Zeitschrift: Collage : Zeitschrift für Raumentwicklung = périodique du développement territorial = periodico di sviluppo territoriale

Herausgeber: Fédération suisse des urbanistes = Fachverband Schweizer Raumplaner

Band: - (2013)

Heft: 2

Artikel: Workshop-Verfahren für einen Hochwasserschutz mit Mehrwerten

Autor: Zumsteg, Dieter / Frei, Dominik / Oplatka, Matthias

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-957220

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: 13.07.2025

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

FORUM

Workshop-Verfahren für einen Hochwasserschutz mit Mehrwerten

DIETER ZUMSTEG
Jauch Zumsteg Pfyl AG, Zürich.

DOMINIK FREI
Redaktion COLLAGE.

MATTHIAS OPLATKA
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Kanton Zürich.

[ABB. 1] Im August 2005 entging die Stadt Zürich nur knapp grossen Hochwasserschäden: Sihldurchfluss beim Hauptbahnhof Zürich. (Quelle: Kantonspolizei Zürich)

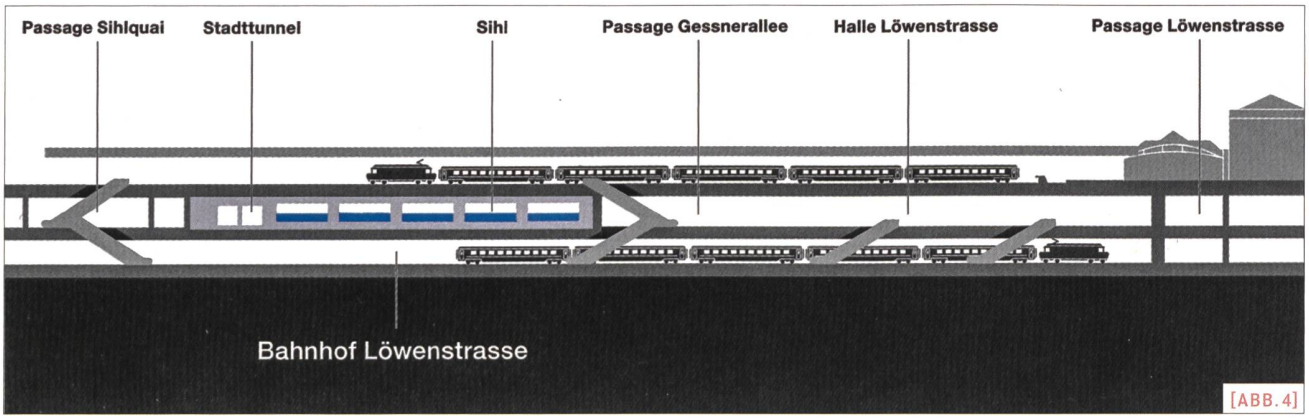
Die starken Niederschläge im August 2005 haben in der Schweiz massive Schäden mit einer Rekordschadensumme von rund 3 Mrd. Franken hinterlassen. Trotz hohen Wasserständen der Sihl blieb die Stadt Zürich von massiven Hochwasserschäden verschont. Das Schadenpotenzial in der Stadt Zürich ist jedoch sehr hoch. Um massive Schäden zu verhindern wurde im Rahmen eines Workshop-Verfahrens Konzepte für den langfristiger Hochwasserschutz Sihl erarbeitet.

Im August 2005 gab es an vielen Orten in der Schweiz heftige Niederschläge. Vielerorts traten Bäche, Flüsse und Seen über die Ufer und es kam zu sehr grossen Schäden an Kulturland, Gebäuden und wichtigen Infrastrukturanlagen wie Bahnlinien, Strassen und Ver- und Entsorgungseinrichtungen. In der Folge dieser Hochwasserschäden getroffene Schutzmassnahmen zeugen noch heute von der Kraft dieser Unwetter wie z. B. in Brienz, wo breite «Bachschneisen» durch das Siedlungsgebiet gelegt wurden. In vielen anderen Orten wird noch intensiv an Massnahmen zur Bewältigung vergleichbarer Hochwasser gearbeitet.

Schadenpotenzial bis zu 5.5 Mrd. bei Extremhochwasser in der Stadt Zürich

Auch die Sihl führte im August 2005 sehr viel Wasser [ABB. 1]. Das Schadensausmass im Kanton Zürich war mit CHF 15 Mio. vergleichsweise klein, aber es fehlte nur wenig, und es wäre auch in der Stadt Zürich zu grossen Hochwasserschäden gekommen. Die anschliessende Lagebeurteilung zeigte, unter Berücksichtigung des grossen Schadenpotentials, dass für den Schutz vor seltenen Hochwasserereignissen ein grosser Handlungsbedarf in der Stadt Zürich besteht. Ein grosser Teil des Stadtgebiets von Zürich liegt auf dem Schwemmkegel der Sihl, einem natürlichen Überschwemmungsgebiet. Heute befinden sich dort dicht bebaute Stadtquartiere [ABB. 2–3] sowie sensible oberirdische Anlagen wie auch mehrgeschossige unterirdische Infrastrukturanlagen (Tiefbahnhöfe, Shop-Ville, Tiefgaragen, Grossrechner usw.) und Dienstleistungszentren. Wichtige Teile des Wirtschaftszentrums der Schweiz wurden im natürlichen Überschwemmungsbereich der Sihl erstellt. Der von Infrastrukturanlagen begrenzte Durchfluss beim Hauptbahnhof ist eines von vielen Nadelöhren entlang der Sihl für die Durchleitung von grossen Hochwassermengen [ABB. 4].

[ABB. 2–3] Siedlungsentwicklung in Zürich zwischen 1850 und 2011. (Karten: GIS Kanton Zürich)



[ABB. 4] Schema Sihl-Durchfluss beim Hauptbahnhof Zürich.

Ab einem Hochwasser, welches statistisch einmal in 100 Jahren (HQ_{100}) auftritt, kann es zu Ausuferungen entlang der Sihl kommen. Bei einem mit dem Hochwasser von 1910 vergleichbaren Ereignis (HQ_{100} bis HQ_{300}) ist in Zürich mit einem Schadenausmass an Gebäuden und Infrastrukturanlagen von rund CHF 1.5 Mrd. zu rechnen. Ein Extremhochwasser (EHQ) ähnlich dem Hochwasser von 1846 hätte ein Schadenausmass von rund CHF 5.5 Mrd. zur Folge. Personenschäden und Kosten für Betriebsausfälle sind in diesem Betrag nicht enthalten. Auch der 1937 gebaute Sihl-Stausee beeinflusst die Abflussverhältnisse der Sihl bei Extremereignissen zu wenig, als dass damit ein ausreichender Hochwasserschutz erreicht werden könnte.

Workshop-Verfahren für den Hochwasserschutz

Auf Basis dieser Erkenntnisse hatte das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich die Umsetzung von verschiedenen kurzfristigen Massnahmen zum Hochwasserschutz ausgelöst. Parallel dazu wurde zusammen mit der Stadt Zürich, den SBB (als Betreiberin des Hauptbahnhofs und Konzessionsnehmerin des Etzel-Kraftwerks am Sihl-Stausee), der Sihltal Zürich Uetliberg Bahn (SZU) und der Gebäudeversicherung Kanton Zürich (GVZ) die Planung eines langfristigen Hochwasserschutzes lanciert. Ziel war es, in einem Workshop-Verfahren – vergleichbar mit einer Testplanung – Lösungsvorschläge für den Hochwasserschutz in Zürich unter Berücksichtigung der Gemeinden entlang der Sihl, der Limmat und des Zürichsees zu erarbeiten. Der Bearbeitungsperimeter erstreckte sich wegen der überregionalen Bedeutung der Hochwasserproblematik und den möglichen Synergien auf das gesamte Einzugsgebiet der Sihl sowie auf die Limmat und den Zürichsee [ABB. 5].

Einbezug aller Partner in das Workshop-Verfahren

Drei Planerteams – zusammengesetzt mit Fachleuten aus den Bereichen Ingenieurwesen, Landschaftsarchitektur, Wasserbau, Ökonomie und Ökologie – wurden mit der Entwicklung von Lösungsansätzen für den Hochwasserschutz beauftragt. Ein interdisziplinär zusammengesetztes Bewertungsteam prüfte die durch die Planerteams erarbeiteten Lösungsansätze anhand eines vorgängig erstellten Bewertungsrasters und bereitete die Workshops mit der Begleitgruppe vor. Die Begleitgruppe bestand aus Vertretern verschiedener Kantone, Bezirke und Gemeinden entlang der Sihl und des Bundes (BAFU) sowie der SBB. Mit den durch einen Moderator geleiteten Workshops gelang es, alle beteiligten Partner bereits von Beginn an in die Planung eines integralen Hochwasserschutzes miteinzubeziehen. Die Vernehmlassung der Synthese aus dem Workshop-Verfahren bei allen Mitgliedern der Begleitgruppe führte zu einer breiten Akzeptanz der Resultate und des gesamten Prozesses.

Breites Spektrum an Lösungsansätzen geprüft

Ausgangspunkt für die Erarbeitung von Lösungsansätzen waren drei unterschiedliche Strategien für den Hochwasserschutz:

— Rückhalten und Objektschutz
— Durchleiten durch Vollausbau
— Umleiten durch Entlastungsstollen

In einem ersten Schritt erarbeiteten die Planerteams insgesamt 35 Lösungsansätze. Dabei wurden neben gängigen Lösungen zur Bewältigung von Hochwassersituationen wie ein Rückhalt im Sihlsee oder Umleitungsstollen auch unkonventionelle Lösungsansätze wie z. B. unterirdische Kavernen, Staudämme im engen Sihltal und Möglichkeiten zur Versickerung der Wassermenge geprüft. Im ersten Workshop mit der Begleitgruppe wurde durch die Kombination von verschiedenen der 35 Lösungsansätzen fünf Varianten entwickelt, welche einen vollständigen Hochwasserschutz vor Extremhochwasser für Zürich gewährleisten. Im Hinblick auf den zweiten Workshop wurden die fünf Varianten durch die Planerteams konkretisiert. Im zweiten Workshop konnte zusammen mit der Begleitgruppe basierend auf den fünf Varianten zwei Konzepte – Konzept «Entlastungsstollen» und Konzept «Kombilösung Energie» – für den Hochwasserschutz entwickelt werden, welche die Basis für die weitere Arbeit am langfristigen Hochwasserschutz Sihl bilden.

«Entlastungsstollen» bietet Potenzial für eine Aufwertung der Sihlufer

Das Konzept «Entlastungsstollen» erlaubt es bei Hochwassergefahr grosse Wassermengen aus der Sihl vor Langnau am Albis durch einen Stollen in den Zürichsee bei Thalwil umzuleiten. Durch den gesteuerten Abfluss in den Entlastungsstollen kann die maximale Wassermenge, welche weiterhin in der Sihl durch Langnau, Adliswil und Zürich fliessen wird, reguliert werden. Basierend auf dieser maximalen Durchflussmenge im Unterlauf kann die Sihl aufgewertet und so Raum für städtische Aufenthaltsbereiche in den Siedlungsgebieten sowie ökologische Aufwertungsmassnahmen geschaffen werden. Durch dieses Konzept kann die Hochwassersicherheit für die Siedlungsräume unterhalb des Einlaufbauwerks – wo das grösste Schadenspotenzial vorhanden ist – sichergestellt werden. Der Entlastungsstollen lässt sich als «monofunktionale» Anlage auf die Bedürfnisse des Hochwasserschutzes und das Aufwertungspotenzial im Unterlauf der Sihl optimieren und ist daher innerhalb von relativ kurzer Zeit – rund 8 bis 12 Jahren – realisierbar.

«Kombilösung Energie»: Hochwasserschutz mit gesteigerter Energieproduktion

Das Konzept «Kombilösung Energie» kombiniert Hochwasserschutz mit der Energieproduktion. Es sieht die Erneuerung und den Ausbau des bestehenden Etzel-Pumpspeicherkraftwerks am Sihlsee vor. Ein neuer, stark vergrösserter Druckstollen erlaubt eine gegenüber heute effizientere Vorabsenkung des Sihlsees. Dadurch kann im Vorfeld von Starkniederschlägen mit der Vorabsenkung über Druckstollen und Sihl sowie mit einem kurzzeitigen Höherstau des Sihlsees das notwendige Rückhaltevolumen im Sihlsee geschaffen werden. Damit lässt sich der Hochwasserschutz für alle Gebiete unterhalb des Sihlsees sicherstellen. Die Zeit für die Vorabsenkung wird von heute zwei bis drei Tagen auf lediglich einen Tag reduziert. Aufgrund der kürzeren Absenkzeit können das Risiko einer Fehlprognose bei der Absenkung des Sihlsees reduziert und damit grosse Einbussen bei der Energieproduktion verhindert werden.

Durch einen zusätzlichen Überleitstollen mit steuerbarem Entlastungsbauwerk können Teile des Wassers der Alp oberhalb von Einsiedeln gefasst, in den Sihlsee geleitet und damit der Energieproduktion im Etzelwerk zugeführt werden. Da die Alp für die Siedlungsgebiete von Einsiedeln eine Hochwassergefahr darstellt, kann durch diesen zusätzlichen Überleitstollen auch für Einsiedeln ein Hochwasserschutz erreicht werden.

Auch bei der «Kombilösung Energie» können analog zum «Entlastungsstollen» Potenziale für städtebauliche und ökologische Aufwertungen entlang der Sihl geschaffen werden, weil die verbleibenden Wassermengen in der Sihl festgelegt werden können.

[ABB. 5]

[ABB. 5] Einzugsgebiet der Sihl (orange) und Einzugsgebiet der Limmat (mint) mit den jeweiligen Zuflüssen. (Grafik: O. Lüde, Winterthur; Quelle: Bundesamt für Landestopografie)

Das Konzept «Kombilösung Energie» weist gegenüber dem «Entlastungsstollen» eine weit höhere Komplexität auf, weil unterschiedliche Anliegen wie Hochwasserschutz und Energieproduktion aufeinander abgestimmt werden müssen und eine Vielzahl an Projektpartner involviert sind. Daher ist beim Konzept «Kombilösung Energie» mit einer längeren Planungs- und Realisierungszeit von rund 15 bis 20 Jahren zu rechnen. Der Mehrwert, welcher mit diesem Konzept durch die gesteigerte Energiegewinnung erreicht werden kann, ist jedoch hoch. Als «multifunktionale» Anlage in einem dicht genutzten Siedlungs-, Natur- und Erholungsraum kann damit eine angestrebte optimierte Nutzung von bestehenden Infrastrukturanlagen und Ressourcen erreicht werden.

Ein hohes Schadenspotenzial rechtfertigt hohe Investitionskosten

Zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes an der Sihl ist bei beiden Konzepten mit Investitionskosten von rund CHF 70–130 Mio. zu rechnen. Die daraus resultierenden Kapital-, Betriebs- und Unterhaltskosten betragen rund CHF 3.5–4.5 Mio. pro Jahr. Das jährliche Sachwertrisiko für Hochwasserschäden in der Stadt Zürich beläuft sich auf rund CHF 16.5 Mio., wobei in diesen Kosten Personenschäden sowie Folgeschäden durch Betriebsstörungen und -unterbrüche nicht enthalten sind. Die Wirtschaftlichkeit ist somit gegeben, denn pro investiertem Franken in den Hochwasserschutz werden rund vier Franken an Sachschäden verhindert. Aus wirtschaftlicher Sicht lassen sich grosse Investitionen in den Hochwasserschutz rechtfertigen, obwohl es sich um sehr seltene Ereignisse (HQ_{300}, EHQ) handelt.

Zwei Konzepte in partizipativem Prozess weiter verfolgen als Grundlage für den Konzeptentscheid

Beide erarbeiteten Konzepte ermöglichen einen Hochwasserschutz für weite Teile der gefährdeten Siedlungsgebiete entlang der Sihl, sie weisen jedoch auch weiträumige Auswirkungen auf. Als Grundlage für den in zwei bis drei Jahren notwendigen Konzeptentscheid sind in verschiedenen Vertiefungsstudien die Auswirkungen der beiden Konzepte zu prüfen.

Beide Konzepte gehen von einer Ableitung grosser Wassermengen in den Zürichsee aus. Die Folgen auf den Hochwasserschutz um den Zürichsee und die Linth sowie auf die Ökologie des Zürichsees sind zu prüfen.

Mit beiden Konzepten wird die Wassermenge im Unterlauf der Sihl beeinflusst. In einer Studie ist zu prüfen, welche Wassermenge notwendig ist, um die gewünschte Geschiebedynamik und die Grundwasserspeisung zu ermöglichen, ohne Schäden zu erzeugen. Aus ökologischen wie städtebaulichen Überlegungen soll die Sihl weiterhin das Bild eines Voralpenflusses aufweisen und nicht als Stadtbach durch Zürich fliessen. Bei der Bestimmung der Wassermenge gilt es auch, ein Optimum für städtebauliche und ökologische Aufwertungen zu erreichen.

Wie beim Workshop-Verfahren zur Erarbeitung der beiden Konzepte werden auch bei allen Vertiefungsstudien alle bisher involvierten Partner miteinbezogen um so auf kooperativem Weg einen langfristigen Hochwasserschutz für weite Teile des Einzugsgebietes der Sihl zu erreichen und dabei möglichst grosse Mehrwerte schaffen zu können, welche auf eine breite Akzeptanz in den betroffenen Gebieten stossen.