

Weiterbildungskurse 2018



www.brunnenmeister.ch

Sanierung, Unterhalt und Pflege von Laufbrunnen

Bildhauerei & Steinwerk Weber AG

Fluhstrasse 6+8

4244 Röschenz

Fon +41 61 761 60 30

Fax +41 61 761 48 61

info@bsweberag.ch

www.bsweberag.ch



Veranstaltungsort:



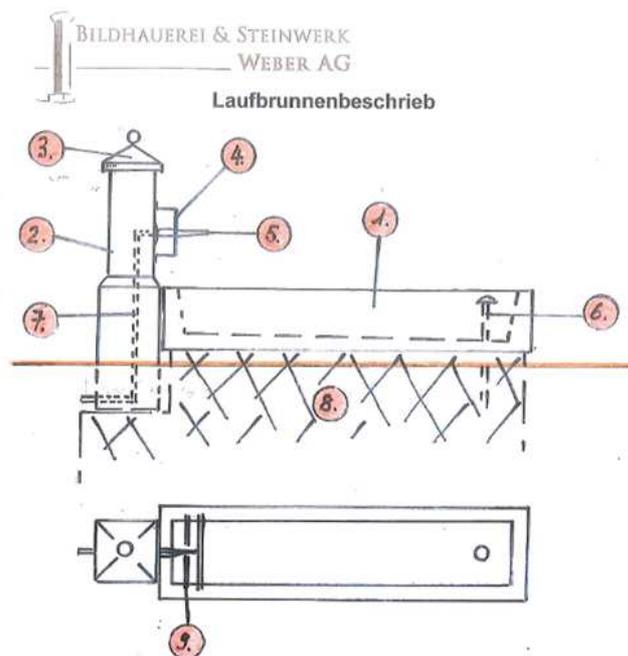
Sanierung, Unterhalt und Pflege von Laufbrunnen / Daniel Weber

Dipl. Steinbildhauer, Geschäftsleitungsmitglied der Bildhauerei & Steinwerk Weber AG Röschenz

1. Einleitung

Mein Name ist Daniel Weber, Ich bin. Unsere Firma wurde im Jahr 1900 gegründet. Neben allgemeinen Steinarbeiten, wie Grabmal- Garten- und Fassadenarbeiten, sind wir seit 40 Jahren auf Brunnenanierungen schweizweit spezialisiert.

Bevor ich über unsere Arbeit an Brunnen spreche, sage ich Ihnen zuerst einmal, wie wir die einzelnen Teile eines Brunnen bezeichnen. Nicht sichtbar ist die Steigleitung im Innern des Brunnenstocks.



Legende:

1. Brunnenbecken
2. Brunnenstock
3. Kapitell
4. Brunnenröhrenhalterung
5. Brunnenröhre mit Rosette
6. Standrohr (Bodenventil gesteckt oder geschraubt und Überlaufkopf)
7. Wassersteigleitung
8. Fundation
9. Brunnengitter

2. Brunnenmaterial

Es gibt typische Schäden an Naturstein- und Kunststeinbrunnen. Das Brunnenmaterial ist entscheidend für die Schäden und die Sanierungen. Wir unterscheiden zwischen Naturstein und Betongestein. Brunnen aus Naturstein bestehen in der Nord-West-Schweiz meistens aus Sedimentgesteinen, das ist Gestein, das an Meeresböden abgelagert und später als Gebirge in die Höhe gehoben wurde. Es besteht aus Kalk oder Sand.

- **Kalkstein** ist häufig, da das Gestein in der Umgebung oft vorkommt.
- **Sandstein:** kommt als Gestein oft vor, aber wird für Brunnen seltener verwendet, weil er sehr weich und damit reparaturanfällig ist.
- **Marmor** ist ein Umwandlungsgestein. Es besteht aus aufgeschmolzenem Kalk und ist porös. Dadurch kann Wasser und Schmutz leichter eindringen.
- **Gneis** ist ein metamorphes, also aus verschiedenen Komponenten zusammengesetztes Gestein, und für Brunnen gut geeignet. Einer Sprengung hält aber auch ein Brunnen aus diesem Material nicht stand.
- **Granit** ist kristallines Gestein und sehr hart. Es kommt in der Schweiz nur am Gott-hard vor und ist sehr hell. Hier waren die Schäden an den Armaturen entstanden.

- **Beton** oder **Kunststein**: Beton- oder Kunststeinbrunnen sind heute seltener. Bei älteren Brunnen lohnt sich eine Sanierung
- **Metall**: Bei Metallbrunnen sanieren wir die Wasserleitungen. Wir frischen die Sichtflächen auf, schützen sie und passen die Fundationen an.
- **Holz**: Auch bei Holzbrunnen geht es um Leitungen und Fundationen.

3. Schäden an Stein- und Kunststeinbrunnen

Die häufigste Ursache für Schäden ist die Verwitterung, verursacht durch Erschütterung durch den Verkehr, durch Abgase, in Gesteinsrisse eindringendes Wasser und Temperaturschwankungen. Brunnen stehen oft an Strassen, die früher tiefer lagen. Dies alles führt zu einer mechanischen oder chemischen Zertrümmerung. Ungeeignete Materialien, die zum Aufbau oder zur Reparatur gebraucht wurden, führen zu Schäden.

- **Frostsprengungen**: Durchschnittlich an 100 Tagen im Jahr haben wir Frostwechselftage gemessen ab 800 m über Meer. Wasser dringt ins Gestein, wo es anschliessend wieder gefriert und den Stein sprengt. Das führt zu Rissen und scherbigem Gesteinszerfall bei Kalkstein, Sandstein und Kunststein.
- **Rost** bildet sich, wenn Eisen mit Wasser und Sauerstoff in Berührung kommt. Eisen dehnt sich bei Wärme aus, zieht sich bei Kälte wieder zusammen und übt Druck auf das Gestein aus, was zu weit reichenden Rissen führt.
- **Salz** sprengt den Stein. Es wandert mit dem Tauwasser von geräumten Strassen in die Poren des Steins. Beim Auftauen des Schnees saugt der Stein das Salz auf. Dabei löst sich das Bindemittel des Gesteins auf, und es zerfällt.
- **Algen** und **Moose** wirken auf dem Stein als Feuchtigkeitsspeicher und leisten der Verwitterung Vorschub.
- **Biologische Verwitterung** passiert, wenn Pflanzen den Stein überwuchern und ihn zerstören. Sie wirken als Wasserspeicher, und wenn sie Wurzeln bilden, sprengen sie den Stein.
- **Lagerschäden** kommen an Kalkstein- und Sandsteinbrunnen vor und sind materialbedingt. Beide Gesteine sind geschichtet. Es kann immer sein, dass Lehmschichten im Gestein eingelagert sind. Wenn Wasser durch Risse im Gestein den Lehm erreicht, dehnt er sich aus. So entsteht Druck, der zu weiteren Rissen führt, die mit der Zeit den ganzen Stein sprengen können.
- **Laufentaler Kalk**: Ein typischer Lagerschaden im Kalkstein folgt dem Schichtverlauf.
- **Muschelkalk** ist nicht so kompakt wie ein Laufentaler Kalk, weshalb schneller Risse entstehen können.
- **Kunststeinbrunnen** lassen sich schwieriger sanieren als Natursteinbrunnen, weil der Kunststein meist ein Armierungseisengerippe enthält, von dem die Bruchstücke nicht abgelöst werden können. Alle Eisenteile müssten gereinigt, grundiert und wasser- und luftdicht mit Mörtel überdeckt werden. Wird dabei gefuscht, entsteht innert kürzester Zeit ein grösserer Schaden. Andere Kunststeinbrunnen sind mit lockerem Gestein gefüllt und haben nur aussen eine Hülle aus Beton. Eindringendes Wasser führt zu Sprengungen, die ihn vollkommen zerstören können.
- Schäden durch **falsches Material**: Mit Zement aufgefüllte Lücken zwischen Stein und Eisen können wegen Feuchtigkeit zu grossen Gesteinsschäden führen.
- **Fehlende Fundation**: Ältere Brunnen wurden oft einfach in die Erde gesetzt. Sie versinken allmählich, und verwittern dadurch. Längere Brunnen können zerreißen und brechen.

4. Schäden an Armaturen

- Schäden an **Wassersteigleitungen**: Um den Schaden zu finden, musste der Brunnenstock umgelegt werden, damit man die durch falsches Material gesprengte Steigleitung entdecken konnte. Wassersteigleitungen können auch bei Frost bersten, wenn der Wasserdruck sinkt oder wenn das Wasser nicht ganz entleert worden ist. In diesem Fall gefriert das stehende Wasser und sprengt die Leitung.
- Schäden an **Brunnenröhren**: Brunnenröhren und ihre Bestandteile sind der Verwitterung und der Versinterung ausgesetzt. Brunnenröhren aus Bronze oder Eisen sind oft von minderwertiger Qualität. Sie sind schlecht gegossen und dadurch porös und beginnen zu rosten und zu rinnen. An Brunnenröhren aus Messing gibt es kaum Schäden. Wie alle Brunnenröhren können sie leider gestohlen oder mutwillig abgebrochen werden. Brunnenröhren aus Eisen, die direkt im Stein liegen, können Rostschäden haben und den Stein sprengen.
- Schäden an **Brunnengittern**: Brunnengitter sind dem Spritzwasser ausgesetzt und versintern und rosten leicht. Oft sind sie direkt in den Stein eingesetzt, was vor allem bei Kalk, Sandstein und Kunststein zu Schäden führt.
- Schäden an **Standrohren** und **Bodenventilen**: Schäden entstehen durch Abnutzung oder je nach Material durch Rost. Das Bodenventil kann verformt und undicht sein. Der Überlaufkopf am Standrohr kann verstopft sein oder fehlen. Das Bodenventil kann aus Eisen sein und rosten. Manchmal sind die Bodenventile falsch oder mit falschem Material eingesetzt. Alle diese Teile können mutwillig zerstört oder gestohlen werden.

5. Mögliche Massnahmen, gezeigt an praktischen Beispielen

Bei allen Schäden sind verschiedene Fachleute beteiligt, die koordiniert werden müssen. In manchen Fällen ist es nötig, die Behörden beizuziehen.

Grundsätzlich gibt es vier Optionen:

1. Instandhaltung, 2. Sanieren vor Ort, 3. Sanieren im Werk, 4. Neu anfertigen.

5.1. Instandhaltung

Solche Arbeiten dienen der Werterhaltung und können nach Bedarf einzeln ausgeführt werden.

- **Reinigung mit Wasser und Lösungsmittel**: Es werden nur leichtere Schmutzschichten entfernt damit die Struktur des Steins erhalten bleibt. Dabei dürfen säurehaltige Mittel nur sparsam gebraucht werden, weil sie den darunter liegenden Stein angreifen und damit zu grösseren Schäden führen könnten. Mit solchen Mitteln sollte nur wenn unbedingt nötig und nicht regelmässig gearbeitet werden.
- **Entfernung von Sinter**: Die vom Kalk versinterten Stellen am Brunnenrand und am Gitter werden mechanisch entfernt.
- **Ausbessern von Schadstellen**: Kleinere Schäden werden mit Natursteinmörtel ausgebessert.
- **Kalk und Schmutzschichten** im Becken werde mechanisch entfernt.
- Das **Brunnenbecken** wird transparent aber nicht dichtend beschichtet, damit es leichter gereinigt werden kann.
- **Sichtflächen** werden zum Schutz imprägniert, was ab und zu wiederholt werden sollte.

5.2. Sanierungen

Aus Kostengründen wird wenn möglich vor Ort saniert.

Betonbrunnen / vor Ort ausgebessert

Der Brunnen rinnt überall im unteren Teil, der aus Beton besteht. Der Rand besteht aus Überzug und ist ebenfalls zerrissen. Zudem klingt er beim Klopfen hohl, was zeigt, dass er sich vom unteren Teil abgelöst hat. Der Boden und die Seitenwände werden mechanisch weggespitzt. Verschiedene Mörtelstellen werden entfernt. Der defekte Rand wird weggeschnitten. Die rostigen Eisenteile, die den Rand gesprengt haben, werden entfernt. Der Boden wird ausgeglichen. Dellen müssen ausgefüllt und das Gefälle muss berichtigt werden, damit das Wasser wieder ablaufen kann. Mit einem Zahnpachtel wird eine dünne Schicht Sika-Seal aufgetragen. Damit ist der Brunnen absolut wasserdicht. Dort, wo die Eisenteile entfernt wurden, sind die Fehlstellen geflickt. Mit einer zweiten Beschichtung werden die Zähne ausgeglichen. Es folgt eine Woche Trockenphase. Bretter und ein Gurt sorgen dafür, dass der Plastenschutz nicht durchhängt. Die raue Beschichtung muss angeschliffen werden. Für den Rand werden Abdeckplatten aus Beton montiert.

Sandsteinbrunnen / vor Ort saniert

Der Sandsteinbrunnen ist undicht. Die Seitenwände und der Boden haben Risse. Der Boden ist ganz uneben und eine Seitenwand hat einen durchgehenden Riss. Nach der Reinigung werden alle Risse geflickt. Der Kalksinter an der Skulptur wird mechanisch entfernt. Der Brunnen wurde mit einer grauen Sika-Seal- Schicht wasserdicht gemacht und ist wieder zu einem Schmuckstück geworden.

Renovierter Kalksteinbrunnen / vor Ort saniert

Der dreiteilige Brunnen in Allschwil rinnt. Die gereinigte Rissstelle ist sichtbar, weil der alte Flickmörtel heraus gefallen ist. Die Risse im Boden und an der Wand werden mit Hilfe von kraftschlüssigen Injektionen saniert. An den Rändern werden Vierungen mit den passenden Farben eingesetzt. Die Kanten, Flächen und die Farbe werden angepasst. Die Brunnenbecken werden an den Sichtflächen sandgestrahlt. Die Gesteinsstruktur und die Farbe wirken wieder.

5.3 Sanierung im Werk

Beim folgenden Kalksteinbrunnen setzten wir auf Grund seines Werts und seiner Beschädigung alle unsere Möglichkeiten ein, um ihn zu sanieren. An dieser Brunnensanierung waren viele Fachleute beteiligt. Deshalb ist es vorteilhaft, wenn man verschiedene Unternehmen kennt, die das nötige Material haben und sorgfältig arbeiten.

Schadenaufnahme und Dokumentation

Der Brunnen wurde von einem Automobilisten angefahren und schwer beschädigt. Mit einem persönlichen Augenschein wurde der Schaden ausgemessen und fotografiert und der Standort und dessen Umgebung bezüglich Zugänglichkeit dokumentiert. Wir erstellten eine Projekt-Dokumentation. In Zusammenarbeit mit den Gemeindebehörden und der Denkmalpflege, konnten wir eine überzeugende Dokumentation vorlegen.

Wichtig war, dass das Steinmaterial von guter Qualität war. Eine Neuanfertigung wäre teurer geworden, wäre aber möglich gewesen, weil der Steinbruch für das Material noch in Betrieb ist. Da die ganze Brunnenanlage verschoben war und aufgrund ihrer Grösse, musste ein Abtransport in unser Werk vorgeschlagen werden. Unser Angebot besteht immer aus grundlegenden Informationen und einem detaillierten Leistungsverzeichnis.

Da wir Erfahrung mit den Kosten haben, konnten wir die Leistungen blockweise anbieten. Unsere Auftraggeber erhielten also einen verbindlichen Kostenvoranschlag, den Sie annehmen.

Sanierung / im Werk

Die Anlage ist verschoben und schief. Der Abbau ist sehr schwierig. Die einzelnen ausgebrochenen Steinstücke müssen sorgfältig gelöst und nummeriert werden. Die nummerierten Einzelteile werden abtransportiert. Im Werk werden die Risse mit Injektionen verfestigt. Die umgedrehte Platte erhält eine Armierung und wird mit Beton verstärkt. An den Wandplatten sind verschiedene Feinarbeiten, wie Injektionen und Ausbesserungsarbeiten nötig. Der Brunnen wird im Werk fertig zusammen gebaut und anschliessend als Ganzes im Lastwagen transportiert. Der restaurierte Brunnenstock wird versetzt. Der Brunnen ist restauriert.

5.4 Ersetzen ist manchmal billiger und besser als sanieren. Ein neuer Brunnen ist dicht.

- Der Kunststeinbrunnen war durch das Eisengerüst im Innern gesprengt worden und wurde neu gegossen. Er enthält kein Eisengerüst mehr, weil anstelle des Eisens Kunststoffasern eingegossen wurden. Der Fachmann, der den Brunnen hergestellt hat, ist leider gestorben, und seine Kunst mit ihm.
- Der Kunststeinbrunnen wurde aus ästhetischen und finanziellen Gründen durch einen farblich passenden, aus Kalksteinplatten zusammengesetzten Steinbrunnen ersetzt.
- Dieser Kalksteinbrunnen wurde wegen vieler Schäden, aber auch wegen seiner Ausstrahlung durch einen neugehauenen Kalksteinbrunnen ersetzt.

Sanierung von Armaturen

Wassersteigleitungen: Defekte Wassersteigleitungen und Fittings aus Eisen oder aus verzinktem Eisen ersetzen wir durch Messing oder Rotguss, damit sie nicht rosten. Die Steigleitungen werden im Innern der Säule mit Distanzhaltern befestigt, damit wir die Brunnenröhre anziehen können und die Steigleitung sich nicht verschiebt. Die Steigleitungen sind mit Gewinden und Winkelfittings versehen, so dass die Brunnenröhren und die Wasserleitungen mühelos angeschlossen werden können.

Brunnenröhre und Brunnenröhrenhalterung: Brunnenröhren aus Eisen ersetzen wir mit rostfreiem Material. Rohre, die aussen aus Bronze bestehen, füttern wir mit einem Rohr aus Messing. Das Mundstück wird so gestaltet, dass es nicht spritzt. Manche Brunnenröhren werden verlängert, wenn es durch den neuen Aufbau nötig ist oder um Spritzwasser zu vermeiden. Den Anschluss von Steigleitung und Brunnenröhre wird immer steinschonend gestaltet. Kunststoffleitungen lassen sich an Brunnenröhren aus Metall nur mit Bastelei anschliessen und können oft nicht mehr repariert werden.

Brunnengitter und Brunnenbänder: Zuerst muss eine passende Aussparung in den Stein gehauen werden. Dann wird das gereinigte Gitter eingelegt. Um die Aussparung wird ein Tonmantel gelegt, um zu verhindern, dass das flüssige Blei über den Stein fliesst. Flüssiges Blei wird eingegossen und anschliessend nach dem Aushärten hineingetrieben und nachgearbeitet.

Standrohr und Bodenventil: Die meisten Brunnen haben ein komplettes Standrohr mit Überlaufventil oder Abdeckkappe und ein Bodenventil. Diese Armaturen sollten periodisch kontrolliert werden, weil sie versintert, verrostet oder undicht sein können. Falls dies zutrifft, werden sie durch bewährte Modelle aus Messing ersetzt. Bestehende Standrohre aus Messing werden möglichst erhalten und nur die Bodenventile ausgetauscht. Eisenrohre werden immer ersetzt, da sie sich schlecht mit Messing verbinden lassen. Defekte Bodenventile werden entfernt, das Loch neu ausgebohrt, einen neuen Ventilsitz gefräst und das neue Ventil eingeklebt. Sehr kleine Brunnen haben manchmal nur ein Bodenventil und kein Standrohr. Es gibt die Möglichkeit, ein gestecktes oder ein geschraubtes Ventil einzusetzen. Fehlende oder gestohlene Teile werden ersetzt.

Fehlende Foundation: Nach unseren Plänen wird zuerst eine Betonplatte erstellt. Dies macht meistens ein örtlicher Baubetrieb. Bei Bedarf erstellen wir sie selbst. Wir fertigen eine genaue massstabsgetreue 1:1 Schablone an, mit der die Position des Brunnens vor Ort exakt bestimmt werden kann. Wir erklären sie vor Ort und messen sie vor der Lieferung des Brunnens nochmals genau aus. Für die Brunnenaufgabe wurden in diesem Fall Fundationsstreifen gebaut. Der Hohlraum dazwischen wurde mit Sand gefüllt. Die beiden Rinnen sind ausgespart, damit die Gurten, an welchen der Brunnen bei der Versetzung hängt, wieder herausgezogen werden können.

6. Pflege

Die Kosten bei umfassenden Sanierungen sind sehr hoch und können die zuständigen Behörden erschrecken. Also ist es gut, Schäden zu vermeiden.

6.1. Reinigung

Es ist von Vorteil, das Brunnenbecken gelegentlich innen und aussen mit Spritzwasser und einer geeigneten Bürste aus Kunststoff oder aus rostfreiem Stahl zu reinigen oder mit einem Hochdruckreiniger auszuwaschen. So bringt man Algen und dünnere Schmutzschichten weg. Bürsten, die nicht rostfrei sind, sollte man nicht verwenden. Der kleinste Rostpartikel, der in einen Brunnen fällt, verursacht einen grossen Flecken, der nicht mehr weggeht. Richtig eingestellte Brunnenröhren vermeiden Spritzwasser und Sinterbildung. Leichte Sinterbildung kann man wegbürsten. Lösungsmittel darf man nur verdünnt verwenden, weil viele Gesteine nicht säureresistent sind, und weil Lösungsmittel weder ins Leitungswasser, noch ins Abwasser oder ins Grundwasser gelangen dürfen. Bei stärkeren Verschmutzungen, wie etwa dicken Kalkschichten oder Graffiti sollte man Fachleute beiziehen. Im Winter sollte man dafür sorgen, dass kein Schnee und kein Salz an die Brunnen kommen. Wasser und Salz führen unweigerlich zu grossen Schäden.

6.2. Kontrolle

Die Wassersteigleitungen, Brunnenröhren und Standrohre sollten auf ihre Funktionen kontrolliert werden. Der Stein sollte nachgeschaut werden, und bei Zweifeln könnte man Fachleute konsultieren.

7. Ein Wort zu den Kosten

Sanierungen können teuer sein. Je länger man mit der Behebung eines Schadens zuwartet, desto grösser wird die Rechnung. Aus diesem Grund bieten wir Unterhaltsarbeiten einzeln oder im Paket an.

Wenn der Brunnenunterhalt im Gemeindebudget nicht eingeplant ist, kann man vorschlagen, einen gewissen Betrag einzustellen. Auf Wunsch werden wir auch ausführliche Gutachten vom Istzustand, den evtl. Gründen für die Schäden, einen Sanierungsvorschlag, eine Zeitwertberechnung und den Kosten- Nutzeffekt erstellen.

Manche Kunden wünschen eine umfassende Planung, gerade wenn viele Fachleute an einer Sanierung beteiligt sind. Wir übernehmen die Bauführung und die Koordination. Durch unsere Erfahrung und unsere Vernetzung können wir einen verbindlichen Kostenvoranschlag machen.

Brunnen sind meist wie Immobilien versichert. Wenn es sich um historische Denkmäler handelt, erhält man Beiträge von der Kantonalen Denkmalpflege oder vom Swisslos-Fonds, vorausgesetzt man spricht mit den zuständigen Behördenvertretern und erstellt ein fundiertes Gesuch.

8. Schlusswort

Der Aufwand für die Sanierung von Laufbrunnen lohnt sich, denn sie vermitteln Lebensfreude. Aus diesem Grund ist unsere gemeinsame Arbeit so befriedigend.

Für Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

im April 2018 / Daniel Weber