

URETEK CASE STUDY – KOMMUNALE EINRICHTUNGEN:

Anhebung und Lagestabilisierung im Klärwerk

TECHNISCHE DETAILS



OBJEKT
Nachklärbecken



MASSNAHME
Baugrundverstärkung
und Anhebung



BAUGRUND
Sand



URSACHE
Ausspülungen durch
Hochwasser



METHODE
URETEK-DeepInjection[®]



UMFANG/DAUER
5 Tage



Ein Hochwasserschaden führte im Klärwerk der Stadt Celle zu einer Lockerung des Baugrunds unter einem Becken und in der Folge zu einer Schiefstellung des Mittelbauwerks. Abriss und Neubau waren aufgrund von strengen Zeitvorgaben keine Option für den Betreiber. Mit einer Baugrundverstärkung und der Anhebung des Bauwerks mit der URETEK DeepInjection[®]-Methode kam trotzdem alles wieder ins Lot.

45 Meter Durchmesser, 3.200 Kubikmeter Fassungsvermögen – dies sind die Hauptparameter des Nachklärbeckens der Kläranlage der Stadt Celle. Darin wird die Biomasse vom Wasser getrennt. Kernstück des Klärbeckens ist der sogenannte Königsstuhl, ein mittig im Becken aufragendes Stahlbetonbauwerk. Hier befinden sich die Zu- und Ableitungen für Abwasser und Klärschlamm, sowie die Achsen und die Technik für die Rundräumer. Genau dieses zentrale Bauwerk hatte sich bedrohlich geneigt. Was war geschehen?

Durch einen hohen, hochwasserbedingten Grundwasserstand bei gleichzeitig nicht vollständig gefülltem Becken war vermutlich die Sohlplatte in Feldmitte durch den Wasserdruck aufgewölbt. Dabei ist das Fugenband der Bauwerksfuge zwi-

schen dem Mittelbauwerk und der Sohlplatte abgerissen. Durch diese Öffnung wurden mehrere Kubikmeter Sand aus dem Untergrund in das Klärbecken gespült. Durch den Verlust des kraftschlüssigen Verbundes zum tragfähigen Boden hat sich das ca. 260 t schwere Mittelbauwerk einseitig um ca. 5 cm gesenkt und sich auf der gegenüberliegenden Seite um etwa 14 cm gehoben. Diese starke Schiefstellung ist sogar mit bloßen Auge (Abb. 3) sichtbar – das Becken konnte in diesem Zustand nicht mehr genutzt werden.

Um Sanierungsmöglichkeiten bewerten zu können wurde der Baugrund im Bereich des Klärwerks von einem geotechnischen Büro untersucht. Unterhalb der Fundamentsohle besteht dieser aus feinsandigem, schwach kiesigem Mittelsand, der bis zur Endteufe der Sondierungen nicht durchörtert wurde. Der Sand ist im Bereich des Mittelbauwerks bis ca. 3,8 m unter Ansatzpunkt locker gelagert und somit als nicht tragfähig anzusehen.

Ein kompletter Abriss des Klärbeckens mit anschließendem Neubau kam aus Zeitgründen nicht in Frage, da die Anlage bereits in wenigen Monaten wieder im Betrieb sein sollte.

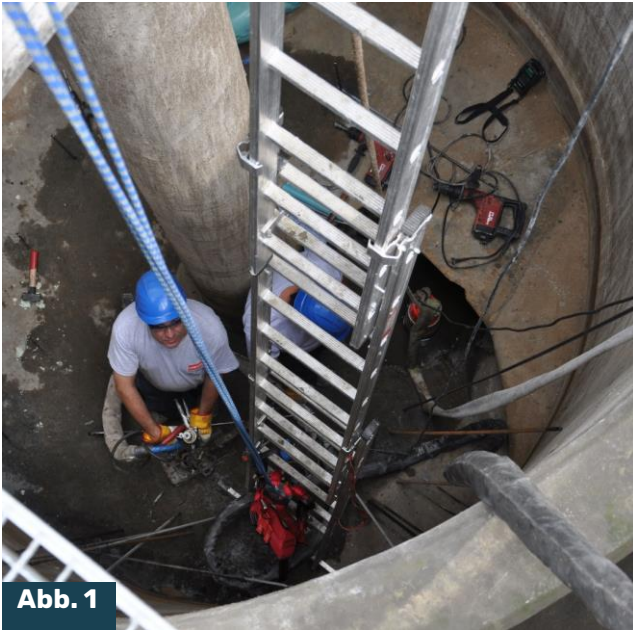


Abb. 1



Abb. 2

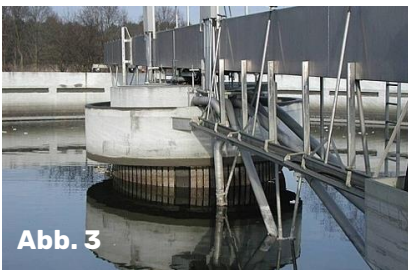


Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

Es blieben das Einbringen von hydraulischen Presspfählen, das Düsenstrahlverfahren sowie die URETEK-Methode. Aus wirtschaftlichen Gründen und zur Vermeidung umfangreicher Erd- und Bauarbeiten entschied sich die Stadt Celle für die Injektionsmethode von URETEK. Neben der extrem kurzen Baustellenzeit sprachen auch die mit der Anhebung des Königstuhls verbundene Stabilisierung der Lockerzonen und der dauerhaften Hohlräumeauffüllung im Schadensumfeld für dieses Verfahren.

Da die Fundamentsohle des Mittelbauwerks 1,8 m unter der Oberkante der Beckensohle gründet und aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse im Inneren des Bauwerks (siehe Abb. 1) gestaltete sich die Ausführung für die URETEK-Mitarbeiter als besonders anspruchsvoll. Auch das Setzen der Bohrlöcher stellte sich als schwierig heraus, da der Sockel des Königstuhls aus ca. 1,5 m starkem Beton mit einem hohen Bewehrungsgrad errichtet worden war. Ein Teil der Arbeiten zur Baugrundverstärkung musste deshalb auch von außen durchgeführt werden, wie in Abb. 2 zu sehen ist.

Für das Verfüllen der Hohlräume und die Anhebung des Bauwerks wurden Injektionslanzen durch 16 Millimeter starke Bohrlöcher in verschiedenen Tiefenebenen geführt. Durch die Lanzen wurde das Zweikomponenten-Expansionsharz flüssig und unter kontrolliertem Druck in die Schwächezonen des Baugrunds gepresst. Aufgrund der Volumenvergrößerung der Harze im Rahmen der chemischen Reaktion beider Komponenten und der so entstehenden Expansionskraft wird der Boden örtlich aufgesprengt und verdichtet. Durch weitere Materialzugabe und das Setzen zusätzlicher Injektionslanzen konnte der Königstuhl kontrolliert angehoben und die Schiefstellung korrigiert werden. Innerhalb von 5 Arbeitstagen konnte das Bauwerk in die gewünschte Position gebracht werden.

Nach den weiteren Instandsetzungsmaßnahmen, die das erneuern der Leitungen und der Bodenplatte beinhalteten, läuft das Laufrad wieder mittig (Abb. 5) und das Klärwerk kann seitdem weiterbetrieben werden. In Abb. 4 ist zum Vergleich der Zustand des Laufrads direkt nach dem Schadensfall dargestellt.