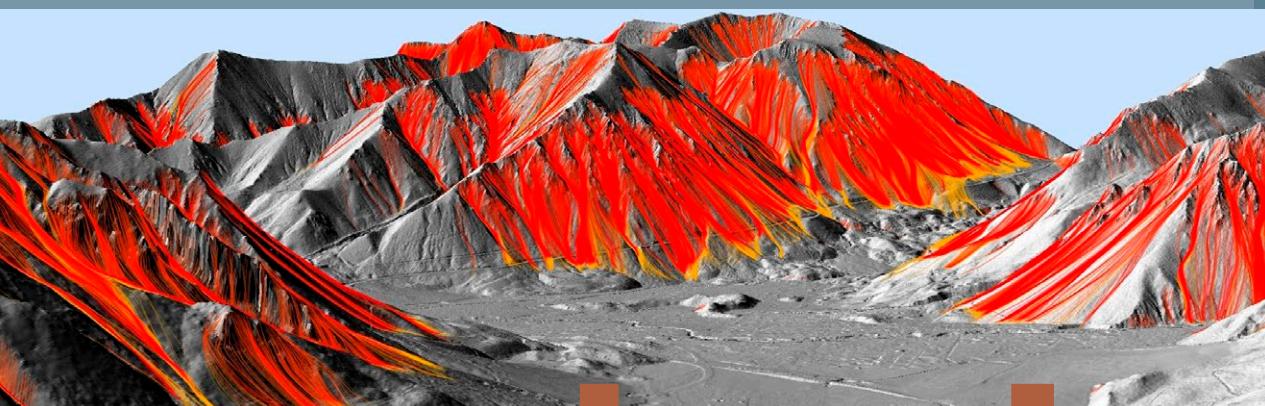




Gefahrenhinweiskarte Bayern

Bericht für den Landkreis Bad Kissingen

Steinschlag – Rutschung – Erdfall



geologie

Georisiken im Klimawandel



Gefahrenhinweiskarte Bayern

Bericht für den Landkreis Bad Kissingen

Steinschlag – Rutschung – Erdfall

Georisiken im Klimawandel

UmweltSpezial

Impressum

Gefahrenhinweiskarte Bayern – Bericht für den Landkreis Bad Kissingen: 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
Internet: www.lfu.bayern.de/

Konzept/Text:

LfU, Gallemann Thomas, Dr. Glaser Stefan, Kirschner Peter, 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 erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Untersuchte Geogefahren	5
3	Geologischer Überblick	7
4	Gefahrenhinweiskarte für den Landkreis Bad Kissingen	9
5	Ermittlung der Gefahrenhinweisflächen	11
6	Grenzen und Einschränkungen der Anwendbarkeit	12
7	Rechtliche Aspekte	13
8	Bereitstellung der Ergebnisse im Internet	14
9	Anhang	15

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 die Informationen allgemein zugänglich. Veröffentlichungen finden Sie auch unter www.bestellen.bayern.de > Suchbegriff „Geogefahren“.

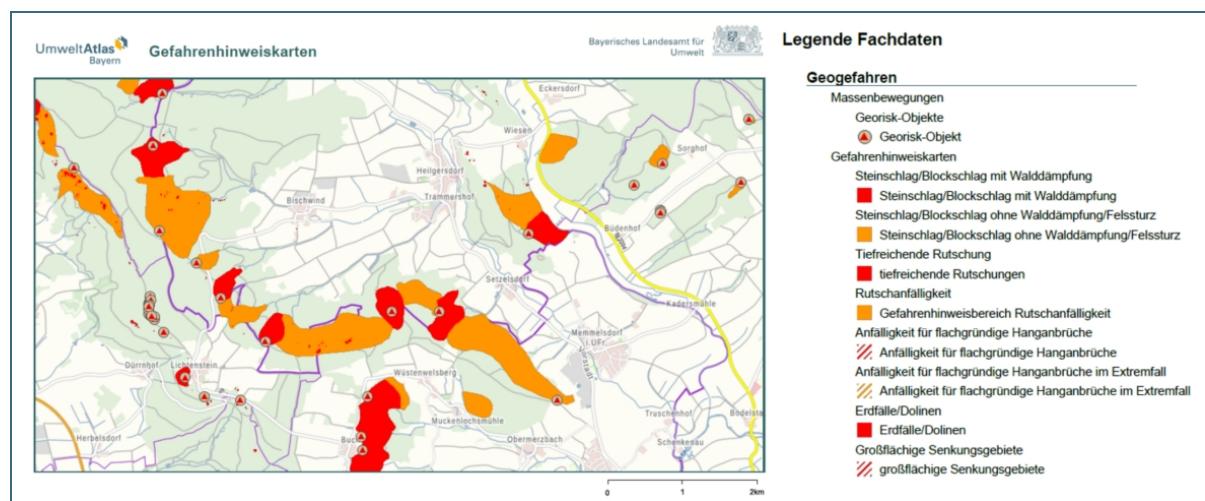


Abb. 1: Beispiel der Darstellung verschiedener geogener Naturgefahren im UmweltAtlas Bayern

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 Blockschlüsse, 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: Steinschlaggefährdeter Hang (alter Prallhang der Fränkischen Saale) östlich von Hammelburg



Abb. 3: Schattenbild des alten Prallhangs östlich von Hammelburg; unterhalb verlaufen Straße und Eisenbahn

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: Fuß einer Rutschung am Osthang des Schwarzenberges nordwestlich Langenleiten

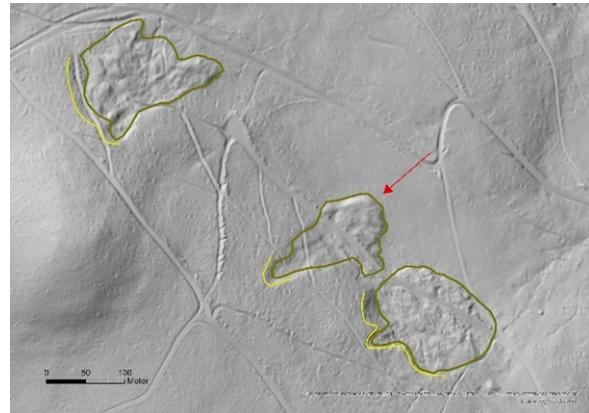


Abb. 5: Rutschmasse (olivgrün) und Anbruchkante (gelb) der Rutschung nordwestlich Langenleiten; der rote Pfeil zeigt auf die Stirn des Rutschungsfußes

Erdfall

Erdfälle entstehen durch den plötzlichen Einsturz unterirdischer Hohlräume infolge von Subrosion (Verkarstung). Zum unterirdischen Materialverlust führt meist die chemische Lösung (Korrasion) 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 runde Einbrüche der Erdoberfläche mit unterschiedlicher Tiefe. Durch seitliche Nachbrüche können sie sich sukzessive ausweiten. Dolinen (Abb. 6 und Abb. 7) sind typischerweise trichterförmige Geländeformen. Sie entwickeln sich aus Erdfällen, durch Korrasion, Suffosion oder das Nachsacken von Deckschichten in unterlagernde Hohlräume. Der Durchmesser von Erdfällen, Dolinen und Subrosionssenkten reicht vom Meter- bis in den Kilometerbereich. Vor allem in ihrem Umfeld muss mit plötzlichen Nachbrüchen, Neueinstürzen oder Setzungen gerechnet werden.



Abb. 6: Doline südöstlich Neubauhof südlich von Maßbach



Abb. 7: Schattenbild der Doline südöstlich Neubauhof; im Bild sind weitere Dolinen erkennbar

3 Geologischer Überblick

Der Landkreis Bad Kissingen wird aus naturräumlicher Sicht durch die Lange Rhön im Nordosten, die Vorder- und Kuppenrhön im Nordwesten, die Südrhön im Zentrum und die Mainfränkischen Platten (Wern-Lauer-Platte; Hesselbacher Waldland und Grabfeldgau) im Süden und Osten des Landkreisgebiets geprägt.

Die ältesten Gesteine des Landkreises gehören zum Unteren Buntsandstein. Das sind überwiegend fein- bis grobkörnige Sandsteine, die im Nordwesten des Landkreises in tief eingeschnittenen Tälern (z. B. Sinntal) vorkommen. Der über dem Unteren Buntsandstein folgende Mittlere Buntsandstein ist durch seinen Wechsel von fein- bis grobkörnigen Sandsteinen und Tonsteinen gekennzeichnet. Er ist flächenmäßig in der gesamten Rhön und deren südlichem und südöstlichem Vorland (Südrhön) verbreitet und oft im Bereich steiler Flußtalhänge anzutreffen (z. B. Wildweibstein im Schondratal). Vor allem der aus dicken Sandsteinbänken bestehende Felssandstein bildet häufig Geländestufen und Blockfelder, zum Teil mit gewaltigen Einzelblöcken (z. B. „Lange Steine“ westlich Riedenberg). Die mit Ausnahme des Plattensandsteins und Grenzquarzits deutlich weicheren Sedimente des Oberen Buntsandsteins sind vor allem auf den Hochflächen verbreitet und formen dort eine sanftwellige Landschaft. Nach Südosten sind sie bis etwa zur Linie Hammelburg – Bad Kissingen – Münnerstadt anzutreffen, wo sie unter die Schichtstufe des Muschelkalkes abtauchen.

Die Gesteine des Muschelkalkes prägen vor allem den Landkreisbereich südöstlich der Saale, sind aber auch in der Langen Rhön („Schwarze Berge“), nordöstlich von Hammelburg und nordwestlich Bad Kissingen anzutreffen. Der Unteren Muschelkalk („Wellenkalk“) bildet mit seinen Kalksteinbänken (z. B. Schaumkalkbank) in der Landschaft deutliche 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. Den Oberen Muschelkalk (Hauptmuschelkalk), der eine weitere, wenn auch nicht sehr schroffe Landstufe formt, kennzeichnet eine Wechsellagerung von gebankten, relativ harten Kalksteinen und weicheren Kalkmergel- und Tonsteinlagen. Er ist vor allem entlang der südöstlichen Landkreisgrenze anzutreffen.

Über dem Muschelkalk folgen Tonsteine, Gelbkalksteine und Sandsteine (z. B. Werksandstein) des Unteren Keupers, die ebenfalls flachwelligere Landschaftsformen hervorbringen und im Süden, Südosten und Osten des Landkreises anstehen. Gesteine des Mittleren Keupers, wie die Gips führenden Myophorien- und Estherienschichten sowie der Schilfsandstein sind nur im äußersten Osten des Landkreises anzutreffen.

Vulkanische Gesteine (v.a. Basalte) aus dem Tertiär prägen die Landschaft der Rhön und des Rhönvorlandes und bauen mit der Dammersfeldkuppe (928 m) auch die höchste Erhebung im Landkreis Bad Kissingen auf. In der Langen Rhön überwiegen Deckenbasalte (z. B. „Schwarze Berge“), während in der Kuppenrhön Basaltschlote charakteristisch sind (z. B. „Dreistelzkopf“, „Lindenstumpf“). Die südlichsten Basaltvorkommen befinden sich südlich der Saale an der Landkreisgrenze zum Landkreis Mainspessart am „Sodenberg“ und am „Reußenberg“.

Quartäre Sande, Kiese und Tone stehen im Saaletal an, während Löß- und Lößlehm vorkommen in erster Linie an den Osthängen in der südöstlichen Landkreishälfte anzutreffen sind. An den Berghängen vornehmlich in der Langen Rhön und in der Kuppenrhön entstanden als Folge der Frostverwitterung und Solifluktion auch Fließlehme, Wander- und Blockschanze sowie Blockmeere.

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)

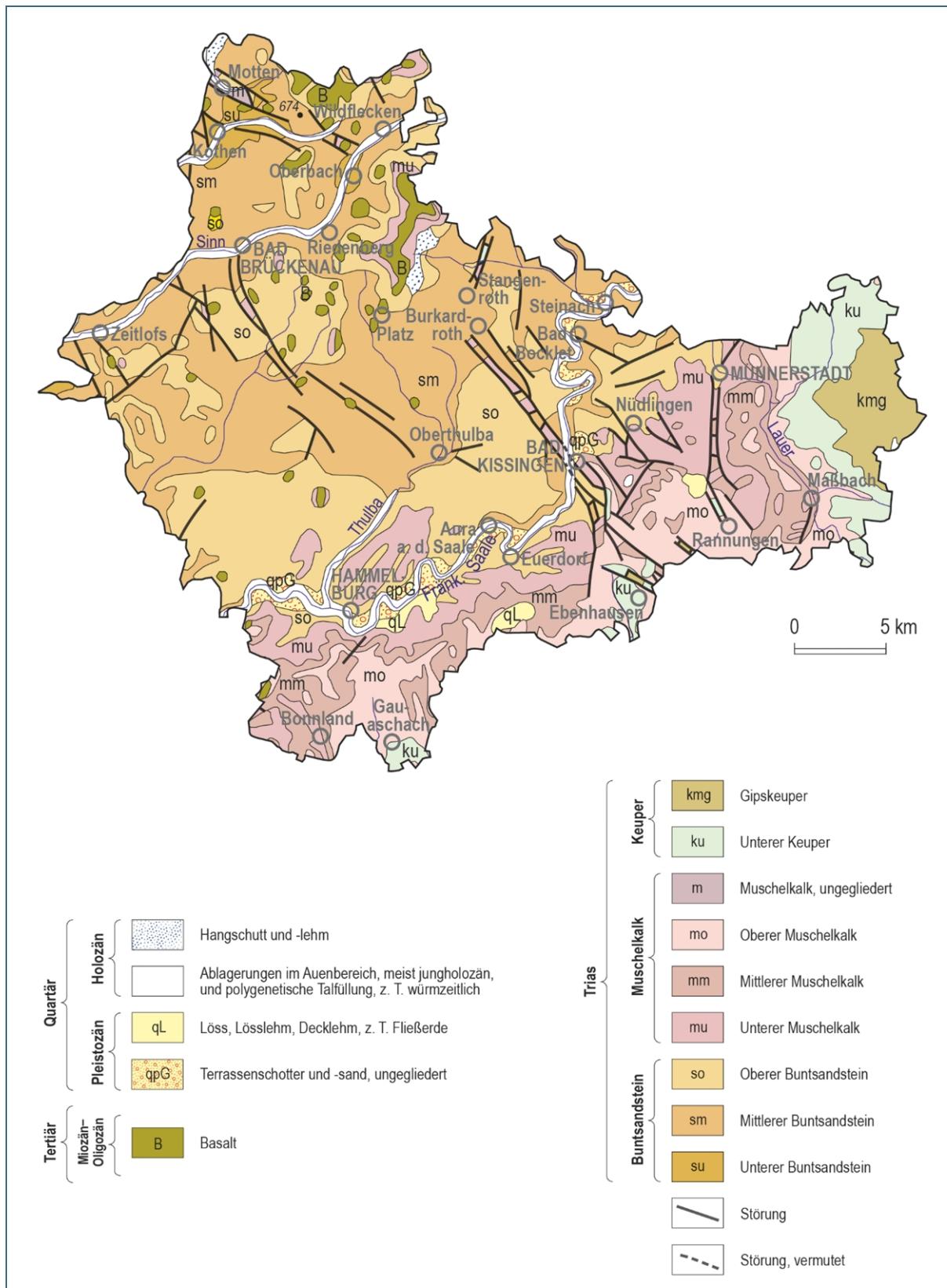


Abb. 8: Geologische Karte Landkreis Bad Kissingen
(Datengrundlage: Geologische Karte von Bayern 1 : 500.000)

4 Gefahrenhinweiskarte für den Landkreis Bad Kissingen

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 Gefahrenart 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. Überall wo vor allem Kalksteine des Unteren Muschelkalkes aber auch Sandsteine des Buntsandsteins in Taleinschnitten oder steileren Hangabschnitten anstehen, kann es zu einer Gefährdung durch Steinschlag kommen (z. B. Falkenwand bei Elfershausen). Auch an den Basaltkuppen in der Rhön ist Steinschlaggefahr möglich. Darüber hinaus können anthropogene Einflüsse potenzielle Anbruchbereiche entstehen lassen, wie es beispielweise in aufgelassenen Steinbrüchen der Fall ist.

Eine erhöhte Gefährdung für **Rutschungen** besteht insbesondere an Hängen, an denen wasser-durchlässiger Gesteine über wasserstauenden, meist tonigen Gesteinen liegen. In den „weichen“ tonigen Schichten bilden sich leicht Gleitflächen, auf denen kompaktere Gesteine abrutschen können. Verwitterung und gleichzeitige Entfestigung des Gesteinsverbandes begünstigen diesen Prozess. Als rutschgefährliche Einheiten sind im Landkreisgebiet in erster Linie die Röttone des Oberen Buntsandsteins, untergeordnet aber auch die Ton- und Mergelsteine im Mittleren Muschelkalkes zu nennen. Tiefreichende Rutschungen und rutschgefährliche Bereiche finden sich vor allem im Bereich der Langen Rhön (z. B. Schwarze Berge) wo meist Kalksteine des Unteren Muschelkalkes und Basalte über Röttonen anstehen.

Vor allen die Kalk- und Sulfatgesteine des Muschelkalkes aber auch die Myophorienschichten (Grundgips) im Mittleren Keuper 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 **Dolinentrichter**. Diese können sich aus dem Untergrund auch durch mächtige überlagernde Schichten durchpausen und hier zu Einbrüchen (Erfällen) führen. Eine grundsätzliche Gefährdung durch **verkarstungsfähigen Untergrund** ist neben den Gebieten mit anstehenden löslichen Gesteinen (z. B. Kalkstein, Gips) demnach auch für Bereiche mit quartärer, aber auch älterer Überdeckung über lösungsfähigen Gesteinen gegeben. Dolinen im Muschelkalk finden sich gehäuft in den Schwarzen Bergen, entlang der Kissinger-Haßfurter Störungszone nordwestlich von Bad Kissingen sowie in den Waldgebieten südöstlich von Rannungen. Dolinen in den Myophorienschichten sind vor allem nordwestlich Seubrigshausen anzutreffen.

Für den Landkreis Bad Kissingen liegen im UmweltAtlas Bayern des LfU derzeit detaillierte Informationen für insgesamt 392 Massenbewegungen vor – davon 56 Rutschungen und 336 Dolinen/Erfälle (Stand März 2025).

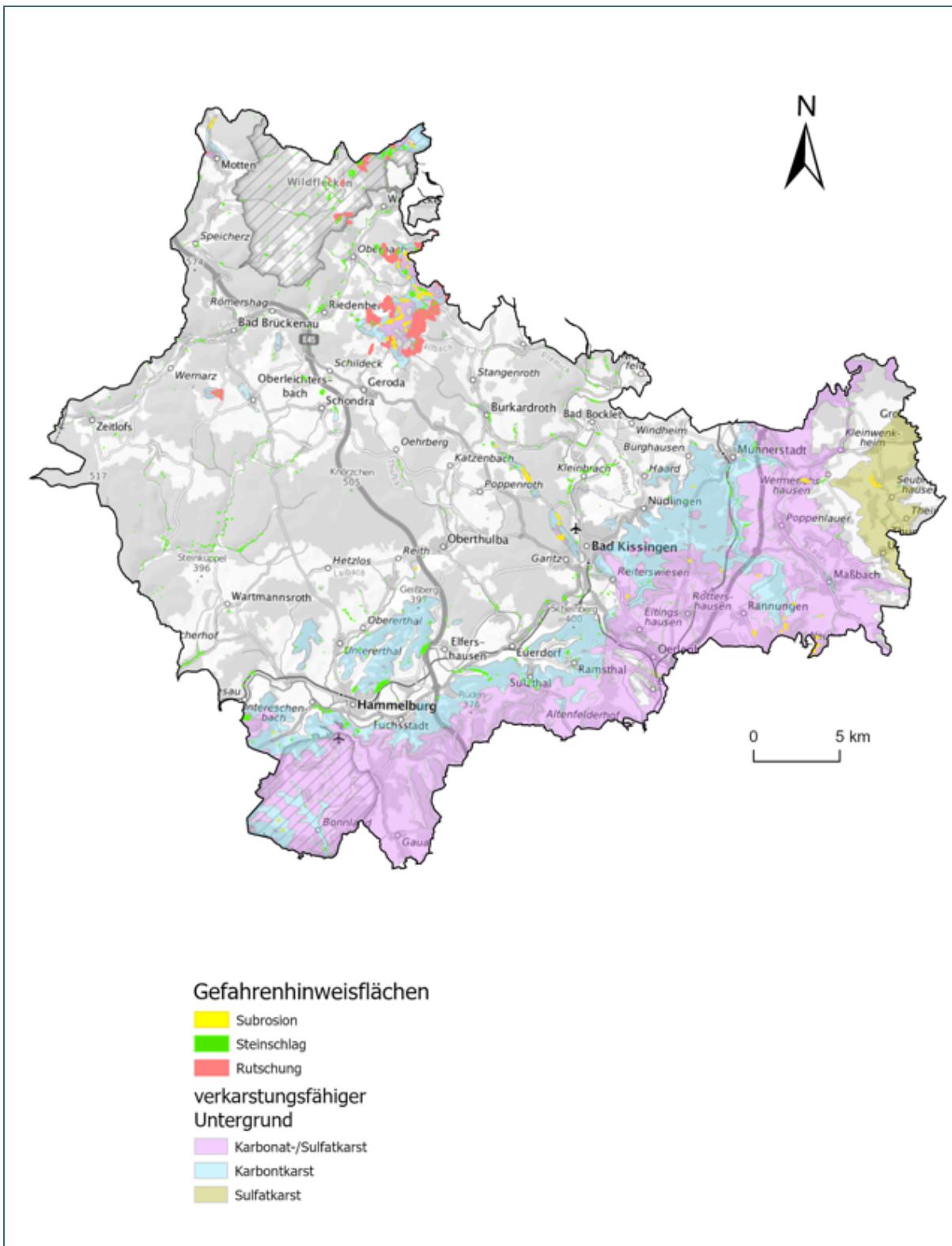


Abb. 9: Verteilung der Gefahrenhinweisflächen für die Prozesse Steinschlag, Rutschung und Erdfall und Verbreitung des verkarstungsfähigen Untergrundes im Landkreis Bad Kissingen

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).

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 Gefahrenhinweispunkte) auch Reichweiten für ein Szenario ohne Waldbestand berechnet (orange Gefahrenhinweispunkte). 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 Gefahrenhinweispunkte 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 Gefahrenhinweispunkte 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/lfu_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 Massenbewegungssereignisse. 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 Massenbewegungssereignisse 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 stattgefundene 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.

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) 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 schuldhafte 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

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

- **UmweltAtlas Bayern (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 Werkzeuleiste abgerufen werden. Diese umfassende Beschreibungen zu den Gefahrenhinweiskarten und Geogefahren an einer ausgewählten Lokalität in Bayern. Die Standortauskunft ist auch über die Homepage des Landesamts für Umwelt (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 bzw. 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?
- **Download-Dienst-URL für die Einbindung in ein GIS**
www.lfu.bayern.de/gdi/dls/georisiken.xml

9 Anhang

Beispielfotos aus dem Landkreis Bad Kissingen



Abb. 10:
Sandsteinblock der
Hardegsen-Formation
(Mittlerer Buntsand-
stein) im Schondratal
(Wildweibstein)



Abb. 11:
Die „Langen Steine“
westlich von Rieden-
berg bestehen aus
Felssandstein der
Hardegsen-Formation
(Mittlerer Buntsand-
stein)



Abb. 12:
Rötquarzitbänke (grau)
über Röttonsteinen
(rotviolett) der Röt-For-
mation (Oberer Bunt-
sandstein) in einer ehe-
maligen Tongrube öst-
lich von Unterreschen-
bach



Abb. 13:
Kalksteinbänke des
Unterer Muschelkalkes
stehen in den Oberen
Hängen westlich El-
fershausen an



Abb. 14:
Basaltsäulen (Tertiär)
im ehemaligen Stein-
bruch Lindenstumpf



Abb. 15:
Tiefgründige Rut-
schung (Muschelkalk
über Röt-Formation) in
den „Schwarzen Ber-
gen“; Links ist der An-
bruchbereich zu sehen,
rechts der Kopf der
Rutschmasse



Abb. 16:
Tiefgründige Rutschung (Muschelkalk über Röt-Formation) am Farnsberg östlich von Riedenberg; die Anbruchnische ist im Hintergrund, die Rutschmasse (Buckel) im Vordergrund zu sehen



Abb. 17:
Anbruchnische einer flachgründigen Rutschung (Muschelkalk über Röt-Formation) nordwestlich Langenleiten (vgl. Abb. 4 und 5)



Abb. 18:
Anthropogen über-
prägte Doline im Unte-
ren Muschelkalk am
Feuerberg westlich der
Kissinger Hütte; die
Tiefe beträgt ca. 1,5 m,
der Durchmesser etwa
10 m



Abb. 19:
„Eulengrube“; mit Was-
ser gefüllte Doline im
Oberen Muschelkalk
südlich von Maßbach;
sie ist vermutlich durch
Gipsauslaugung im
Mittleren Muschelkalk
entstanden; der Durch-
messer beträgt ca.
30 m

Blockgrößen der Sturzmodellierung

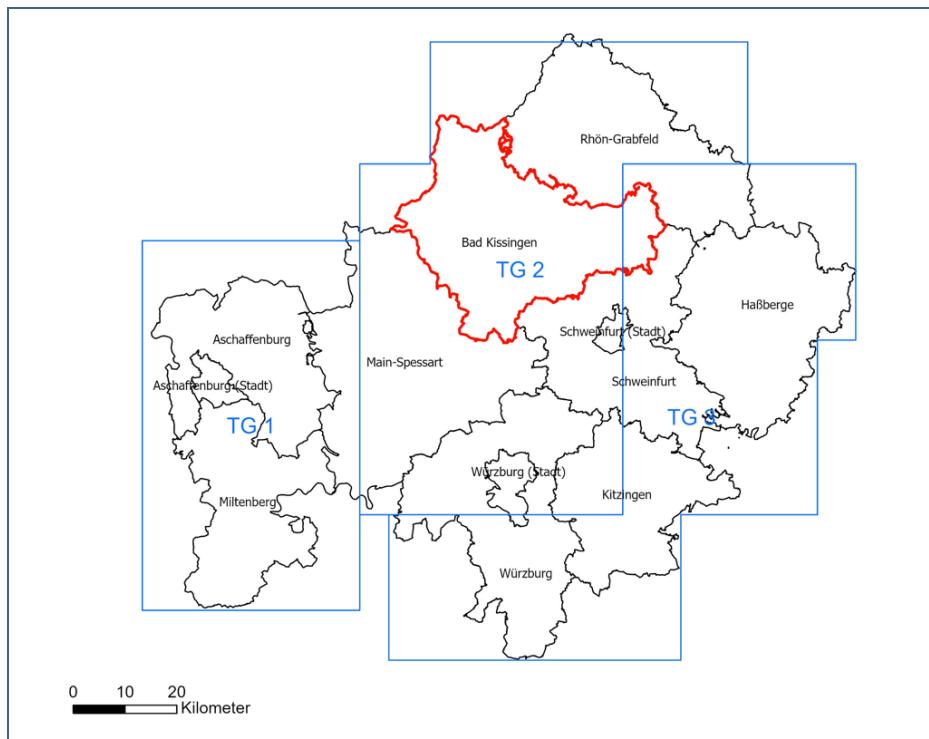


Abb. 20:
Teilgebiete für die
Sturzmodellierung

Tab. 1: Blockgrößentabelle der Bemessungsergebnisse für Teilgebiet 2

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

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

Tab. 2: Blockgrößentabelle der Bemessungsergebnisse für Teilgebiet 3

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

Geologische Einheit	Blockgrößenklasse Abmessung [cm]	Flächenanteil am Gesamtanbruchgebiet [%]
Löß oder Lößlehm		
Mittlerer Muschelkalk		
Altenburg-Horizont		
Estherienschichten		
Myophorienschichten (Mittlerer Keuper)		
Flussschotter		
Unterer Keuper	IV 50 x 35x 20	36,2
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**

