

# Wie mit Naturgefahren umgegangen wird

Der Kanton Zürich erarbeitet für verschiedene Naturgefahren Gefahrenkarten. Sie zeigen die Gefährdung von Siedlungsgebieten und wichtigen Infrastrukturen durch Hochwasser und – wo relevant – durch Massenbewegungen wie Rutschungen und Steinschlag auf. Gefahrenkarten sind eine raumplanerische Grundlage und fliessen in die Nutzungsplanung und in die Baubewilligungen ein. So sollen in Zukunft hohe Schäden durch Naturgefahren vermindert werden.

Naturgefahren gefährden weltweit Mensch und Infrastruktur. Im Kanton Zürich kommt es jedes Jahr zu zahlreichen Schadenereignissen, insbesondere durch Hochwasser. Aufgrund der topografischen Situation und der stark auf die Gewässer ausgerichteten Siedlungsgebiete sind Hochwasser die hauptsächlichste Naturgefahr im Kanton Zürich. In gewissen Regionen können auch Massenbewegungsprozesse wie Hangmuren, Rutschungen und Steinschlag auftreten. Von Lawinen und Felssturz bleibt der Kanton Zürich glücklicherweise weitgehend verschont. Alle diese Gefahrenprozesse werden als gravitative Naturgefahren bezeichnet und werden in der Schweiz im Rahmen von Gefahrenkartierungen untersucht und dargestellt. Der Fokus der folgenden Ausführungen liegt auf dem Hochwasser, vieles gilt jedoch analog für andere Naturgefahren.

## Vom Reagieren zur Prävention und Vorsorge

Seit je entstanden Siedlungen häufig in der Nähe von Gewässern. Die Kar-

tenausschnitte der Stadt Zürich um 1850 und heute (siehe unten) zeigen exemplarisch auf, wie stark in den letzten 150 Jahren der Siedlungsdruck auf die Gewässer zugenommen hat: Den Gewässern wurde Raum weggenommen, sie wurden begradigt und die flachen, an sie angrenzenden Gebiete wurden überbaut, nicht selten mit teuren Infrastrukturen und Industriekomplexen. Dadurch haben sowohl die auftretenden Schäden sowie das Schadenpotenzial stark zugenommen. Während Jahrhunderten wurde der Hochwassergefahr in erster Linie mit umfangreichen Schutzbauten begegnet. Diese haben in weiten Landesteilen die wirtschaftliche Entwicklung geprägt oder überhaupt erst ermöglicht. Die grossen Schadenereignisse der vergangenen Jahrzehnte (u. a. 1987, 1993, 1999, 2005) zeigen jedoch, dass dieser Weg nicht alleinige Lösung sein kann. Sowohl die Schutzansprüche als auch das Schadenpotenzial steigen viel zu rasch an, als dass den Gefahren nur mit reaktiven Massnahmen wie Schutzbauten und Sandsäcken begegnet werden könnte. Ein nachhaltiges Naturgefahrenmanagement muss künftig also am Vorsorgeprinzip ausgerichtet werden.



**Thomas Schmidt**  
Abteilung Wasserbau  
AWEL, Amt für Abfall, Wasser,  
Energie und Luft  
Telefon 043 259 44 35  
thomas.schmidt@bd.zh.ch  
www.wasserbau.zh.ch  
www.hochwasser.zh.ch

**Christina Dübendorfer**  
Ernst Basler + Partner AG  
Zollikerstrasse 65  
8702 Zollikon  
Telefon 044 395 11 52  
christina.duebendorfer@ebp.ch

## Wasser



Der Vergleich von Zürich ca. 1850 und heute zeigt auf einen Blick, wie viel enger der Raum für Limmat, Sihl und See geworden ist.

Quelle: AWEL/Wasserbau

**Gesetzliche Grundlagen**

Die wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen zum Umgang mit Naturgefahren sind:

**Bund**

- Gemäss Art. 3 Bundesgesetz über den Wasserbau vom 21. Juni 1991 (WBG) gewährleisten die Kantone den Hochwasserschutz in erster Linie durch den Gewässerunterhalt und durch raumplanerische Massnahmen. Wo dies nicht ausreicht, sind darüber hinaus bauliche Schutzmassnahmen vorzusehen.
- Art. 6 Raumplanungsgesetz vom 22. Juni 1979 (RPG) verpflichtet die Kantone festzustellen, welche Gebiete durch Naturgefahren oder schädliche Einwirkungen erheblich bedroht sind.

**Kanton**

- Nach Art. 105 Kantonsverfassung des Kantons Zürich vom 27. Februar 2005 obliegt dem Kanton und den Gemeinden der Schutz der Bevölkerung vor Naturgefahren.
- Nach § 22 Wasserwirtschaftsgesetz vom 2. Juni 1991 (WWG) gelten diejenigen Gebiete als Gefahrenbereiche, in denen mit häufigen oder stark schädigenden Hochwassern zu rechnen ist und wo die Hochwassersicherheit im Sinne von § 12 WWG kurzfristig nicht mit verhältnismässigen Mitteln hergestellt werden kann. Die Baudirektion erlässt nach Anhören der Gemeinden die Gefahrenkarte.

**Integrales Risikomanagement**

Der Schutz vor Naturgefahren erfolgt heute in der Schweiz nach den Grundsätzen des integralen Risikomanagements. Dabei kommen auf verschiedenen Ebenen unterschiedlichste Instrumente zum Einsatz. Die möglichen Massnahmen und Handlungen im Risikokreislauf werden aufeinander abgestimmt (siehe Grafik oben). Für die Prävention ist die Raumplanung von besonderer Bedeutung. Künftig soll die Entwicklung von Siedlungen und Infrastrukturanlagen explizit in Kenntnis und unter Berücksichtigung der Ge-



Während es bei einem Einsatz und der provisorischen Instandstellung insbesondere darum geht, das Ausmass eines Schadensereignisses zu reduzieren, muss es beim Wiederaufbau und der Prävention darum gehen, die künftige Verletzlichkeit zu verringern.

Quelle: Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS)

fährdungssituation erfolgen. Dazu bilden Gefahrenkarten die wesentliche Grundlage.

**Was sagt eine Gefahrenkarte aus?**

Gefahrenkarten sind behördenverbindliche Fachgrundlagen, welche die Gefährdung bestimmter Gebiete durch Naturgefahren aufzeigen. Gemäss Vorgabe des Bundes werden verschiedene Gefahrenstufen unterschieden, welche aufgrund der Häufigkeit und des Ausmasses der möglichen Ereignisse bestimmt werden.

- Mit der **roten Gefahrenstufe** wird eine erhebliche Gefährdung angezeigt. Personen sind sowohl innerhalb als auch ausserhalb von Gebäuden gefährdet. Mit der plötzlichen Zerstörung von Gebäuden ist zu rechnen. Das rote Gebiet ist im Wesentlichen ein Verbotsbereich, d.h. es dürfen keine Bauten und Anlagen, die dem Aufenthalt von Mensch und Tier dienen, errichtet oder erweitert werden.

- Die **blaue Gefahrenstufe** bezeichnet eine mittlere Gefährdung. Personen sind innerhalb von Gebäuden kaum gefährdet, jedoch ausserhalb davon. Mit Schäden an Gebäuden ist zu rechnen. Plötzliche Gebäudezerstörungen sind in diesem Gebiet jedoch nicht zu erwarten, falls gewisse Auflagen bezüglich der Bauweise beachtet werden. Das blaue Gebiet ist im Wesentlichen ein Gebotsbereich, in dem schwere Schäden durch geeignete Vorsorgemassnahmen (Auflagen) vermieden werden können.
- Die **gelbe Gefahrenstufe** steht für eine geringe Gefährdung. Personen sind kaum gefährdet. An Gebäuden ist mit geringen Schäden zu rechnen. Im Gebäudeinneren (v.a. in Untergeschossen) können hingegen erhebliche Sachschäden auftreten. Das gelbe Gebiet ist im Wesentlichen ein Hinweisbereich. Die Grundeigentümer werden auf die bestehende Gefährdung aufmerksam gemacht. Die Umsetzung der erforderlichen Massnahmen ist Voraussetzung für einen vorbehaltlosen Versicherungsschutz.

- Die **gelb-weiss gestreifte Gefahrenstufe** bezeichnet eine sehr seltene Restgefährdung. Das gelb-weiss gestreifte Gefahrengebiet ist ein Hinweisbereich. Für sensible Objekte lohnt sich eine Notfallplanung.
  - Für die **weissen Gebiete** besteht nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine bzw. eine vernachlässigbare Gefährdung oder sie wurden nicht kartiert, da zum Zeitpunkt der Gefahrenkartierung längerfristig kein Schadenpotenzial zu erwarten war.
- Der nachfolgende Beitrag «Nach Vorliegen der Gefahrenkarte hört die Arbeit nicht auf» beschreibt die planungs- und baurechtlichen Konsequenzen dieser Gefahrenstufen ausführlicher.

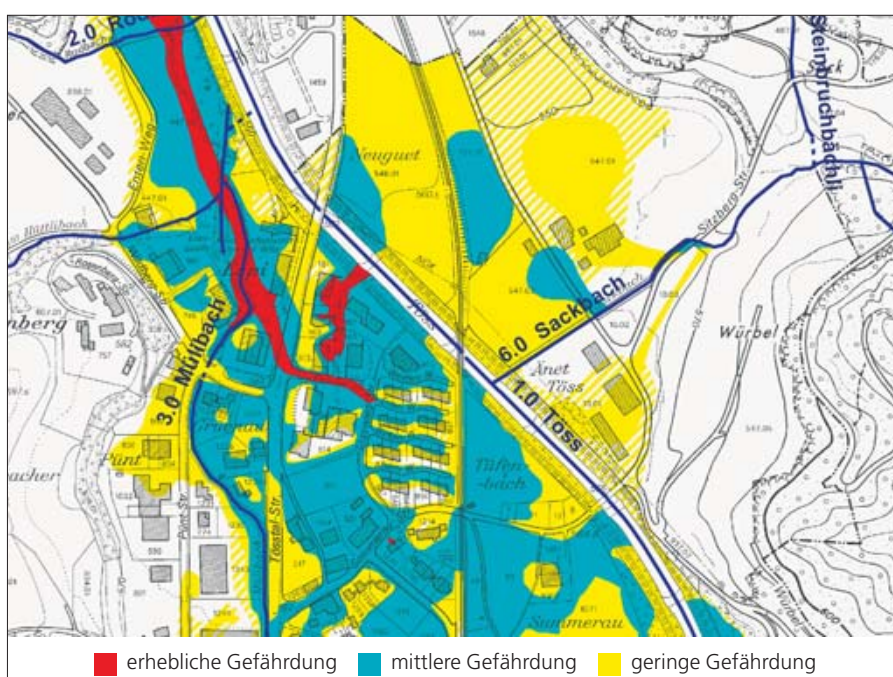
### Wie entsteht eine Gefahrenkarte?

Verantwortlich für die Gefahrenkartierung ist die Abteilung Wasserbau des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL). Unterstützt durch eine externe Koordinationsstelle lässt sie durch verschiedene Ingenieurbüros die Gefahrenkarten erarbeiten. Ein ausführliches Pflichtenheft soll dazu beitragen, dass innerhalb des Kantons eine einheitliche Gefahrenkartierung erreicht werden kann. Das Vorgehen richtet sich nach den methodischen Vorgaben des Bundes. Der Ablauf ist im Kasten rechts zusammengefasst.

Die Gemeinden werden zu Projektbeginn an einer Informationsveranstaltung über das Vorgehen informiert und zur Mitarbeit eingeladen. Während der Bearbeitung finden zweimal Besprechungen mit ausgewählten Gemeindevertretern (z.B. Gemeindebehörden, Bausekretär oder Gemeindeingenieur, Feuerwehr) statt, einmal zur Ereignisdokumentation und einmal zu den beschriebenen Szenarien. An einer Schlussveranstaltung werden die Gemeinden über die Ergebnisse und über ihre Aufgaben in der Umsetzung informiert. Sie erhalten rund zwei Monate Zeit für eine Vernehmlassung des Gefahrenkarten-Dossiers, bevor dieses durch die Baudirektion festgesetzt wird.

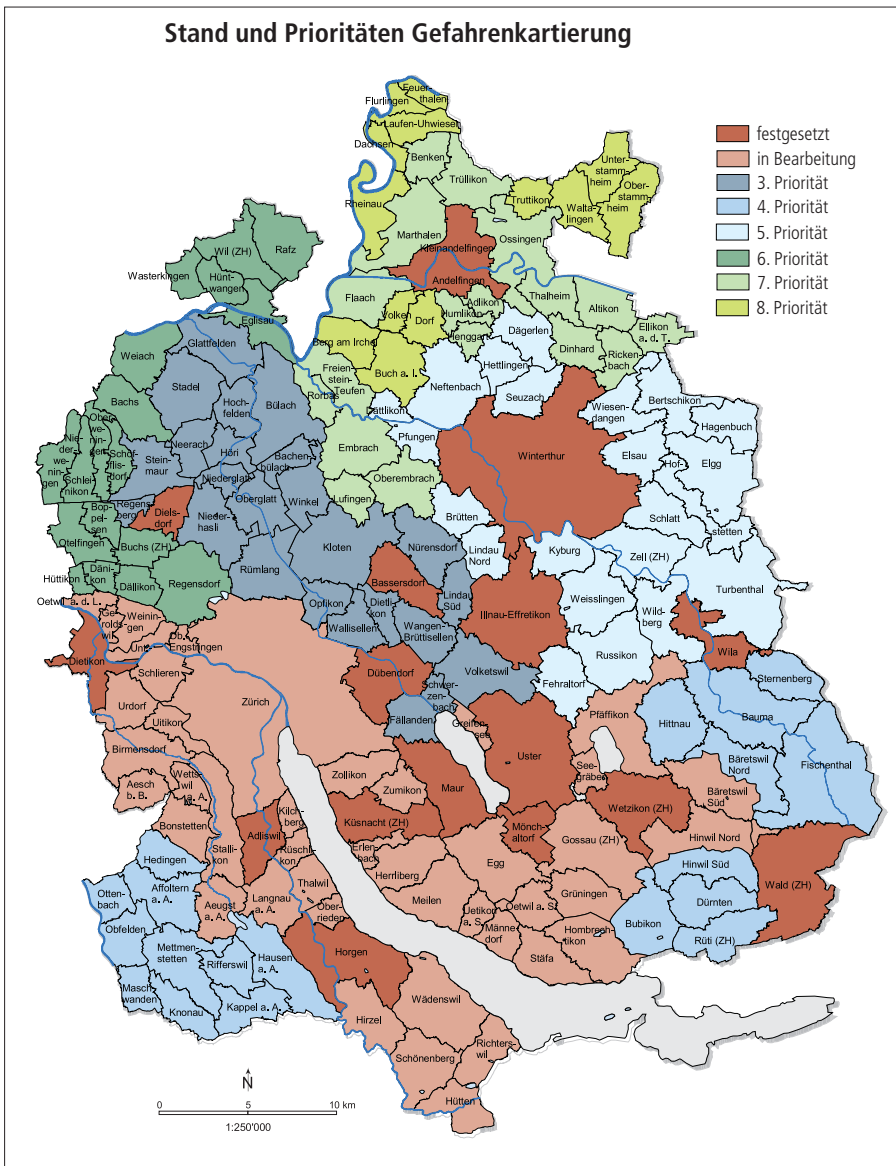
### Vorgehen bei der Erarbeitung einer Gefahrenkarte

- Zuerst werden die vorhandenen gewässer- und raumrelevanten Grundlagen beschafft und aufbereitet. Dies sind z.B. Quer- und Längsprofile, hydrologische und hydraulische Daten, Wasserbauprojekte sowie Daten zur Topographie und Raumnutzung.
- In einem nächsten Schritt wird eine Ereignisdokumentation erstellt. Informationen zu früheren Ereignissen werden gesammelt und analysiert, um anhand des bereits vorhandenen Wissens ein Verständnis für die möglichen Ereignisabläufe und Gefahrenprozesse zu erlangen.
- Als Nächstes werden für jedes Gewässer die zu untersuchenden Hochwasserabflüsse festgelegt. Es wird je ein 30-, 100- und 300-jährliches Ereignis sowie ein Extremhochwasser untersucht. Ein 30-jährliches Ereignis bedeutet, dass ein solcher Hochwasserabfluss rund alle 30 Jahre zu erwarten ist.
- In der Schwachstellenanalyse wird die Abflusskapazität der Gerinne beurteilt. Als Grundszenarien werden die Kapazitätsengpässe bei den festgelegten Hochwasserabflüssen festgestellt. Weitere Szenarien, wie Querschnittsverengungen und Verklauungen bei Durchlässen oder Instabilitäten bei Dämmen, werden ebenfalls festgehalten.
- Ausgehend von den festgestellten Schwachstellen werden in der Wirkungsanalyse die Ausbreitung der Überschwemmungen und ihre Intensitäten, also die auftretenden Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten, beschrieben. Dazu kommen verschiedene Methoden und Modelle zur Anwendung. Als Ergebnis liegen kartierte Überschwemmungsflächen vor, welche in Wassertiefenkarten für 30-, 100- und 300-jährliche Ereignisse dargestellt werden.
- Die Bestimmung der Gefahrenbereiche erfolgt schliesslich durch das Überlagern der Überschwemmungsflächen. Nach festgelegten Regeln gemäss den Empfehlungen des Bundes werden die Gefahrenstufen zugeordnet. Dabei fließt die Intensität und die Jährlichkeit des massgebenden Ereignisses ein.
- Für die festgestellte Gefährdungssituation wird eine Auslegeordnung und Grobbeurteilung verschiedener Massnahmen erstellt. Die eigentliche Massnahmenplanung ist Teil der Umsetzung und hat in erster Linie durch die Gemeinden zu erfolgen.



Ausschnitt aus einer Gefahrenkarte. In rot markierten Gebieten ist die Gefahr einer Überschwemmung am grössten.

Quelle: AWEL/Wasserbau



Durch Hochwasser besonders gefährdete Gebiete mit grossem Schadenpotenzial erhalten bei der Erarbeitung der Gefahrenkarten Priorität.

Quelle: AWEL/Wasserbau

### Gefahrenkartierung im Kanton Zürich

Als Pilotprojekt entstand bereits 1998 eine erste Gefahrenkarte Hochwasser für die Gemeinde Wetzikon, ausgelöst durch mehrere Ereignisse in den 70er und 80er Jahren. 1999 wurde auch für andere Zürcher Gemeinden mit der Erarbeitung der Gefahrenkarten Hochwasser nach den Empfehlungen des Bundes begonnen. Ein erstes Vorgehenskonzept, das vom Regierungsrat 1999 zur Kenntnis genommen wurde, sah die Gefahrenkartierung von rund 30 Gemeinden vor, die nach Gefährdung und Schadenpotenzial priorisiert

wurden. Bisher sind für 17 Gemeinden Hochwasser-Gefahrenkarten festgesetzt worden.

### Beschleunigtes Vorgehen

Nach den Hochwasserereignissen im August 2005 wies das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) auf den erhöhten Stellenwert der Prävention hin und verlangte daraufhin von den Kantonen, dass die Gefahrenkartierung bis 2011 flächendeckend abgeschlossen sein muss. Diese Auflage sowie die zunehmende Bedeutung des

vorsorgenden Schutzes vor Naturgefahren gaben der Baudirektion Anlass, ein zweites Vorgehenskonzept mit einem Kreditantrag zur fortzuführenden Bearbeitung der Gefahrenkartierung zu erstellen. Diesem stimmte der Regierungsrat 2006 zu.

Ziel dieses zweiten Vorgehenskonzeptes ist es unter anderem, die flächendeckende Erstellung der Gefahrenkarten zu beschleunigen. Zu diesem Zweck werden Gefahrenkarten neu für mehrere Gemeinden gleichzeitig erarbeitet, die jeweils in demselben Gewässereinzugsgebiet liegen. Für die Erstellung der noch ausstehenden Gefahrenkarten wurde der Kanton in acht Bearbeitungsgebiete unterschiedlicher Priorität unterteilt. Diese Priorisierung richtet sich wiederum nach einer Grobschätzung der Gefährdung durch Hochwasser und nach dem Schadenpotenzial in den betroffenen Flusseinzugsgebieten. Bis 2011 werden so die Gebiete mit grossem Schadenpotenzial über eine Gefahrenkarte verfügen. Zusätzlich wird im Rahmen der Gefahrenkartierung neu auch die Gefährdung durch Massenbewegungen untersucht, dort, wo sie von Bedeutung ist.

In der ersten Jahreshälfte 2008 erfolgte nach Bearbeitung der ersten beiden Prioritäten eine Standortbestimmung. Das Fazit daraus ist, dass sich das Vorgehen grundsätzlich bewährt hat und so weiter geführt werden soll. Der Regierungsrat stimmte dem geplanten Vorgehen für die Gefahrenkartierung der noch ausstehenden Prioritäten 3 bis 8 zu.



Auch wenn ein Hochwasser statistisch nur alle hundert Jahre stattfindet, muss es (wegen des hohen Schadenpotenzials) im Siedlungsraum vermieden werden.

Quelle: AWEL/Wasserbau