

bbr

Fachmagazin für Brunnen- und Leitungsbau

Sonderdruck aus bbr Fachmagazin für Brunnen- und Leitungsbau,
Ausgabe 10/2017

Rückbau von Tiefbrunnen ehemaliger Hamburger Zivilschutzeinrichtungen

Daniel Lang, Dipl.-Ing.



NBB

Nord Bohr und Brunnenbau GmbH

Zentrale Hamburg
Randersweide 1
21035 Hamburg
Tel. 0 40 / 73 59 56 - 30
Fax 0 40 / 73 59 56 - 40 / - 66

Büro Grimmen
Zum Rauhen Berg 3
18507 Grimmen
Tel. 03 83 26 / 41 09
Fax 03 83 26 / 4 66 22

Unscheinbarer Eingang (rechts im Bild) in einen Tiefbunker am Hauptbahnhof Hamburg

Abb.: Daniel Lang

Rückbau von Tiefbrunnen ehemaliger Hamburger Zivilschutzeinrichtungen

Aufgrund der sich seit Ende des Kalten Krieges geänderten Sicherheitslage wurde das flächendeckende Schutzraumkonzept im Jahr 2007 aufgegeben. Im Einvernehmen mit den Ländern hat das zuständige Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe beschlossen, dass das bisherige Konzept nicht mehr den heutigen Gefährdungen durch Naturkatastrophen oder internationalen Terrorismus genügt. Die Freie und Hansestadt Hamburg unterhielt in der Vergangenheit 74 Zivilschutzeinrichtungen. Sämtliche größere Anlagen besaßen eine vom öffentlichen Netz unabhängige Wasserversorgung. In der Hansestadt wurde diese über eigene, meist sehr tiefe Brunnen sichergestellt. Mit der Aufgabe dieser Zivilschutzbauten mussten auch die dazugehörigen Tiefbrunnen konform zum Wasserhaltungsgesetz rückabgewickelt werden.

Der ursprüngliche Gedanke des flächendeckenden Schutzraumkonzeptes, im Verteidigungsfall die Zivilbevölkerung vor z. B. Luftangriffen zu schützen, ist überholt. Aufgrund der hohen Vorlaufzeiten sind die Einrichtungen nicht mehr für den Schutz der Bevölkerung geeignet, so die offizielle Aussage der Bundesbehörde. Sicher spielen jedoch auch die sehr hohen Vorhaltekosten eine nicht unwesentliche Rolle, den baulichen Bevölkerungsschutz aufzugeben.

Bei den 74 in der Vergangenheit unterhaltenen Zivilschutzeinrichtungen handelte es sich sowohl um Bunker als auch um Schutzräume mit einer Kapazität von insgesamt über 88.000 Schutzplätzen für die Bevölkerung. Die meisten Anlagen waren im Eigentum des Bundes und wurden durch die Bezirksamter im Rahmen der Bundesauftragsverwaltung betreut. Alle größeren Anlagen wie Hoch- und Tiefbunker sowie Mehrzweckschutzanlagen (MZA) in U- und S-Bahnstationen besaßen neben der eigenen Stromversorgung auch eine vom öffentlichen Netz unabhängige Wasserversorgung, die in Hamburg über eigene, meist sehr tiefe Brunnen sichergestellt wurde. Das so gewonnene Grundwasser diente neben der Trinkwasserversorgung der Insassen hauptsächlich der Kühlung der Notstromgeneratoren die mit wassergekühlten Dieselmotoren liefen. Im Zuge der Aufgabe dieser Zivilschutzbauten mussten auch die dazugehörigen Tiefbrunnen konform zum Wasserhaushaltsgesetzes rückabgewickelt werden. Die Firma NORD Bohr und Brunnenbau GmbH aus Hamburg hat im Rahmen mehrerer Aufträge eine Vielzahl von Brunnenanlagen fachgerecht zurückgebaut.

Geologische Situation und Veranlassung

In Hamburg wird Grundwasser sowohl aus den quartären, das heißt den eiszeitlichen, Grundwasserleitern als auch den tiefer liegenden tertiären, also braunkohlezeitlichen, Aquiferen gefördert. Das Wasser der oberflächennah anstehenden Wasserleiter ist aus Qualitätsgründen häufig für die Trinkwasserversor-

Untersuchung unterzogen. Dafür wurden die eingebauten Förderanlagen gezogen und die Brunnen mit einer Kamera sowie diversen geophysikalischen Messsonden befahren. Hauptaugenmerk der Untersuchung lag auf der Beurteilung der Standsicherheit der Verrohrung (Korrosion) sowie der Abdichtung zwischen Bohrlochwand und Verrohrung, also die Ringraumverfüllung. Das Ergebnis war ernüchternd. Fast bei keinem der untersuchten Brunnen konnte eine ausreichend sichere Ringraumabdichtung festgestellt werden. Eine Verunreinigung durch einen hydraulischen Kurzschluss über den Ringraum war somit nicht ausgeschlossen. Damit stand fest, dass im Zuge eines Rückbaus eine solche Abdichtung nachträglich hergestellt werden musste.



Abb. 1 – Baustelleneinrichtung an einem Hochbunker

» **Aufgrund des geringen Platzangebots ist oftmals größtmögliche Kreativität der Brunnenbaufirmen gefragt.** «

gung nicht geeignet. Der darunterliegende Aquifer, die Oberen Braunkohlensande (OBKS), werden durch mächtige wasserundurchlässige Glimmertonschichten nach oben abgesperrt. Diese natürliche Abdichtung sichert das Grundwasservorkommen effektiv gegen Verunreinigungen von darüber liegenden Schichten. Noch tiefer, durch den sogenannten Hamburger Ton nach oben begrenzt und abgedichtet, befinden sich die Unteren Braunkohlensande. Die Brunnen der Zivilschutzeinrichtungen liegen überwiegend in den Oberen Braunkohlensanden. Im Katastrophen- oder Verteidigungsfall werden die Grenzwerte der Trinkwasserversorgung durch die wesentlich höheren Grenzwerte des Wassersicherstellungsgesetzes abgelöst. Da zudem das Wasser zusätzlich durch den Einsatz von Chlortabletten desinfiziert wird, konnte man diesen Kompromiss eingehen. Die Brunnen sind je nach Standort zwischen 100 und 200 m tief.

Kurz vor Aufgabe des baulichen Zivilschutzkonzeptes wurden alle Hamburger Bunker- und MZA-Brunnen einer umfangreichen



Abb. 2 – Betonkonus am Haken eines Citykrans



Abb. 3 – Artesischer Brunnen während der Pumpendemontage



Abb. 4 – Einfahren der Sprengladungen am Trägerkorb

Logistische Schwierigkeiten beim Brunnenrückbau

Eine der größten Herausforderungen war der sehr begrenzte Platz für die notwendige Baustelleneinrichtung im Nahbereich der Brunnenbauwerke. So musste grundsätzlich für die Lagerfläche eine Sondernutzungsgenehmigung des zuständigen Wegewarths des jeweiligen Stadtbezirkes eingeholt werden. Zudem mussten Halteverbotsflächen mit der Polizei abgesprochen und eingerichtet werden.

Bei den Hochbunkern wurden die Brunnen außerhalb der Gebäude errichtet und in einem separaten Betonschacht abgesetzt (Abb. 1). Die Brunnen wurden oft erst nach dem Bau der Bunker gebohrt. Zum Schutz gegen Bombentreffer oder herabfallende Trümmer wurde der Brunnenschacht aus meterdickem Beton hergestellt. Der Zugang wurde außerdem durch einen ca. 2 t schweren Betonkonus gesichert, der mit einer bituminösen Masse gegen das Eindringen von Regenwasser abgedichtet worden war. Das Herausheben war nur mit schwerem Gerät möglich (Abb. 2).

Sowohl in den Tiefbunkern als auch in den Mehrzweckanlagen lagen die Brunnen innerhalb der Schutzbauten auf der untersten Geschossebene. Daher war es notwendig, die Technik so zu wählen, dass alles mobil und von Hand zu transportieren war. An der Geschosdecke direkt über den Brunnen angebrachte Lasthaken dienten zur Demontage der Fördereinrichtung. Der Einsatz eines entsprechenden Kettenzuges war zwingend notwendig.

» Stillgelegte Brunnen und deren Fortbestehen ohne weitere Nutzung sollten im gesamten Bundesgebiet kritisch hinterfragt werden. «

Eines der größten Probleme bei tiefliegenden Brunnenanlagen ist die zunehmende Artesik. Die Oberen Braunkohlensande stellen einen gespannten Aquifer dar. Aufgrund der seit den 1980er-Jahren stetig sinkenden Wasserbedarfe vor allem in der Hamburger Innenstadt wird immer weniger Grundwasser gefördert, sodass die Wasserspiegel immer weiter ansteigen. Das unter Druck stehende Grundwasser tritt je nach Lage der Brunnen mit bis zu 1,5 bar Überdruck und einer Schüttung von mehr als 200 m³/h aus den Brunnen aus. In den beengten Räumlichkeiten untertage stellt das die Brunnenbauer immer wieder vor große Herausforderungen (Abb. 3).

Aufwendig sind auch die umfangreichen verwaltungsrechtlich erforderlichen Genehmigungen, die von Behörden und Institutionen eingeholt werden müssen. So ist es grundsätzlich notwendig, bei der Nutzung von öffentlichen Flächen eine Sondernutzungsgenehmigung für diese vorweisen zu können. Eine Vielzahl von Ortsterminen mit Mitarbeitern der Bezirksämter und der Polizei sind unerlässlich.

Die Brunnen der Hamburger Mehrzweckanlagen, die wie bereits erläutert im Bereich der U- und S-Bahn-Stationen liegen, befinden sich in der Regel auf Gleisniveau. Nicht selten sind sie nur über das Gleis zu erreichen, was die Einbindung von bahnsicherheitstechnischem Personal erfordert. U- und S-Bahnen laufen mit Strom, den sie über eine Stromschiene abgreifen. Diese führt einen Strom von ca. 1.500 Volt und stellt somit ein erhebliches Gefahrenpotenzial für alle Beteiligten dar.

Die Nachdichtung der Brunnen erfolgt im norddeutschen Raum üblicherweise mittels Perforations- und Verpresstechnik. Auch im Fall der Zivilschutzbrunnen wurde das sprengtechnische Verfahren gewählt. Die NORD Bohr und Brunnenbau GmbH verfügt über eine eigene sprengstoffrechtliche Erlaubnis zum Umgang mit Explosivstoffen und führt diese Art von Arbeiten selbst durch. Der enge Kontakt mit den Erlaubnisbehörden ist bei Sprengarbeiten im Innerstädtischen Bereich zwingend notwendig.

Durchführung der Rückbauten

Die Demontage der Fördereinrichtungen erfolgte bei den über-tägigen Brunnen mittels Montagekran, bei den Brunnen unter-tage mittels Kettenzug. In beiden Fällen wurden die Steiglei-tungen sowie die Unterwasserpumpen teils unter erschwerten Bedingungen geborgen. Das hohe Alter der Fördereinrich-tungen zeichnete sich deutlich am Zustand der Rohre ab. Gewin-derverbindungen konnten, wenn überhaupt, nur mit hohem Kraft-aufwand gelöst werden. Vielfach mussten die Rohre zerschnitten werden.

Das Verfüllen der Brunnen wurde fachgerecht mit Filterkies bzw. -sand, Tonpellets und Tonmehl-Zement-Suspensionen durchgeführt. In den untertägigen Brunnen wurden die Schütt-güter auf ein Minimum reduziert. Der Großteil der Verfüllung wurde als Suspension über Schlauchleitungen eingepumpt. Die Suspension, die später im ausgehärteten Zustand als Abdich-tung fungiert, besteht aus einem Ton-Zement-Gemisch. Diese Suspension härtet dauerplastisch aus, sodass keine Schwund-risse zu späteren Undichtigkeiten führen können.

Als wesentlicher Arbeitsschritt im Zuge des fachgerechten Rückbaus gilt das Nachdichten des Ringraumes zwischen Bohr-lochwand und Brunnenverrohrung. Um die Abdichtungssus-pension in den Ringraum hinter die Brunnenverrohrung zu bekom-men, wird in der gerade eingepumpten und daher noch flüssigen Suspension eine Perforation der Rohre durchgeführt. Durch die dabei entstehenden Löcher wird die flüssige Suspension mit-tels Hochdruckverpresspumpe über ein Doppelpackersystem oder den umgebauten Brunnenkopfdeckel hindurchgedrückt. Im Ringraum wirkt die Suspension wie ein Verpresskörper, der sämtliche Porenräume und somit Wegsamkeiten für das Grund-wasser abdichtet.

Die Perforation der Rohre wird sprengtechnisch durchge-führt. Da die Brunnenverrohrungen überwiegend aus Stahl bestehen, müssen dafür Hohlladungen eingesetzt werden. Die dafür auf dem Markt zur Verfügung stehenden Hohlladungen stammen ausschließlich aus der Erdöl- und Erdgasbranche (Abb. 4). Da Hohlladungen ansonsten überwiegend militärisch genutzt werden, bedarf es zur Herstellung und Verwendung einer Vielzahl weiterer Genehmigungen außerhalb des Spreng-stoffgesetzes. Diese Genehmigungen liegen der NORD Bohr und Brunnenbau GmbH vor, um Hohlladungen besser und flexibler an die jeweiligen Situationen anpassen zu können. Somit war es kein Problem, auch in komplexen Situationen die Ladungen schnell und effektiv anzupassen. Gezündet werden die Sprengladungen im urbanen Bereich grundsätzlich elek-trisch mit hochunempfindlichen Sprengzündern (HU-Zünder). Allerdings musste im direkten Gleisbereich der Bahn auf ein nichtelektrisches Zündsystem ausgewichen werden. Dabei wurden die Brunnenbauer durch die Firma Geo-Spreng aus Bröckel unterstützt.

Zusammenfassung

Brunnen im innerstädtischen Bereich stellen in vielerlei Hin-sicht eine große Herausforderung an alle Beteiligten dar – ganz besonders dann, wenn die Bebauung sich über viele Jahre hin verändert und wächst. Liegen die Brunnen im Inneren der Gebäude, wie es bei den Zivilschutzanlagen sehr häufig vor-kommt, fordert nicht nur der geringe zur Verfügung stehende Platz außerhalb, sondern auch im Inneren der Gebäude die größtmögliche Kreativität der Brunnenbaufirma. Oft fallen die Brunnen aufgrund der Lage unter verschiedene Zuständigkei-ten innerhalb der betroffenen Behörden, was ein sehr großes

Augenmerk auf die notwendigen Genehmigungen legt. Die Mit-arbeiter müssen unter Umständen in völlig fachfremden Umge-bungen mit den damit verbundenen besonderen Gefahren umzugehen lernen. Besonders bei Arbeiten im Gleisbereich der Bahn gilt es, die Sicherheitsvorkehrungen auf ein Maximum zu erhöhen.

In Hamburg sind aufgrund der sehr stringenten Arbeit der zuständigen Behörden nun alle Brunnen im Bereich von Zivil-schutzanlagen fachgerecht zurückgebaut worden. Betrachtet man allerdings das restliche Bundesgebiet, so gibt es sicher-lich noch eine Vielzahl von Brunnen in und außerhalb von Zivil-schutzanlagen, die nur draufwarten, fachgerecht zurückgebaut zu werden. Besonders im Hinblick auf die möglichen Gefahren für die tiefer gelegenen Grundwasserstockwerke sollten stillge-legte Brunnen und deren Fortbestehen ohne weitere Nutzung bzw. Sicherungsmaßnahmen kritisch hinterfragt werden. Durch fehlende Abdichtungen kommt es leider allzu häufig durch Ver-tikaldrainage zu Verunreinigungen der kostbaren Grundwasser-vorkommen.

Autor

Daniel Lang
NORD Bohr und Brunnenbau GmbH
Randersweide 1
21035 Hamburg
Tel.: 040 73595636
lang@nord-bb.de
www.nord-bb.de



Stüwa
1/4 Seite hoch
90 x130