Integrales Risikomanagement für den Hochwasserschutz der Stadt Zürich

Autor(en): **Scapozza, Carlo / Aller, Dörte / Kuhn, Bernhard**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **105 (2013)**

Heft 4

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941564

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Integrales Risikomanagement für den Hochwasserschutz in der Stadt Zürich

Carlo Scapozza, Dörte Aller, Bernhard Kuhn, Matthias Oplatka

Zusammenfassung

Die Stadt Zürich entging 2005 nur knapp grossen Hochwasserschäden: Wäre damals das Niederschlagszentrum statt im Berner Oberland über dem Sihl-Einzugsgebiet gelegen, dann hätte die Sihl grosse Teile der Stadt Zürich überschwemmt. Die Gefahrenkarte zeigt zudem, dass auch von den Bächen an den Flanken von Adlisberg, Zürichberg, Hönggerberg und Uetliberg eine Hochwassergefährdung ausgeht. In der Gefährdungsfläche «Hochwasser 500-jährlich» liegen in der Stadt derzeit rund 7000 Gebäude, die Hälfte davon auf dem rund 5 km² grossen Schwemmkegel der Sihl. Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes setzen Stadt und Kanton Zürich auf das integrale Risikomanagement mit Einbezug aller wichtigen Akteure. Ziel ist der Schutz der grössten Schweizer Stadt gegen ein Extremhochwasser.

Der vorliegende Beitrag zeigt, mit welchen Strategien, Instrumenten und Prozessen Stadt und Kanton Zürich die Grundsätze des integralen Risikomanagements in die Praxis umsetzen.

1. Gefährdeter Wirtschaftsraum Zürich

Sihl und Limmat können statistisch gesehen alle 100 Jahre über die Ufer treten. Letztmals geschah dies 1910. Häufiger geht die Hochwassergefahr in Zürich von den städtischen Bächen aus, insbesondere an Adlisberg, Zürichberg, Hönggerberg und Uetliberg. Seit dem Hochwasser von 1910 ist in Zürich viel gebaut worden. Heute wird für den Schwemmkegel der Sihl das mögliche Schadenausmass eines 500-jährlichen Hochwassers auf über fünf Milliarden Franken an Sachwerten geschätzt. Hinzu kämen volkswirtschaftliche Folgekosten durch Betriebsunterbrüche und den Ausfall oder die Zerstörung der Infrastruktur für Verkehr, Energie und Telekommunikation. Auch Menschenleben wären durch ein Hochwasser gefährdet.

2. Handlungsbedarf erkannt

Im Februar 2009 erliess die Baudirektion des Kantons Zürich die Gefahrenkarte für Zürich. Die Stadt weist grösstenteils gelbe und gelbweisse Gefahrengebiete auf. Dort ist häufig nur mit geringen Wasserstiefen zu rechnen. Aufgrund der hohen Wertedichte, der intensiven Nutzung der Erd- und Untergeschosse sowie verletzlicher Objekte ergibt sich jedoch ein sehr hohes Risiko. In ihrer neusten Studie über globale Naturkatastrophen (Mind the Risk, A global ranking of cities under threat of natural disasters, 2013) stuft die Swiss Re die Stadt Zürich bezüglich Hochwasserrisiko unter die Top 10 in Europa ein.

Der Kanton und die Stadt Zürich haben ihre gesetzlichen Verpflichtungen wahrgenommen, geeignete Massnahmen in der Raumplanung, beim Gewässerunterhalt, im baulichen Hochwasserschutz und für die Notfallplanung zu treffen. Für die Umsetzung der Erkenntnisse aus der Gefahrenkarte bildete die Stadt eine departementsübergreifende Gruppe, die sich im September 2010 zur ersten Koordinationssitzung traf. In der Umsetzungsorganisation vertreten sind 14 städtische Dienstabteilungen aus fünf Departementen. Weitere Beteiligte sind die kantonale Baudirektion (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, AWEL) und die kantonale Gebäudeversicherung (GVZ) sowie externe Partner für die Prozessbegleitung und Kommunikation.

Noch vor Beginn der Umsetzung der Gefahrenkarte in der Stadt Zürich startete die Baudirektion des Kantons Zürich 2007 das Projekt Hochwasserschutz an Sihl, Zürichsee und Limmat. In diesem Projekt wurden bauliche und organisatorische

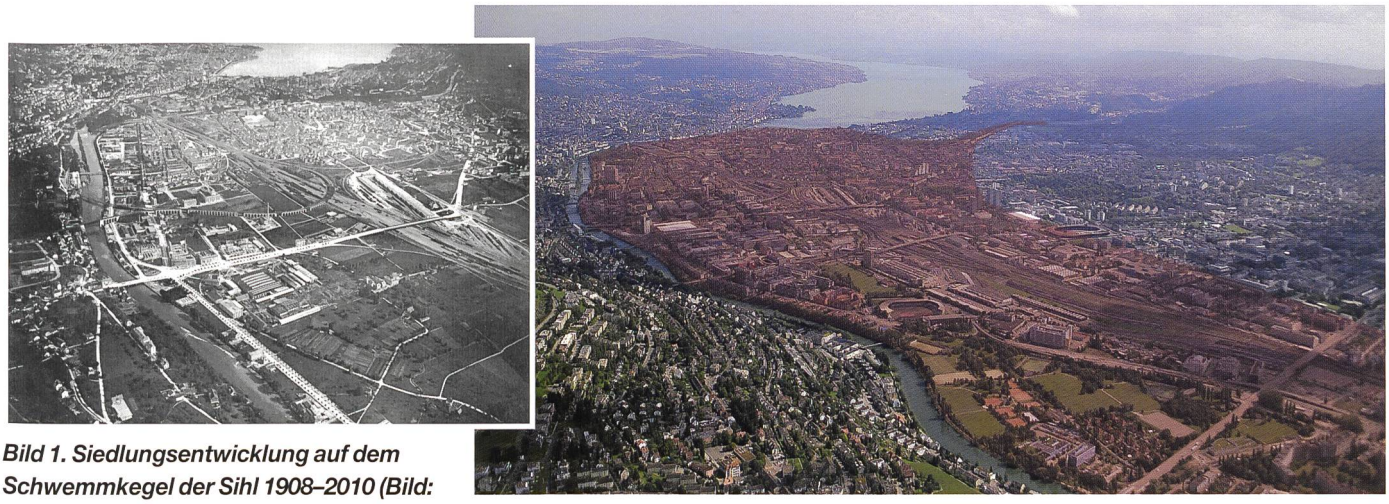

Bild 1. Siedlungsentwicklung auf dem Schwemmkegel der Sihl 1908–2010 (Bild: AWEL).

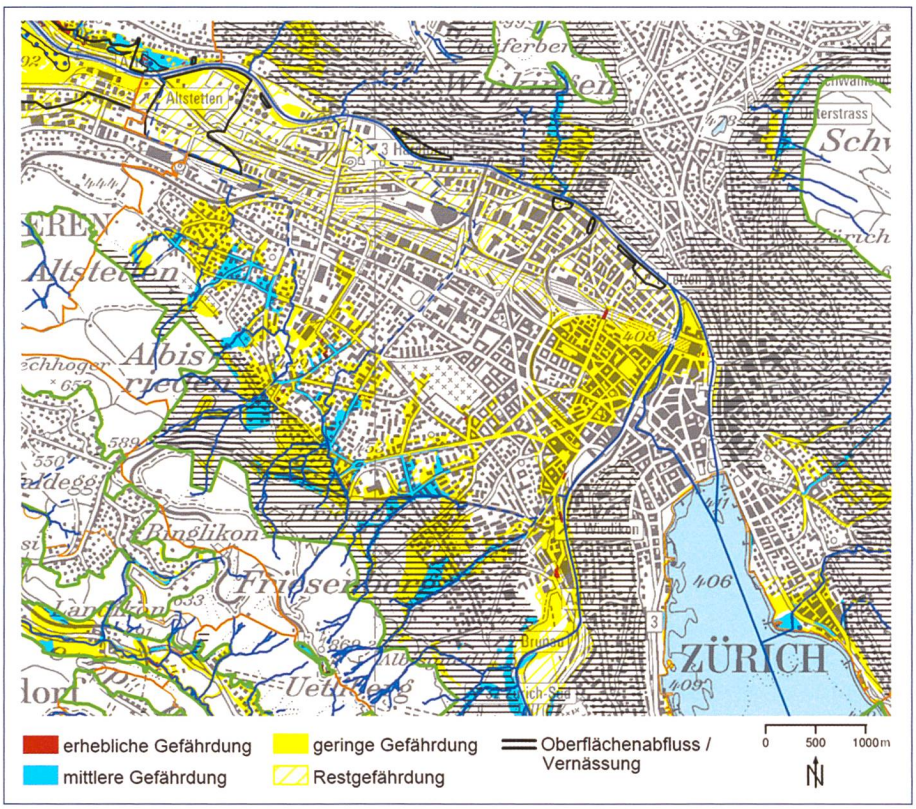

Bild 2. Synoptische Naturgefahrenkarte der Stadt Zürich (Ausschnitt).

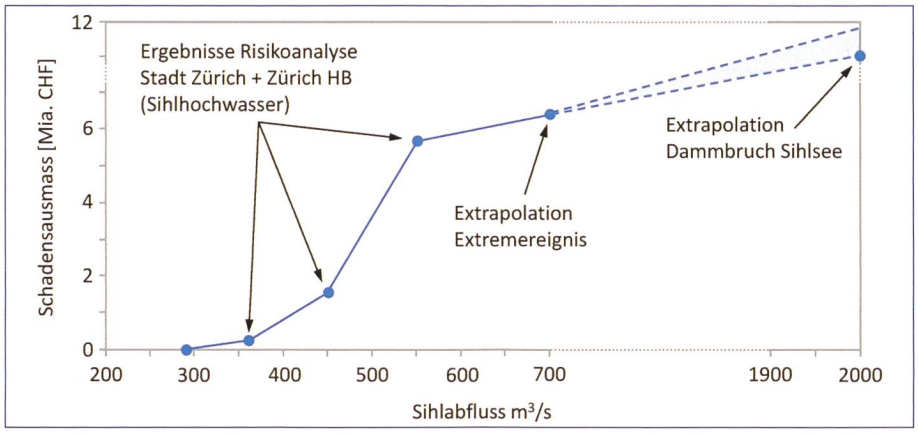

Bild 3. Potenzielles Schadenausmass in der Stadt Zürich bei einem Sihl-Hochwasserabfluss.

Infrastruktur, Intervention und Rettung	Relevante Personenbelegung (inkl. Tiere)
• Feuerwehr, Polizei, Rettung, Zivilschutz, Armee • Wasserversorgung, Stromversorgung, Gasversorgung • Abwasserentsorgung, Abwasserreinigungsanlagen • Kehrichtverbrennungsanlagen • Weitere technische Betriebe (z.B. Werkhöfe) • Telekommunikation, Information (Radio/TV) • Akutspitäler • Strassen, Brücken und Schienennetz mit grosser Bedeutung für die Zugänglichkeit zu Einrichtungen mit lebenswichtiger Infrastrukturfunktion	• Betreuungseinrichtungen für behinderte Personen, betagte Personen, Kinder und Patienten • Bildungseinrichtungen (Schulen, Universitäten, Hochschulen) • Theater, Kinos, Opernhaus • Stadien • Kirchen • Hochhäuser • Einkaufszentren • Bahnhöfe • Betriebe mit hoher Tierbelegung
Bauten mit besonderen Gefahren	**Materielle und immaterielle Werte**
• Betriebe, die der Störfallverordnung unterliegen (inkl. Tankanlagen mit einem Lagervolumen von > 500'000 Liter) • Betriebe mit radioaktivem Material • Betriebe aus dem Risikokataster Biologie • Betriebe aus dem Risikokataster Chemie • Tankanlagen > 250'000 Liter • Öffentliche Tankstellen	• Materielle Sachwerte (Gebäudevolumen oberirdisch > 5'000 m³) • Immalterielle Werte (Inventarisierte Kulturgüter)

Tabelle 1. Charakterisierung der städtischen Sonderrisiko-Objekte.

Massnahmen zur Verminderung der Hochwassergefährdung an Sihl, Zürichsee und Limmat entwickelt, die Schritt für Schritt umgesetzt werden.

3. Risikoanalyse als Grundlage für weitere Schritte

Die Stadt Zürich liess auf Empfehlung des AWEL sowie der GVZ eine Risikoanalyse erarbeiten. Diese Risikoanalyse dient als Grundlage für die Diskussion über das zu erreichende Sicherheitsniveau sowie für die Definition und Priorisierung von Schutzmassnahmen.

Neben der sinnvollen Massnahmenpriorisierung und -dimensionierung sind die Ergebnisse der Risikoanalyse auch für die städtische Kommunikation von grossem Nutzen: Auf dieser Basis kann die Stadt Zürich die betroffene Bevölkerung für die Hochwasserproblematik und die möglichen Auswirkungen sensibilisieren. Zudem stärkt die Risikoanalyse den Konsens für den Handlungsbedarf im Hochwasserschutz und schafft so eine weitere wichtige Voraussetzung für die sach- und termingerechte Realisierung der aufeinander abgestimmten Schutzmassnahmen.

Für die Risikoanalyse verwendete die Stadt Zürich das vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) entwickelte Berechnungsinstrument «EconoMe 2.1». Dieses Instrument wurde auf die städtischen Verhältnisse in Zürich kalibriert. Basis dafür waren die Untersuchungen der Schätzer der GVZ in einem Testgebiet mit rund 100 Objekten. Die Ergebnisse des Testgebietes wurden in einem zweiten Schritt auf die gesamte Überflutungsfläche der Sihl in der Stadt Zürich extrapoliert. Die Extrapolation über das betroffene Gesamtgebiet zeigte das Ausmass des Risikos durch ein Sihl-Hochwasser in der Stadt Zürich: Im Fall eines 100- bis 300-jährlichen Ereignisses ist mit Sachschäden in der Höhe von CHF 1.6 Mrd. zu rechnen, während die Schadensumme bei einem 500-jährlichen Ereignis sogar CHF 5.7 Mrd. betragen würde.

4. Erfassung der Sonderrisiko-Objekte

Neben der quantitativen Erfassung des Hochwasserrisikos im Überflutungsgebiet der Sihl wurden im Gefährdungsgebiet die Sonderrisiko-Objekte im Eigentum der Stadt Zürich erfasst. Die Erfassung erfolgte nach der Struktur in Tabelle 1.

Zusätzlich zu den Objekten im städtischen Eigentum wurden alle Gebäude mit einem oberirdischen Volumen über 5000 m³ erfasst und den Sonderri-

siko-Objekten zugeordnet. Bauten mit besonderen Gefahren, beispielsweise Betriebe aus dem Risikokataster Chemie des Kantons Zürich, wurden ebenfalls aufgenommen. Die rund 800 erfassten Objekte bildete die Stadt Zürich anschliessend in einem dafür entwickelten GIS-basierten System ab (*Bild 4* und *Bild 8*).

Die Datenbank über die Sonderrisiko-Objekte ist eine wertvolle Grundlagen zur:

- Sensibilisierung von Eigentümern und Betreibern
- Priorisierung der Beratung von Schutz und Rettung Zürich bezüglich Evakuationsplänen
- Priorisierung der Objektschutz-Beratung durch die GVZ
- Handhabung im Bewilligungsverfahren durch das Amt für Baubewilligung

5. Stadt analysiert Handlungsbedarf an eigenen Gebäuden und Infrastruktur

Im Rahmen der Umsetzung der Gefahrenkarte setzt sich die Stadt Zürich auch als Eigentümerin von Gebäuden und Infrastrukturen mit dem Hochwasserrisiko und mit dem Schutz der einzelnen Objekte auseinander. Die Dienstabteilung für Immobilien-Bewirtschaftung (Immo) liess 22 Gebäuden mit erhöhtem Hochwasserrisiko untersuchen. Dabei wurden das Personenrisiko, das Sachwertrisiko und das Betriebsausfallrisiko *(Bild 5)* analysiert und quantifiziert. Die erhaltenen Risikowerte verglich die Immo in einem zweiten Schritt mit im Voraus festgelegten Grenzwerten des Risikos. Anschliessend traf sie basierend auf Kosten-Nutzen-Überlegungen Entscheide für den Schutz der einzelnen Objekte. Die Vorgehensweise der städtischen Immobilien-Bewirtschaftung wird nun auch in anderen Dienstabteilungen implementiert.

6. Abgestimmte Risikohandhabung zwischen Stadt und Kanton

Stadt und Kanton Zürich haben in einem intensiven Austausch unter Einbezug der GVZ ihre Risikohandhabung aufeinander abgestimmt. Die Stadt für ihre Bäche und der Kanton für Sihl, Zürichsee und Limmat verfolgen das Hauptziel, mit baulichen und organisatorischen Massnahmen die Hochwassergefährdung zu senken.

Bild 6 zeigt schematisch die Risikoreduktion, die für den Schwemmkegel der Sihl mit den Massnahmen des Kantons erreicht wird (blaue Linie). Zwischen der Umsetzung der einzelnen Massnahmen steigt das Risiko aufgrund der stärkeren Nutzung und Wertsteigerung im Gefährdungsgebiet jeweils normalerweise wieder an. Als langfristiges Massnahmenziel für den flächendeckenden Hochwasserschutz strebt der Kanton Zürich den Schutz vor einem Hochwasserereignis mit einem Sihlabfluss von 550 m^3/s an (vgl. *Bild 3*).

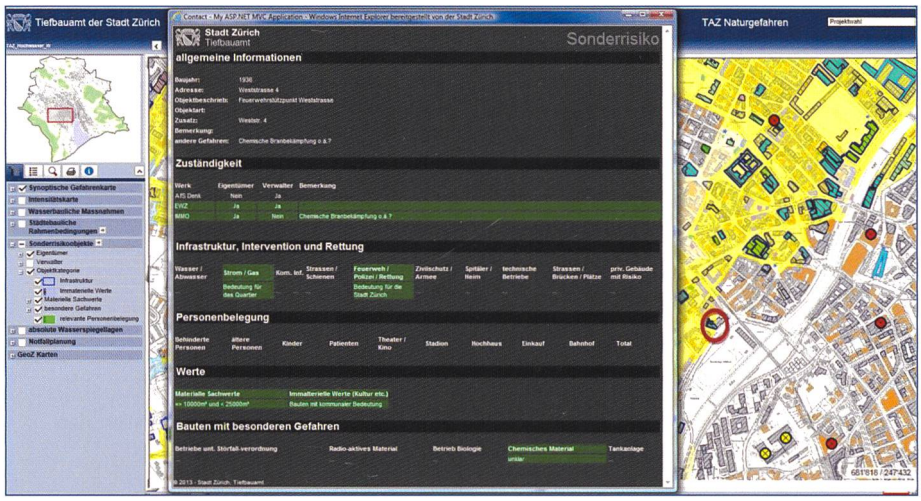

Bild 4. Erfasste Objektinformationen.

Objekttyp nach Zweckcode der schweizerischen Gebäudeversicherungen		Objekttypen nach CAFM Spezifische städtische Nutzungen (interne Bezeichnungen)	Portfolio Stadt Zürich*	Eigentümer Stadt Zürich*	Kritische Nutzung V = Versorgung A = Arbeitsausfall	0-Toleranz	≤ 1 Stunde	≤ 1 Woche	> 1 Monat
Verwaltungsgebäude und Gebäude mit öffentlichem Charakter	Bürogebäude	Verwaltungs-/Kreisgebäude, Regional-/Quartierwache, Amtshaus, Rechenzentrum, Kontakt- und Anlaufstelle	Ja	IMMO	Büros Verwaltung - V/A				
					Wachen Stadtpolizei - V				
					Rechenzentren - A				
	Schulgebäude	Schulen, Betreuung, Kindergarten/-krippe, …	Ja	IMMO					
	Kirchliche Gebäude	Abdankungshalle, Aufbahrungshalle	Ja	IMMO					
	Spitäler	Spital, Poliklinik	Ja	GUD	Spital, Poliklinik - V				
	Anstalten und Heime	Altersheim, Pflegezentrum	Ja	IMMO	Pflegezentrum - V				
	Armeegebäude	Zivilschutzanlage	Ja	IMMO	Zivilschutzanlage - V				

Bild 5. Einstufung von einzelnen städtischen Objekten nach Toleranz gegenüber einem Betriebsausfall (Ausschnitt).

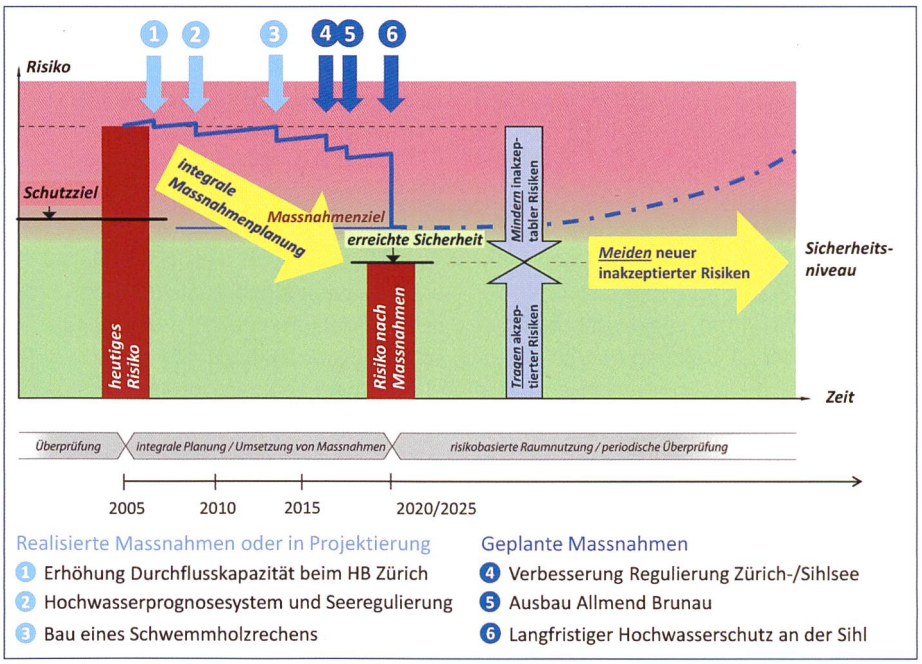

Bild 6. Stufenweise Risikoreduktion durch die kantonalen Hochwasserschutzmassnahmen an Sihl, Zürichsee und Limmat.

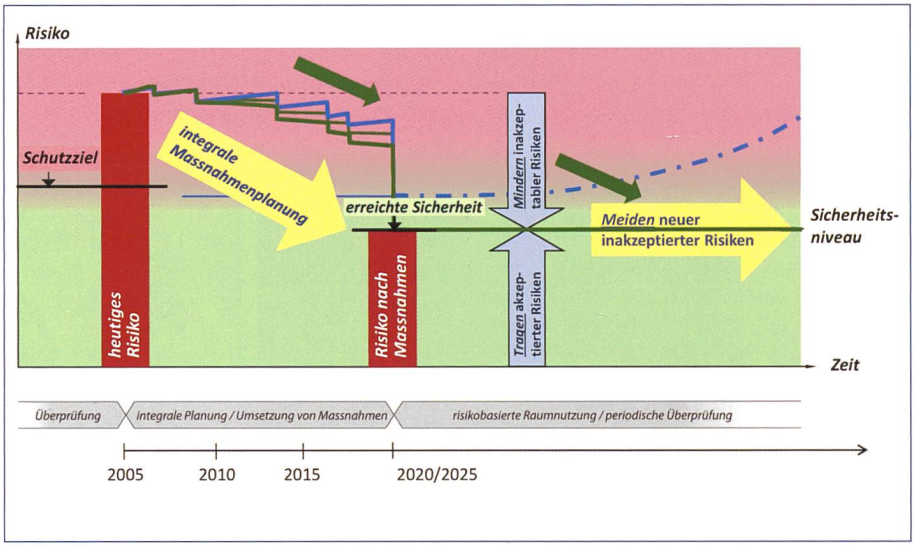

Bild 7. Auswirkungen der Hochwasserprävention der Stadt Zürich, der kantonalen Gebäudeversicherung und von Privaten auf die Risikoentwicklung.

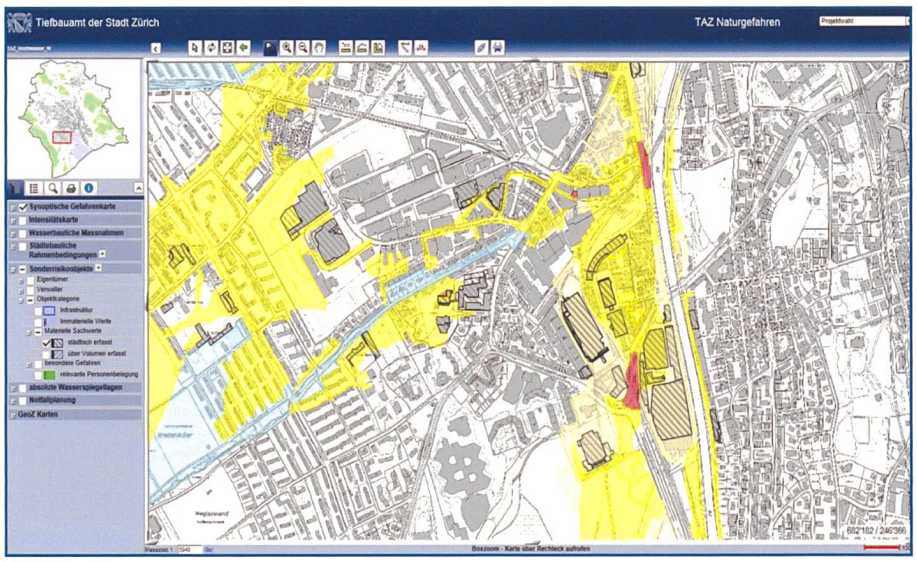

Bild 8. Koordinationsinstrument «Masterplan Naturgefahren Stadt Zürich».

Ohne Ergänzungsmassnahmen durch die Stadt Zürich oder Private zur Verringerung der Verletzlichkeit im Ereignisfall (vgl. *Bild 7*) wäre nach Erreichen des langfristigen Massnahmenziels wieder mit einer langsamen, aber stetigen Zunahme des Hochwasserrisikos zu rechnen. Durch die Sensibilisierung der Eigentümer für die Grenze zwischen akzeptablem und inakzeptablem Risiko wird die Stärkung der Eigenverantwortung von Privaten angestrebt. Mit der Umsetzung der Gefahrenkarte im Baubewilligungsverfahren und in der Notfallplanung wirkt die Stadt Zürich der künftigen Risikosteigerung im Gefährdungsgebiet entgegen.

Die Massnahmen der Stadt Zürich, der GVZ und von Privaten tragen ebenfalls dazu bei, dass das Hochwasserrisiko bis zur vollendeten Umsetzung der einzelnen kantonalen Schutzmassnahmen kontinuierlich verringert wird *(Bild 7)*.

7. Abstimmung der städtischen Massnahmen über einen Masterplan

Die Umsetzung der Gefahrenkarte in der Stadt Zürich erfordert die Wahrnehmung von vielschichtigen interdisziplinären Aufgaben, die nur im departementsübergreifenden Verbund gelöst werden können. Aus diesem Grund erarbeitete die städtische Umsetzungsorganisation den Masterplan «Naturgefahren Stadt Zürich». In diesem Koordinationsinstrument werden alle notwendigen Informationen zusammengetragen und für die städtische Verwaltung zugänglich gemacht. Dies nicht nur für Sihl, Zürichsee und Limmat, sondern auch für alle anderen Gewässer auf städtischem Gebiet. Der Masterplan ist in sieben Ebenen (Layer) gegliedert (vgl. *Bild 8*):

- synoptische Gefahrenkarte
- Intensitätskarten
- wasserbauliche Massnahmen
- städtebauliche Rahmenbedingungen
- Sonderrisiko-Objekte
- absolute Wasserspiegellagen
- Notfallplanung
- Karten Geomatik + Vermessung

Der Masterplan dient als Grundlage für die Planung von wasserbaulichem Hochwasserschutz, von Objektschutzmassnahmen, von Notfallplanungen sowie zur Gebäudebeurteilung im Baubewilligungsverfahren.

8. Wirkungsvolle Umsetzung der Gefahrenkarte im Baubewilligungsverfahren

Die Erfahrung zeigt, dass sich Überschwemmungsschäden oft mit geringem Aufwand vermeiden lassen, wenn die Schutzmassnahmen bereits in die Planung und Bauausführung einbezogen werden. Deshalb hat das Amt für Baubewilligung der Stadt Zürich die Prozesse zur Berücksichtigung der Naturgefahren im Bewilligungsverfahren definiert und implementiert. Dies geschah in enger Abstimmung mit der GVZ und der Sektion Beratung + Bewilligung des AWEL. Die GVZ unterstützt die Planer und Eigentümer von Gebäuden im gelben und gelbweissem Gefahrenbereich. Sie bietet eine vorgängige Erstberatung für Neu- und Umbauten an. Die GVZ berät auch Eigentümer, die bestehende Bauten vor Hochwasser schützen möchten. Dabei ist zu beachten, dass 5% der Gebäude aufgrund ihrer Grösse und Anhäufung von Sachwerten bis zu 50% zum möglichen Schadenausmass beitragen können. Häufig ist das Verhältnis von Massnahmenkosten zur Risikoreduktion bei grossen Gebäuden wesentlich besser als bei kleinen. Ob die Massnahmen verhältnismässig und zumutbar sind, wird im Einzelfall geklärt. Gerade bei Neubauten kann der Einbezug der Hochwassergefährung schon in den Anfängen der Planung dazu führen, dass keine Zusatzkosten entstehen und dennoch ein hoher Schutzgrad erreicht wird. Bei Neu- und Umbauten in der Stadt Zürich wurde in den letzten zwei bis drei Jahren die Hochwassergefährdung berücksichtigt; diese Bauten tragen daher nicht oder kaum zum Risikoanstieg bei.

Neben der Implementierung im Baubewilligungsverfahren setzt die Stadt Zürich die Naturgefahrenkarte auch in der Bau- und Zonenordnung (BZO) grundeigentümerverbindlich um. Der neue BZO-Artikel 4a postuliert einen risikobasierten Ansatz im Umgang mit Naturgefahren. Er bietet der Stadt Zürich eine bessere rechtliche Grundlage in ihrem Bestreben zur Risikominderung.

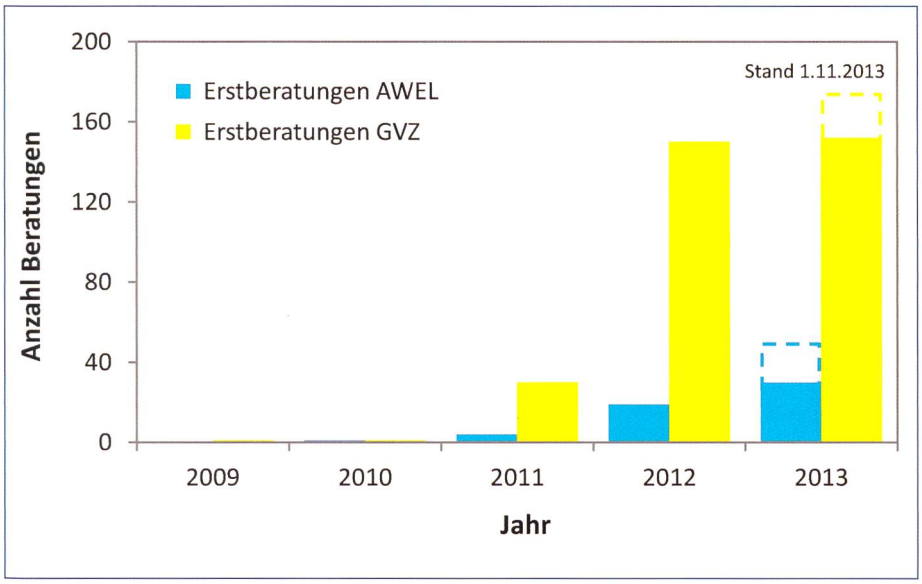

Bild 9. Anzahl Erstberatungen im gelben und blauen Gefahrenbereich der Bauherren für das Baubewilligungsverfahren in der Stadt Zürich seit 2009.

9. Zusammenarbeit der relevanten Akteure als Erfolgsfaktor

Der Umgang mit Naturgefahren ist eine interdisziplinäre Herausforderung, bei deren Bewältigung der Kanton und die Gemeinden alle relevanten Beteiligten einbinden müssen. Bei der Umsetzung kommen der Kommunikation und der Abstimmung zwischen den relevanten Akteuren Schlüsselrollen zu. Für den Schutz der Stadt Zürich vor Hochwasser wird eine enge Zusammenarbeit auf mehreren Ebenen gepflegt. Vertreter des Kantons und der GVZ nehmen Einsitz in der Umsetzungsorganisation der Gefahrenkarte der Stadt Zürich. Die Stadt und die GVZ sind im Lenkungsausschuss und in der Gesamtprojektleitung des kantonalen Hochwasserschutzprojektes an Sihl, Zürichsee und Limmat vertreten. Die Verwaltungen werden dabei von einem gemeinsamen externen Koordinator und von einem Kommunikationsberater unterstützt. Die beiden externen Fachleute stellen die Koordination der Aktivitäten und der Kommunikation zwischen Stadt und Kanton sicher.

Weiterführende Links:
www.stadt-zuerich.ch/naturgefahren
www.hochwasserschutz-zuerich.zh.ch

Anschrift der Verfasser:
Carlo Scapozza, Berater für integrales Risikomanagement, TBF + Partner AG
csc@tbf.ch
Dörte Aller, Leiterin Naturgefahren, GVZ Gebäudeversicherung Kanton Zürich
doerte.aller@gvz.ch
Bernhard Kuhn, Leiter Koordinationsstelle Naturgefahren, Stadt Zürich
bernhard.kuhn@zuerich.ch
Matthias Oplatka, Sektionsleiter Wasserbau, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft
matthias.oplatka@bd.zh.ch.