Zeitschrift: Tec21

Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein

Band: 143 (2017)

Heft: 17: Naturgefahren : wie sicher bauen wir?

Rubrik: Panorama

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: 15.07.2025

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

HOCHWASSER IN KALIFORNIEN

Nach der Dürre kommt die Flut

Am Oroville Dam haben sowohl der Abflusskanal als auch die Notentlastung versagt. Im Norden Kaliforniens drohte die Überflutung ganzer Städte. Zumindest teilweise waren die Pannen absehbar.

Text: Lilian Pfaff

Foto: Kelly M. Grow / California Department of Water Resources

Luftansicht des **Lake Oroville**, 26. Februar 2017: Oben links ist derjenige Teil des Damms erkennbar, der als Überlauf ausgebildet ist, der Hang darunter ist teilweise stark erodiert. In der Bildmitte **die Hochwasser-Notentlastung mit beschädigter Schussrinne**.

Fünf Jahre herrschte in Kalifornien Dürre. Das Wasser wurde rationiert und entsprechend teuer, die Bewässerungsanlagen an öffentlichen Gebäuden abgestellt und ganze Rasenanlagen durch Wüstenpflanzen ersetzt. Nun regnete es seit Dezember 2016 bis in den Februar hinein so viel wie schon lang nicht mehr: mindestens 15 Tage, allein Ende Februar fünf Tage am Stück. Das ist ungewöhnlich – normalerweise regnet es gerade einmal drei Tage im ganzen Jahr – und führte zu verschiedenen katastrophenartigen Szenarien. In einigen Städten wie San Jose in Nordkalifornien wurden 50000 Personen wegen Überflutungen evakuiert, an anderen Orten mussten die Wasserreservoire der Staudämme erstmals seit Jahren ihre Hochwasser-Notentlastung öffnen, da der Überlaufpegel erreicht war.

Historische Flut 1861

Dass solche Ereignisse in Kalifornien gar nicht so ungewöhnlich sind, mag erstaunen. Sie finden alle 100 bis 200 Jahre statt. Den Ureinwohnern Amerikas war das Phänomen bekannt, und durch ihre genaue Beobachtung des Wetters brachten sie sich rechtzeitig vor den Fluten in Sicherheit. 1861, nach zwei Jahren Dürre, wünschten sich die Goldgräber in Kalifornien sehnlichst Regen. Dieser kam im Dezember 1861 und Januar 1862 – mit viermal mehr Regen als normal. Sacramento stand drei Monate unter Wasser; die Fluten rissen Siedlungen, Vieh und Menschen mit. Grund dafür waren arktische Stürme, die viel Schnee in die Bergkette der Sierra Nevada brachten, und darauf folgende warme Stürme, die die Flüsse anschwellen liessen.

Nach dieser historischen Flut, die den Staat in den Bankrott

trieb, wurde Sacramento ein Stockwerk höher verlegt – die ehemaligen Obergeschosse wurden zum Erdgeschoss umfunktioniert und das Strassenniveau mit Backsteinen und Erde aufgefüllt. Zusätzlich regulierte man das Sacramento-San-Joaquin-Delta mit Dämmen; der konstante Wasserfluss ermöglichte ein fruchtbares Anbaugebiet.

Seit einigen Jahren schon simuliert man mit einem virtuellen ARkStorm-Szenario[1] mit dem entsprechenden Regenfall die Überflutungsszenarien in Kalifornien. Die sogenannten «atmospheric rivers» führen regelmässig – und wegen des Klimawandels in Zukunft wohl vermehrt – zu Regenstürmen. Darunter versteht man schmale Ströme von verdunstetem Wasser, die 1600 m über dem Meer mit einer Ausdehnung von über 1000 km mit dem Wetter einherziehen, Feuchtigkeit vom tropischen Pazifik nach Kalifornien bringen und hier abladen. Der sogenannte «El Nino» ist eine Form davon, und vor ihm wurde bereits im Winter 2015/2016 gewarnt. Damals blieben seine Regengüsse jedoch aus.

Fels, Gestein und Zementschlamm sollen **die von der Erosion geschwächten Hänge** unterhalb der Staumauer stärken.

Foto: Florence Low / California Department of Water Resources

Fehlerhafte Konstruktion

Das eigentliche Drama durch die erneuten Regenstürme Anfang Februar 2017 ereignete sich nördlich von San Francisco am Oroville Dam, dem mit 230 m bisher höchsten Damm in Kalifornien. Am 7. Februar wurde der Abflusskanal geöffnet, um den Pegelstand des Stausees zu regulieren. Doch der Beton des Kanals gab auf einer Länge von über 900 m nach, und es entstand ein riesiges Loch. Daraufhin wurde der Wasserfluss abgestellt, um den Schaden zu begutachten und zu reparieren. Durch den Regen erreichte das Wasserreservoir jedoch schnell seine maximale Kapazität.

Um die Überflutung des Sees zu verhindern und das Loch nicht zu vergrössern, wurde am 11. Februar die Hochwasser-Notentlastung mit Schussrinne geöffnet – zum ersten Mal überhaupt seit der Erbauung vor 50 Jahren. Doch auch dieser Kanal erwies sich als untauglich. Bereits seit 2005 hatten Umweltschützer Befestigungsmassnahmen gefordert, doch diese waren nie ausgeführt worden. Die Schussrinne brach, und die Wassermassen erodierten auch diesen seitlichen Erd- und Geröllhang unterhalb des Sees. Es bestand die Gefahr, dass die Überlaufmauer aus Beton (derjenige Teil der Staumauer, der als Überlauf ausgebildet ist) oder die nebenan gelegene Staumauer des Abflusskanals zusammenbrechen könnte. Wäre dieser Fall eingetreten – und davor hatten die Ingenieure am meisten Angst –, so wäre eine neun Meter hohe Wasserwand unkontrolliert in den Feather River gestürzt und hätte die im Tal liegenden Städte überflutet. Am 13. Februar mussten 188000 Menschen über Nacht evakuiert werden.

Um den Wasserstand des Reservoirs zu senken und die Ablaufgeschwindigkeit der herabstürzenden Wassermassen zu drosseln, wurde der Abflusskanal wieder geöffnet, trotz des massiven Schadens, der sich weiterhin vergrösserte. Gleichzeitig wurden grosse Felsbrocken an der oberen Kante der Schussrinne der Hochwasser-Notentlastung deponiert, um eine weitere Erosion zu verhindern. Die Schussrinne wurde trockengelegt, Tag und Nacht wurden aus der Luft und vom Boden aus Sandsäcke und Steine in den erodierten Hang gekippt. Unterdessen hörte der Regen auf, und die evakuierten Menschen konnten nach zwei Tagen wieder nach Hause. Das Elektrizitätswerk unterhalb des Damms war zudem blockiert von all dem Geröll und damit der Wasserablauf wiederum behindert.[2]

Nun geht es darum, den Schaden zu begutachten und herauszufinden, was die Erosion der Hauptabflussrinne verursacht hat. Prof. Blake P. Tullis vermutet, es könnte sich um eine Kavitationserosion handeln – «tiny bubbles of water vapor that can form in high-velocity water (and) when the bubbles collapse, they create tiny shock waves that are strong enough to damage concrete».[3] Erst nach dieser Abklärung kann entschieden werden, ob der Bestand repariert oder ersetzt, die Hochwasser-Notentlastung mit Beton ausgefüllt oder ob beide Kanäle an anderer Stelle gebaut werden müssen. •

Dr. Lilian Pfaff, Architekturhistorikerin, Korrespondentin TEC21, lpfaff@gmx.net

Anmerkungen

1 https://pubs.usgs.gov/f/2010/1312/of2010-1312_text.pdf

2 Aktuelle Informationen unter: www.water.ca.gov/recent_news.cfm

3 Henry Fountain, K.K. Rebecca Lai und Tim Wallace, «What Happened at the Oroville Dam», New York Times, 13.2.2017.

SANIERUNG IRCHELWEIHER, ZÜRICH

Gepflegte Natur auf künstlicher Basis

Die Sanierung von Gewässern im Irchelpark warf grundlegende Fragen zum Umgang mit der von der Natur in Besitz genommenen Bausubstanz auf.

Text: Silke Schmeing, Isabelle Walder, Gesa Behm

Neu abgedichtet und wieder in den Park eingepasst: **der Reflecting Pool.** Gitter unter der Wasseroberfläche am Übergang helfen mit, Unfälle zu verhüten.

In den 1980er-Jahren sorgte der Zürcher Irchelpark für hitzige Diskussionen – war er doch gestalterischer Ausdruck der Naturgartenbewegung und des gerade erwachenden ökologischen Bewusstseins. Die Landschaftsarchitekten Eduard Neuenschwander und Atelier Stern und Partner hatten der Natur als Mitgestalterin des Irchelparks bewusst möglichst freie Entfaltungsmöglichkeiten gegeben – ein Novum in einer Zeit, als Parks meist aus gepflegten Blumenrabatten, englischem Rasen und exotischen Zierbäumen bestanden.

War die Bevölkerung anfänglich dem Wildwuchs gegenüber noch skeptisch, so wird der Park heute gerade wegen seiner Naturnähe geliebt und intensiv genutzt. Dennoch bleibt er ein künstliches Konstrukt, das der Pflege bedarf.

Was wie wiederherstellen?

2015 stand man daher vor einer komplexen Situation: Während einerseits Wurzelwerk und intensive Nutzung an der Bausubstanz und damit auch an der Ästhetik der Irchelweiher nagten, hätte andererseits eine umfassende Sanierung die Entfernung wertvoller, über Jahrzehnte gewachsener Ökosysteme und Grünstrukturen bedingt. 2013 wurde der Irchelpark zudem ins Inventar der kunst- und kulturhistorischen Schutzobjekte der Stadt Zürich aufgenommen. Wo setzt nun die Gartendenkmalpflege an? Welcher ist der wiederherzustellende Urzustand, wenn der natürliche Wandel explizit Teil des Parkentwurfs ist?

Neben dem rechteckigen, bewuchsfreien Reflecting Pool erwies sich der naturnah gestaltete Grossweiher mit einem am Ufer integrierten Kinderspielbereich als sanierungsbedürftig. Beide Gewässer waren mit dem zur Bauzeit üblichen Dichtungsasphalt abgedichtet, ein Material, das heute bei Teichen nicht mehr eingesetzt und von Unternehmern kaum noch angeboten wird.

Der Grossweiher war im Lauf der Zeit zu einem interessanten Ökosystem herangewachsen. Einerseits bot er mit einer guten Wasserqualität und einem wertvollen, breiten Schilfgürtel verschiedenen Wasserpflanzen und dem seltenen Teichrohrsänger Lebensraum. Andererseits beherbergte er aber aufgrund seiner geringen Tiefe und der abgedichteten Sohle nur eine mässige Artenvielfalt.

Die intensiv genutzten Ufer des künstlich regulierten und befischten Gewässers wiesen deutliche Schäden auf. An vielen Stellen des ursprünglich bis zum Wasserspiegel begrünten Ufers trat die Asphaltabdichtung zutage. Durch Wurzeldruck waren Risse entstanden, und die ursprüngliche Uferbefestigung aus Holzstämmen war verschwunden. Der Spielplatz, ein System aus Stegen und Brücken, war morsch, durch Schilf verdeckt und genügte den heutigen Sicherheitsbestimmungen nicht mehr.

Auf zu neuen Ufern

Die Sanierung sollte möglichst zurückhaltend in Konstruktion und Ökosystem eingreifen. Aus diesem Grund wurde die Asphaltabdichtung des Grossweihers nur in Teilen des Uferbereichs erneuert. In den tieferen Bereichen und in Zonen mit wertvollem Bewuchs, in denen sie noch intakt war, erhielt man sie. Die neue Abdichtung aus 6 cm starkem Dichtungsasphalt und einer 7 cm starken Binderschicht musste trocken eingebracht und nahtlos an die bestehende angeschlossen werden. Zum Schutz von Fauna und Flora senkte man daher den Wasserspiegel mithilfe von provisorischen Dämmen nur im Arbeitsbereich ab. Um stellenweise eine Abflachung der Ufer zu ermöglichen, liegt die neu eingebrachte Abdichtung nun auf einem tieferen Niveau. Aus bauli-

Fotos: Staubli, Kurath & Partner

Einbau der Asphaltdichtung im Uferbereich des Grossweihers.

Bauherrschaft
Hochbauamt des Kanton Zürich

Wasserbau, Gesamtleitung
Staubli, Kurath & Partner, Zürich

Landschaftsarchitektur
ASP Landschaftsarchitekten, Zürich

Unternehmungen
Gadola Bau, Nänikon
Walo Bertschinger, Zürich
Matter Garten, Buchs
Saxer Holzbau, Zürich

Weitere Projektbeteiligte
Aqua Terra, Dübendorf
Baumbüro Antje Lichtenauer, Zürich
Scrofani Baum & Garten, Winterthur

chen, ökologischen und ästhetischen Gründen ist der Asphalt mit einer Kiesschüttung überdeckt. Ein eingebauter Wulst verhindert ein Abrutschen der Steine in tiefere Weiherbereiche. Das Kiesufer soll sich im Lauf der Zeit mit Ruderalvegetation begrünen. Im Sinn des Parkkonzepts setzte man zur ökologischen Aufwertung punktuell Wildstauden, Wildgehölze und Wasserpflanzen als Initialbepflanzung.

Spiele und Spiegel

Der möglichst originalgetreue Nachbau der verfallenden Stege und Plattformen des Kinderspielplatzes am Grossweiher erfolgte mit nicht imprägniertem, gewachsenem Eichenholz, das eine Haltbarkeit von 15 bis 20 Jahren aufweist. Zugunsten einer guten Einsehbarkeit musste in diesem Bereich das Schilf weichen. Die von der Beratungsstelle für Unfallverhütung (BfU) empfohlene maximale Wassertiefe von 20 cm wird durch eine Kiesschüttung im Spielbereich sichergestellt. Die Massnahmen zeigten sofortigen Erfolg: Der lang verwaiste Spielplatz ist wieder fest in der Hand von Kindern – und Anglern.

Der Reflecting Pool war von Anfang an als bewuchsfreier «Wasserspiegel» konzipiert. Hier galt es, die marode, massive Unterkonstruktion und die Asphaltabdichtung komplett zu erneuern. Da ein Bewuchs die Spiegelwirkung beeinträchtigen würde, verzichtete man auf eine Kiesabdeckung der Abdichtung. Zentral für die Wirkung des Pools ist seine klare, bauliche Randeinfassung. Neu besteht diese aus widerstandsfähigen Stellriemen aus Gneis. Den aktuellen Sicherheitsanforderungen wird das Projekt mit einer kaum sichtbaren Massnahme gerecht: Am Poolübergang verhindern 20 cm unter der Wasseroberfläche montierte Gitter ein ungewolltes Abtauchen.

Die Synthese aus Wildwuchs und Landschaftsarchitektur im Zürcher Irchelpark ist bereit für ihren nächsten Lebenszyklus. •

Silke Schmeing, Vitamin T, Oberengstringen, s.schmeing@vitamintext.ch
Isabelle Walder, Staubli, Kurath & Partner, Zürich
Gesa Behm, ASP Landschaftsarchitekten, Zürich

Buchbesprechung

Redaktion: Hella Schindel

Seamless: Digital Collage and Dirty Realism in Contemporary Architecture

Die Zwänge, in denen sich sowohl die Architektur als auch die Fotografie befinden, gehören hinterfragt. Dieses Postulat illustriert der Autor mit der vorliegenden Studie.

Beiden Kunstformen ist gemein, dass die Einführung der Digitalisierung einen immensen Einfluss auf die Herstellungswege und damit auch auf die Artefakte genommen hat. Manche Ausdrucksformen der Architektur haben sich weit von der ursprünglichen, ökologisch und ökonomisch sinnvollen Erscheinung einer Behausung entfernt. Ebenso hat sich ein Grossteil der Fotografie durch digitale Eingriffe von ihrem dokumentarischen Charakter abgewandt. Das Buch stellt drei Gespanne aus Fotograf und Architekt vor, die mit ihrer gemeinsamen Arbeit auf der Suche nach einer künstlerischen Ausdrucksform sind, die die technischen bzw. dokumentarischen Wurzeln nicht verleugnet, sondern ihnen eine poetische Ebene zufügt. Sowohl die gebauten Räume wie auch deren Abbildungen sind manipuliert. •

BÜCHER BESTELLEN
Schicken Sie Ihre Bestellung unter Angabe Ihrer Postadresse an leserservice@tec.21.ch. Für Porto und Verpackung werden pauschal Fr. 8.50 in Rechnung gestellt.

Jesús Vassallo: **Seamless: Digital Collage and Dirty Realism in Contemporary Architecture.** Park Books, Zürich 2016. 200 S., in engl. Sprache, mit 164 farbigen und 7 s/w-Abb., 17 × 24 cm, gebunden, ISBN 978-3-03860-019-0, Fr. 39.–