

BI_UMWELTBAU_10_2015



Neue Rahmenprofil-Verbindung für Regenwasser-Zulaufsammler

Stauraum im Rechteckformat

Die demografische Entwicklung, der Gewässerschutz sowie besonders der Klimawandel sind Zeiterscheinungen, auf die es sich immer intensiver einzustellen gilt. Die Kommunen und Planer haben auf diese Entwicklung sehr schnell reagiert und in enger Zusammenarbeit mit den Bauausführenden und Fertigteilherstellern entsprechend groß dimensionierte Sammler entwickelt und erfolgreich realisiert. Ein gutes Beispiel dafür ist ein neuer Regenwasser-Zulaufsammler, der im Rahmen umfassender Entwässerungsmaßnahmen in Mönchengladbach-Rheindahlen fertiggestellt wurde.

**VON DIPL.-ING. RALF BREINING
UND PETER HANSEN**

Das gesamte Gebiet in Rheindahlen ist trennkana-lisiert. Nach Feststellung der zuständigen Behörden galt es, verschmutztes Niederschlagwasser entsprechend zu behandeln. Im Rahmen des übergeordneten Projektes „Regenwasserbehandlung Rheindahlen“ ist in einem ersten, bereits abgeschlossenen Bauabschnitt das mit einem Volumen von 24.000 m³ größte Regenrückhaltebecken Mönchengladbachs mit anschließendem Regenüberlaufbecken er-

stellt worden, dem ein Regenklärbecken vorgeschaltet wurde. Es folgte nach Unterquerung der stark frequentierten B 57 auf 65 m im Parallelvortrieb DN 1800 der Bau des Regenwasser-Zulaufsammlers mit entsprechend hohem Fassungsvermögen.

Herstellung spezieller Fertigteil-Rahmenprofile

Rund oder eckig? Das war bei der Kanalprofilbestimmung für Bauherrn und Planer eine nicht unwesentliche Frage. Obwohl auch heute noch

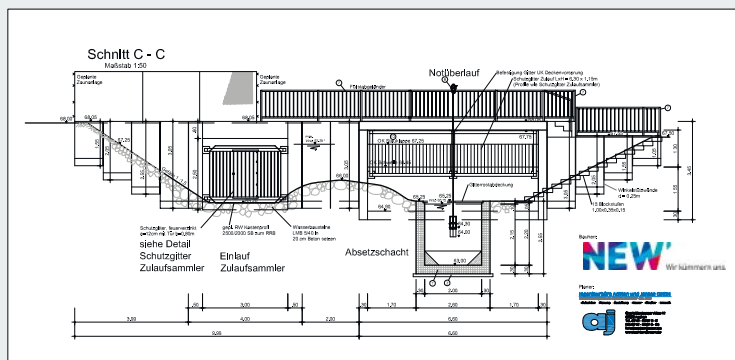
Eine spezielle Rinnenausbildung der Rahmenprofil-Sohle von Rechtecksammlern erhöht bei geringem Wasserstand die Fließgeschwindigkeit des Wassers und reduziert hierdurch die Gefahr von sedimentierenden Fest- und Schwebstoffen.

die Mehrheit der Sammler meist aus großformatigen Stahlbetonrohren besteht, gibt es oft in speziellen Fällen für das Rechteck-Profil keine sinnvolle Alternative, vor allem bei geringer Einbautiefe und damit geringer Überdeckung sowie hoher Belastbarkeit der Fertigteile. Diese Kriterien bei streckenweise nur 50 cm Überdeckung waren in Mönchengladbach ausschlaggebend für die Wahl eines Kastenprofils.

Rationeller Doppelleffekt

Der Sammler verfügt mit einem Volumen von mehr als 2.100 m³ über ein so hohes Fassungsvermögen, dass er sogar eine Doppelfunktion erfüllen kann: den Wassertransport sowie die Niederschlagwasser-Behandlung. Er verläuft unmittelbar hinter dem Einlaufbauwerk entlang der B 57 auf einem ausgewiesenen Grundstück.

Die Querschnittsgeometrie der verwendeten



Schnitt durch Einlauf, Abselzschacht, Zulaufsammler und Notüberlaufbauwerk in Fließrichtung

Stahlbeton- Rahmenprofile für den 465 m langen Sammler, die im DW-Werk Nievenheim der Berding Beton GmbH hergestellt wurden, hat eine lichte Weite (WN) von 2.500 mm und eine lichte Höhe (HN) von 2.000 mm. Bei einer Baulänge von 3.000 mm ergab jedes einzelne Rahmenprofilfertigteil ein Gewicht von über 26 t. Eine spezielle Rinnenbildung der Sohle erhöht bei geringem Wasserstand im Rahmenprofil die Fließgeschwindigkeit des Wassers und reduziert hierdurch die Gefahr von sedimentierenden Fest- und Schwebstoffen.

Modifizierte Betonrezeptur

Bei der Herstellung der Fertigteil-Rahmenprofile ist eine auf das Profil und den Einsatzzweck modifizierte Betonrezeptur zum Einsatz gekommen. Sicher erfüllt werden mussten die Anforderungen eines Betons mit hohem Wassereindringwiderstand für chemisch mäßig angreifende Umgebung nach DIN 1045 mit einer geforderten Mindestdruckfestigkeit von C 40 / 50 unter Berücksichtigung der Expositionsklassen XC4, XF3 und XA2.

Ausbildung der prüfbareren Rahmenverbindung

Das für die Montage der Rahmenprofile eingesetzte Dichtungssystem muss den Anforderungen der DIN V 1201, DIN 4060 bzw. DIN 681 genügen und besteht aus einer gekammerten äußeren Dichtung (Primärdichtung), einer inneren Dichtung (Sekundärdichtung) und Prüfröhrchen zwischen den Dichtungsprofilen.

Äußere Dichtung (Primärdichtung)

Es ist nur ein in einer Betonkammer fixiertes Dichtungssystem zulässig. Die Geometrie der Kammer ist auf das Dichtungsprofil abzustimmen. Der Nutgrund ist glatt und lunckerfrei sowie die Dichtung aus Elastomeren nach DIN 681, Teil 1 und DIN 4060 herzustellen und zu kennzeichnen. Die Dichtung ist als Keilgleitdichtung auszuführen, zu bemessen, vom Hersteller vorzukonfektionieren und die Nahtstellen sind zu vulkanisieren und zu prüfen (Güteüberwachung). Die Bestimmung der Elastomerqualität erfolgt je nach Einsatzzweck. Das Gleitmit-

tel des Dichtungsherstellers ist zwingend zu verwenden.

Innere Dichtung (Sekundärdichtung)

Als innere Dichtung ist ein vormontiertes Elastomerprofil in umlaufender Betonkammer auf dem Muffenspiegel zu verwenden. Die Sekundärdichtung ist werkseitig mit einem vom Dichtmittelhersteller freigegebenen Kleber vollflächig in der Lage zu fixieren. Die Elastomerdichtung ist zu bemessen, vor-konfektioniert und an den Nahtstellen durch den Dichtungshersteller zu verbinden.

Prüfröhrchen

Es sind zwei Prüfröhrchen Durchmesser 1/4 " aus Material 1.4571 mit Umläufigkeitssperre werkseits monolithisch im Verbindungsbereich einzubetonieren. Der Ringspalt zwischen Primär- und Sekundärdichtung wird nach Verlegung und zu späteren Zeitpunkten mittels der Prüfröhrchen auf Wasserdichtheit durch Wasser- oder Luftprüfung überprüft.

Die Stahlbetonrahmenprofile wurden im Herstellerwerk durch eigene Statiker und Konstrukteure bemessen und bewehrt. Dabei war die Sonderlast infolge der Einwirkung aus einem einseitig der Rahmenprofiltrasse nahe liegenden Hallenbau-Streifenfundament besonders zu berücksichtigen. Dieser Lastfall führte zu einem erhöhten Bewehrungsanteil der Fertigteile. Sie wurden monolithisch in einem Arbeitsgang hergestellt und erhärteten anschließend bis zur vorgeschriebenen Ausschalfestigkeit in der Stahlschalung.

Sieben im Betonwerk hergestellte Tangentialschächte DN 1000 ermöglichen den Einstieg in die Rahmenprofil-Haltungen sowie beim Regenwasser-Zulaufsammler die Be- und Entlüftung. Der Trassierung folgend, sind die Fertigteile im Betonwerk als Krümmer in den unterschiedlichen Abwinkelungen produziert worden. Das Rahmenprofil-Einlaufelement wurde mit einer auf der Deckenfläche betonierten Stahlbeton-Flügelwand fertig konfektioniert ausgeliefert.

Innovative Rahmenprofil-Verbindung mit Zukunft

Ein absolutes Novum ist die vom Bauherrn gemeinsam mit Berding entwickelte Rahmenprofil-Verbindung, die sich beim Bau des Zulaufsammlers nach zahlreichen Prüfungen und Tests bestens bewährt hat und künftig – nach Abstimmung mit einem Arbeitskreis der NEW



BI_UMWELTBAU_10_2015

Sonderdruck aus bi-UmweltBau 5 | 15

Kanalbau 5

AG – Basis für künftige Ausschreibungen sein soll (s. Muster-Entwurf auf folgender Seite). Erläuternd dazu einige Hinweise zu den Vorteilen dieses neuen Verbindungstyps für prüfbare Fertigteil-Verbindungen:

- Das Dichtungssystem erfüllt die seitens des Bauherrn, der Niederrhein Energie und Wasser AG (NEW AG) in Mönchengladbach geforderte druckwasserdichte Verbindung für wechselnden Wasserdruck von innen und außen.
- Prüfbarkeit der Rahmenfugen auf Dichtheit im Werk, auf der Baustelle, zur Abnahme der Bauleistung, zur Gewährleistungsabnahme.
- In den Jahren der Nutzung können gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen, z.B. im Rahmen der neuen Verordnung zur Selbstüberwachung von Abwasseranlagen (Neue SÜwVO Abwasser NRW) durchgeführt werden, und zwar ohne Einsatz von Muffenprüfgeräten, die eine aufwändige und bei vielen Abwasserkanälen kaum umsetzbare Außerbetriebnahme erfordern. Die dazu sehr kostenintensiven Notwendigkeiten, wie Reinigung, Trennung der Leitung vom Abwassernetz, Herstellung bzw. Beschaffung von Muffenprüfgeräten für die jeweilige Querschnittsgeometrie können entfallen, da die speziell für Kanalsysteme entwickelte Verbindung mittels Prüfröhrchen zwischen den Dichtungsebenen eine quasi jederzeit unter fast allen Betriebszuständen eine Dichtheitsprüfung ermöglicht.



Bei der Herstellung der Stahlbeton-Rahmenprofile ist eine auf das Profil und den Einsatzzweck modifizierte Betonrezeptur zum Einsatz gekommen, die die Anforderungen des Bauherrn, der NEW AG, sicher erfüllt hat.



160 Schwertransporte: Streckenweise wurde bei der Beförderung der über 3 Meter langen Fertigteile auf der genehmigungspflichtigen Route vom Herstellerwerk zur Baustelle behördlich der Einsatz von Begleitfahrzeugen (BF 2) vorgeschrieben.

Die Rahmenprofile wurden für eine bestmögliche Koordination des Bauablaufs und Geräteeinsatzes und das Erreichen eines optimierten Verlege-Rhythmus auf der Baustelle der Trasse folgend vorpositioniert.





Ein mit 80 Tonnen kapitaler Bagger platziert die Fertigteile mit lichter Weite (WN) 2.500 mm und lichter Höhe (HN) 2.000 mm lagegenau in den vorbereiteten Rohrgraben.

Fertigteil-Montage im 2-Stunden-Takt

Für den Erdaushub, die Verlegung und Montage der mehr als 160 Rahmenprofile und Sonderteile waren ständig zwei Bagger im Einsatz, darunter mit 80 t ein Schwergewicht aus hartem Steinbruchbetrieb, der mit einer speziellen hydraulischen Schnellwechsel-Verlegeeinrichtung ausgestattet war. Auch für die Bodenverdichtung seitlich der Rahmenprofile kam ein neuartiges, speziell für den engen Raum konzi-

piertes Gerät zum Einsatz.

Mit einer guten Koordination des Bauablaufs von der Anlieferung der Rahmenprofile über den Erdaushub bis hin zur Endmontage wurde ein Verlege-Rhythmus im 2-Stunden-Takt erzielt. Durch ein intensives Miteinander aller an der Baumaßnahme Beteiligten konnte mit einem rationellen, zeitsparenden Fertigteil-Konzept und dem einfachen Zusammenfügen der neuen Rahmenprofil-Verbindung trotz knapp bemessener Bauzeit diese sogar noch um zwei Monate verkürzt werden. ■



Koordinierter Geräteeinsatz auf der Baustelle: Erdaushub, Transport der Stahlbetonrahmen, Montage, Verfüllung, Bodenverdichtung mit speziellem Gerät, besonders für den seitlichen Zwickelraum neben den Fertigteilen.



Für den Betrieb des Rechteck-Zulaufsammlers und die Verbindung zum größten Regenrückhaltebecken Mönchengladbachs war im Vorfeld bereits ein Parallelvortrieb mit Stahlbetonrohren DN 1800 (offenes Haubenschild mit Zughacke und Lorenführung) unter der stark frequentierten Bundesstraße B 57 realisiert worden.

Die am Bau Beteiligten:

Bauherr
NEW AG, Mönchengladbach,
E-Mail: ralf.breining@new.de

Planung
Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH,
Aachen,
E-Mail: ulrike.weber@achten-jansen.de

Bauausführung
Blandfort, Tief- und Straßenbau GmbH &
Co.KG, Linnich
E-Mail: service@blandfort-bau.de

Betonfertigteile
Berding Beton GmbH, Werk DW-Nievenheim,
Dormagen,
E-Mail: hg.mueller@berdingbeton.de

Rohrvortrieb
Sonntag Baugesellschaft mbH & Co. KG,
Dörth,
E-Mail: j.trosdorff@sonntag-bau.de



Das Sammler-Einlaufelement wurde im Fertigteilwerk direkt mit einer auf der Deckenfläche betonierten Flügelwand hergestellt.