenolithe** nennt. Am Kranstein kommen sowohl Xenolithe aus dem Bereich des **Erdmantels** als auch aus der **Erdkruste** vor.

NEUES VOM VULKAN

Überwachung des Eifelvulkanismus

In der Bundesrepublik Deutschland sind in der Eifel (Rheinland-Pfalz) und in der Peripherie des Egerbeckens (Vogtland-Fichtelgebirge/Oberpfalz) quartäre **Vulkanfelder** vorhanden, die von Fachleuten als aktiv eingestuft werden. Typische Kennzeichen für andauernde vulkanische Prozesse in der Eifel sind **Erdbeben**, **Bodenbewegungen** und **Gasaustritte**. Zu jedem dieser Prozesse gibt es aktuelle Informationen aus dem Jahr 2020. Darüber hinaus informieren wir über das Positionspapier Ausschlusskriterium „Vulkanismus“ der staatlichen geologischen Dienste. Die Tätigkeiten des LGB im Rahmen des Landeserdbebendienstes (LER) sowie der Überwachung vulkanischer Aktivitäten dienen dem **Katastrophenschutz** und zur Information der Bevölkerung, die ein sehr großes Interesse an diesem Thema hat.



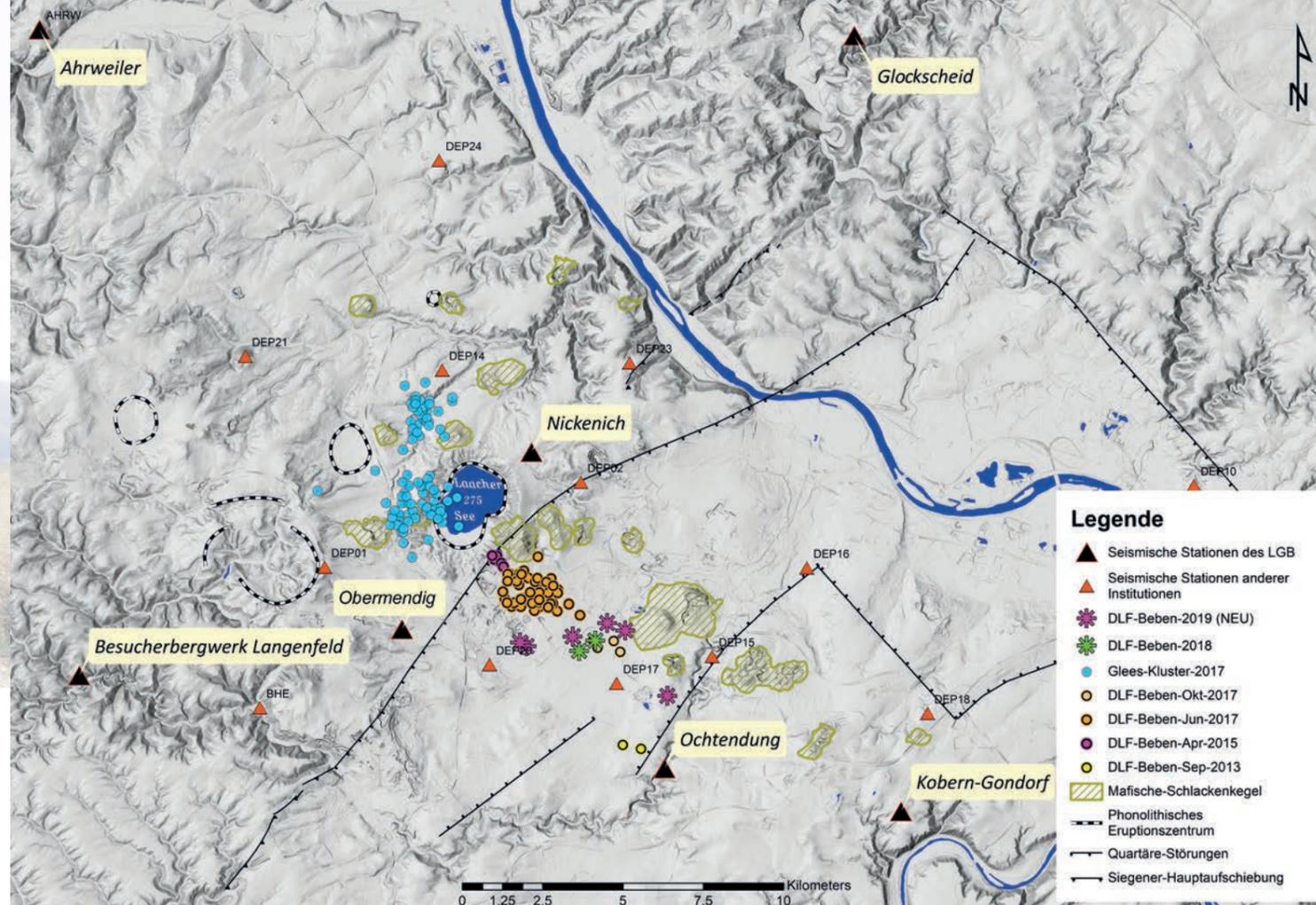
Aktuelle Erdbeben und neue Messstationen

Der Aufstieg von Magma aus dem oberen Erdmantel in die Erdkruste ist mit sogenannten **DLF-Beben** verbunden (Deep Low-Frequency). In dem wissenschaftlichen Artikel von HENSCH et al. (2019) wird erstmals der Nachweis von DLF-Beben in der Eifel in den Jahren 2013 bis 2018 vorgestellt. Im Jahr 2019 wurden mit dem Stationsnetz des im LGB angesiedelten **Landeserdbebendienstes Rheinland-Pfalz** (LER) weitere DLF-Beben in Tiefen zwischen 10 und 40 km Tiefe nachgewiesen (Abb. links). Die Karte (gegenüberliegende Seite oben) zeigt die Lage sämtlicher gemessener DLF-Beben.

Der LER hat im Rahmen der seismischen Überwachung des Eifelvulkanismus im Jahr 2020 das Messnetz angepasst und die **neuen Erdbebenstationen** in Obermendig und Kobern-Gondorf in Betrieb genommen.

Bei der **Station Obermendig** wird ein **Breitband-Seismometer** eingesetzt, mit dem besonders gut auch langperiodische Erdbeben, wie sie im Zusammenhang mit magmatischen Prozessen entstehen, erfasst werden können.

Tiefenverteilung der detektierten DLF-Erdbeben.



Räumliche Lage aller detektierten DLF-Erdbeben in der Osteifel von 2013 bis 2019 mit Standorten der seismischen Stationen des LGB und anderer Institutionen.

Aufbau der Array-Anlage für die Erdbebenstation Kobern-Gondorf. Sie besteht aus vier miteinander verbundenen Einzelseismometern (1 Dreikanal- und 3 Vertikal-Seismometer).

Mit der neuen **Erdbebenstation Kobern-Gondorf** verfügt der LER erstmals über eine sogenannte **Array-Anlage**. Sie besteht aus vier miteinander verbundenen Einzelseismometern. Diese Station soll außer für den Eifelvulkanismus auch gezielt zur Überwachung der seismisch aktiven Ochendinger Störung genutzt werden.

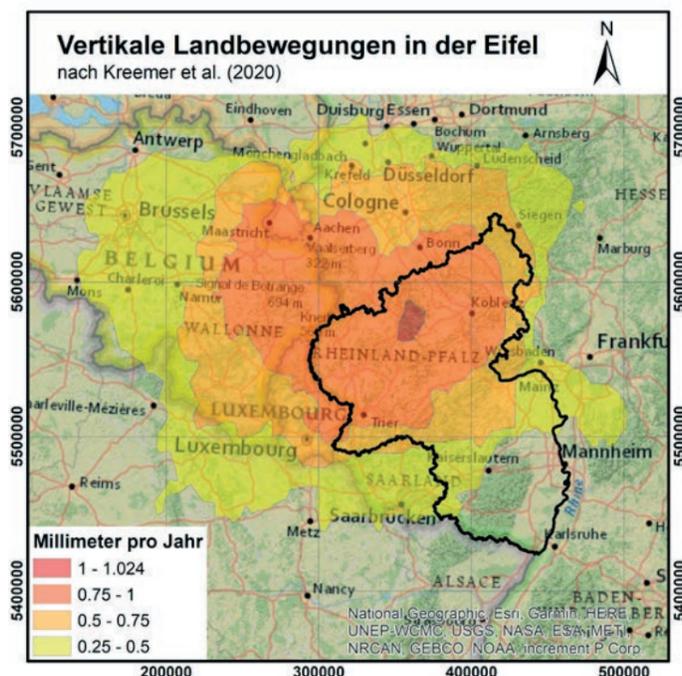
Aufdomung nachgewiesen!

Eine Gruppe amerikanischer Forscher hat für das europäische Festland systematisch Daten des Global Positioning System (GPS) aus dem Zeitraum 2000 bis 2019 ausgewertet (KREEMER et al. 2020). Dabei wurde mit der Eifel als Zentrum eine **Hebung** mit einer maximalen Bewegungsgeschwindigkeit von etwa 1 mm pro Jahr ermittelt. Weiter ergab die dreidimensionale Auswertung der GPS-Daten, dass die Deformation eine **Domform** aufweist. Die **Aufwölbung** reicht von Brüssel im Westen bis ins Siegerland im Osten. Das eine Fläche von etwa 340 km² umfassende Zentrum der Hebung liegt im Bereich zwischen Mayen und Daun.



Bemerkenswert ist, dass dies die einzige Aufdommung im Nordwesten von Europa ist. Die Überlagerung des Hebungsgebietes, der horizontalen Ausdehnung und des Verbreitungsgebietes des Vulkanismus legen einen **Zusammenhang** mit dem sogenannten **Eifel-Plume** nahe. Dieser wird auch als Hotspot-Mantelplume klassifiziert, einer thermischen Anomalie in rund 45 bis über 400 km Tiefe, in der das Gestein etwa 150° C heißer als die Umgebung ist. Die **Wärmeanomalie** korrespondiert mit einer Abnahme der Gesteinsdichte und der ermittelten seismischen Geschwindigkeiten.

Die nachgewiesene Deformation erklärt auch die im Vergleich zu anderen Teilen Deutschlands hohe regionale seismische Aktivität im Bereich der Osteifel und der niederrheinischen Bucht. KREEMER et al. (2020) folgern, dass es sich beim Vulkanfeld der Eifel um ein **aktives dynamisches System** handelt. Nach dem Stand der Erkenntnisse ist aktuell mit einem Vulkanausbruch nicht zu rechnen.



Kartendarstellung der Aufdommung basierend auf GPS-Daten aus dem Zeitraum von 2000 bis 2019 nach KREEMER et al. (2020).

Der Atem des Vulkans

Als Ergebnis der vulkanischen Aktivität sind auch die vielen **Gasaustritte** in der Eifel zu sehen. Dabei bilden magmatische Gase eine entscheidende Voraussetzung für die Magmenentstehung in der Tiefe und eine der wichtigsten Triebkräfte von Vulkanausbrüchen. Das Verhältnis verschiedener Isotope eines chemischen Elements gibt zudem Hinweise auf die Herkunft der Magmen. Im Herbst 2020 wurden von Mitarbeitern des LGB an insgesamt neun Lokalitäten **Gas- und Wasserproben** aus gefassten Quellen sowie Gasaustritten in Gewässern (Mofetten) genommen.

Die **Konzentrationen** der **Hauptbestandteile** der Gasphase CO_2 , O_2 , H_2S , CH_4 und CO wurden an Ort und Stelle bestimmt. Die Messung der **Helium-Gesamtkonzentrationen** erfolgte ebenso wie die Bestimmung der Aktivitäten von **Radon** (^{222}Rn) in den Laboren der Universität Duisburg-Essen. Zur Untersuchung der **Helium-Isotopenverhältnisse** wurden Gasproben an das Labor am Institut für Umweltphysik (HELIS - helium isotope studies) der Universität Bremen geschickt, wo die $^3\text{He}/^4\text{He}$ - und ^{20}Ne -Zusammensetzungen mit einem Edelgas-Massenspektrometer bestimmt werden.

Gasmessungen am Ostufer des Laacher Sees.

Ziele der Gasmessungen

- Die **chemische Zusammensetzung** der Gase soll Informationen über deren **Herkunft** sowie gegebenenfalls über die verborgenen magmatischen Prozesse liefern.
- Durch **wiederholte Messungen** über die Zeit sollen das Verständnis der vulkanogenen Prozesse verbessert und Kenntnisse zu natürlichen Schwankungen und gegebenenfalls von systematischen Veränderungen der Gasgeochemie erhalten werden.
- Für die Zukunft sind auch **Gasflussmessungen** geplant (Bestimmung der Gasmenge pro Zeit). Der magmatische CO_2 -Fluss in der Osteifel und des Laacher See-Vulkans soll **quantifiziert** werden. Frühere Gasmessungen von Universitäten und Forschungsinstituten, wie z.B. der Helmholtz-Zentren UFZ Leipzig und GFZ Potsdam, zeigen lokal eine Herkunft der Gase aus dem Erdmantel (u.a. BRÄUER et al. 2013).

Positionspapier Ausschlusskriterium „Vulkanismus“

Im Rahmen der bundesweiten Suche nach einem geeigneten **Endlager** für hochradioaktive Abfälle werden im **Standortauswahlgesetz** (StandAG) auch Ausschlusskriterien formuliert. Demnach sind Gebiete für ein Endlager ungeeignet, in denen mit vulkanischen Aktivitäten zu rechnen ist. Zum **Ausschlusskriterium „Vulkanismus“**

haben die drei betroffenen Bundesländer Bayern, Rheinland-Pfalz und Sachsen im Rahmen des Direktorenkreises der Staatlichen Geologischen Dienste Deutschlands (SGD) ein **Positionspapier** veröffentlicht. In Bezug auf den Eifel-Vulkanismus werden darin unter anderem folgende Aussagen getroffen:

- Nach **aktuellem Forschungsstand** tragen derzeit subkrustale **magmatische Prozesse** (Bewegungen eines Mantelplumes, Magmenaufstieg, Mantelgasexhalationen) zur **Entstehung** von Schwarm- und DLF-Erdbeben (Deep Low-Frequency), der **Hebung** der Erdoberfläche und der **Bildung** von Mofetten und Säuerlingen bei.
- Eine **Reaktivierung der vulkanischen Aktivität** kann innerhalb der nächsten 1 Million Jahre mit **großer Wahrscheinlichkeit** angenommen werden. Für diesen Zeitraum muss der **Sicherheitsnachweis** für ein Endlager erbracht werden. Tatsächlich traten die letzten Eruptionen in der Eifel vor 11.660 Jahren (Ulmener Maar) und 12.900 Jahren (Laacher See) auf.

Am 28.09.2020 hat die Bundesgesellschaft für Endlagerung den im Standortauswahlgesetz vorgeschriebenen Zwischenbericht veröffentlicht. Die **Eifel** wurde von der weiteren Suche nach einem Endlager **ausgeschlossen**.



JAHRESBERICHT LGB (2019). *Aktivität in der Tiefe*. Download: <https://www.lgb-rlp.de/service/lgb-downloads/allgemeines.html>
 BRÄUER, K., KÄMPF, H., NIEDERMANN, S. & STRAUCH, G. (2013): Indications for the existence of different magma reservoirs beneath the Eifel area (Germany): A multi-isotope (C, N, He, Ne, Ar) approach. - *Chemical Geology* 356, 193-208.
 HENSCH, M., DAHM, T., RITTER, J., HEIMANN, S., SCHMIDT, B., STANGE, S. & LEHMANN, K. (2019): Deep low-frequency earthquakes reveal ongoing magmatic recharge beneath Laacher See Volcano (Eifel, Germany). - *Geophysical Journal International*, 216, 3, S. 2025-2036. <https://doi.org/10.1093/gji/ggy532>
 KREEMER, C., BLEWITT, G. & DAVIS, P.M. (2020): Geodetic evidence for a buoyant mantle plume beneath the Eifel volcanic area, NW Europe. - *Geophys. J. Int.* (2020) 222, 1316-1332, Oxford University Press.
 STAATLICHE GEOLOGISCHE DIENSTE DEUTSCHLANDS (2020): *Fachliche Position der Staatlichen Geologischen Dienste Deutschlands (SGD) zu den Ausschlusskriterien des Standortauswahlgesetzes (StandAG): Ausschlusskriterium „Vulkanismus“ (§ 22 Abs. 2 Nr. 5 StandAG) vom 07.10.2020 - 14. S.*, Download: https://www.infogeo.de/Infogeo/DE/Downloads/2020_10_07_ausschlusskriterium_vulkanismus.html?nn=11110672

NEUE AUFGABEN – NEUE HERAUSFORDERUNGEN

Der staatliche geologische Dienst ist keine „verstaubte“ Behörde, sondern wird regelmäßig durch neue oder veränderte Aufgabenstellungen herausgefordert. Das Bild des Geologen, der wie bei Carl Spitzweg auf der Suche nach neuen Erkenntnissen vielleicht etwas vergeistigt durch Feld und Flur streift, ist längst überholt. Die Digitalisierung der Arbeitswelt hat in den Geowissenschaften zu einer Verlagerung der Schwerpunkte geführt. Es gilt, die vorhandenen analog festgehaltenen Kenntnisse digital aufzubereiten, zu harmonisieren und landesweit einzupassen. Die bisherigen, flächenmäßigen Kartierungen und Geländetätigkeiten sind daher auf die Klärung von einzelnen, regionalen Fragestellungen konzentriert. Außerdem sind die Kenntnisse der verschiedenen geowissenschaftlichen Fachrichtungen zu integrieren, was das LGB in einzelnen Regionen bereits vor einigen Jahren mit den hydrogeologischen Karten begonnen und sukzessive fachlich erweitert hat. Die Umsetzung dieser neuen Herausforderungen hat auch in dem seit 30. Juni 2020 geltenden Geologiedatengesetz (GeolDG) seinen Niederschlag gefunden. Mit ihm wurde eine gesetzliche Grundlage der staatlichen geologischen Aufgaben eingeführt.

Standortauswahlgesetz (StandAG)

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE¹) als Vorhabenträgerin für die Suche nach einem Endlager für hochradioaktive Abfälle in Deutschland hat, von einer „weißen Landkarte“ ausgehend, in einem ersten Schritt Teilgebiete abgegrenzt und am 28.09.2020 veröffentlicht². Stimmt der Bundestag diesen Teilgebieten zu, wird sich die weitere Suche nach dem Endlager nur noch auf diese Regionen beschränken. In Rheinland-Pfalz bleibt ein Teilgebiet im Südosten des Landes weiter in der Suchkulisse enthalten. Die Stellungnahmen des LGB zu Vorhaben, die

dem StandAG unterliegen – es handelt sich hierbei im Wesentlichen um Erdwärmesonden, die dem umweltfreundlichen Heizen von Gebäuden dienen – haben im Jahr 2020 um etwa 12,7 % zugenommen. Auf der gesetzlichen Grundlage des StandAG hatte das LGB die BGE bei der Standortsuche unterstützt, indem archivierte Geodaten für die interne Verwendung zur Verfügung gestellt worden sind. Diese Datensätze wurden dem LGB zurückgesandt, um die neuen Vorgaben des GeolDG anzuwenden, bevor diese veröffentlicht werden.

Anzahl der Stellungnahmen nach StandAG, die im Jahr 2020 abgegeben wurden.

2020	Schiefergebirge	Eifel	Saar-Nahe-Becken und Wittlicher Senke	Pfälzerwald und Trierer Bucht	Mainzer Becken	Oberrhein-graben	Summe
1. Quartal	20	3	7	3	17	0	50
2. Quartal	58	0	9	6	2	5	80
3. Quartal	41	0	5	4	4	2	56
4. Quartal	34	5	4	4	1	5	53
Gesamt	153	8	25	17	24	12	239

Geologiedatengesetz (GeolDG)³

Das GeolDG ist seit dem 30. Juni 2020 in Kraft und ersetzt damit das bisherige Lagerstättengesetz. Es schafft erstmalig eine ausführliche gesetzliche Basis für die Tätigkeiten der staatlichen geologischen Dienste. Zugleich wird die Suche nach einem Endlager für radioaktive Abfälle nach dem StandAG unterstützt. Zusätzlich zu den bisherigen Aufgaben des Landesamts als staatlicher geologischer Dienst sind im GeolDG umfassende Informations- und Veröffentlichungspflichten verankert. Die zugrunde liegenden geowissenschaftlichen Untersuchungen, einschließlich Bohrungen, werden nicht vom LGB selbst, sondern von Unternehmen, Privatpersonen oder öffentlichen Auftraggebern veranlasst und beauftragt. Entsprechend der gesetzlichen Vorgaben sind geplante Untersuchungen dem LGB im Vorhinein anzuzeigen und deren Ergebnisse nach dem Abschluss der Tätigkeiten zu übermitteln⁴.

Die Plattform für die digitale Lieferung der Geodaten wurde vom Referat EDV des LGB umgesetzt und steht den Datenlieferanten online zur Verfügung. Dem LGB fällt auch die Aufgabe zu, die Ergebnisse der Untersuchungen je nach Datenkategorie mit unterschiedlichen Befristungen öffentlich zur Verfügung zu stellen. Dabei gilt es, weitere gesetzliche Vorgaben wie den Datenschutz sowie Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse zu berücksichtigen. Die Umsetzung dieses gesetzlichen Auftrages ist für alle Beteiligten mit erhöhtem Aufwand verbunden. Das GeolDG verpflichtet Rheinland-Pfalz zudem, vorhandene Geodaten, die dem BGE nach dem StandAG für die Endlagersuche zur Verfügung gestellt wurden, zu kategorisieren und die Eigentümer nicht-staatlicher Geodaten umfassend anzuhören. Diese Anhörungen betreffen sowohl im Land tätige Unternehmen als auch Privatpersonen.



Onlinezugangsgesetz (OZG)

Die Kommunikation der Bürgerinnen und Bürger mit den Verwaltungen soll in Rheinland-Pfalz vereinfacht werden. Die Regelungen sollen digital über das Nutzerkonto Rheinland-Pfalz erfolgen⁵. Im LGB laufen derzeit die Arbeiten für die Einführung der Antragsverwaltung im Bereich bergrechtlicher Genehmigungen⁶, die Rheinland-Pfalz gemeinsam mit 13 weiteren Bundesländern bundesweit entwickelt. Hierdurch sollen zunächst die durchgängigen digitalen Bearbeitungen in der Abteilung Bergbau ermöglicht werden, um effiziente Verfahren durchzuführen.

Nach dem Vorschlag der BGE verbleibendes Teilgebiet in Rheinland-Pfalz⁷ für die Suche nach einem Endlager für hochradioaktive Abfälle mit Hervorhebung der betroffenen Landkreise/kreisfreien Städte (nach BGE 2020).

¹ Bundesgesellschaft für Endlagerung - <https://www.bge.de/de/>

² <https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/>

³ Gesetz zur staatlichen geologischen Landesaufnahme sowie zur Übermittlung, Sicherung und öffentlichen Bereitstellung geologischer Daten und zur Zurverfügungstellung geologischer Daten zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben (Geologiedatengesetz - GeolDG) vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1387)

⁴ <https://www.lgb-rlp.de/fachthemen/geologiedatengesetz.html> ⁵ <https://ozg.rlp.de/de/ozg/ozg-in-rlp/>

⁶ <https://ozg.rlp.de/de/aktuelles/detail/news/News/detail/wissing-rheinland-pfalz-digitalisiert-die-bergbauverwaltung-1/>

⁷ <https://www.lgb-rlp.de/aktuelles/detail/news/detail/News/aenderung-des-standag-einschraenkung-der-erforderlichen-stellungnahmen.html>



ANDESIT

GESTEIN DES JAHRES 2020/21

Seit dem Jahr 2007 wird von einem Fachkuratorium unter Federführung des Berufsverbandes Deutscher Geowissenschaftler (BDG) das **Gestein des Jahres** ausgewählt. Damit sollen Gesteine als unsere unverzichtbare Lebensgrundlage in all ihren Facetten der breiten Öffentlichkeit nahe gebracht werden.

Zum Gestein des Jahres 2020/21 wurde **Andesit** gewählt. Andesit ist ein **vulkanisches Gestein**, dessen Name auf den deutschen Geologen Leopold Freiherr von Buch (1774–1853) zurückgeht und der sich von den Vorkommen im südamerikanischen Andengebirge ableitet. In Deutschland wurde aufgrund des Gesteinsgefüges lange Zeit der Begriff **Porphyrit** verwendet.

Andesit enthält etwa 57 bis 63 Gewichts-% SiO_2 und wird somit zu den intermediären Vulkaniten gezählt. Hauptbestandteil ist **Plagioklas** (Feldspat), dazu kommen bis etwa 40 % dunkle Minerale wie **Pyroxene** und **Amphibole**. In geringen Mengen finden sich oft noch weitere Minerale wie beispielsweise Magnetit, Apatit, Titanit oder Zirkon.

Aus dem Feuer geboren

Andesite sind aus einer **Gesteinsschmelze** an oder nahe der Erdoberfläche gebildete Vulkanite. Sie treten meist als **Lavaströme** oder –dome und als (Lager-)gänge auf. Letztere entstehen, wenn die Schmelze zwischen vorhandene Gesteinsschichten eindringt und erstarrt. Schmelzen mit andesitischer Zusammensetzung treten bei Temperaturen von etwa 950 bis 1.000 °C an der Erdoberfläche aus. Andesitische Lava ist dabei zähflüssiger als der SiO_2 -ärmere Basalt, jedoch dünnflüssiger als der SiO_2 -reiche Rhyolith. Im frischen Zustand sind Andesite **dunkelgrau-grünlich**, im verwitterten Zustand eher bräunlich bis rötlich gefärbt. Sie sind meist **dicht** und **kompakt**, oft sind größere Feldspatkristalle als sogenannte Einsprenglinge vorhanden, die in einer feinkristallinen bis glasigen, dichten Grundmasse "schwimmen". Man nennt das ein **porphyrisches Gefüge**.



Andesithandstück

Dünnschliff von Andesit mit porphyrischem Gefüge unter dem Mikroskop.



Mandel- und Edelsteine

Häufig finden sich in Andesit-Lava auch Gesteinspartien, die aussehen wie ein dunkler Badeschwamm oder als seien sie mit Erbsen gespickt. Beim Erkalten der Lava sammeln sich unterhalb der Oberfläche der Lavaströme die **vulkanischen Gase** in Blasen an. Beim Erstarren der Gesteinsschmelze werden sie wie in einem Schweizer Käse eingeschlossen. Diese ehemaligen Gasblasen können hohl sein, meist finden sich darin jedoch verschiedene Minerale, die nach der Erstarrung der Lava aus mineralhaltigen, wässrigen Lösungen auskristallisierten. Die Gesteine mit gefüllten Gasblasen nennt man auch **Mandelsteine**. Die an der Oberen Nahe verbreiteten Mandelfüllungen aus Achat oder Jaspis begründeten die **Idar-Obersteiner Edelsteinindustrie** und hatten einen



Edelsteinminen im Steinkaulenberg

intensiven Bergbau auf Schmucksteine zur Folge. Mit der Entdeckung der südamerikanischen Achatvorkommen im frühen 19. Jahrhundert verloren die einheimischen Schmucksteine massiv an Bedeutung und wurden durch Importe ersetzt. Heute kann man im **Besucherbergwerk Steinkaulenberg** in Algenrodt auf den Spuren der Edelsteingewinnung untertage durch einen Andesit-Lavastrom wandeln.

Andesite in Rheinland-Pfalz

In Rheinland-Pfalz kommen Andesite hauptsächlich im **Saar-Nahe-Bergland** und vereinzelt im **Westerwald** vor. Flächenhaft verbreitete Lavaströme, die aus **Spaltenvulkanen** ausgeflossen sind, finden sich insbesondere in der Gegend um Idar-Oberstein und Baumholder. Häufig sind auch andesitische **Lagergänge**, die eine Länge von bis zu 12 km und Mächtigkeiten bis 200 m erreichen. Sie sind **langsamer** erstarrt als die an der Erdoberfläche ausgeflossenen Laven und deshalb meist **gröber kristallin** als diese.

Man bezeichnet sie daher auch als **Mikrodiorite** (Diorit ist das dem Andesit entsprechende Tiefengestein). Auch **Kuselit** und **Palatinit** sind immer wieder in der Literatur zu findende Lokalbezeichnungen für diese Gesteine.

<https://www.lgb-rlp.de/landesamt/organisation/abteilunggeologie/referat-geologie-rohstoffe/gestein-des-jahres-2020.html>



Theisbergstegen: Blick vom Geologischen Lehrpfad auf den Steinbruch am Remigiusberg mit dem Andesit-Lagergang

Wertvoller Rohstoff!

Andesit ist ähnlich wie Basalt ein besonders **hartes** und **widerstandsfähiges** Gestein. Das macht es zu einem begehrten **Rohstoff** für die **Bauindustrie**. Verwendet wird Andesit überwiegend für die Herstellung von **Brechprodukten** wie Schotter und (Edel-)Splitt für den Straßen- und Gleisbau sowie als **Zuschlagsstoff** für Beton und Asphalt. Im Saar-Nahe-Bergland und dem Nordpfälzer Bergland wurde und wird auch heute noch Andesit bzw. Kuselit in zahlreichen **Steinbrüchen** abgebaut. Im Jahr 2019 betrug hier die Förderung etwa 5 Millionen Tonnen Gestein.

GRABENRAND

Neuer Nationaler Geotop in Rheinland-Pfalz

Im Jahr 2004 startete die Akademie für Geowissenschaften und Geotechnologien in Hannover einen Wettbewerb zur Erfassung der bedeutendsten Geotope Deutschlands. Aus 180 Vorschlägen wurden 77 Objekte durch eine Fachkommission zur Auszeichnung vorgeschlagen und erhielten im Mai 2006 das Prädikat **Nationaler Geotop**. In Rheinland-Pfalz wurden sechs Geotope bzw. Landschaften ausgezeichnet, darunter der Teufelstisch im Pfälzerwald und die Dauner Maare in der Eifel. Zehn Jahre später, im Zuge einer Reevaluierung, wurde zu neuerlichen Vorschlägen durch die Staatlichen Geologischen Dienste aufgerufen, von denen auch weitere fünf Geotope in Rheinland-Pfalz um die Jahreswende 2019/2020 das begehrte Prädikat erhielten. Der Donnersberg, der Rotenfels an der Nahe, die Erpeler Ley am Rhein, der Wasserfall Dreimühlen in der Eifel und die Rheingrabenrandstörung bei Deidesheim sind nunmehr Nationale Geotope. Doch wie so oft im Jahr 2020 - die Pandemie verhinderte die Veranstaltungen zur feierlichen Übergabe der Urkunden bis auf jene, von der wir in dieser Ausgabe berichten können: Willkommen an einem ganz besonderen Ort am Rande des Pfälzerwalds!

Ein Riss in der Erdkruste

Aufmerksam lauschen die Gäste dem Klang des Steins, den Michael Weidenfeller mit dem Geologenhammer anschlägt. Der Leiter des Referates Geologie und Rohstoffe im LGB steht vor einem mannshohen Felsen aus Sandstein am Wegesrand: "Der helle Klang zeigt uns, dass der Sandstein an dieser Stelle hart und fest ist." Dies ist der Beginn einer Reise durch 250 Millionen Jahre Erdgeschichte am Hahnenbühl zwischen Deidesheim und Forst. Nur wenige Meter weiter östlich beginnen die Weinberge - und plötzlich befinden wir uns geologisch gesehen fast in der Gegenwart. Die Klangprobe mit dem Hammer fällt hier komplett anders aus: Der Klang ist dumpf, das Gestein zerbröselt zwischen den Fingern. Was ist im Laufe der Erdgeschichte an dieser Stelle passiert und warum ist dieser Ort so besonders? Manfred Dörr, Stadtbürgermeister von Deidesheim, begrüßt die wegen der Corona-Beschränkungen recht überschaubare Gruppe der Interessierten zur offiziellen und feierlichen Übergabe der Urkunde zur Anerkennung als "Nationaler Geotop" an der **Nahtstelle** zweier geologischer Großeinheiten.



Michael Weidenfeller überreicht die Urkunde an den Deidesheimer Stadtbürgermeister Manfred Dörr.



Der Nationale Geotop am Hahnenbühl: Links heller Löss, rechts gefaltete Sandsteinschichten - eine Nahtstelle in der Erdkruste.

Die einzelnen Platten der rund 30 km dicken Erdkruste sind in steter Bewegung. Als Ergebnis der dabei entstehenden Spannungen bricht die Rheinebene zwischen Pfälzerwald und Schwarzwald seit etwa 50 Millionen Jahren wie der Schlussstein eines zu weit gespannten Gewölbes ein. Die Begrenzung dieses Grabenbruchs, auch als Rheingrabenrandstörung bezeichnet, ist am Hahnenbühl eindrucksvoll aufgeschlossen. Hier grenzen Sandsteine an helle Lössablagerungen. Die Sandsteine wurden vor knapp 250 Millionen Jahren in der Epoche des Buntsandsteins abgelagert. Im Bereich der Randstörung sind sie nicht rötlich wie im zentralen Pfälzerwald, sondern ockerfarben bis weißlich. Dies wurde durch chemisch aggressive, heiße Wässer verursacht, die entlang der Bruchzonen aufstiegen und die rötlichen Eisenverbindungen weggelöst haben.

Der Löss entstand während der Kaltzeiten des Quartärs, auch Eiszeitalter genannt, das vor rund 2,6 Millionen Jahren begann. Vorherrschende Ostwinde bliesen kalkhaltigen Sand und Staub aus dem Bett des Rheins, der im Kaltzeit-Winter nur wenig Wasser führte und oft trocken lag. Die Gebirgsmauer der Haardt bremste den Wind. Staub und Sand rieselten nieder und bildeten eine Schicht, die langsam aber dauerhaft wuchs. Der Löss sank während der Grabenbildung ab, während der Sandstein stehen blieb. Das hat zur Folge, dass zwei ganz unterschiedliche, verschie-

den alte Gesteine direkt aneinander grenzen. Die Sandsteinschichten, die am Waldrand noch geradlinig verlaufen, werden mit Annäherung an die Verwerfung gleichsam "gekräuselt" und biegen plötzlich nach unten ab, als ob sie in die Tiefe gerissen würden. Die in den Rheingraben sinkenden Gesteinspakete zerrten an dem stehen gebliebenen Block und verformten seinen Rand auf eindrucksvolle Weise. Durch die Abwärtsbewegung der Löss-Scholle wurde der ehemalige Boden der Landoberfläche in die Verwerfung eingequetscht, so dass er nicht mehr horizontal, sondern fast senkrecht orientiert ist. Wann genau sich diese Bewegung abgespielt hat, ist ungewiss. Sicher ist, dass ihr Beginn höchstens 130.000 Jahre zurückliegt. Es ist nachgewiesen, dass der Oberrheingraben immer noch mit etwa 1 mm pro Jahr absinkt.

Und noch eine Besonderheit ist hier zu sehen. "Wir haben hier ein regelrechtes Klimaarchiv vor uns", erläutert Michael Weidenfeller und zeigt zum Schluss seines Vortrags den Besuchern die in der Lösswand erkennbaren dunkleren Schichten von Bodenbildungen, die in den Warmzeiten zwischen den Kälteperioden entstanden sind. Zum Glück endete die letzte Kaltzeit vor etwa 12.000 Jahren, so dass nach der anschließenden feierlichen Überreichung der Urkunde mit einem guten Tropfen Rebensaft, gewachsen auf warmzeitlichem Boden, auf den neuen Nationalen Geotop angestoßen werden kann. Ein Besuch lohnt sich!

NEUE GEOROUTE

Im Jahr 2015 wurde der 83 Kilometer lange Fernwanderweg "Druidensteig" offiziell zur GeoRoute im Nationalen GEOPARK Westerwald-Lahn-Taunus gekürt. Seitdem hat sich dieses Konzept der Inwertsetzung in der Gebietskulisse des Geoparks rasant entwickelt: Für **GeoRouten** als geotouristisches Angebot wurden zur Gewährleistung eines gleichbleibenden Qualitätsstandards und der Einhaltung der für den Geopark erforderlichen Zertifizierungskriterien bestimmte **Qualitätsanforderungen** formuliert. Diese umfassen insbesondere **Vorgaben zur einheitlichen Markierung, Beschilderung und Gestaltung der Ausstattungselemente an Info-Punkten entlang der Wege**. Das Konzept der GeoRouten verfolgt dabei in erster Linie den Ansatz, bestehende Wanderwege, die bereits an geotouristischen Attraktionen direkt oder in der Nähe vorbei führen, **thematisch aufzuladen und gleichzeitig in das Gesamtkonzept des Nationalen GEOPARKs Westerwald-Lahn-Taunus einzugliedern**. Eine neue GeoRoute wurde im September 2020 offiziell eröffnet: der **Wasserweg Krunkel-Eggert** in der Verbandsgemeinde Altenkirchen-Flammersfeld.

Lebenselixier Trinkwasser

Etwa 7 Kilometer lang ist der Rundwanderweg, der durch und rund um die Gemeinde **Krunkel** führt. Er erzählt Geschichten aus einer Zeit, in welcher der Zugang zu Trink- und Brauchwasser bei Weitem nicht so selbstverständlich war wie heute. Wasserleitungen gab es nicht. Es war hauptsächlich die Aufgabe von Frauen und Kindern, Wasser aus Brunnen und Bächen für den Gebrauch in Haushalt und Landwirtschaft mit Eimern herbeizuschaffen - eine mühselige Arbeit und Grund dafür, dass die Menschen eine **zentrale Wasserversorgung** anstrebten.

Im bis 1939 eigenständigen Ortsteil Krunkel begann man 1911 mit dem Bau einer zentralen Wasserversorgung, die aus einer Quelfassung östlich des Ortes gespeist wurde. Über eine Rohrleitung war bereits 1912 jedes Haus an die Wasserleitung angeschlossen. Mitte der 1950er Jahre wuchs die Gemeinde, gleichzeitig wurde der Zulauf in den Quellen immer geringer, so dass **Wasserknappheit** herrschte. Man musste das fehlende Wasser wieder aus Brunnen und Bächen herbei schaffen. 1960 wurde eine Tiefbohrung im Lahrachtal nordöstlich des Ortes niedergebracht, mit der

Krunkel bis zur Übernahme der Wasserversorgung durch die Kreiswasserwerke Neuwied im Jahr 1973 versorgt wurde. Der Ortsteil Eggert war damals jedoch finanziell nicht in der Lage, eine eigene Wasserversorgung zu bauen, so dass sich die Haushalte noch bis in die 1950er Jahre mit oft keimbelastetem Wasser aus Brunnen und dem Lahrbach versorgen mussten. In ihrer Not wandten sich die Eggertler Bürger an die Politik. Mit Unterstützung der Kreisverwaltung Altenkirchen und der Amtsverwaltung Flammersfeld beschloss man, einen eigenen **Wasserbeschaffungsverband** zu gründen. Nach einem genossenschaftlichen Modell und mit einem öffentlichen Zuschuss und zinsgünstigen Darlehen konnte so eine Wasserleitung gebaut werden, die das Dorf ab 1956



Heute kaum vorstellbar: In gespülten Jauchefässern wurde noch in den 1950ern Trinkwasser nach Eggert gebracht.

mit sauberem Wasser versorgte. 1972 wurde der Wasserbeschaffungsverband Eggert aufgelöst, da die Wasserversorgung der Region dem Kreiswasserwerk Neuwied übertragen wurde.

Geschichte lebendig halten!

Die Entstehung der GeoRoute ist ein Musterbeispiel für einen bottom-up-Prozess: Im Rahmen einer **Dorfmoderation** im Jahr 2014 schlug eine Gruppe Krunkelener Bürger vor, das Thema "Wasserversorgung" entlang eines Rundweges aufzugreifen. Ein Konzept wurde erstellt und schließlich in den Jahren 2018/19 durch den **Naturpark Rhein-Westerwald** als förderwürdig akzeptiert. Bei der Ausführung konnte dann neben den zahlreichen Fotos und Unterlagen aus dem Bestand der Gemeinde auch auf umfangreiches Material aus dem LGB zurückgegriffen werden. In einer best practice-Kooperation von Ortsgemeinde, Naturpark, Geopark und LGB wurden die Streckenführung, die Infopunkte und die Beschilderung entwickelt und umgesetzt, so dass es am 19. September 2020 soweit war: Der

Wasserweg konnte feierlich eröffnet werden. Der Landrat des Kreises Neuwied und stellvertretende Vorsitzende des Naturparks Rhein-Westerwald, Achim Hallerbach, stellte zusammen mit Ortsbürgermeister Werner Eul im Beisein von Landrat Peter Enders, Verbandsgemeindebürgermeister Fred Jüngerich sowie Projektbeteiligten und Gästen die neue GeoRoute vor, die im Anschluss auch gleich unter fachkundiger Führung von vielen Teilnehmern erwandert wurde. Vielleicht bringt uns dieser kleine Einblick in die Lebenssituation unserer Dörfer in früheren Jahrzehnten dazu, die heutige Selbstverständlichkeit wieder ein bisschen mehr zu schätzen, fließendes Wasser zu jeder Zeit zur Verfügung zu haben.

Der Geoblick Eggert - eine der neun Stationen des Wasserwegs Krunkel-Eggert.

Mehr zur GeoRoute?

Zu dieser und weiteren GeoRouten im **Nationalen GEOPARK Westerwald-Lahn-Taunus** gibt es mehr Informationen beim offiziellen Kooperationspartner des Geoparks **QR-KULTUR.de**:



<http://www.qltr.de/qrka0020>



Feierliche Eröffnung des Wasserwegs Krunkel-Eggert.
Foto: Heinz-Günter Augst m. frdl. Genehmigung



STÖBERN & SHOPPEN

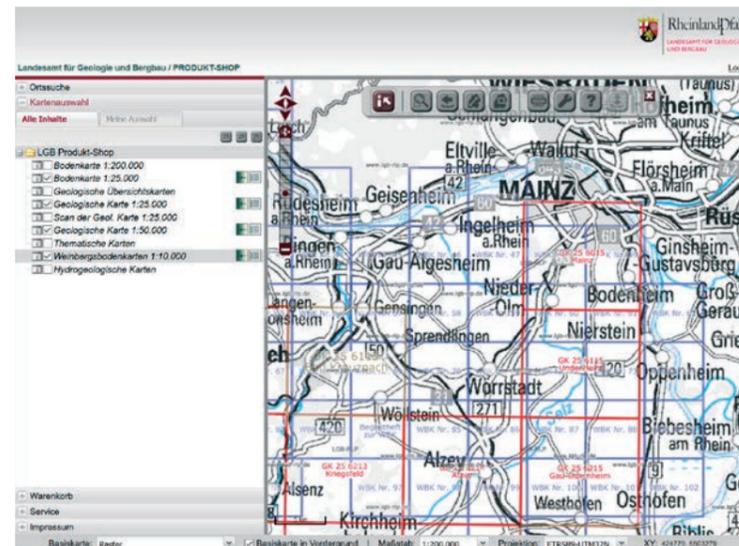
Geologische Karte gefällig? Mal eben schauen, was das für ein Erdbeben war? Dann besuchen Sie unsere Internetseite. Das LGB bietet eine Vielfalt von Produkten sowohl in klassischer Druckversion als auch vermehrt in digitaler Form an. Von Karten über Bücher und Schriften bis zu Online-Diensten wird ein breites Spektrum an Informationen und Dienstleistungen abgedeckt. Schauen Sie sich doch einmal bei uns um - es lohnt sich!

Unser Produkt-Shop

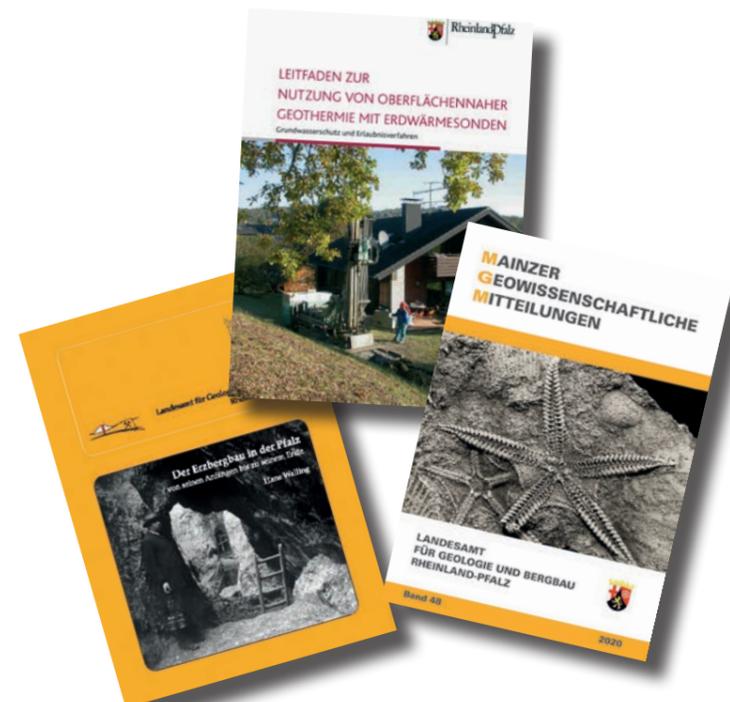
Lust auf Papier und einmal nicht digital? Wir geben geologische und bodenkundliche Karten sowie verschiedene Themenkarten zur Hydro- und Ingenieurgeologie von Rheinland-Pfalz weiterhin in gedruckter Form heraus. Dazu sind alte, inzwischen vergriffene Geologische Karten 1:25.000 aus Rheinland-Pfalz als hochwertige Scans digital erhältlich. Alle verfügbaren Karten können Sie über eine **Mapserver-Anwendung** recherchieren und bestellen.

Neben den geowissenschaftlichen Kartenwerken bieten wir eine Palette an weiteren analogen Produkten wie **Schriften** und **Bücher** an. Bereits seit 1972 erscheinen jährlich die **Mainzer geowissenschaftlichen Mitteilungen**, kurz MGM. In dieser wissenschaftlichen Reihe werden aktuelle Beiträge aus verschiedenen geowissenschaftlichen Disziplinen veröffentlicht, die in der Regel einen Bezug zu Rheinland-Pfalz haben. In unserem Vertrieb sind **Tagungsberichte** und **Einzelveröffentlichungen** zu verschiedenen geowissenschaftlichen Themen (z.B. Bergbau, Geotope, Geochemie, Vorsorgender Bodenschutz) erhältlich. Die Monographie **Der Erzbergbau in der Pfalz - von seinen Anfängen bis zu seinem Ende** kann bei uns ebenfalls erworben werden.

In Zusammenarbeit mit Verlagen oder anderen Herausgebern entstanden zahlreiche Schriften, wie z.B. die Bodenzustandsberichte Rheinland-Pfalz oder die Bücher **Steinland-Pfalz** und **Geologie von Rheinland-Pfalz**. Und wer einmal Whatsapp und E-Mail entliehen möchte: Auch ein **Postkartenset** mit geowissenschaftlichen Kartenmotiven ist im Angebot.

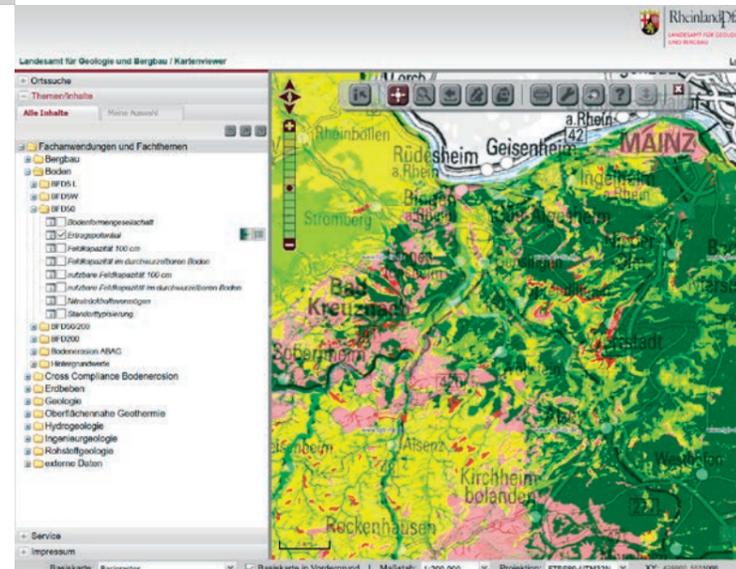


In unserem mapserverbasierten Produkt-Shop können verfügbare geowissenschaftliche Karten ausgewählt und bequem online bestellt werden.



Online-Karten, WMS und WFS

Das LGB stellt zu ausgewählten geowissenschaftlichen Themen **Online-Karten** zur bequemen Nutzung in ihrem **Webbrowser** zur Verfügung. Die interaktiven Karten stehen für Rheinland-Pfalz **flächendeckend** zur Verfügung und basieren auf der Technik von UMN MapServer. Die Auswahl der Themen und die Karteninhalte werden laufend aktualisiert. Derzeit werden Karten zu folgenden Themen angeboten: Bergbau, Boden, Cross Compliance, Erdbeben, Geologie, Geothermie, Hydrogeologie, Ingenieurgeologie und Rohstoffgeologie. Die dynamischen Karteninhalte werden nicht nur als Online-Karten, sondern auch als **OGC-Dienste (Web Map Service (WMS) und teilweise als Web Feature Service (WFS))** zur Verfügung gestellt. Der **Web Map Service** nach den Standards des Open Geospatial Consortium (OGC) ermöglicht die Einbindung unserer Themenkarten in WMS-fähige Software. Unsere **Web Feature Services (WFS)** liefern verarbeitbare Vektordaten an das Programm des Benutzers (Client) aus.



www.lgb-rlp.de
...eine gute Adresse!



Downloads und Service

In unserem **Downloadbereich** können Formulare und Merkblätter zu ganz unterschiedlichen Themen kostenfrei heruntergeladen werden. Vom Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden über unsere "Stein und Wein"-Broschüren bis hin zu bodenkundlichen Methodenbeschreibungen und vielem mehr reicht die Auswahl.

Und wenn Sie immer informiert sein wollen über unsere neuesten Karten und Veröffentlichungen, über Tagungen, Vorträge und Geo-Events in Rheinland-Pfalz, dann abonnieren Sie doch unseren Newsletter **Geo-Aktuell**. Es geht ganz einfach!

Noch Fragen?

Probleme mit Bestellungen? Fragen zu Produkten? Unsere Bibliothekarin Karin Braun ist Ihre **Ansprechpartnerin**, wenn es um Dinge rund um den Vertrieb geht!
Telefon: 06131 9254 - 175
E-Mail: karin.braun@lgb-rlp.de



Der Brandmühler Lavastrom bei Baumholder besteht aus Andesit, dem Gestein des Jahres 2020/21.

Keinen Termin mehr verpassen? **GEO-AKTUELL** abonnieren!

Geo-Aktuell Rheinland-Pfalz, der E-Mail-Newsletter des Landesamtes für Geologie und Bergbau, erscheint mehrmals im Jahr und präsentiert eine Auswahl interessanter und aktueller Kurznachrichten. Wir weisen auf Vorträge, Exkursionen, Neuerscheinungen, Publikationen und neue geowissenschaftliche Kartenwerke hin und berichten über aktuelle Projekte des LGB oder Aktivitäten anderer geowissenschaftlicher und geotouristischer Einrichtungen im Land.

<https://www.lgb-rlp.de/service/geo-aktuell.html>

