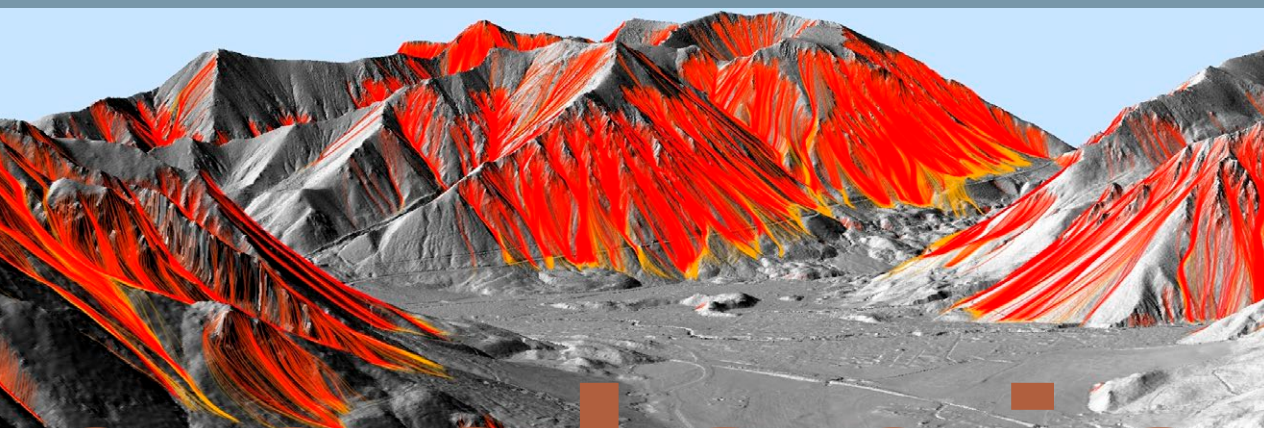




Gefahrenhinweiskarte Bayern

Bericht für den Landkreis Schweinfurt und die Stadt Schweinfurt

Steinschlag – Rutschung – Erdfall



geologie



Gefahrenhinweiskarte Bayern

Bericht für den Landkreis Schweinfurt und die Stadt Schweinfurt

Steinschlag – Rutschung – Erdfall

Impressum

Gefahrenhinweiskarte Bayern - Bericht für den Landkreis Schweinfurt und die Stadt Schweinfurt: 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, Galleman Thomas, Dr. Glaser Stefan, Schmid Maximilian

Redaktion:

LfU, Galleman 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 und die Stadt Schweinfurt	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“.

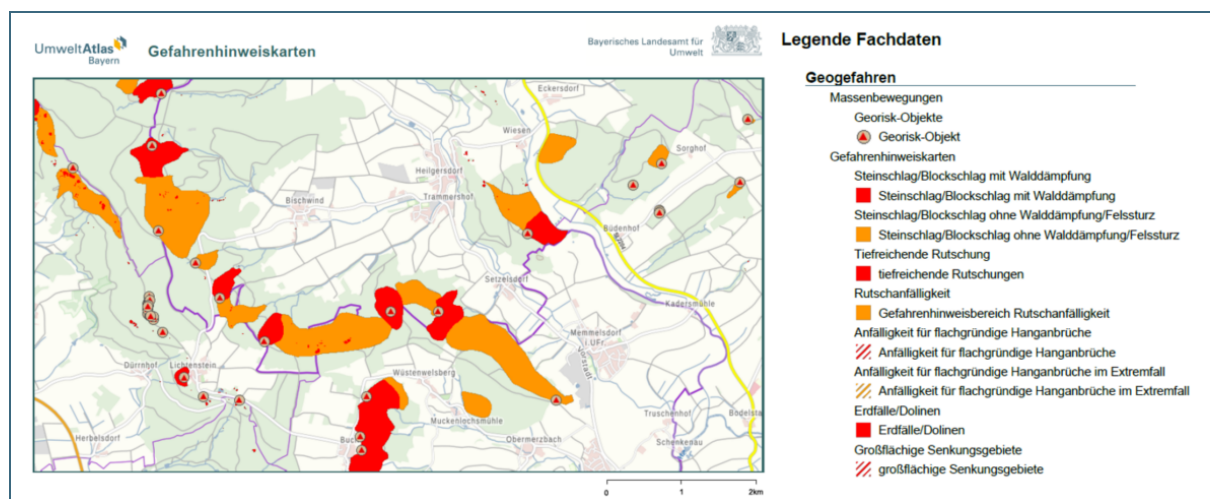


Abb. 1: Beispiel der Darstellung verschiedener geogener Naturgefahren im UmweltAtlas Bayern

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 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: Aus Straßenaufschlüssen im Schilfsandstein, wie hier östlich Oberschwarzach, können kleinere Blöcke herausfallen.



Abb. 3: Bei Hangversteilungen im Muschelkalk, wie hier zwischen Mainberg und Schonungen können herabfallende Steine nicht ausgeschlossen werden

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.

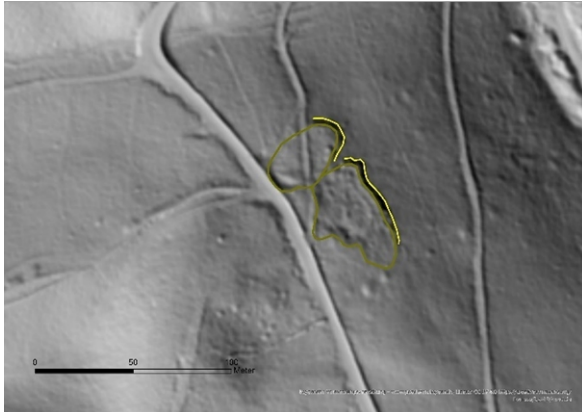


Abb. 4: Schattenbild von zwei nebeneinander liegenden flachgründigen Rutschungen östlich von Altmannsdorf



Abb. 5: Schattenbild einer tiefreichenden Rutschung östlich Murrleinsnest

Erdfall

Erdfälle 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 (Abb. 6 und Abb. 7) 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: Doline nordwestlich von Hausen

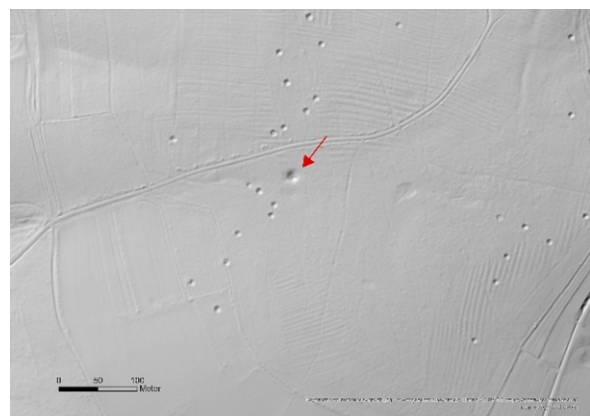


Abb. 7: Schattenbild der Doline nordwestlich Hausen (roter Pfeil); bei den restlichen Löchern handelt es sich überwiegend um Bombentrichter

3 Geologischer Überblick

Der Landkreis und die Stadt Schweinfurt gehören überwiegend zum Naturraum der Mainfränkischen Platten mit dem Grabfeldgau und dem Hesselbacher Waldland im Norden, der Wern-Lauer-Platte im Nordwesten und Westen, dem Schweinfurter Becken im Zentrum, den Gäuplatten im Mairdreieck und dem Mittleren Maintal im Südwesten sowie dem Steigerwaldvorland im Süden und Südosten. Zum Naturraum des Fränkischen Keuper-Lias-Landes sind die Ränder der Haßberge im äußersten Nordosten sowie die Ausläufer der Steigerwaldes im äußersten Südosten des Landkreisgebietes zu rechnen.

Die ältesten Gesteine des Landkreises gehören zum Unteren Muschelkalk und finden sich, tektonisch bedingt, nur in sehr kleinen Vorkommen im Bereich der Kissingen-Haßfurter Störungszone, die den Landkreis von Pfersdorf im Nordwesten bis Schonungen im Osten durchzieht. Der über dem Unteren Muschelkalk folgende Mittlere Muschelkalk ist ebenfalls im Bereich der Kissingen-Haßfurter Störungszone anzutreffen aber auch im äußersten Nordwesten des Landkreises, wo er unter den Oberen Muschelkalk (Hauptmuschelkalk) abtaucht. Dieser tritt im Nordwesten und Westen des Landkreises in den Tälern südlich von Wasserlosen sowie im Werntal und dessen Nebentälern bei Bad Werneck zu Tage. Bei Wipfeld im Süden des Landkreises sowie östlich von Schweinfurt ist er an den Talhängen des Mains anzutreffen, nördlich und nordöstlich von Schweinfurt in den Tälern der nördlichen Mainzuflüsse. Im Bereich der Kissingen-Haßfurter Störungszone findet er sich auch in den Höhenlagen. Der Obere Muschelkalk ist durch eine Wechsellagerung von gebankten, relativ harten Kalksteinen und weicheren Kalkmergeln und Tonsteinlagen gekennzeichnet.

Über dem Muschelkalk folgen leicht verwitternde Tonsteine, Gelbkalksteine und Sandsteine des Unteren Keupers, die überwiegend flachwelligere Landschaftsformen hervorbringen und bis auf den äußersten Norden (Haßberge, Grabfeldgau) und Südosten (Steigerwald) nahezu im gesamten Landkreisgebiet vorhanden sind. Der Werksandstein des Unteren Keupers wurde früher in zahlreichen Steinbrüchen im westlichen Landkreis abgebaut. Die über dem Unteren Keuper liegenden, teilweise noch Grundgips enthaltenden, verwitterungsanfälligen Myophorienschichten sind, häufig verhüllt von fluviatilen und äolischen Sedimenten, zwischen Schweinfurt und Bad Werneck verbreitet, prägen allerdings vor allem das Steigerwaldvorland und das Grabfeldgau. Zusammen mit den Estherienschichten, dem Schilfsandstein sowie den Lehrbergsschichten und den Tonschluffsteinen der St. Ursula-Subformation gehören sie zum Gipskeuper und bilden den Anstieg zur Keuper-Schichtstufe. Die markanten Steilstufen und die Höhen des Steigerwaldes und der Haßberge werden schließlich von Gesteinen des Sandsteinkeupers aufgebaut. Während das im Steigerwaldanteil des Landkreises überwiegend Sandsteine sind (Blasensandstein i.w.S.), kommen im Haßbergeanteil des Landkreises neben Sandsteinen (z. B. Burgsandstein) auch gipsführende Tonmergelsteine (z. B. Heldburgschichten) vor. Der Sandsteinkeuper wird von Ton-Sandstein-Wechselfolgen der Rhät-Lias-Übergangsschichten (Oberer Keuper) überlagert, die östlich des Laubhügels – mit 504 m üNN die höchste Erhebung des Landkreises – anstehen und die jüngsten mesozischen Gesteine im Landkreis bilden.

Tertiäre Basalte sind in Form von überwiegend unbedeutenden Spaltenfüllungen im Raum Grettstadt anzutreffen.

Quartäre Sande und Kiese sind im Main- und Werntal verbreitet. Ausgedehnte Löß- und Lößlehmvorkommen finden sich vor allem im Westteil des Schweinfurter Beckens. Größere Flugsandareale treten südlich von Schweinfurt zwischen Schwebheim, Alitzheim und Stammheim auf.

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

(https://www.lfu.bayern.de/geologie/geo_karten_schriften/gk25_shop/index.htm)

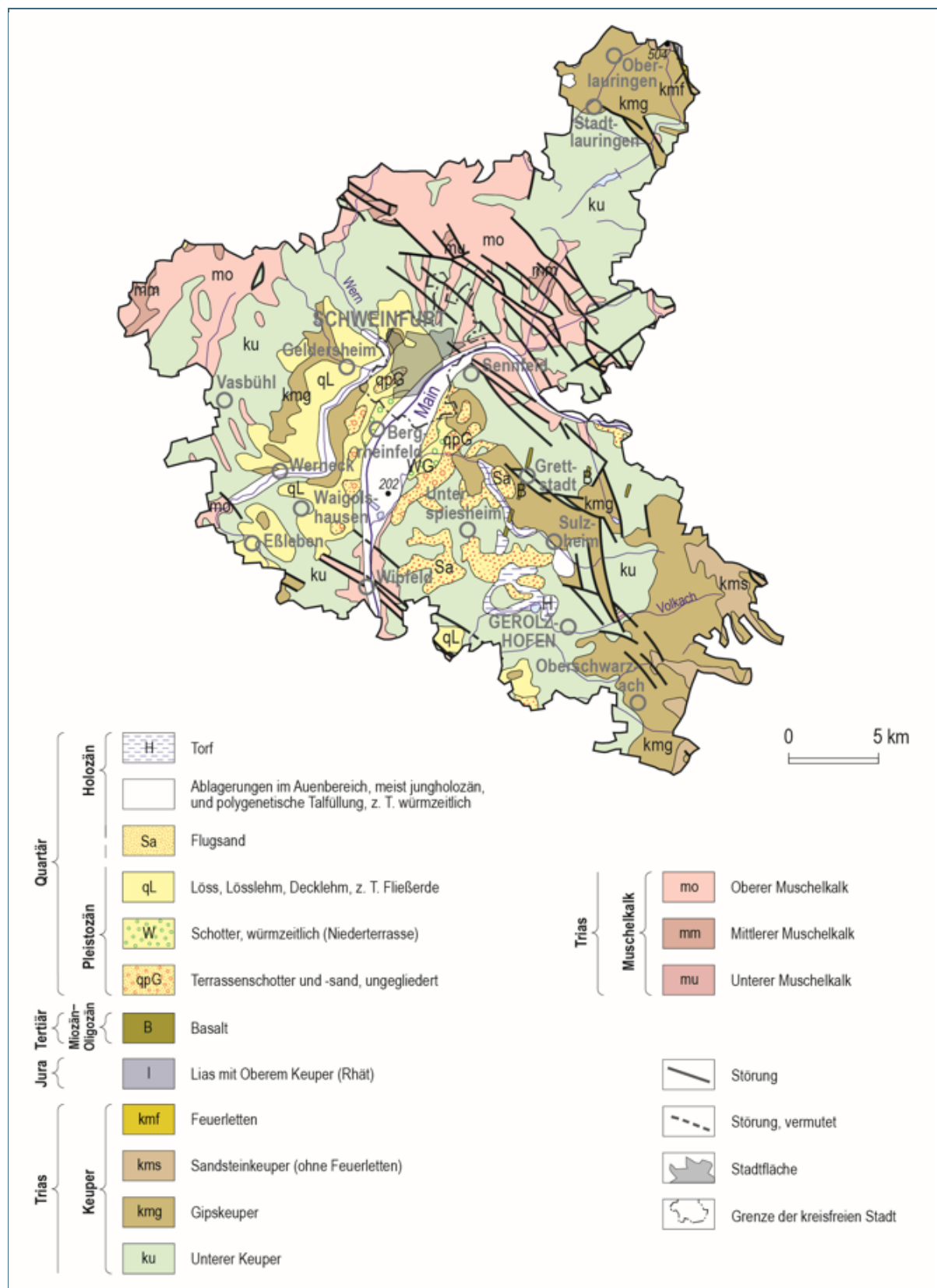


Abb. 8: Geologische Karte Landkreis und Stadt Schweinfurt
(Datengrundlage: Geologische Karte von Bayern 1 : 500.000)

4 Gefahrenhinweiskarte für den Landkreis und die Stadt Schweinfurt

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 flächenmäßig nur sehr wenig Steilhänge ausgebildet sind, gibt es nur sehr kleinflächige Bereiche, die durch Stein- und Blockschlag eventuell gefährdet sind. Wo beispielsweise Kalksteine des Muschelkalkes in Taleinschnitten oder steileren Hangabschnitten anstehen, kann es zu einer Gefährdung durch Steinschlag kommen. Auch Keupersandsteine können Gefahrenbereiche hervorbringen. Ebenso können anthropogene Einflüsse potenzielle Anbruchbereiche entstehen lassen, wie es beispielsweise in aufgelassenen Steinbrüchen der Fall ist.

Eine erhöhte Gefährdung für **Rutschungen** besteht insbesondere an Hängen, an denen wasserdurchlässige Gesteine, wie Sandsteine oder Kalksteine, 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. Tiefreichende Rutschungen und rutschanfällige Bereiche beschränken sich im Landkreisgebiet auf wenige Gebiete im Steigerwaldanteil des Landkreises, wo Schilfsandsteine über Estherienschichten und Blasensandsteine über Lehrbergschichten liegen sowie auf wenige Täler im Hesselbacher Waldland nördlich von Schweinfurt wo Sandstein/Tonstein Wechselfolgen des Unteren Keuper und Kalkstein/Tonstein Wechselfolgen des Oberen Muschelkalk anstehen.

Sowohl die Kalk- und Sulfatgesteine des Muschelkalkes als 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 (**Erdfällen**) 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 vor allem im Hesselbacher Waldland nördlich und nordöstlich von Schweinfurt. Im Bereich der Myophorienschichten treten Dolinen, Erdfälle und Subrosionssenken gehäuft im Schweinfurter Becken im Umkreis von Bergreinfeld, im Steigerwaldvorland zwischen Gerolzhofen, Grettstadt und Donnersdorf sowie am Rand des Steigerwaldes südöstlich von Gerolzhofen (z. B. Mahlholz) auf. Nordwestlich von Alitzheim (Steigerwaldvorland) finden sich im Ausbiss des Unteren Keupers einige flachere Subrosionssenken (z. B. Schwanensee), die vermutlich auf Auslaugungen in den Steinsalzen und Gipsen des Mittleren Muschelkalkes, der hier in größerer Tiefe ansteht, zurückzuführen sein dürften.

Für den Landkreis Schweinfurt liegen im UmweltAtlas Bayern des LfU derzeit detaillierte Informationen für insgesamt 206 Massenbewegungen vor – davon 24 Rutschungen und 182 Dolinen/Erdfälle (Stand April 2025).

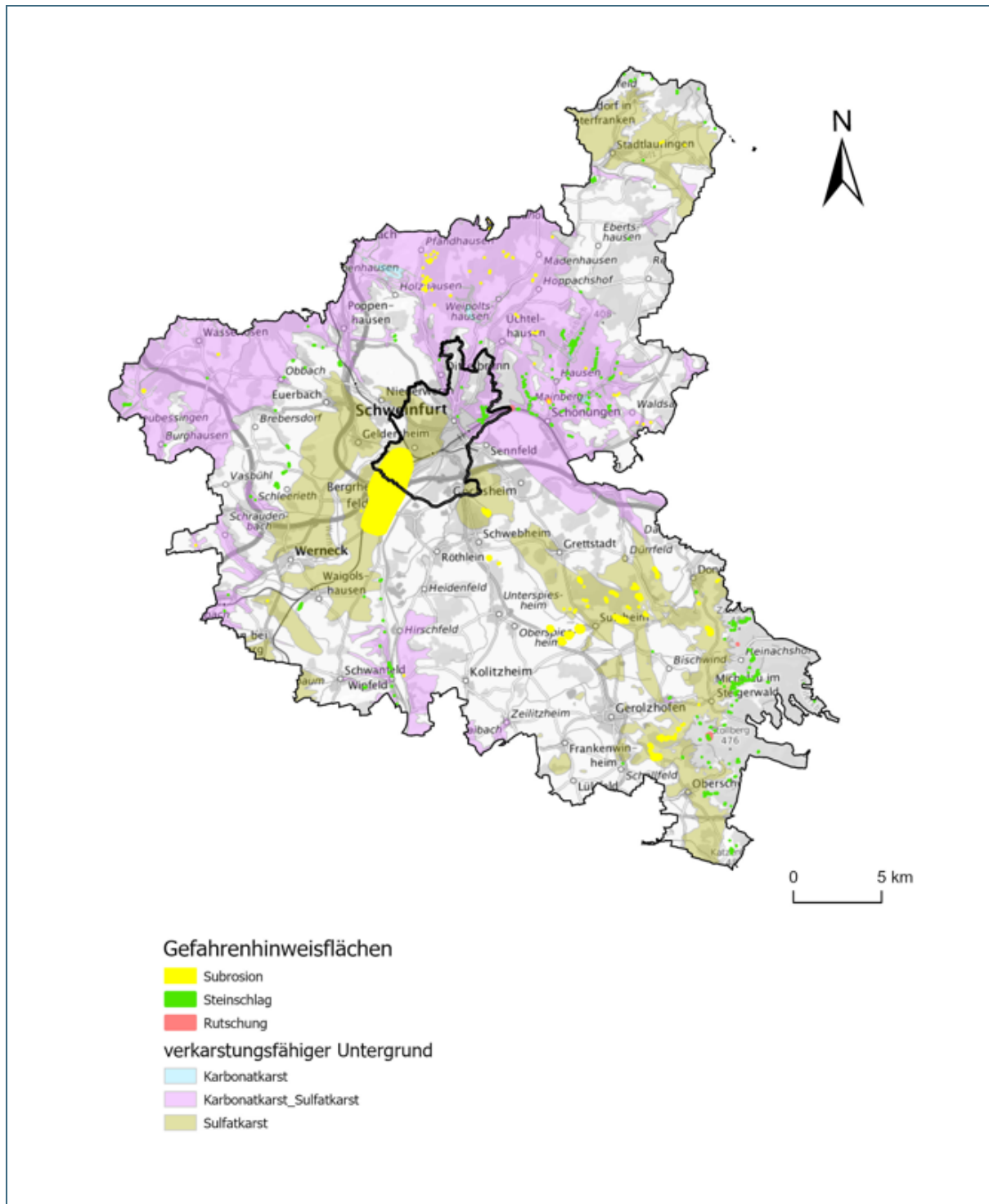


Abb. 9: Verteilung der Gefahrenhinweisflächen für die Prozesse Steinschlag, Rutschung und Erdfall und Verbreitung des verkarstungsfähigen Untergrundes im Landkreis und in der Stadt Schweinfurt

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 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 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 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

(https://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:

https://www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen_karten_daten/ Gefahrenhinweiskarten/index.htm

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

- **UmweltAtlas Bayern** (<https://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 Landesamts für Umwelt (<https://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 https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index_wms.htm#Geologie bzw. 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**
<https://www.lfu.bayern.de/gdi/wms/geologie/georisiken?>
- **Download-Dienst-URL für die Einbindung in ein GIS**
<https://www.lfu.bayern.de/gdi/dls/georisiken.xml>

9 Anhang

Beispielfotos aus dem Landkreis Schweinfurt



Abb. 10:
Anbruchbereich einer
flachgründigen Rut-
schung östlich von Alt-
mannsdorf (vgl. Abb. 4)



Abb. 11:
Blick über die seitliche
Anbruchkante einer
tiefreichenden Rut-
schung östlich Mur-
leinsnest; rechts im
Bild ist die oberste
Rutschscholle zu se-
hen



Abb. 12:
Doline im Unteren Keuper südöstlich Marktsteinach; sie ist durch Laugungsprozesse im Muschelkalk entstanden



Abb. 13:
Doline mit aktivem Schluckloch in den Myophorienschichten (Grundgips) südöstlich Dingolshausen



Abb. 14:
Erdfall in den Myophorienschichten (Grundgips) westlich Berg-rheinfeld



Abb. 15:
verfüllter Erdfall in den Myophorienschichten (Grundgips) westlich Berg-rheinfeld



Abb. 16:
Erdfall in den Myophorienschichten (Grundgips) südlich Grettstadt



Abb. 17:
Eindellung einer Asphaltstraße westlich Bergheinfeld vermutlich aufgrund von Laugungsprozessen im Untergrund (Grundgips)

Blockgrößen der Sturzmodellierung

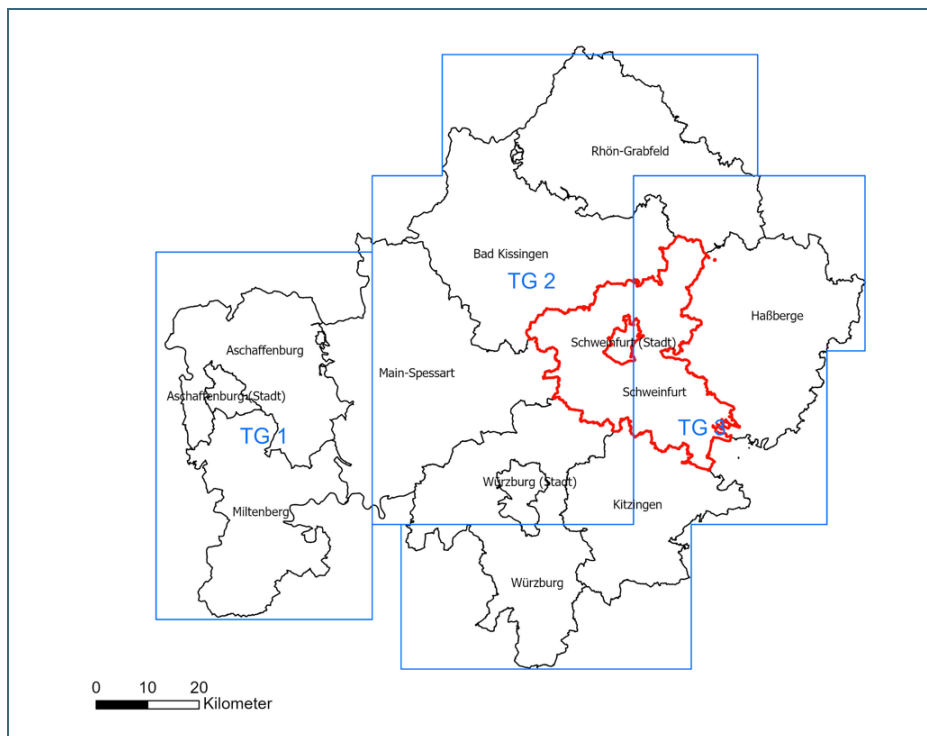


Abb. 18:
Teilgebiete für die
Sturzmodellierung

Tab. 1: Blockgrößentabelle der Bemessungsereignisse für Teilgebiet 2

Geologische Einheit	Blockgrößenklasse 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		
Pyroklastit	IV 50 x 40 x 30	27,8
Basalt		
Werksandstein-Bereich		

Geologische Einheit	Blockgrößenklasse Abmessung [cm]	Flächenanteil am Gesamtanbruchgebiet [%]
Tertiärer Aschen- und Lapillituff		
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-Gelbkalk- schichten		

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

