

PRÜFBERICHT: P08358

- Überprüfung der Messwerte eines 3D-Laserscansystems zur Ermittlung des Kanalrohrinnenumfangs -

Gelsenkirchen, 03. Dezember 2021

Auftraggeber: GEODOC GmbH
Liebigstr. 64
22113 Hamburg

Prüfauftrag Nr.: P08358

Bezeichnung des Prüfauftrags: Überprüfung der Messwerte eines
3D-Laserscansystems zur Ermittlung
des Kanalrohrinnenumfangs

Bezeichnung des Auftraggebers: -

Datum des Auftrages: 15.10.2021

Dieser Prüfbericht besteht aus 7 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. (FH) Serdar Ulutaş, MBA
(Projektleiter)

Prüfkörper

Prüfkörperbezeichnung		Prüfkörperlieferung durch	Beschreibung der Prüfkörper
IKT (Prüfstelle)	AG		
1	1	AG*	Kreisprofil, Beton, DN 1200
2	2	AG	Kreisprofil, GFK, DN 1185
3	3	AG	Eiprofil, Beton, 600 x 900 mm
4	4	AG	Eiprofil, GFK, 650 x 1200 mm
5	5	AG	Kreisprofil, Beton, DN 798
6	6	AG	Kreisprofil, GFK, DN 885
7	7	AG	Eiprofil, GFK, 570 x 860 mm
8	8	AG	Eiprofil, Beton, 500 x 750 mm

* AG: Auftraggeber

Durchgeführte Prüfungen

Nr.	Prüfungsart	Prüfkörper Nr.	Prüfkörperlieferung
1	Messung des Kanalrohrinnenumfangs mit einem DAkkS kalibrierten Bandmaß	1-8	Die Prüfkörper wurden durch den AG zur Verfügung gestellt.

1. Veranlassung und Vorgehensweise

Die GEODOC GmbH verfügt über ein 3D-Laserscansystem (Produktbezeichnung: Leica RTC360), mit dem der Innenumfang von Kanalrohren hochgenau vermessen werden kann. Da für die Konfektionierung von Schlauchlinern eine genaue Ermittlung des Kanalrohrinnenumfangs erforderlich ist, könnten die Ergebnisse einer derartigen Vermessung hierfür verwendet werden.

Vor diesem Hintergrund beauftragte die GEODOC GmbH mit Datum vom 15.10.2021 das IKT, die Messwerte ihres 3D-Laserscansystems durch Vergleichsmessungen zu überprüfen. Hierzu wurden die Messergebnisse des 3D-Laserscansystems mit unabhängig ermittelten Messwerten des IKT (Referenzwerte) verglichen.

Folgende Prüfkörper (Rohre) wurden vom AG zur Ermittlung des Kanalrohrinnenumfangs zur Verfügung gestellt:

- a. Kreisprofil, Beton, DN 1200 mm
- b. Kreisprofil, GFK, DN 1185 mm
- c. Eiprofil, Beton, 600 x 900 mm
- d. Eiprofil, GFK, 650 x 1200 mm
- e. Kreisprofil, Beton, DN 798 mm
- f. Kreisprofil, GFK, DN 885 mm
- g. Eiprofil, GFK, 570 x 860 mm
- h. Eiprofil, Beton, 500 x 750 mm

Die nachfolgenden Bilder zeigen die Prüfkörperkörper (Rohre) mit den Bezeichnungen 1-8.

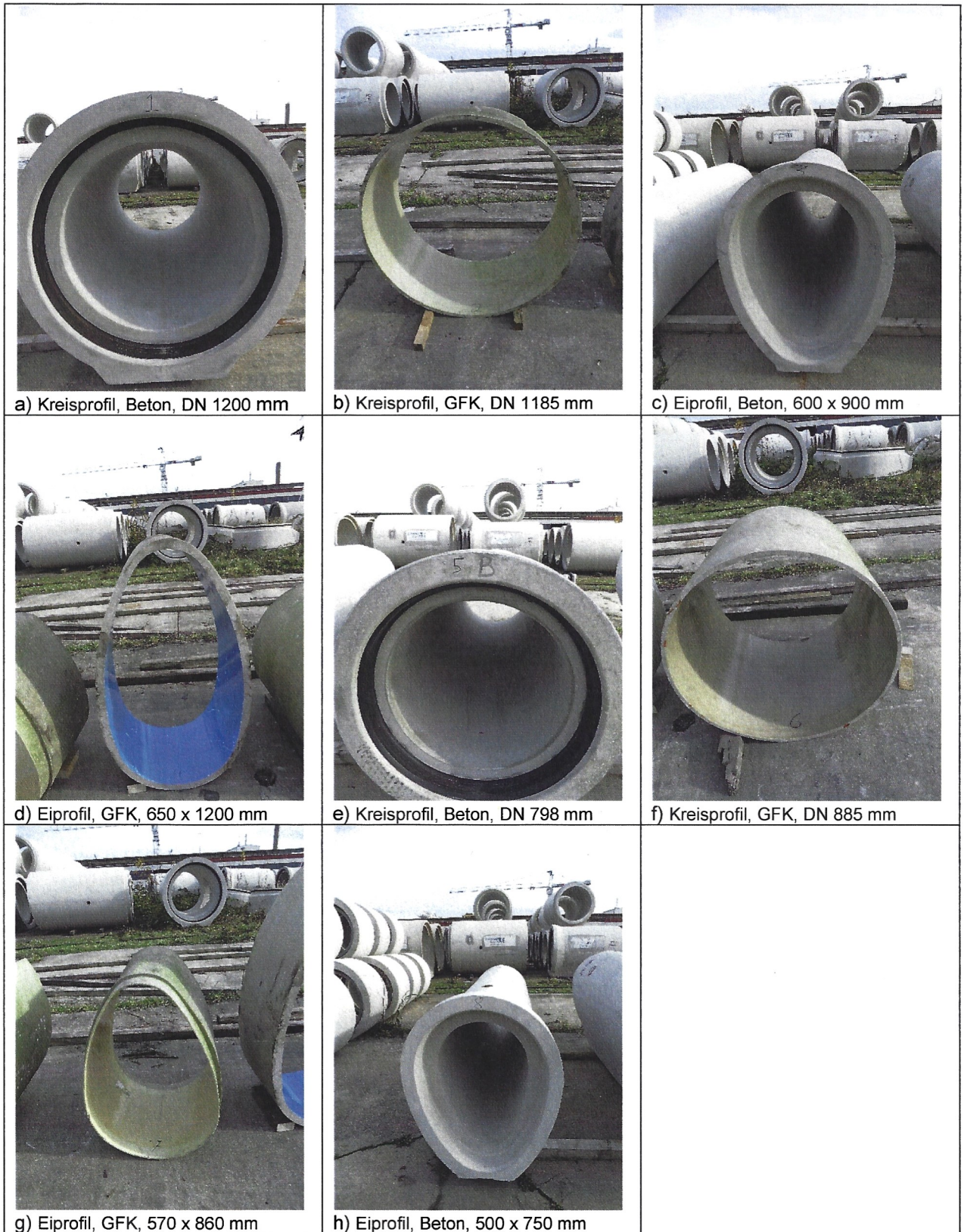


Abbildung 1: Probekörper 1-8 für die Ermittlung des Kanalrohrinnenumfangs

2. Messung des Kanalrohrinnenumfangs (GEODOC und IKT)

Die Messungen wurden am 10. November 2021 auf dem Gelände des Berding Betonwerks in Dormagen-Nievenheim im Freien bei Temperaturen von 7°C - 9°C durchgeführt.

Der Auftraggeber hatte bereits im Vorfeld der IKT-Messung eigene Messungen des Kanalrohrinnenumfangs mit seinem 3D-Laserscansystem durchgeführt (vgl. Abbildung 2). Dabei wurde am Prüfkörper 1 zusätzlich eine Messung mit nasser Rohrinnenfläche vorgenommen. Die Messergebnisse wurden dem IKT am 12.11.2021 schriftlich übermittelt.

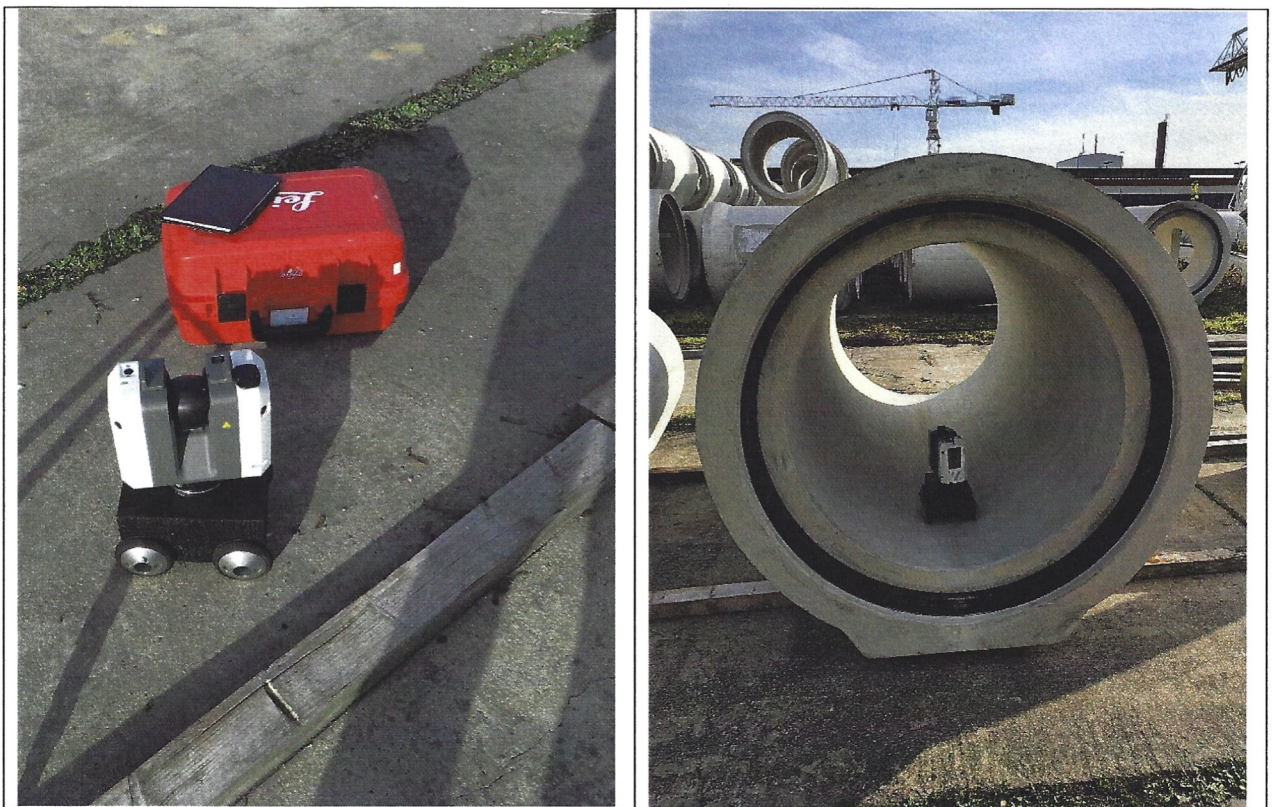


Abbildung 2: Eingesetztes 3D-Laserscansystem (links) und Anwendung im Rohr (rechts)

Das IKT führte an jedem Rohr drei Einzelmessungen des Rohrinnenumfangs mit einem DAkkS kalibrierten Bandmaß durch (IKT-Messmittel L23). Eine jeweils im Abstand von 26 cm von der Rohrvorderkante angebrachte Markierung kennzeichnete dabei den Messquerschnitt im Rohr. Anschließend wurde das Stahlband ($b = 50 \text{ mm}$, $h = 0,5 \text{ mm}$), beginnend an der markierten Stelle, über die gesamte Wandung des Kanalrohres bis zum erneuten Erreichen der markierten Stelle, angelegt und farblich im Schnittpunkt gekennzeichnet. Danach konnte die Länge des Stahlbands bis zur farblich gekennzeichneten Stelle einfach mit dem DAkkS kalibrierten Bandmaß abgemessen werden, um so den Kanalrohrinnenumfang zu ermitteln. Der Referenzwert eines Probekörpers ist jeweils der Mittelwert aus drei Einzelmessungen. Die zu erwartende Genauigkeit des Bandmaßes liegt in einem Bereich von $\pm 5 \text{ mm}$ (bei 20°C).

3. Prüfergebnisse

Die Ergebnisse der Messungen der GEODOC GmbH und des IKT zur Ermittlung des Kanalinnenrohrumfangs werden nachfolgend zunächst dargestellt und anschließend verglichen.

In Tabelle 1 sind die übermittelten Messergebnisse der GEODOC GmbH dargestellt.

Tabelle 1: Messergebnisse der GEODOC GmbH zur Ermittlung des Kanalinnenrohrumfangs

Prüfkörper-bezeichnung	Prüfkörper	Innenumfang [mm]
1	Kreisprofil, Beton, DN 1200 mm	3764,5
2	Kreisprofil, GFK, DN 1185 mm	3702,7
3	Eiprofil, Beton, 600 x 900 mm	2371,9
4	Eiprofil, GFK, 650 x 1200 mm	2994,5
5	Kreisprofil, Beton, DN 798 mm	2508,6
6	Kreisprofil, GFK, DN 885 mm	2778,2
7	Eiprofil, GFK, 570 x 860 mm	2275,4
8	Eiprofil, Beton, 500 x 750 mm	1975,9
1	Kreisprofil, Beton, DN 1200 (nasse Oberfläche)	3767,3

Die Ergebnisse des IKT zur Ermittlung des Kanalinnenrohrumfangs sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Messergebnisse des IKT zur Ermittlung des Kanalinnenrohrumfangs

Prüfkörper-bezeichnung	Prüfkörper	Einzelwerte IKT-Messungen [mm]			Mittelwert Innenumfang [mm]
1	Kreisprofil, Beton, DN 1200 mm	3767,0	3765,0	3765,0	3765,7
2	Kreisprofil, GFK, DN 1185 mm	3704,0	3704,0	3703,0	3703,7
3	Eiprofil, Beton, 600 x 900 mm	2370,0	2370,40	2372,0	2372,0
4	Eiprofil, GFK, 650 x 1200 mm	2991,0	2990,0	2992,0	2991,0
5	Kreisprofil, Beton, DN 798 mm	2508,5	2507,5	2507,5	2507,8
6	Kreisprofil, GFK, DN 885 mm	2776,0	2776,0	2776,0	2776,0
7	Eiprofil, GFK, 570 x 860 mm	2266,0	2268,0	2267,0	2267,0
8	Eiprofil, Beton, 500 x 750 mm	1977,0	1975,0	1976,5	1976,2

In Tabelle 3 werden die Abweichungen der Messergebnisse der GEODOC GmbH von denen des IKT dargestellt.

Tabelle 3: Abweichungen der Messergebnisse von GEODOC und IKT

Prüfkörper- bezeichnung	IKT Mittelwert Innenumfang [mm]	GEODOC Innenumfang [mm]	Abweichung [mm]	Abweichung [%]
1	3765,7	3764,5	-1,2	-0,03
2	3703,7	3702,7	-1,0	-0,03
3	2372,0	2371,9	-0,1	< -0,01
4	2991,0	2994,5	3,5	0,12
5	2507,8	2508,6	0,8	0,03
6	2776,0	2778,2	2,2	0,08
7	2267,0	2275,4	8,4	0,37
8	1976,2	1975,9	-0,3	-0,02
1*	3765,7	3767,3	1,6	0,04

* GEODOC Messwert bei nasser Innenfläche des Prüfkörpers

4. Fazit

Ein Vergleich der Messwerte der GEODOC GmbH mit den Mittelwerten der IKT-Vermessung zeigt eine größte Abweichung von knapp 0,4% beim GfK-Eiprofil 570 x 860 mm (Prüfkörper 7). Abgesehen von Prüfkörper 7 liegen die Abweichungen in einer Spanne von kleiner als 0,01 % (-0,1 mm) bis 0,12 % (3,5 mm). Lediglich bei Prüfkörper 7 liegt die Abweichung mit 0,37 % (8,4 mm) etwas höher. Hierbei handelt es sich um ein gewickeltes GfK-Rohr, in dem kleinere Unebenheiten in Längsrichtung vorliegen. Inwieweit diese Unebenheiten die Messergebnisse beeinflusst haben, konnte im Zuge der durchgeführten Messreihe nicht ermittelt werden.