

Erneuerung Platzspitzwehr Zürich

Hydraulische Modelluntersuchungen zur Optimierung der Funktions- und Betriebsweise

Auftraggeber: Kanton Zürich, Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Planer: IUB Engineering AG

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Philipp Schultz,
B.Sc. Christin Kannen

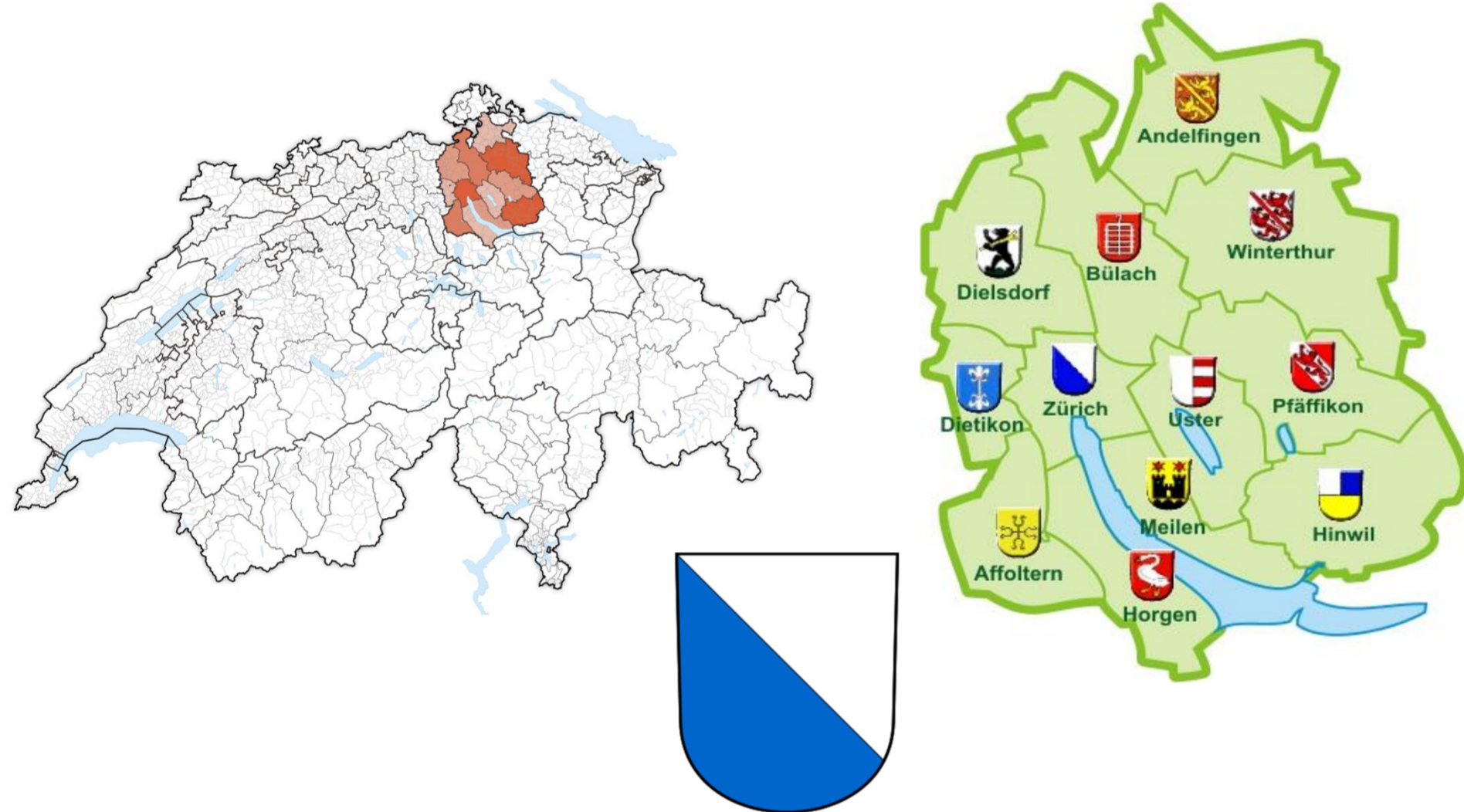
Koordination: Dr.-Ing. Frank Seidel, Dr.-Ing. Cornelia Lang

Kanton Zürich

Der Kanton Zürich liegt im Nordosten der Schweiz, dessen gleichnamiger Hauptort die Stadt Zürich ist.

Mit einer Anzahl von 1,4 Millionen Einwohnern gilt der Mittellandkanton Zürich als der bevölkerungsreichste Kanton auf der Kantonsrangliste. Der Kanton wird geprägt von seiner Hauptstadt Zürich und deren Agglomerationen. Diese nehmen den größten Teil des ganzen Kantonsgebietes ein.

Der Zürichsee ist das größte Gewässer im Kanton Zürich. Über das südliche Kantonsgebiet erstreckt er sich in die östlichen Nachbarkantone Schwyz und St. Gallen. Die Limmat, die ab Zürich ihren Namen trägt, bildet den Hauptzufluss des Zürichsees und mündet nach Verlassen des Zürichsees und anschließender Durchquerung des Limmattals in die Aare.



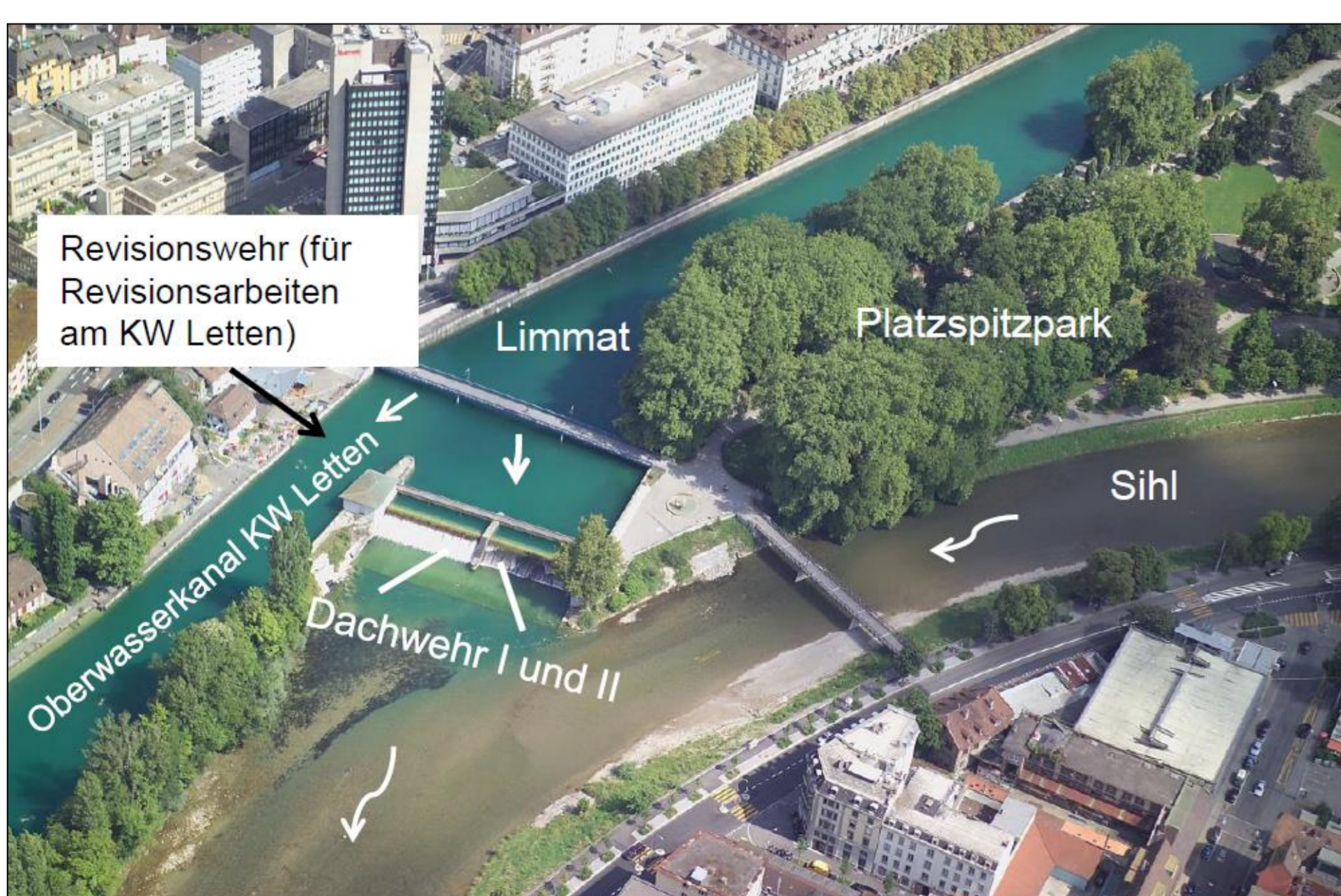
Quellen: Karten, Wappen: Wikipedia.org; svp-zuerich.ch

Die Wehranlage Platzspitz

Die Wehranlage Platzspitz beim Zusammenfluss von Limmat und Sihl in der Stadt Zürich, Schweiz, wurde im April 1951 in Betrieb genommen. Der Kanton Zürich ist Eigentümer der Wehranlage und ist für die Einhaltung des Wehrréglements des Zürichsees zuständig. Die Wehranlage erfüllt drei Hauptfunktionen:

- Regulierung des Zürichsees
- Hochwasserschutz
- Wasserkraftnutzung im Kraftwerk Letten

Die technische Bauweise des Platzspitzwehres (Dachwehr) kann die heutigen funktionalen Anforderungen und gesetzlichen Vorgaben insbesondere seitens des Hochwasserschutzes nicht vollumfänglich erfüllen. 2023 wird die Wehranlage zudem das Ende ihrer technischen Lebensdauer erreichen.



Veranlassung

Als Ersatz des heutigen Dachwehres ist der Einbau von Sektorschützen in die bestehende Wehranlage vorgesehen. Die Betonbauten, d.h. die Wehrschwelle wie auch die Seitenwangen und Wehrpfeiler müssen dazu nur geringfügig angepasst werden. Die Bauweise Sektorwehr bzw. Sektorschütze sind in der Schweiz nicht sehr verbreitet und wurden auch in den letzten Jahren auch weltweit nicht mehr häufig hergestellt. Deshalb zog die Bauherrschaft, das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich, vertiefte Abklärungen zur hydraulischen Funktionstüchtigkeit und der konstruktiven Durchbildung der Wehrverschlüsse in Betracht. Mit Hilfe von hydraulischen Modellversuchen soll die Funktionalität des geplanten Sektorwehres untersucht werden. Hierzu wurden das Institut für Wasser- und Gewässerentwicklung (IWG) sowie das Institut für Hydromechanik (IfH) von AWEL beauftragt



Modellplanung

Aufgrund der vielfältigen Anforderungen an das wasserbauliche Modell werden die Untersuchungen anhand zwei getrennter Modelle durchgeführt:

Gesamtmodell Maßstab 1:40

Mit dem Gesamtmodell Maßstab 1:40 soll als Grundlage für den Betrieb des Detailmodells Maßstab 1:16 die vorhandene Asymmetrie bei verschiedenen Abflussszenarien untersucht und quantifiziert werden.

In einem zweiten Untersuchungsschritt soll zudem der Einfluss des Wasserstandes der Sihl und von evtl. vorhandenen Geschiebeumlagerungen auf die Leistungsfähigkeit des neuen Sektorwehres untersucht werden.

Detailmodell Maßstab 1:16

Ziel der wasserbaulichen Modelluntersuchungen im Detailmodell im Maßstab 1:16 ist die Erarbeitung von spezifischen und detaillierten Informationen über die Abflussleistung des Wehres sowie die strömungsmechanische Beanspruchung der Schütze und der Lager (Drücke und Kräfte) in Funktion der Wasserstände und der Schützenöffnung. Die Resultate der Modellversuche bilden die Bemessungsgrundlage für die Auslegung und Bemessung der beiden Sektorschütze.

Physikalische Größe	Einheit	1 : L _r	Maßstab 1 : 16	Maßstab 1 : 40
Längen, Breiten, Höhen	m	(L _r) ¹	16	40
Flächen	m ²	(L _r) ²	256	1600
Volumina	m ³	(L _r) ³	4096	64000
Zeiten	s	(L _r) ^{1/2}	4	6,32
Geschwindigkeiten	m/s	(L _r) ^{1/2}	4	6,32
Durchflüsse	m ³ /s	(L _r) ^{5/2}	1024	10119,29
Gewichte, Kräfte	N	(L _r) ³	4096	64000
Arbeit, Energie	N*m	(L _r) ⁴	65536	2560000

Schritte Modellaufbau



Ziele der Modellversuche

Übergeordnetes Ziel der Modellversuche ist die Überprüfung der hydraulischen Funktionalität und Ermittlung von hydrodynamischen Kräften des geplanten Sektorwehres. Um dieses Ziel zu erreichen werden an den beiden Modellen die folgenden Untersuchungsbausteine durchgeführt:

- Gesamtmodell 1:40:
 - Feststellung der Entlastungskapazität des Sektorwehres
 - Analyse und Ermittlung von Bauwerksspezifischen Kenngrößen
 - Überprüfung möglicher Asymmetrie in der Anströmung
 - Überprüfung von Einfluss des Geschiebes im Unterwasser sowie des Einflusses der Sihl auf Abflussbedingungen am Platzspitzwehr
- Detailmodell 1:16:
 - Ermittlung der Hydrodynamischen Kräfte und Momente auf den Wehrverschluss sowie Drehlager/Achse
 - Bestimmung des Druckverlaufs auf der Stauwand und dem Überfallrücken
 - Überprüfung von Geometrieparametern und Entwicklung möglicher Geometrieoptimierungen