

# Die Gefahrenhinweiskarte Massenbewegungen zeigt, wo gravitative Naturgefahren lauern!

Elizabeth Jacobs | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

**Im Kanton Aargau sind Gefährdungen von Menschen und Bauten durch Extremereignisse wie Hochwasser von Bedeutung. Dass auch eine nicht unerhebliche Gefahr von Steinschlag sowie Hang- und Bodenbewegungen ausgeht, wird eher weniger wahrgenommen. Die Gefahrenhinweiskarte im Bereich Massenbewegungen weist auf mögliche in der Zukunft stattfindende gefährliche Prozesse wie Sturzereignisse und Rutschungen hin.**



*300'000 Tonnen Gestein stürzten am 16. Februar 1957 im Steinbruch im Breitmis in Erlinsbach in die Tiefe.*

Naturgefahrenereignisse wie Hangrutschungen und Steinschlag sind im Kanton Aargau zwar selten, dennoch können sie teuer zu stehen kommen, nicht nur in finanzieller Hinsicht, sondern auch in Bezug auf menschliches Leben und Lebensgrundlagen. Die Aufräumarbeiten sind langwierig, die Wunden in der Landschaft heilen nur langsam und die Erinnerungen an die Zerstörung bleiben oft für immer in den Herzen derer, die sie erlebt haben.

Von 1972 bis 2020 verursachten Hochwasser, Murgänge, Rutschungen und Sturzprozesse in der Schweiz durchschnittlich Schäden von rund 320 Mio. Franken pro Jahr.

Im Kanton Aargau wird der Grossteil der Schäden durch Hochwasserereignisse verursacht. Bei den Unwetterereignissen vom 8. Juli 2017 im Raum Zofingen sind Hang- und Bodenbewegungen unerwartet sehr verbreitet

aufgetreten. Das zeigt, dass solche Massenbewegungen im Kanton Aargau zwar selten sind, aber nicht inexistent. Kleinere Ereignisse, die für die Betroffenen genauso ärgerlich sein können, treten meist im Zusammenhang mit Starkregen oder Schneeschmelze gehäuft auf. Infolge des Klimawandels ist mit weiter zunehmenden Starkniederschlägen zu rechnen, die wiederum zu mehr Hang- und Bodenbewegungen (spontane Rutschungen) und Steinschlag führen können.

## **Wie geht der Kanton mit den Gefahrengrundlagen um?**

Die Kantone stellen mittels Grundlagen wie Naturereigniskataster, Gefahrenhinweiskarte und Gefahrenkarten fest, welche Gebiete durch Naturgefahren oder schädliche Einwirkungen erheblich bedroht sind. Diese sind in der Richt- und Nutzungsplanung zu berücksichtigen. Ausserhalb von Siedlungsgebiet ist die Gefahrenhinweiskarte die einzige Planungsgrundlage für Naturgefahren.

## **Sinn und Zweck der Gefahrenhinweiskarte**

Die Gefahrenhinweiskarte im Bereich Massenbewegungen gibt einen Überblick über potenzielle Gefährdungen durch Sturz (Steinschlag, Blockschlag), spontane Rutschungen und Hangmuren, permanente Rutschungen sowie Erdfall und Einsturz. Hinweise auf eine Gefährdung ergeben sich zum Beispiel aus Erfahrungen von Ortskundigen oder vergangenen Ereignissen

aus dem Naturereigniskataster, der 2020 fertig erstellt wurde und der Öffentlichkeit zur Verfügung steht ([www.ag.ch/naturereigniskataster](http://www.ag.ch/naturereigniskataster)). Liegt für eine Parzelle ein Hinweis auf eine solche «bekannte Gefährdung» vor, sind mit dem Baugesuch Schutzmassnahmen aufzuzeigen. Die Gefahrenhinweiskarte sagt jedoch nichts über das konkrete Ausmass sowie die Häufigkeit einer Gefährdung aus und mit welcher Intensität ein Ereignis auftritt und kann nicht als Ersatz für lokale Gutachten mit Aufschlussuntersuchungen herangezogen werden.

## **Verwendung der Gefahrenhinweiskarte**

Gefahrenhinweiskarten sind ein wichtiges Instrument in der kantonalen Richtplanung und sollen eine angepasste Raumentwicklung sicherstellen. Der Kanton Aargau führt gemäss Planungsgrundsatz, Buchstabe A, Richtplan Kapitel L1.4, einen Ereigniskataster (Naturereigniskataster) und eine Gefahrenhinweiskarte im Bereich Massenbewegung (Rutsch-, Sturz- oder Steinschlagereignisse) und stellt diese der Öffentlichkeit zur Verfügung. Es sind daraus aussagekräftige Gefahrengrundlagen (in Form von Gefahrenkarten) zu erarbeiten, die bei allen raumwirksamen Tätigkeiten, insbesondere in der Richt- und Nutzungsplanung sowie bei Infrastrukturprojekten als Planungsgrundlagen zu berücksichtigen sind ([www.ag.ch/gefahrenhinweiskartemassenbewegungen](http://www.ag.ch/gefahrenhinweiskartemassenbewegungen)).

## **Grundlagen und Erstellung der Gefahrenhinweiskarte**

Die Gefahrenhinweiskarte im Bereich Massenbewegungen wurde vom Ingenieurbüro Gruner AG unter der Projektleitung der Abteilung für Umwelt erstellt. Dabei wurden alle verfügbaren Grundlagen, beginnend beim Naturereigniskataster über Luftbilder,



Foto: Zofinger Tagblatt, Marco Nützi

Am 9. Januar 2023 kam es an der Gländstrasse in Rothrist infolge starker Niederschläge zu einem massiven Erdbeben – mitten im Siedungsgebiet. Geröll und Äste blockierten die Strasse.

geologische Karten und hochauflösende Geländemodelle bis hin zu früheren Drittmodellierungen beigezogen. Es wurde ein Referenzmassstab von etwa 1:10'000 gewählt. Die definitive Festlegung der Gefahrengebiete erfolgte bei der abschliessenden Digitalisierung. Dies im Hinblick darauf, dass die Gefahrenhinweiskarte überall dort, wo keine Gefahrenkarten ausgearbeitet werden, als verlässliche und verständliche Grundlage insbesondere für Planungen und Baubewilligungsverfahren dienen kann. Die Erstellung der Gefahrenhinweiskarte im Bereich Massenbewegungen erfolgte für die modellierbaren Prozesse Sturz, Hangmuren/spontane Rutschungen und permanente Rutschungen in folgenden Schritten: Ermittlung potenzieller Anriss- bzw. Ausbruchgebiete, Modellierung des jeweiligen Prozesses und Generalisierung der Resultate zur Darstellung in einer Übersichtskarte. Im Kanton Aargau ist der Prozess Absenkung/Einsturz nachweislich vertreten und wurde deshalb auch erfasst. Die Ermittlung dieses Prozesses erfolgte ebenfalls anhand hochauflösender Geländemodelle, Luftbilder, geologischer Karten sowie Hinweise im Naturereigniskataster.

#### Verbindlichkeit sowie Umsetzung im Baubewilligungsverfahren

Die Baubewilligungsbehörden sind verpflichtet, offenkundige Gefahrenhinweise mitzuteilen und gegebenen-

falls abklären zu lassen (§17 Verwaltungsrechtspflegegesetz). Laut §52 Abs.1 und 3 Baugesetz haben Bewilligungsbehörden und Baugesuchsteller im Rahmen kantonaler Vorgaben für sicheres Bauen zu sorgen. Des-

halb erarbeiten die Kantone gemäss Art. 15 Waldverordnung die Grundlagen für den Schutz vor Naturereignissen, insbesondere Naturgefahrenkataster und Gefahrenkarten.

#### Gefahrengrundlagen

**Naturereigniskataster:** Als historisches Gedächtnis hält der Naturereigniskataster die räumliche und zeitliche Entwicklung von Naturereignissen und ihrer Auswirkungen (Schäden) fest. Erfasst werden Informationen zu Hochwasser-, Murgang-, Rutschungs-, Sturz- und Lawinenergebnissen. Der Naturereigniskataster des Kantons Aargau ist seit Oktober 2020 online verfügbar. Er zeigt auch alle bekannten, seit 1990 stattgefundenen Ereignisse im Bereich Massenbewegungen ([www.ag.ch/naturereigniskataster](http://www.ag.ch/naturereigniskataster)).

**Gefahrenhinweiskarte:** In Ergänzung zu den detaillierten Gefahrenkarten zeigen Gefahrenhinweiskarten die potenziellen Gefahrengebiete ausserhalb des Siedlungsgebietes auf. Diese Karten enthalten grobe modellbasierte Abschätzungen über das bei einem Extremereignis maximal betroffene Gefahrengebiet. Sie enthalten jedoch in der Regel keine Information über die dabei auftretenden Intensitäten.

Die Gefahrenhinweiskarte im Bereich Massenbewegungen des Kantons Aargau wurde Anfang 2022 fertig erstellt ([www.ag.ch/gefahrenhinweiskartemassenbewegungen](http://www.ag.ch/gefahrenhinweiskartemassenbewegungen)).

**Gefahrenkarte:** Gefahrenkarten zeigen, wo in der Schweiz Siedlungen und Verkehrswege durch Hochwassergefahren, Rutschungen, Sturzprozesse und Lawinen bedroht sind. Zudem geben sie Auskunft über die zu erwartenden Intensitäten (Ausmass) und die Wahrscheinlichkeit, mit der das Ereignis eintreten kann. Die Gefahrenkarte stellt Gefahrengebiete dar und bildet die Grundlage für die Ausscheidung von Gefahrenzonen in der Nutzungsplanung und für die Planung von Schutzmassnahmen. Zurzeit werden im Kanton Aargau in drei Pilotregionen innerhalb der Bauzone Gefahrenkarten im Bereich Massenbewegungen erstellt.



Das Baugesetz verlangt, dass eine Baubewilligung erst dann erteilt wird, wenn die Bauten und Anlagen genügend vor Naturgefahren geschützt sind. Einem Hinweis aus der Gefahrenhinweiskarte im Bereich Massenbewegungen muss die Behörde erst dann nachgehen, wenn eine «bekannte Gefährdung» (im Zusammenhang mit einem Ereignis) vorliegt. In diesem Fall ist ein Nachweis über Schutzmassnahmen zu verlangen. Nähere Informationen dazu liefert das Merkblatt «Umsetzung Überschwemmungs- und Naturgefahrenschutz im Baubewilligungsverfahren» ([www.ag.ch/merkblaetter-afu](http://www.ag.ch/merkblaetter-afu) > Naturgefahren).

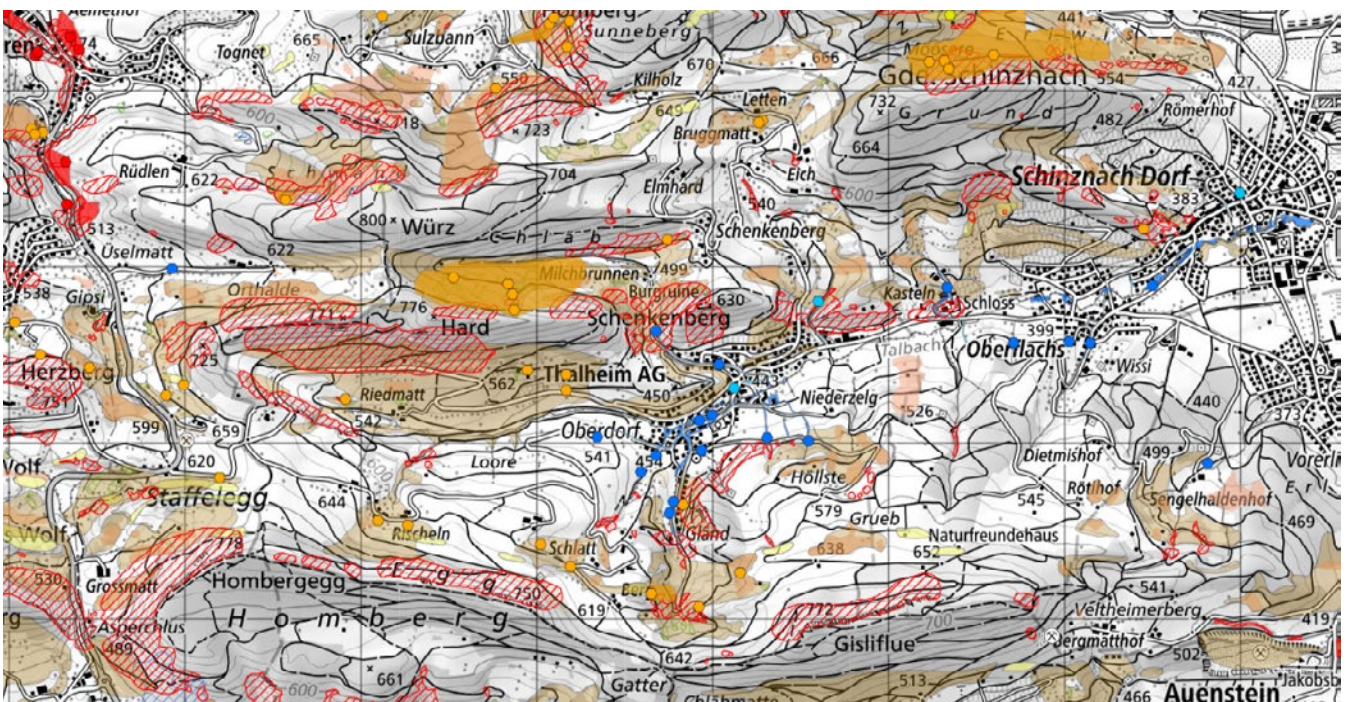
Im Kanton Aargau sind bis dato nur innerhalb der Bauzone Gefahrenkarten für Hochwasser erstellt worden. Ausserhalb der Bauzone wird im Baubewilligungsverfahren die Gefahrenhinweiskarte Hochwasser zusammen mit der Schutzzielmatrix Hochwasser berück-

sichtigt. Analog zum Prozess Hochwasser sollen die Behörden im Bereich gravitative Naturgefahren bei allen raumwirksamen Tätigkeiten, insbesondere in der Richt- und Nutzungsplanung, die Schutzzielmatrix im Bereich Massenbewegung als verbindliche Grundlage berücksichtigen. Die Schutzzielmatrix zeigt differenziert nach Objektkategorie auf, welcher Schutz vor Naturgefahren im Bereich Massenbewegungen zu erreichen ist.

Das angestrebte Schutzziel umfasst den Personenschutz, die Begrenzung von Sachschäden, den Schutz der Umwelt und für bestimmte Einwirkungen und Bauwerke die Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit im Ereignisfall. Für die verschiedenen Nutzungen (Objektkategorien) werden entsprechend dem Schutzbedarf und Schadenpotenzial der betroffenen Objekte die Schutzziele definiert.

**Nächster Schritt: Gefahrenkarten erstellen**

Zurzeit werden in drei Pilotregionen innerhalb der Bauzone Gefahrenkarten im Bereich Massenbewegungen erstellt. Gefahrenkarten sind das Ergebnis der Gefahrenbeurteilung. Zum Endprodukt gehören neben der Karte, die die Gefahrenstufen gebietsweise zeigt, ein erläuternder Bericht und die entsprechenden Intensitätskarten. Diese zeigen, wo im Kanton Aargau Siedlungen und Verkehrswege durch Rutschungen und Sturzprozesse bedroht sind. Zudem geben sie Auskunft über die zu erwartenden Intensitäten (Ausmass) und die Wahrscheinlichkeit, mit der das Ereignis eintreten kann. Die Gefahrenkarten müssen in die kommunalen Nutzungspläne aufgenommen werden. Für die Umsetzung in der Nutzungsplanung sind weitere Regionen innerhalb der Bauzone angedacht.



**Naturereigniskataster**

- Einsturz, Absenkung
- Rutschung
- Sturz
- Oberflächenabfluss, Grundwasseraufstoss
- Überschwemmung, Übermuerung
- Prozessraum spontane Rutschungen/Hangmuren

**Prozessraum permanente Rutschungen**

- Felsrutsch
- permanenter Rutsch
- subrezenter Spontanrutsch
- Prozessraum Sturz
- Prozessraum Einsturz /Absenkung

Die Gefahrenhinweiskarte im Bereich Massenbewegungen zeigt, wo zukünftig Schadenergebnisse auftreten können. Sie macht aber keine Aussage, wie wahrscheinlich solche Ereignisse sind und mit welcher Intensität sie auftreten können.

Quelle: Agis

## Schutzzielmatrix

	Nutzung (Objektkategorie)	Schutzziele Wiederkehrperiode <sup>1)</sup>		
		0–30	30–100	100–300
1	Naturlandschaft, Wald, landwirtschaftliche Flächen, Fuss-, Rad- und andere Wanderwege, land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftungswege			
2	Unbewohnte Einzelgebäude, Hofzufahrten, Forststrassen, Gemeindestrassen ausserorts			
3	Bodenverlegte kommunale und regionale Infrastrukturanlagen (Wasserversorgung, Abwasser)			
4	Gelegentlich bewohnte Einzelgebäude, Kantonsstrassen ausserorts			
5	Ständig bewohnte Einzelgebäude, landwirtschaftliche Siedlungen, periodisch stark frequentierte Anlagen ausserhalb Siedlung (Sportplätze, Campingplätze usw.)			
6	Geschlossenes Siedlungsgebiet (Bauzonen generell inkl. Industriezone, Infrastruktur usw., Weilerzone); Abwasserreinigungsanlagen			
X	Bahnlinien, Nationalstrassen, Gasleitungen, Hochspannungsleitungen	Diese Anlagen unterstehen eigenen bundesgesetzlichen Regelungen		

<sup>1)</sup> 0–30: grösstes anzunehmendes Ereignis mit Wiederkehrperiode 1-mal alle 30 Jahre (30-jährliches Ereignis)  
 30–100: grösstes anzunehmendes Ereignis mit Wiederkehrperiode 1-mal alle 100 Jahre (100-jährliches Ereignis)  
 100–300: grösstes anzunehmendes Ereignis mit Wiederkehrperiode 1-mal alle 300 Jahre (300-jährliches Ereignis)

### Legende Schutzziele

	Schutzziel	Maximal zulässige Intensität		
		Steinschlag Blockschlag	Spont. Rutschungen, Hangmuren	Permanente Rutschungen
	Vollständiger Schutz	$E = 0 \text{ kJ}$	$m_S = 0 \text{ m}$ $h_A = 0 \text{ m}$	$v = 0 \text{ cm/a}$
	Begrenzter Schutz (erhöht)	$E < 30 \text{ kJ}$	$m_S < 0,5 \text{ m}$ $h_A < 0,25 \text{ m}$	$v = 0–2 \text{ cm/a}$
	Begrenzter Schutz (gering)	$E = 30–300 \text{ kJ}$	$m_S = 0,5–2,0 \text{ m}$ $h_A = 0,25–1 \text{ m}$	$v = 2–10 \text{ cm/a}$
	Kein Schutz	$E > 300 \text{ kJ}$	$m_S > 2,0 \text{ m}$ $h_A > 1 \text{ m}$	$v > 10 \text{ cm/a}$
	Schutz bodenverlegter Anlagen	$E < 300 \text{ kJ}$	$m_S < 0,25 \text{ m}$ $h_A < 0,25 \text{ m}$	$v = 0 \text{ cm/a}$

$E$ : Impakt-(Einschlags-)Energie in Kilojoule

$m_S$ : Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht in Metern

$h_A$ : Höhe der Ablagerung in Metern

$v$ : Kriechgeschwindigkeit in Zentimetern pro Jahr

Die Schutzzielmatrix unterscheidet sieben Objektkategorien. Sie definiert differenzierte Schutzziele entsprechend dem Schutzbedarf respektive Schadenpotenzial der betroffenen Objekte. Wenn Menschen oder erhebliche Sachwerte betroffen sein können, wird das Schutzziel höher angesetzt als bei niedrigen Sachwerten mit geringem Schadenpotenzial.

Quelle: AfU