

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 139 (2013)
Heft: 31-32: Achtung Naturgefahr!

Artikel: Wie viel ein Hochwasser in Zürich kostet
Autor: Kuhn, Bernhard / Aller, Dörte / Wider, Jérôme
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-349274>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

WIE VIEL EIN HOCHWASSER IN ZÜRICH KOSTET

Das von der Sihl ausgehende Hochwasserrisiko für die Stadt Zürich wurde lange unterschätzt. Mit einer Risikoanalyse liess die Stadt nun Ausmass und Verteilung möglicher Schäden durch ein solches Ereignis ermitteln, um darauf aufbauend Schutzmassnahmen planen zu können. Die Analyse zeigte, dass Durchschnittswerte für Sachwerte und Schadenempfindlichkeiten ortsspezifisch angepasst werden müssen und dass die Stadt Zürich innerhalb der Schweiz ein unverhältnismässig grosses Klumpenrisiko darstellt.

In den letzten 20 Jahren gab es in der Schweiz eine Häufung von Hochwassereignissen, bei denen die Stadt Zürich teilweise nur knapp grösseren Schäden entging. Dies veranlasste den Kanton, sich besser gegen derartige Ereignisse zu wappnen (vgl. TEC21 17-18/2011). Bevor jedoch Schutzziele und -massnahmen definiert und sinnvoll priorisiert werden können, müssen die Risiken bekannt sein. Im Februar 2009 beauftragte die kantonale Baudirektion die Stadt Zürich daher mit der Umsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser (Abb. 02). Die Gefahrenkarte zeigt zwar die Hochwassergefährdung eines Gebiets, spiegelt jedoch nicht das effektive Schadenrisiko wieder, da die gefährdeten Sachwerte nicht in die Gefahrenbeurteilung einfließen. Daher wurde eine Risikoanalyse für ein Hochwasser der Sihl durchgeführt, die das grösste Hochwasserrisiko für die Stadt birgt. Sie dient als Grundlage für alle weiteren Massnahmen (Abb. 01).

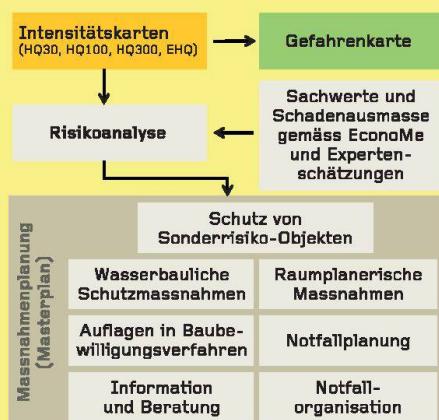
KALIBRIERUNG IM TESTGEBIET GIESSHÜBEL

Für die Risikoanalyse verwendete die Stadt Zürich das vom Bundesamt für Umwelt (Bafu) entwickelte Berechnungsinstrument EconoMe 2.1. Es berechnet die Risiken über schweizweit einheitliche Basiswerte (Sachwerte und Schadenempfindlichkeiten von einzelnen Objekttypen). Da diese Basiswerte schweizerischen Durchschnittswerten entsprechen, unterschätzt EconoMe in der Standardkonfiguration das Schadenpotenzial und die Schadenempfindlichkeiten für die innerstädtischen Gebiete Zürichs deutlich.

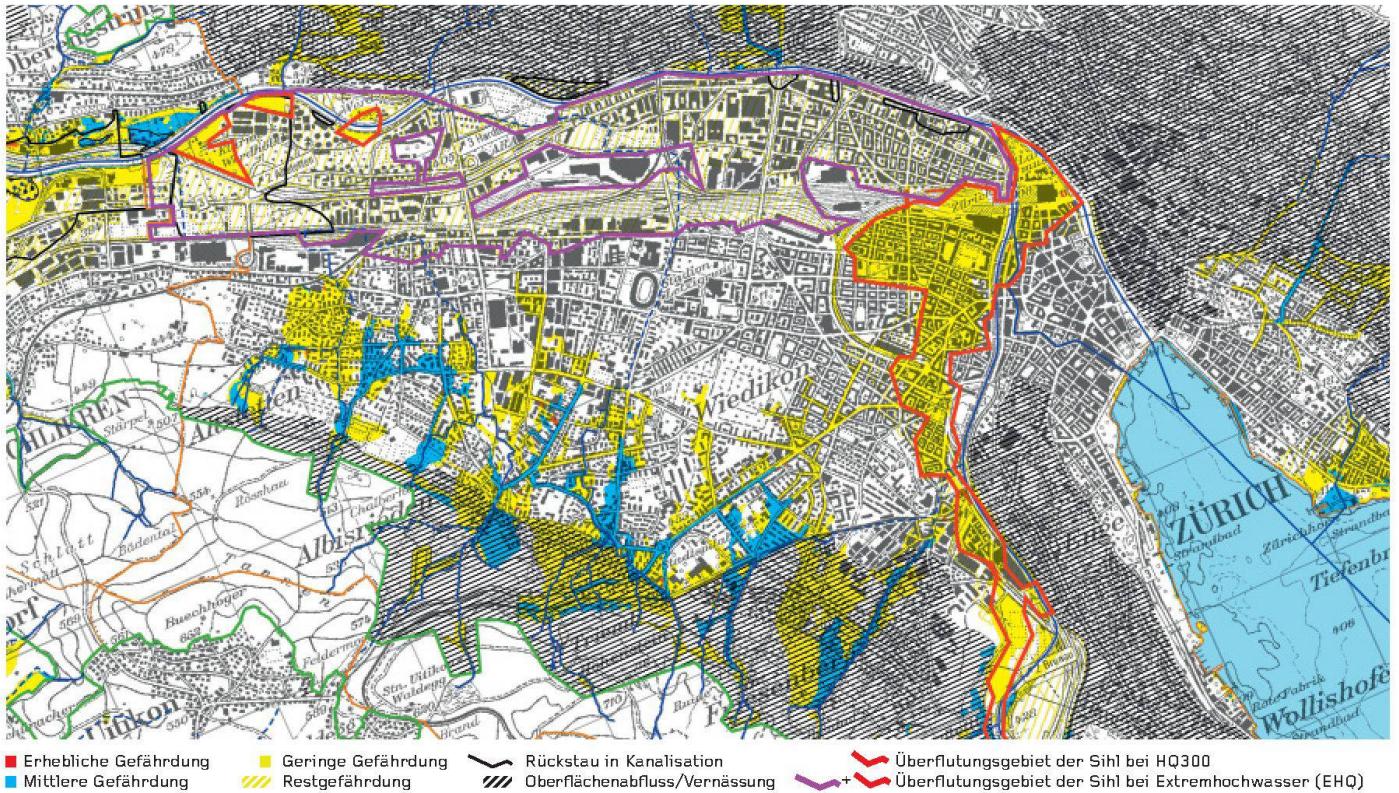
Für eine realitätsnahe Risikoberechnung passte die beauftragte Firma Geotest AG die Basiswerte daher an die Strukturen der Zürcher Innenstadt an: Anhand detaillierter hydraulischer Berechnungen (vgl. Kasten S. 22), Erhebungen mit den Gebäudeeigentümern und Expertenschätzungen kalibrierte sie die Werte im Quartier Giesshübel als repräsentativem Testgebiet. Für ein 300- und ein 500-jährliches Ereignis (HQ300 und HQ500) wurden rund 100 Objekte im Detail untersucht. Neben den Gebäudeschäden durch oberflächig eindringendes Wasser erhob die Gebäudeversicherung des Kantons Zürich (GVZ) dort, wo die Eigentümer entsprechende Auskünfte gaben, auch die bedeutenden Mobiliarschäden.

Der Vergleich zwischen der Modellberechnung und der Expertenschätzung im Testgebiet Giesshübel zeigt, dass das Berechnungsinstrument EconoMe das Schadenausmass für ein 300-jährliches Hochwassereignis im Pilotgebiet massiv unterschätzt (Abb. 03), da es Schäden in den Untergeschossen nicht berücksichtigt. In den Erhebungen durch die Experten der GVZ stellte sich jedoch heraus, dass bei einem Hochwasser in praktisch alle Gebäude im Pilotgebiet Wasser eindringen kann, da die Gebäudeöffnungen grösstenteils bodeneben sind. Aufgrund der vielen Untergeschosse, der intensiven Nutzung und des hohen Ausbau-standards ist auch bei geringen Überflutungshöhen mit grossen Schäden zu rechnen.

Bei einem Extremhochwasser EHQ – hier gleichgesetzt mit einem 500-jährlichen Ereignis – stimmen Modellberechnung und Expertenschätzung hingegen besser überein, da die



01 Umsetzungsprozess der Gefahrenkarte in der Stadt Zürich: Die Risikoanalyse bildet eine zentrale Grundlage für weitere Planungsschritte. (Grafik: TBF + Partner AG)

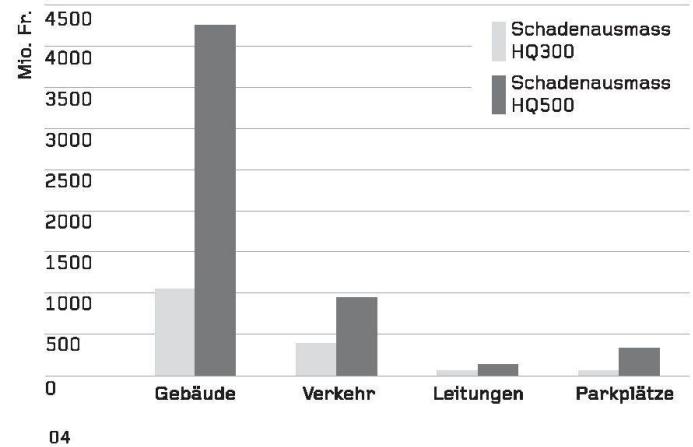
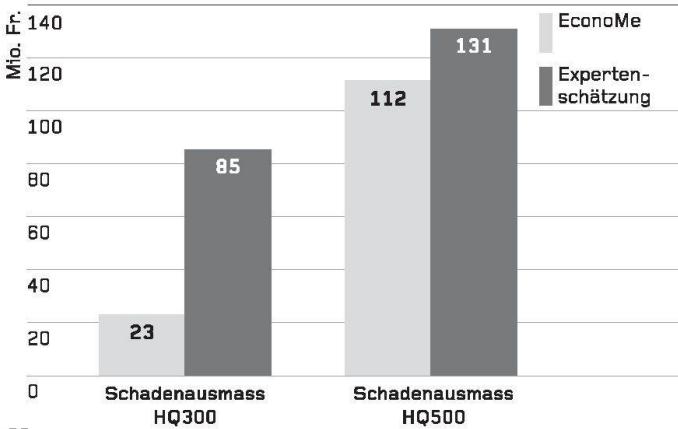


02

- 02 Gefahrenkarte der Stadt Zürich und Überflutungsgebiet der Sihl.
 (Karte: Basler & Hofmann AG, 2011)
- 03 Schadenausmass bei einem 300- bzw. 500-jährlichen Hochwasserereignis im Testgebiet Giesshübel gemäss Berechnung mit dem Instrument EconoMe bzw. gemäss Expertenschätzung. (Grafiken: GEOTEST AG, 2011)
- 04 Die Aufschlüsselung der Schäden bei einem 300- bzw. 500-jährlichen Hochwasserereignis zeigt, dass die Schäden an Gebäuden den grössten Anteil ausmachen.

Schäden in den Untergeschossen vom Anteil her weniger ins Gewicht fallen. Ausgehend von diesem Modellvergleich wurden die Standardwerte von EconoMe angepasst, um eine möglichst gute Annäherung an die Ergebnisse der Expertenschätzungen zu erreichen.

EXTRAPOLATION AUF DAS GESAMTE ÜBERFLUTUNGSGEBIET DER SIHL
 Insgesamt stehen in Zürich über 3000 Gebäude im potenziellen Überflutungsgebiet der Sihl. Zur Berechnung des gesamtstädtischen Risikos eines Sihlhochwassers wurden die betroffenen Objekte für die Szenarien HQ300 und HQ500 nach der berechneten Ereignisintensität (Überflutungstiefen und Fliessgeschwindigkeiten) klassiert und mit den kalibrierten Schadenempfindlichkeiten verknüpft.
 Eine flächendeckende Abklärung am Einzelobjekt der betroffenen Sachwerte (Schienenverkehr, Leitungen, Gebäude und Mobilien) hätte den Zeit- und Kostenrahmen der Studie gesprengt. Deshalb wurden hier lediglich die Objekte mit einem herausragend hohen Risiko (Sonderrisiko-Objekte) – sei es durch ihren hohen Sachwert oder durch ihre Funktion – als Einzelobjekte vertieft untersucht. Für die restlichen Objekte wurden die Standardwerte aus EconoMe verwendet, jedoch mit angepassten Schadenempfindlichkeiten aus dem Testgebiet. Die abgeschätzten Werte sind mehrheitlich Minimalwerte, weil davon auszugehen ist,





05–06 Die Objekte mit dem grössten Schadenrisiko müssen mit Objektschutzmassnahmen nachgerüstet werden. Im Bild: Abschirmung einer Siedlung durch Mauerelement mit Einlassschiene für Dammbalkensystem (oben) bzw. Abdichtung eines Treppenabgangs mit Blechaufsatz (unten). (Fotos: Amt für Städtebau)

dass viele Gebäude sehr hohe Mobilienwerte in den Erd- und Untergeschoßen aufweisen und diese zudem sehr empfindlich sein können (z.B. Serverräume). Neben den grossen Sachschäden ist aufgrund der kurzen Vorwarnzeit von rund zwei Stunden, der hohen Arbeitsplatzdichte, der vielen Besucher und der grossen Wohnbevölkerung in Kombination mit Fehlverhalten (z.B. Retten von Waren aus dem Keller) auch mit Personenschäden zu rechnen. Auf eine Quantifizierung des individuellen und des kollektiven Personenrisikos wurde aber verzichtet.

RESULTAT RISIKOANALYSE

Die Extrapolation über das betroffene Gesamtgebiet zeigte das Ausmass des Risikos durch ein Sihlhochwasser in der Stadt Zürich: Im Fall eines 100- bis 300-jährlichen Ereignisses ist mit Sachschäden in der Höhe von 1.56 Mrd. Fr. zu rechnen, während die Schadenssumme bei einem 500-jährlichen Ereignis sogar 5.68 Mrd. Fr. beträgt. Der grosse Anstieg des Risikos zwischen den Wiederkehrperioden beruht hauptsächlich darauf, dass bei einem 500-jährlichen Ereignis ein wesentlich grösseres Gebiet vom Hochwasser betroffen ist. Aus dem ermittelten Schadenausmass für die jeweilige Eintrittswahrscheinlichkeit kann das jährliche Risiko berechnet werden. Dieses beläuft sich für die Stadt Zürich auf rund 16.5 Mio. Fr. Der Vergleich mit dem gesamtschweizerischen Hochwasserrisiko verdeutlicht die unverhältnismässig grosse Risikokonzentration auf dem Gebiet der Stadt Zürich: Gemäss Überschwemmungsmodell der SwissRe muss in der Schweiz alle 100 Jahre mit Schäden in der Höhe von rund 4.4 Mrd. Fr. gerechnet werden. Das Stadtzürcher Hochwasserrisiko von 1.56 Mrd. Fr. für 100- bis 300-jährliche Ereignisse stellt in der Risikolandschaft Schweiz also ein substanzielles Klumpenrisiko dar.

Neben dem räumlich differenzierten Bild beleuchtete die Risikoanalyse auch die strukturellen Eigenschaften des städtischen Hochwasserrisikos (Abb. 04). Dabei zeigte sich, dass das Gesamtrisiko im Wesentlichen durch Schäden an Gebäuden inkl. Mobilienzustand kommt und dass Objekte mit einem aussergewöhnlich hohen Einzelrisiko den Grossteil des Gesamtrisikos ausmachen: Bezogen auf die finanziellen Sachrisiken stellen rund 5% der Objekte über 50% des Gesamtrisikos dar. Im Gesamtkontext aller städtischen Hochwasserschutzmassnahmen gilt es auch die spezifisch städtischen Charakteristika (viele bodenebene Gebäudeöffnungen, Wertekonzentration in Untergeschoissen und grosses Personenaufkommen) zu berücksichtigen und dem Risiko mit adäquaten Schutzmassnahmen zu begegnen.

PRAKТИSCHE ANWENDUNGEN DER ERGEBNISSE

Für die Umsetzung der Gefahrenkarte in der Stadt Zürich wurde ein Masterplan «Natürgefahrene Stadt Zürich» erarbeitet (vgl. Abb. 01), in dem alle notwendigen Informationen zusammengetragen und für die städtische Verwaltung zugänglich gemacht wurden. Dies nicht nur für die Sihl, sondern auch für alle anderen Gewässer. Der Masterplan dient als Grundlage für die Planung des wasserbaulichen Hochwasserschutzes, Objektschutzmassnahmen (Abb. 05–06) sowie die Notfallplanung und die Gebäudebeurteilung im Bewilligungsverfahren.

Die Gebäudeversicherung kann dank der Risikoanalyse Objekte mit besonders hohen Sachwertrisiken identifizieren und die Eigentümer bestehender Gebäude bzw. Bauherren und Planer neuer Gebäude beraten. Dabei geht es um ein Abwägen zwischen der Investition in Objektschutzmassnahmen gegenüber der Bereitschaft, das Risiko selbst zu tragen. Bei den Sonderrisiko-Objekten können die Eigentümer mit der Beratung von Schutz & Rettung Zürich ihre Notfallplanung für ein Hochwassereignis anpassen.

Bernhard Kuhn, Dipl. Ing. FH in Raumplanung, Tiefbauamt der Stadt Zürich, bernhard.kuhn@zuerich.ch

Dörte Aller, Dipl. Meteorologin, Gebäudeversicherung Kanton Zürich, Zürich, doerte.aller@gvz.ch

Jérôme Wider, MSc Climate Sciences, TBF+Partner AG, Zürich, tbf@tbf.ch

Martin Detert, Dr. Ing., Basler & Hofmann AG, Esslingen, martin.detert@baslerhofmann.ch

DETAILLIERTE BERECHNUNG DER WASSERSPIEGELLAGEN

Im Rahmen der Gefahrenkarte Stadt Zürich wurden u.a. kumulierte Fließstiefenkarten in Meter über Geländeoberfläche für Hochwassereignisse HQ100 und HQ300 erstellt. Bei der Nutzung der Informationen aus der Gefahrenkarte treten aber häufig auch Projektanfragen bezüglich der erwartbaren absoluten Wassertiefen in m ü. M. auf. Diese können anhand der bestehenden Fließstiefenkarten insbesondere im Gelände mit wechselnden Gradienten nicht immer in einer für den Planer befriedigenden Art und Weise eingeschätzt werden.

Im Auftrag des Tiefbauamts Zürich erstellte Basler & Hofmann daher eine digitale Darstellung der Fließstiefenkarten HQ100 und HQ300 in absoluten Wassertiefen auf einem Raster von $3 \times 3 \text{ m}^2$ und ergänzte dieses zusätzlich durch Darstellungen der zugehörigen kinetischen Energiehöhen. Damit liegt nun ein direktes Planungsinstrument mit einer mittleren Genauigkeit von -0.1 bis $+0.3 \text{ m}$ zur Vordimensionierung von Hochwasserschutzknoten im Stadtgebiet Zürich vor. Im Zweifel, insbesondere bei baulichen Massnahmen mit Änderung der Fließwege, sollte jedoch immer ein Hydraulikspezialist zu Rate gezogen werden.

Kontakt für weiterführende Informationen:
martin.detert@baslerhofmann.ch