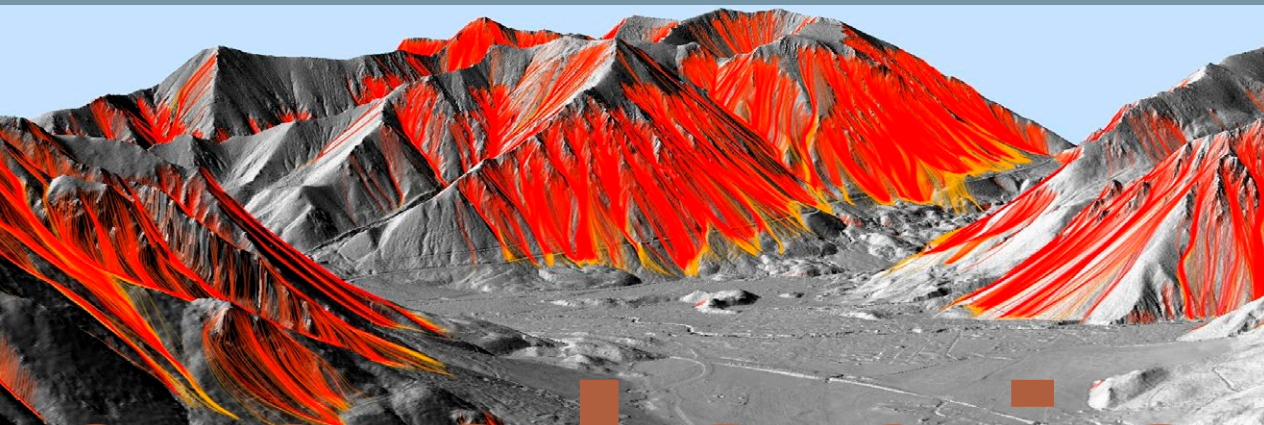




# Gefahrenhinweiskarte Bayern

## Bericht für den Landkreis Rhön-Grabfeld

Steinschlag – Rutschung – Erdfall



# geologie





# **Gefahrenhinweiskarte Bayern**

## **Bericht für den Landkreis Rhön-Grabfeld**

### **Steinschlag – Rutschung – Erdfall**

## Impressum

Gefahrenhinweiskarte Bayern – Bericht für den Landkreis Rhön-Grabfeld: Steinschlag – Rutschung – Erdfall

### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071-0  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de/](http://www.lfu.bayern.de/)

### Konzept/Text:

LfU, Gallemann Thomas, Dr. Glaser Stefan, Dr. Kolander Robert, Schmid Maximilian

### Redaktion:

LfU, Gallemann Thomas

### Bildnachweis:

LfU

### Stand:

Juni 2024

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 12 22 20 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.



---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Untersuchte Geogefahren</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Geologischer Überblick</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Gefahrenhinweiskarte für den Landkreis Rhön-Grabfeld</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Ermittlung der Gefahrenhinweisflächen</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Grenzen und Einschränkungen der Anwendbarkeit</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Rechtliche Aspekte</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Bereitstellung der Ergebnisse im Internet</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>Anhang</b>	<b>16</b>

# 1 Einleitung

Naturgefahren sind natürliche Gegebenheiten, die zu Sach- oder Personenschäden führen können. Die Zunahme der Anzahl und der Werte von gefährdeten Objekten führt im Allgemeinen dazu, dass auch das Schadensausmaß durch Naturereignisse zunimmt. In den Hoch- und Mittelgebirgsräumen Deutschlands ist man sich oft aus Erfahrung bewusst, dass infolge des starken Reliefs grundsätzlich mit Schäden durch geogene Naturgefahren wie Steinschläge, Felsstürze und Hangrutschungen zu rechnen ist. Bestehende Kenntnisse über gefährdete Bereiche gehen aber zunehmend verloren und Gefahrensituationen werden oftmals falsch eingeschätzt oder vernachlässigt. Um dem zu begegnen, wird für den Freistaat Bayern eine flächendeckende Gefahrenhinweiskarte für Geogefahren erstellt. Diese leistet einen wichtigen Beitrag zur Unterstützung der Landes-, Regional- und Ortsplanung.

Die Gefahrenhinweiskarte Bayern bietet eine großräumige Übersicht der Gefährdungssituation durch verschiedene Geogefahren. Sie stellt die Verbreitung und Ausdehnung von möglichen Gefahrenbereichen dar. Jedoch trifft sie keine Aussagen zur Eintrittswahrscheinlichkeit und Häufigkeit, zur möglichen Intensität der Ereignisse oder zum Schadenspotenzial.

Die Gefahrenhinweiskarte Bayern mit Hinweisen zu den verschiedenen geogenen Naturgefahren richtet sich vor allem an die Entscheidungsträger vor Ort, um Gefahren für Siedlungsgebiete, Infrastruktur und andere Flächennutzungen frühzeitig zu erkennen und zu lokalisieren. Damit können präventive Maßnahmen zur Gefahrenminderung oder -vermeidung gezielt und nachhaltig geplant werden – sei es durch technischen Schutz, eine angepasste Nutzung oder angepasstes Verhalten. So leistet die Gefahrenhinweiskarte Bayern einen wesentlichen Beitrag als Planungshilfe und ist Bestandteil einer zeitgemäßen nachhaltigen Bauleitplanung.

Neben der Darstellung von möglichen Gefahrenflächen in verschiedenen digitalen Kartendiensten – thematisch in verschiedene Gefahrenbereiche unterteilt – sind zudem die jeweiligen Berichte für die Landkreise und einzelne kreisfreie Städte eine wichtige Informationsgrundlage.

Im LfU-Internetangebot sind unter [www.lfu.bayern.de/geologie/geogefahren](http://www.lfu.bayern.de/geologie/geogefahren) die Informationen allgemein zugänglich. Veröffentlichungen finden Sie auch unter [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de) > Suchbegriff „Geogefahren“.

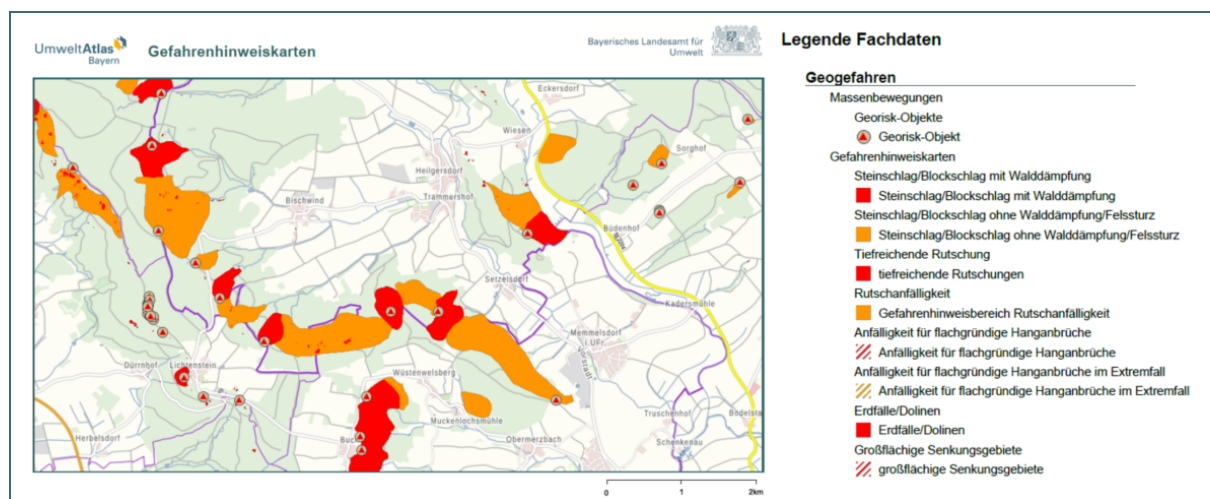


Abb. 1: Beispiel der Darstellung verschiedener geogener Naturgefahren im UmweltAtlas Bayern

## 2 Untersuchte Geogefahren

Bei den Arbeiten zur „Gefahrenhinweiskarte Bayern“ wird das Projektgebiet auf Gefahren durch gravitative Massenbewegungen untersucht. Dabei sind in den Mittelgebirgen andere Prozesse von Massenbewegungen ausschlaggebend als beispielsweise im Alpenraum.

In Unterfranken sind dies vor allem Stein- und Blockschläge, kleinere Felsstürze, Rutschungen und Erdfälle.

### Steinschlag

Steinschlag (Abb. 2 und Abb. 3) ist definiert als episodisches Sturzereignis von einzelnen Festgesteinskörpern (Steinschlag  $\leq 1 \text{ m}^3$ , Blockschlag  $> 1\text{--}10 \text{ m}^3$ ). Bei größeren Sturzmassen spricht man von Felssturz (z. B. sehr klein:  $10\text{--}100 \text{ m}^3$ ; klein:  $100\text{--}1000 \text{ m}^3$ ). Die Sturzblockgröße ist abhängig von den Klüften und der Schichtung im betroffenen Fels. Die Ursachen für Sturzereignisse liegen in der langfristigen Materialentfestigung und Verwitterung entlang der Trennflächen. Gefördert wird die Ablösung durch Frosteinwirkung, Temperaturschwankungen, Wurzelsprengung oder Windwurf. Aufgrund ihres plötzlichen Auftretens und der hohen Energie und Geschwindigkeit bergen Sturzereignisse ein hohes Gefahrenpotential. Ein intakter Wald kann einen gewissen Schutz vor Steinschlag bieten. In bestimmten Situationen kommen technische Schutzbauten zum Einsatz. Insbesondere an Steilhängen oberhalb von bebautem Gebiet und Infrastrukturanlagen können Sicherungsmaßnahmen sinnvoll sein.



Abb. 2: Steilere Hänge im Unteren Muschelkalk, wie z. B. westlich Wülfershausen können potentiell steinschlaggefährdet sein

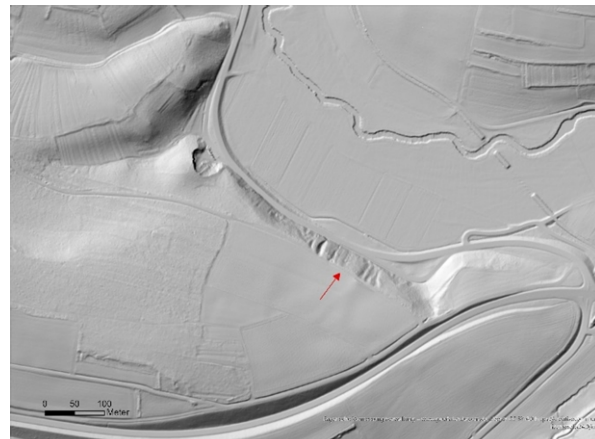


Abb. 3: Schattenbild des Steilhanges westlich Wülfershausen

### Rutschung

Rutschungen (Abb. 4 und Abb. 5) sind gleitende oder kriechende Verlagerungen von Fest- und/oder Lockergestein. Im Allgemeinen sind Geschwindigkeiten von wenigen Zentimetern pro Jahr bis zu mehreren Metern pro Minute und mehr möglich. Die Rutschmasse bewegt sich meist auf einer Gleitfläche oder entlang einer Zone intensiver Scherverformung im Untergrund. Diese entwickeln sich vorwiegend an bestehenden Schwächezonen wie Klüften, geologischen Grenzflächen oder innerhalb stark verwitterter Bereiche. Ihr Tiefgang reicht von wenigen Metern bis über 100 m. Ab einem Tiefgang von etwa 5 m wird in der Gefahrenhinweiskarte Bayern von einer tiefreichenden Rutschung gesprochen. Während flachgründige Rutschungen meist durch technische Maßnahmen stabilisiert werden können, ist dies bei tiefreichenden Rutschungen nur bedingt möglich. Wasser ist der häufigste Auslöser für Rutschungen. Vor allem langanhaltende Niederschläge lösen tiefreichende Rutschungen aus, daneben kann dies auch durch Starkregen, Schneeschmelze oder durch menschliches Zutun (z. B. Versickerung von Dachwasser, Einleitungen aus versiegelten Flächen, etc.) erfolgen. Des Weiteren können Materialumlagerungen wie eine Erhöhung der Auflast (z. B. durch Aufschüttung) oder

die Verringerung des Widerlagers (z. B. durch Abgrabungen am Hangfuß) Rutschkörper reaktivieren oder zur Neubildung von Rutschungen führen. Sie sind meist keine einmalig abgeschlossenen Ereignisse, sondern oft mehrphasig, das heißt, aktive und inaktive Phasen wechseln sich ab. Reaktivierungen können mit einer Ausweitung des Rutschgebietes verbunden sein.



Abb. 4: Deutlich ausgeprägter Fuß einer Rutschung nördlich von Oberweißenbrunn (seitlicher Blick)

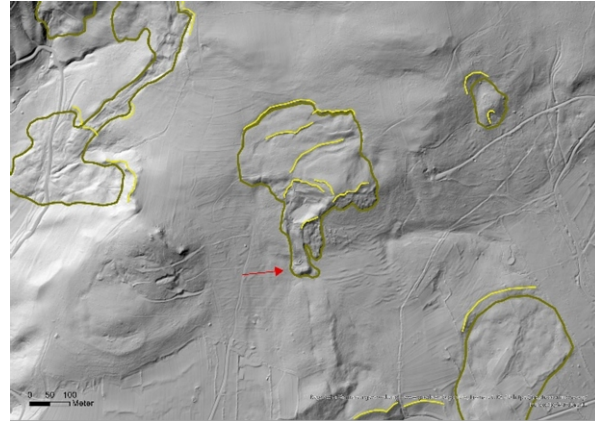


Abb. 5: Rutschmasse (olivgrün) und Anbruchkanten (gelb) der Rutschung nördlich Oberweißenbrunn; der rote Pfeil zeigt die Blickrichtung auf den Rutschungsfuß

## Erdfall

Erdfälle (Abb. 6 und Abb. 7) entstehen durch den plötzlichen Einsturz unterirdischer Hohlräume infolge von Subrosion (Verkarstung). Zum unterirdischen Materialverlust führt meist die chemische Lösung (Korrosion) anfälliger Gesteine wie Salz, Gips, Anhydrit und Kalk aber auch Dolomit. Ein weiterer Entstehungsmechanismus ist die mechanische Auswaschung von Feinmaterial (Suffosion), die z. B. auch Sandsteine betreffen kann. Erdfälle sind rundliche Einbrüche der Erdoberfläche mit unterschiedlicher Tiefe. Durch seitliche Nachbrüche können sie sich sukzessive ausweiten. Dolinen sind typischerweise trichterförmige Geländeformen. Sie entwickeln sich aus Erdfällen, durch Korrosion, Suffosion oder das Nachsacken von Deckschichten in unterlagernde Hohlräume. Der Durchmesser von Erdfällen, Dolinen und Subrosionssenken reicht vom Meter- bis in den Kilometerbereich. Vor allem in ihrem Umfeld muss mit plötzlichen Nachbrüchen, Neueinstürzen oder Setzungen gerechnet werden.



Abb. 6: Erdfall südlich der „Rother Kuppe“

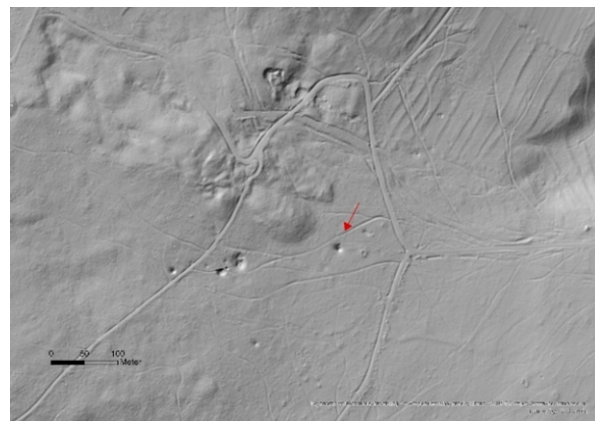


Abb. 7: Schattenbild des Erdfalles südlich der „Rother Kuppe“; im Bild sind weitere Dolinen/Erdfälle erkennbar



### 3 Geologischer Überblick

Aus naturräumlicher Sicht werden der Nord- und Nordwestteil des Landkreises Rhön-Grabfeld durch die Vorder- und Kuppenrhön sowie die Lange Rhön (beide Ostthessisches Bergland) geprägt. Südlich der Langen Rhön erstreckt sich die Landschaft der Südrhön. Östlich davon schließen die Mainfränkischen Platten (Grabfeldgau und Wern-Lauer-Platte) an. Dabei nimmt der Grabfeldgau nahezu den gesamten Ostteil des Landkreises ein. Im äußersten Süden und Südosten des Landkreisgebietes finden sich noch Ausläufer des Fränkischen Keuper-Lias-Landes (Haßberge und Itz-Baunach-Hügelland).

Die ältesten Gesteine des Landkreises gehören zum Zechstein und zum Unteren Buntsandstein, die, tektonisch bedingt, nur an einer Stelle im Ostteil der Langen Rhön, nordwestlich Oberelsbach anzutreffen sind. Gesteine des Mittleren Buntsandsteines hingegen sind sowohl in der Vorder- und Kuppenrhön als auch im Südteil der Langen Rhön sowie in der gesamten Südrhön flächenhaft verbreitet und prägen dort die Landschaft. Daneben sind sie auch im Westteil des Grabfeldgaus im Verwerfungsgebiet der Heustreuer Störungszone zu finden. Sie sind durch ihren Wechsel von fein- bis grobkörnigen Sandsteinen und Tonsteinen gekennzeichnet und bilden häufig steile Hänge. Felsen sind seltener und werden am ehesten noch durch den markanten Fels sandstein gebildet. Der über dem Mittleren Buntsandstein folgende Obere Buntsandstein (Röt-Formation) wird, mit Ausnahme des Plattensandsteins und des Grenzquarzits, überwiegend von weicheren Tonsteinen, die stellenweise auch Gips enthalten können, dominiert und formt meist sanfte Hänge und Verebnungen. Nach Osten ist er in etwa bis zur Saale anzutreffen, wo er unter die Schichten des Muschelkalkes abtaucht.

Der Untere Muschelkalk bildet vor allem mit dem Horizont der Schaumkalkbänke wieder steilere Hänge und markante Geländestufen. Über dem Unteren Muschelkalk folgt der Mittlere Muschelkalk, der weniger widerstandsfähigen Gesteinen wie dolomitische Mergelkalke und Kalkmergel sowie Gips beinhaltet und entsprechend deutlich flachere Hänge und sanftere Geländeformen aufweist. Mit dem Oberen Muschelkalk, der durch eine Wechsellagerung von gebankten, relativ harten Kalksteinen und weicheren Kalkmergel- und Tonsteinlagen charakterisiert ist, setzt wieder eine Hangversteilung ein. Gesteine des Muschelkalkes sind an der Ostseite der Langen Rhön vom Kreuzberg im Südteil bis Oberfladungen im Nordteil des Landkreises in einem etwa 3 km breiten Streifen aufgeschlossen. Weiter östlich treten sie erst wieder östlich einer Linie Oberelsbach – Bastheim – Wollbach – Bad Neustadt auf und prägen im Nordteil des Grabfeldgaus von Oberelsbach über Mellrichstadt bis zur östlichen Landkreisgrenze die Landschaft. Der Obere Muschelkalk steht darüber hinaus im Grabfeldgau noch in einigen Bachtälern (z. B. Bahra, Milz, Saale) an.

Über dem Muschelkalk folgen Tonsteine, Gelbkalksteine und Sandsteine (z. B. Werksandstein) des Unteren Keupers (Erfurt-Formation), die ebenfalls flachwelligere Landschaftsformen hervorbringen und im Zentrum des Grabfeldgaus vorkommen. Gesteine des Mittleren Keupers (Gipskeuper), wie die Gips führenden Myophorien- und Estheriensichten (Grabfeld-Formation), der Schilfsandstein (Stuttgart-Formation) sowie die ebenfalls Gips führenden Lehrbergschichten (Steigerwald-Formation) und Heldburgschichten (Mainhardt-Formation) prägen die Landschaft im östlichen und südlichen Grabfeldgau. Grundgips aus den Unteren Myophoreinsichten wird zur Zeit in geringem Maße noch in einer Grube bei Bad Königshofen abgebaut. Über dem Gipskeuper folgt der Sandsteinkeuper, der im äußersten Osten und Südosten des Landkreises ansteht und die markanten Steilstufen der Haßberge und des Itz-Baunach-Hügellandes aufbaut. Neben Sandsteinen (z. B. Burgsandstein (Löwenstein-Formation)) sind auch vermehrt Ton- und Tonmergelsteine (z. B. St.-Ursula-Subformation) anzutreffen. Nach oben hin abgeschlossen wird der Sandsteinkeuper von den tiefroten Ton- und Mergelsteinen der Feuerletten (Trossingen-Formation), die nur am Großen Haßberg südöstlich Sulzfeld anstehen und von Ton-Sandstein-Wechselfolgen der Rhät-Lias-Übergangsschichten (Oberer Keuper) überlagert werden.

Über dem Rhät-Lias sind am Großen Haßberg Sand- und Tonsteine (Pylonoten- und Angulatensandstein-Formation) des Unteren Jura erhalten, die die jüngsten mesozoischen Schichten des Landkreises und ganz Unterfrankens darstellen.

Vulkanische Gesteine (v.a. Basalte) aus dem Tertiär prägen vor allem die Landschaft der „Langen Rhön („Hochrhön“) und bauen mit dem Kreuzberg (928 m) auch die höchste Erhebung im Landkreis Rhön-Grabfeld und ganz Unterfrankens auf. Es überwiegen Deckenbasalte; Basaltschlote und -gänge kommen aber ebenfalls vor. Neben den Basalten (Abb. 10) sind auch vulkanische Tuffe und Brekzien vorhanden. Weitere, gegenüber dem Rhön-Vulkanismus aber eher unbedeutende Produkte vulkanischer Tätigkeit können mit der „Heldburger Gangschar“ im Südosten des Landkreises (östl. Sulzdorf a.d. Lederhecke) beobachtet werden. In der Tertiärzeit sind auch Braunkohlen entstanden, die am Ostrand der Langen Rhön vorkommen und meist mit Tuffen vergesellschaftet und zum Teil auch von Basaltlaven überdeckt sind. Untertägig abgebaut wurden sie zum Beispiel am Bauersberg bei Bischofsheim. Pliozäne Sand-, Kies- und Tonvorkommen finden sich zwischen Wollbach und Mellrichstadt.

Quartäre Sande, Kiese und Tone sind in den Tälern der Saale, der Streu und der Brend anzutreffen. Löß- und Lößlehm findet sich vor allem an Osthängen von Flußtälern sowie in Mulden und Senken in den Hochlagen. An den Berghängen vornehmlich in der Langen Rhön entstanden als Folge der Frostverwitterung und Solifluktion auch Fließlehme, Wander- und Blockschutten sowie Blockmeere. (z. B. am Gangolfsberg oder im Eisgraben westlich Hausen (Abb. 11)).

Für weitere Informationen wird auf die Geologische Karte von Bayern 1 : 500.000 und die Geologischen Kartenblätter 1 : 25.000 mit Erläuterungen verwiesen.

[www.lfu.bayern.de/geologie/geo\\_karten\\_schriften/gk25\\_shop/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/geologie/geo_karten_schriften/gk25_shop/index.htm)

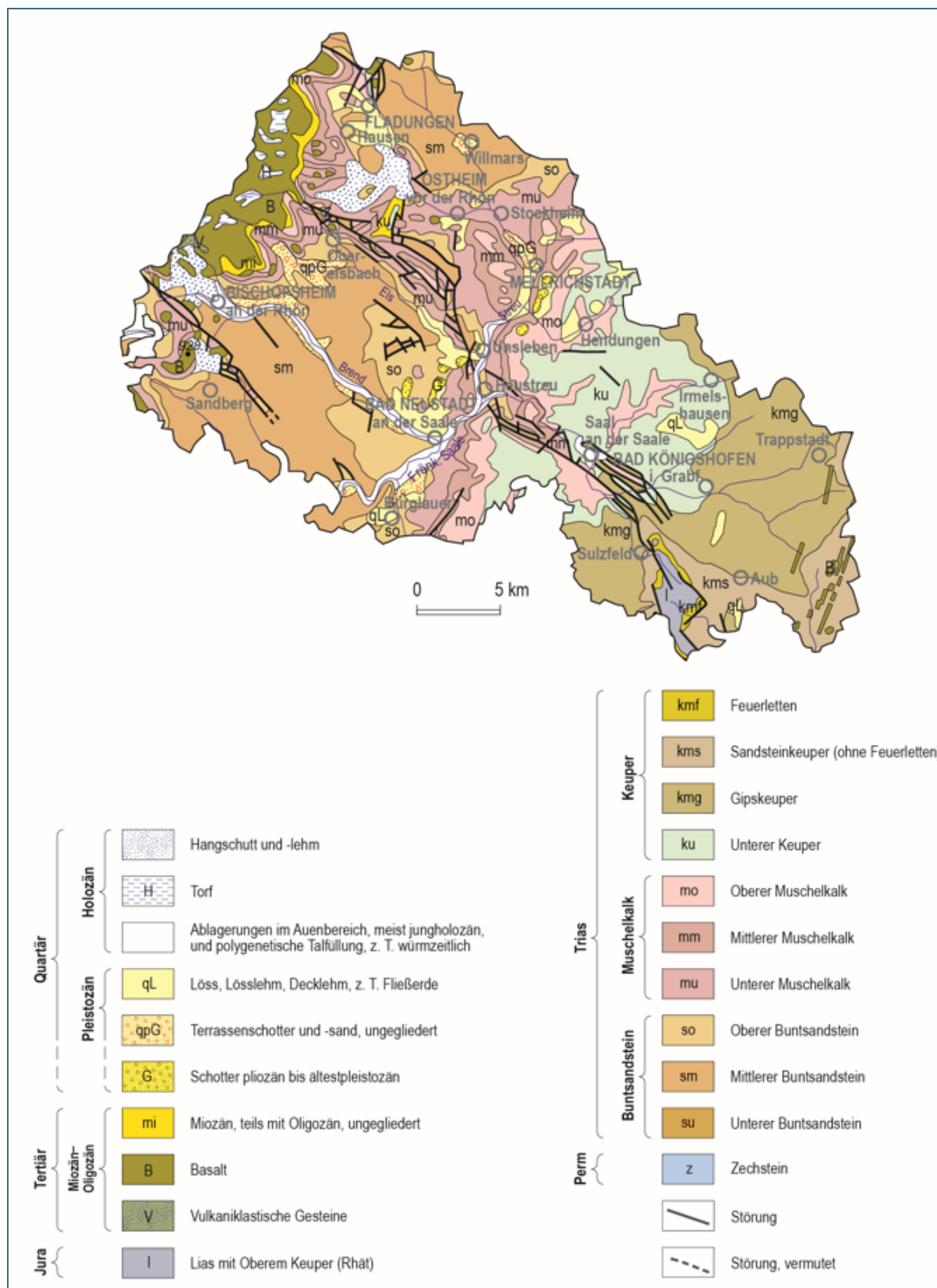


Abb. 8: Geologische Karte Landkreis Rhön-Grabfeld  
(Datengrundlage: Geologische Karte von Bayern 1 : 500.000)

## 4 Gefahrenhinweiskarte für den Landkreis Rhön-Grabfeld

In der Gefahrenhinweiskarte werden für jede untersuchte Geogefahr (Steinschlag, Rutschung, Erdfall) unabhängig voneinander Flächen mit Hinweis auf Gefährdung (rot) und Flächen mit Hinweis auf Gefährdung im Extremfall (orange) ausgewiesen. Hierbei wird die gesamte, zukünftig potenziell betroffene Fläche, bestehend aus Anbruch-, Transport- und Ablagerungsbereich, dargestellt. Je nach Gefahrentyp kommen entweder computerbasierte Modelle (Stein-/Blockschlag) oder empirische Methoden, basierend auf Expertenwissen (tiefreichende Rutschungen, Verkarstung), zum Einsatz (s. Kapitel 5). Die im Untersuchungsgebiet auftretenden Geogefahren hängen in ihrer räumlichen Verteilung von der Abfolge der geologischen Einheiten und ihrer morphologischen Ausprägung ab:

**Stein- und Blockschlaggefahr** herrscht im Bereich fast aller steiler Hänge. Da im Bearbeitungsgebiet jedoch nur wenig größere Steilhänge ausgebildet sind, gibt es überwiegend nur eher kleinflächige Bereiche, die durch Stein- und Blockschlag gefährdet sind. Überall wo vor allem Kalksteine des Muschelkalkes in Taleinschnitten oder steileren Hangabschnitten anstehen, kann es zu einer Gefährdung durch Steinschlag kommen. Auch Sandsteine des Buntsandsteins und tertiäre Vulkanite können Gefahrenbereiche hervorbringen. Auch anthropogene Einflüsse können potenzielle Anbruchbereiche entstehen lassen, wie es beispielsweise in aufgelassenen Steinbrüchen der Fall ist.

Eine erhöhte Gefährdung für **Rutschungen** besteht insbesondere an Hängen, an denen wasserdurchlässigere Gesteine – im Landkreisgebiet vor allem geklüftete Kalksteine oder Vulkanite - über wasserstauenden, meist tonigen Gesteinen liegen. In den „weichen“ tonigen Schichten bilden sich leicht Gleitflächen aus, auf denen kompaktere Gesteine abrutschen. Die Verwitterung und gleichzeitige Entfestigung begünstigen diesen Prozess. Als rutschanfällige Einheiten sind im Landkreisgebiet vor allem die Röttone des Oberen Buntsandsteins sowie die Ton- und Mergelsteine des Mittleren Muschelkalkes zu nennen. Außerdem kann es auch in Ton- und Mergelsteinen des Mittleren Keupers sowie in tertiären Tonen zu Rutschungen kommen. Tiefreichende Rutschungen finden sich überwiegend im Gebiet der Langen Rhön im Westteil des Landkreises.

Vor allem die Kalk- und Sulfatgesteine des Muschelkalkes sind vielfach flächenhaft verkarstet. Die Lösungsverwitterung führte in tieferliegenden Schichten zur Entstehung großer Hohlräume. An der Erdoberfläche zeigt sich dies heute vor allem in Form zahlreicher **Dolinen** und auch **Erdfällen**. Auch die Gipslösung in der Röt-Formation des Oberen Buntsandsteins und vor allem in den Myophorienschichten des Mittleren Keupers (Grundgips) ist bereichsweise für die Entstehung von Dolinen und Erdfällen verantwortlich. Hohlräume im Untergrund können sich auch durch mächtige überlagernde Schichten durchpausen und zu Einbrüchen führen. Deshalb ist eine grundsätzliche Gefährdung durch **verkarsungsfähigen Untergrund** neben den Gebieten mit anstehenden löslichen Gesteinen (Kalkstein, Gips) auch für Bereiche mit quartärer, aber auch älterer Überdeckung über lösungsfähigen Gesteinen gegeben. Dolinen im Muschelkalk finden sich fast ausschließlich im Gebiet der Langen Rhön, Dolinen in der Röt-Formation sind östlich Oberwaldbehungen und Dolinen in den Myophorienschichten nördlich von Höchheim anzutreffen.

Für den Landkreis Rhön-Grabfeld liegen im UmweltAtlas Bayern des LfU derzeit detaillierte Informationen für insgesamt 272 Massenbewegungen vor – davon 158 Rutschungen und 203 Dolinen/Erdfälle (Stand April 2025).



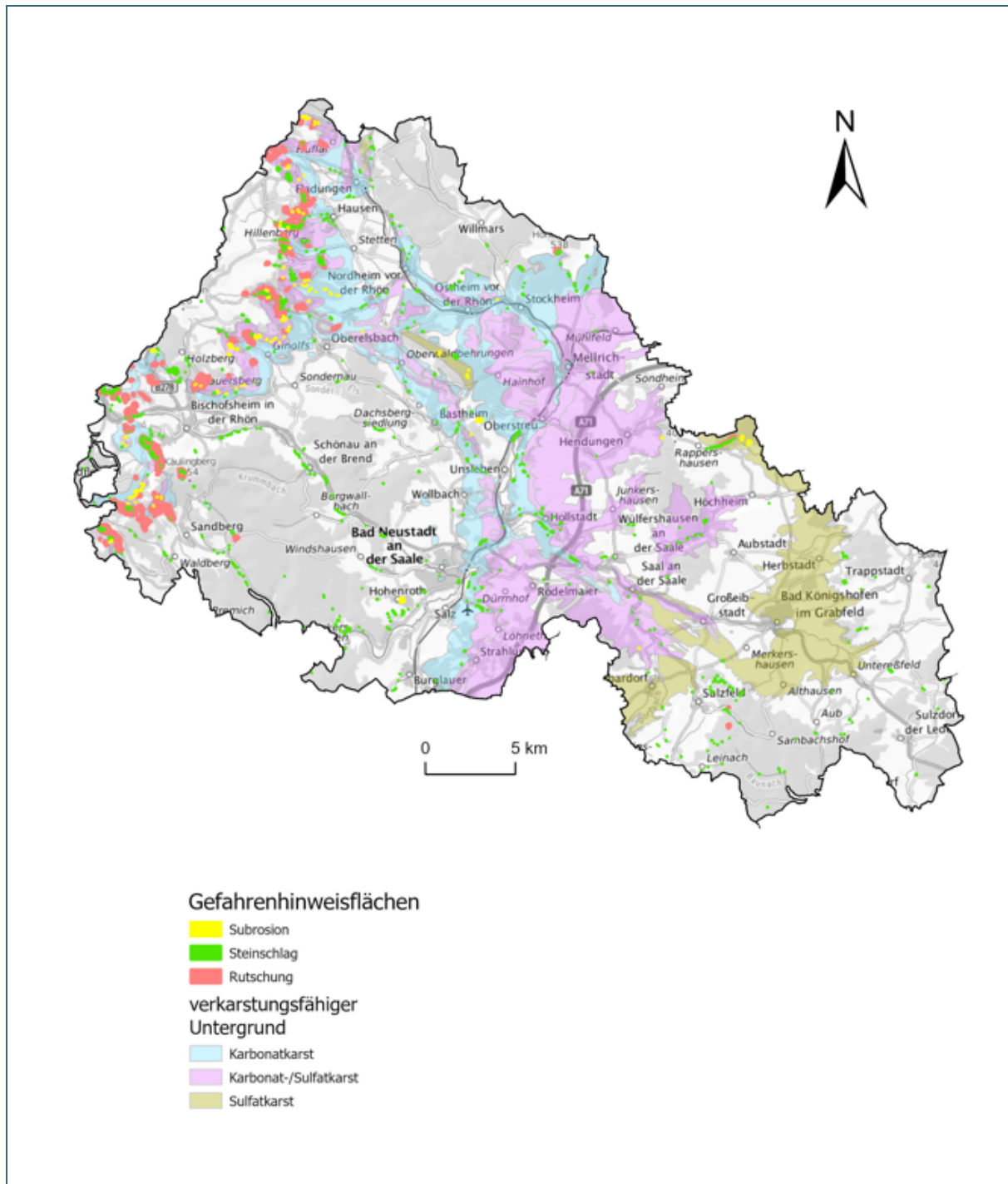


Abb. 9: Verteilung der Gefahrenhinweisflächen für die Prozesse Steinschlag, Rutschung und Erdfall und Verbreitung des verkarstungsfähigen Untergrundes im Landkreis Rhön-Grabfeld

## 5 Ermittlung der Gefahrenhinweisflächen

Die Ermittlung von Gefahrenhinweisflächen erfolgt objektunabhängig, das heißt ohne Berücksichtigung potenziell betroffener Bauwerke/Infrastruktur. Zu dieser Objektunabhängigkeit gehört auch, dass bestehende Schutzmaßnahmen bei der Erstellung von Gefahrenhinweiskarten explizit nicht berücksichtigt werden. Der Zielmaßstab der Bearbeitung liegt bei 1 : 25.000.

Grundlage für die Ausweisung von Gefahrenhinweisflächen ist neben dem Digitalen Geländemodell und verschiedenen Kartenwerken das GEORISK-Kataster, in dem seit 1987 Daten zu bekannten, auch historischen Ereignissen erfasst werden (online einsehbar unter [www.umweltatlas.bayern.de](http://www.umweltatlas.bayern.de)).

Für die Ermittlung der Gefahrenhinweisflächen von Stein- und Blockschlag findet eine computerbasierte 3D-Modellierung statt. Potenzielle Anbruchabschnitte sind dabei Hangbereiche mit einer Neigung  $\geq 45^\circ$ . Für jede geologische Einheit wird die relevante Blockgröße im Gelände bestimmt und der Berechnung als sogenanntes Bemessungsereignis zugrunde gelegt. Da ein intakter Wald einen guten Schutz vor Steinschlag bietet, jedoch eine veränderliche Größe ist, werden neben Berechnungen unter Berücksichtigung des bestehenden Waldbestands (rote Gefahrenhinweisbereiche) auch Reichweiten für ein Szenario ohne Waldbestand berechnet (orange Gefahrenhinweisbereiche). Dabei werden aktuell nicht in Abbau befindliche Steinbrüche bei der Steinschlagmodellierung mitberücksichtigt.

Die Ermittlung der Gefahrenhinweisflächen von tiefreichenden Rutschungen ( $> 5$  m Tiefgang) basiert auf Expertenwissen. Gerade größere Rutschungen sind meist keine einmaligen Ereignisse – die Masse kommt nach einer Bewegungsphase zunächst wieder zur Ruhe, bis sie nach Jahren, Jahrzehnten oder sogar Jahrtausenden reaktiviert wird. Rote Gefahrenhinweisbereiche werden daher dort ausgewiesen, wo reaktivierbare tiefreichende Rutschungen vorliegen. Orange sind hingegen die Bereiche, wo es Anzeichen einer Anfälligkeit für die Bildung tiefreichender Rutschungen gibt (z. B. bestehende flachgründige Rutschungen, die sich zu tiefreichenden entwickeln können). Die Flächen entsprechen dem potenziell betroffenen Bereich bei Reaktivierung, beziehungsweise Neubildung einer tiefreichenden Rutschung. Die dargestellten Gefahrenhinweisflächen enthalten keine Information zu Alter oder Aktivität der Rutschungen. Für jede rote Gefahrenhinweisfläche und für einen Großteil der orangen Gefahrenhinweisflächen wurde ein GEORISK-Objekt angelegt, das Detailinformationen enthält (s. o.).

Das Auftreten von Erdfällen ist schwer vorherzusagen. Es kann aber von einer gewissen Erhöhung des Gefahrenpotenzials in der Umgebung bereits bestehender Dolinen und bekannter Erdfälle ausgegangen werden. Rote Gefahrenhinweisbereiche werden daher im Umkreis von 50 m um bekannte bestehende oder verfüllte Dolinen/Erdfälle ausgewiesen. Da Erdfälle auch in Gebieten auftreten können, in denen bisher keine Dolinen bekannt sind, werden im Zusammenhang mit der Gefahrenhinweiskarte zusätzlich Flächen des verkarstungsfähigen Untergrundes ermittelt. Dazu werden neben den löslichen Gesteinen auch jüngere Überdeckungen gezählt, durch die sich die Verkarstungsphänomene bis an die Oberfläche übertragen können. Die Ausweisung beruht auf der digitalen Geologischen Karte 1 : 25.000 sowie der digitalen Hydrogeologischen Karte 1 : 100.000 sowie auf Abschätzungen der Überdeckungsmächtigkeit und liefert einen groben, regionalen Überblick (Abb. 9).

Detaillierte Informationen zur Methodik bei der Ermittlung der Gefahrenhinweisflächen sind im „Methoden-Bericht zur Gefahrenhinweiskarte Bayern – Vorgehen und technische Details“ beschrieben, der unter [www.bestellen.bayern.de/shoplink/ifu\\_bod\\_00133.htm](http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/ifu_bod_00133.htm) als PDF heruntergeladen werden kann.

## 6 Grenzen und Einschränkungen der Anwendbarkeit

Die vorliegende Gefahrenhinweiskarte beinhaltet eine großräumige Übersicht über die Gefährdungssituation mit Angaben der Gefahrenart, jedoch nicht zu Intensität und Eintrittswahrscheinlichkeit. Sie wurde für den Zielmaßstab 1 : 25.000 erarbeitet. Sie stellt keine parzellenscharfe Einteilung von Gebieten in unterschiedliche Gefahrenbereiche dar. Die Abgrenzung der Gefahrenhinweisflächen ist als Saum und nicht als scharfe Grenze zu verstehen. Auch erheben die ermittelten Gefahrenhinweisbereiche keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Dies betrifft sowohl bereits erfolgte als auch zukünftige Massenbewegungsereignisse. Es handelt sich um eine Darstellung von Gefahrenverdachtsflächen, die zum Zeitpunkt der Bearbeitung auf Basis der verfügbaren Informationen und mit Hilfe zeitgemäßer Methoden ermittelt werden konnten.

Bei der Bearbeitung werden Massenbewegungsereignisse herangezogen bzw. modelliert, die häufiger auftreten, damit repräsentativ sind und als Risiko empfunden werden. Selten auftretende Extremereignisse sind nicht aufgenommen, müssen aber als nicht zu vermeidendes Restrisiko in Kauf genommen werden.

Die Gefahrenhinweiskarte dient als Grundlage für die Bauleitplanung zu einer ersten Erkennung von Gefahrenverdachtsflächen und möglichen Interessenskonflikten. Sie ist eine nach objektiven, wissenschaftlichen Kriterien erstellte Übersichtskarte mit Hinweisen auf Gefahren, die identifiziert und lokalisiert, jedoch nicht im Detail analysiert und bewertet werden. Sie gibt den aktuellen Bearbeitungsstand wieder und wird fortlaufend aktualisiert. Die Gefahrenhinweiskarte dient nicht der Detailplanung, sondern der übergeordneten (regionalen) Planung.

Die Gefahrenhinweiskarte kann unmöglich alle Naturgefahrenprozesse auf der Maßstabsebene 1 : 25.000 enthalten. Weder werden jemals alle Prozesse bekannt sein, noch hat man die Möglichkeit, sich der Vielfältigkeit der Ereignisse ohne Generalisierungen anzunähern. Die Gefahrenhinweiskarte hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie ist ein „lebendes Produkt“, welches vor allem durch Berichte über stattgefundenen Naturgefahrenprozesse seine Aktualität beibehält. Das LfU wird auch zukünftig die Erfassung neuer und die fortlaufende Bewertung bereits bestehender Gefahrenhinweisflächen vornehmen.

Ein bayernweites, aktuelles GEORISK-Kataster, das diese Ereignisse enthält und Basis für die Gefahrenhinweiskarte ist, kann allerdings nicht allein durch die Feldarbeit oder die historische Recherche erreicht werden. Da Berichte aus den Medien über kleinere Ereignisse aber oft nur eine lokale Reichweite besitzen, sind Hinweise und Daten aus den örtlichen Ämtern und Verwaltungen oder so-gar von Privatpersonen von hoher Bedeutung.

Bitte unterstützen Sie unsere Arbeit: melden Sie Ereignisse per E-Mail an [georisiken@lfu.bayern.de](mailto:georisiken@lfu.bayern.de).

## 7 Rechtliche Aspekte

In einem interministeriell abgestimmten Rundschreiben vom 16.08.2017

([www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen\\_karten\\_daten/gefahrenhinweiskarten/doc/hinweise\\_geogefahren.pdf](http://www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen_karten_daten/gefahrenhinweiskarten/doc/hinweise_geogefahren.pdf)) wurden Hinweise für den rechtlichen Umgang mit Gefahrenhinweiskarten gegeben.

Kurzgefasst ist folgendes festzustellen:

### Sicherheitsrecht

Anordnungen nach dem Sicherheitsrecht können nur bei Vorliegen einer konkreten Gefahr erfolgen. Eine konkrete Gefahr liegt dann vor, wenn im konkreten Einzelfall in überschaubarer Zukunft mit dem Schadenseintritt hinreichend wahrscheinlich gerechnet werden kann. Die Einstufung in der Gefahrenhinweiskarte allein lässt keinen Rückschluss auf das Vorliegen einer konkreten Gefahr zu. Für die Annahme einer konkreten Gefahr bedürfte es weiterer Anhaltspunkte und gegebenenfalls spezieller Gutachten.

### Baurecht

#### Bauleitplanung

Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und umweltbezogene Auswirkungen auf den Menschen und seine Gesundheit zu berücksichtigen. Daher muss sich eine Gemeinde, die eine Fläche in einem gekennzeichneten Hinweisbereich für Geogefahren überplanen will, im Rahmen der Abwägung mit den bestehenden Risiken auseinandersetzen. Hierzu kann im Rahmen der Behördenbeteiligung das LfU hinzugezogen werden. Dieses kann Hinweise zu dem jeweiligen Einzelfall geben und geeignete Schutzmaßnahmen empfehlen oder auch an einen spezialisierten Gutachter verweisen.

#### Einzelbauvorhaben

Auch bei Vorhaben im nicht überplanten Innenbereich und bei Außenbereichsvorhaben müssen die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewahrt bleiben. Im Geltungsbereich eines Bebauungsplans sind Anlagen unzulässig, wenn sie Belästigungen oder Störungen ausgesetzt werden, die nach der Eigenart des Baugebiets unzumutbar sind. Zudem muss das jeweilige Grundstück nach seiner Beschaffenheit für die beabsichtigte Bebauung geeignet sein und Anlagen sind so zu errichten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben und Gesundheit nicht gefährdet werden. Die bloße Lage eines Grundstücks in einer Gefahrenhinweisfläche ist kein Grund, ein Bauvorhaben abzulehnen. Es bedarf weiterer Anhaltspunkte, die auf das Vorliegen einer konkreten Gefahr hindeuten (z. B. Kenntnis über regelmäßige Steinschläge in dem Bereich). Liegen diese der Bauaufsichtsbehörde vor, so sind weitere Nachforschungen anzustellen und das LfU oder ein Privatgutachter hinzuzuziehen.

#### Verkehrssicherungspflicht

Entsprechend dem Zitat aus dem BGH-Urteil NJW 1985, 1773 vom 12. Februar 1985 (nach §823 BGB) kann zusammengefasst werden: Wer sich an einer gefährlichen Stelle ansiedelt, muss grundsätzlich selbst für seinen Schutz sorgen. Er kann nicht von seinem Nachbarn verlangen, dass dieser umfangreiche Sicherungsmaßnahmen ergreift. Der Nachbar ist lediglich verpflichtet, die Durchführung der erforderlichen Sicherungsmaßnahmen auf seinem Grundstück zu dulden. Für allein von Naturkräften ausgelöste Schäden kann der Eigentümer nicht verantwortlich gemacht werden. Der Eigentümer ist nur dann haftbar, wenn z. B. ein Felssturz durch von Menschenhand vorgenommene Veränderungen des Hanggrundstücks verursacht wurde und eine schuldhaftige Pflichtverletzung vorliegt.

## 8 Bereitstellung der Ergebnisse im Internet

Die im Rahmen des Projektes bearbeiteten Gebiete für die Gefahrenhinweiskarte Bayern sind im Internet öffentlich zugänglich. Eine Übersicht zu den vorhandenen Daten und Links (Gefahrenhinweiskarte, Berichte, GEORISK-Objekte etc.) findet sich unter:

[www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen\\_karten\\_daten/gefahrenhinweiskarten/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen_karten_daten/gefahrenhinweiskarten/index.htm)

Über folgende Quellen kann ebenfalls online auf die Daten zugegriffen werden:

- **UmweltAtlas Bayern** ([www.umweltatlas.bayern.de/](http://www.umweltatlas.bayern.de/))

Unter dem Reiter Karteninhalte ist unter Inhalte hinzufügen (Geologie > Geogefahren) die Gefahrenhinweiskarte für alle Geogefahren zu aktivieren. Zudem sind unter Massenbewegungen alle bestehenden GEORISK-Objekte und ihre Detailinformationen abzurufen.

Eine **Standortauskunft** kann mit dem Tool „Standortauskunft“ in der Werkzeugleiste abgerufen werden. Diese enthält umfassende Beschreibungen zu den Gefahrenhinweiskarten und Geogefahren an einer ausgewählten Lokalität in Bayern. Die Standortauskunft ist auch über die Homepage des Landesamtes für Umwelt ([www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)) unter Themen → Geologie → Geogefahren → Standortauskunft Geogefahren zu erreichen. Über die Angabe einer Adresse oder eine Punktauswahl in der Karte werden die für diesen Ort vorliegenden Informationen zu Geogefahren in einem PDF-Dokument zusammengefasst. Dies kann einige Minuten dauern.

- **Geodatendienste des Landesamtes für Umwelt**

Darüber hinaus stehen die Ergebnisse der Gefahrenhinweiskarte als WMS- Dienst (web map service) und als Download-Dienst zu Verfügung. Die technischen Informationen zu allen geologischen Diensten sind unter [www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index\\_wms.htm#Geologie](http://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index_wms.htm#Geologie) bzw. [https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index\\_download.htm#Geologie](https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index_download.htm#Geologie) abrufbar.

Der Abruf der Dienste erfolgt unter folgenden Quellen:

- **WMS-URL für die Einbindung in ein GIS**  
[www.lfu.bayern.de/gdi/wms/geologie/georisiken?](http://www.lfu.bayern.de/gdi/wms/geologie/georisiken?)
- **Download-Dienst-URL für die Einbindung in ein GIS**  
[www.lfu.bayern.de/gdi/dls/georisiken.xml](http://www.lfu.bayern.de/gdi/dls/georisiken.xml)



## 9 Anhang

### Beispielfotos aus dem Landkreis Rhön-Grabfeld



Abb. 10:  
Basaltsäulen (Tertiär)  
an der Prismenwand  
am Gangolfsberg



Abb. 11:  
Basaltblockschutt am  
Eisgraben westlich von  
Hausen





Abb. 12:  
Basaltsturzböcke am  
Gangolfsberg



Abb. 13:  
Sekundärer Anbruch  
einer Rutschung nörd-  
lich von Oberweißen-  
brunn  
(vgl. Abb. 4 und 5)





Abb. 14:  
Anbruchbereich einer  
tiefgründigen Rutschung  
nordwestlich  
von Ginolfs; rechts ist  
die Verebnungsfläche  
am Top der Rutsch-  
masse erkennbar



Abb. 15:  
Jüngerer Anrissbereich  
innerhalb einer tief-  
gründigen Rutschung  
östlich von Oberwei-  
ßenbrunn





Abb. 16:  
Zungenförmiger Rutschungsfuß einer tiefgründigen Rutschung an den Südhängen des Kreuzberges bei Bischofsheim



Abb. 17:  
Buchen mit Säbelwuchs im Anbruchbereich einer tiefgründigen Rutschung nördlich der Kissinger Hütte weisen auf anhaltende Kriechbewegungen hin.





Abb. 18:  
Die Eindellung einer  
Forststraße im Bereich  
einer flachgründigen  
Rutschung südlich des  
Kreuzberges weist auf  
jüngere Bewegungen  
innerhalb der Rutschung hin.



Abb. 19:  
Großer Erdfall östlich  
des Schweinfurter Hau-  
ses am Gangolfsberg;  
der Erdfall ist durch  
Gipsauslaugung im  
Mittleren Muschelkalk  
entstanden; die Tiefe  
beträgt ca. 8 m, der  
Durchmesser etwa  
30 m.





Abb. 20:  
Mit Wasser gefüllte Do-  
line im Oberen Mu-  
schelkalk westlich von  
Hausen; der Durch-  
messer beträgt ca.  
15 m



Abb. 21:  
Mit Erdreich verfüllte  
Doline westlich von Gi-  
nolfs;

## Blockgrößen der Sturzmodellierung

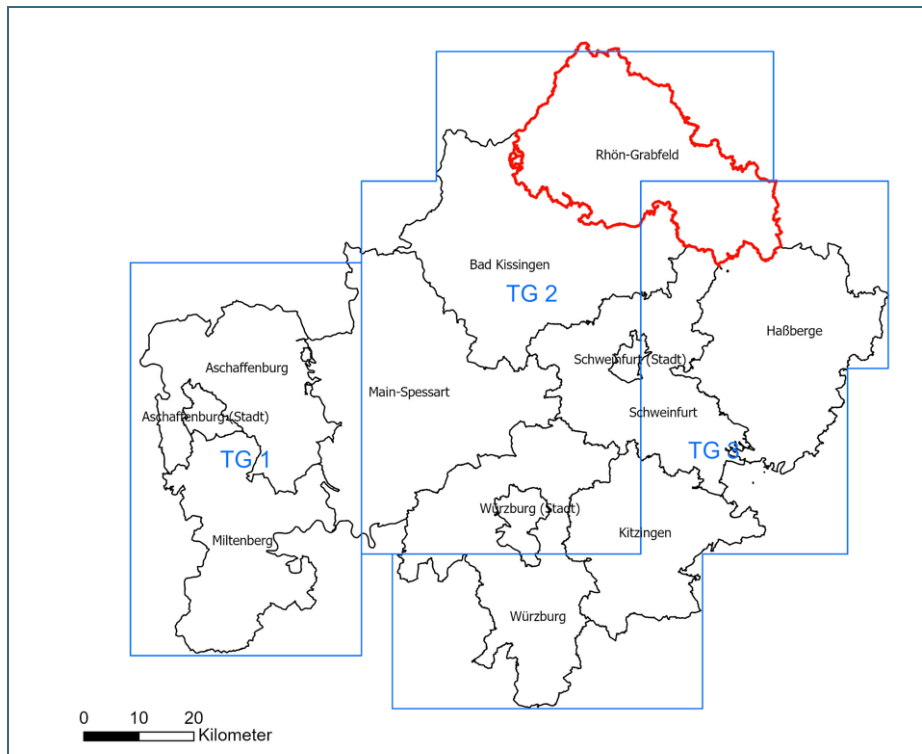


Abb. 22:  
Teilgebiete für die  
Sturzmodellierung

Tab. 1: Blockgrößentabelle der Bemessungsereignisse für Teilgebiet 2

Geologische Einheit	Blockgrößenkategorie Abmessung [cm]	Flächenanteil am Gesamtanbruchgebiet [%]
Unterer Buntsandstein	I 200 x 140 x 90	6,4
Quaderkalk-Formation	II 140 x 80 x 50	26,0
Mittlerer Buntsandstein		
Plattensandstein und Grenzquarzit		
Röt-Formation		
Rötquarzit		
Oberer Muschelkalk	III 95 x 65 x 35	39,8
Unterer Muschelkalk	IV 50 x 40 x 30	27,8
Pyroklastit		
Basalt		
Werksandstein-Bereich		

Geologische Einheit	Blockgrößenklasse Abmessung [cm]	Flächenanteil am Gesamtanbruchgebiet [%]
Tertiärer Aschen- und Lapillituff	IV 50 x 40 x 30	27,8
Löß oder Lößlehm		
Flussablagerung		
Mittlerer Muschelkalk		
Grenzdolomit		
Unterer Keuper		
Tonstein, Gelbkalkschichten		
Obere Röttonsteine, Myophorienschichten		
Oberleichtersbach-bis Kaltennordheim-Formation		
Röttonsteine		
Myophorienschichten		
Wollbach-Formation		

Tab. 2: Blockgrößentabelle der Bemessungsereignisse für Teilgebiet 3

Geologische Einheit	Blockgrößenklasse Abmessung [cm]	Flächenanteil am Gesamtanbruchgebiet [%]
Coburger Sandstein und Blasensandstein	I 200 x 200 x 160	25,1
Quaderkalk-Formation		
Oberer Keuper	II 100 x 100 x 100	7,4
Burgsandstein		
Werksandstein-Bereich	III 80 x 60 x 40	31,1
Schilfsandstein		
Unterer Muschelkalk		
Oberer Muschelkalk		
Untere und Obere Tonstein-Gelbkalkschichten		

Geologische Einheit	Blockgrößenklasse Abmessung [cm]	Flächenanteil am Gesamtanbruchgebiet [%]
Löß oder Lößlehm	IV  50 x 35x 20	36,2
Mittlerer Muschelkalk		
Altenburg-Horizont		
Estheriensschichten		
Myophorienschichten (Mittlerer Keuper)		
Flussschotter		
Unterer Keuper		
Bamberg-Formation		
Laubhügel-Subformation und Heldburg- schichten		
Annabild-Horizont		
Annabild-Sandstein		
St.-Ursula-Subformation		
Untere Röttonsteine		



Eine Behörde im Geschäftsbereich  
Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Verbraucherschutz

