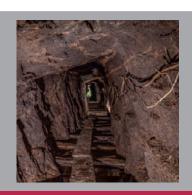


Jahresberichte des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz









INHALT

| Vorwort | 3 |
|---|------|
| Nach der Flut – Hochwasser und Starkregen an der Ahr | 4 |
| Ingenieurgeologen im Einsatz an der Ahr | 6 |
| Woher kam das Wasser? Bodenkundlich-geomorphologische Grundlagen des Ahrhochwassers | 20 |
| Planung in der Pandemie | . 24 |
| Großbaustelle aus dem Stand – Der Felssturz von Kestert | 26 |
| Neustädter Rippel: Geotop des Jahres 2021 im Nationalen GEOPARK Westerwald–Lahn–Taunus | 31 |
| Bodenkohlenstoff – Berechnung der Bodenkohlenstoffvorräte auf Basis der Bodenflächendaten 1:50.000 | 32 |
| Lössboden – Boden des Jahres 2021 | . 34 |
| Das Höchste in der Pfalz: Der Donnersberg wird neuer Nationaler Geotop | 36 |
| Illuminiert! – Fördergerüst der Grube Georg erstrahlt in neuem Licht | 38 |
| Stöbern & Shoppen | 40 |
| Neuerscheinung Geologie des Hunsrücks | 42 |

Titelbild: Situation in Altenahr nach der Flutkatastrophe, Aufnahme vom 17. Juli 2022. Foto: Ansgar Wehinger.

Impressum

© Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Mainz 2022 Herausgeber: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz ISSN 2701-0856

Texte: Ulrich Dehner, Jürgen Gruber, Roger Lang, Ansgar Wehinger, Thomas Wiesner

Fotos: Archiv LGB, Archiv OG Neustadt (Wied), Jan Bosch, Ulrich Dehner, Christoph Eul, Klaus Kurz,

Roger Lang, Rouven Lehné, Heinz-Martin Moebus, Stephan Sauer, Ansgar Wehinger.

Grafiken: LGB, Tanja Mondani.

Redaktion, Gestaltung und EDV-Satz: Roger Lang

Endredaktion: Roger Lang & Karin Braun

Druck: LM DRUCK + MEDIEN GmbH, Freudenberg

Auflage: 500

VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser,

auch das Jahr 2021 stand wie zuvor schon 2020 im Zeichen der SARS-CoV-2-Pandemie, die sowohl für unser aller Alltag wie auch für die Arbeit im Landesamt für Geologie und Bergbau zum Teil weitreichende Einschränkungen mit sich brachte. Dank der Erfahrungen aus dem Vorjahr konnten wir die Abläufe im Landesamt jedoch gut an die jeweiligen Rahmenbedingungen anpassen, so dass unsere Behörde zu jeder Zeit handlungsfähig



geblieben ist und wir unseren Aufgaben auch unter erschwerten Bedingungen jederzeit nachkommen konnten. Dafür sei unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auch an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt.

So können wir Ihnen jetzt die dritte Ausgabe unserer im Jahr 2019 begonnenen Publikationsreihe der Jahresberichte des Landesamtes für Geologie und Bergbau präsentieren. Wie in den beiden vorherigen Ausgaben wollen wir Sie über unsere Tätigkeiten und wichtigsten Projekte des abgelaufenen Jahres informieren und Ihnen einen Einblick in unser Aufgabenspektrum geben.

Ein Schwerpunkt dieser Ausgabe ist das Ahrtal, wo sich im Sommer 2021 eine der schlimmsten Flutkatastrophen der Neuzeit in Deutschland ereignet hat. Wir berichten vom Einsatz der Ingenieurgeologen des LGB im Flutgebiet, wo unsere fachwissenschaftliche Expertise wichtige Beiträge zur Bewältigung der Auswirkungen der Flut und für die Zukunftsplanung der Region liefert. In einem weiteren Beitrag zur Katastrophe im Ahrtal wird die Entstehung des Ahrhochwassers aus bodenkundlicher Sicht beleuchtet.

Unser Bericht über den Felssturz von Kestert im Mittelrheintal greift ebenfalls die Thematik der Georisiken auf. Hier hat das LGB im Rahmen einer Expertenkooperation zur schnellen Bewältigung der Folgen des Ereignisses beigetragen.

Weitere Themen dieser Ausgabe sind die Bodenkohlenstoffvorräte in Rheinland-Pfalz und die Anpassung von Verwaltungsverfahren im Kontext der Covid-bedingten Restriktionen, die neue digitale Abläufe erforderlich gemacht haben. Vorgestellt wird auch der Boden des Jahres 2021, zu dem der Lössboden gekürt wurde. Lössböden sind in Rheinland-Pfalz weit verbreitet und besitzen ganz besondere, für unser tägliches Leben unabdingbare Eigenschaften. Zudem berichten wir über einen neuen Nationalen Geotop in Rheinland-Pfalz, den Donnersberg in der Pfalz, sowie über ein besonderes Event, das eine weithin sichtbare Landmarke im Westerwald in neuem Licht erstrahlen lässt. Zu guter Letzt laden wir Sie erneut ein, auf unserer Internetseite zu stöbern und den Webshop zu erkunden.

Wir wünschen Ihnen viel Freude bei der Lektüre!

Mit freundlichen Grüßen und Glückauf

Prof. Dr.-habil. Georg Wieber

Direktor des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz



Vom 14. auf den 15. Juli 2021 ereignete sich in der Eifel die größte Naturkatastrophe in der Geschichte des Bundeslandes Rheinland-Pfalz. Bedingt durch eine extrem ungünstige Wetterlage, verursacht durch das Tiefdruckgebiet "Bernd", fielen in der Eifel und in den benachbarten Regionen der Ardennen und des Hohen Venns in kürzester Zeit außergewöhnlich große Regenmengen, die zu massiven Überflutungen führten. Sowohl der Starkregen als auch das dadurch ausgelöste Hochwasser verursachten enorme Schäden. Besonders betroffen war das Ahrtal, welches flächenmäßig auf der gesamten Länge die größten Zerstörungen erfuhr. Allein die durch Versicherungen erfassten Schäden sollen sich auf 10 Milliarden Euro beziffern. Im benachbarten Belgien und Luxemburg, in Nordrhein-Westfalen und weiten Teilen der West- und Südeifel kam es ebenfalls zu katastrophalen Auswirkungen durch die Fluten.

Schadensbilanz

In den ersten Tagen nach der Flut bot sich im Ahrtal ein Bild totaler Zerstörung. Erst nach und nach konnten die Schäden bilanziert werden. So waren nach Veröffentlichungen des SWR vom 24. November 2021 und vom 24. Januar 2022 42.000 Menschen bei einer Gesamtbevölkerung von 56.000 von der Flutkatastrophe betroffen. 17.000 verloren ihr Hab und Gut oder hatten erhebliche Schäden zu beklagen. Allein im Ahrtal kamen 134 Menschen ums Leben, 766 wurden verletzt. Tausende wurden obdachlos. Von 4.200 Gebäuden im Flutgebiet wurden 3.000 beschä-

digt. 467 Gebäude wurden komplett zerstört, davon 192 Wohnhäuser. Die Zerstörung betraf auch über 60 Brücken. Mehr als 73,9 km der 179,7 km an Straßen, Brücken und Wegen an der Ahr weisen eine Beschädigung auf. 5,2 km sind vollständig zerstört. Die einspurige Eisenbahnlinie durch das Ahrtal wurde ebenfalls in Teilen vollständig dem Erdboden gleich gemacht. Allein an der Verkehrsinfrastruktur wird mit einem Schaden von 2 Milliarden Euro gerechnet.

Zahlen und Fakten

Nach den Angaben verschiedener Quellen wie dem Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) und dem Landesamt für Umwelt (LfU) gingen am 13. und 14. Juli 2021 über dem Westen Deutschlands sowie in Teilen Belgiens und Luxemburgs Regenmengen von 100 bis 150 l/m² nieder, ein großer Teil davon innerhalb von nur 15 bis 18 Stunden. In der Folge übertraf der Ahrpegel in Altenahr den 2016 gemessenen bisherigen Rekordwert von 3,71 m bei einem Abfluss von 236 m³/s deutlich. Durch den überflutungsbedingten Ausfall dieser Messstation bei einem Pegelstand von 5,05 m und einem Abfluss von 332 m³/s konnte der tatsächlich erreichte Pegel nur geschätzt werden. Man geht von einem Pegelstand von bis ca. 10 m mit einem Abfluss von etwa 1000 m³/s aus. Setzt man diese Zahlen in Relation zu den beiden letzten besonders schweren Ahrhochwässern in den Jahren 1804

und 1910, so liegt nach den für das Ahrtal vorhandenen historischen Aufzeichnungen die Vermutung nahe, dass die Flut vom Juli 2021 hydrologisch betrachtet etwa mit dem Ereignis von 1804 vergleichbar ist. Damals betrug der Abfluss geschätzt ca. 1.100 m³/s.

CEDIM Forensic Disaster Analysis (FDA) Group, Schäfer, A., Mühr, B., Daniell, J., Ehret, U., Ehmele, F., Küpfer, K., Brand, J., Wisotzky, C., Skapski, J., Rentz, L., Mohr, S., Kunz, M. (2021): Hochwasser Mitteleuropa, Juli 2021 (Deutschland) - 21. Juli 2021 – Bericht Nr. 1 "Nordrhein-Westfalen & Rheinland-Pfalz". - 31 S; Karlsruher Institut für Technologie (KIT), DOI:10.5445/IR/1000135730.

CEDIM Forensic Disaster Analysis (FDA) Group, Mohr, S., Küpfer, K., Wisotzky, C., Ehmele, F., Mühr, B. (2021): Hochwasser Mitteleuropa, Juli 2021 (Deutschland) - 10. August 2021 – Ergänzungen zum Bericht Nr. 1 "Nordrhein-Westfalen & Rheinland-Pfalz". - 6 S; Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

INGENIEURGEOLOGEN IM EINSATZ AN DER AHR

Neben vielen anderen Folgen wurden durch den Starkregen zahlreiche Massenbewegungen ausgelöst und infolge der Hochwasser kam es zu Bodenabtragung und Erosion. Die Ingenieurgeologen des LGB wurden daher als Fachberater zu akuten Gefahrensituationen, deren Beseitigung und langfristiger Sicherung sowie für die Erarbeitung zukünftiger Vorsorgemaßnahmen beim Wiederaufbau im Ahrtal herangezogen.

Geologischer und topographischer Hintergrund

Das Ahrtal ist ein Teil des Rheinischen Schiefergebirges. Der geologische Untergrund besteht aus vor rund 400 Millionen Jahren während der Devon-Zeit am Grunde eines Meeres abgelagerten Gesteinen. Im Bereich des Ahrtals ist es eine Wechselfolge von Ton- bis Siltsteinen und quarzitischen Sandsteinen. Die Ablagerungsgesteine wurden vor etwa 370-320 Millionen Jahren während der Auffaltung des Variskischen Gebirges infolge der Kollision zweier Kontinente verfaltet, geschiefert und entlang von Verwerfungen gegeneinander verschoben. Zudem ist das Gestein an zahlreichen Klüften und Störungen zerbrochen.

Die Landschaft des Ahrtals ist geologisch noch sehr jung. Sie entstand im Zusammenhang mit der Heraushebung des Rheinischen Schiefergebirges in den letzten 800.000 Jahren. Durch die mit der Hebung verbundene Reliefenergie zum Vorfluter Rhein konnte sich die Ahr tief in den Untergrund einschneiden. Aufgrund der mit der Lithologie, Verfaltung, Schieferung und Klüftung verbundenen Richtungsabhängigkeit der physikalischen Eigenschaften des Untergrunds vollzog sich die Eintiefung der Ahr entlang vorgegebener geologisch-tektonischer Strukturen. So erklärt sich die prinzipielle Anlage der Talentwicklung. Die schnelle Eintiefung in Verbindung mit dem unterschiedlichen Widerstand gegenüber Verwitterung und Abtragung führt zu wechselnden und teils sehr engen Talbreiten. Dabei verlagert der Fluss von Natur aus – insbesondere bei Hochwasser –

immer wieder sein Bett. Durch den in Schlingen mäandrierenden Verlauf entstehen Prall- und Gleithänge. Im Bereich der Prallhänge kommt es zu Materialabtrag und Versteilungen der Hänge und in der Folge zu Massenbewegungen. An Gleithängen wird Lockergestein abgelagert.

Das Hochwasser hat im Bereich eines steilen Prallhangs in Schuld das anstehende Lockergestein erodiert und übersteilt. Weitere Bodenmassen rutschten nach. Zur Sicherung der Bebauung wurde von der Bundeswehr eine provisorische Sicherung des Hangfußes mit "Big Bags" vorgenommen. Aufnahme vom 10. August 2021.



Einflüsse auf das Schadensausmaß

Das außerordentliche Ausmaß der Schäden durch den Starkregen und das Hochwasser im Juli 2021 liegt in folgenden Randbedingungen begründet: Der geologische Untergrund und die natürliche Hebung bedingen die teils sehr geringe Talbreite und den gewundenen Verlauf des Ahrtals. Der Starkregen betraf ein außergewöhnlich großes Gebiet. In der Summe lag eine extreme Wassermenge vor. Durch vorhergehende Niederschläge war der Lockergesteinsboden zum Zeitpunkt des Starkregens vom 14. Juli 2021 bereits praktisch wassergesättigt.

Die Kombination einer extremen Wassermenge in Verbindung mit einem praktisch vollständigen und nicht verzögerten Oberflächenabfluss bei steiler Topographie führten zu einem außergewöhnlichen starken und schnellen Wasserzufluss ins Ahrtal. Dabei wurde der Abfluss der Wassermassen wegen des gewundenen und teils sehr engen Talverlaufs sowie künstlichen Hindernissen im Abflussquerschnitt verzögert. Insbesondere die Verklausungen an zahlreichen Brückenbauwerken führten zu einem zusätzlichen Anstieg der Wasserstände.



Durch angeschwemmtes Material kam es an Brücken wie hier in Altenahr zu sogenannten "Verklausungen", die sich wie ein Staudamm auswirkten und einen zusätzlichen Anstieg der Wasserstände verursachten. Aufnahme vom 17. Juli 2021

Massenbewegungen

In der Geotechnik sind Massenbewegungen Verlagerungen von Locker- und Festgesteinen aus höheren in tiefere Lagen infolge der Einwirkung der Schwerkraft. Häufig werden sie nach dem Bewegungstyp unterschieden. Solche Bewegungstypen sind "Fallen", "Kippen", "Gleiten", "Driften" und "Fließen". Im Zuge des Hochwasser- und Starkregenereignisses vom 14. Juli 2021 traten insbesondere folgende Massenbewegungen auf (Definitionen in Anlehnung an LfU 2016 und DIN 19663):

Rutschungen: Dies sind hangabwärts gleitende oder kriechende schwerkraftbedingte Massenverlagerungen von Fest- und/oder Lockergesteinen. Die Rutschmasse bewegt sich in der Regel auf einer Gleitfläche oder entlang einer Scherzone im Untergrund. Das Hochwasser vom 14. Juli 2021 hat über weite Strecken das Ahrufer versteilt. So-

fern dies am Fuß von Hängen geschehen ist, fehlte hier nun ein Widerlager. Insbesondere wenn im Hang Lockergesteine und kein Fels anstehen, kam es dann in der Folge zu Rutschungen. Rutschungen sind jedoch auch durch den Starkregen selbst entstanden. Dabei konnte das hangabwärts fließende Wasser mehrfach ungünstig auf die Hangstabilität einwirken, nämlich durch die Strömungskraft des Wassers, das zusätzliche Gewicht im Boden sowie die abmindernde Wirkung auf die Scherfestigkeit des durchnässten Bodens.

Hangmuren: Hierbei handelt es sich um spontane flachgründige Rutschungen, auch Hanganbrüche genannt. Diese ereignen sich in der Lockergesteins- oder Verwitterungsdecke von Hängen. Das betroffene Material verflüssigt sich dabei plötzlich, was zu erheblichen Schäden führen kann. Im









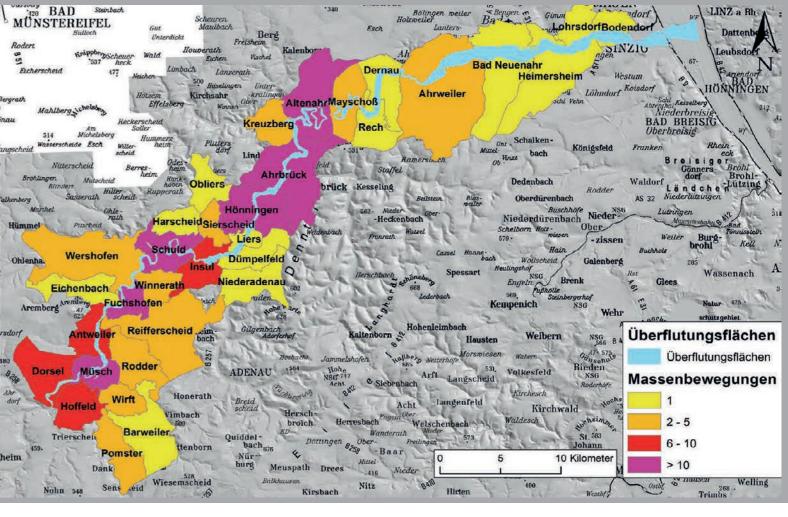
Oben: Ahrufer unterhalb des ehemaligen Steinbruchs Katzenley bei Walporzheim am 30. November 2021. Durch die Übersteilung des erodierten Ufers fielen Felsblöcke von zum Teil über 5 m Kantenlänge in die Ahr und hinterließen eine nicht standsichere Böschung.

Linke Spalte: Mure bei Antweiler: Die Bilder vom 26. Oktober 2021 sind entlang des Verlaufs der Mure von oben nach unten aufgenommen und zeigen die Erosion im Oberhang und die Aufschotterung des bewegten Materials weiter hangabwärts .

Unterschied zu Muren sind die Hangmuren nicht an vorhandene Rinnen o.ä. gebunden. Gemeinsamer wesentlicher Auslöser ist die Entstehung im Zusammenhang mit Starkregen.

Muren: Unter dem Begriff der Mure wird hier ein sich talwärts bewegendes Gemisch aus Feststoffen (Gesteinsmaterial verschiedener Größen, Holz u.a.) und Wasser verstanden. Der Begriff wird hier synonym zu Schutt- und Schlammströmen verwendet. Die Massenbewegung steht in Verbindung mit einem Starkregen und ist zumindest im oberen Hangbereich an morphologisch vorgegebene Rinnen, Tiefenlinien o.ä. gebunden, die bei normaler Witterung meist trocken sind. Eine weitere Voraussetzung ist das Vorhandensein von mobilisierbarem Material (Rinnenfüllungen, Schuttkegel u.a. aus Lockergestein). Der Feststoffanteil liegt meist zwischen ca. 50 und 70 %.

Steinschläge und Felsstürze: Hierbei stürzen einzelne Gebirgskörper oder eine Gebirgspartie im freien Fall hangabwärts. Bei einzelnen Gesteinskörpern und einem begrenzten Volumen spricht man von Steinschlag (≤ 10 m³). Bei größeren Sturzmassen spricht man von Felssturz (> 10 m³).



Gemarkungsbezogene Verteilung der kartierten Massenbewegungen entlang der Ahr.

Kartierung der Massenbewegungen

Im Rahmen einer Geländeaufnahme/Kartierung im Ahrtal wurden insgesamt 164 Massenbewegungen ermittelt. Diese verteilen sich auf die folgenden Typen von Massenbewegungen:

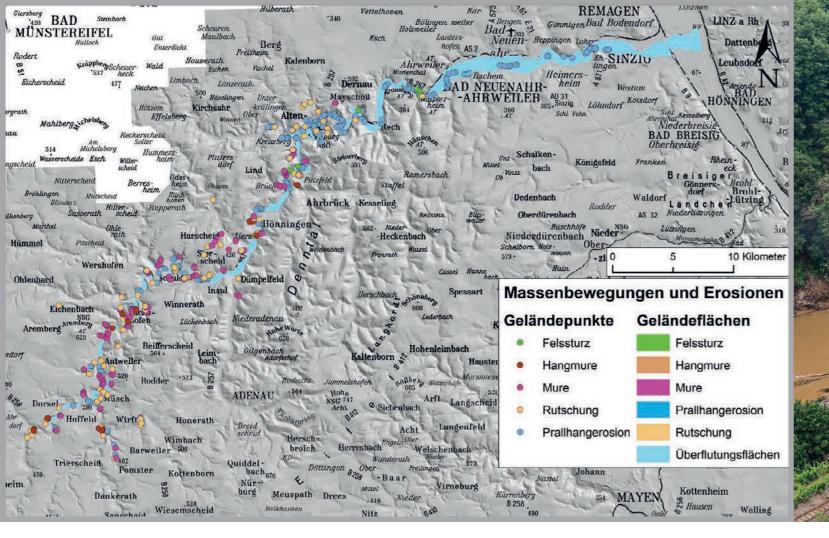
- 102 Rutschungen
- 12 Hangmuren
- 44 Muren
- 6 Steinschläge und Felsstürze

Da die Prallhangerosionen zum Teil mit den Massenbewegungen im Zusammenhang stehen, wurden diese ebenfalls in ihrer Lage erfasst. Insgesamt wurden 118 Prallhangerosionen kartiert. Die Ufererosionen sind eine der Hauptursachen für die Zerstörung der Infrastruktur, wie den teilweise oder vollständigen Verlust von Bahnstrecken und Landes- und Bundesstraßen über teils viele Hundert Meter (Abb. S. 11). Die Massenbewegungen und die Prallhangerosionen haben sich entlang des gesamten Verlaufs des Ahrtals ereignet. Insgesamt wurden Massenbewegungen in 33 verschiedenen Gemarkungen erfasst. Die meisten Massenbewegungen sind in den Gemarkungen Ahrbrück,

Altenahr, Antweiler, Fuchshofen, Hönningen, Müsch und Schuld eingetreten (jeweils 10 oder mehr Ereignisse).

Ufererosion bei Insul: Das Hochwasser hat hier das Ufer bis zu 20 m breit bis zum Felsuntergrund abgetragen. In den neu entstandenen Steilwänden sind ältere Flussablagerungen der Ahr angeschnitten, was den wechselnden Verlauf der Ahr innerhalb des Talbodens belegt (10. November 2021).





Lage und Typ der kartierten Massenbewegungen und Prallhangerosionen. Insgesamt wurden 164 Massenbewegungen und 118 Prallhangerosionen einschließlich ihrer Dimensionen und Eigenschaften erfasst.

Erfahrungen aus der Kartierung

- → Die Massenbewegungen wurden sowohl durch den Starkregen als auch das Hochwasser verursacht. Dabei kann auch eine Wirkungskette stattgefunden haben. So ist durch das Hochwasser eine (Prallhang-)Erosion mit Versteilung des Ufers eingetreten. Hierdurch wurde dem Lockergesteinsmaterial im Hang oberhalb der Ahr das stützende Widerlager entzogen, so dass eine Rutschung entstand (Beispiele in Schuld und Walporzheim).
- Haupteinflussfaktoren für die durch den Starkregen verursachten Massenbewegungen sind die Topographie (wie Geländeform und -neigung, Wassereinzugsgebietsgröße), die Geologie (wie Art und Mächtigkeit von Lockergesteinsdecken, die Grenzflächen Lockergestein/Festgestein und Störungen/Schwächezonen) und der Mensch (wie Landnutzung, Geländeveränderungen/Straßen-/Wegbau, Auffüllungen/Abgrabungen).
- → Die Geländeaufnahme zeigte, dass die Mächtigkeit von Lockergesteinsdecken in den meist bewaldeten Hängen des Ahrtals und der Zuflüsse nach bisherigem Kenntnisstand unterschätzt wurde. Entsprechend sind die Anzahl und die Gefahren durch Muren ebenfalls größer als bisher allgemein angenommen wurde.
- → Sowohl im Fall der Rutschungen als auch der Muren konnte festgestellt werden, dass diese häufig im Bereich künstlich aufgebrachter Böden entstanden sind. Das heißt, dass Auffüllungen, wie Rampen oder der Unterbau von Straßen, durch Anschüttungen verbreiterte Flächen oder Abraum alter Steinbrüche oder Bodenablagerungen im Außenbereich betroffen waren. Die Auffüllungen wiesen keine ausreichende Scherfestigkeit auf oder behinderten den Abfluss des Oberflächenwassers.

Ausgeprägte Prallhangerosion und teilweise Aufschotterung bei Mayschoß. Die Erosion ging mit der zum Teil vollständigen Zerstörung von Straßen und Bahntrassen einher.

- → Die Mehrheit der Rutschungen sind Deckschichtenrutschungen. Sie sind durch Verlagerungen der Lockergesteinsdecke in der Regel als flachgründige, translative Rutschungen ausgebildet. Häufig wurde bei den Deckschichtenrutschungen auch eine Überprägung durch Oberflächenabfluss von Wasser festgestellt. Der Übergang zur Entstehung von Hangmuren ist (im wörtlichen Sinne) fließend.
- → Im Ahrtal sind zahlreiche fossile Großrutschungen vorhanden (Beispiele in Antweiler, Schuld und Hönningen). Diese wurden durch den Starkregen und das Hochwasser bisher nicht reaktiviert. Allerdings haben Ufererosionen am Fuß der Rutschungen die haltenden Kräfte verringert, so dass grundsätzlich eine Verringerung der Hangstabilität anzunehmen ist. Insbesondere im Falle von weiteren Hochwasserereignissen kann eine Aktivierung der alten Rutschungen

- nicht ausgeschlossen werden. Einen Sonderfall stellt die Rutschung oberhalb des Ahrufers in Müsch dar, da hier am Fuß der Rutschung laufend weitere Abbrüche eintreten.
- → Das Ahrtal wurde im Zuge des Hochwassers praktisch auf der gesamten Fläche des Talbodens überflutet. Die Überflutungsfläche weist nach Daten des Landesamts für Umwelt Rheinland-Pfalz (Stand: 08.12.2021) eine Größe von ca. 1.840 Hektar, was der Fläche von etwa 2.600 Fußballfeldern entspricht, auf. Durch das Hochwasser kam es teils zu deutlichen Verlagerungen des Flussbetts. Uferabbrüche weisen Breiten im Meter- bis Zehnermeterbereich auf. In neu entstandenen Anschnitten sind teils mehrfache Wechsel von Schotterablagerungen und feinkörnigen Auensedimenten sichtbar, was auf wiederkehrende Hochwasserereignisse mit Flussbett-Verlagerungen hinweist (Abb. S. 9).



Tätigkeiten des LGB

Die Ingenieurgeologen des LGB waren und sind in unterschiedlicher Funktion im Zusammenhang mit der Flutkatstrophe im Einsatz:

Katastrophenschutz: Auf Anforderung des Lagezentrums in Ahrweiler wurden Mitarbeiter des LGB als "Fachberater Geologie" zu verschiedenen akuten Gefahrensituationen gerufen. Die Beratung der Erstsicherungen erfolgten für das THW und die Bundeswehr.

Fachberatung bei Georisiken: Als Folge des Starkregens und Hochwassers entstanden vielerorts ungesicherte Gefahrenstellen, für deren Beseitigung langfristige Lösungen/Sicherungsmaßnahmen notwendig sind. Hier erfolgt die Beratung für die Kommunen, die Kreisverwaltung und die SGD Nord.

Projekt "Vorsorgemaßnahmen gegen die Folgen von Starkregen": Der nachhaltige und klimaangepasste Wiederaufbau im Ahrtal ist ein ausgewiesenes Ziel der Landeregierung. Hierzu wurde neben vielen weiteren Initiativen im Auftrag des MWVLW das Projekt "Vorsorgemaßnahmen gegen die Folgen von Starkregen" initiiert. Die Bearbeitung erfolgt in Zusammenarbeit des LGB mit dem Institut für Geowissenschaften der Johannes Gutenberg-Universität.

Luftaufnahme der Ahrschleife bei Altenahr-Altenburg vom 17. Juli 2021. Die Braunfärbung des Geländes zeigt, dass das Hochwasser den gesamten Talboden überschwemmt hat.



Beispiele

Im Folgenden sind einige Beispiele für die Beratungstätigkeiten der Ingenieurgeologen des LGB aufgelistet. Diejenigen Beispiele, die im Folgenden näher beschrieben werden, sind rot hervorgehoben:

- → Rutschung und Ufererosion in Müsch
- → Rutschung in Antweiler
- → Rutschung in Schuld
- → Prallhangerosion in Schuld

- → Rutschung und Ufererosion in Insul
- → Mure in Hönningen
- → Hangmure in Hönningen
- → Hangmure in Ahrbrück
- → Felssturzsicherung in Ahrbrück
- → Rutschung in Pützfeld
- → Steinschlag in Altenahr
- → Felssturz, Rutschung und Ufererosion in Walporzheim

Rutschung in Antweiler

Situation: In Antweiler grenzt das Gelände des ehemaligen Bahnhofs direkt an die Ahr. Das Hochwasser hat hier das für den Bahnhof aufgeschüttete Lockermaterial mehrere Meter breit abgetragen. Es verblieb eine übersteilte und teilweise überhängende Böschung. In der Folge kam es zu Nachbrüchen (Rutschungen), wodurch auch das oberhalb hiervon gelegene Betriebsgelände geschädigt wurde. Anhaltende Bewegungen bedrohten die

angrenzenden Lagerhallen. Es bestand somit eine akute Gefahrensituation. Gleichzeitig gab es die dringende Notwendigkeit, am Fuß der instabilen Böschung eine Ersatzwasserleitung zu verlegen, um für 17 Ortsgemeinden wieder die Wasserversorgung herzustellen.

Vorgehensweise: Unter Berücksichtigung der Dringlichkeit und den zur Verfügung stehenden Mitteln wurde vom LGB als Sofort-

Ufererosion und Rutschung am ehemaligen Bahnhof von Antweiler. Am Fuß der Ahrböschung verlief ehemals ein Rad- und Wanderweg. Aufnahme vom 17. Juli 2021.





Zur Stabilisierung der Rutschung in Antweiler wurde auf Empfehlung des LGB als Sofortmaßnahme die Böschung zur Ahr vom THW abgeflacht. Aufnahme vom 05. August 2021.

maßnahme die Abflachung des Hangs im von den Rutschbewegungen betroffenen Bereich empfohlen. Die Abflachung wirkt durch die Umlagerung von Massen vom Kopf der Rutschung zum Fuß im doppelten Sinne stabilisierend, da hierdurch eine Lastminderung am Kopf der Rutschung eintritt und gleichzeitig der Aufbau eines Stützkörpers am Fuß erreicht wird. Die Arbeiten wurden im Rahmen des Katastrophenschutzes durch das THW ausgeführt. Die Ersatzwasserleitung konnte sicher im Ahrbett verlegt werden. Die Leitung wurde später mit Boden überschüttet und ist bis heute in Betrieb.

Die Überwachung der Sofortmaßnahmen wurde durch Ingenieurgeologen des hessischen geologischen Dienstes (HLNUG) gewährleistet, die die Arbeit des LGB in der Phase des Katastrophenschutzes in Amtshilfe unterstützten. Hierfür sprechen wir an dieser Stelle nochmals unseren herzlichen Dank aus.

Die abgeflachte Böschung stellt keine dauerhaft stabile Lösung dar. Bei einem erneuten Hochwasser wäre mit einem weiteren Bodenabtrag zu rechnen. Die Situation wird zusätzlich verschärft, da das betroffene Gelände Teil einer fossilen Großrutschung ist.

Aufgrund dieser Situation hat die SGD Nord ein Ingenieurbüro mit der Erkundung des Untergrunds und der Erstellung eines Konzepts für mögliche Sicherungsmaßnahmen beauftragt (TABERG 2021). Die Arbeiten finden in Abstimmung und mit fachlicher Begleitung des LGB statt. Die endgültige Planung ist noch in Bearbeitung. Für die weitere Vorgehensweise werden die Kommune und vor Ort Betroffenen einbezogen.

Hangmure in Ahrbrück

Situation: In einem Hang nördlich des Kesselinger Bachs ist im Zuge des Starkregens eine Hangmure entstanden. Der Schlammstrom ergoss sich direkt in den bergseitigen Arbeitsraum eines am Hangfuß vorhandenen Wohngebäudes. Der Schlamm stand mehrere Meter hoch und stellte eine akute Gefahr für die Standsicherheit des Gebäudes dar. Die Eigentümer haben die Schlammmassen selbst beräumt. Das Lagezentrum in Ahrweiler hat das LGB mit einer Prüfung der Situation beauftragt. Die Hangmure hinterließ im bewaldeten Steilhang eine nun kahle, ca. 15 m breite und ca. 25 m lange Fläche mit einer Tiefe von ca. 1,5 m. Dabei lagen noch umgelagertes Bodenmaterial sowie umgestürzte Bäume im Hang. Im Anschnitt stand weiteres Lockergestein an. Bei erneuten Regenfällen musste der Abgang weiterer Hangmuren befürchtet werden. Es bestand somit eine akute Gefahrensituation. Für das Wohngebäude am Hangfuß wurde eine witterungsabhängige Nutzungssperre ausgesprochen. Es bestand die Notwendigkeit einer dauerhaften Hangsicherung.

Ausgangspunkt der Hangmure war eine alte Trockenmauer aus der ehemaligen Nutzung des Hangs für Wein- oder Obstanbau. Die Trockenmauer und das aufgefüllte Bodenmaterial wurden wohl durch den massiven Oberflächenabfluss des Starkregens mobilisiert und stellten somit die Schwachstelle zu Beginn des Materialabtrags dar.

Vorgehensweise: Einfache Beräumungsversuche durch das THW konnten nicht zu Ende gebracht werden, da das hierfür notwendige Spezialgerät für den Einsatz im Steilhang nicht zur Verfügung stand. Die Verbandsgemeinde Altenahr hat ein Ingenieurbüro mit der Planung einer Hangsicherung beauftragt (TABERG 2021). Auf Basis dieser Planung erfolgten durch eine auf Hangsicherungen spezialisierte Baufirma folgende Arbeiten:

- → Beräumung lockerer Bodenmassen und von Baumstämmen.
- → Die Abtragsfläche wurde mit einer Erosionsschutzmatte (Jutegeflecht) und



Hangmure in Ahrbrück. Der Starkregen hat im bewaldeten Steilhang Lockergesteinsmaterial mitgerissen. Da weitere Schlammströme zu befürchten waren, wurde die erodierte Fläche mit einem vernagelten Drahtnetz einschließlich einer Erosionsschutzmatte gesichert. Aufnahmen vom 5. August und 10. November 2021.

einem Drahtnetz (60x60x3 mm) abgedeckt und mit vollvermörtelten GEWI-Stäben (Ø 28 mm) vernagelt. Bei den Arbeiten wurde eine Mindestmächtigkeit der verbliebenen Lockergesteinsdecke von 1,25 m ermittelt.

→ Sicherung der östlich der Abtragsfläche vorhandenen Trockenmauer mit einem vernagelten Drahtnetz.

Sowohl die Planung als auch die Ausführung der Sicherungmaßnahmen fanden in Abstimmung und mit fachlicher Begleitung des LGB statt. Die Maßnahme wurde im Oktober 2021 abgeschlossen.

Mure in Hönningen

Situation: Im Zuge des Starkregens vom 14./15. Juli 2021 wurden aus einer Rinne westlich der Ahr erhebliche Lockergesteinsmassen gelöst. Das Wasser-Boden-Gemisch (Mure) floss über die Anliegerstraße und lagerte sich dann vorwiegend auf einem hangabwärts gelegenen Grundstück ab. Nach Angabe der Anwohner mussten 70 LKW-Ladungen Boden abtransportiert werden. Das Volumen wird auf etwa 350 m³ (= ca. 700 t) geschätzt. Sowohl für die angrenzenden Wohngebäude als auch die Bewohner bestand über mehrere Stunden eine erhebliche Gefahrensituation. Der am Fuß der Rinne vorhandene Rohrdurchlass wurde bei dem Ereignis komplett mit Schlamm und Geröll verstopft und war für ein derartiges Ereignis viel zu gering dimensioniert.

Bei erneuten Regenfällen ist der Abgang weiterer Muren zu befürchten. Es besteht daher die Notwendigkeit von dauerhaft wirksamen Sicherungsmaßnahmen. Bemerkenswert ist weiterhin, dass der extreme Oberflächenabfluss mehrere Muren in dem Hang westlich der

Ahr verursacht hat. Dabei konnten die Lockergesteinsmassen besonders im Falle von Unstetigkeiten, wie künstliche Aufschüttungen, bereits verfüllte Rinnen oder an Hangkanten mobilisiert werden.

Vorgehensweise: Nach dem Ereignis wurden die Straße und betroffenen Grundstücke von den Anwohnern und dem THW gereinigt und der Rohrdurchlass wieder freigelegt. Der Ausgang des Kerbtals wurde zunächst mit einem etwa 1,0 m hohen Wandelement aus Schwerbeton temporär gesichert. Von Seiten des LGB erfolgte eine Erstbeurteilung im Auftrag der Verbandsgemeinde Altenahr (LGB 2021).

Später wurde im Auftrag der Ortsgemeinde mit dem Bau von Murgangsperren begonnen. Die Sicherungsarbeiten sind noch nicht abgeschlossen (Stand Februar 2022). Insbesondere besteht noch die Notwendigkeit einer planmäßigen Ableitung der anfallenden Wassermassen bei einem erneuten Starkregen.

In der vom Murgang betroffenen Rinne werden Murgangsperren und weitere Sicherungen eingebaut. Aufnahme vom 10. November 2021.



Projekt

Vorsorgemaßnahmen gegen die Folgen von Starkregen

Der nachhaltige und klimaangepasste Wiederaufbau im Ahrtal ist ein ausgewiesenes Ziel der Landesregierung. Hierzu wurde neben vielen weiteren Initiativen im Auftrag des MWVLW das Projekt "Vorsorgemaßnahmen gegen die Folgen von Starkregen" initiiert. Die Bearbeitung erfolgt in Zusammenarbeit des LGB mit dem Institut für Geowissenschaften der Johannes Gutenberg-Universität.

Das Projekt hat insbesondere die Erfassung der geologischen Ursachen und die Kartierung von Massenbewegungen bei Starkregen und Hochwasserereignissen sowie die Erstellung von entsprechenden Gefahren- und Risikokarten zum Ziel. Für Beispielräume sollen Massenbewegungen und Erosion und deren beeinflussende Faktoren, wie z.B. Niederschlagsgrenzwerte, modelliert werden. Schließlich sollen

Monitoringmaßnahmen sowie Fachinformations- und Beratungssysteme als Planungsgrundlage für Behörden, Kommunen u.a. entwickelt und bereitgestellt werden.

Als erster Baustein und Grundlage für alle weiteren Arbeitsschritte wurden im Rahmen einer Geländeaufnahme im Ahrtal sämtliche Massenbewegungen und Ufererosionen kartiert (siehe auch die Abbildung auf Seite 10). Die für das Ahrtal ermittelten Ergebnisse sollen auf andere Mittelgebirgsregionen in Rheinland-Pfalz übertragen werden.

Das Projekt ist in eine Pilotphase bis Ende 2022 und eine nachfolgende 3-jährige Hauptphase unterteilt. Ergebnisse werden fortlaufend berichtet.

Quellen

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (Hrsg.) (2016): Gefahrenhinweiskarte Alpen und Alpenvorland: Steinschlag Felssturz Rutschung Hanganbruch Erdfall. Augsburg.
- DIN 19663:1985-06: Wildbachverbauung; Begriffe, Planung und Bau. 27 S., Beuth, Berlin.
- Kurz, K. (2022): Bericht zur Geländeaufnahme im Ahrtal – Projekt "Vorsorgemaßnahmen gegen die Folgen von Starkregen". – 24 S., 3 Anl, Bericht im Auftrag des LGB, Freiburg [unveröff.].
- LGB (2021): Böschungsrutschung Waldstraße 3a und Wasser- und Schlammaustritte Waldstraße 6 in Hönningen. – Geotechnische Stellungnahmezu den Ortsterminen am 09.08. und 10.08.2021, 8. S., Mainz [unveröff.].
- LGB (2022): Vorsorgemaßnahmen gegen die Folgen von Starkregen 1. Zwischenbericht vom 21.02.2022. 15. S., Mainz [unveröff.].
- TABERG INGENIEURE GMBH (2021): Gemeinde Ahrbrück: Hinweise zur Ausführung auf Grundlage des Ortstermins vom 05.10.2021. Schreiben vom 05.10.2021 im Auftrag der VG Altenahr, 4. S., Lünen [unveröff.].

- TABERG INGENIEURE GMBH (2022): Gemeinde Antweiler: Erosion der Ahrböschung – Vorerkundung der örtlichen Situation und Konzept zur Böschungssicherung. – Bericht vom 17.01.2022 im Auftrag der SDG Nord, 32. S., 7 Anl., Lünen [unveröff.].
- Schmid-Johannsen J., Lang, U., Heiliger, N. (2021): https://www.swr.de/swraktuell/rheinland-pfalz/flut-in-ahrweiler-so-gross-ist-der-schaden-104.html (Stand: 24.11.2021).
- Weidinger, A.-L. (2022): https://www.swr.de/ swraktuell/rheinland-pfalz/flut-rekonstruktion-ahrtal-protokoll-100.html (Stand 24.01.2022).







WOHER KAM DAS WASSER?

BODENKUNDLICH-GEOMORPHOLOGISCHE GRUNDLAGEN DES AHRHOCHWASSERS

Bei der Betrachtung des Ahrhochwassers richtete sich der Fokus bislang in erster Linie auf das Ahrtal selbst und die dort durch die Flut entstandenen Schäden. Um jedoch zu verstehen, welche Faktoren zur Entstehung des Hochwassers führten, ist ein Blick in das Gewässereinzugsgebiet der Ahrhilfreich. Dabei spielen die Böden eine wichtige Rolle.

Die Böden im Gewässereinzugsgebiet der Ahr

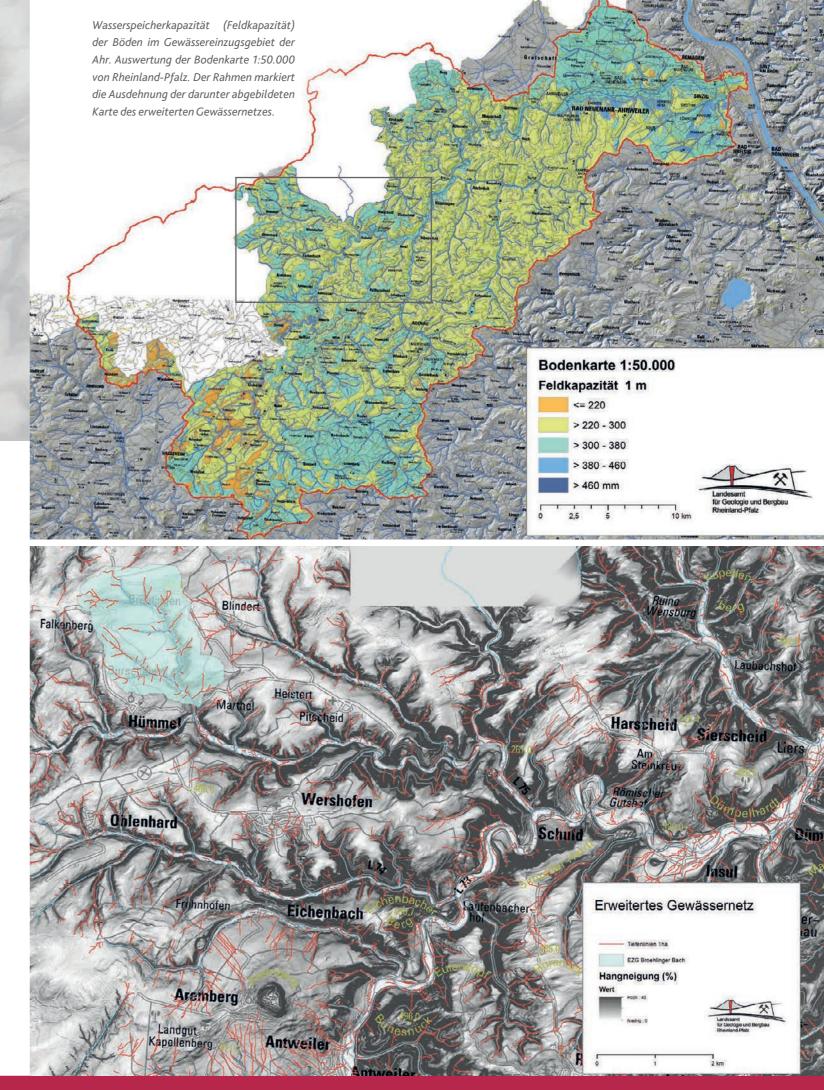
Da Teile des Niederschlagswassers im Boden zurückgehalten werden, spielt die Fähigkeit der Böden Wasser zu speichern eine wesentliche Rolle bei der Entstehung von Oberflächenabfluss. Die entscheidende bodenphysikalische Kenngröße ist die sogenannte Feldkapazität. Darunter versteht man die Wassermenge, die ein Boden gegen den Einfluss der Schwerkraft zu halten vermag. Nach Auswertung der Bodenflächendaten des Landesamtes

für Geologie und Bergbau können die Böden im Gewässereinzugsgebiet der Ahr großräumig etwa 230 mm Wasser speichern (siehe Karte gegenüberliegende Seite oben). Auf den Hochflächen liegen die Feldkapazitäten um 306 mm. In den Lössböden nördlich der Ahr bei Bad Neuenahr-Ahrweiler steigen die Werte auf bis zu 380 mm. Damit können die Böden rund ein Viertel bis nahezu die Hälfte des jährlichen Niederschlags aufnehmen.

Geländeanalyse des Einzugsgebietes

Um zu verstehen, wo und wie sich Wasser in der Landschaft bewegt, ist ein Blick auf das digitale Geländemodell hilfreich. In der rechts abgebildeten Karte ist der Verlauf des erweiterten Gewässernetzes mit der Darstellung der Hangneigung kombiniert. Die rot markierten Linien zeigen abflusswirksame Tiefenlinien für Oberflächenwasser, die keine permanenten Gewässer führen. Im Falle von Oberflächenabfluss fungieren sie als Transportbahnen für Wasser und abgetragenes Bodenmaterial. Kombiniert wurden die Tiefenlinien mit dem aktuellen Gewässernetz des Landesamtes für Umwelt (hellblaue Linien). Die Darstellung zeigt,

dass sich die Ahr und ihre Nebenflüsse tief in eine Landschaft mit flach geneigten Hochflächen eingeschnitten haben. Weiterhin wird deutlich, dass das Gewässernetz durch die Tiefenlinien bis auf die Hochflächen erweitert wird. Darüber hinaus finden sich zahlreiche Linien, die unmittelbar in die Ahr und ihre Nebenbäche einmünden. Die Darstellung verdeutlicht, dass die abflusswirksamen Tiefenlinien in der Mittelgebirgslandschaft des Ahreinzugsgebietes ein weit verzweigtes potenzielles Entwässerungsnetz bilden, das in seiner Ausdehnung weit über das eigentliche Gewässernetz hinausgeht.





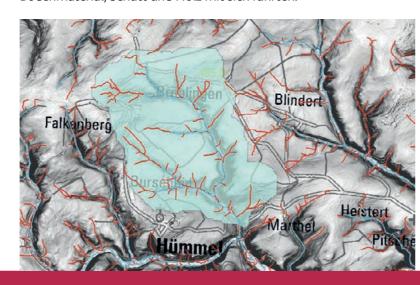
Tief eingeschnittene Erosionsrinnen im bewaldeten Gewässereinzugsgebiet des Bröhlinger Baches oberhalb der Ortslage Schuld.

Erosionsrinnen im Wald

Im Oktober 2021 erfolgte eine Geländebegehung im Einzugsgebiet des Bröhlinger Baches ca. 12 km oberhalb der Ortslage Schuld (siehe Karte unten rechts). Dieser Bereich befindet sich nahe an der Wasserscheide am nördlichen Rand des Gewässereinzugsgebietes der Ahr. Das durchgehend mit einem Buchenmischwald bedeckte Gebiet war von den Niederschlägen im Juli 2021 besonders betroffen. Es ist durchzogen von Erosionsrinnen (Tiefenlinien), deren Verlauf ebenfalls in der Karte sichtbar ist. Auf der Bodenoberfläche konnten Fließstrukturen mit verschwemmtem Laub beobachtet werden, die darauf hindeuten, dass Wasser oberflächig abgeflossen ist.

Die oberflächigen Fließstrukturen münden teils in Erosionsrinnen, die schon nach sehr kurzer Strecke durch abfließendes Wasser um mehrere Dezimeter vertieft wurden. Offenbar wurden die locker gelagerten Waldböden ausgeräumt, so dass das Wurzelwerk der randlich stehenden Bäume freige-

spült wurde. Die Vertiefung erfolgte hangabwärts teilweise bis auf den anstehenden Gesteinsschutt, der ebenfalls verlagert wurde. Darüber hinaus wurden Hänge teils unterspült, so dass es zu Hangabbrüchen und Massenversatz von den Seiten kam. Die Beobachtungen deuten darauf hin, dass bereits nach sehr kurzer Fließstrecke enorme Wassermengen abflossen, die große Mengen an Bodenmaterial, Schutt und Holz mit sich führten.



Schlussfolgerungen

Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD) lagen die Niederschlagssummen im Zeitraum vom 14. bis 17. Juli 2021 im gesamten Gewässereinzugsbiet der Ahr bei ca. 115 mm (l/m²). Im äußersten Westen des Einzugsgebietes traten die höchsten Niederschläge mit ca. 160 mm auf. Potenziell könnte das Niederschlagswasser bei den vorliegenden Feldkapazitäten durch den Bodenwasserspeicher aufgenommen werden. Laut DWD waren aber bereits die drei Wochen vor den Niederschlagsereignissen durch intensive Regenfälle geprägt, so dass der Boden bereits vorgesättigt war. Darüber hinaus kann davon ausgegangen werden, dass die kurzzeitig sehr intensiven Regenfälle bereits in den oberen Bodenhorizonten eine Wassersättigung hervorriefen. Dies führte dazu, dass Niederschlagswasser nicht weiter in den Boden einsickern konnte und oberflächig oder oberflächennah abfloss. Die Wassermengen wurden in bereits vorhandenen Erosionsrinnen aufgefangen und abgeführt. Diese wurden schon nach kurzer

Fließstrecke beträchtlich vertieft und weiter ausgeräumt. Über die bereits existierenden Fließwege wurden erhebliche Wassermengen mit einer hohen Geschwindigkeit und einer hohen Fracht an Bodenmaterial und Schutt den Vorflutern zugeführt.

Der schnelle Oberflächenabfluss in einem bereits vorhandenen System weit verzweigter abflusswirksamer Tiefenlinien bei hoher Reliefenergie (Hangneigung) verbunden mit erosiven Prozessen unter Waldbedeckung spielte damit zumindest in Teileinzugsgebieten der Ahr eine bedeutende Rolle für die Entstehung des Hochwassers.

Weitere Untersuchungen des Landesamtes für Geologie und Bergbau in Kooperation mit dem Landesamt für Umwelt sollen den Einfluss von Boden und Relief auf das Abflussgeschehen näher erkunden und zu einem tieferen Verständnis des Prozessgeschehens beitragen.

PLANUNG INDER PANDEMIE

Bergbaubetriebe, die Bodenschätze im Geltungsbereich des Bundesberggesetzes (BBergG) gewinnen und aufbereiten, unterliegen der Bergaufsicht. Das Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (LGB) ist als obere Landesbehörde zuständig für die Zulassung und Überwachung der jeweiligen bergbaulichen Tätigkeiten. Für die Umsetzung bergrechtlicher Vorhaben ist in vielen Fällen zunächst ein obligatorischer Rahmenbetriebsplan mit Planfeststellungsbeschluss erforderlich. In den Planfeststellungverfahren sind dabei mehrstufige Bürger- und Behördenbeteiligungen vorgesehen und gesetzlich verankert. Dies ist bei erheblichen Einschränkungen für öffentliche Veranstaltungen, wie derzeit in der Covid-19-Pandemie, auch für die durchführenden Behörden eine neue Herausforderung.

Verfahren unter erschwerten Bedingungen

Bisher konnten die Verfahren unter den durch die Pandemie verursachten Einschränkungen nur bis zu dem zwingend notwendigen öffentlichen Beteiligungsverfahren geführt werden und mussten dann ruhen, bis wieder eine öffentliche Veranstaltung mit einer Vielzahl von Personen möglich war. Hierdurch kam es zu teilweise erheblichen Verzögerungen.

Dies hat auch der Gesetzgeber erkannt und mit dem Planungssicherstellungsgesetz (PlanSiG) mit Wirkung vom 20. Mai 2020 ein Gesetz zur Sicherstellung ordnungsgemäßer Planungs- und Genehmigungsverfahren erlassen, um Planungsstillstände zu vermeiden.

Das Gesetz findet nach § 1 Nr. 6 PlanSiG auch auf Verfahren nach dem Bundesberggesetz (BBergG) Anwendung. Mit dem Gesetz können nun notwendige Erörterungstermine im Rahmen eines Beteiligungsverfahrens, die sonst als Präsenzveranstaltung während der Pandemie nicht möglich wären, als Online-Konsultation durchgeführt werden.

Doch eine gesetzliche Regelung alleine ist noch kein Garant und keine Anleitung, wie derartige Regelungen in der Behördenpraxis umzusetzen sind. Es sind unter anderem passwortgeschützte Datenräume zu schaffen und Lösungen für Zugangsberechtigungen für Einwender im Rahmen einer öffentlichen Bekanntmachung zu finden. Die Darstellung und der Umfang der Sachverhalte für die zu beteiligenden Behörden und Verbände, für die dies auch alles Neuland ist, sind festzulegen und vieles mehr. So machte man sich im LGB an die Aufgaben, bewertete die Erfordernisse und Möglichkeiten des neuen Gesetzes, entwickelte Verfahrensabläufe und EDV-Lösungen.

Im Juni 2021 war es dann soweit. Der erste digitale Erörterungstermin des Landesamtes für Geologie und Bergbau wurde – auch wenn es einige Anlaufschwierigkeiten gab und die Anzahl der Rückfragen zur Durchführung sehr hoch war – erfolgreich durchgeführt. Er konnte mit der Versendung der Niederschrift im Oktober 2021 abgeschlossen werden. Dieses Verfahren steht Stand Ende 2021 nun kurz vor seinem Abschluss.



Für den Feldspattagebau Niederberg-Pfeffelbach wurde im Mai 2021 der Planfeststellungsbeschluss bekanntgemacht.

Wir gehen davon aus, dass der Planfeststellungsbeschluss Anfang des Jahres 2022 bekannt gemacht werden kann. Zwischenzeitlich wurden für weitere Verfahren digitale Erörterungstermine durchgeführt, die Darstellungen und Abläufe verbessert und bereits eine gewisse Routine entwickelt. Die Planfeststellungsverfahren konnten nun planmäßig weitergeführt werden.

Im Jahr 2021 wurden drei Planfeststellungsbeschlüsse bekannt gemacht. Anfang 2022 werden zwei weitere Beschlüsse folgen. Damit erfüllt das Landesamt für Geologie und Bergbau auch unter den erschwerten Rahmenbedingungen eine wichtige ihm zugewiesene Aufgabe als Voraussetzung zur Sicherstellung der Rohstoffversorgung im Land Rheinland-Pfalz.

Kurz erklärt: Planfeststellungsverfahren im LGB

Bergbauliche Vorhaben werden unter bestimmten Voraussetzungen einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen. Geregelt ist dies in der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben. Gemäß Bundesberggesetz ist dazu ein sogenannter obligatorischer Rahmenbetriebsplan vorzulegen, für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren durch das LGB durchgeführt wird. In diesem Verfahren koordiniert das Referat Bergaufsicht und Planfeststellung in der Abteilung Bergbau die fachlichen Belange, die Kooperation mit anderen Behörden sowie die Einbeziehung der Bürger. Nach Auslegung der Planunterlagen in den Gemeindeverwaltungen und beim LGB werden die Einwendungen und Stellungnahmen der Beteiligten mit den Betroffenen, Einwendern und den Trägern öffentlicher Belange erörtert (Erörterungstermin). Das LGB prüft danach, ob noch Nachbesserungsbedarf besteht oder alle Voraussetzungen für die Zulassung des Rahmenbetriebsplanes vorliegen. Ist Letzteres der Fall, ergeht ein Planfeststellungsbeschluss, in dem auch über die Einwendungen entschieden wird, über die im Erörterungstermin keine Einigung erzielt werden konnte. Die Zulassung des obligatorischen Rahmenbetriebsplanes, d. h. der Planfeststellungsbeschluss, konzentriert die für

das jeweilige Vorhaben erforderlichen Genehmigungen. Er wird ebenfalls in den Gemeindeverwaltungen und im LGB ausgelegt. Wird keine Klage dagegen erhoben, wird die Entscheidung bestandskräftig.



https://www.lgb-rlp.de/fachthemendesamtes/projekte/planfeststellungsverfahren.html

Großbaustelle aus dem Stand

DER FELSSTURZ VON KESTERT

Es waren Bilder, wie wir sie normalerweise nur aus den Nachrichten aus aller Welt kennen: Am Morgen des 15. März 2021 fing eine automatische Kamera in Hirzenach ein außergewöhnliches Ereignis ein. Unter Donnern und Grollen, begleitet von einer großen Staubwolke, stürzten immense Gesteinsmassen südöstlich der Ortslage von Kestert zu Tal und verschütteten die rechtsrheinische Eisenbahnlinie. 15.000 Kubikmeter Gestein hatten sich aus dem steilen Abhang des Rheintals gelöst. Obwohl niemand zu Schaden kam, waren die wichtigen Verkehrsverbindungen am rechten Rheinufer unterbrochen, weil neben der verschütteten Bahnlinie auch die Bundesstraße B 42 gesperrt werden musste. Nun waren die Spezialisten gefragt. Zur Beratung der Vorgehensweise bei der Sicherung des Felssturzes, den Überwachungsmaßnahmen und der schrittweisen Freigabe der Bahnstrecke wurde von der DB Netz AG eine Expertengruppe Geotechnik, bestehend aus den Ingenieurbüros gbm Limburg und geo-international Mainz sowie dem Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, beauftragt. Deren wichtigste Aufgaben waren die Gefahrenbewertung und die Festlegung der Sicherungsmaßnahmen.

Georisiko durch die Geologie

Felsstürze sind historisch gesehen im Bereich des Mittelrheintals nichts Ungewöhnliches. Neben den topographischen Gegebenheiten mit teils sehr steilen Talhängen und tief eingeschnittenen Seitentälern begünstigt insbesondere der geologische Aufbau des Gebiets solche Ereignisse.

Laut der Geologischen Karte des Mittelrheins (FRANKE 1998) gehören die Felssturzmassen den Bornhofen-Schichten des Unterdevons an. Diese bestehen aus einer Wechselfolge von Ton- und Siltschiefern mit eingeschalteten Quarziten. Diese etwa 400 Millionen Jahre alten Gesteine sind ein Teil des Rheinischen Schiefergebirges. Im Zuge der variskischen Gebirgsbildung, verursacht durch die Kollision zweier Großkontinente während der Karbonzeit, wurden die feinkörnigen Sedimentgesteine metamorph überprägt, geschie-

fert, gefaltet, entlang von Störungen versetzt und geklüftet. Die Schichten besitzen im Mittel ein Südwest-Nordost-Streichen. Im Bereich des Felssturzareals weisen sowohl die Schichtung als auch die Schieferung ein steiles Einfallen nach Südosten auf.

Der Felssturz von Kestert weist mit seinen 15.000 Kubikmetern ein für das Mittelrhein-Gebiet außergewöhnlich großes Volumen auf. Dabei kam es zu einem Abgleiten eines großen Gesteinspaketes, das sich bei dem Sturz in zahllose Blöcke und Steine zerlegt hat. Die Hauptfallrichtung des Felssturzes war nach Südosten orientiert. Der Höhenunterschied zwischen dem Fuß des Steilhangs und der Taunushochfläche beträgt hier etwa 130 Meter. Im Bereich des Felssturzes bestand zudem früher ein Steinbruch.



Ausschnitt aus der Geologischen Übersichtskarte 1:100.000 Blatt Koblenz mit Lage des Schadensereignisses vom 15. März 2021 (Franke 1998). Die Signatur Bh markiert die Bornhofen-Schichten, mit Eh sind die Ehrenthal-Schichten gekennzeichnet.

Was hat den Felssturz verursacht?

Die Ursache für den Felssturz kann auf eine Kombination verschiedener Faktoren zurückgeführt werden:

- die steile Geländeform (verbunden mit der Vornutzung durch einen Steinbruch),
- die ungünstige Raumlage geologischer und tektonischer Trennflächen im Verhältnis zueinander und zur Topographie,
- der Einfluss natürlicher, exogen-geodynamischer Prozesse.

Verschiedene Trennflächen, wie die Schieferung und Schichtung sowie Klüfte und Störungen im Gestein fallen talwärts ein. Durch die Überschneidung der Trennflächen in Verbindung mit einem hohen Durchtrennungsgrad werden große Felsplatten und Kluftkörper aus dem Verband gelöst. Wenn dann zusätzliche, witterungsbedingte Faktoren wie Frost oder in den Fels eindringende Niederschläge, aber auch das Eindringen der Wurzeln von Sträuchern und Bäumen, für eine zusätzliche Auflockerung sorgen, verringert sich die Festigkeit des Gesteinsverbands. Irgendwann werden die haltenden Kräfte überschritten und es kommt zum Schadensereignis, wobei der Zeitpunkt eines solchen Felssturzes am Ende des Winters wegen der Frost-Tau-Wechsel typisch ist. Ein Zusammenhang des Felssturzes mit anthropogenen Erschütterungen ist aufgrund entsprechender Untersuchungen des Landesamtes für Umwelt und des LGB nicht anzunehmen (Wehinger & Kattler 2014).

Situation vor Ort am 16. März 2021.





Geländemodell basierend auf LiDAR-Daten mit Lage des Schadensereignisses vom 15. März 2021 südöstlich von Kestert.

Gefahrenbeurteilung

Unmittelbar nach dem Felssturz bestanden weiterhin akute Gefahrensituationen:

- → Absturzgefährdete Blöcke in der Felswand
- → Offene Spalten im Dezimeter- bis Meter-Maßstab in der Felswand
- Instabilität der Sturzmasse (Felsschutt-Halde)

Daher war ohne die Ergreifung von Sicherungsmaßnahmen auch zukünftig mit weiteren Felsstürzen zu rechnen. Ebenso waren Abgänge von Felsblöcken unterschiedlichster Größe aus der Felssturz-Halde zu erwarten. Im ungünstigsten Fall hätte ein abstürzender Block eine Rotationsbewegung angenommen und wäre bis zur Bundesstraße gelangt.

Sicherungsmaßnahmen

Die Sicherungsmaßnahmen wurden im Rahmen von Expertenrunden bei gemeinsamen Ortsterminen der beteiligten Geologen besprochen. Bei der Entscheidung über die Maßnahmen mussten zudem auch weitere Aspekte wie Arbeitsschutz, Bauablauf und Verfügbarkeit notwendiger Personal- und Sachmittel berücksichtigt werden. Im Einzelnen wurden folgende Sicherungsmaßnahmen ausgeführt:

- → Beräumung absturzgefährdeter Felsblöcke mit Sprengungen, Abstemmen und Druckkissen (15 Sprengungen mit insgesamt 380 kg Sprengstoff)
- → Fixierung der Felswände mit vernagelten Drahtnetzen (Abrissbereich und angrenzende Flächen) mit Spezialdrahtnetzen und 9 bis 12 m langen, vollvermörtelten Felsnägeln

(3.600 m² Netzfläche; 800 Ankerbohrungen mit insgesamt 7.200 m Bohrlochlänge)

- → Teilabtrag der Felssturzmasse sowie Nachprofilierung/Abflachung der Sturzhalde. Insgesamt wurden 16.000 m³ (= 36.000 Tonnen) Felssturzmasse inklusive des durch Sprengungen gelösten Materials) mit Güterzügen abtransportiert
- Herstellen eines Erdbetonschutzwalls einschließlich Schaffung eines Fangraums am Fuß der Sturzmasse. Der Wall wurde mit vor Ort vorhandenem Gesteinsmaterial im so genannten Hydrozementationsverfahren hergestellt. Der zunächst provisorisch gebaute 6 m hohe Damm wurde nachträglich auf ca. 13 bis 14 m verbreitert und ca. 2 m tief fundamentiert sowie mit einem Oberflächenschutz versehen

Bei der Festlegung der Sicherungsmaßnahmen spielten außer geotechnischen Aspekte weitere Randbedingungen eine wichtige Rolle. So gestaltete sich die Situation vor Ort unmittelbar nach dem Felssturz sehr komplex. Es bestanden weiter akute Gefahren sowohl durch lose bzw. aufgelockerte Felsbereiche in der Steilwand als auch durch Instabilitäten der Felssturzmasse. Art, Ort und Umfang der Sicherungsarbeiten mussten zuallererst auf einen ausreichenden Arbeitsschutz für die Mitarbeiter der Sicherungsunternehmen abgestimmt werden. Weitere Einschränkungen ergaben sich aus der Verfügbarkeit von Fachpersonal, des Baumaterials und der notwendigen Baugeräte. Oberstes Ziel der gesamten Arbeiten war die schnellstmögliche Wiederaufnahme des Bahnverkehrs.



Herstellung einer Zuwegung im Steilhang (sog. Seilgeländer) und erste Beräumungen losen Materials am 22. März 2021.

Meilensteine im Bauablauf

Zur Erreichung dieses Ziels wurde insbesondere der Erdbetonschutzwall hergestellt, in dessen Schutz trotz laufender Arbeiten im Steilhang der Bahnverkehr zunächst eingleisig und später wieder zweigleisig in Betrieb ging. Nach dem Felssturz am 15. März 2021 wurden folgende Meilensteine realisiert: 19.04.2021: Einseitige Öffnung der Bundesstraße 42

01.05.2021: Eingleisige Wiederinbetriebnahme

09.05.2021: Zweigleisige Wiederinbetriebnahme mit Langsamfahrstelle

14.06.2021: Aufhebung der Langsamfahrstelle





Im Schutz des Erdbetonwalls werden Arbeiten zur Wiederinbetriebnahme der Bahstrecke ausgeführt.

Fazit

Nach einem der größten Felsstürze der letzten Jahrzehnte in Rheinland-Pfalz hat die DB Netz AG in kürzester Zeit eine Großbaustelle zur Beräumung der Felssturzmassen und Sicherung des Steilhanges organisiert. Zur Gefahrenbewertung und Festlegung der Sicherungsmaßnahmen wurde eine Expertengruppe Eine langfristige Geotechnik berufen. Planung war nicht möglich. Die Maßnahmen mussten eng auf die besonderen Randbedingungen bezüglich Arbeitsschutz, Bauablauf und Verfügbarkeit notwendiger Personalund Sachmittel abgestimmt werden. Durch eine große Gemeinschaftsleistung zahlreicher Beteiligter konnte der Bahnverkehr bereits sechs Wochen nach dem Felssturz wieder aufgenommen werden.

DB NETZ AG (2021): Präsentation HANGRUTSCH KESTERT am 27.08.2021; Koblenz [unveröff.].

Franke, W.R. (1998): Blatt C 5910 Koblenz der Geologischen Übersichtskarte 1: 100.000. - GLA, Mainz.

Monitoring

Wegen der grundsätzlich vorhandenen topographischen Situation, der bekannten Historie mit wiederholten Felsstürzen und der hochwertigen Nutzung in Form der Bahnstrecke und der Bundesstraße hat die Expertengruppe Geotechnik auch nach Abschluss der Sicherungsmaßnahmen die Einrichtung eines Kontroll- und Überwachungssystems (sog. Monitoring) empfohlen. Hierzu wurden folgende Einzelmaßnahmen geplant:

- → Einrichten von sog. Felsspionen (automatisierte Überwachung von Felsspalten; punktförmige Messungen)
- → Einrichten einer Kameraüberwachung (automatisierte Aufnahmen; flächige Erfassung)
- → regelmäßige visuelle Kontrollen/Begehungen

Sicherungsarbeiten unter Extrembedingungen.



NEUSTÄDTER

Meeresgrund an der Wand

Vor etwa 400 Millionen Jahren, in der Zeit des Devons, lag die Gegend um Neustadt/ Wied unweit der Küste eines flachen Meeres. Vom nördlich gelegenen Festland brachten Flüsse Sand und Schlamm heran, die sich am Meeresgrund und in Flussdeltas absetzten. In den sandigen Ablagerungen bildeten sich durch die Wasserbewegung sogenannte Rippel. Rippel entstehen als wellenartige Oberflächenformen durch die Bewegung von Luft oder Wasser an

der Grenze zu einer sandigen Ablagerung. Ideale Bedingungen für die Bildung von Wellenrippeln gibt es an flachen Stränden, wo das Wasser mit den Wellen hin- und herströmt. Aber auch die Oberflächenwellen erzeugen in tieferem Wasser auf dem Meeresgrund eine Hin- und Herbewegung, die zur Bildung von Wellenrippeln führt. In unserem Fall wurden die Rippel durch Überlagerung mit Schlamm und Sand im Laufe der Zeit erhalten und zu Gesteinen verfestigt.

Gefaltet und zerbrochen!

Vor etwa 350 Millionen Jahren, in der Zeit des Karbons, begann der damalige Südkontinent Gondwana zu zerbrechen und driftete nach Norden. In unseren Breiten war es das heutige Afrika, welchem mehrere kleine Mikrokontinente vorgelagert waren. Diese kollidierten mit dem Nordkontinent Laurussia - ein geologischer "Auffahrunfall". Dabei schob Gondwana die

aufgeschoben. Die Neustädter Rippel gelangten so in die heutige Position. Der ehemalige Meeresboden steht nun fast senkrecht aufgestellt vor uns. Dass wir diese Strukturen heute an der Erdoberfläche sehen können, ist der Ausformung der Landschaft während der Zeit des Quartärs zu verdanken. Seit etwa 800.000 Jahren und bis zum heutigen Tag hebt sich das Rheinische





BODENKOHLENSTOFF

Berechnung der Bodenkohlenstoffvorräte auf Basis der Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50)

Die Diskussionen zum Thema Klimawandel drehen sich überwiegend um die Emission von Treibhausgasen, allen voran Kohlendioxid. Zunehmend geraten aber auch die weltweiten Kohlenstoffspeicher in den Fokus. Eine besondere Rolle spielen hierbei die Böden, denn sie sind der weltweit größte terrestrische Speicher für organischen Kohlenstoff. Mit geschätzten 1.500-2.400 Gigatonnen ist im Boden etwa dreimal so viel Kohlenstoff enthalten wie in der Atmosphäre.

Wichtige Basisdaten

Wer beispielsweise durch humusaufbauende Landbewirtschaftung den Kohlenstoffgehalt in den Böden langfristig erhöhen will, um dadurch der Atmosphäre Kohlenstoff zu entziehen, der benötigt im Vorfeld Informationen über den Ist-Zustand der Böden. Konkrete Maßnahmen oder Modellierungen sind nur dann möglich,

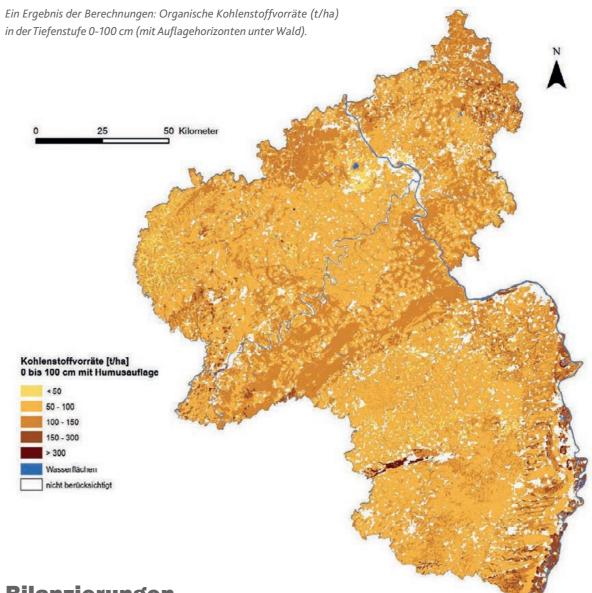
wenn gesicherte Basisdaten zu den aktuell vorhandenen Kohlenstoffgehalten und zu den bodenkundlichen Randbedingungen vorliegen. Das Referat Boden hat in Zusammenarbeit mit dem Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen erstmalig solche Basisdaten für den Maßstab 1:50.000 erarbeitet.

Moorboden des Landstuhler Bruchs mit extrem hohem Kohlenstoffgehalt.



Regosol aus Laacher See-Tephra mit geringem Kohlenstoffgehalt





Bilanzierungen

Berechnet wurden die Kohlenstoffgehalte auf Basis der BFD50-Bodenformen und der klassifizierten Landnutzung. Die im Gelände erhobenen Flächendaten der BFD50 wurden mit analysierten Labordaten abgeglichen. Danach konnten die Kohlenstoffgehalte für die einzelnen Bodenformen abgeleitet werden. Mit dieser Grundlage wurden flächengewichtete organische Kohlenstoffvorräte sowohl für ganz Rheinland-Pfalz, als auch für die einzelnen rheinlandpfälzischen Naturräume ermittelt. Bilanziert wurden die Tiefenstufen 0-30 cm, 30-100 cm und 0-100 cm.

Die abgebildete Karte zeigt ein Ergebnis der Berechnungen. Aus ihr wird die regionale Differenzierung der Bodenkohlenstoffvorräte ersichtlich. Besonders große Mengen an Kohlenstoff enthalten die Moorböden des westlich von Kaiserslautern gelegenen Landstuhler Bruchs. Am Oberrhein ist deutlich zu erkennen, dass auch viele Auenböden größere Kohlenstoffvorräte aufweisen. Im Neuwieder Becken zeigt das Kartenbild geringere Werte. Dies ist auf die dort dominierende Laacher See-Tephra mit sehr geringen Trockenrohdichten zurückzuführen.

Die Ergebnisse der Berechnungen, inklusive der verwendeten Methodik, wurden als Heft 4 der Reihe Themenhefte Vorsorgender Bodenschutz veröffentlicht. Das Heft ist kostenfrei im Produkt-Shop des LGB und als Download erhältlich.

https://www.lgb-rlp.de/ karten-und-produkte/produkte/ verschiedene-schriften/themen hefte-vorsorgender-bodenschutz.html



LOSSBODEN **BODEN DES JAHRES 2021**

Seit 2004 wird anlässlich des Weltbodentages am 5. Dezember der Boden des Jahres vorgestellt. Im Jahr 2021 wurde der Lössboden zum Boden des Jahres gekürt. In Rheinland-Pfalz sind Lössböden in einigen Naturräumen weit verbreitet.

Löss in Rheinland-Pfalz

Löss ist ein eiszeitliches Windsediment, das im Periglazialraum, d.h. im Raum zwischen den großen Eisschilden in Norddeutschland und den stark vergletscherten Alpen im Süden, abgelagert wurde. In Rheinland-Pfalz findet sich Löss vor allem in der Oberrheinebene, denn Lössablagerungen sind überwiegend an Tiefländer gebunden. Auch im Neuwieder

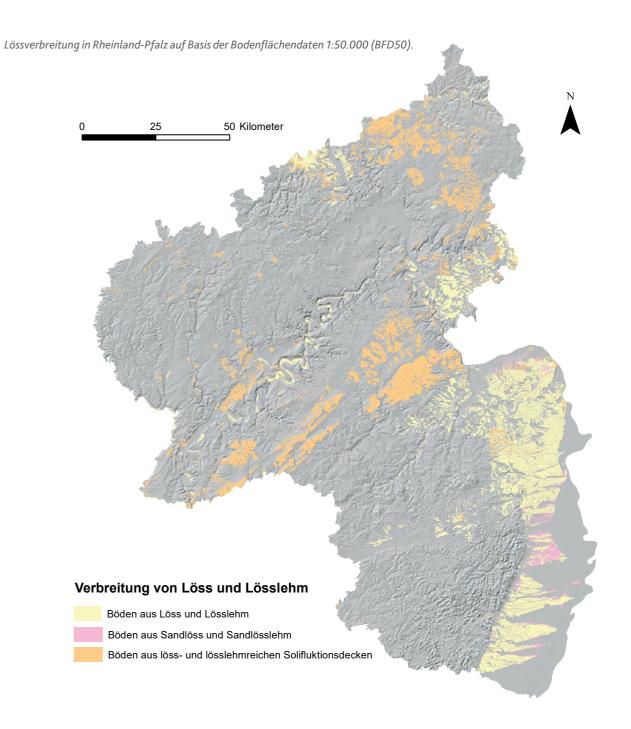
Becken liegt Löss, er ist dort aber großflächig durch die Laacher See-Tephren (Bims) überdeckt. Lösshaltige Sedimente kommen zudem in den rheinland-pfälzischen Mittelgebirgen vor. Die Lösse der Mittelgebirge sind in der Regel entkalkt. Sie wurden durch Bodenfließen umgelagert und in die obersten Deckschichten eingemischt. Man bezeichnet sie daher als Solifluktionslösslehme.

Tschernosem bzw. eine Schwarzerde aus Löss (Vorderpfalz).



Pseudogley-Braunerde aus Solifluktionslösslehm (Hunsrück).





Böden aus Löss

Die in Rheinhessen und in der Vorderpfalz dominierenden Lössböden sind sehr fruchtbar und hervorragend für die ackerbauliche Nutzung geeignet. Die Böden, wie beispielsweise der (Kalk)-Tschernosem, sind leicht und tief durchwurzelbar. Sie können große Mengen Wasser speichern, sind aber auch ausreichend durchlüftet. Der Löss enthält zudem reichlich Kalk und weitere Pflanzennährstoffe.

Auch die Böden der kalkfreien Solifluktionslösslehme in den Mittelgebirgen sind sehr fruchtbar. Bei diesen Böden ist jedoch oftmals ein toniger, wasserstauender Unterboden ausgebildet. Dann dominieren staunasse Böden, wie beispielsweise Pseudogley-Braunerden.

Als Beitrag zum Thema Lössboden hat das LGB im Jahr 2021 monatliche Kalender- bzw. Themenblätter erstellt. Die Beiträge stehen digital zur Lektüre oder zum Download bereit.

https://www.lgb-rlp.de/service lgb-downloads/boden.html





Im Jahr 2004 startete die Akademie für Geowissenschaften und Geotechnologien in Hannover einen Wettbewerb zur Erfassung der bedeutendsten Geotope Deutschlands. In der Folge erhielten 77 Objekte 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 wurden im Zuge einer Reevaluierung weitere Geotope durch die Staatlichen Geologischen Dienste zur Auszeichnung vorgeschlagen. Fünf Geotope in Rheinland-Pfalz erhielten um die Jahreswende 2019/2020 das begehrte Prädikat: der Donnersberg, der Rotenfels an der Nahe, die Erpeler Ley am Rhein, der Wasserfall Dreimühlen in der Eifel und die Rheingrabenrandstörung bei Deidesheim. Pandemiebedingt konnten die Veranstaltungen zur feierlichen Übergabe der Urkunden bis auf eine im Jahr 2020 nicht durchgeführt werden. Nun aber war es soweit: Nach der Rheingrabenrandstörung - wir berichteten in der letzten Ausgabe - ist nun auch der Donnersberg am 24. Oktober 2021 offiziell zum Nationalen Geotop gekürt worden.

Knapp 300 Millionen Jahre Erdgeschichte ...

"Der Donnersberg ist ziemlich genau 290 Millionen Jahre alt." Dr. Jost Haneke, Geologiedirektor a.D. aus Imsbach, kommt ins Schwärmen, wenn er von seinem "Hausberg" erzählt. "Er ist in Deutschland ziemlich einzigartig in der Art und Weise, wie er entstanden ist und wie er heute da steht. Was aussieht wie ein Berg, sind 15, 16 verschiedene Vulkanberge, die zur gleichen Zeit nebeneinander entstanden sind." Der Geologe hält an diesem Tag gewissermaßen die geowissenschaftliche Laudatio für das weithin landschaftsprägende Bergmassiv. Anlässlich eines Aktionstages in der Bergbauerlebniswelt Imsbach fand auf Einladung des Donnersbergkreises bei herrlichem Herbstwetter die offizielle Übergabe der Auszeichnungsurkunde am Grubenhaus des Besucherbergwerks "Weiße Grube" statt. Landrat Rainer Guth betonte in seiner Ansprache, dass die Auszeichnung ein Beitrag dazu sei, den Donnersbergkreis mit seiner vielfältigen Landschaft bekannter zu machen. Es erfülle ihn mit Stolz, die Urkunde entgegennehmen zu dürfen. Selbige wurde ihm durch den Direktor des Landesamts für Geologie und Bergbau, Prof. Dr. Georg Wieber, feierlich überreicht.

Doch was macht den Donnersberg so besonders? Mit seinen 687 Metern Höhe ist er heute die höchste Erhebung in der Pfalz. Seine Ursprünge liegen jedoch tief im Erdinneren. Zu seiner Entstehungszeit, während der geologischen Epoche des Rotliegend, herrschten hier ganz andere Umweltbedingungen. Die Region befand sich damals unweit nördlich des Äquators. Das Klima war heiß und trocken und es regnete nur selten. Der Donnersberg bildete sich inmitten einer weiten Tiefebene zwischen Hunsrück, Taunus, Vogesen, Schwarzwald und Odenwald, der sogenannten Saar-Nahe-Senke.

Die Geburt des Donnersbergs war von Erdbeben, Gas-, Dampf- und Ascheneruptionen begleitet. In Jahrtausenden drang in der Tiefe zwischen die vorher abgelagerten Gesteinsschichten eine sehr zähe, glutflüssige Gesteinsschmelze ein. Sie hob die überlagernden Deckschichten immer weiter an, so dass schließlich ein vulkanisches Bergmassiv entstand, das seine Umgebung anfänglich um fast 1000 Meter überragte. Aus der erstarrenden Schmelze bildete sich ein sehr hartes Gestein, Rhyolith genannt, welches in höchstem Maße der Erosion widerstand. Im Laufe seiner langen, sehr abwechslungsreichen Geschichte war der Don-



Landrat Rainer Guth und Prof. Dr. Georg Wieber, Direktor des LGB, präsentieren die Auszeichnungsurkunde.

nersberg, bedingt durch großräumige Senkungen der Erdkruste, zwischenzeitlich völlig von jüngeren Gesteinsablagerungen bedeckt. Danach aber bildete er durch die stetige Verwitterung und Abtragung dieser Überdeckungen jedes Mal wieder einen ebenso imposanten Berg wie heute. Vor etwa 20 Millionen Jahren, im Tertiär, stellte er gar eine Insel inmitten des flachen, warmen Meeres dar, das damals von Süden her durch den Rheingraben auch bis in das Donnersberg-Gebiet vordrang. Seine jetzige Gestalt erhielt er aber erst während des bis heute andauernden Quartärs, auch Eiszeitalter

phologisch "herausragenden" Lage haben auch

die Bodenschätze bei der Siedlungsgeschichte eine

Rolle gespielt: Eisen-, Kupfer-, Kobalt- und Silber-

erze sind die Schätze, die der Donnersberg birgt.

Auch sie wurden teilweise schon von den Kelten

genutzt und bis in das 20. Jahrhundert bei Imsbach

bergmännisch gewonnen. Heute wird diese lange

Montangeschichte in der Bergbauerlebniswelt

Imsbach erlebbar gemacht. Und damit kehren wir

zurück zum Ort des Geschehens. Mit den Worten

"Der Donnersberg hat unheimlich viel zu bieten. Er

ist würdig, die Auszeichnung zu erhalten" schloss

Dr. Jost Haneke seinen Vortrag zur Geschichte des

... und mehr als 2000 Jahre Siedlungsgeschichte

Die exponierte Lage des Donnersbergs bot für die Menschen seit Jahrtausenden einen Anreiz zur Besiedlung. Erste archäologische Funde stammen aus der Jungsteinzeit. In der späten Keltenzeit um 130 v. Chr. wurde eine Stadt errichtet, die zu den größ-

ten keltischen Siedlungen nördlich der Alpen gehörte. Man geht davon aus, dass hier damals mehrere Tausend Menschen lebten. Im Mittelalter umgaben mehrere Burgen den Donnersberg, was seine strategische Bedeutung unterstreicht. Seit 1370 bestand ein Kloster, das 1554 aufgelöst und in ein landwirtschaftliches Hofgut umgewandelt wurde, welches bis 1854 in Betrieb war. Danach wurde das Areal durch das Königreich Bayern aufgeforstet. Neben der mor-

neuen Nationalen Geotops. Niemand würde da noch widersprechen wollen. Bergbauerlebniswelt Imsbach:

https://www.bew-imsbach.de

36 LGB2021 37

Rhyolith



Das Fördergerüst über Schacht 2 der ehemaligen Spateisensteingrube Georg in Willroth ist eine weithin sichtbare Landmarke. Direkt an der Autobahn A 3 gelegen, steht die 56 Meter hohe Stahlkonstruktion symbolisch für den modernen Siegerländer und Westerwälder Erzbergbau. Dieser ging mit der Schließung der Grube Georg am 31. März 1965 endgültig zu Ende. Das Fördergerüst ist das letzte erhaltene Original in diesem ehemals so bedeutenden Eisenerzrevier. Seit November 2021 erstrahlt es nun in einem ganz neuen Licht!

Tagesanlagen der Grube Georg in den 1970ern.



Nach langer Planung war es am 25. November 2021 so weit: Verbandsbürgermeister Fred Jüngerich begrüßte in seiner Eigenschaft als Vorsitzender des Fördervereins Bergbau- und Hüttentradition für den Bereich der Verbandsgemeinde Altenkirchen-Flammersfeld zu einer kleinen Feierstunde anlässlich des offiziellen Starts der Illumination des Fördergerüsts über Schacht 2 des ehemaligen Eisenerzbergwerks. Unter den Gästen im ehemaligen Zechensaal auf dem Gelände der Firma Georg Umformtechnik waren auch etliche Personen des öffentlichen Lebens, darunter Landrat Dr. Peter Enders, Prof. Dr. Georg Wieber (Direktor des LGB) und der Vorstandsvorsitzende der Sparkasse Westerwald, Dr. Andreas Reingen. Die Finanzierung des Projektes mit Gesamtkosten von rund 121.000 Euro erfolgte zu einem großen Teil aus Mitteln des europäischen LEADER-Förderprogramms. Den Eigenanteil von 31.000 Euro brachte der Förderverein Bergbau- und Hüttentradition als Maßnahmenträger mit maßgeblicher finanzieller Unterstützung durch die Sparkasse Westerwald, die Westerwaldbank, die Raiffeisenbank Neustadt, die EAM (Energienetz Mitte), die Verbandsgemeinde Altenkirchen-Flammersfeld, die Bürgerinitiative Willroth sowie die Ortsgemeinden Willroth, Krunkel und Horhausen auf.

Bürgermeister Jüngerich rief den Gästen in seiner Ansprache den langen Prozess von den ersten Ideen über die Klärung der Finanzierung bis zur letzlichen Umsetzung des Projektes in Erinnerung und dankte allen Beteiligten, die das Vorhaben ermöglichten. Nach weiteren Grußworten und einem kleinen Rahmenprogramm legte der Verbandsbürgermeister dann den Schalter um. Das Fördergerüst war nun in grünes Licht getaucht, mit rot angeleuchteten Seilscheiben. An diesem Abend sollte jedoch noch eine andere Farbe im Vordergrund stehen: Anlässlich des "Orange Day", dem internationalen Tag gegen Gewalt an Frauen, erstrahlte es dank flexibler und energiesparender LED-Technik anschließend ausnahmsweise in Orange.







Ausnahmsweise zum "Orange Day" in Orange getaucht.

Das Fördergerüst über dem 913 Meter tiefen Schacht wurde 1988 zum Industriedenkmal erklärt. Es ist heute ein GeoPunkt des Nationalen GEOPARKs Westerwald-Lahn-Taunus und kann im Rahmen von Führungen besichtigt werden. Mit der Illumination erhofft man sich beim Förderverein und in der Verbandsgemeinde Altenkirchen-Flammersfeld eine gesteigerte Attraktivität sowie einen positiven Schub für den Geotourismus in der Region. Ein weiterer Baustein hierzu ist das aktuelle Wanderwegprojekt "Im Tal der Alten Hütte", welches als Georoute im Nationalen GEOPARK gemeinsam mit der benachbarten Verbandsgemeinde Asbach im Frühjahr 2022 umgesetzt wird. Wir werden berichten!

Info und Kontakt:

https:// www.vg-altenkirchen-flammersfeld.de/ angebote-aus-der-region/ bergbaugeschichte



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 digitaler Form als auch in klassischer Druckversion an. Mit zahlreichen Online-Diensten, digitalen und analogen Karten sowie Büchern und Schriften wird ein breites Spektrum an Informationen und Dienstleistungen abgedeckt. Schauen Sie sich einmal bei uns um - es lohnt sich!

Karten, Downloads & Co.

Ein zentrales Informationsportal des LGB ist unsere Mapserveranwendung, die auf der Technik von UMN MapServer basiert. Dort stellen wir interaktive Online-Karten zu ausgewählten geowissenschaftlichen Themen bereit. Diese können beguem mit jedem Webbrowser genutzt werden und stehen für Rheinland-Pfalz flächendeckend zur Verfügung. 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 ermöglicht die Einbindung unserer Themenkarten in WMS-fähige Software. Unsere Web Feature Services (WFS) liefern verarbeitbare Vektordaten an das Programm des Benutzers (Client) aus.

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!



Unser Produkt-Shop

Rheinland Pfalz

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 ebenfalls 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, Geologie von Rheinland-Pfalz sowie ganz neu Geologie des Hunsrücks. Und wer einmal Whatsapp und E-Mail entfliehen möchte: Auch ein Postkartenset mit geowissenschaftlichen Kartenmotiven ist im Angebot.

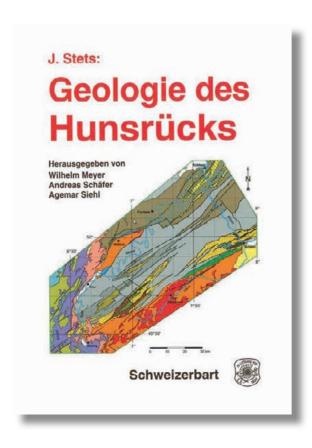
Noch Fragen?

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

NEUERSCHEINUNG

GEOLOGIE DES HUNSRÜCKS



Johannes Stets:

Geologie des Hunsrücks

Herausgeber:

Wilhelm Meyer; Andreas Schäfer; Agemar Siehl

2021. XVI, 792 Seiten, 30 Abbildungen, 33 Fotos, 18 x 25 cm, 1810 g ISBN 978-3-510-65522-9

Preis: 119.00 €

E.Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller)

https://www.schweizerbart.de/ publications/detail/isbn/ 9783510655229



Als der Bonner Professor Johannes Stets im Jahr 2015 verstarb, hinterließ er ein umfangreiches Manuskript zur Geologie des Hunsrücks, einem Gebiet, mit dem er sich immer wieder intensiv beschäftigt hatte. Seine Kollegen Wilhelm Meyer, Andreas Schäfer und Agemar Siehl haben das Material gekürzt, aktualisiert und um Karten und Profile ergänzt. Kolleginnen und Kollegen des LGB haben mit Anregungen zu den Kapiteln Mesozoikum, Tertiär und Quartär zur Aktualisierung beigetragen. Nun ist das Buch, das den aktuellen Kenntnisstand von 2020 abbildet, im Schweizerbart-Verlag erschienen.

Der 792 Seiten umfassende Band widmet sich der vielfältigen Geologie des Höhenzuges im Süden des linksrheinischen Schiefergebirges zwischen Koblenz und Trier sowie Bingen und Merzig, der im Wesentlichen aus devonzeitlichen Gesteinen besteht. Unter anderem wird das das berühmte Profil des Mittelrheins zwischen Bingen und Koblenz einschließlich der rechten, zum Taunus gehörenden Talseite ausführlich dargestellt. Weitere Themen sind neue Daten zur Schichtenfolge im Hunsrück und deren Einordnung in die plattentektonischen Vorstellungen, der Fossilinhalt mit der berühmten Fauna aus den Schiefern von Bundenbach sowie die zahlreichen Erzvorkommen. Auch die das alte Gebirge randlich überdeckenden, jüngeren Gesteine des Rotliegenden, der Trias und des Tertiärs werden behandelt, ebenso wie die geologisch jungen Täler mit ihren Terrassenbildungen und die Entstehung der heutigen Landschaft. Damit liegt erstmalig ein umfassendes Standardwerk sowohl für Fachleute in Forschung und Verwaltung als auch für alle geologisch Interessierten vor.





Der "Bierkeller" in Mayen, ein ehemaliger untertägiger Basaltabbau, der später wegen seiner konstanten Temperaturverhältnisse zur Lagerung von Bier durch lokale Brauereien genutzt wurde. Heute ist der beeindruckende Geotop neben seiner Bedeutung als wirtschafts- und kulturhistorisch einmaliges Relikt eines der wichtigsten Fledermaus-Winterquartiere Westdeutschlands.

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