

Bericht: P03370-A02

(Dieser Bericht ersetzt den Bericht P03370-A01 vom 27. April 2011)

Gelsenkirchen, 02. Juli 2014

Auftraggeber: **BERDING BETON GmbH**
Industriestraße 6
49439 Steinfeld

Prüfauftrag Nr.: **P03370**

Bezeichnung des Prüfauftrags: **Prüfung des Hauskontrollschachtes**
Aqua Duo

Datum des Auftrages: **11.06.2010**

Bezeichnung des Auftraggebers: **548545**

Dieser Bericht besteht aus 9 Seiten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfbericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Genehmigung der IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH vervielfältigt werden.

Dipl.-Ing. D. Homann
(Leiter der Prüfstelle)

Dipl.-Ing. S. Ulutaş
(Projektleiter)

Proben

Probenbezeichnung Auftraggeber	Eingang am	Prüfkörper- herstellung durch	Beschreibung der angelieferten Prüfkörper
Hauskontrollschacht Aqua Duo mit TOPSEAL Plus Dichtsystem (werk- seitig integrierte Dichtung mit umlaufendem Lasten- ausgleich mittels nicht federndem Sandbett)	14.09.2010	AG	Prüfgegenstand ist ein Hauskontrollschacht Aqua Duo (NW 800) aus Beton mit Zu- und Abläufen DN 150 des Regen- und Schmutzwasserkanals sowie ein aufgesetzter Schachtring. Der Regenwasserkanal im Schacht ist mit einer Kontrollöffnung (DN 200) verbunden, die mit einem Verschlussdeckel versehen ist. Der Verschlussdeckel besitzt für die Versuche im IKT zwei 1" Anschlüsse.



Abbildung 1: Angelieferter Schachtboden Hauskontrollschacht Aqua Duo



Abbildung 2: Angelieferter Schachtboden mit Schachtring

Durchgeführte Prüfungen

Anzahl	Prüfungsart	Prüfvor- schrift	Prüfling Nr.	Prüflingsherstellung
1	Dichtheitsprüfung mit Wasser bei 0,5 bar über 24 Stunden am Regenwasserkanal	-	-	Die Prüfstücke wurden einbaufertig in das IKT geliefert. Der Prüfaufbau erfolgte durch den Auftraggeber.
1	Dichtheitsprüfung mit Wasser bei 0,5 bar über 24 Stunden am Schmutzwasserkanal	-	-	Die Prüfstücke wurden einbaufertig in das IKT geliefert. Der Prüfaufbau erfolgte durch den Auftraggeber.
1	Langzeit-Vakuumprüfung über 1.000 Stunden mit -0,8 bar am gesamten Schachtsystem	-	-	Die Prüfstücke wurden einbaufertig in das IKT geliefert. Der Prüfaufbau erfolgte durch den Auftraggeber.

1 Veranlassung

Die BERDING BETON GmbH hat den Hauskontrollschacht Aqua Duo aus Beton entwickelt, um Regen- und Schmutzwasser in einem Bauwerk, aber voneinander getrennt, ableiten zu können. Das Schmutzwasser wird dabei in einem offenen Gerinne durch den Schacht geführt, das Regenwasser dagegen verschlossen durch ein in der Berme liegendes PVC-Rohr. Der Regenwasserkanal ist mit einer Kontrollöffnung (DN 200) im Schacht verbunden, die mit einem Verschlussdeckel versehen ist und die Durchführung von Wartungsarbeiten ermöglicht [1].

Abwasserkanäle und -schächte müssen grundsätzlich dicht sein und die Exfiltration von Abwasser sowie die Infiltration von anstehendem Grundwasser verhindern. Insbesondere die Infiltration von Grundwasser, das dann als Fremdwasser bezeichnet wird, ist heute häufig Anlass zur Erneuerung oder Sanierung von Kanälen und Schächten. Der Fremdwasserdichtheit moderner Abwassersysteme, d.h. der Dichtheit gegenüber Außenwasserdruck durch anstehendes Grundwasser, kommt daher eine wachsende Bedeutung zu.

Die DIN 4060 [2] fordert, dass Rohrverbindungen erdverlegter Kanäle, Leitungen und Schächte bei einem inneren und äußeren Überdruck bis 0,5 bar dauerhaft dicht sein müssen. Bei der Dichtheitsprüfung wird heute in der Regel allerdings nur ein innerer Überdruck von 0,5 bar berücksichtigt. Eine Prüfung von Rohren und Schächten unter Außenwasserdruck findet meist nicht statt, obwohl diese für die Fremdwasserdichtheit entscheidend ist.

Vor diesem Hintergrund beauftragte die BERDING BETON GmbH, Steinfeld, das IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH, mit einer Langzeit-Dichtheitsprüfung des Aqua Duo Hauskontrollschachtes, bei der ein äußerer Wasserüberdruck durch ein Vakuum im Schacht simuliert wird. Zudem wurde die sichere Trennung von Regen- und Schmutzwasser im Schacht bei Rückstauereignissen durch separate Dichtheitsprüfungen beider Bereiche mit einem Prüfdruck von 0,5 bar untersucht.

2 Nachweis der dichten Trennung von Regen- und Schmutzwasser bei Rückstauereignissen

Um die dichte Trennung von Regen- und Schmutzwasser bei Rückstauereignissen im Schacht nachzuweisen, wurden der Regen- und Schmutzwasserbereich des Schachtes jeweils einzeln auf Dichtheit geprüft.

Regenwasserkanal

Zu- und Ablauf des Regenwasserkanals DN 150 wurden zunächst mit Stahlmuffenstopfen verschlossen und über die Anschlüsse im Verschlussdeckel mit Wasser befüllt und entlüftet (vgl. Abbildung 3, links).

Für die Dichtheitsprüfung wurde im Regenwasserkanal ein Wasserdruck von 0,5 bar über eine Dauer von 24 Stunden mit Hilfe einer Wassersäule von 5 m Höhe aufgebracht (vgl. Abbildung 3, rechts). Als Prüfkriterien für die Dichtheit konnte ein visuell erkennbarer Wasseraustritt (s.a. [3]) und das Ablesen der Wasserverlustmenge an dem Behälter der Füllstandsanzeige gewählt werden (vgl. Abbildung 3, rechts).

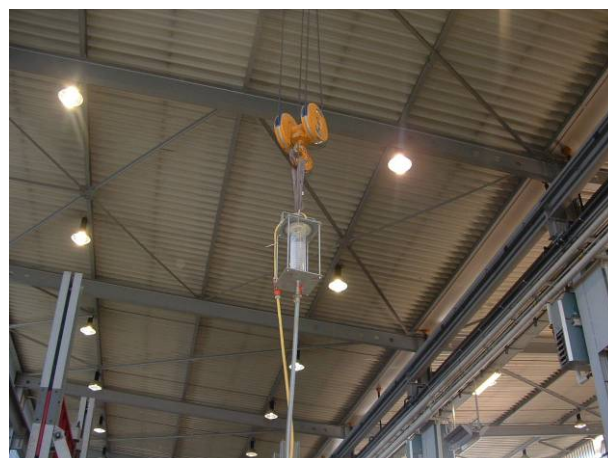


Abbildung 3: Versuchsaufbau (links), Behälter mit einer Füllstandsanzeige (rechts)

Nachfolgend sind die Randbedingungen der Dichtheitsprüfungen und das Prüfergebnis für den Regenwasserkanal dargestellt.

Tabelle 1: Dichtheitsprüfung Regenwasserkanal

Prüfdruck	Prüfmedium	Prüfzeit	Prüfkriterium	Ergebnis	Bewertung
0,5 bar	Wasser	24 h	sichtbarer Wasseraustritt	kein Wasseraustritt	dicht

Schmutzwasserkanal

Um den Prüfraum für den Schmutzwasserkanal im Schacht herzustellen, musste zunächst ein Schachtring auf den Schachtboden des Hauskontrollschachtes Aqua Duo gesetzt und mit einer Dichtscheibe verschlossen werden. Schachtring und Schachtboden wurden durch Stahlträger gegen Verschieben infolge des Innendrucks gesichert (vgl. Abbildung 4, links). Für die Abdichtung des Schmutzwasserkanals DN 150 wurden dessen Zu- und Ablauf mit 1 m langen PVC-Rohren verlängert und mit PVC-Verschlussdeckeln verschlossen.

Die Dichtheitsprüfung im Schmutzwasserkanal erfolgte bei einem Wasserdruck von 0,5 bar über eine Dauer von 24 Stunden. Der Druck im Schmutzwasserkanal wurde über eine Wassersäule von 5 m Höhe gewährleistet (vgl. Abbildung 4, rechts).

Als Prüfkriterien für die Dichtheit konnte ein visuell erkennbarer Wasseraustritt (s.a. [3]) und das Ablesen der Wasserverlustmenge an dem Behälter der Füllstandsanzeige gewählt werden (vgl. Abbildung 4, rechts).

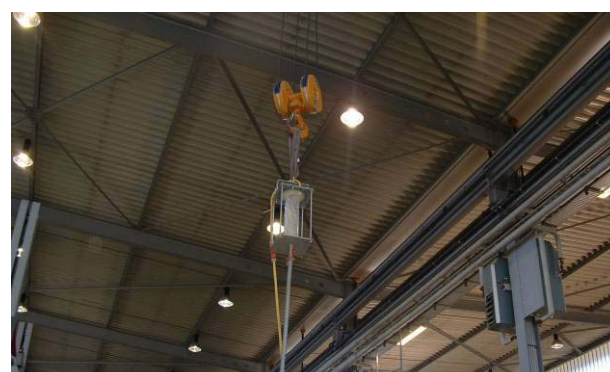


Abbildung 4: Versuchsaufbau (links), Behälter mit einer Füllstandsanzeige (rechts)

Nachfolgend sind die Randbedingungen der Dichtheitsprüfungen und das Prüfergebnis für den Schmutzwasserkanal dargestellt.

Tabelle 2: Dichtheitsprüfung Schmutzwasserkanal

Prüfdruck	Prüfmedium	Prüfzeit	Prüfkriterium	Ergebnis	Bewertung
0,5 bar	Wasser	24 h	sichtbarer Wasseraustritt	kein Wasseraustritt	dicht

3 Langzeit- Vakuumprüfung an dem Hauskontrollschacht Aqua Duo

Da die Langzeit-Außenwasserdruckprüfung an Schächten aufgrund der Abmessungen nur mit sehr hohem Aufwand möglich ist, wurde eine Langzeit-Vakuumprüfung über 1.000 Stunden gewählt.

Zunächst wurden die Zu- und Abläufe des Hauskontrollschachtes Aqua Duo mit ca. 0,5 m langen Rohren versehen und mit PVC-Verschlussdeckeln verschlossen. Zudem wurde ein Schachtring mit einem TOPSEAL Plus Dichtsystem, bestehend aus werkseitig integrierter Dichtung mit umlaufendem Lastenausgleich mittels nicht federndem Sandbett, auf den Schachtboden des Aqua Duo Hauskontrollschachtes gesetzt und die Einstiegsöffnung mit einer Dichtscheibe verschlossen. Der Prüfkörper ist mit einem 1" Anschlussstück an eine Vakuumpumpe angeschlossen.

Für die Prüfung wurde im Schachtsystem ein Vakuum von -0,8 bar aufgebracht, so dass die Druckdifferenz zwischen Schachtinnenraum und Umgebung einer Wassersäule von ca. 8 m entsprach. Der Unterdruck im Schacht konnte mittels eines Manometers an der Dichtscheibe kontrolliert werden.

Während des Versuches steht der Prüfkörper in einem wassergefüllten Versuchsstand, so dass alle Schachtverbindungen mit grün gefärbtem Wasser bedeckt sind. Abbildung 5 zeigt den Versuchsaufbau zu Beginn der Prüfung.



Abbildung 5: Versuchsaufbau (links), Prüfarmatur (rechts) bei Beginn der Prüfung

Als Prüfkriterium für die Dichtheit des Schachtes nach Versuchsende konnte ein visuell erkennbarer Eintritt des grün gefärbten Wassers gewählt werden (s.a. [3]), da die Grünfärbung einen möglichen Wasserzutritt während des Versuchs deutlich erkennbar macht.

Nach einer Prüfzeit von 1.000 Stunden wurde die Langzeit-Vakuumprüfung beendet und der Schacht im inneren visuell auf Wassereintritt überprüft. Nachfolgend sind die Randbedingungen der Langzeit-Vakuumprüfung und das Ergebnis dargestellt.

Tabelle 3: Randbedingungen und Ergebnis der Langzeit-Vakuumprüfung

Art der Prüfung	Prüfdruck (Vakuum)	Kontrollmedium	Prüfzeit	Prüfkriterium	Ergebnis	Bewertung
Vakuumprüfung	-0,8 bar	Wasser, grün gefärbt, auf Schachtaußenseite	1.000 h	sichtbarer Wassereintritt	kein Wassereintritt	dicht

Die Abbildungen 6 bis 8 zeigen den Hauskontrollschacht Aqua Duo nach Abschluss der Langzeit-Vakuumprüfung. Ein Blick in den Regenwasserkanal, bestehend aus einem PVC-Rohr innerhalb des Schachtbodens, zeigt eine sehr geringe Menge klaren Wassers, das zu Beginn des Versuches noch nicht vorhanden war. Auffällig ist, dass dieses Wasser keine Grünfärbung besitzt, so dass es sich hierbei nicht um Wasser von der Außenseite des Schachtes handeln kann. Es muss daher davon ausgegangen werden, dass diese sehr geringe Menge klaren Wassers infolge von Kondensation im Schacht entstanden ist. Der gesamte übrige Bereich des Schachtes, also das Steinzeuggerinne sowie sämtliche Betonflächen, sind frei von visuell feststellbarer Feuchtigkeit. Eine Undichtigkeit des Schachtes liegt somit nicht vor.



Abbildung 6: Blick in den Schacht



Abbildung 7: Blick ins Gerinne



Abbildung 8: Blick in den Zulauf (links), Ablauf (mitte) und Regenwasserkanal (rechts)

4 Fazit

Der Hauskontrollschacht Aqua Duo der BERDING BETON GmbH hat die Langzeit-Vakuumprüfung über 1.000 Stunden bei einem Vakuum von - 0,8 bar bestanden. Die Druckdifferenz zwischen Schachtinnenraum und der Umgebung entspricht einer Wassersäule von 8 m. Darüber hinaus wurde auch die sichere Trennung von Regen- und Schmutzwasser bei Rückstauereignissen über 24 Stunden bei 0,5 bar nachgewiesen.

Aufgrund dieses besonderen Langzeit-Nachweises der Dichtheit erhält der Hauskontrollschacht Aqua Duo das IKT-Prüfsiegel „Fremdwasserdicht“ (Abbildung 9).



Abbildung 9: IKT-Prüfsiegel „Fremdwasserdicht“

Literaturverzeichnis

- [1] Produktinformation der Firma BERDING BETON GmbH, www.berdingbeton.de.
- [2] DIN 4060: Rohrverbindungen von Abwasserkanälen und –leitungen mit Elastomerdichtungen; Februar 1998; Beuth Verlag, Berlin.
- [3] DIN 50104: Innendruckversuch an Hohlkörpern; Dichtheitsprüfung bis zu einem bestimmten Innendruck; November 1983; Beuth Verlag, Berlin.