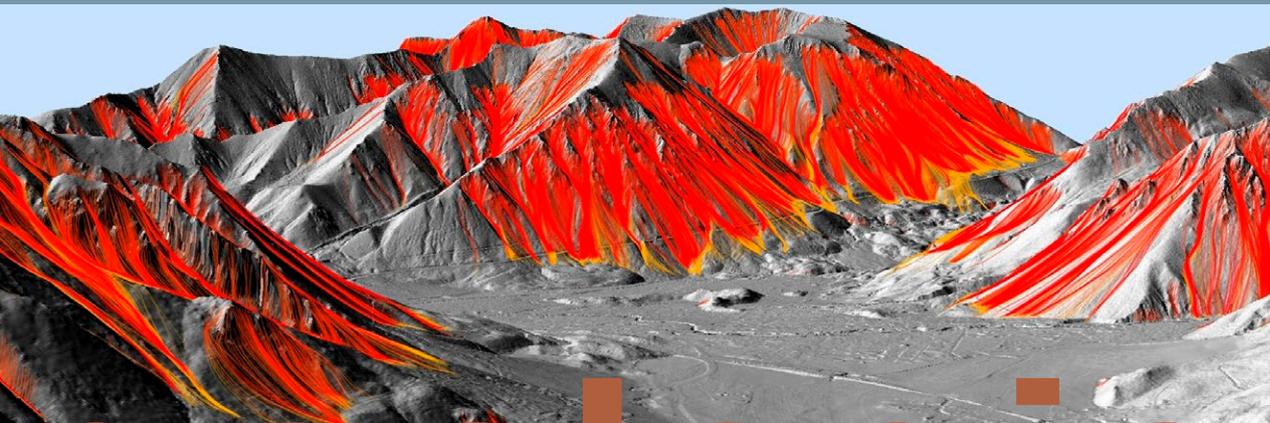




Gefahrenhinweiskarte Alpen und Alpenvorland

Steinschlag – Felssturz – Rutschung – Hanganbruch – Erdfall
Landkreis Weilheim-Schongau



geologie



Gefahrenhinweiskarte Alpen und Alpenvorland

Steinschlag – Felssturz – Rutschung – Hanganbruch – Erdfall

Landkreis Weilheim-Schongau

Impressum

Gefahrenhinweiskarte Alpen und Alpenvorland
Steinschlag – Felssturz – Rutschung – Hanganbruch – Erdfall
Landkreis Weilheim-Schongau
Georisiken im Klimawandel

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/

Text/Konzept:

LfU, Thomas Galleman, Dr. Stefan Glaser, Maximilian Schmid, Juliane Straub, Peter Thom,
Dr. Andreas von Poschinger

Redaktion:

LfU, Dr. Andreas von Poschinger, Dr. Stefan Glaser

Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung 2016

Druck:

Eigendruck Bayerisches Landesamt für Umwelt

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier.

Stand:

Aktualisierung der Links und Ausgliederung des Methodenberichts Juli 2020

Erstauflage Juni 2017

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. 0 89 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	5
2	Untersuchte Geogefahren	7
3	Geologischer Überblick	9
4	Gefahrenhinweiskarte Landkreis Weilheim-Schongau	11
5	Ermittlung der Gefahrenhinweisflächen	12
6	Grenzen und Einschränkungen der Anwendbarkeit	13
7	Rechtliche Aspekte	14
8	Bereitstellung der Ergebnisse	15
9	Anhang	16
A	Beispiele zu Gesteinen und Geogefahren aus dem Landkreis	16
B	Blockgrößen der Sturzmodellierung	22
C	Betroffene Gemeinde- und Siedlungsflächen	25

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Unterschiedlich alte Sturzblöcke in der Pähler Schlucht	6
Abb. 2:	Seitlicher Anbruchbereich des Schuttstromes im Säuloch südsüdwestlich Hausen	6
Abb. 3:	Schuttstrom mit schiefgestellten Bäumen im Säuloch südsüdwestlich Hausen	6
Abb. 4:	Hanganbruch oberhalb „Reiche Wiesn“ in Unterammergau	6
Abb. 5:	Rutschung am orographisch rechten Ammerufer südwestlich Böbing	6
Abb. 6:	Doline mit frischem Nachbruch südsüdöstlich Grasleiten	6
Abb. 7:	Geologische Karte Landkreis Weilheim-Schongau	8
Abb. 8:	Gefahrenhinweiskarte Landkreis Weilheim-Schongau	10
Abb. 9:	Konglomerate zwischen Wessobrunn und Rott	16
Abb. 10:	Steigbachschichten im Kurzenrieder Graben südöstlich von Kellershof	17
Abb. 11:	Hällritz-Formation am Halblech bei Buching	17
Abb. 12:	Kalkgraben-Formation (Zementmergelerde) am Hochscherger	18
Abb. 13:	Piesenkopf-Formation am Scheidbach bei Jungholz	18
Abb. 14:	Schiefgestellte Bäume in einem aktiven Schuttstrom im Säuloch	19
Abb. 15:	Anriss einer Rutschung mit gespannten Wurzeln im Eyach Tal	19
Abb. 16:	Rutschscholle bei Finsterau	20
Abb. 17:	Felssturzablagerung in der Pähler Schlucht	20
Abb. 18:	Doline mit frischem Nachbruch nordwestlich Rottenbuch	21

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Blockgrößentabelle der Bemessungsereignisse für den Alpenanteil des Landkreises Ostallgäu und Weilheim-Schongau	22
Tab. 2:	Blockgrößentabelle der Bemessungsereignisse für das Alpenvorland Teilgebiet 2	23
Tab. 3:	Blockgrößentabelle der Bemessungsereignisse für das Alpenvorland Teilgebiet 3	24
Tab. 4:	Betroffene Gemeinde- und Siedlungsflächen im Landkreis Weilheim-Schongau	25

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 Gefährdungsbereiche gehen aber zunehmend verloren und Gefahrensituationen werden oftmals falsch eingeschätzt oder vernachlässigt. Um dem zu begegnen, sind seit vielen Jahren und in vielen benachbarten Ländern verschiedene Arten von Karten etabliert, welche die angesprochenen Geogefahren thematisieren. Diese Themen-Karten dienen als objektives und wertvolles Instrument für die Landes-, Regional- und Ortsplanung.

Die Gefahrenhinweiskarte Bayern bietet eine großräumige Übersicht der Gefährdungssituation durch verschiedene Geogefahren. Sie teilt die Verbreitung und Ausdehnung von möglichen Gefahrenbereichen dar. Sie enthält 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 bayerischen Landkreise und einzelne kreisfreie Städte eine wichtige Informationsgrundlage.

Im Internetangebot des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) 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: Unterschiedlich alte Sturzblöcke in der Pähler Schlucht



Abb. 2: Seitlicher Anbruchbereich des Schuttstromes im Säuloch südsüdwestlich Hausen



Abb. 3: Schuttstrom mit schiefgestellten Bäumen im Säuloch südsüdwestlich Hausen



Abb. 4: Hanganbruch oberhalb „Reiche Wiesen“ in Unterammergau



Abb. 5: Rutschung am orographisch rechten Ammerufer südwestlich Böbing



Abb. 6: Doline mit frischem Nachbruch südsüdöstlich Grasleiten

2 Untersuchte Geogefahren

Bei den Arbeiten zur „Gefahrenhinweiskarte Bayern“ wird das Projektgebiet auf Gefahren durch gravitative Massenbewegungen untersucht. Dies sind im Alpengebiet und im Alpenvorland vor allem Stein- und Blockschläge, Felsstürze, Rutschungen, Hanganbrüche und Erdfälle.

Steinschlag und Felssturz

Steinschlag (Abb. 1) 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** ($> 10 \text{ m}^3$ bis $< 1 \text{ Mio. m}^3$) oder sogar von **Bergsturz** ($> 1 \text{ Mio. m}^3$). Das Sturzvolumen und die Größe der Sturzblöcke ist abhängig von den Trennflächen und der Schichtung im betroffenen Fels. Die Ursachen für Sturzereignisse liegen in der langfristigen Materialentfestigung und Verwitterung an diesen Trennflächen. Gefördert wird die Ablösung durch Frosteinwirkung, Temperaturschwankungen und Wurzelsprengung. Aufgrund ihres plötzlichen Eintritts, der hohen Energie und Geschwindigkeit können Sturzereignisse sehr gefährlich sein.

Rutschung und Hanganbruch

Rutschungen sind gleitende oder kriechende Verlagerungen von Fest- und/oder Lockergestein (Abb. 2, Abb. 3 und Abb. 5). 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. Gleitflächen entwickeln sich vorwiegend an bestehenden Schwächezonen wie Klüften oder geologischen. Ihr Tiefgang reicht von wenigen Metern bis über 100 m. Ab einem Tiefgang von etwa 5 m wird in der Gefahrenhinweiskarte von einer tiefreichenden Rutschung gesprochen. Während flachgründige Rutschungen oft 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 u. a.) erfolgen. Des Weiteren können Materialumlagerungen wie eine Erhöhung der Auflast (z. B. durch Aufschüttung) oder die Verringerung des Widerlagers (z. B. durch Abgrabung am Hangfuß) Rutschkörper reaktivieren oder zur Neubildung von Rutschungen führen. Rutschungen sind meist keine einmalig abgeschlossenen Ereignisse, sondern aktive und inaktive Phasen wechseln sich ab. Reaktivierungen können mit einer Ausweitung des Rutschgebietes verbunden sein. Spontane flachgründige Rutschungen (Abb. 4), sogenannte **Hanganbrüche**, entstehen vor allem anlässlich von Starkniederschlägen. Lockergestein von wenigen Kubikmetern Volumen verflüssigt sich dabei plötzlich, was zu erheblichen Schäden führen kann.

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) sind typischerweise trichterförmige Geländeformen. Sie entwickeln sich aus Erdfällen, durch Korrosion oder durch das Auswaschen oder 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, neuen Einstürzen oder Setzungen gerechnet werden.

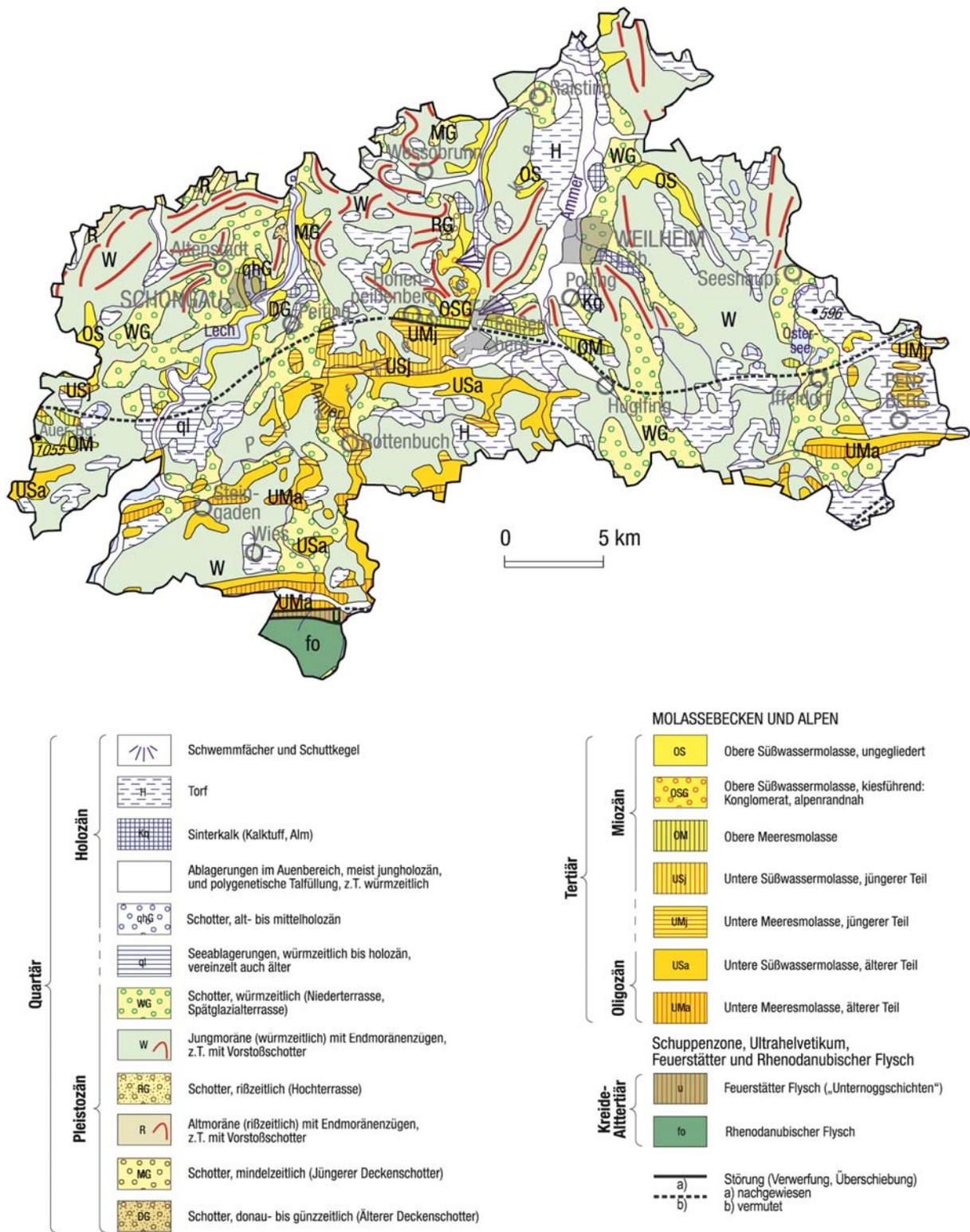


Abb. 7: Geologische Karte Landkreis Weilheim-Schongau (Datengrundlage: Geologische Karte von Bayern 1 : 500.000)

3 Geologischer Überblick

Der Landkreis Weilheim-Schongau liegt am Nordrand der Alpen. Hier grenzen auf engem Raum Gesteine aus drei tektonischen Einheiten aneinander, die in unterschiedlichen Phasen der Erdgeschichte an weit auseinander liegenden Orten entstanden sind. Durch die tektonischen Bewegungen während der Alpenentstehung wurden sie verfaltet, verschuppt und in ihre heutige Position gebracht.

Im äußersten Süden des Landkreises stehen am Hohen Trauchberg (Niederbleik, Hochwildfeuerberg) Gesteine der Flyschzone an. Die Gesteine sind meist dünn- bis mittelbankige Wechselfolgen von Kalk- und Mergelschichten mit wechselnden Sandanteilen (Kalkgraben-Formation (Zementmergelserie), Piesenkopf-Formation, Hällritz-Formation). Die Reiselberg-Formation enthält Sandsteine oder Abfolgen von Sandsteinbänken, die durch Mergel getrennt sind.

Nördlich der Flyschzone folgen in einem bis zu 16 km breiten Streifen gefaltete Molasseablagerungen (Faltenmolasse), bestehend aus Sandsteinen und Konglomeraten sowie Tonmergel- und Mergelsteinen. Letztere mit zwischengelagerten Kohleflözen (Pechkohle), die in Peiting und Peißenberg bis 1971 abgebaut wurden. Markant in der Faltenmolasse sind die von Sandsteinen und Konglomeraten gebildeten Härtlingsrippen, die im Bereich der Murnauer und Rottenbacher Mulde langgestreckte, überwiegend West-Ost-verlaufende Hügelzüge bilden. Überragt werden sie im Nordteil der Faltenmolasse von Auerberg und Peißenberg.

Nördlich der Linie Bernbeuren – Peiting – Peißenberg folgt die ungefaltete Vorlandmolasse, die überwiegend von Sanden, Sandsteinen und Mergelsteinen der Oberen Süßwassermolasse aufgebaut wird. Lediglich im Bereich des aufgebogenen und steil nach Norden einfallenden Südrandes der Vorlandmolasse sind vermehrt Konglomerate (Hoher Peißenberg) anzutreffen.

Im Quartär, dem Eiszeitalter der jüngsten Erdgeschichte, prägten mehrere Gletschervorstöße abwechselnd mit Warmzeiten die Landschaft des Landkreises. Sedimente aus der Zeit der drei letzten großen Vereisungen sowie aus dem Holozän finden sich in Talbereichen der Alpen und an den unteren Hängen sowie landschaftsprägend im Vorland. Neben Moränen und Schottern lagerten sich auch Seesedimente und Torfbildungen ab. Schwemmfächer, Sturzkegel und Hangverwitterungsschutt verhüllen viele Hänge.

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/index.htm).

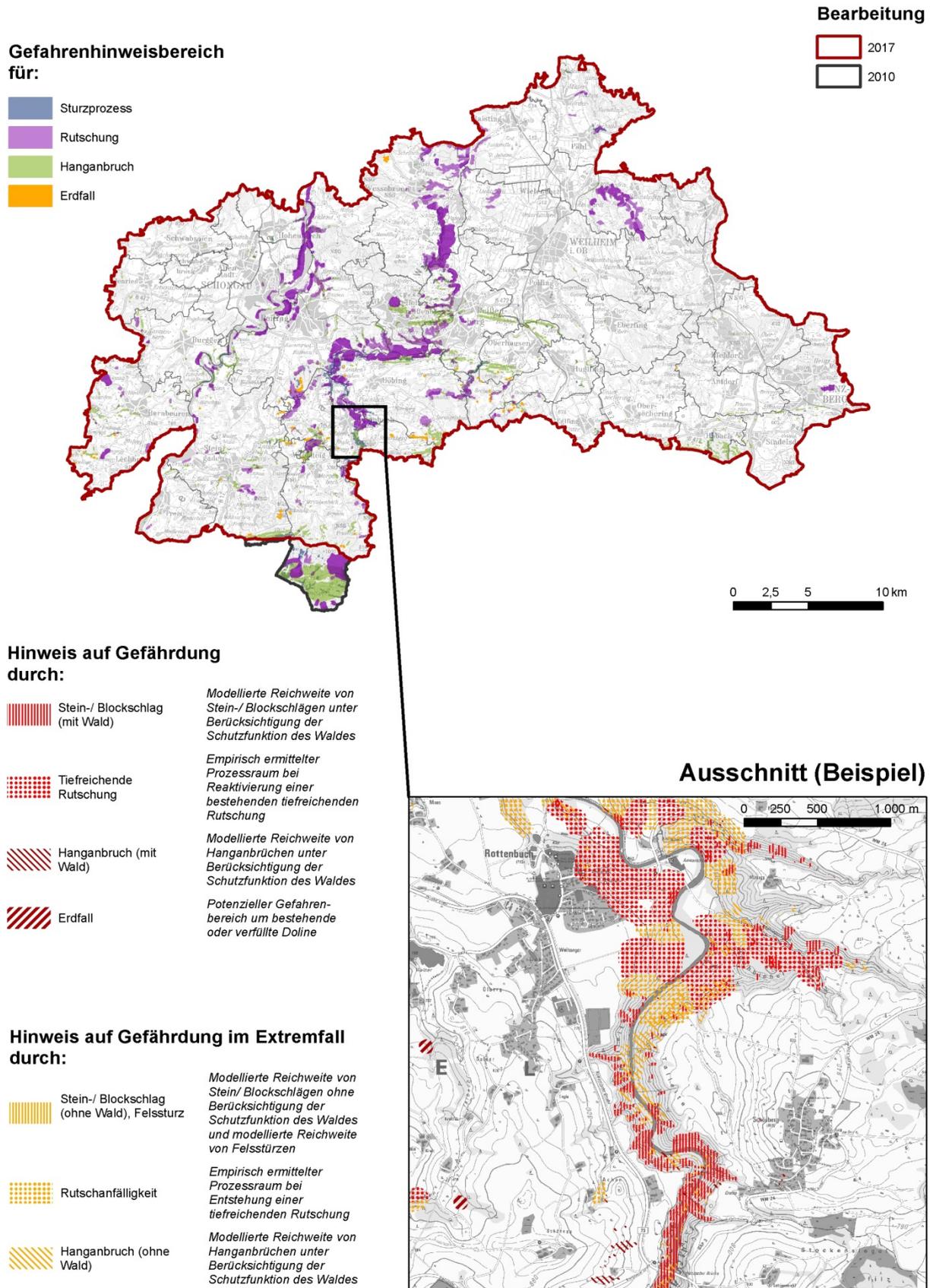


Abb. 8: Gefahrenhinweiskarte Landkreis Weilheim-Schongau, Stand Juni 2017

4 Gefahrenhinweiskarte Landkreis Weilheim-Schongau

In der Gefahrenhinweiskarte werden für jede untersuchte Geogefahr (Steinschlag, Rutschung, Hanganbruch, 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 Typ der Geogefahr kommen entweder computerbasierte Modelle (Stein-/ Blockschlag und Felssturz; Hanganbruch) 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:

Die Sandsteine der Flyschzone sowie die Sandsteine und Konglomerate der Faltenmolasse können Gefahrenbereiche für Stein- und Blockschlag hervorbringen. Im Vorlandbereich kann Steinschlag von Steilhängen in den Molassesandsteinen und –konglomeraten (z. B. Ammertal) sowie in quartären Nagelfluhen (z. B. Lechtal nördlich Schongau) ausgehen.

Der vielfache engräumige Wechsel von festen Kalk- und Sandsteinen zu leicht verwitternden Mergelsteinen macht den gesamten Flysch-Bereich besonders anfällig für Rutschungen. Ein hangparalleles Einfallen der Schichtung sowie Wasserrückstau in der Verwitterungszone können die Gefährdung zusätzlich erhöhen. Großflächige Rutschmassen sind am Hohen Trauchberg und seinen östlichen Ausläufern zu beobachten.

Im Bereich der Faltenmolasse sowie im Vorland finden sich tiefreichende Rutschungen vor allem in den Fluss- und Bachtälern innerhalb verschiedener tertiärer Ablagerungen sowie in Gebieten, wo wasserführende quartäre Schichten über wasserstauenden Mergeln der Oberen Süßwassermolasse anstehen.

Durch Suffosion und Subrosion entstandene Dolinen finden sich in mehreren Gebieten im Bereich der Faltenmolasse. Im Vorland sind Dolinen nur im Bereich des Wippberges nordwestlich von Wessobrunn bekannt, wo Moränen über Oberer Süßwassermolasse anstehen.

Detaillierte Informationen zu einzelnen Massenbewegungen im Landkreis Weilheim-Schongau liegen im UmweltAtlas Bayern derzeit für 1.182 Massenbewegungsobjekte vor (Mai 2017) – davon 899 Rutschungen, 1 Sturzereignis und 282 Dolinen.

5 Ermittlung der Gefahrenhinweisflächen

Die Ermittlung von Gefahrenhinweisbereichen erfolgt objektunabhängig, das heißt ohne Berücksichtigung potenziell betroffener Infrastruktur. Dazu gehört auch, dass **bestehende Schutzmaßnahmen** bei der Erstellung von Gefahrenhinweiskarten 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 → Themenbereich Angewandte Geologie).

Für die Ermittlung der Gefahrenhinweisbereiche von **Stein- und Blockschlag** findet eine 3D-Modellierung statt. Potenzielle Anbruchbereiche sind dabei Hangbereiche mit einer Neigung $\geq 45^\circ$. Für jede geologische Einheit wird die relevante Blockgröße im Gelände bestimmt und der Berechnung als 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). **Felsstürze**, bei denen ein größeres Volumen zu erwarten ist und die eine größere Reichweite als Steinschlagereignisse haben, werden anhand einer Pauschalwinkel-Analyse ausgewiesen. Da Felsstürze eher seltene Extremereignisse sind, werden die ermittelten Bereiche mit den orangen Gefahrenhinweisflächen für Steinschlag zusammengefasst.

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. Die Flächen entsprechen dem potenziell betroffenen Bereich bei Reaktivierung, beziehungsweise Neubildung einer tiefreichenden Rutschung. Die 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.

Die Gefahrenhinweisflächen zu **Hanganbrüchen** werden für zwei Szenarien (mit und ohne Waldbestand) modelliert. In die Berechnungen fließen mehrere Parameter, wie die Hangneigung und der geologische Untergrund, ein. Aus diesen werden die Hangstabilität und die möglichen Anrisszonen ermittelt. Hangabwärts dieser Anrisszonen werden in Fließrichtung die Ablagerungen mit ihrer Reichweite berechnet. Aus den Anriss- und Ablagerungsflächen ergibt sich der komplette Prozessraum und somit der Gefahrenhinweisbereich. Da Hanganbrüche meist bei Starkniederschlägen auftreten, stellen sie Extremereignisse dar, die in der Gefahrenhinweiskarte schraffiert dargestellt werden.

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.

Detaillierte Informationen zur Methodik bei der Ermittlung der Gefahrenhinweisflächen können dem Bericht „Gefahrenhinweiskarte Bayern – Vorgehen und technische Details“ im Anhang entnommen werden.

6 Grenzen und Einschränkungen der Anwendbarkeit

Die vorliegende Gefahrenhinweiskarte beinhaltet eine großräumige Übersicht über die Gefährdungssituation mit Angabe der Gefahrenart, jedoch nicht zu Intensität und Eintrittswahrscheinlichkeit. Sie wurde für den Zielmaßstab **1 : 25.000** erarbeitet und 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 werden 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.

Gefahrenhinweiskarten sollen **nicht als Bauverbotskarten** wirken, sondern nur in allen kritischen Fällen den Bedarf nach weitergehenden Untersuchungen offen legen. Gegebenenfalls muss dann in diesen Fällen in einem **Detailgutachten** festgestellt werden, ob im Einzelfall eine Sicherung notwendig, technisch möglich, wirtschaftlich sinnvoll und im Sinne der Nachhaltigkeit tatsächlich anzustreben ist.

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 alleine 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 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 („Hinweise zur Umsetzung der Gefahrenhinweiskarte für den Verwaltungsvollzug“, <https://www.lfu.bayern.de/geologie/geogefahren.index.htm>) 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 in überschaubarer Zukunft mit dem Schadenseintritt hinreichend wahrscheinlich gerechnet werden kann. Die Einstufung in der Gefahrenhinweiskarte allein lässt in der Regel keinen Rückschluss auf das Vorliegen einer konkreten Gefahr zu. Für die Annahme einer konkreten Gefahr bedürfte es weiterer Anhaltspunkte und ggf. 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 für den jeweiligen Einzelfall geben, ggf. geeignete Schutzmaßnahmen empfehlen oder auch an einen spezialisierten Gutachter verweisen.

Einzelbauvorhaben

Auch bei Vorhaben im nicht überplanten Innenbereich und im Außenbereich 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 einem Gefahrenhinweisbereich ist kein Grund ein Bauvorhaben abzulehnen. Es bedarf ggf. 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 ggf. das LfU oder ein Privatgutachter hinzuzuziehen.

Verkehrssicherungspflicht

Entsprechend dem Zitat eines BGH-Urteils 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 nunmehr 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, zum Beispiel durch die wirtschaftliche Nutzung, verursacht wurde.

8 Bereitstellung der Ergebnisse

Während die Daten auf der bereitgestellten CD-ROM den Ist-Zustand der Gefahrenhinweiskarte zum Zeitpunkt der Fertigstellung darstellen, werden die Daten im Internet bei Änderungen fortlaufend aktualisiert. Es wird daher empfohlen diese als Grundlage für weitere Planungen zu verwenden.

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)

Im Themenbereich Angewandte Geologie ist unter Inhalt (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 erstellen 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 das Internetangebot des LfU (www.lfu.bayern.de) unter Themen → Geologie → Geogefahren → Standortauskunft Geogefahren zu erreichen. Über die Angabe einer Adresse oder einer 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 LfU

Darüber hinaus stehen die Ergebnisse der Gefahrenhinweiskarte als **WMS-Dienst** (web map-service) und als **Download-Dienst** zur 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

Bereitstellung auf CD-ROM

Auf der beigefügten CD-ROM sind die Gefahrenhinweiskarten sowohl als sogenanntes **geo pdf** als auch im Dateiformat **Shapefile** aufbereitet. Das geo pdf lässt sich mit Hilfe geeigneter Software öffnen, die dargestellten Gefahrenhinweisflächen können über Sichtbarkeitsschalter aktiviert werden. Die Dateien im Format Shapefile lassen sich in gängige Geographische Informationssysteme einbinden

9 Anhang

A Beispiele zu Gesteinen und Geogefahren aus dem Landkreis Weilheim-Schongau



Abb. 9:
Konglomerate zwischen Wessobrunn und Rott. Im Quartär des Alpenvorlands sind alt- und mittelpleistozäne Konglomerate (Nagelfluh) weit verbreitet und bauen vor allem an den Talrändern charakteristische Felswände auf. Die verfestigten Kiese und Schotter sind unterschiedlich stark geklüftet.



Abb. 10:
Steigbachschichten im Kurzenrieder Graben südöstlich von Kellershof. Bei den Steigbachschichten handelt es sich um Ablagerungen riesiger Schwemmfächer der Unteren Süßwassermolasse. Grobe Schotterablagerungen, die meist zu Konglomeraten verfestigt sind, wechseln sich mit Sandstein- und Mergellagen ab.

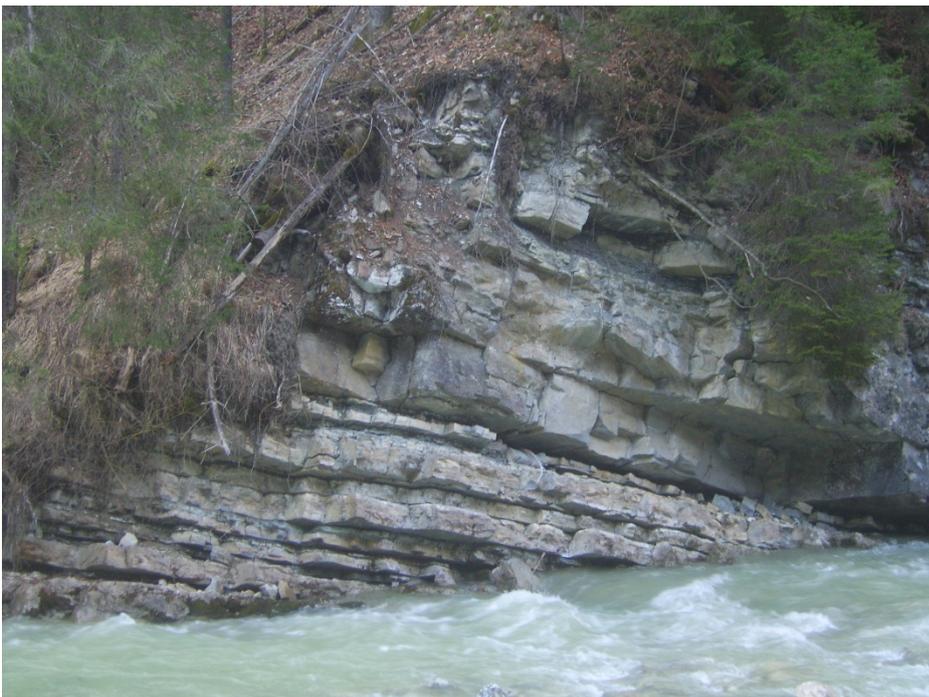


Abb. 11:
Hällritz-Formation am Halblech bei Buching. Bei den Gesteinen der Rhenodanubischen Flysch-Zone handelt es sich um Kalk-Mergel-Wechselfolgen und um von Sandsteinen dominierte Serien. Die Gesteine wurden an Überschiebungsflächen und Störungen meist mechanisch stark beansprucht. Wichtiger Vertreter ist die erosionsanfällige Hällritz-Formation. Sie zeichnet sich durch einen raschen Wechsel von bankigen Kalkmergeln und Mergeln mit dünnen Tonlagen aus.



Abb. 12:
Kalkgraben-Formation
(Zementmergelserie)
am Hochschergeren. Sie
gehört zur Flyschzone
und zeichnet sich
durch einen raschen
Wechsel von bankigen
Kalkmergeln und Mer-
geln mit dünnen Tonla-
gen aus und ist tekto-
nisch meist stark bean-
sprucht.



Abb. 13:
Piesenkopf-Formation
am Scheidbach bei
Jungholz. Die dünn-
bankigere Piesenkopf-
Formation (ebenfalls
Flysch) zeichnet sich
durch einen raschen
Wechsel harter Kalk-
bänke mit teils tonigen
Mergeln und Tonlagen,
gelegentlich auch
Sandsteinen aus. Ihr
Verwitterungsprodukt
ist eher plattig.



Abb. 14:
Schiefgestellte Bäume
in einem aktiven
Schuttstrom im
Säuloch



Abb. 15:
Anriss einer Rutschung
mit gespannten Wurzeln
im Eyach Tal



Abb. 16:
Rutschscholle bei Fins-
terau



Abb. 17:
Felssturزابlagerung in
der Pähler Schlucht



Abb. 18:
Doline mit frischem
Nachbruch nordwest-
lich Rottenbuch

B Blockgrößen der Sturzmodellierung

Tab. 1: Blockgrößentabelle der Bemessungsereignisse für den Alpenanteil des Landkreises Ostallgäu und Weilheim-Schongau

Geologische Einheit	Blockgrößenklasse Abmessung [cm]	Fläche am Gesamt- Anbruchgebiet [%]
Wettersteinkalk	I 120, 120, 120	48
Wettersteindolomit		
Vilser Kalk		
Oberrhätkalk, oolithisch		
Oberrhätkalk, massig		
Oberrhätkalk, gebankt		
Oberrhätkalk		
Losensteiner Schichten bis Branderfleckschichten, Konglomerat oder Breccie		
Schrattenkalk		
Losensteiner Schichten bis Branderfleckschichten		
Lias-Kieselkalk		
Konglomerate		
Raibler Dolomit		
Bunter Lias-Kalk		
Rehbreingraben-Formation		
Alpiner Muschelkalk (ungegliedert)		
Drusbergschichten		
Hauptdolomit, Breccienlage		
Lias-Kieselkalk und -Hornsteinkalk		
Brisisandstein	II 70, 80, 80	44
Brisi-Member		
Reiselsberg-Formation		
Altengbach-Formation		
Partnachkalk		
Gamser Schichten		
Raibler Schichten		
Raibler Rauhwacke		
Hauptdolomit		
Plattenkalk		
Steigbachschichten		
Garschella-Formation		
Seewer Kalk		
Kössener Kalk		
Deutenhausener Schichten		
Hällritz-Formation		
Raibler Kalk		
Malm-Kalk		
Chiemgauer Schichten		
Losensteiner Schichten bis Branderfleckschichten, vorwiegend Sandstein		
Lias-Basiskalk, Basiskonglomerat		
Lias-Basiskalk		
Losensteiner Schichten bis Branderfleckschichten, vorwiegend Mergel		
Blockmoräne		
Raibler Sandstein		
Ofterschwanger-Formation		
Ammergau- bis Schrambach-Formation		
Kalkgraben-Formation		
Dogger-Schwellenkalk		
Tannheimer Schichten bis Losensteiner Schichten		
Kössener Schichten		
Weissachschiechten		
Bausteinschichten		

Schrambach-Formation	IV	2
Lokalmoräne		
Ruhpolding-Gruppe		
Liebensteiner Kalk		
Amdener Schichten		
Schmelzwasser- oder Flussschotter		
Tristel-Formation		
Piesenkopf-Formation		
Allgäuschichten		
Unternoggschichten		
Junghansenschichten		
Tannheimer Schichten		
Ammergauer-Formation		
Femmoräne		
Leistmergel		
Untere Bunte Mergel		
Leimernschichten		
Wangschichten		
Tonmergelschichten		
Partnachsichten		
20, 20, 30		

Tab. 2: Blockgrößentabelle der Bemessungsereignisse für das Alpenvorland Teilgebiet 2
(Landkreis Garmisch-Partenkirchen (Ost), Miesbach (West), Bad Tölz-Wolfratshausen, Weilheim-Schongau (Ost))

Geologische Einheit	Blockgrößenkategorie Abmessung [cm]	Fläche am Gesamt-Anbruchgebiet [%]
Schmelzwasser- oder Flussschotter, z. T. Nagelfluh	I	42,5
Obere Süßwassermolasse, Konglomerat		
Untere Cyrenenschichten, Konglomerat		
Untere Brackwasser Molasse, Konglomerat		
Bausteinschichten, Konglomerat		
Weißsachschiefer		
Enzenauer Marmor		
Losenstein-Formation und Branderfleck-Formation		
Stallauer Grünsandstein		
Schmelzwasser- oder Flussschotter, z. T. Nagelfluh		
Obere Süßwassermolasse, Konglomerat		
Untere Cyrenenschichten, Konglomerat		
Untere Brackwasser Molasse, Konglomerat		
Bausteinschichten, Konglomerat		
Weißsachschiefer		
Alttertiärer Sandstein	II	3,4
Reiselsberg-Formation		
Assilinsandstein		
Rehbreitengraben-Formation		
Hauptdolomit		
Garschella-Formation		
Schrattenkalk		
Haupt-Cyrenenschichten	III	40,9
Kalkgraben-Formation		
Untere Cyrenenschichten		
Untere Bunte Molasse		
Bausteinschichten		
Sinterkalk		
Moräne, würmzeitlich		
Moräne, risszeitlich		
Femmoräne		
Moräne		
120, 120, 120		
60, 80, 100		
30, 50, 50		

Schmelzwasser- oder Flussschotter	IV	13,2
Unterer Nonnenwaldsand		
Schwaiger Schichten		
Hachauer Schichten		
Obere Süßwassermolasse, Mergel und Sandmergel		
Beckenschluff bis Seeton		
Tonmergelschichten		
Seisenburg-Formation		

Tab. 3: Blockgrößentabelle der Bemessungsereignisse für das Alpenvorland Teilgebiet 3 (Landkreis Garmisch-Partenkirchen (West), Ostallgäu (Ost), Stadt Kaufbeuren und Weilheim-Schongau (West))

Geologische Einheit	Blockgrößenklasse Abmessung [cm]	Fläche am Gesamt- Anbruchgebiet [%]		
Alt-, Mittelpleistozän, Nagelfluh	I	33		
Bausteinschichten, Konglomerat				
Kojenschichten				
Kojenschichten, Konglomerat				
Losenstein-Formation und Branderfleck-Formation, Konglomerat oder Breccie				
Moräne, mindelzeitlich, z. T. Nagelfluh				
Obere Meeresmolasse, Konglomerat				
Obere Süßwassermolasse, Konglomerat				
Schmelzwasser- oder Flussschotter, z. T. Nagelfluh				
Steigbachschichten, Konglomerat				
Weissachschichten, Konglomerat				
Losenstein-Formation und Branderfleck-Formation, vorwiegend Sandstein				
Schrattenkalk	II	40		
Drusbergschichten				
Reiselsberg-Formation				
Brisisandstein				
Garschella-Formation				
Gamser Schichten				
Hauptdolomit				
Rehbreingraben-Formation				
Steigbachschichten				
Untere Süßwassermolasse				
Weissachschichten				
Molasse, ungegliedert				
Obere Bunte Molasse				
Cyrenenschichten				
Seewenkalk-Subformation			III	20
Deutenhausener Schichten				
Hällritz-Formation				
Bausteinschichten				
Granitische Molasse				
Sinterkalk				
Obere Meeresmolasse				
Obere Süßwassermolasse				
Obere Süßwassermolasse, Obere Serie				
Oferschwang-Formation				
Promberger Schichten				
Fernmoräne				
Moräne				
Moräne, würmzeitlich				
Schmelzwasser- oder Flussschotter	IV	7		
Beckenschluff bis Seeton				
Leimernschichten				
Tonmergelschichten				

C Betroffene Gemeinde- und Siedlungsflächen

Tab. 4: Betroffene Gemeinde- und Siedlungsflächen im Landkreis Weilheim-Schongau, Stand Juni 2017

GHK = Fläche der Gefahrenhinweisbereiche je Geogefahr in der betroffenen Gemeinde; Betroffene Fläche in % = Anteil betroffener Gemeinde- (Gde.) oder Siedlungsfläche nach ATKIS® Bayern, Maßstab 1 : 25.000 (mit einbezogene Layer: Fläche gemischter Nutzung, Fläche besonderer funktionaler Prägung, Friedhof, Industrie- und Gewerbefläche, Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche, Wohnbaufläche (Shapefile sie02_f der Bayer. Vermessungsverwaltung))

Gemeinde	Rutschung						Steinschlag (mit Wald)			Erdfall		
	Tiefreichende Rutschung			Rutschanfälligkeit			GHK (ha)	Betroffene Fläche in %		GHK (ha)	Betroffene Fläche in %	
	GHK (ha)	Betroffene Fläche in %		GHK (ha)	Betroffene Fläche in %							
		Gde.	Siedlung		Gde.	Siedlung						
Altenstadt	-	-	-	-	-	-	1,0	<0,1	-	-	-	-
Antdorf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	<0,1	-
Bernbeuren	61,12	1,5	<0,1	89,8	2,2	<0,1	0,6	<0,1	-	8,0	0,2	<0,1
Bernried am Starnberger See	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Böbing	217,7	5,4	-	409,5	10,2	<0,1	45,35	1,1	-	14,7	0,4	-
Burggen	23,4	0,9	<0,1	41,6	1,7	0,1	3,8	0,2	-	-	-	-
Eberfing	-	-	-	-	-	-	<0,1	<0,1	-	-	-	-
Eglfing	3,7	0,2	-	14,6	0,9	-	2,2	0,1	-	8,9	0,6	-
Habach	-	-	-	-	-	-	4,9	0,4	<0,1	-	-	-
Hohenfurch	20,8	1,7	-	42,2	3,4	<0,1	5,1	0,4	<0,1	-	-	-
Hohenpeißenberg	142,6	6,9	<0,1	243,9	11,9	0,3	3,3	0,2	<0,1	-	-	-
Huglfing	9,1	0,4	-	52,7	2,2	-	10,6	0,4	<0,1	5,7	0,2	-
Iffeldorf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingenried	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oberhausen	-	-	-	2,2	0,2	-	3,1	0,2	-	3,8	0,3	-
Obersöchering	-	-	-	-	-	-	1,2	<0,1	-	0,8	<0,1	-
Pähl	2,7	<0,1	-	24,1	0,8	<0,1	9,4	0,3	0,2	-	-	-
Peißenberg	114,5	3,5	<0,1	273,7	8,4	0,7	31,0	1,0	<0,1	0,8	<0,1	-
Peiting	234,8	3,1	<0,1	519,2	6,9	1,6	74,5	1,0	<0,1	15,4	0,2	-

Gemeinde	Rutschung						Steinschlag (mit Wald)			Erdfall		
	Tiefreichende Rutschung			Rutschanfälligkeit			GHK (ha)	Betroffene Fläche in %		GHK (ha)	Betroffene Fläche in %	
	GHK (ha)	Betroffene Fläche in %		GHK (ha)	Betroffene Fläche in %							
		Gde.	Siedlung		Gde.	Siedlung						
Penzberg	22,4	0,9	<0,1	22,4	0,9	0,6	0,3	<0,1	-	-	-	-
Polling	-	-	-	0,4	<0,1	-	0,6	<0,1	<0,1	-	-	-
Prem	<0,1	<0,1	<0,1	9,5	0,6	<0,1	-	-	-	-	-	-
Raisting	9,5	0,4	-	78,8	3,6	<0,1	-	-	-	-	-	-
Rottenbuch	109,2	3,5	<0,1	289,6	9,2	0,5	71,4	2,3	0,1	17,1	0,5	-
Schongau	229,2	10,7	<0,1	276,8	13,0	0,3	21,0	1,0	<0,1	-	-	-
Schwabbruck	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schwabsoien	-	-	-	-	-	-	0,1	<0,1	-	-	-	-
Seeshaupt	20,2	0,7	-	20,2	0,7	-	-	-	-	-	-	-
Sindelsdorf	-	-	-	0,4	<0,1	-	-	-	-	-	-	-
Steingaden	38,6	0,6	-	101,5	1,6	<0,1	27,7	0,4	<0,1	13,9	0,2	-
Weilheim i.OB	-	-	-	49,1	0,9	-	-	-	-	-	-	-
Wessobrunn	325,4	6,4	<0,1	564,3	11,1	1,9	27,1	0,5	-	8,3	0,2	-
Wielenbach	146,3	4,4	-	268,4	8,1	-	<0,1	-	-	-	-	-
Wildsteig	317,4	6,7	<0,1	391,9	8,2	0,9	80,36	1,7	0,2	11,0	0,2	-



Eine Behörde im Geschäftsbereich
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

