



Inhalt

Einleitung.....	1
Klimawandel und regionale Folgen.....	1
Betrachtung der lokalen Naturgefahren.....	3
Analyse des Naturgefahrenmanagements.....	7
Informationsangebote und -dienste.....	7
Handlungsbereich Vermeidung und Schutz.....	9
Umgang mit gefährdeten Flächen.....	9
Gebäudeschutz.....	12
Technische und natürliche Schutzmaßnahmen.....	15
Handlungsbereich Vorsorge.....	19
Öffentliches Bewusstsein und richtiges Verhalten.....	19
Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz.....	21
Restrisiken und finanzielle Absicherung.....	22
Handlungsbereich Nachsorge.....	23
Bewältigung.....	23
Wiederherstellung.....	24
Dokumentation und Nachbereitung.....	25
Maßnahmenvorschläge in der Übersicht.....	26

Anhang

Linkliste

Präsentationsfolien vom Termin am 17.08.2023 (gesonderter Anhang in E-Mail)



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Wasserwirtschaftsamt
Weilheim



Einleitung

Aufgrund der vielfältigen topografischen und meteorologischen Bedingungen können in Bayern unterschiedliche Naturgefahren auftreten. Je nach Region, Landschaftsbild und Landnutzung sind Kommunen von Wasser- und Geogefahren, aber auch von Trockenheit, Waldschäden sowie deren Folgen betroffen. Eine vorausschauende und umfassende Betrachtung ist wichtig, um Gefährdungen zu erkennen und sich auf aktuelle und zukünftige Herausforderungen vorzubereiten.

Der Freistaat Bayern möchte Kommunen im Naturgefahrenmanagement unterstützen und entwickelt dazu ein neues Beratungsangebot, den Naturgefahrendialog. Die Gemeinde Ettal hat an der Pilotphase des Vorhabens teilgenommen. Das vorliegende Dokument fasst die wichtigsten Ergebnisse des Gesprächs vom 17.08.2023 zusammen und gibt Hinweise auf Handlungsmöglichkeiten und weiterführende Informationen.

Die zwischen Fachbehörde, Wasserwirtschaftsamt und Kommunalverwaltung diskutierten Maßnahmen sind Vorschläge und Anregungen, um das Naturgefahrenmanagement für die Gemeinde Ettal weiterzuentwickeln. Abwägung, Priorisierung und Umsetzung obliegen der Kommune. Die folgenden Ausführungen basieren auf den Ergebnissen des Gesprächs, welches auf Grundlage der zum Zeitpunkt zur Verfügung stehenden Informationen geführt wurde. Das Dokument stellt ausgehend von den Angaben der Kommune eine Ersteinschätzung dar und ersetzt keine detaillierten Fachgutachten.

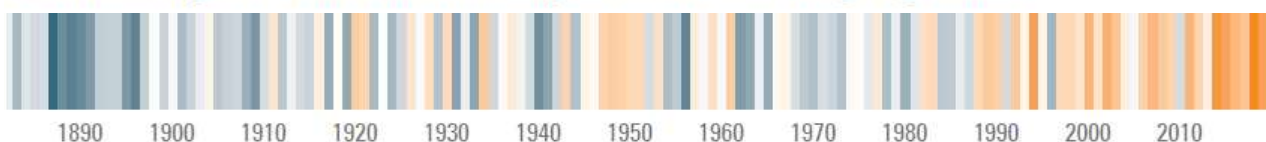
Naturgefahren sind natürliche Prozesse, die seit Beginn der Erdgeschichte unsere Landschaft prägen und formen. Sie werden erst zum Risiko, sobald sie mit uns Menschen zusammentreffen. Bevölkerungswachstum, zunehmende Bebauung und Versiegelung, Flussbegradigungen und viele weitere Landnutzungsänderungen haben unsere Verwundbarkeit gegenüber Naturgefahren seit der Industrialisierung stark erhöht. Zudem können sich aufgrund des Klimawandels Häufigkeit und Intensität von Naturgefahrenprozessen ändern.

Klimawandel und regionale Folgen

Die globale Durchschnittstemperatur liegt etwa 1,1°C über dem vorindustriellen Niveau. Da sich Kontinente schneller erwärmen als Meere, ist in Bayern die Erwärmung fast doppelt so stark. Um räumlich spezifischere Aussagen zum Klimawandel zu treffen, hat das Klima-Zentrum am Bayerischen Landesamt für Umwelt den Freistaat in sieben Klimaregionen eingeteilt. Ettal gehört zur Klimaregion „Alpen“. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts hat sich die durchschnittliche Jahrestemperatur in dieser Region bereits um 1,5°C erhöht. Das folgende Farbband zeigt die Entwicklung von 1881 bis 2019 ([Bayerns Klima im Wandel – Klimaregion Alpen¹](#)). Jeder Streifen im Band steht für die Durchschnittstemperatur eines Jahres.

Entwicklung der Jahresmitteltemperatur in der Vergangenheit

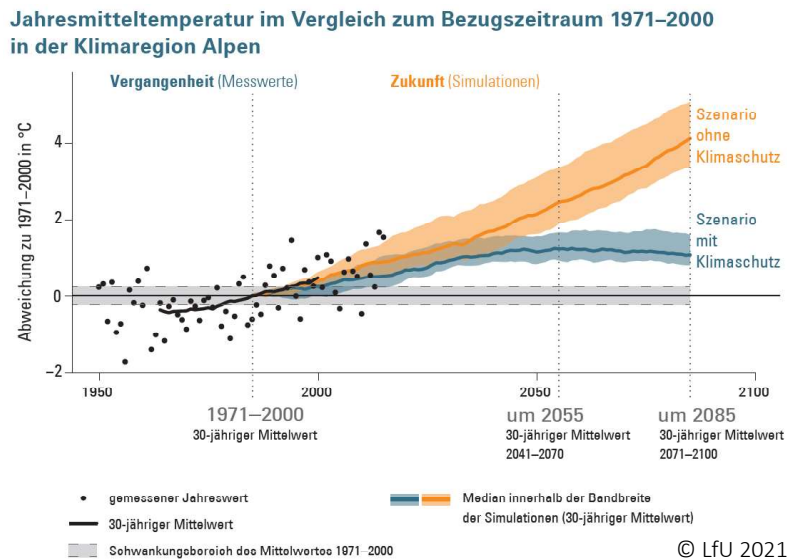
© LfU 2021



In der Klimaregion lässt sich bereits ein Trend zu milderen Wintern, wärmeren Sommern und mehr Trockenperioden feststellen. Seit 1951 kommen Wochen ohne Regen zwischen April und Juni häufiger vor.



In den berechneten Klimaszenarien ohne Klimaschutz wird bis Ende des Jahrhunderts im Mittel eine Zunahme um 4,1 °C der Jahrestemperatur erwartet. Mit Klimaschutzmaßnahmen wird dagegen von einer Erwärmung um 1,1 °C ausgegangen. Die bayerischen Gletscher werden allerdings schon bei den aktuell vorherrschenden Temperaturen in den nächsten Jahrzehnten vollständig verschwunden sein.




Der jährliche Niederschlag in der Klimaregion hat sich seit 1951 weder eindeutig verringert noch erhöht. Für Bayern ist nach derzeitigem Stand auch zukünftig von keiner starken Änderung der Jahresniederschlagsmenge auszugehen, aber eine jahreszeitliche Umverteilung ist möglich. Ohne Klimaschutz wird in der Alpenregion eine Abnahme des Sommerniederschlags erwartet. Im Rekordsommer 2003 fiel 40% weniger Niederschlag als im Mittel zwischen 1971 und 2000. Starkniederschläge treten im Gebirge generell häufiger auf, doch ohne Klimaschutz wird eine Zunahme von Starkregentagen erwartet. Ohne Klimaschutz wird es zudem künftig trockener in den Alpen. Eine höhere Verdunstung, schrumpfende Eis- und Schneedecken und abnehmende Niederschläge im Sommer können den Wasserhaushalt verändern. Ein Wasserdefizit wirkt sich zudem auf den ganzen Süden Bayerns aus, der über die Flüsse mit Wasser aus den Alpen versorgt wird.

Veränderte Temperatur- und Niederschlagsbedingungen haben vielfältige Auswirkungen auf Naturgefahrenprozesse. Beispielsweise ist eine höhere Wahrscheinlichkeit von Starkregen und Sturzfluten möglich. In Folge dessen können Erosionsprozesse zunehmen. Der Temperaturanstieg und abnehmende Niederschläge im Sommer führen zu einer höheren Verdunstung, Austrocknen der Böden und einem Absinken des Grundwasserspiegels. Durch Hitze und Trockenheit steigt die Waldbrandgefahr. Schädlinge wie der Borkenkäfer können sich durch die zunehmende Temperatur noch stärker ausbreiten. Fichtenmonokulturen sind für diese äußeren Einwirkungen besonders anfällig und verlieren dadurch ihre Schutzwirkung. Intakte Mischwälder sind resilienter und bieten damit einen natürlichen Schutz gegenüber vielen Naturgefahren.

Betrachtung der lokalen Naturgefahren

Risikobewusstsein und -wissen sind wichtige Grundlagen im Umgang mit Naturgefahren. Für Kommunen sind u.a. Kenntnisse über vergangene Ereignisse und gefährdete Flächen, Einschätzungen zu zukünftigen Entwicklungen, aber auch das Wissen über rechtliche Hintergründe und kommunale Pflichten relevant.

Naturgefahr	Hintergründe, Situation vor Ort und Ausblick
<p>Flusshochwasser</p> 	<p>Wassergefahren spielen für Ettal eine große Rolle. Bedingt durch die Lage der Gemeinde in den Einzugsgebieten können sich Prozesse stark überlagern. Daher ist eine klare Abgrenzung der Naturgefahren Flusshochwasser, Wildbachgefahren sowie Oberflächenabfluss und Sturzflut nicht immer möglich.</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>Hintergründe: Gewässer sind nach ihrer wasserwirtschaftlichen Bedeutung in drei <u>Gewässerordnungen</u>² eingeteilt (Bayerisches Wassergesetz BayWG). Diese Einteilung bestimmt die grundsätzliche Zuständigkeit, ergo die Verpflichtung zum Ausbau und Unterhalt eines Gewässers. Die Bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung ist für die Gewässer I. und II. Ordnung verantwortlich. Gemäß Wasserhaushaltsgesetz (§ 76 WHG) werden für diese Gewässer systematisch gefährdete Flächen ermittelt und Überschwemmungsgebiete eines HQ₁₀₀ (ein Hochwasser, welches statistisch alle 100 Jahre auftritt) amtlich festgesetzt. Die Zuständigkeit für kleinere Gewässer III. Ordnung liegt im Allgemeinen bei den Kommunen. Die Europäische Union hat 2007 die sogenannte „Hochwasserrisiko-management-Richtlinie“ erlassen, welche 2010 ins WHG und BayWG aufgenommen wurde. Unter <u>Hochwasserrisikomanagement</u>³ versteht man hierbei eine dreistufige Methodik zur Vermeidung und Reduzierung von Hochwasserschäden. Ergebnis der ersten Stufe - der Risikobewertung - ist die sogenannte „Risikokulisse“, welche Gewässer mit besonderem Hochwasserrisiko umfasst. Für diese Gewässer werden im zweiten Schritt Hochwassergefahrenkarten und -risikokarten für drei verschiedene Szenarien erstellt (HQ_{häufig}, HQ₁₀₀ und HQ_{extrem}). Die Karten bilden wiederum die Basis für die letzte Stufe, die Hochwasserrisikomanagement-Pläne. Diese drei Stufen werden im 6-Jahres-Rhythmus wiederholt.</p> <p>Situation vor Ort und Ausblick: Alle Gewässer im Graswangtal und der Seitentäler sind Gewässer III. Ordnung. Die Linder fließt zunächst unterirdisch im Schotterbett des Lindergries, bevor sie etwa auf Höhe von Rahm zur Ammer wird. Die Ammer ist Teil der Risikokulisse in Bayern und wird im Rahmen der Europäischen Hochwasserrisiko-management-Richtlinie betrachtet. Die erstellten <u>Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten der Ammer</u>⁴ zeigen, dass bei Hochwasser landwirtschaftliche Flächen und sonstige Freiflächen, die St2060, Wasserleitungen, ein Pumphaus, das Wasserschutzgebiet und bei extremen Ereignissen auch die Ettaler Mühle betroffen sind. Laut Teilnehmenden sind die Ortsteile Graswang und Linderhof bereits bei kleineren Hochwasserereignissen abgeschnitten. An der Linder und Ammer kam es in der Vergangenheit immer wieder zu Fahrbahnüberschwemmungen, Uferanbrüchen, Dammschäden und -brüchen sowie zu Vermurung von landwirtschaftlichen</p>

Flächen. Der nächste Pegel befindet sich in Oberammergau. Die höchsten Abflüsse wurden im August 2005 (181 m³/s) und während des Pfingsthochwassers von 1999 (168 m³/s) gemessen ([Hochwassernachrichtendienst Bayern](#)⁵). An der Ammer entspricht ein Abfluss von etwa 160 m³/s einem HQ₁₀₀ (ein Hochwasser, welches statistisch alle 100 Jahre auftritt).

Wildbachgefahren



- **Hintergründe:** Im Bayerischen Wassergesetz BayWG wird außerdem der Begriff „Wildbäche“ definiert. Dabei handelt es sich um Gewässer III. Ordnung mit wildbachtypischen Eigenschaften (großes Gefälle, rasch und stark wechselnder Abfluss, zeitweise hohe Feststoffführung). Für den Unterhalt ausgebauter Wildbachstrecken ist die Wasserwirtschaftsverwaltung verantwortlich, für nicht ausgebauten Strecken die Kommunen.
- **Situation vor Ort und Ausblick:** Aufgrund der zahlreichen [Wildbäche im oder angrenzend am Gemeindegebiet](#)⁶ besteht ein besonderes Gefährdungspotential. In der Vergangenheit kam es bereits zu Schäden durch beispielsweise den Dreisäuler-Graben bei Linderhof, den Elmaubach/Kuchelbach und den Kühhalpenbach im Süden, oder den Tiefentalgraben/Mandlbach und Lichtenstättgraben bei Ettal. 1960 hat der Tiefentalgraben zu Überschwemmungen und Vermurungsschäden geführt und ein Teil des Klostertraktes musste geräumt werden. Diesen Gefährdungen wurde in großem Maße durch den Ausbau der Wildbäche Rechnung getragen. Mittlerweile sind alle Wildbäche mit relevantem Schadenspotenzial verbaut. Etwa 130 Bauwerke sind in den Seitenbächen rund um Ettal zu finden.

Oberflächenabfluss und Sturzflut



- **Hintergründe:** Bei Starkregenereignissen fallen große Niederschlagsmengen in sehr kurzer Zeit. Böden und Vegetation können das Wasser nicht aufnehmen, wodurch es direkt auf der betroffenen Fläche abfließt. Hochwasser infolge von Starkregen kann grundsätzlich überall in Bayern auftreten. Steiles Gefälle führt zudem zu einer Beschleunigung des Abflusses, wodurch das Wasser große Kräfte entwickeln kann. Seit 2023 stellt der Freistaat Bayern [Hinweiskarten Oberflächenabfluss und Sturzflut \(HIOS\)](#)⁷ zur Verfügung, welche Fließwege, Senken und Aufstaubereiche bei potentiellen Starkregenereignissen aufzeigen.
- **Situation vor Ort und Ausblick:** Aufgrund der topografischen Bedingungen besteht für das Gemeindegebiet besonderes Gefährdungspotential. Zuletzt kam es in der Region im Juli 2022 zu Schäden durch Sturzbäche. Die B23 sowie Grundstücke und Garagen wurden überflutet. Die Teilnehmenden beobachteten, dass kurze und heftige Regenschauer im Tal zunehmen. Besonders gefährlich sei es auch im Winter, wenn das Wasser auf dem gefrorenen Boden direkt abfließt. In der Alpenregion können Starkregentage, bedingt durch den Klimawandel, künftig zunehmen. Zudem können der Verlust von Baumbeständen sowie Trockenperioden Oberflächenabfluss und Sturzfluten begünstigen.

Lawinen



- **Hintergründe:** Lawinen sind rasche Schneebewegungen, welche Druckkräfte von bis zu 100 t/m² und Geschwindigkeiten von bis zu 300 km/h erreichen können. Das Lawinengeschehen wird durch das winterliche Wetter bestimmt. Auslöser ist jedoch häufig der Mensch. Ansprechpartner beim Thema Lawinen sind das Bayerische Landesamt für Umwelt und die örtlichen [Lawinenkommissionen](#)⁸. In Bayern sind in 34 Lawinenkommissionen über 400 Personen ehrenamtlich tätig,

um Lawinenstriche zu überwachen und Gemeinden und Landratsämter zu beraten. Ansprechpartner für Ettal ist die Lawinenkommission Ammertal.

- **Situation vor Ort und Ausblick:** Die Gemeinde war bisher nicht direkt von Lawinen betroffen. Zu Lawinen und Sperrungen kam es bereits am Ettaler Berg und am Scheinberg. Weitere Ereignisse an diesen Standorten können Straßen und somit den Zugang zum Tal beeinträchtigen. Bezüglich Klimawandel ist bisher kein eindeutiger Trend für Lawinenereignisse in Bayern zu erkennen. Eine klare Aussage zu zukünftigen Entwicklungen ist schwierig aufgrund von gegenläufigen Faktoren: Einerseits ist eine Zunahme der Lawinengefahr bei extremen Niederschlägen und veränderter Schneekonsistenz (feuchte und schwere Schneemassen) möglich. Andererseits reduzieren wärmere Winter, verkürzte Schneebedeckungsdauer und der Anstieg der Schneefallgrenze die Lawinengefahr. Wichtiger Einflussfaktor ist der Wald, da bewaldete Hänge einen natürlichen Schutz gegen Lawinen bieten.

Rutschungen



- **Hintergründe:** Rutschungen entstehen meist an steilen Hängen, sie sind aber auch in flacherem Gelände möglich. Das Bayerische Landesamt für Umwelt kann Kommunen beraten. Dies umfasst u.a. Informationen über Gefahrenhinweise, Empfehlungen zu geeigneten Schutzmaßnahmen oder Verweise an spezialisierte Gutachter. Weitere Details sind einem [Schreiben zur Umsetzung der Gefahrenhinweiskarte für den Verwaltungsvollzug](#)⁹ zu entnehmen.
- **Situation vor Ort und Ausblick:** Rutschungen sind für die Gemeinde beispielsweise an der St2060 Richtung Österreich problematisch. Vor allem beim Scheinberg wird mit weiteren Ereignissen gerechnet. Auslöser von flachgründigen Hangabbrüchen sind meist Starkniederschläge. Wälder festigen durch ihre Wurzeln das Gelände und können so die Gefahr von Rutschungen reduzieren. Starkregenzunahme und unbestockte Flächen können Rutschungen begünstigen.

Steinschlag und Felssturz



- **Hintergründe:** Steinschläge und Felsstürze sind sehr gefährlich, da sie meist plötzlich und ohne Vorwarnung geschehen. Das Landesamt für Umwelt kann auch hier beratend unterstützen. Weitere Details sind dem [Schreiben zur Umsetzung der Gefahrenhinweiskarte für den Verwaltungsvollzug](#)⁹ zu entnehmen.
- **Situation vor Ort und Ausblick:** Im alpinen Bereich besteht grundsätzlich eine hohe Anfälligkeit für Steinschlag und Felssturz. In Ettal war 2010 beispielsweise die B23 betroffen, als im Februar zwei Blöcke (1m³ und 1,5m³) auf die Fahrbahn stürzten. Der Bauhof von Ettal ist verantwortlich für den Unterhalt der Wanderwege. Aufräumarbeiten sind nicht nur nach Wildbachereignissen zu tätigen, auch Steinschlagschäden sind hier ein Thema.

Erdfälle und Dolinen



Erdfälle und Dolinen spielen keine bzw. eine untergeordnete Rolle für Ettal und wurden daher im Dialog nicht berücksichtigt.

Bodenerosion



Bodenerosion spielt keine bzw. eine untergeordnete Rolle für Ettal und wurde daher im Dialog nicht berücksichtigt.

Trockenheit



- **Hintergründe:** Durch die zunehmende Intensität und Dauer von Trockenperioden sind bereits negative Folgen für Ökosysteme, Land- und Forstwirtschaft sowie die Wasserversorgung in Bayern zu beobachten. Wichtige Informationen in diesem Zusammenhang bieten die [Wasserversorgungsbilanzen der Regierungsbezirke](#)¹⁰ sowie die [Arbeitshilfe „Sicherheit der Wasserversorgung in Not-, Krisen- und Katastrophenfällen“](#)¹¹. Die Wasserwirtschaftsämter beraten hierzu ebenfalls.
- **Situation vor Ort und Ausblick:** Vergleicht man 30-jährige Mittel des Abflusses der Ammer, so ist für den Zeitraum 1991-2021 eine Abnahme des Sommerabflusses (Juni bis August) um 14% im Vergleich zum Zeitraum 1921-1951 zu beobachten (Pegeldaten des [Gewässerkundlichen Diensts Bayern](#)¹²). Die Grundwasserneubildung aus Niederschlag verringerte sich in Oberbayern im Zeitraum 2003-2020 um 17% gegenüber dem Referenzzeitraum 1971-2000 ([Klimasteckbrief Oberbayern](#)¹³). Laut Energienetze Bayern ist beim Grundwasserstand in Ettal ein leichter Abwärtstrend zu verzeichnen. Dieser ist zwar noch nicht besorgniserregend, allerdings könnte es die Wassergewinnung erschweren. Selbst eine leichte Absenkung ist mit der aktuellen Technik nicht kompatibel. In Folge des Klimawandels sind weiterhin abnehmende Sommerniederschläge, Niedrigwasser, häufigere und längere Trockenphasen, sowie mehrere aufeinanderfolgende Trockenjahre möglich.

Nachteilige Waldentwicklung / Waldschäden



- **Hintergründe:** Vor allem Mischwälder mit intensiver Durchwurzelung der Böden bieten einen natürlichen Schutz gegenüber zahlreichen Naturgefahren (Wassergefahren, Lawinen, Rutschungen, Steinschläge und Erosionsprozesse). Der Erhalt intakter Wälder bzw. deren Wiederherstellung ist daher eine wichtige Aufgabe. Rund 60% des [Bergwalds](#)¹⁴ in den Bayerischen Alpen erfüllt vorrangig Schutzfunktionen und ist durch das Bayerische Waldgesetz (BayWaldG) geschützt. Um die Schutzfunktionen zu erhalten, hat die Bayerische Staatsregierung bereits 2008 die [Bergwaldoffensive](#)¹⁵ ins Leben gerufen. Private und kommunale Waldbesitzer werden dabei mit einem Maßnahmenbündel unterstützt. Mit der [Initiative Zukunftswald Bayern \(IZW\)](#)¹⁶ möchte die Bayerische Forstverwaltung durch regionale Projekte in ganz Bayern Klimawandelanpassung anstoßen und Waldbesitzer bei Maßnahmen unterstützen. Direkter Ansprechpartner für Ettal ist das [Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten \(AELF\) Weilheim i.OB.](#)¹⁷, welches Beratung, Fortbildung und Förderung bietet.
- **Situation vor Ort und Ausblick:** Laut Teilnehmenden sind in Ettal größere Waldschäden durch den Borkenkäfer bisher ausgeblieben. Auf den Südhängen ist Ulmen- und Eschentriebsterben zu beobachten. Das AELF Weilheim i.OB sieht zukünftig viele klimawandelbedingte Herausforderungen für den Bergwald. Längere Trockenperioden, zunehmende Hitze und Extremwetterereignisse schwächen Bäume und machen sie anfälliger. Eine Zunahme von Schädlingsbefall und Waldbränden wird erwartet. Laut AELF kommt selbst die Hauptbaumart Fichte (besonders im Reinbestand) zunehmend an ihre ökologischen Grenzen. Ziel ist es daher die Waldbestände möglichst frühzeitig an die sich ändernden Klimabedingungen anzupassen. Dazu gehört z.B. die Verjüngung mit standortsgemäßen Baumarten des Bergmischwaldes und eine stabilisierende Pflege des Bergwalds.

Im Zuge der Pilotphase des Naturgefahrendialogs konnten nicht alle Naturgefahren in Bayern berücksichtigt werden. So wurden Grundhochwasser, Hitze, Sturm, Blitz, Hagel und Schneelast zunächst ausgeschlossen.

Analyse des Naturgefahrenmanagements

Im Naturgefahrendialog werden drei Handlungsbereiche unterschieden, um Naturgefahren abzuwehren und Schäden zu verringern: Beim Handlungsbereich **Vermeidung und Schutz** geht es darum, Ereignisse und Schäden vorzubeugen. Maßnahmen der **Vorsorge** sind wichtig, falls es trotz aller ergriffenen Maßnahmen zum Ereignis und zu Schäden kommt. **Nachsorge** umfasst alle Maßnahmen nach Ereigniseintritt.

Mit gut aufeinander abgestimmten Maßnahmen aus allen Bereichen wird das Risikomanagement besonders wirksam. Das Risikomanagement muss als Daueraufgabe und Kreislauf gesehen werden, bei welchem stetige Überprüfung und Anpassung notwendig sind. Wichtige Grundlage ist die Nutzung von **Informationsangeboten und -diensten**.



Informationsangebote und -dienste

Es stehen vielfältige Informationsmöglichkeiten zur Verfügung, die Kommunen zur Einschätzung ihrer Gefährdung nutzen können. Der Gemeinde Ettal sind bereits viele Angebote und Dienste bekannt, weitere Möglichkeiten sind der Tabelle zu entnehmen.

Naturgefahr	Informationsangebote und -dienste	
	Bereits in Nutzung	Weitere Möglichkeiten für Ettal
<p>Wassergefahren</p> <p>unter Wassergefahren werden hier Flusshochwasser, Wildbachgefahren sowie Oberflächenabfluss und Sturzflut behandelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hochwassernachrichtendienst Bayern¹⁸: Informationsdienst mit Wasserstands-, Abfluss- und Niederschlagsdaten Festgesetztes Überschwemmungsgebiet¹⁹: verfügbar im Kartendienst UmweltAtlas Bayern Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten für die Ammer⁴: verfügbar als Download, Gefahrenflächen auch im Kartendienst UmweltAtlas Bayern²⁰ einsehbar 	<ul style="list-style-type: none"> Hochwasser.Info.Bayern²³: Initiative der Bayerischen Wasserwirtschaft u.a. mit Informationsplattform zum Thema Wassergefahren Hinweiskarten Oberflächenabfluss und Sturzflut (HIOS)⁷: Kartenmaterial, welches Fließwege, Senken und Aufstaubereiche bei potentiellen Starkregenereignissen aufzeigt; die Hinweiskarten bieten keine Information über Intensität oder Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses; das Wasserwirtschaftsamt Weilheim ist Ansprechpartner Hochwasser-Check: kommunales Beratungsangebot der Wasserwirtschaft zum Umgang mit Wassergefahren; das Wasserwirtschaftsamt Weilheim ist Ansprechpartner Gewässer-Nachbarschaften²⁴: Selbsthilfe-Netzwerk zur Unterstützung von Kommunen bei der naturnahen Gewässerunterhaltung; erfahrene Fachleute sind als

	<ul style="list-style-type: none"> • „Meine Pegel“-App²¹ • DWD Warnlagebericht²² 	<p>Nachbarschaftsberater tätig und bieten Informationen, Arbeitshilfen, Schulungen und Exkursionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wildbachbericht Bayern²⁵: Informationsbroschüre zum Umgang mit Wildbachgefahren
<p>Lawinen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lawinenwarndienst Bayern²⁶: Informationsdienst der Lawinenzentrale • Lawinenkommissionen⁸: örtliche Gremien aus ehrenamtlichen Mitgliedern des Lawinenwarndienstes 	<ul style="list-style-type: none"> • Lawinenkataster²⁷: Verzeichnis von Lawinenereignissen, nur Schadenslawinen sind erfasst, Lawinestriche abseits gefährdeter Objekte sind nicht eingetragen, verfügbar im Kartendienst UmweltAtlas Bayern
<p>Geogefahren</p> <p>unter Geogefahren werden hier Rutschungen sowie Steinschlag und Felssturz behandelt</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Hinweiskarten Geogefahren²⁸: Kartenmaterial, welches potentiell durch Rutschungen, Steinschlag und Felssturz gefährdete Flächen aufzeigt; Hinweiskarten ersetzen kein Fachgutachten, bieten aber erste Übersicht über mögliche kritische Standorte, verfügbar im Kartendienst UmweltAtlas Bayern • Ereignisdokumentation Georisk²⁹: Datenbank im UmweltAtlas Bayern über vergangene Ereignisse; dies schließt nicht nur jüngste Berichte ein, sondern auch „stumme Zeugen“ früherer Geogefahrenprozesse
<p>Erdfälle und Dolinen</p>	<p>Erdfälle und Dolinen spielen keine bzw. eine untergeordnete Rolle für Ettal und wurden daher im Dialog nicht berücksichtigt.</p>	
<p>Bodenerosion</p>	<p>Bodenerosion spielt keine bzw. eine untergeordnete Rolle für Ettal und wurde daher im Dialog nicht berücksichtigt.</p>	
<p>Trockenheit</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern³⁰: aktuelle Messdaten und Lageberichte zur Niedrigwassersituation • DWD Bodenfeuchteviewer³¹: Angebot des Deutschen Wetterdienstes zum Thema Bodenfeuchte
<p>Nachteilige Waldentwicklung / Waldschäden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • DWD Waldbrandgefahrenindex³² 	<ul style="list-style-type: none"> • Waldbesitzerportal³³: Angebot der Bayerischen Forstverwaltung mit Informationen rund um das Waldeigentum • Borkenkäferinfoportal³⁴: Angebot der Bayerischen Forstverwaltung mit Praxishilfen und einer interaktiven Risikogebietskarte der aktuellen Borkenkäfersituation
<p>Allgemeines</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kartendienst BayernAtlas³⁵ • Warn-App NINA³⁶ • Warn- und Informationssystem Katwarn³⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> • Kartendienst UmweltAtlas Bayern³⁸: Online-Kartendienst des Bayerischen Landesamts für Umwelt; über die Standortauskunft (rechts oben in der Navigationsleiste) können adress- oder standortbezogene Informationen zu Wasser- und Geogefahren als PDF abgerufen werden • Bayerisches Klimainformationssystem BayKIS³⁹: Angebot des Klima-Zentrums am Bayerischen Landesamt für Umwelt mit Klimadaten und -prognosen • Initiative StadtKlimaNatur⁴⁰: Angebot des Umweltministeriums zu Klimaanpassung (mit Arbeitshilfen für Kommunen) • Förderwegweiser Bayern⁴¹: Übersicht über Förderprogramme der EU, des Bundes und des Freistaats Bayern

Handlungsbereich Vermeidung und Schutz



Umgang mit gefährdeten Flächen

Erläuterungen

- Wichtiges kommunales Instrument für eine naturgefahrenangepasste Raumplanung ist die Bauleitplanung. Nach Baugesetzbuch sind bei der Aufstellung von Bauleitplänen 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 Naturgefahren überplanen will, im Rahmen der Abwägung mit den bestehenden Risiken auseinandersetzen (§ 1 Abs 6 und Abs. 7 BauGB).
- Das Freihalten von gefährdeten Bereichen ist die nachhaltigste Strategie, um Personen und Sachwerte vor Naturgefahren zu schützen. Ist dies nicht möglich – z.B. wegen bestehender Bebauung – sollte der vorhandene Bestand oder die aktuelle Nutzung angepasst werden. Flächen, bei deren Bebauung besondere Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten erforderlich sind, sollen in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen gekennzeichnet werden (§ 5 Abs. 3 Nr. 1 bzw. § 9 Abs. 5 Nr. 1 BauGB). Neben der Kenntlichmachung der relevanten Gefährdungen sind auch Vorgaben zur Bauausführung notwendig.
- Das Thema Naturgefahren sollte einerseits so früh wie möglich bei der Erstellung neuer Pläne integriert werden. Andererseits sind auch ältere Pläne zu prüfen und ggf. anzupassen, da dies für genehmigungspflichtige Veränderungen im Bestand sinnvoll ist.

Informationen und Grundlagen

Flusshochwasser
und
Wildbachgefahren



- Überschwemmungsgebiete sind besonders gefährliche Bereiche. Deshalb erlässt der Gesetzgeber für bauliche Aktivitäten besondere Auflagen. In festgesetzten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten (HQ₁₀₀) hat die Kommune bei der Aufstellung, Änderung oder Ergänzung von Bauleitplänen nachteilige Auswirkungen auf Ober- und Unterlieger und eine Beeinträchtigung des bestehenden Hochwasserschutzes zu vermeiden, sowie eine hochwasserangepasste Errichtung von Bauvorhaben zu berücksichtigen (§ 78 Abs. 3, Abs. 8 WHG). In Überschwemmungsgebieten sind neue Baugebiete im Außenbereich grundsätzlich untersagt (§ 78 Abs. 1 Satz 1 WHG). Die Errichtung bzw. Erweiterung baulicher Anlagen im Innenbereich ist ebenfalls grundsätzlich untersagt (§ 78 Abs. 4 Satz 1 WHG), und nur im Einzelfall unter strengen Voraussetzungen möglich (§ 78 Abs. 5 WHG). Wildbachgefährdungsbereiche sind den Überschwemmungsgebieten gleichzusetzen.
- Im Rahmen des Bayerischen Hochwasserrisikomanagements wurden [Maßnahmensteckbriefe](#)⁴² erstellt, welche weitere Details, rechtliche Grundlagen und Praxisbeispiele bieten (für den Baustein „Umgang mit gefährdeten Flächen“ sind die Steckbriefe 302.4, 303.1, 303.2, 303.3, und 305.1 relevant).

Oberflächenabfluss und
Sturzflut



- Im Gegensatz zu einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet bieten die Hinweisarten Oberflächenabfluss und Sturzflut (HiOS) keine Information über Intensität oder Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses. Der Freistaat Bayern fördert allerdings die Erstellung von integralen Konzepten zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement zu 75% ([Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben RZWAs](#)

2021⁴³; Stand 01/2024). Im Zuge dieser Konzepte werden genauere Gefährdungskarten erstellt und Möglichkeiten für die Verbesserung von Wasserrückhalt und Versickerung aufgezeigt. Die Wasserwirtschaftsämter sind Ansprechpartner.

- Die [Arbeitshilfe „Hochwasser- und Starkregenrisiken in der Bauleitplanung“⁴⁴](#) bietet hilfreiche Anleitungen und Hilfestellungen für Kommunen. Weitere Darstellungsmöglichkeiten in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen finden sich im [interaktiven PDF-Tool „Klimacheck“⁴⁵](#) (inklusive gesetzlicher Grundlagen). Hier finden sich außerdem Praxisbeispiele örtlicher Bauvorschriften (z.B. Gestaltungssatzungen mit Vorgaben zu wasserdurchlässigen Stellplatzflächen und Garagenzufahrten oder Empfehlungen zur dezentralen Regenwasserversickerung).

Lawinen



- Der Lawinenkataster²⁷ im Kartendienst UmweltAtlas Bayern ist ein Verzeichnis von vergangenen Lawinenereignissen. Dabei sind nur Schadenslawinen erfasst. Lawenstrichte abseits von potentiell gefährdeten Objekten sind nicht eingetragen.
- Die Zuständigkeit bezüglich Lawinen ist vom gefährdeten Objekt abhängig. Für Bundes- und Staatsstraßen ist die Staatsbauverwaltung verantwortlich, für Kreisstraßen der Landkreis und für Siedlungen und Gemeindestraßen die Kommunen. Sofern eine Lawine das Prozessgeschehen in einem Wildbach beeinflussen könnte, ist die Wasserwirtschaftsverwaltung zuständig. Erster Ansprechpartner (unabhängig vom gefährdeten Objekt und Zuständigkeit) ist immer das Bayerische Landesamt für Umwelt (Referat 87 Lawinenwarnzentrale, Lawinenschutz).
- Darstellungsmöglichkeiten in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen sind im [interaktiven PDF-Tool „Klimacheck“⁴⁵](#) gelistet.

Geogefahren



- Die Hinweiskarten Geogefahren²⁸ zeigen potentiell durch Geogefahren gefährdete Flächen. Sie bieten allerdings nur grobe Hinweise und lassen keinen unmittelbaren Rückschluss auf das Vorliegen einer konkreten Gefahr im Sinn des Sicherheitsrechts zu. Die Lage eines Grundstücks in einem Gefahrenbereich bedeutet daher kein Bauverbot. Es bedarf weiterer Anhaltspunkte, die auf eine konkrete Gefahr hindeuten (z.B. regelmäßige Steinschläge). Liegen diese der Bauaufsichtsbehörde vor, so sind weitere Nachforschungen anzustellen und ggf. das LfU hinzuzuziehen⁹.
- Innerhalb der Gefahrenhinweisbereiche oder von Gebieten, in denen es bereits zu Ereignissen gekommen ist (Georisk-Daten²⁹), wird dringend empfohlen, bei allen wesentlichen Planungen einen geeigneten Gutachter beizuziehen. Dort, wo Bebauung bereits besteht, sollte darauf hingewiesen werden, dass die konkrete Gefahrensituation im Einzelfall durch ein Fachbüro geprüft werden sollte, dass die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen feststellt⁹.
- Darstellungsmöglichkeiten in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen sind im [interaktiven PDF-Tool „Klimacheck“⁴⁵](#) gelistet.

Trockenheit



- Regenwasser, das direkt in die Kanalisation eingeleitet wird, ist für Grundwasserneubildung und somit Trinkwasserversorgung verloren. Kommunen können Maßnahmen für eine bessere Versickerung auf eigenen Flächen umsetzen oder im Zuge der Bauleitplanung Vorgaben für private und gewerbliche Grundstückseigentümer festlegen. Gemäß Niederschlagswasserfreistellungsverordnung NWFreiV können Grundstückseigentümer ihr gesammeltes Niederschlagswasser direkt über entsprechende Anlagen ortsnah versickern.

- Darstellungsmöglichkeiten in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen sind im [interaktiven PDF-Tool „Klimacheck“](#)⁴⁵ gelistet. Hier finden sich außerdem Praxisbeispiele örtlicher Bauvorschriften (z.B. Beschränkung der Versiegelung).

Nachteilige
Waldentwicklung /
Waldschäden



- Wälder bieten einen natürlichen Schutz gegenüber verschiedenen Naturgefahren wie Lawinen oder auch Geogefahren. Bei den Hinweiskarten Geogefahren²⁸ werden unterschiedliche Gefahrenbereiche ermittelt. Rote Flächen geben einen eindeutigen Hinweis auf eine Gefährdung und sind bei einschlägigen Planungen unbedingt zu berücksichtigen. Orange Flächen geben einen Hinweis auf eine mögliche Gefährdung „im Extremfall“. Das Eintreten von Ereignissen ist aktuell gering wahrscheinlich bis unwahrscheinlich, allerdings steigt die Wahrscheinlichkeit bei einem Szenarienwechsel. Darunter versteht man ungünstige Umstände wie Wassereinleitung oder Abgrabung, Starkregenereignisse, aber auch den Verlust von Bäumen.

Situation vor Ort



- Möglichkeiten der Siedlungsentwicklung in Ettal sind eingeschränkt. In den letzten Jahren gab es nur vereinzelte Bauanträge.



- Die Gemeinde hat kürzlich eine Ortsgestaltungssatzung erstellt. Diese umfasst z.B. Vorgaben zur Höhe der Rohdeckenoberkante über dem Kellergeschoss. Zudem sind Grundstückszufahrten, Hauszugänge und Stellplätze unversiegelt anzulegen. Flächenhafte Stein-, Kies-, Splitt- oder Schottergärten sind unzulässig.
- Ettal war zum Zeitpunkt des Gesprächs in der Antragsphase für ein integrales Konzept zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement und bereits im Kontakt mit dem Wasserwirtschaftsamt Weilheim. Die vollständigen Unterlagen für den Förderantrag liegen mittlerweile vor und die Kommune wurde 2024 in der Ämterliste aufgenommen. Das Wasserwirtschaftsamt Weilheim wird die Gemeinde informieren, wenn sie ins Förderprogramm aufgenommen ist. Daraufhin kann diese beim Wasserwirtschaftsamt einen Zuwendungsantrag stellen. Vor Erhalt des Zuwendungsbescheides darf kein Ingenieurbüro beauftragt werden.

Maßnahmenvorschläge für Ettal



Berücksichtigung von Hinweiskarten Oberflächenabfluss und Sturzflut (HiOS)⁷ bei zukünftigen raumplanerischen Entscheidungen



Berücksichtigung von Hinweiskarten Geogefahren²⁸ und Georisk-Daten²⁹ bei zukünftigen raumplanerischen Entscheidungen



Berücksichtigung von Naturgefahren in Flächennutzungsplan, Bebauungsplänen und örtlichen Bauvorschriften

Hierzu können die bereits erwähnten Hilfsmittel wie z.B. die Maßnahmensteckbriefe des Hochwasserrisikomanagements⁴² oder das interaktive PDF-Tool „Klimacheck“⁴⁵ verwendet werden.



Berücksichtigung des geplanten Sturzflutkonzepts

Erkenntnisse aus dem geplanten Sturzflutkonzept können u.a. genutzt werden, um die Gestaltungssatzung zu ergänzen.



Gebäudeschutz

Erläuterungen

- Es gibt viele Möglichkeiten der naturgefahrenangepassten Gebäude- und Freiflächengestaltung. Dies gilt nicht nur für den Neubau. Auch im Zuge von Nachverdichtung, Umbau oder Sanierung ist viel für einen verbesserten Schutz zu erreichen. Verantwortlich für Gebäudeschutz sind die jeweiligen Eigentümer.
- Kommunen wird grundsätzlich empfohlen, eigene Gebäude zu prüfen und Schutzmaßnahmen umzusetzen. Einrichtungen wie z.B. Kläranlagen, Schulen oder Altersheime sollten besonders berücksichtigt werden. Kommunale Vorzeigeprojekte können mehr Eigeninitiative in der Bevölkerung anstoßen.
- Des Weiteren können Kommunen ihre Bürger beratend unterstützen. Während Baugenehmigungsverfahren kann auf Gefährdungen aufmerksam gemacht und Informationsmaterialien für Planer und Architekten bereitgestellt werden. Abgesehen von genehmigungspflichtigen Bauvorhaben lassen sich im privaten Baubestand nur schwer Maßnahmen über Bauleitplanung und örtliche Bauvorschriften umsetzen. Daher ist auch eine allgemeine Information der potentiell betroffenen Gebäudebesitzer wichtig.

Informationen und Grundlagen

Wassergefahren



- Für Gebäude gibt es drei Schutzstrategien zur Reduzierung von Hochwasserschäden:
 1. „**Ausweichen**“ kann als effektivster Weg betrachtet werden. Dazu gehört z.B. nicht gefährdete Standorte zu wählen oder auf einen Keller zu verzichten.
 2. Beim „**Widerstehen**“ geht es vor allem darum, den Wassereintritt ins Gebäude zu verhindern. Maßnahmen umfassen erhöhte oder abgedichtete Lichtschächte, Fenster und Türen, oder mobile Hochwasserschutzwände (z.B. Dammbalkensysteme). Rückstausicherungen und Hebeanlagen verhindern den Wassereintritt aus der Kanalisation. Zu beachten ist hierbei die regelmäßige Wartung.
 3. Mit „**Anpassen**“, z.B. durch Verlegung von haustechnischen Anlagen in obere Stockwerke, eine geringwertige Kellernutzung oder die Sicherung von Heizöltanks können schwere Schäden vermieden werden. Zudem unterstützt die regelmäßige Reinigung von Dachrinnen und Gullideckeln oder das Vermeiden von abschwemmbaren Materialien auf dem Grundstück einen schadlosen Abfluss.
- Ausführliche Informationen zu baulichen Schutz- und Vorsorgemaßnahmen bietet die [„Hochwasserschutzfibel“ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen](#)⁴⁶. Im Rahmen des Bayerischen Hochwasserrisiko-managements wurden [Maßnahmensteckbriefe](#)⁴² erstellt, welche weitere Details, rechtliche Grundlagen und Praxisbeispiele bieten (für den Baustein „Gebäudeschutz“ sind die Steckbriefe 303.1, 306.1/307.1, 308.1, 312.1, und 313.1 relevant).
- Die Errichtung neuer Heizölverbraucheranlagen in Überschwemmungsgebieten (HQ₁₀₀) ist grundsätzlich verboten (Hochwasserschutzgesetz II, § 78c WHG) und nur auf Antrag unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Anlagen, die am 05.01.2018 in Überschwemmungsgebieten bereits vorhanden waren, waren vom Betreiber bis 05.01.2023 nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik hochwassersicher nachzurüsten. Anlagen außerhalb der Überschwemmungsgebiete (HQ₁₀₀), aber innerhalb der Bereiche, die von Extremhochwasser betroffen sind (HQ_{extrem}), sind bis 05.01.2033 hochwassersicher nachzurüsten. Ein [Merkblatt zur sicheren Heizöllagerung](#)⁴⁷ bietet weitere Informationen.

- Wildbachspezifische Informationen zu diesem Thema sind im [Wildbachbericht Bayern](#)²⁵ zu finden.

Starkregen und
Trockenheit



- Mithilfe angepasster Geländemodellierung, Rampen oder Bordsteinerhöhungen kann der Oberflächenabfluss bis zu einem bestimmten Grad gelenkt und somit Schäden vermieden werden. Um den Oberflächenabfluss zu reduzieren und Kanalüberlastungen vorzubeugen, sind Maßnahmen der dezentralen ortsnahe Niederschlagsversickerung maßgeblich. Dazu gehören u.a. Versickerungsmulden, Rigolen-Systeme, Verrieselungsanlagen, Gründächer, Entsiegelung und die Verwendung wasserdurchlässiger Belege bei Wege-, Parkplatz- und Terrassenbau.
- Gleichzeitig wirken diese Maßnahmen auch bei Trockenheit, denn je besser der natürliche Wasserrückhalt in der Fläche, desto besser die Grundwasserneubildung. Die Verwendung von trockenheitsresistenten Pflanzen oder extensive Grünflächenpflege sind weitere Optionen, um der Trockenheit zu begegnen.
- Ausführliche Informationen bietet der [Leitfaden „Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge“](#)⁴⁸, ein [Praxisratgeber für Grundstückseigentümer zur Regenwasserversickerung und Gestaltung von Wegen und Plätzen](#)⁴⁹, oder ein [Merkblatt zum naturnahen Umgang mit Regenwasser](#)⁵⁰.
- Kommunen können über eine bayerische Entsiegelungsprämie gezielt Unterstützung erhalten, um befestigte oder brachliegende Flächen dauerhaft zu entsiegeln. Die [Förderinitiative „Flächenentsiegelung“](#)⁵¹ wird im Rahmen der Städtebauförderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr umgesetzt.

Lawinen



- Es gibt vielfältige bauliche Schutz- und Vorsorgemaßnahmen gegen Lawinen. Dazu gehören beispielsweise die Ausrichtung des Gebäudes und der Gebäudeöffnungen, oder eine verstärkte Außenwand. Mehr Informationen bietet das [interaktive PDF-Tool „Klimacheck“](#)⁴⁵.

Geogefahren



- Es gibt vielfältige bauliche Schutz- und Vorsorgemaßnahmen zur Reduzierung von Georisiken. Bei einem Neubau in rutsch- oder steinschlaggefährdeten Bereichen kann eine verstärkte Außenwand oder der Verzicht auf bergseitige bodennahe Fenster und Türen Abhilfe schaffen. Im Bestand kann ein Auffangdamm oder eine Ablenkmauer sinnvoll sein. Die Bepflanzung und Pflege von Gehölzen bietet natürlichen Schutz. In rutschanfälligem Gelände sind zusätzliche Lasten im Kopfbereich der Rutschmasse sowie Abgrabungen am Hangfuß dringend zu vermeiden. Eine Wassereinleitung in den Untergrund (z.B. durch Leckagen von Drägen und Leitungen) kann ebenso destabilisierend wirken. Ausführliche Informationen bietet das [Merkblatt für Grundeigentümer „Eigenvorsorge bei Geogefahren“](#)⁵².

Situation vor Ort



- Im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren hat die Gemeinde wenig Spielraum über Naturgefahren zu informieren. Die Bürgerinnen und Bürger gehen meist nicht für ein Erstgespräch auf die Gemeinde zu, sondern geben direkt ihre Bauanträge ab. Viele Bautätigkeiten sind zudem genehmigungsfrei. Sobald die Bauleitpläne digital verfügbar sind, wird der direkte Kontakt voraussichtlich noch weiter abnehmen. Andererseits erlaubt die aktuelle Personalsituation auch keine umfangreichen Gespräche und Beratungen zum Thema Gebäudeschutz.

- Die Gemeinde nutzt derzeit ein Merkblatt für Bauherren. Darin sind einige Hinweise zu Naturgefahren zu finden, zum Beispiel zum Einbau von Rückstauklappen. Allerdings ist das Dokument sehr veraltet. Abstimmungen mit dem Landratsamt wären hilfreich, allerdings ist unklar, wie ein aktualisiertes Merkblatt in das künftige Digitalverfahren eingebaut werden kann. Die Gemeinde äußert zudem, dass der Austausch mit Architekten und Planern von Seiten des Freistaats verstärkt werden muss, um Fortschritte bei der Bauvorsorge zu erzielen.
- Den Teilnehmenden sind einige Gebäudeschutzmaßnahmen von Privaten bekannt. Nach dem Pfingsthochwasser wurden beispielsweise wasserdichte Kellerfenster und angepasste Lichtschächte nachgerüstet. Im Bereich des Lindergries wurden neue Gebäude erhöht erbaut und Pelletheizungen gesichert. Die meisten Anwohner von Graswang haben sich eigenständig Pumpen und Nasssauger angeschafft. Das Wissen und die Erfahrung der älteren Bürgerinnen und Bürger in Graswang wird gut an die nächste Generation weitergegeben, was sich auch im Gebäudeschutz widerspiegelt. In Ettal ist dies nicht in gleichem Umfang zu beobachten.

Maßnahmenvorschläge für Ettal



Prüfung der kommunalen Gebäude und Freiflächen auf mögliche Maßnahmen gegen Naturgefahren

Im [interaktiven PDF-Tool „Klimacheck“](#)⁴⁵ finden sich hilfreiche Checklisten für Kommunen zur Prüfung von Gebäuden und Freiflächen. Im Allgemeinen bieten geplante Sanierungen oftmals einen geeigneten Anlass für die Umsetzung von Schutzmaßnahmen.



Gespräch mit Landratsamt zum Merkblatt für Bauherren

Ettal könnte Kontakt mit dem Landratsamt aufnehmen bezüglich der Aktualisierung des Merkblatts für Bauherren und Möglichkeiten der Einbindung in das Digitalverfahren.



Verstärkte Information der Bevölkerung und Betriebe

Es gibt wenig direkten Kontakt mit Bürgerinnen und Bürgern im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren. Ettal könnte daher verstärkter Verlinkungen auf der Gemeindewebseite, Auslagen im Rathaus oder die Ettaler Mitteilungen nutzen, um auf bauliche Schutz- und Vorsorgemaßnahmen aufmerksam zu machen. Hierbei kann auf Kartengrundlagen (z.B. Hochwassergefahrenkarten und Hochwasser-risikokarten⁴, Hinweiskarten Oberflächenabfluss und Sturzflut⁷, Hinweiskarten Geogefahren²⁸, Georisk-Daten²⁹) oder die bereits genannten Informationsbroschüren hingewiesen werden. Storytelling, also der Einsatz von persönlichen Geschichten, ist ein sehr wirkungsvoller Ansatz in der Risikokommunikation. Eine mögliche Idee wäre ein Bericht über Vorzeigeprojekte von Bürgerinnen und Bürgern aus Graswang. Besonders effektiv, aber auch am aufwendigsten, ist die direkte Ansprache von potentiell Betroffenen. Z. B. könnten die betroffenen Betriebe sensibilisiert werden und mögliche Schäden und Betriebsunterbrechungen reduziert oder vermieden werden.



Technische und natürliche Schutzmaßnahmen

Erläuterungen

- Schutzmaßnahmen sind ein weiterer wichtiger Baustein im Naturgefahrenmanagement. Dies umfasst einerseits technische Maßnahmen (z.B. Hochwasserschutzdämme und -mauern), aber auch Maßnahmen zur Verbesserung des natürlichen Rückhalts (z.B. Flussrenaturierungen).

Informationen und Grundlagen

Flusshochwasser



- Die Einteilung von Flüssen nach Gewässerordnungen bestimmt die grundsätzliche Zuständigkeit, ergo die Verpflichtung zum Ausbau und Unterhalt. Die Ausbaupflicht tritt allerdings nur ein, soweit es das Wohl der Allgemeinheit erfordert und die Finanzierung gesichert ist. Auch die Priorität des Vorhabens ist entscheidend. Die Bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung ist für Gewässer I. und II. Ordnung sowie für Wildbäche zuständig und erstellt sogenannte Basisstudien für den technischen Schutz. Die Priorisierung erfolgt auf Ebene der Wasserwirtschaftsämter und Regierungsbezirke und ist von geschätzten Schadenspotenzial und Baukosten abhängig.
- Die Ausbaupflicht an Gewässern III. Ordnung obliegt grundsätzlich den Kommunen, sofern es sich nicht um Wildbäche handelt. Die Unterhaltungslast der Wildbäche fällt im ausgebauten Wildbachabschnitten dem Freistaat zu. Um einen technischen und natürlichen Rückhalt zu prüfen und umzusetzen, ist die Erstellung von **integralen Hochwasserschutz- und Rückhaltekonzepten** für Gewässer III. Ordnung erforderlich. Der Freistaat Bayern fördert die Erstellung bis zu 75% und die Umsetzung zu 50-75% ([Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben RZWas 2021](#)⁴³; Stand 01/2024).
- Kommunale Bauhöfe bzw. Zweckverbände kümmern sich i.d.R. um die Gewässerunterhaltung. Berater der [Gewässer-Nachbarschaften](#)²⁴ bieten Kommunen vielfältige Informationen, Arbeitshilfen, Schulungen und Exkursionen zum Thema Gewässerunterhalt. Die **Gewässerschau** ist ein gutes Instrument, um die eigenen Gewässer, das Einzugsgebiet und potentielle Schwachpunkte besser kennenzulernen. Dazu werden Gewässerbett, Ufer, Uferböschungen und -streifen sowie das unmittelbare Umfeld des Gewässers begangen. Ablagerungen oder abschwemmbar Gegenstände an Gewässern können z.B. schnell zu Verklausungen führen und damit den Abfluss einschränken. Im Zuge einer Gewässerschau können solche Missstände beseitigt werden. Je nach Sachlage kann die Kommune das Wasserwirtschaftsamt (technische Gewässeraufsicht) zu Rate ziehen. [Gewässerentwicklungskonzepte](#)⁵³ sind rechtlich unverbindliche Fachkonzepte für die Gewässerunterhaltung und den Ausbau. Der Freistaat Bayern fördert Gewässerentwicklungskonzepte zu 75% ([Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben RZWas 2021](#)⁴³; Stand 01/2024). Im Rahmen des Bayerischen Hochwasserrisikomanagements wurden [Maßnahmensteckbriefe](#)⁴² erstellt, welche weitere Details, rechtliche Grundlagen, Fördermöglichkeiten und Praxisbeispiele bieten (für den Baustein „Technische und Natürliche

Schutzmaßnahmen“ sind die Steckbriefe 310.2, 311.2, 314.1, 315.2/315.3, 316.1, 317.1/317.2, 318.1/318.2, 319.1, 320.1, 320.2 relevant).

Wildbachgefahren



- Mit vielfältigen technischen Schutzbauwerken der Wildbachverbauung greift man aktiv in das Abflussgeschehen und den Geschiebehaushalt ein, um Schäden zu verringern bzw. zu vermeiden. Neben technischen Maßnahmen spielen auch forstliche Maßnahmen eine Rolle, da ein intakter Wald Schutzfunktionen erfüllt und sich positiv auf Wasser- und Feststoffhaushalt auswirkt. Weitere Informationen sind im [Wildbachbericht Bayern](#)²⁵ zu finden.
- Die Bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung ist zum Ausbau von Wildbächen verpflichtet, wenn dies erforderlich ist. Die Ausbaupflichtung tritt allerdings nur ein, soweit es das Wohl der Allgemeinheit erfordert und die Finanzierung gesichert ist. Auch die Priorität des Vorhabens ist entscheidend. Die Priorisierung des Ausbaus erfolgt auf Ebene der Wasserwirtschaftsämter und Regierungsbezirke und ist von geschätzten Schadenspotential und Baukosten abhängig. Hierfür werden sogenannte Basisstudien erstellt.
- Kommunen können einen Antrag auf Ausbau stellen. Ansprechpartner sind die Wasserwirtschaftsämter. Die kommunale Eigenbeteiligung liegt i.d.R. bei 30%. Falls der Schutzgrad einer bestehenden Wildbachverbauung erhöht werden soll, liegt die Eigenbeteiligung ebenfalls bei 30%.
- Die Unterhaltlast der Wildbäche fällt in ausgebauten Wildbachabschnitten dem Freistaat zu. Für nicht ausgebaute Strecken ist die Kommune verantwortlich.

Starkregen und Trockenheit



- Die Hinweiskarten Oberflächenabfluss und Sturzflut (HiOS)⁷ zeigen Fließwege, Senken und Aufstaubereiche bei potentiellen Starkregenereignissen auf. Im Gegensatz zum festgesetzten Überschwemmungsgebiet bieten sie allerdings keine Information über Intensität oder Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses. Die Wasserwirtschaftsämter sind Ansprechpartner.
- Der Freistaat Bayern fördert die Erstellung von integralen Konzepten zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement zu 75% ([Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben RZWAs 2021](#)⁴³; Stand 01/2024). Im Zuge dieser Konzepte werden genaue Gefährdungskarten erstellt und Möglichkeiten für die Verbesserung von Wasserrückhalt und Versickerung aufgezeigt. Die Wasserwirtschaftsämter sind Ansprechpartner.
- Kommunen können über eine bayerische Entsiegelungsprämie gezielt Unterstützung erhalten, um befestigte oder brachliegende Flächen dauerhaft zu entsiegeln. Die [Förderinitiative „Flächenentsiegelung“](#)⁴⁵¹ wird im Rahmen der Städtebauförderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr umgesetzt.

Lawinen



- Technische Lawinenschutzmaßnahmen wie Lawinengalerien oder Stützverbauungen in Lawinenanrisszonen kommen dort zur Anwendung, wo Lawinen häufig auftreten oder besonders hohe Gefährdungen bestehen. Die Zuständigkeiten bezüglich technischer Schutzmaßnahmen obliegt dem jeweiligen Baulastträger. Für Siedlungen und Gemeindestraßen ist i. d. R. die Kommune verantwortlich. Erster Ansprechpartner für Beratung zum Thema Lawinenverbauung ist das Bayerische Landesamt für Umwelt (Referat 87 Lawinenwarnzentrale, Lawinenschutz).
-

- Rund 22% der Bergwälder im bayerischen Alpenraum haben Lawinenschutzfunktion. Für das Thema Schutzwaldpflege und -sanierung ist für Ettal die [Fachstelle Schutzwaldmanagement des AELF Weilheim i.OB](#)⁵⁴ verantwortlich.

Geogefahren



- Die Zuständigkeiten bezüglich Schutzmaßnahmen wie z.B. Steinschlagnetzen obliegt dem jeweiligen Baulastträger. Für Siedlungen und Gemeindestraßen ist i. d. R. die Kommune verantwortlich. Das Landesamt für Umwelt kann Kommunen beraten.
- Die Wirkung des Waldes variiert in Abhängigkeit des Bestandes. Junge buschreiche Bestände sind etwa bei kleineren Gesteinsgrößen wirkungsvoller als ein Hochwald mit weitem Stammabstand.

Nachteilige
Waldentwicklung /
Waldschäden



- Das AELF Weilheim i.OB sieht zukünftig klimawandelbedingte Herausforderungen für den Bergwald. Laut AELF kommt selbst die Hauptbaumart Fichte – besonders im Reinbestand – zunehmend an ihre ökologischen Grenzen. Ziel des AELF ist es daher die Waldbestände möglichst frühzeitig an die sich ändernden Klimabedingungen anzupassen. Dazu gehört beispielsweise die Verjüngung mit standortsgemäßen Baumarten des Bergmischwaldes und eine stabilisierende Pflege des Bergwaldes.
- Das [Waldbesitzerportal](#)³³ ist das zentrale Informationsangebot der Bayerischen Forstverwaltung (u.a. [Digitaler Baumexperte](#)⁵⁵ mit Empfehlungen zur regionalen Anbaueignung). Darüber hinaus bietet das AELF Beratung, Fortbildung und [Förderung](#)⁵⁶ für Waldbesitzer. Gefördert werden neben Waldumbau, -pflege und Aufforstung auch Naturschutzmaßnahmen oder der Wegebau. Ansprechpartner für Förderungen sind die Beratungsförster der AELF. Diese können online im [Försterfinder](#)⁵⁷ eingesehen werden.
- Die Ursache von Waldbränden in Bayern ist meist menschlichen Ursprungs. Das richtige Verhalten, besonders während erhöhter Waldbrandgefahr, ist daher essentiell. Grundsätzlich sind reine Nadelholzbestände besonders anfällig und können das Brandgeschehen beschleunigen. Waldumbau zu arten- und strukturreichen Mischwäldern beugt daher auch Waldbränden vor. Zudem vereinfacht eine gute Erschließung des Waldes das schnelle Bekämpfen durch die Feuerwehr. Weitere Informationen zu Waldbränden sind im [Waldbesitzerportal](#)⁵⁸ zu finden.

Situation vor Ort



- Die Wildbachverbauung hat schon früh im Tal begonnen. Anwohner in Graswang sind bereits im 19. Jh. an Linder und Elmaubach aktiv geworden. Nach dem 1. Weltkrieg setzte die Bayerische Wasserwirtschaft verstärkt Maßnahmen zum Geschieberückhalt um. Mittlerweile sind alle Wildbäche mit relevantem Schadenspotenzial in Ettal verbaut. Etwa 130 Bauwerke sind in den Seitenbächen rund um Ettal zu finden, hauptsächlich Sperren, Sohlrampen und -schwelle aus Stein oder Beton. Im Tiefentalgraben werden zudem Kiesfänge unterhalten. Für den Elmaubach wird ein [Integrales Wildbachentwicklungskonzept](#)⁵⁹ (IWEK) erstellt.
- Kiesmanagement und -entnahme spielen eine große Rolle in Ettal. Erst kürzlich wurden Eingreifquoten wieder überschritten und 8.000m³ aus der Linder entnommen.
- Aktuell setzt das Wasserwirtschaftsamt Weilheim Verbesserungen des Hochwasserschutzes an der Linder in Graswang um. Zu den Maßnahmen gehören Deicherhöhungen, der Neubau der Dickelschwaig-Brücke (erhöht und verbreitert) sowie Geschiebemanagement. Begleitend gibt es Ausgleichsmaßnahmen am Elmaubach und ein Monitoringkonzept für Fauna und Flora. Ettal plant mit einer Eigenbeteiligung von 330.000€. Die ersten Pläne zum Hochwasserschutz

in Graswang bestanden schon seit 2014, doch umfangreiche Anforderungen des Naturschutzes haben zu wiederholten Verzögerungen geführt. Durch die Maßnahmen werden Gebäude und die Staatsstraße bei Graswang vor HQ₁₀₀-Ereignissen geschützt. Allerdings führen bereits kleinere Hochwasser weiter östlich zu Fahrbahnüberschwemmungen, weswegen Graswang und Linder im Falle eines Hochwassers abgeschnitten sind. Das Wasserwirtschaftsamt Weilheim prüft Möglichkeiten die Zugänglichkeit im Tal zu gewährleisten.

- In Hinblick auf die verzögerte Umsetzung des Hochwasserschutzes in Graswang wünschen sich die Teilnehmenden einfachere Verfahren, eine bessere Zusammenarbeit mit Kommunen und neue Schnittstellen zwischen den Behörden. Behördenübergreifende Gesprächsrunden für das Lösen von konkreten lokalen Problemfällen sowie eine frühere Integration von Akteuren aus Naturschutz und Forstwirtschaft werden stark begrüßt.

Maßnahmenvorschläge für Ettal

Umsetzung des geplanten Sturzflutkonzepts

Die HiOS-Karten und das geplante Sturzflutkonzept helfen dabei kritische Abflussstellen zu identifizieren und Maßnahmen zur schadlosen Ableitung von Wasser umzusetzen. Im Zuge von Straßensanierungen können schon einfache Maßnahmen, wie das angepasste Setzen von Bord- und Leistensteinen helfen, Schäden durch ein Starkregenereignis zu reduzieren. Ein Antrag für ein integrales Konzept zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement wurde 2023 beim Wasserwirtschaftsamt eingereicht. Die Kommune wurde 2024 in der Ämterliste aufgenommen. Das Wasserwirtschaftsamt Weilheim wird die Gemeinde informieren, wenn sie ins Förderprogramm aufgenommen ist. Daraufhin kann diese beim Wasserwirtschaftsamt einen Zuwendungsantrag stellen. Vor Erhalt des Zuwendungsbescheides darf kein Ingenieurbüro beauftragt werden.



Beratung zu Fördermöglichkeiten von wasserwirtschaftlichen Vorhaben

Der Freistaat fördert Maßnahmen der Kommunen zum Unterhalt und Ausbau ihrer Gewässer. Maßgeblich dafür sind die Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWAs)⁴³. Zu den geförderten Maßnahmen gehören neben Konzepten zum Sturzflut-Risikomanagement (75%) auch Gewässerentwicklungskonzepte (75%). Im Zuge einer Beratung durch das Wasserwirtschaftsamt Weilheim kann geprüft werden, welche Maßnahmen von Relevanz für Ettal wären.



Bewerbung und Nutzung von lokalen Waldumbau-Projekten

Das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Weilheim i.OB verfolgt mehrere Waldumbau-Projekte, die u.a. als Entscheidungshilfe für Waldbesitzende dienen. Ettal könnte verstärkt Erkenntnisse dieser Projekte nutzen und auf diese aufmerksam machen. Zu den AELF-Projekten gehören z.B. die [Waldumbau-Musterbestände](#)⁶⁰ mit Praxistipps für jede Altersphase oder der [Bergwald-Erlebnispfad](#)⁶¹ direkt in Ettal. Ein Schwerpunkt der [Bergwaldoffensive im Landkreis Garmisch-Partenkirchen](#)⁶² sind Projekte in gefährlichen Wildbacheinzugsgebieten und in Gebieten mit labilen Fichtenreinbeständen bei gleichzeitig hoher Erosionsgefahr. Aktuell laufen Projekte in Ohlstadt, Oberammergau, Ettal, Farchant, Garmisch-Partenkirchen, Bad Kohlgrub und Krün.



Handlungsbereich Vorsorge



Öffentliches Bewusstsein und richtiges Verhalten

Erläuterungen

- Der Freistaat Bayern und die Kommunen setzen viele, z. T. bauliche Maßnahmen zum Schutz vor Naturgefahren um, jedoch gibt es, wie z. B. im WHG gesetzlich verankert, auch eine Pflicht jedes Einzelnen Schäden bzw. Schadenspotenziale zu reduzieren. Das richtige Verhalten während Notfällen kann nicht nur Sachschäden reduzieren und Einsatzkräfte entlasten, sondern rettet auch Menschenleben.
- Kommunen haben vielfältige Möglichkeiten ihre Bürgerinnen und Bürger zu sensibilisieren, Wissen zu vermitteln und auf die Eigenverantwortlichkeit jedes Einzelnen aufmerksam zu machen. Dazu gehört z.B. über Naturgefahren vor Ort zu informieren, Meldungen verschiedener Warndienste weiter zu kommunizieren, oder auf Möglichkeiten der Eigenvorsorge hinzuweisen. Risikokommunikation ist eine herausfordernde Aufgabe, insbesondere wenn noch keine direkte Betroffenheit durch ein Ereignis stattgefunden hat oder letzte Ereignisse weit in der Vergangenheit liegen.

Situation vor Ort



- 2022 wurde eine neue Gemeindef Webseite veröffentlicht. Auf dieser ist bereits eine Verlinkung zum BayernAtlas zu finden. Allerdings nutzt die Bevölkerung die Gemeindef Webseite wenig. Bezüglich Social-Media-Kanäle bestehen derzeit keine personellen Kapazitäten und Pläne in Ettal. Es gibt allerdings erste Überlegungen zu einer eigenen Gemeinde-App mit Push-Nachrichten. Die Ettaler Mitteilungen sind aktuell ein gut angenommenes Kommunikationsmittel. Obgleich die Digitalisierung voranschreitet, sind Printmedien für viele Zielgruppen weiterhin geeignet. Bürgerversammlungen haben sich ebenfalls bewährt. Bei der letzten Versammlung im Mai lag der Schwerpunkt auf dem Hochwasserschutz in Graswang. Guter Kontakt besteht auch zum Kindergarten in Ettal.
- Nach einem Ereignis nimmt auch im Alpenraum das Risikobewusstsein in der Bevölkerung innerhalb weniger Wochen stark ab. Diese „Naturgefahren-Demenz“ führte bereits zu Problemen in Ettal. Beispielsweise wurden nach Waldarbeiten Äste im Bach hinterlassen, welche später Verklausungen auslösten.
- Die Teilnehmenden sehen Sensibilisierung und Information als wichtige Maßnahme im kommunalen Risikomanagement und möchten gerne Angebote und Hilfsmittel des Freistaats nutzen.
- Ettal ist ein beliebtes touristisches Ziel und verzeichnet pro Jahr etwa 60-70.000 Übernachtungsgäste. Die Teilnehmenden sehen im Tourismusbereich durchaus Lücken in der Risikokommunikation. Viele Todesopfer in den Alpen sind Touristen. Vor allem bei Urlaubern besteht wenig Interesse und Verständnis beim Thema Naturgefahren. So werden Hinweistafeln an Parkplätzen oft nicht gelesen. Im Gemeindegebiet wurden vermehrt Schilder zu Steinschlaggefahr entfernt. Für kleine Kommunen wie Ettal ist es allerdings nicht möglich die Kommunikation im Tourismusbereich zu bedienen. Die Teilnehmenden wünschen sich hierzu mehr Initiative vom Freistaat und den Tourismusverbänden.

Maßnahmenvorschläge für Ettal

Webseiten



Informationen zu Naturgefahren könnten auf der Webseite oder der etwaigen Gemeinde-App weiter ausgebaut werden. Mögliche Informationsangebote und -dienste für Verlinkungen sind ab Seite 7 gelistet. Weitere Inspiration findet sich z.B. auf der Webseite der [Gemeinde Tapfheim](#)⁶³ oder in den [Maßnahmensteckbriefen](#)⁴², die im Rahmen des Bayerischen Hochwasserrisiko-managements erstellt wurden (für den Baustein „Öffentliches Bewusstsein und richtiges Verhalten“ sind die Steckbriefe 325.2/325.9 relevant).

Kommunale Mitteilungsblätter



Informationen können auch über die Ettaler Mitteilungen vermittelt werden. Storytelling, also der Einsatz von persönlichen Geschichten, ist ein sehr wirkungsvoller Ansatz in der Risikokommunikation. Eine mögliche Idee wären Erfahrungsberichte von Bürgerinnen und Bürgern vor Ort.

Broschüren und Flyer

Unterschiedliche Informationsmaterialien können zur Sensibilisierung und Information der Bevölkerung genutzt werden. Im [Bestellshop der Bayerischen Staatsregierung](#)⁶⁴ können Produkte kostenfrei bezogen werden.

Zur **Auslage im Rathaus oder bei Bürgerversammlungen** bietet sich u.a. Folgendes an:



- Broschüre „[Bayerns Klima im Wandel – Alpen](#)“⁶¹
- Broschüre „[Wann trifft und das Wasser? Hochwasser- und Starkregenrisiken gemeinsam reduzieren – Regionalausgabe 9](#)“⁶⁵
- Broschüre „[Geogefahren erkennen](#)“⁶⁶
- Zudem können Broschüren zur Bauvorsorge verwendet werden (siehe Seite 12 ff.)

Zur **Auslage im Kindergarten und bei Spielplätzen** (mit Broschürenmappe zum Entnehmen) oder zur **Weitergabe an die Naturpark-Koordinatorin** bietet sich z.B. Folgendes an:

- Kindermagazin zum Thema Klimaschutz „[Lara & Ben auf fantastischer Zeitreise](#)“⁶⁷
- Kinderbüchlein „Unterwegs mit den Flusspiraten“ ([1](#)⁶⁸, [2](#)⁶⁹, [3](#)⁷⁰, [4](#)⁷¹)

Veranstaltungen



Denkbar wäre ein Aktionstag zum Thema Naturgefahren (z.B. im Kindergarten) gemeinsam mit den Feuerwehren und dem Wasserwirtschaftsamt Weilheim.

Öffentlicher Raum



Informationen und Visualisierungen zu vergangenen Ereignissen im öffentlichen Raum helfen die Gefährdung mit dem konkreten Alltag und Lebensumfeld zu verknüpfen. Hochwassermarken oder Informationstafeln mit Fotos sind mögliche Ideen.

Aktive Ansprache



Besonders gefährdete Haushalte und Akteure können gezielt angesprochen und mit Informationsmaterialien versorgt werden. Eine gemeinsame Begehung von betroffenen Straßenzügen nach einem Starkregenereignis mit der Feuerwehr und dem Wasserwirtschaftsamt Weilheim wäre eine weitere Möglichkeit.



Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz

Erläuterungen

- Während Naturgefahrenereignissen muss schnell gehandelt werden. Dies gelingt, wenn bereits im Vorfeld klare Zuständigkeiten und Abläufe in örtlichen Alarm- und Einsatzplänen festgelegt wurden. Eine gute Dokumentation der Pläne schärft einerseits die Einsatzstrategien und ist andererseits wichtig für die nächste Generation von Einsatzkräften oder im Krankheits-/Urlaubsfall von Kommandanten und Gruppenführern. Mit regelmäßigen Übungen können die Abläufe automatisiert und lokale Einsatzkräfte besser auf den Ereignisfall vorbereitet werden. Systematische und organisierte Bewältigung kann viele Personen-, Sach- und Umweltschäden reduzieren oder verhindern.
- Besonders wirkungsvoll werden Notfallplanung und Übungen, indem weitere Akteure eingebunden werden. Einsatzkräfte können verstärkt mit Bauhof, Landwirten und Betrieben zusammenarbeiten. Alarm- und Einsatzpläne können mit Nachbarkommunen, dem Wasserwirtschaftsamt und der Katastrophenschutzbehörde abgestimmt werden. Vulnerable Einrichtungen wie Kläranlagen, Kindergärten, Altenheime oder Betriebe mit umweltgefährdenden Stoffen sollten besonders berücksichtigt werden.

Informationen und Grundlagen

Wassergefahren



- Im Rahmen des Bayerischen Hochwasserrisikomanagements wurden [Maßnahmensteckbriefe](#)⁴² erstellt, welche weitere Details, rechtliche Grundlagen, Fördermöglichkeiten und Praxisbeispiele bieten (für den Baustein „Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz“ sind die Steckbriefe 324.3/324.4 relevant).
- Eine [Arbeitshilfe zur Aufstellung bzw. Fortschreibung von Alarm- und Einsatzplänen](#)⁷² gibt Hilfestellung für Kommunen.

Situation vor Ort



- **Gefahrenabwehr mit Internen:** Ettal profitiert von den kurzen Kommunikationswegen, dem hohen Engagement der Feuerwehrmitglieder sowie der guten Zusammenarbeit zwischen Einsatzkräften, Bauhof und Landwirten.
- **Notfallplanung:** Die Ettaler Feuerwehren entwickelten für das Kloster und das Schloss örtliche Notfallpläne. Für Naturgefahren bestehen keine gesonderten Notfallplanungen. Laut Teilnehmenden stellt die Erstellung von Alarmplänen und Rettungsketten, welche vom Landratsamt und der Integrierten Leitstelle in Weilheim angefordert werden, eine hohe Arbeitsbelastung für kleine Verwaltungen dar. Zudem sind die Pläne teilweise nicht immer hilfreich vor Ort. Kontaktlisten von z.B. Infrastrukturbetreibern werden schnell hinfällig, sodass man die richtige Ansprechperson im Notfall nicht erreichen kann. Die Erfahrungen und Einsatzstrategien der Einsatzkräfte werden vor allem intern und über Übungen vermittelt.

Maßnahmenvorschläge für Ettal



Tiefere Auseinandersetzung der Einsatzkräfte mit Naturgefahren

Ein erster möglicher Schritt wäre die gemeinsame Sichtung von Kartenmaterial (z.B. Hinweis-karten Oberflächenabfluss und Sturzflut HiOS⁷ und Hinweiskarten Geogefahren²⁸) bei einem Treffen der Feuerwehrkommandanten. Des Weiteren könnte ein Notfallplan für Hochwasser-szenarien aufgestellt werden, welcher ggf. auch auf weitere Naturgefahren übertragbar ist. Wertvoll wäre ein verstärkter Austausch mit anderen Einsatzkräften und Nachbarkommunen.



Gemeinschaftsübung eines Naturgefahren-Szenarios

Eine Übung könnte z.B. zu einem Hochwasser-Szenario erfolgen. Neben den Feuerwehren könnten Einsatzkräfte der Nachbarkommunen eingebunden werden.



Restrisiken und finanzielle Absicherung

Erläuterungen

- Trotz aller umgesetzten Schutzmaßnahmen bleibt ein Restrisiko immer bestehen. Bauliche Maßnahmen sind für Ereignisse eines bestimmten Ausmaßes und einer bestimmten Intensität ausgelegt. Im Hochwasserschutz dient ein HQ₁₀₀ als Bemessungsgrundlage. Beim Sturzflutereignis in Simbach 2016 etwa waren alle Kanäle und Schutzmaßnahmen völlig überlastet, da der Abfluss mindestens das Fünffache des Bemessungsabflusses erreichte. Angestautes Treibgut an Wasserdurchlässen und Brücken verschlimmerte die Lage weiter und führte zu Damnbrüchen. In Folge wurde Simbach in großem Umfang überflutet. Das Überschreiten von Bemessungsereignissen, das mögliche Versagen von Schutzbauwerken sowie überörtliche Katastrophenlagen sind nie auszuschließen.
- Wegen der klimawandelbedingten Zunahme von Extremereignissen wird es wichtiger, sich finanziell zu schützen. Die Bayerische Regierung empfiehlt eindringlich, den eigenen Versicherungsschutz zu prüfen.

Informationen und Grundlagen

- Viele Landkreise und Kommunen erarbeiten eigene **Blackout-Konzepte** (z.B. [Stadt Rosenheim](#)⁷³) und führen gemeinschaftliche Übungen mit den Einsatzkräften durch.
- Im [Informationsportal zu Elementarschadenversicherung „Voraus denken – elementar versichern“](#)⁷⁴ kann man sich über Möglichkeiten des Versicherungsschutzes informieren.

Situation vor Ort



- Die Kommandanten der Feuerwehren und die Vertretung im Linderhof haben sich bereits mit extremen Krisensituationen auseinandergesetzt. So gab es beispielsweise zu Beginn des Ukraine-Kriegs organisatorische Absprachen hinsichtlich der Gefahr einer atomaren Katastrophe und der etwaigen Ausgabe von Jodtabletten. Ettal hat sich außerdem mit dem Thema Blackout befasst. So wurden Notstromaggregate für die Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung beschafft. Ein weiteres Gerät ist für die Kläranlage bestellt, wurde allerdings noch nicht ausgeliefert.
- Elementarschadenversicherungen wurden für kommunale Gebäude abgeschlossen. In den Ettaler Mitteilungen ist auf das Thema aufmerksam gemacht worden. Allerdings gibt es laut Teilnehmenden auch negative Erfahrungen mit Versicherungen in der Region. Oftmals kann keine Versicherung abgeschlossen werden - zumindest nicht zu einem erschwinglichen Preis - oder nach mehr als zwei Schäden verliert man den Versicherungsschutz.

Maßnahmenvorschläge für Ettal



Sensibilisierung und Information über Elementarschadenversicherungen

Ettal kann weiterhin auf das Thema aufmerksam machen. Neben den Hinweisen in den Ettaler Mitteilungen sind auch Verlinkungen auf der Gemeindefwebseite möglich. Hierzu kann u.a. das [Informationsblatt Elementargefahren](#)⁷⁵ genutzt werden.

Handlungsbereich Nachsorge



Bewältigung

Erläuterungen

- Während der Ereignisbewältigung müssen z.B. Straßen gesperrt, Sandsäcke verteilt, Löscharbeiten durchgeführt oder Personen gerettet werden. Hier zeigt sich, wie gut die Notfallplanung der Kommune greift. Eine solide technische und personelle Ausstattung der Einsatzkräfte ist essentiell.

Informationen und Grundlagen

- Der Freistaat unterhält einen „Fonds zur Förderung des Katastrophenschutzes“ sowie das „Sonderinvestitionsprogramm Katastrophenschutz Bayern 2030“. Maßnahmen zur Katastrophenabwehr sowie die Ausstattung von Feuerwehren und freiwilligen Hilfsorganisationen können gefördert und bezuschusst werden. Außerdem wird der weitere Ausbau des Zentrums für besondere Einsatzlagen ([BayZBE⁷⁶](#)) in Windischeschenbach unterstützt. Weitere [Details zu Förder- und Zuschussmöglichkeiten im Katastrophenschutz⁷⁷](#) sind der Webseite des Innenministeriums zu entnehmen.

Situation vor Ort



- **Einsatzkräfte:** In der Kommune gibt es zwei Feuerwehren, in Ettal und Graswang. Notarztstandorte und BRK Bereitschaft sind in Oberammergau zu finden. Bergwachteinheiten sind in Oberammergau und Unterammergau stationiert. Die SGV Linderhof hat die eigene Betriebsfeuerwehr aufgelöst und die entsprechenden Pflichten auf die FFW Graswang übertragen. Im Linderhof ist über die ganze Woche ein Bereitschaftsdienst aus Verwaltungsmitarbeitenden und nachts zwei Security-Leute als Ansprechpartner vor Ort.
- **Ausrüstung:** Die Kommune engagiert sich sehr für die Ausrüstung ihrer Einsatzkräfte. Zuletzt wurden neue Pager, Sirenen und Notstromaggregate beschafft.
- **Herausforderungen:** Die größte Herausforderung in der Katastrophenbewältigung ist derzeit die Nachwuchsgewinnung. Die Anzahl der aktiven Mitglieder ist gering. Zudem arbeitet der Großteil außerhalb des Ortes. Vor allem tagsüber unter der Woche ist die Einsatzfähigkeit kritisch. Die Gemeinde hat bereits einen Aufruf in den Ettaler Mitteilungen gestartet. Auch Aktionen mit dem Kindergarten werden durchgeführt.

Maßnahmenvorschläge für Ettal



Nutzung von Kampagnen und Aktionen zur Nachwuchsgewinnung

Hierbei können Angebote des [Landesfeuerwehrverbands Bayern⁷⁸](#), des [Bayerischen Innenministeriums⁷⁹](#) oder von [Radiosendern⁸⁰](#) genutzt werden. Denkbar ist auch ein Austausch und die Zusammenarbeit mit benachbarten Einsatzkräften.



Wiederherstellung

Erläuterungen

- Nach einem Schadensereignis stehen viele Aufgaben zur Wiederherstellung an. Beispielsweise müssen Verkehrswege instandgesetzt, Wasser- und Energieversorgung gewährleistet oder Schutzanlagen schnellstmöglich repariert werden. Besondere Herausforderungen bestehen im Umgang mit umweltschädigenden Stoffen. Ein Konzept zur Schadensbeseitigung kann dabei helfen, Aufräum- und Wiederherstellungsaktivitäten mit optimalem Personal- und Ressourceneinsatz zu verfolgen.
- Federführend für die Wiederherstellung bei öffentlichen Einrichtungen und Infrastruktur sind die Kommunen bzw. die jeweiligen Betreiber. Die Beseitigung privater Schäden obliegt den Eigentümern, welche aber durch Kommune und Einsatzkräfte unterstützt werden können.

Informationen und Grundlagen

Wassergefahren



- Im Rahmen des Bayerischen Hochwasserrisikomanagements wurden [Maßnahmensteckbriefe](#)⁴² erstellt, welche weitere Details, rechtliche Grundlagen, Fördermöglichkeiten und Praxisbeispiele bieten (für den Baustein „Wiederherstellung“ sind die Steckbriefe 327.2/327.5 und 327.3 relevant).
- Der Freistaat Bayern fördert Sofortmaßnahmen zur Behebung von Hochwasserschäden an Gewässern III. Ordnung und Gewässerbauten durch 50-jährliche oder seltenere Ereignisse zu 45% ([Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben RZWas 2021](#)⁴³; Stand 01/2024). Die Wasserwirtschaftsämter sind zuständig für die Abwicklung dieser Förderung.

Situation vor Ort



- Die Einsatzkräfte in Ettal haben durch die zahlreichen Ereignisse der letzten Jahrzehnte viele Erfahrungen gesammelt und verfügen über ein umfangreiches lokales Wissen. Die Schadensbeseitigungen sowie die Zusammenarbeit zwischen Feuerwehren, Bauhof und Privaten lief sehr gut. Die Erfahrungen sind hilfreich für künftige Einsätze und ggf. weitere Überlegungen zur Nachsorge.

Maßnahmenvorschläge für Ettal



Erstellung eines Konzepts zur Schadensbeseitigung

Hierbei können bereits gesammelte Erfahrungen der Hochwassereinsätze genutzt werden. Überlegungen sind zudem ggf. auf andere Naturgefahren übertragbar.



Dokumentation und Nachbereitung

Erläuterungen

- Jedes Naturgefahrenereignis bietet auch die Chance einen Lernprozess für die Zukunft anzustoßen. Die Dokumentation von Ereignis, Schäden und Einsatzablauf hilft einerseits, die aktuellen Maßnahmen und Notfallpläne zu prüfen und ggf. zu optimieren. Andererseits wird das lokale Wissen für künftige Mitarbeitende gesichert. Kommunen veranstalten z.B. jährliche „Blaulicht-Stammtische“ mit allen im Katastrophenfall relevanten Personen, um Dokumentation und Erfahrungen abzugleichen.

Informationen und Grundlagen

Wassergefahren



- Im Rahmen des Bayerischen Hochwasserrisikomanagements wurden [Maßnahmensteckbriefe](#)⁴² erstellt, welche weitere Details, rechtliche Grundlagen, Fördermöglichkeiten und Praxisbeispiele bieten (für den Baustein „Dokumentation und Nachbereitung“ sind die Steckbriefe 328.1/328.3 relevant).
- Der Freistaat Bayern fördert außerdem die Dokumentation von Hochwasser- und Starkregenereignissen zu 45% ([Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben RZWas 2021](#)⁴³; Stand 01/2024). Die Wasserwirtschaftsämter sind zuständig für die Abwicklung dieser Förderung.

Situation vor Ort



- Die Dokumentation und Nachbereitung von Ereignissen, Einsätzen und Schäden ist wertvoll, um aktuelle Strategien zu überdenken und das gesammelte lokale Wissen nachfolgenden Generationen in Verwaltung und bei den Einsatzkräften verfügbar zu machen. Die Weitergabe von Erfahrungen erfolgt in Ettal vor allem mündlich und im Zuge von praktischen Übungen.

Maßnahmenvorschläge für Ettal



Verbesserung der schriftlichen Dokumentation

Das schriftliche Festhalten und die digitale Sicherung von Dokumentationen machen die gesammelten Erfahrungen auch für zukünftige Generationen in Verwaltung und bei den Einsatzkräften verfügbar.

Maßnahmenvorschläge in der Übersicht

Informationsangebote und -dienste



Prüfung und Nutzung weiterer Möglichkeiten

VERMEIDUNG UND SCHUTZ



Umgang mit gefährdeten Flächen



Berücksichtigung von Hinweiskarten Oberflächenabfluss und Sturzflut (HiOS) bei zukünftigen raumplanerischen Entscheidungen



Berücksichtigung von Hinweiskarten Geogefahren und Georisk-Daten bei zukünftigen raumplanerischen Entscheidungen



Berücksichtigung von Naturgefahren in Flächennutzungsplan, Bebauungsplänen und örtlichen Bauvorschriften



Berücksichtigung des geplanten Sturzflutkonzepts



Gebäudeschutz



Prüfung der kommunalen Gebäude und Freiflächen auf mögliche Maßnahmen gegen Naturgefahren



Gespräch mit Landratsamt zum Merkblatt für Bauherren



Verstärkte Information der Bevölkerung und Betriebe



Technische und natürliche Schutzmaßnahmen



Umsetzung des geplanten Sturzflutkonzepts



Beratung zu Fördermöglichkeiten von wasserwirtschaftlichen Vorhaben



Bewerbung und Nutzung von lokalen Waldumbau-Projekten

VORSORGE



Öffentliches Bewusstsein und richtiges Verhalten



Webseiten



Kommunale Mitteilungsblätter



Broschüren und Flyer



Veranstaltungen



Öffentlicher Raum



Aktive Ansprache



Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz



Tiefere Auseinandersetzung der Einsatzkräfte mit Naturgefahren



Gemeinschaftsübung eines Naturgefahren-Szenarios



Restrisiken und finanzielle Absicherung



Sensibilisierung und Information über Elementarschadenversicherungen

NACHSORGE



Bewältigung



Nutzung von Kampagnen und Aktionen zur Nachwuchsgewinnung



Wiederherstellung



Erstellung eines Konzepts zur Schadensbeseitigung



Dokumentation und Nachbereitung



Verbesserung der schriftlichen Dokumentation



Der Freistaat Bayern hofft, durch den Naturgefahrenialog einen guten Überblick und Ausgangspunkt für weitere Schritte im Naturgefahrenmanagement von Ettal bieten zu können. Das Bayerische Landesamt für Umwelt sowie das Wasserwirtschaftsamt Weilheim stehen für weitere Unterstützung gerne zur Verfügung und danken für die wertvollen Einblicke in die kommunale Perspektive. Anregungen aus Ettal fließen in die weitere Verbesserung von Angeboten und Formaten zur Naturgefahrenkommunikation ein.

Noch Fragen?

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Referat 61 Hochwasserschutz und alpine Naturgefahren
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Jan Ulrich Job

Referatsleitung

Jan-Ulrich.Job@lfu.bayern.de

+49 821 9071-5944

Lena Großmann

Lena.Grossmann@lfu.bayern.de

+49 821 9071-5807

Wasserwirtschaftsamt Weilheim

Pütrichstraße 15
82362 Weilheim

Horst Hofmann

Horst.Hofmann@wwa-wm.bayern.de

+49 881 182-252



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Wasserwirtschaftsamt
Weilheim



Linkliste

- 1 www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_klima_00184.htm
- 2 www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserverzeichnisse/kartendienste
- 3 www.lfu.bayern.de/wasser/hw_risikomanagement_umsetzung/index.htm
- 4 www.lfu.bayern.de/wasser/hw_risikomanagement_umsetzung/hwgk_hwrk/download/index.htm?in_gemid=180115
- 5 www.hnd.bayern.de/pegel/isar/oberammergau-16610709
- 6 www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de&stateId=c8b8dc45-7ea4-41af-b8dc-457ea451af20
- 7 www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de&stateId=c0ad4aee-2216-4ce7-ad4a-ee22169ce720
- 8 <https://lawinenwarndienst.bayern.de/kontakt-team/lawinenkommissionen/>
- 9 www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen_karten_daten/ Gefahrenhinweiskarten/doc/hinweise_geogefahren.pdf
- 10 www.regierung.oberbayern.bayern.de/mam/dokumente/2016-06-28_wasserversorgungsbilanz_oberbayern.pdf
- 11 www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_was_00317.htm
- 12 www.gkd.bayern.de/de/
- 13 www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_klima_00203.htm
- 14 www.stmelf.bayern.de/wald/wald_mensch/schutzwald-der-wald-bewahrt-vor-naturgefahren/index.html
- 15 <https://bergwald-offensive.de/>
- 16 www.zukunftswald.bayern.de
- 17 www.aelf-wm.bayern.de/forstwirtschaft/index.php
- 18 www.hnd.bayern.de/pegel/meldestufen/isar
- 19 www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de&stateId=b8145706-755b-4563-9457-06755b6563c5
- 20 www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de&stateId=a9c713ec-203e-441a-8713-ec203e541a89
- 21 www.hochwasserzentralen.info/meinepegel
- 22 www.dwd.de/DE/wetter/warnungen_aktuell/warnlagebericht/bayern/warnlage_bay_node.html
- 23 www.hochwasserinfo.bayern.de
- 24 www.gn.bayern.de
- 25 www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_wasser_005.htm
- 26 www.lawinenwarndienst.bayern.de
- 27 www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de&stateId=79045288-3824-4850-8452-883824885061
- 28 www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de&stateId=556409b8-b408-4741-a409-b8b408d7419d
- 29 www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de&stateId=a9c68e13-355b-4fbb-868e-13355b5fbb09
- 30 www.nid.bayern.de
- 31 www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klima-webdienste/bodenfeuchteviewer_node.html
- 32 www.dwd.de/DE/leistungen/waldbrandgef/waldbrandgef.html
- 33 www.waldbesitzer-portal.bayern.de
- 34 www.lwf.bayern.de/waldschutz/monitoring/065609
- 35 www.geoportal.bayern.de/bavernatlas
- 36 www.bbk.bund.de/DE/Warning-Vorsorge/Warn-App-NINA/warn-app-nina_node.html
- 37 www.katwarn.de
- 38 www.lfu.bayern.de/umweltdaten/kartendienste/umweltatlas
- 39 www.klimainformationssystem.bayern.de
- 40 www.stadtklimanatur.bayern.de
- 41 www.bayernportal.de/dokumente/lebenslage/346782554931503
- 42 www.lfu.bayern.de/wasser/hw_risikomanagement_umsetzung/hwrm_plaene/massnahmensteckbriefe
- 43 www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/foerderung
- 44 www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/hochwasser/doc/arbeitsilfe.pdf
- 45 www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/kommunal/klimacheck.htm
- 46 www.fib-bund.de/Inhalt/Themen/Hochwasser

-
- 47 www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmugv_was_00005.htm
- 48 www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen.html
- 49 www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfw_was_00157.htm
- 50 www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_all_00076.htm
- 51 www.stmb.bayern.de/buw/staedtebaufoerderung/foederschwerpunkte/flaechenschonen/index.php
- 52 www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_bod_00078.htm
- 53 www.lfu.bayern.de/wasser/gewaessernachbarschaften/themen/gek/index.htm
- 54 www.aelf-wm.bayern.de/forstwirtschaft/wald/096666/index.php
- 55 www.waldbesitzer-portal.bayern.de/015004/index.php
- 56 www.waldbesitzer-portal.bayern.de/048717/index.php
- 57 www.waldbesitzer-portal.bayern.de/025776/index.php
- 58 www.waldbesitzer-portal.bayern.de/053086/index.php
- 59 www.lfu.bayern.de/wasser/integrale_wildbachentwicklungskonzepte/index.htm
- 60 www.aelf-wm.bayern.de/forstwirtschaft/waldbesitzer/282257/index.php
- 61 www.aelf-wm.bayern.de/forstwirtschaft/wald/182122/index.php
- 62 www.aelf-wm.bayern.de/forstwirtschaft/wald/096629/index.php
- 63 www.tapfheim.de/seite/491413/hochwasser-sturzfluten.html
- 64 www.bestellen.bayern.de
- 65 www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_hwschutz_flussgebiet_09.htm
- 66 www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_bod_00117.htm
- 67 www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_lb_001.htm
- 68 www.bestellen.bayern.de/shoplink/flusspiratenbuch_hochwasser.htm
- 69 www.bestellen.bayern.de/shoplink/flusspiratenbuch_regenwasser.htm
- 70 www.bestellen.bayern.de/shoplink/flusspiratenbuch_wids.htm
- 71 www.bestellen.bayern.de/shoplink/flusspiratenbuch_schatzsuche.htm
- 72 www.lfu.bayern.de/wasser/hw_handlungsfelder/vorsorge/doc/ah_aufstellung_alarmeinsatzplan.pdf
- 73 www.rosenheim.de/buergerservice/sicherheit-gefahrenabwehr/katastrophenschutz/stromausfall/-/blackout
- 74 www.stmwi.bayern.de/wirtschaft/elementarschadenversicherung
- 75 www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Wirtschaft/Elementarversicherung/dokumente/2018-02-23_Elementarschadenkampagne_Information.pdf
- 76 www.bayzbe.de
- 77 www.stmi.bayern.de/sus/katastrophenschutz/ausstattungundfinanzierung/index.php
- 78 www.lfv-bayern.de/angebote/kampagnen
- 79 www.nachwuchs112.bayern.de
- 80 www.br.de/presse/inhalt/pressemitteilungen/kinderfeuerwehr-bayern-3-100.html