

BAUSUBSTANZ

Zeitschrift für nachhaltiges Bauen, Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege



Museumsneubau im Denkmal

Wohnen in der Safffabrik

Digitalisierung im Bestandsbau

Instandsetzung von Fugenmörtel in Bestandsmauerwerk



Abb. 1: Lucae-Brunnen auf dem Opernplatz der Alten Oper Frankfurt [© Walter Gutjahr]

Walter Gutjahr

Historischer Brunnen nachhaltig saniert

Lucae-Brunnen in Frankfurt zwölf Jahre nach Sanierung

Gerne wird in der Fachpresse über Neues berichtet, über neue Produkte, über neue Verfahren, und natürlich auch über besonders interessante, gestalterisch und/oder technisch herausfordernde Objekte.

Seltener findet man dazu Berichte in der Fachpresse, ob diese nach vielen Jahren auch noch einwandfrei funktionieren und so makellos aussehen, wie sich der Auftraggeber das vorgestellt hat.

Insofern zählt der nachfolgende Artikel eher zu den Ausnahmen, wenn über ein sehr anspruchsvolles Sanierungsobjekt berichtet werden kann, das sich auch nach fast zwölf Jahren in einem makellosen Zustand befindet und frei von Mängeln ist.

Der Lucae-Brunnen, der wie eine große Schale mit einem Durchmesser

von ca. 17 m und einer Wassertiefe bis zu ca. 40 cm den Opernplatz der Alten Oper Frankfurt dominiert, war in die Jahre gekommen.. Das ca. 220 m² große runde Becken mit einer mittig stehenden, 3,20 m hohen pilzförmigen Brunnenschale aus dem gleichen Granit mit im Betrieb fast 10 m hoher Wasserfontäne war vor allem in den Sommermonaten Anziehungspunkt für Einheimische und Touristen.

Der nach Skizzen des Berliner Architekten Richard Lucae, der auch das Frankfurter Opernhaus selbst geplant hatte, 1872 entworfene Brunnen wurde im Zweiten Weltkrieg zerstört. In den Achtziger-Jahren wurde er von dem Bildhauer Edwin Hüller in veränderter Form nachgebaut und 1983 eingeweiht. In den letzten Jahren vor seiner Sa-

nierung nahmen die Undichtigkeiten und damit die Wasserverluste ständig zu und der Belag aus Reinersreuther Granitplatten war von einer grauweißen Schicht aus Kalkablagerungen überzogen (Abb. 2 und 3). Die oben genannten Gründe waren der Anlass für die Stadt Frankfurt, das historische und prominente Bauwerk im Jahr 2010 gründlich und vor allem nachhaltig zu sanieren.

Brunnenschale war undicht

Der Brunnen war undicht und der Belag und die Umrandung waren unansehnlich. Der Wasserverlust war zuletzt so groß, dass für die Nachspeisung immer größere Mengen erforderlich waren und sich ein unübersehbares

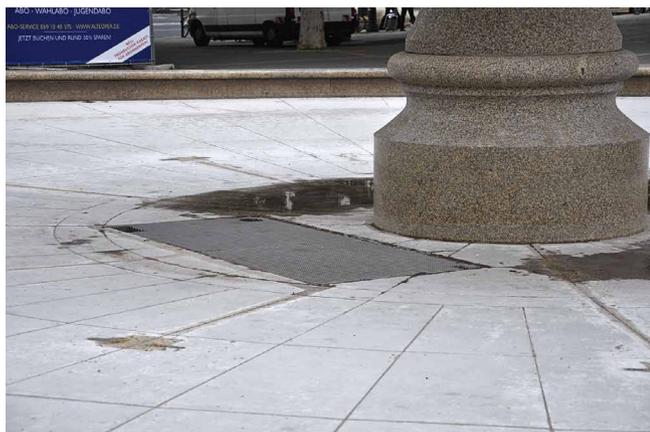


Abb. 2: Zustand 2010: Undichte Fugen und unansehnliche Kalkablagerungen auf dem Belag [© Walter Gutjahr]



Abb. 3: Zustand 2010: Kalkablagerungen am Übergang vom Beckenrand zum Sockel [© Walter Gutjahr]

Rinnsal zur angrenzenden Taunusanlage bildete. Eine Sanierung war also unumgänglich, auch weil zudem die Wassertechnik inzwischen überholungsbedürftig war.

Sanierungsplan

Anlässlich eines Ortstermins Ende Mai 2010 wurde mit den Mitarbeitern des Bauamtes, dem Fachplaner, der Fa. Hennrich-Frankfurt und der Fa. Gutjahr Systemtechnik beraten, wie man die Sanierung vornehmen soll. Als Bedingung wurde formuliert, dass der vorhandene Plattenbelag aus ca. 4 bis 5 cm dickem Granit erhalten bleibt. Die Platten waren kuchenstückartig mit den Stoßfugen auf die Mitte des Brunnes zulaufend einzeln gefertigt worden und sollten exakt an gleicher Stelle wieder neu verlegt werden. Es war ein Verlegeplan erforderlich, damit die Platten nach dem Ausbau wieder an den gleichen Stellen verlegt werden konnten. Um dies zu gewährleisten, wurden sie auf der Rückseite nummeriert. Eine vorsichtige Herangehensweise war dafür Voraussetzung, denn

es sollte keine Platte beschädigt werden. Außerdem wurde ein drainagefähiger Unterbau beschlossen. Das heißt, es sollte eine 16 mm hohe, für Drainagemörtel geeignete Drainagematte auf der Abdichtung verlegt werden und als Bettungsmaterial sollte ein werkseitig hergestellter Drainagemörtel zur Anwendung kommen.

Rückbau des Plattenbelags und des Brunnenrands

Die alten Platten wurden vorsichtig vom Mörtelbett getrennt, was überwiegend relativ einfach gelang (Abb. 4). Allein einzelne Platten wiesen auf ihrer Rückseite noch Mörtelanhaftungen auf. Das Mörtelbett wies nur noch eine geringe Festigkeit auf, was typisch für durch Frost geschädigte feinkörnigere Mörtel ist. Große Hohlräume unmittelbar unterhalb der Platten zeigen, dass seinerzeit schlanke Mörtel vorgelegt wurden, in die dann die Platten einzeln eingeklopft wurden – ein »früher« typisches Verfahren. Auf dem Untergrund wurde seinerzeit eine Dichtschlämme als Abdichtung aufgetragen. Die Um-

randung – dies konnte beim Rückbau nachvollzogen werden – war durch einen Betonkranz konstruktiv verbreitert worden, ohne dass dieser mit dem ursprünglichen Betonkörper statisch verbunden war.

Die Schadensursache

Die Undichtigkeiten hatten mit großer Wahrscheinlichkeit ihren Ursprung vor allem im Anschlussbereich der Bodenfläche zum aufgehenden Sockel des Beckenrands (Abb. 3). Und die sichtbaren Schäden an den Granitplatten, wie krustenartige Ablagerungen aus Kalk auf der Oberfläche, haben ihre Ursache in Ausscheidungen aus dem Bindemittel.

Während der Sommerphase, in der der Brunnen betrieben wurde, stand der Mörtel permanent unter Wasser. Nach der Einstellung des Betriebs jeweils im Oktober bis zum Neustart im April konnte ein Teil des in Lunkern und Poren eingelagerten Wassers in den tiefer liegenden Pumpensumpf sickern. Doch ein wesentlicher Teil des Wassers verblieb in den kleineren Poren des



Abb. 4: Zerstörungsfreie Abtrennung der Granitplatten vom alten Mörtelbett
[© Walter Gutjahr]



Abb. 5: Radiale Ausrichtung der kapillarbrechenden Drainagematte
[© Walter Gutjahr]

Mörtels, wodurch bei Frost sein Gefüge geschädigt wurde. Damit sind auch die beobachteten Festigkeitsverluste des Mörtels zu erklären.

Aus dem Zement wurde durch Wasser Calciumhydroxid gelöst. In den Trockenphasen während der Wintermonate konnte das in feinen Poren gespeicherte kalkhaltige Wasser kapillar an die Fugenoberfläche transportiert werden. Nach dem Verdunsten des reinen Wassers blieb der gelöste Kalk zuerst pulverförmig auf deren Oberfläche zurück und kristallisierte an der Luft dann zu wasserunlöslichem Calciumcarbonat. Dadurch sind auch die den gesamten Belag prägenden gräulich-weißen stumpfen Ablagerungen zu erklären. Dieser Prozess war in den ersten Jahren intensiver und schwächte sich im Laufe der Zeit ab.

Neue Abdichtung

Die seitliche Verbreiterung des Beckenrands, die ohne eine Verbindung zum ursprünglichen Brunnenrand ausgeführt war, wurde zuerst entfernt, und der neu betonierete Betonkranz wurde mit einer armierten Verbindung zum Brunnen-

boden und Brunnenrand versehen. Nach fachgerechter Vorbereitung der Untergründe wurde eine mehrlagig aufgetragene einkomponentige elastische Dichtschlämme durch eine Fachfirma aufgetragen. Ebenso wurden der Technischacht, der Anschluss des Brunnenpilzfußes aus Granit sowie die aufgehenden Brunnenrandflächen abgedichtet.

Die Neuverlegung nach Plan

In der Zwischenzeit wurden die alten, rückseitig nummerierten Granitplatten in der Werkstatt aufbereitet. Die Plattenunterseiten wurden von Mörtelresten befreit und oberseitig wurden die Kalkablagerungen abgeschliffen. Zu guter Letzt erhielten die Platten wieder eine polierte Oberfläche. Die Verlegung der gekennzeichneten Platten erfolgte sehr professionell exakt nach Plan, immer vom inneren Kreis der Fläche nach außen (Abb. 6). So wurde auch die kapillarbrechende Drainagematte mit ihrer kanalartigen Profilierung zur Mitte des Brunnens hin ausgerichtet und verlegt (Abb. 5). Bei einem Wechsel der Richtung wurden die Über-

gänge mit einem zusätzlichen Gittergewebe abgedeckt, um zu vermeiden, dass Mörtelreste auf die Abdichtungsebene gelangen. Dieses Gewebe hat für seine Dicke das größte geprüfte Wasserleitvermögen, weshalb es hier zur Anwendung kam. Die Abdeckung der Drainagematte besteht aus einem Gittergewebe, wie dies für Drainagemörtelschichten notwendig ist.

Drainagematten mit vliesartiger Abdeckung setzen sich durch ausgelaugte Kalke zu. Die Steinmetze haben mit großer Sorgfalt, Routine und Professionalität die alten Granitplatten exakt an gleicher Stelle wieder verlegt. Dabei zog man auf der Drainagematte den Drainagemörtel in einer Dicke von ca. 50 bis 60 mm locker über ein Rohr mit einer Aufziehschablone auf. Die Platten erhielten auf ihrer Rückseite vorher eine kammartig aufgezugene Haftbrücke und wurden dann in das frisch vorgezogene Mörtelbett eingeklopft. Die größeren, zum Teil mehr als 100 kg schweren Plattensegmente der äußeren Reihen erhielten erst eine rückseitige Haftbrücke, wurden umgedreht und dann mit einem Kran langsam in ihre Position gehoben und abgesenkt.



Abb. 6: Wiederverlegung der aufgearbeiteten Granitplatten [© Walter Gutjahr]



Abb. 7: Anziehungspunkt für Einheimische und Touristen: der sanierte Lucae-Brunnen auf dem Frankfurter Opernplatz [© Walter Gutjahr]

Dann wurde der fertig verlegte Belag mit einem Dichtstoff aus Naturstein-silikon verfugt.

Gezielte Wasserableitung zum Technischacht

Der neu verlegte Belag wurde an den Rahmen des Technischachts angearbeitet, der mit einer Gitterrost-abdeckung versehen ist und in den siebartige gelochte Wannn eingehängt sind. Diese Wannn ermöglichen eine einfache regelmäßige Wartung bzw. Reinigung. Die vom Schacht aus sichtbare Drainagematte und die Drainagemörtelschicht wurden von der Innenseite her verputzt. Zuvor wurden insgesamt sechs dickere Rohre, deren Unterkante auf der Abdichtung lag, eingebettet. Mit diesen sollte sichergestellt werden, dass in der Winterpause das gesamte im Belag gespeicherte Wasser in den Technischacht entwässert. Um den Brunnenpflanz herum wurde ein etwas tiefer abgesetzt liegender Belagsstreifen angelegt, der das Oberflächenwasser unmittelbar in den Technischacht leitet.

Fazit

Aus fachlicher Sicht ist dem Ausführer die perfekte Wiederherstellung des Belags ohne einen visuellen Makel gelungen. Im Unterschied zu dem früher verlegten Belag wird die Konstruktion nun restlos entwässert, wenn vor der Winterphase der Betrieb eingestellt wird. Der im Sommer, wie früher auch, komplett unter Wasser stehende Mörtel kann durch den gedrahten Belagsaufbau in kürzester Zeit austrocknen. Stauwasser, das bei Frost den Mörtel zerstören könnte, wird mit diesem Belagsaufbau ausgeschlossen. Drainagemörtel mit ihrem größeren Zuschlag und ihren größeren Poren speichern kaum Wasser, ganz im Gegensatz zu feinkörnigeren Mörtelarten. Stauwasser, das in kleinen Mengen auf der Abdichtungsebene nicht vermeidbar ist, hat keinen Einfluss auf den Belag, der ja kapillarbrechend aufgestellt wurde. Die neue Ausführung gilt als nachhaltig, weil der Einfluss von Frost auf die Festigkeit des Verlegemörtels praktisch ausgeschlossen wird.

Die Verfugung des Belags mit einem Dichtstoff hat vor allem optische Vor-

teile, weil mineralische Fugen in der ca. 220 m² großen Fläche Risse aufweisen würden. Der fast zwölf Jahre alte Belag sieht nach der jährlichen Wiederinbetriebnahme im Frühjahr heute noch so aus wie nach seiner Fertigstellung im Jahr 2010. Die polierte Belagsoberfläche hat nichts von ihrer Brillanz verloren. Die Sanierung eines technisch so herausfordernden Objekts, dazu an so prominenter Stelle, ist uneingeschränkt gelungen (Abb. 7).

INFO/KONTAKT



Walter Gutjahr

von der Handwerkskammer zu Köln ö.b.u.v.
Sachverständiger für Fliesen- und Plattenarbeiten

Philipp-Reis-Straße 7
64404 Bickenbach
Tel.: 0151 1400 9725
E-Mail: w.gutjahr@sv-ub.de



Jetzt abonnieren – Begrüßungsgeschenk und Prämie sichern



Begrüßungsgeschenk: **Bauaufnahme-Block**

Neues Wissen über alte Bauwerke

Die BAUSUBSTANZ bietet mit einer Mischung aus Reportagen über gelungene Sanierungsobjekte, der Vorstellung von Techniken, Baustoffen und Verfahren und wissenschaftlichen Beiträgen sechsmal im Jahr Neues, Bewährtes und Wichtiges aus dem weiten Feld der Bausanierung.

Jahresabonnement »BAUSUBSTANZ Premium«
6 Hefte: EUR 89,40 | Ausland EUR 95,40
Preise inkl. MwSt. und Versandkosten

Inkl. Zugang zum E-Journal und zum
PDF-Archiv mit allen Jahrgängen



Prämie Nr. 1: **Multitool***



Prämie Nr. 2: **Glasdickenmesser***

* Prämie Ihrer Wahl für ein Jahresabo, ohne Zuzahlung

Bestellen Sie noch heute!

Internet: www.bausubstanz.de/bestellung/abonnement

E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de

Telefon: 0711 970-2500

Telefax: 0711 970-2508

Fraunhofer IRB | Verlag