

bbr

Fachmagazin für Brunnen- und Leitungsbau

Sonderdruck aus bbr Fachmagazin für Brunnen- und Leitungsbau,
Ausgabe 7-8/2010

Sanierung von Brunnenausbauten aus Kunstharzpressholz

Dipl.-Ing. Sven Tewes



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

Büro Rauda

Am Fuchsgraben 2
07613 Rauda
Tel. 03 66 91 – 83 95 07
Fax 03 66 91 – 83 95 06

Sanierung von Brunnenausbauten aus Kunstharzpressholz

Brunnenbau-Materialien ■ Nicht selten fördert die Sanierung oder der Rückbau von Brunnen museumsreife Artefakte früherer Brunnentechnik zutage. Brunnenausbaumaterialien aus den 60er/70er-Jahren des letzten Jahrhunderts können aus dichtungstechnischer (Schalenbauweise) und aus hygienischer Sicht (Biofilm durch Ablösungen unter den Holzschichten) Probleme bereiten, so etwa das OBO-Kunstharzpressholz.

Immer wieder werden von Brunnenbauern und Versorgern die Geschichten und Entwicklungen von neuen Techniken, Materialien und Nutzungsänderungen beschrieben und veröffentlicht. Dieser Bericht soll eine Seite aufzeigen, die in vielen Fällen in unserem Leben zu kurz kommt: das Ableben bzw. das Ende eines Materials mit all seinen Eigenschaften und Grenzen. Durch Erfahrungen in den letzten Jahren soll hier auf die Grenzen der Nutzungsdauer eines Materials verwiesen werden, welches immer noch in vielen Brunnenanlagen vorhanden ist. Durch praktische Beispiele wird dargestellt, welche Auswirkungen dieses auf den weiteren Betrieb hat, was auf den Betreiber zukommen kann und was er berücksichtigen sollte.

Der Beginn und der stürmische Aufstieg

Ende der 50er-Jahre des letzten Jahrhunderts bemühten sich viele Hersteller von Brunnenausbaumaterialien, dem Zeitgeist zu gehorchen und Ausbaumaterialien zu entwickeln, die viele Vorteile in sich vereinen sollten:

- gute und kostengünstige Herstellung,
- gut zu transportieren,
- leicht einzubauen,
- lange Lebensdauer durch hervorragende Korrosionseigenschaften,
- gute Lagerung,
- wenig Platzbedarf,
- leichtes spezifisches Gewicht und
- hohe Festigkeit gegen Gebirgsdrücke.

Alle diese Eigenschaften sind im Material „OBO“ (Kunstharz-Pressholz) zusammengefasst. Die damaligen Her-

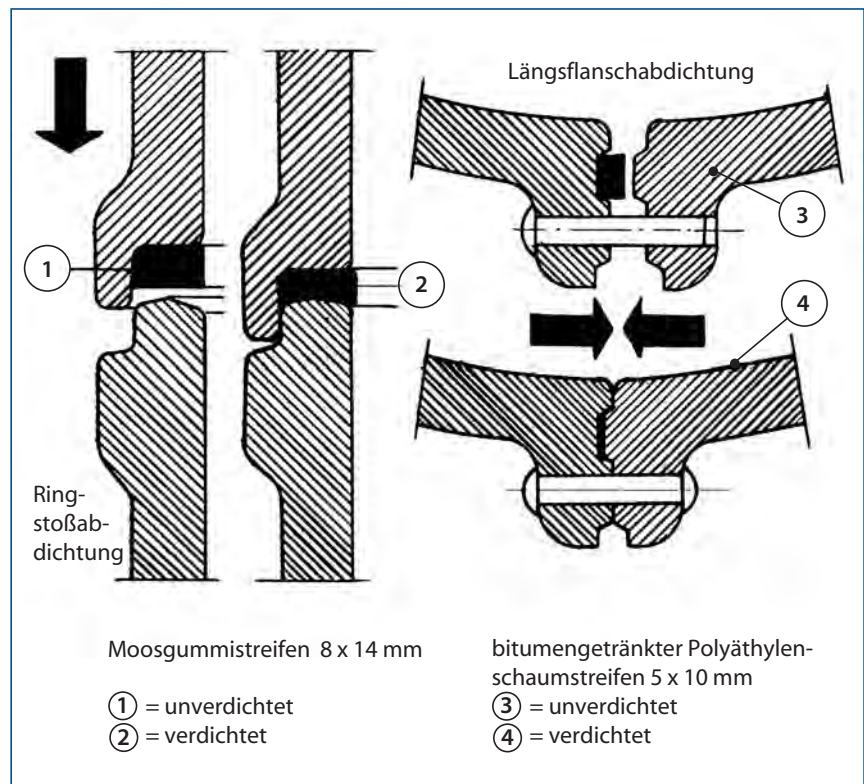


Abb. 1 Moosgummistreifen zur Abdichtung der OBO-Segmente

steller, speziell die Fa. Schönbecker Brunnenfilter, haben diese Forderungen umgesetzt.

Fertigungsvorgang

Buchenholzfurniere von 0,65 mm Dicke wurden getrocknet, in Kunstharz getränkt und mittels Pressluft und Stahlnadeln zu Furnierbündeln zusammengefügt. In der Presse ergab sich dann bei einem auf etwa 150° C vorgeheiztem Werkzeug, einem Pressdruck von 100 bis 120 kg/cm² und der Presszeit von etwa einer halben Stunde eine vollkommen ausgehärtete, druck- und biegesteife Rohrschale.

Konstruktive Merkmale und Einbau

- Schalenbauweise als 1/3-Schale des Kreisumfangs in 500, 1.000 und 1.500 mm Länge, treppenartiger Aufbau.
- Leicht über den äußeren Umfang auftragende Längsflansche mit Nut und Feder gegen radiale sowie axiale Verschiebung.
- Verbindung der Schalen durch Nietung oder Verschraubung.
- Ringlaschen zur Erhöhung der Festigkeit und Rippenzonen (in Richtung der Rohrachse) als Kiesabweiser.
- Schlitzung quer zur Rohrachse aus statischen Gründen.



Abb. 2 Treppenartiger Aufbau eines OBO-Filters



Abb. 3 Filter mit Führungsbügeln zur Zentrierung des Brunnenausbaus

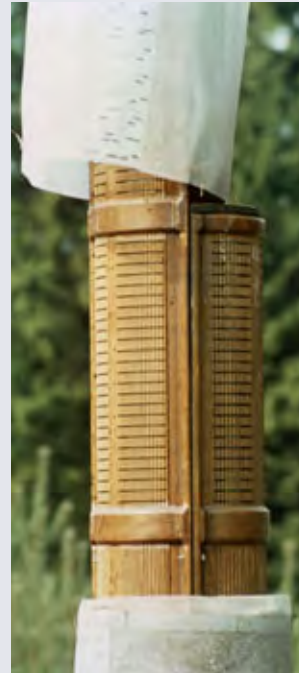


Abb. 4 Filterelemente mit Kieskörben für eine zweifache Kiesschüttung



Abb. 5 Schüttkonus für den Schüttvorgang der äußeren Kiesschüttung (verlorener Brunnenausbau)

Die einzelnen Elemente hatten einen 120°-Öffnungswinkel und wurden mit seitlichen Stegen verbunden. Aus Dokumenten ist bekannt, dass zuerst Kupfernieten und danach normale VA-Schrauben zum Einsatz kamen, um die Segmente miteinander zu verbinden. Die Fuge zwischen den Stegen wurde mittels aufgeklebten Moosgummistreifen abgedichtet (Abb. 1). Die Verbindung zum nächst oberen Segment erfolgte im gleichen Prinzip wie die Verbindung der 2, 3 bzw. 4 Segmente mit 180°, 120° und 60° Öffnungswinkel. Der Einbau in die Bohrung erfolgte meistens entgegen der heutigen „hängenden“

Einbauweise im sogenannten „stehendem Einbau“, dazu war die Bodenplatte (in der Regel aus massivem Holz und mit Stahlträgern verstärkt) mit einem Gewindezapfen des beim Brunnenbauer gängigen Bohrgestänges versehen. Diese Platte wurde mit einem Bohrgestängerohr verbunden und die ersten Segmentchalen wurden um das Gestänge herum am Filterboden befestigt. Die Anfangschalen hatten Längen von 1,5, 1,0 und 0,5 Metern. Damit wurde der Beginn des treppenartigen Aufbaues festgelegt (Abb. 2). Dieser Vorgang wiederholte sich bis zum Abschluss. An der Oberkante der Filter- und Aufsatzrohre wurden Pass-

stücke verwendet. Bei sehr großen Einbautiefen wurde zum Stabilisieren des Stranges und gegen Ausknicken infolge Längsdrucks Innenzentrierungen verwendet. Um den Brunnenausbau mittig in der Bohrung zu halten, wurden Zentrierungen außen auf die Stege montiert (Abb. 3). Da fertigungstechnisch nur bestimmte Filterschlitz hergestellt werden konnten, wurde beim Ausbau von feinkörnigen Sanden der Einsatz von Filterkörben für eine 2-fache oder 3-fache Kiesschüttung zwingend notwendig (Abb. 4+5). Hierzu waren entsprechend größere Bodenplatten erforderlich. Der Vorteil ►



STDS
JANTZ

BOHRTECHNIK FÜR DEN SPEZIALTIEFBAU

STDS-JANTZ GmbH & Co. KG

▪ Röntgenstraße 44
D-57439 Attendorn

▪ Tel.: +49 (0) 27 22 - 93 83 - 3
www.stds.de





Abb. 6 Schäden in OBO-Filtern: Ablösung von Holzschichten, entstanden bei Reinigungsarbeiten mit einem Seihler

zum heutigen Einbau bei Mehrfachschüttungen war, dass nicht der Ausbaustrang mit seiner Zugbelastungsgrenze das Limit darstellte, sondern das Bohrgestänge und die zum Einsatz kommende Bohranlage.

Nach Erreichen der Einbauteufe wurde die Ringraumverfüllung eingebracht, in der Regel Quarzkies und Tonprodukte. Beim Schüttvorgang wurde der Ausbaustrang ständig entlastet. Als letzter Arbeitsgang wurde das Bohrgestänge am unteren Bodenzapfen (Linksgewinde) abgeschraubt und aus dem Brunnen entfernt. Alle dann folgenden Leistungen unterscheiden sich zu den heutigen Arbeiten nicht:

- Intensiventsandung,
- Pumpversuch,
- Setzen des Schachtes mit Einbau des Brunnenkopfes,
- Einbau der Förderanlage und
- Inbetriebnahme.

Die hier aufgeführten Leistungen lassen deutlich erkennen, dass die von der Bohrindustrie geforderten Parameter erfüllt wurden: gut transportierbar, geringes Gewicht der einzelnen Segmente, gutes Handling beim Einbauen. Weitere positive Eigenschaften dieses Ausbaumaterials (gute Aussendruckfestigkeit, hohe Korrosionsbeständigkeit durch Lackierung der einzelnen Segmente) waren zunächst gegeben. All diese Eigenschaften sorgten für eine gute und schnelle Verbreitung auf dem Markt, sodass ein sehr großer Teil der Brunnen in den 60er-Jahren mit OBO-Materialien ausgebaut wurden.

Bekannt ist, dass Mitte der 60er-Jahre das OBO-Material überarbeitet wurde, um negative Eigenschaften, wie das Ausbrechen der Kanten an den Stegen beim Verbinden, zu beseitigen. Zu diesem Zeitpunkt wurden auch neue Kunstharze eingesetzt, da erste Probleme mit der Beschichtung auftraten (Risse, Quellvorgänge durch freiliegendes Holz, bakteriologische Probleme und damit verbunden die Reduzierung der Tragfähigkeit).

Der schnelle Wandel und die Folgen

Aus den positiven Eigenschaften wurden im Laufe der Jahre die Nachteile des OBO-Materials. Der Wechsel zu anderen Kunstharzen konnte nicht verhindern, dass bei der Produktion und/oder beim Einbau der Segmente Beschädigungen an der Oberfläche auftraten. Die darauf folgenden Erscheinungen sind mannigfaltig. Die daraus resultierenden wichtigsten negativen Eigenschaften sind:

- Wasser dringt in die Holzschichten ein und es entsteht ein guter Nährboden für das Bakterienwachstum.
- Durch das Eindringen des Wassers zwischen oberflächennahen Holzfurnieren kommt es zu Quellvorgängen, damit zu Änderungen im Querschnitt und im Extremfall zu Drücken die ganze Segmente nach innen bzw. außen verschieben. Daraufhin folgen Eintrag von Boden und/oder Ringraumverfüllungen in den Brunnen. Dies hat den Totalverlust des Bauwerkes zur Folge mit Auswirkungen bis an die Oberfläche.
- Die Gummidichtung zwischen den Segmenten wird porös oder löst sich auf und es entstehen Spalten, durch die Material in den Brunnen gelangt.
- Durch den Ein- und Ausbau von Förderanlagen oder Werkzeugen zu Reinigungs- und Entsandungszwecken kommt es bei angegriffenen OBO-Schalen zu Beschädigungen und Ablösungen von Holzschichten.

Schadensbilder und Wirkungen

Die zwischen den Segmenten eingebauten Gummidichtungen verlieren nach nun 40 bis 50 Jahren Betrieb ihre abdichtenden Eigenschaften. Das führt zum Eindringen von Fremdwasser in den Brunnen und die von allen geforderte Sicherheit des Grundwassers ist nicht mehr gegeben. Auffällig sind die Eckpunkte der Segmente. Viele weisen Abplatzungen und Brüche auf, die zur Folge haben, dass Ringraumverfüllungen und anschließend der anstehende Boden in den Brunnen einlaufen. Bei einer großen Anzahl von Brunnenbetreibern

| x = möglich O = bedingt mögl. – = nicht möglich | Einschübe | | Überbohrungen | | Aufbohren | | Kiesraum unterschneiden |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------------------------|
| | Vollrohr Ringraum- verpressung | Filter Ringraum- verkiesungen | für Nach- dichtung | Vollrohre mit Sperrohr | Filter über- bohren | zer- bohren | |
| Ausbaumaterial | | | | | | | |
| Stahl roh | X | X | X | X | X | – | X |
| Stahl beschichtet | X | X | X | X | X | – | X |
| Edelstahl | X | X | X | X | X | – | X |
| Kunststoff | X | X | O | O | O | X | O |
| Steinzeug | X | X | – | – | O | X | O |
| OBO (Holz) | X | X | O | O | O | X | O |

Tabelle 1 Übersicht Brunnensanierungsmaßnahmen



Abb. 7 Ausgebohrtes OBO-Filtermaterial



Abb. 8 Überbohrter OBO-Filter im aufgeschnittenen Überbohrrohr



Abb. 9 Überbohrrohr mit Klappenkonstruktion und ausgebohrtem OBO-Material

mit OBO-Ausbauten fallen Veränderungen zunächst in der Bakteriologie auf. Zum einen werden durch die aufgelösten Lacke infolge Erosion oder Beschädigungen wie z. B. durch Bürsten die darunter befindlichen Holzschichten freigelegt und es kommt zum Wachstum von Bakterien (Abb. 6).

In anderen Fällen wurde beobachtet, dass bei Brunnenanlagen an Standorten mit sehr dichtem Baumbewuchs Wurzeln bis zu einer Tiefe von 60 Metern eingewachsen waren, meistens jedoch sind diese Erscheinungen auf wenige Meter begrenzt. Hierdurch konnte ein erheblicher Eintrag von Fremdwasser beobachtet werden. Im Extremfall war das Wurzelwerk um die Pumpensteigleitung gewachsen, sodass ein Ausbau der Pumpen nur noch durch Zuhilfenahme von Zuggeräten möglich war.

In einigen Fällen wurde bei der Kamerafahrt des Brunnens dem Bauwerk eine ausgezeichnete optische Erscheinung bescheinigt. Um kleine Ablagerungen aus den Filterschlitz zu entfernen, sollte dann mit Hilfe einer Entsandungsgarnitur der Brunnen nachentsandet werden. Während des Ein-

baus der Garnitur lösten sich Oberflächenteile des OBO-Materials und verhinderten den weiteren Einbau des Seiher. Die anschließende Kamerakontrolle ergab, dass große Teile der Oberfläche des OBO-Materials in den Brunnen gefallen waren. Die dahinter

zum Vorschein gekommenen Schichten waren schwarz gefärbt, was nur dadurch erklärt werden konnte, dass schon seit längerem Wasser zwischen den Leimschichten eingetreten war und die Stabilität des gesamten Bauwerkes gefährdete. ▶



HDG
UMWELTECHNIK
GmbH
Systempartner für Bohr- und Installationsunternehmen



Einführung der neuen Produktlinie

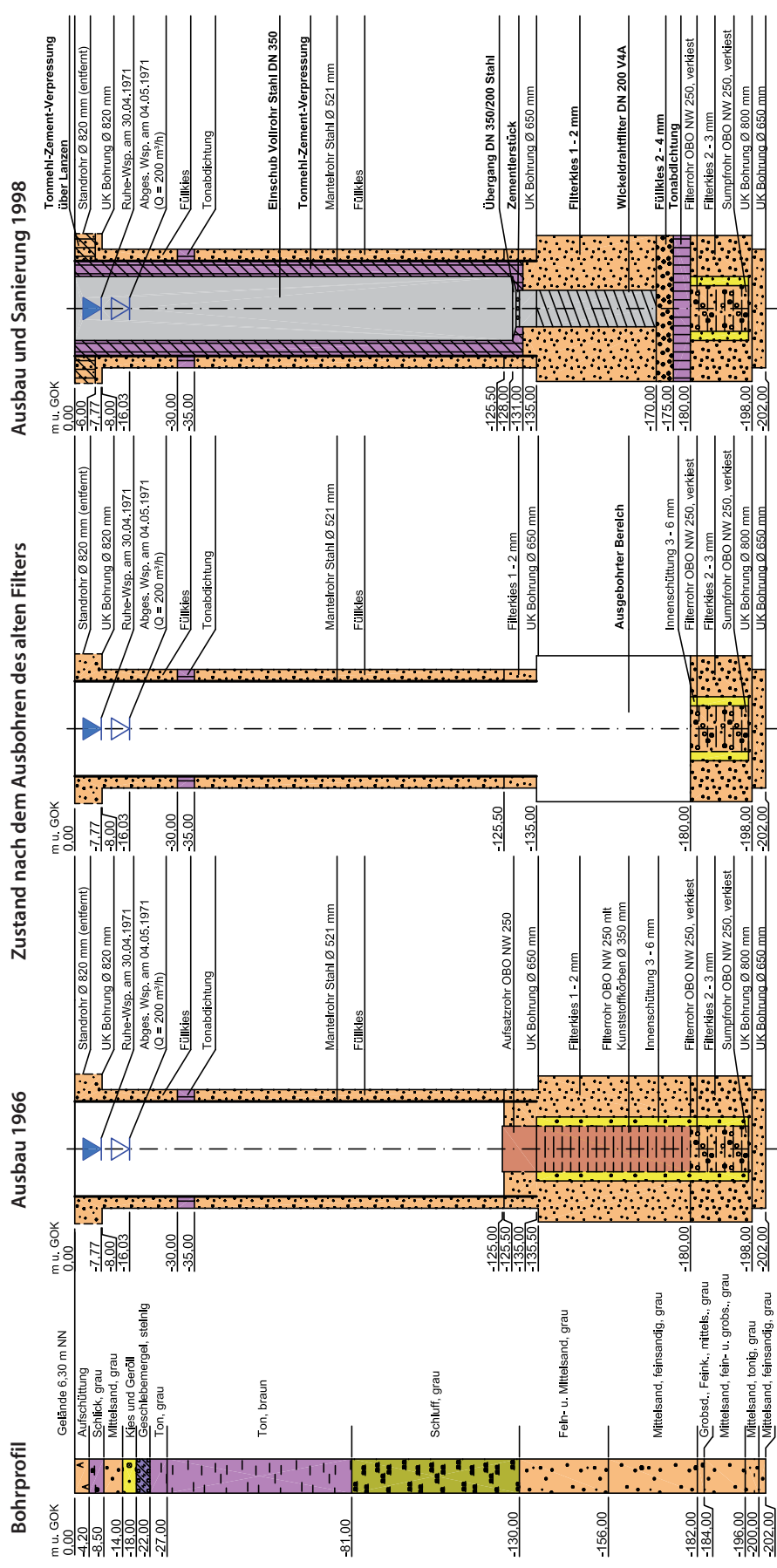
HDG DAEMO HS
Hydraulischer Spezialbinder für Bohrtechnik, Tiefbau und Geothermie

HDG THERMO HS
Hydraulisch thermisch verbesserter Spezialmörtel für Erdwärmesonden

HDG UMWELTECHNIK GmbH
Stolzenseeweg 1, D-88353 Kisslegg
Telefon +49 (0) 7563 - 91 24 78 - 0
Telefax +49 (0) 7563 - 91 24 78 - 20
www.hdg-gmbh.com

| Verschlusskappen | Abstandshalter |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - 2" bis 6" - Pulverbeschichtet | <ul style="list-style-type: none"> - 3 Größen - 70, 140, 200 mm |
|  |  |
| <p>Schacht-abdeckungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ø von 200 bis 610 mm - tagwasserdicht | |
|  | |
| <p>Michael Colshorn Neuffenstraße 78 D 73240 Wendlingen Telefon: 07024/929242 Telefax: 07024/929244 www.m-colshorn.de</p> | |
|  <p>COLSHORN Brunnenbauzubehör und Güllertechnik</p> | |

Sanierung eines Brunnens durch Auskernen sowie Neuerfilterung und Ringraumverpressung



Lufthebe-/Saugbohrung von 0,00 bis 202,00 m u. GOK. Aufbohrung von 135,00 bis 198,00 m u. GOK. Hydraulisch wirksame Tonabdrichtung konnte durch Geophysik nachgewiesen werden. Eine Ringraumabdichtung wurde von der Wasserbehörde nicht gefordert.

- | | | | |
|--|--|---|---|
| Schäden | Untersuchungsprogramm | Arbeitsschritte | Erfolgskontrolle |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sandförderung • Filterschaden, Schalenbruch • Lochfraß bei 111,00 m u. GOK • Im unteren Filterbereich erhöhte Leitfähigkeit | <ul style="list-style-type: none"> • Geophysik: SAL, TEMP, CAL, GR, GG, NN, OPT | <ul style="list-style-type: none"> • Auskernen der OBO-Filter- und Aufsatzrohre von 135,00 bis 180,00 m u. GOK • Ausbohren der Schüttgüter bis 180,00 m u. GOK • Einbringen der Tonabdrichtung | <ul style="list-style-type: none"> • Leistungspumpversuch • Wasseranalytik • Kamerabefahrung • Geophysik: SAL, TEMP |

Abb. 10 Arbeitsschritte bei der Sanierung einer verloren ausgebauten OBO-Brunnenanlage

Sanierung oder Neubau

In den letzten Jahren wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, die Techniken zur Sanierung von Brunnen voranzutreiben. Im Arbeitsblatt W 135 (Sanierung und Rückbau von Brunnen) sind die gängigen Möglichkeiten aufgezeigt, auf das Ausbaumaterial „OBO“ sind aus den beschriebenen Gründen nur einige Verfahren anwendbar (Tab. 1).

Einschübe und Teilsanierungen

Der OBO-Ausbau zeigt eine gute Außen- druckfestigkeit, hat jedoch Grenzen beim Einsatz von Einschüben oder Manschetten. Die Innendruckbelastung führt in den meisten Fällen zu Beschädigungen im gesamten Ausbau bis hin zum Einbrechen von ganzen Segmenten.

Nachdichtungen von Ringräumen

Viele Brunnen mit OBO-Ausbau sind in einer Zeit erstellt worden, als die Abdichtung von Ringräumen theoretisch bekannt war und auch als wichtig eingestuft wurde. Die Umsetzung jedoch scheiterte. Zur Ehrenrettung der Brunnenbauer aus dieser Zeit sei erwähnt, dass mit Tonprodukten gearbeitet wurde (z. B. ONDUR-Ton, Duranit-Tonkugeln, gebrochenem Ziegeleiton), die unseren heutigen Forderungen auf Nachhaltigkeit und demzufolge auf Dichtheit nicht standhalten können. So ist erklärlich, dass viele dieser Brunnen schlechte bis keine Abdichtungen aufweisen. Aber auch durch die erwähnten konstruktiven Sachverhalte ist es möglich gewesen, dass Ringraumverfüllungen in den Brunneninnenraum eingelaufen sind und die geschütteten Verfüllungen ihre Funktionen eingebüßt haben.

Eine Sanierung der Ringräume von OBO-Brunnen ist infolge des bereits stark angegriffenen Zustandes des Holzlamines nur bedingt möglich. Das Einspülen von Spüllanzen konnte in einigen Fällen erfolgreich durchgeführt werden, hierbei wurden jedoch dann die erwähnten Gummidichtungen zum Problem. Beim Einzirkulieren drückte die Tonzementsuspension durch die Fugen und die Suspension lief bis in den Filterbereich. Perforationen mit HD-Wasserstrahl oder Schusstechnik scheiden ebenfalls infolge der nicht sicheren Standsicherheit des OBO-Materials aus. Lediglich beim Rückbau

der gesamten Brunnenanlage ist es möglich, im mit einer Tonmehl-Zement-Suspension aufgefüllten Brunnen die Rohre mittels Perforatoren zu durchlöchern. Durch die in den meisten Fällen einbrechenden Schalen des Ausbaus wird eine Anbindung an die anstehende Geologie erreicht.

Entscheidung

Somit ist in vielen Fällen die Frage zu stellen, was mit dem Bauwerk geschehen soll:

- Sanierung durch Einschub?
- Neubau durch Überbohren?
- Neubau mit ordnungsgemäßem Rückbau des alten Brunnens?

Auf diese Fragen gibt es keine allgemein gültige Antwort, jedes Bauwerk ist gesondert zu betrachten. In Bereichen mit sehr enger Bebauung (Industrie) sind die alternativen Bohrpunkte rar, sodass hier auf das Verfahren der Überbohrung zurückgegriffen werden muss. Von dem Begriff „Über- oder Zerbohrung“ sollte sich keiner täuschen lassen. Bei OBO-Brunnen ist das Überbohren meist mit der Zerstörung des Brunnenaltausbaus verbunden. Techniken, wie vielfach veröffentlicht, in dem der Ringraum abgesaugt wird bzw. das Öffnen des Brunnens im unteren Bereich und Absaugen des Filterkieses, führen bei Lockersedimenten in die Sackgasse. Die Schwächung der Rohre dürfte in vielen Fällen dagegen sprechen, sodass hier nur das Zerbohren als letztes Mittel zum Erhalt des Brunnenstandortes bleibt (Abb. 7-9).

Nach dem Zerbohren und Aufbohren des Ringraums auf einen Durchmesser, der sicherstellt, dass alle alten Ablagerungen von der Bohrlochwand entfernt wurden, kann das dann vorhandene Bohrloch wie alle anderen Brunnen ausgebaut werden. Die schematische Darstellung (Abb. 10) zeigt die bei einer Sanierung einer verloren ausgebauten OBO-Brunnenanlage auszuführenden Arbeitsschritte. In dieser Art und Weise ausgeführte Arbeiten haben keine Minderleistung des neuen Brunnens an diesem Standort gezeigt. Der Neubau an einem neuen Standort ist bei vielen Wasserversorgern die erste Wahl. Der mit dem Neubau einhergehende Rückbau des alten Brunnens fordert jedoch gerade

bei OBO-Brunnen erhebliche Aufmerksamkeit und Sachkenntnis.

Beim Rückbau sind einige Rückbautechniken nicht einsetzbar. So kann infolge der schlechten Innendruckfestigkeit kein Packer im herkömmlichen Sinne eingesetzt werden. Die große Anzahl an Dichtflächen und Verbindungsstellen sorgt ebenfalls dafür, dass der Brunnen im Bereich der Vollrohrsegmente gänzlich mit einer abdichtenden Suspension aufgefüllt werden sollte, um einem Kollabieren entgegenzuwirken. In dieser Suspension können dann die erforderlichen Arbeiten wie Perforation mittels HD-Technik mit Jet-Streaming und Nachverpressung erfolgen. Es sind an den Rückbau von OBO-Brunnen die im Arbeitsblatt W 135 aufgezeigten Kriterien anzulegen.

Ausblick, Entscheidung und Konsequenzen

Der Ausbau von Brunnen mit OBO-Material hat in seiner Blütezeit alle Bedingungen erfüllt, die notwendig waren, einen Brunnen auszubauen, der eine sichere Förderung von Grundwasser zuließ. Die Vorteile der Bauphase haben sich im Laufe des Brunnenlebens gegen den Betreiber gerichtet. Undichte Verbindungen, angelöste Klebeverbindungen zwischen den einzelnen Holzschichten und verstärkte Neigung zu bakteriologischen Auffälligkeiten sind die Regel. Den Brunnenbetreibern von derartigen Brunnen bleibt nur die verstärkte Kontrolle ihrer Bauwerke. Ein kollabierender OBO-Brunnen ist nicht, wie beim PVC- oder Stahlausbau, einfach freizulegen. Aus diesem Grunde sind 50 Jahre für das OBO-Material die absolute Grenznutzungsdauer. Jedes weitere Jahr ist reines Glück und kann sich sehr schnell zu erheblichen Problemen entwickeln.

Abbildungen: Abb. 1, 2: Schönbecker Brunnenfilter, Abb. 3-10: NBB

Autor:

Dipl.-Ing. Sven Tewes
NBB NORD Bohr und Brunnenbau GmbH
Randersweide 1
21035 Hamburg
Tel.: 040 735956-30
Fax: 040 735956-40

E-Mail: tewes@nord-bb.de
Internet: www.nord-bb.de

