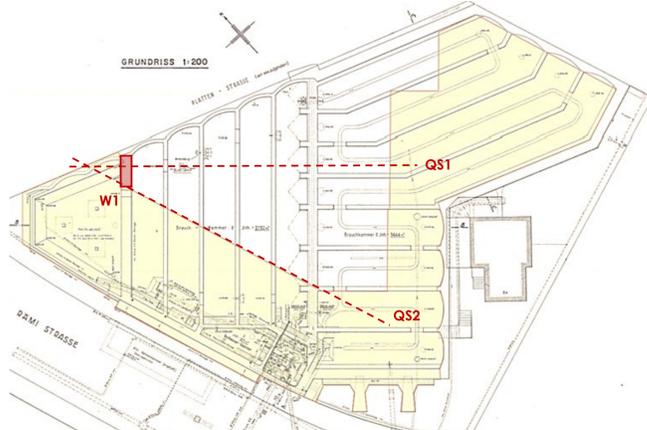


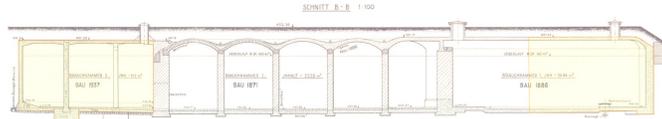
Bachelor-Thesis Bauingenieurwesen

# Umbau Trinkwasserreservoir Stadt Zürich

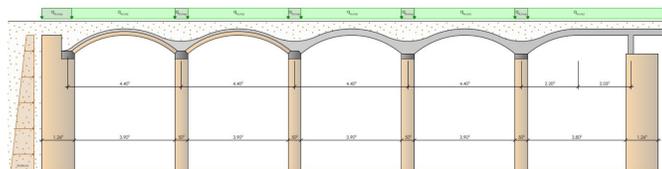
## Geometrie, Einwirkungen und Modellbildung



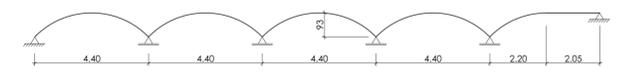
Bestehender Grundriss mit Abbruch in Gelb



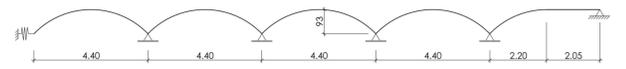
Querschnitt mit Bestand und Abbruch in Gelb



Querschnitt 1 der massgebenden Stelle im Reservoir 2 mit aufgebracht-ter Erdauflast über dem Gewölbe

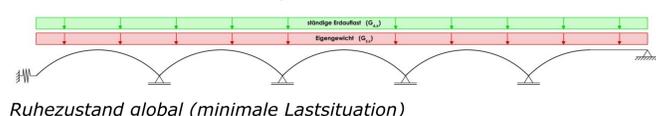


Statisches System für Kippnachweise mit fester Endlagerung

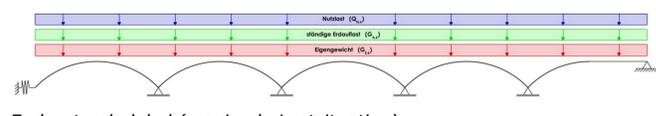


Statisches System für Tragsicherheitsnachweise mit Federlagerung bei der linken Aussenwand

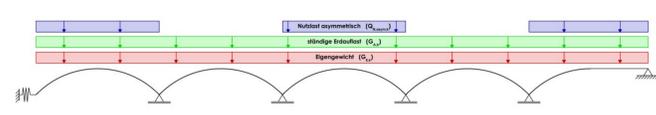
## Statische Berechnungen mit aktualisierten Einwirkungen



Ruhezustand global (minimale Lastsituation)



Endzustand global (maximale Lastsituation)



Endzustand asymmetrisch global



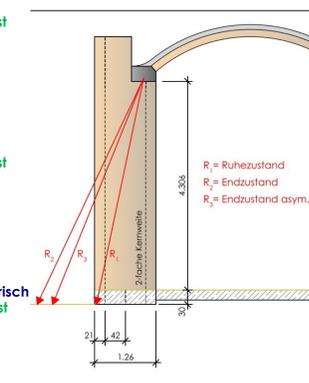
Ruhezustand lokal



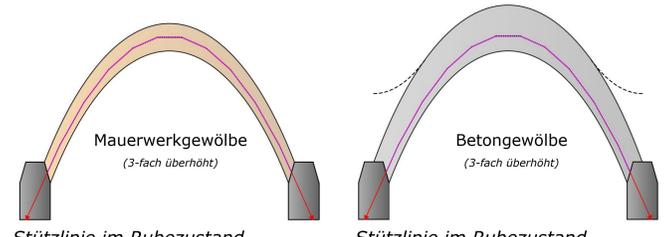
Endzustand lokal



Endzustand asym. lokal

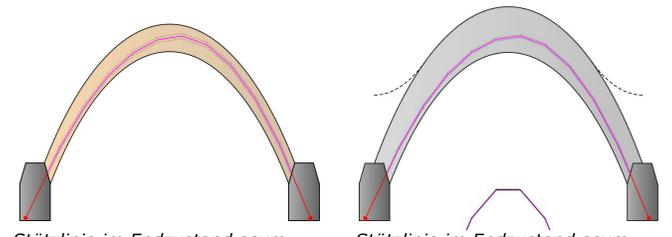


Kippnachweis Aussenwand (W1)



Mauwerkgewölbe (3-fach überhöht)  
Stützzlinie im Ruhezustand

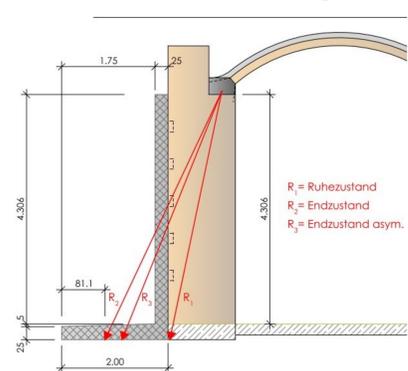
Betongewölbe (3-fach überhöht)  
Stützzlinie im Ruhezustand



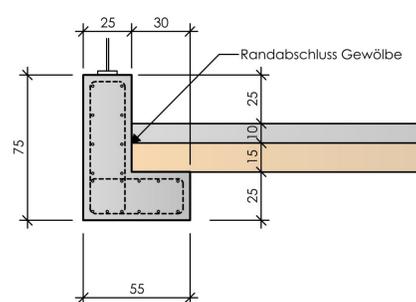
Stützzlinie im Endzustand asym.

Stützzlinie im Endzustand asym.

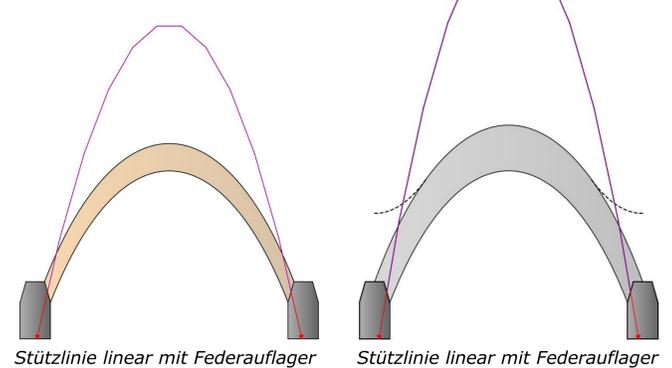
## Massnahmenentwicklung



Winkelstützmauer zur Verstärkung der Aussenwand



Neuer Unterzug bei neuem Randabschluss (QS2) des Deckengewölbes (bei Beton- und Mauerwerksgewölbe)



Stützzlinie linear mit Federauflager

Stützzlinie linear mit Federauflager

## Ausgangslage

Das 1871 erbaute Trinkwasserreservoir neben dem Universitätsspital Zürich soll eine Renovation und Umnutzung erfahren. Im Rahmen der Bachelor-Thesis wurde das bestehende Reservoir auf die Tragsicherheit unter den neuen Einwirkungen und dem abgeänderten Tragsystem überprüft und bemessen.

Das Reservoir wurde vor ca. 43 Jahren ausser Betrieb genommen und soll nun durch eine Umnutzung und einen Teilabbruch, wie im Grundriss ersichtlich, neu zum Leben erweckt werden.

Die Ausbildung des Tragsystems wurde mittels Gewölbebögen in Mauerwerk- und Betonbauweise bewältigt, wobei sich diese Gewölbebögen auf dicke Mauerwerkswände abstützen.

## Überprüfung und Bemessung

Mittels Analyse der neuen Einwirkungen und Ermittlung der massgebenden Bemessungssituationen konnte in einem ersten Schritt die Kippsicherheit der Aussenwand (W1) nachgewiesen werden. Da diese, ohne wirkenden Erd- druck, nicht erfüllt wird, muss die Aussenwand durch eine neue Winkelstützmauer stabilisiert werden. Mit dem Ausbilden dieser Massnahme kann die Lagerung des statischen Systems zu einer horizontaler Wegfeder beim Endauflager idealisiert werden.

Mit dem neuen statischen System und grafischer Statik wurde in einem weiteren Schritt die Tragwerksanalyse der Gewölbebögen durchgeführt. Unter Betrachtung eines vollständig gehaltenen Systems erfüllen diese, durch die im

Querschnitt liegende Stützzlinie, den Tragsicherheitsnachweis in allen Lastsituationen. Ist das System jedoch nicht vollständig gehalten, können die Gewölbebögen die einwirkenden Lasten nicht in einem vollständig komprimierten Zustand (lediglich Normalkraft) abtragen und müssen durch Massnahmen verstärkt werden.

## Massnahmenentwicklung

Durch den Kippnachweis der Aussenwand ist nachgewiesen, dass eine Stützmassnahme notwendig ist. Diese erfolgt in Form einer Winkelstützmauer, welche neben der stützenden Wirkung auch als „Weisse Wanne“ ausgebildet wird und so die Dichtigkeit des Tragwerkes gewährleistet.

Für die Gewölbebögen ist zu gewährleisten, dass zu jeder Zeit eine horizontal

gehaltene Lagerung möglich ist. Im Bauzustand ist so nach dem Ausbilden der Stützmauer sofort zu hinterfüllen, bevor mit dem Abbruch des Bestandes weitergefahren werden kann. Ebenso ist am neu erstellten, westlichen Randabschluss konstruktiv ein Unterzug auszubilden, welcher die im Gewölbe entstehende Biegung aufnehmen und abtragen kann.

Folglich kann das bestehende Gewölbe und damit das ganze Tragwerk für die neue Nutzung verwendet werden.

## Ramon Christen

Betreuer:  
Dr. Christian Spathelf

Experte:  
Dr. Borja Herraiz