

Hausanschlussliner

IKT-Warentest und
Qualitätssicherung

Dipl.-Ing. Dieter Homann



IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

forschen prüfen beraten testen




Gliederung



- TOP 1: IKT-Warentests**
- TOP 2: Getestete Verfahren**
- TOP 3: Systemprüfung**
- TOP 4: Einzelergebnisse**
- TOP 5: Gesamtergebnis und Fazit**

Auftraggeber und beteiligte Kanalnetzbetreiber



Auftraggeber:  Ministerium für Umwelt und
Naturschutz, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz des Landes NRW

Beteiligte Netzbetreiber: STAWAG Stadtwerke Aachen AG
Stadt Alsdorf, Eigenbetrieb Technische Dienste
Stadt Bielefeld
Entsorgungs- und Servicebetrieb Bocholt
Stadt Datteln
Stadt Detmold
Stadtentwässerungsbetriebe Düsseldorf
Stadtwerke Essen AG
Stadt Gladbeck
Stadt Göttingen
Stadt Hilden
Stadtentwässerungsbetriebe Köln AöR
Stadt Lemgo
Stadt Monheim am Rhein
Schwalmtalwerke AöR
KOWA Wasserverband Vorsfelde und Umgebung
Wuppertaler Stadtwerke

www.ikt.de

Ausgangssituation



- **Spezifischer Netzaufbau**
 - ⇒ **Zugangsmöglichkeiten, geringe Durchmesser, Nennweitenwechsel, Materialwechsel, Bögen**
- **Schadensquote von Grundstücksentwässerungen**
 - ⇒ **50 – 70 % weisen Schäden auf**
- **Art der Schäden**
 - ⇒ **Lageabweichungen**
 - ⇒ **Undichtigkeiten (Leitungen aus der Zeit vor 1965 halten einer Dichtheitsprüfung nicht stand)**
- **Sanierungsziel**
 - ⇒ **Funktionsfähigkeit, Dichtheit, (Standicherheit)**

www.ikt.de

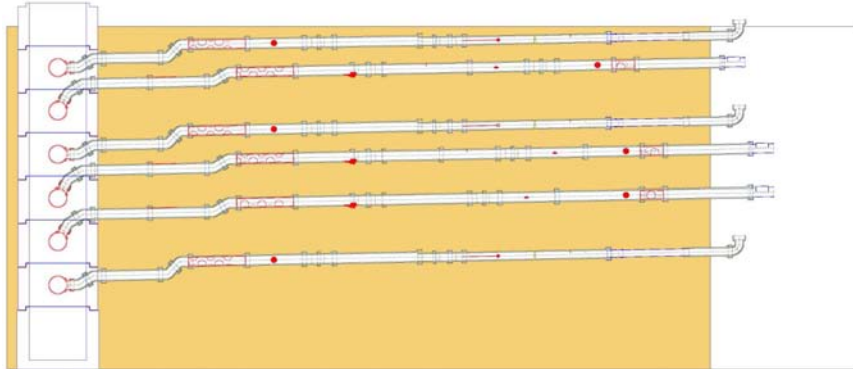
Versuchsaufbau im IKT-Großversuchsstand



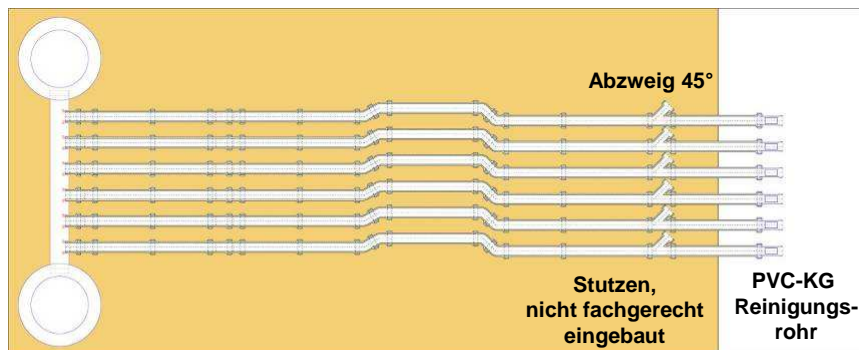
Versuchsaufbau im IKT-Großversuchsstand



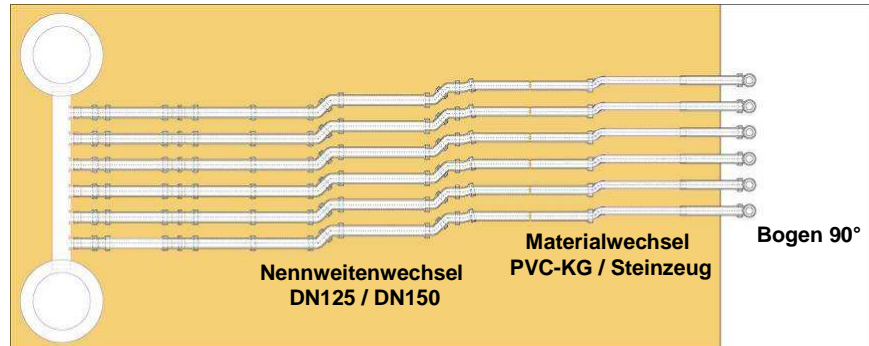
Versuchsaufbau im Längsschnitt



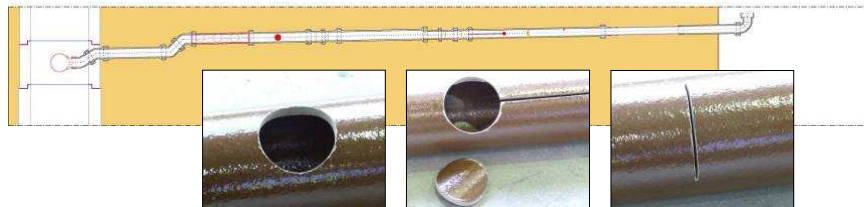
Sanierungsaufgabe „Standardsituation“



Sanierungsaufgabe „Extremsituation“



www.ikt.de



Einbau des Hausanschlussliners – Inversion



www.ikt.de

Einbau des Hausanschlussliners – Inversion



www.ikt.de



Einbau des Hausanschlussliners – Inversion



www.ikt.de



Prüfungsschwerpunkte

„Systemprüfung“ (80%)

Kriterien zur Bewertung der Prüfungen:

- Funktionsfähigkeit (optische Beurteilung)
- Dichtheit
- Tragfähigkeit
- Verhalten unter Auftrieb

„Qualitätssicherung“ (20 %)

Kriterien zur Bewertung der Unterlagen bzw. Firmeninformationen:

- DIBt – Zulassung
- Umweltverträglichkeitsprüfung
- Verfahrenshandbuch und Schulungen
- Fremdüberwachung



TOP 2

Getestete Verfahren

BRAWOLINER XT

Karl Otto Braun GmbH & CO. KG

RS MaxLiner-FLEX S

RS-Technik AG

DrainLiner

Trelleborg Pipe Seals Duisburg GmbH

DrainPlusLiner

Trelleborg Pipe Seals Duisburg GmbH

epros® DrainGlassLiner (Prototyp)

Trelleborg Pipe Seals Duisburg GmbH

epros® DrainPlusGlassLiner (Prototyp)

Trelleborg Pipe Seals Duisburg GmbH

lineTEC ProFlex Liner

VFG Vereinigte Filzfabriken AG

TOP 3

Systemprüfungen

Bewertungsschwerpunkt „Systemprüfung“



Bewertungsfälle		Kriterien
Funktionsfähigkeit (20%)		Falten, Kanten u.a.
Dichtheit (60%)	Strangprüfung (40%)	Sanierungsergebnis HD-Reinigung
	Laminatprüfung (10%)	APS-Prüfung
	Außenwasserdruck (10 %)	Umläufigkeit Lösen der Folie Beulen
Tragfähigkeit der Struktur (20%)		Verbunddicke E-Modul 24h-Kriechneigung Dichte
Empfindlichkeit unter Auftrieb		

www.ikt.de

Bewertungsschwerpunkt „Systemprüfung“



Bewertungsfälle		Kriterien
Funktionsfähigkeit		Falten, Kanten u.a.
Dichtheit	Strangprüfung	Sanierungsergebnis HD-Reinigung
	Laminatprüfung	APS-Prüfung
	Außenwasserdruck	Umläufigkeit Lösen der Folie Beulen
Tragfähigkeit der Struktur		Verbunddicke E-Modul 24h-Kriechneigung Dichte
Empfindlichkeit unter Auftrieb		

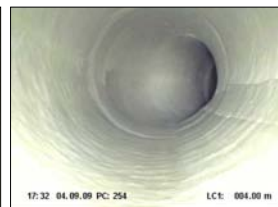
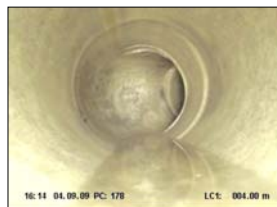
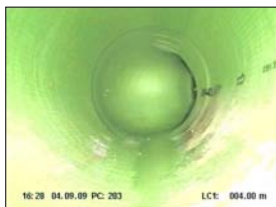
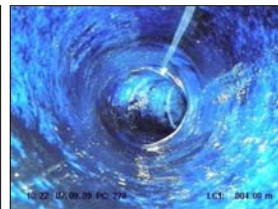
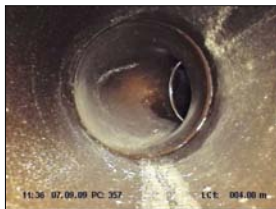
www.ikt.de

Sanierungsaufgabe

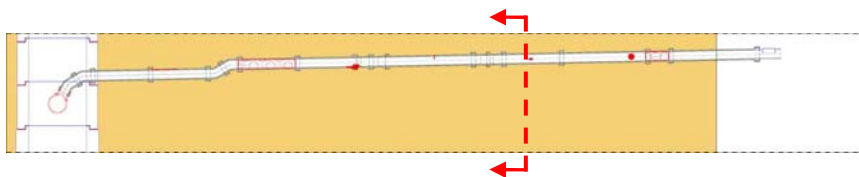


www.ikt.de

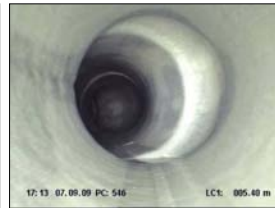
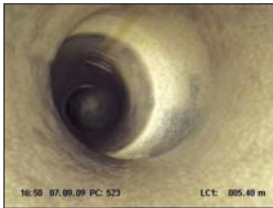
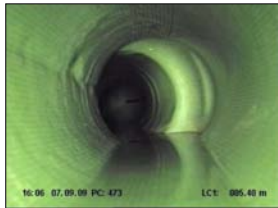
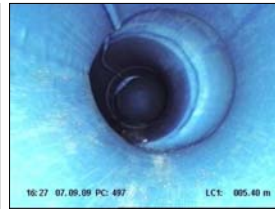
Sanierungsergebnis „Funktion“ - Standardsituation



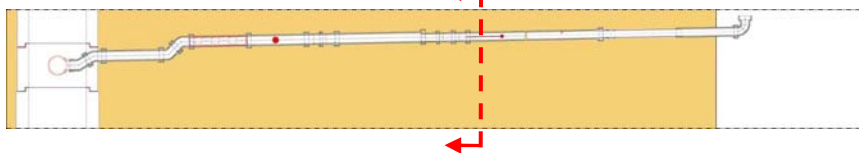
www.ikt.de



Sanierungsergebnis „Funktion“ - Extremsituation



www.ikt.de



Bewertungsschwerpunkt „Systemprüfung“



Bewertungsfälle		Kriterien
Funktionsfähigkeit		Falten, Kanten u.a.
Dichtheit	Strangprüfung (40%)	Sanierungsergebnis HD-Reinigung
	Laminatprüfung (10%)	APS-Prüfung
	Außenwasserdruck (10%)	Umläufigkeit Lösen der Folie Beulen
Tragfähigkeit der Struktur		Verbunddicke E-Modul 24h-Kriechneigung Dichte
Empfindlichkeit unter Auftrieb		

www.ikt.de

Strangprüfung „Standardsituation“



Liner	gesamte Anschluss- leitung, unbelastet	Teilbereich, belastet durch	
		HD- Reinigung	Spirale mit 4er-Kette
Brawoliner-XT	3/3	1/1	-
RS MaxLiner-FLEX S	3/3	1/1	-
DrainLiner	3/3	1/1	-
epros®DrainGlassLiner (Prototyp)	3/3	1/1	-
lineTEC ProFlex Liner	3/3	1/1	-

www.ikt.de

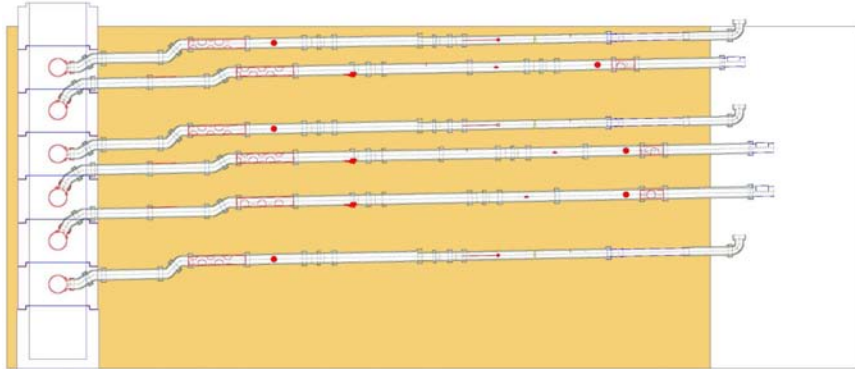
Strangprüfung „Extremsituation“



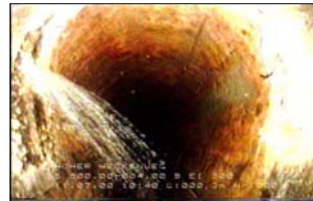
Liner	gesamte Anschluss- leitung, unbelastet	Teilbereich, belastet durch	
		HD- Reinigung	Spirale mit 4er-Kette
Brawoliner-XT	3/3	1/1	1/1
RS MaxLiner-FLEX S	3/3	1/1	1/1
DrainPlusLiner	3/3	1/1	1/1
epros®DrainPlusGlassLiner (Prototyp)	3/3	1/1	1/1
lineTEC ProFlex Liner	3/3	1/1	1/1

www.ikt.de

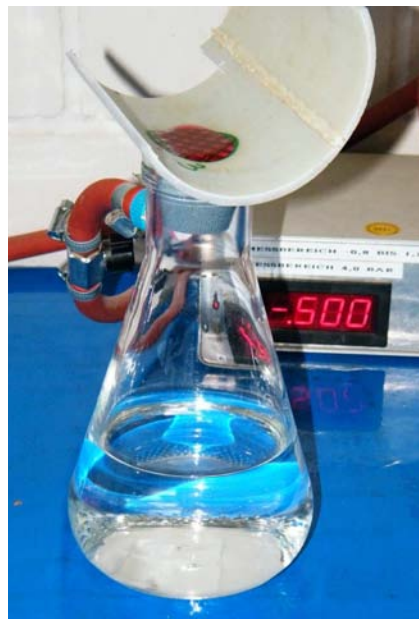
Sanierungsergebnis „Dichtheit“ – Strangprüfung / Außenwasser



www.ikt.de



Sanierungsergebnis „Dichtheit“ - Laminatprüfung



www.ikt.de

Sanierungsergebnis „Dichtheit“ - Laminatprüfung



Liner	Prüfserien				Einzelprüfungen			
	gesamt		undicht		gesamt		undicht	
	Standard	Extrem	Standard	Extrem	Standard	Extrem	Standard	Extrem
Brawoliner-XT	6	6	1	0	18	18	1	0
RS MaxLiner-FLEX S	6	6	5	2	18	18	7	4
DrainLiner / DrainPlusLiner	6	6	3	0	18	18	3	0
DrainGlassLiner (Prototyp) / DrainPLusGlassLiner (Prototyp)	6	5	5	2	18	15	11	4
lineTEC ProFlex Liner	6	6	6	2	18	18	9	2

www.ikt.de

Bestimmung der Dichte (Eintauchverfahren)



www.ikt.de

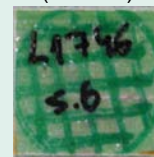
DIN EN ISO 1183-1 Verfahren A

Probe 1/1
(dicht)



1,176 g/cm³

Probe 1/2
(undicht)



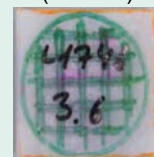
1,146 g/cm³

Probe 2/1
(dicht)



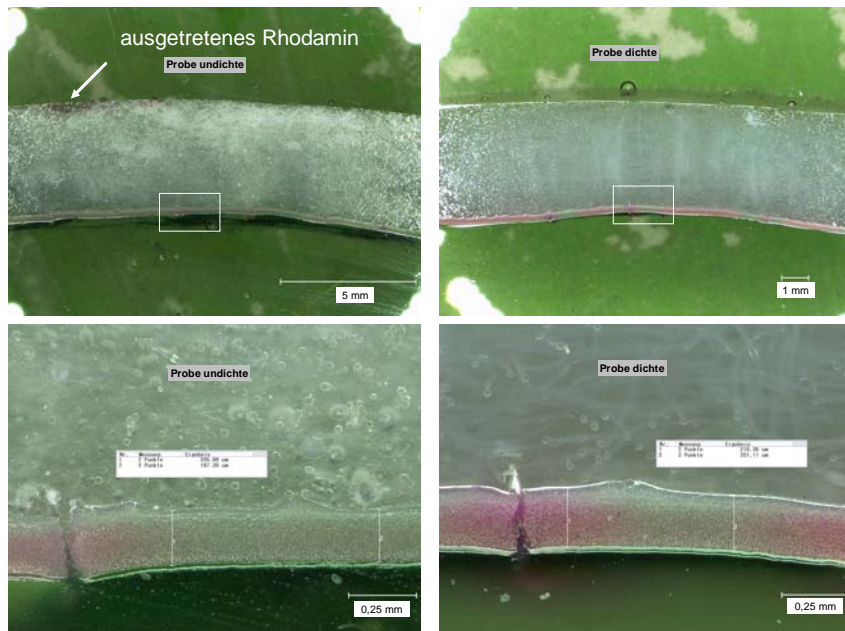
1,179 g/cm³

Probe 2/2
(undicht)



1,129 g/cm³

Mikroskopische Schnitte



Bewertungsschwerpunkt „Systemprüfung“



Bewertungsfälle		Kriterien
Funktionsfähigkeit		Falten, Kanten u.a.
Dichtheit	Strangprüfung	Sanierungsergebnis HD-Reinigung
	Laminatprüfung	APS-Prüfung
	Außenwasserdruck	Umläufigkeit Lösen der Folie Beulen
Tragfähigkeit der Struktur		Verbunddicke E-Modul 24h-Kriechneigung Dichte
Empfindlichkeit unter Auftrieb		

Prüfungen zur Tragfähigkeit der Struktur



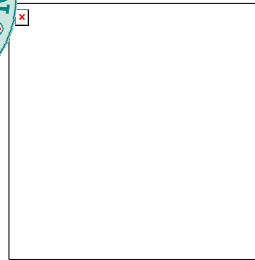
a) Wanddicke



b) Dreipunkt-Biegeversuch



c) Scheiteldruckversuch



d) Kriechneigung



www.ikt.de

Bewertungsschwerpunkt „Systemprüfung“



Bewertungsfälle		Kriterien
Funktionsfähigkeit		Falten, Kanten u.a.
Dichtheit	Strangprüfung	Sanierungsergebnis HD-Reinigung
	Laminatprüfung	APS-Prüfung
	Außenwasserdruck	Umläufigkeit Lösen der Folie Beulen
Tragfähigkeit der Struktur		Verbunddicke E-Modul 24h-Kriechneigung Dichte
Empfindlichkeit unter Auftrieb		

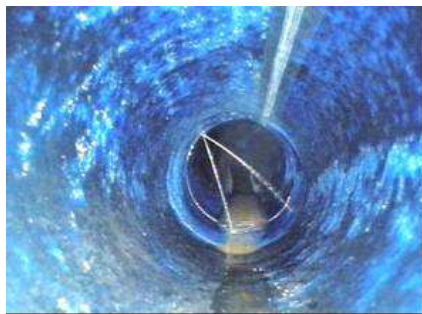
www.ikt.de

Harzaustritt: „Dichtheit“ und „Empfindlichkeit Auftrieb“



www.ikt.de

Empfindlichkeit unter Auftrieb



www.ikt.de



TOP 4
Einzelergebnisse

BRAWOLINER XT

Karl Otto Braun GmbH & CO. KG, Wolfstein



www.ikt.de



	Standard	Extrem
IKT-Gesamturteil:	1,6	1,3
Systemprüfung	1,8	1,3
Funktionsfähigkeit	1,6	2,1
Dichtheit	1,6	1,0
Tragfähigkeit der Struktur	2,6	1,6
Empfindlichkeit unter Auftrieb	-	-
Qualitätssicherung	1,0	1,0

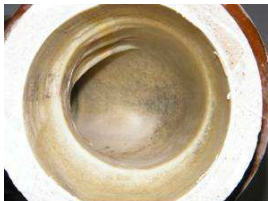


MaxLiner-FLEX S

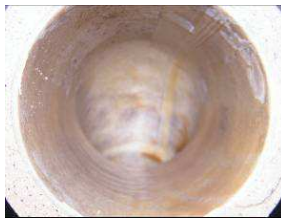
RS-Technik AG, Esslingen



www.ikt.de



	Standard	Extrem
IKT-Gesamturteil:	1,9	1,9
Systemprüfung	2,1	2,1
Funktionsfähigkeit	1,9	2,5
Dichtheit	1,8	1,8
Tragfähigkeit der Struktur	3,1	2,6
Empfindlichkeit unter Auftrieb	-	-
Qualitätssicherung	1,0	1,0



DrainLiner / DrainPLUSliner
Trelleborg Pipe Seals Duisburg GmbH, Duisburg



	Standard	Extrem
IKT-Gesamturteil:	2,1	1,8
Systemprüfung	2,4	2,0
Funktionsfähigkeit	1,9	2,6
Dichtheit	1,8	1,0
Tragfähigkeit der Struktur	4,6	4,6
Empfindlichkeit unter Auftrieb	-	-
Qualitätssicherung	1,0	1,0



www.ikt.de

epros®DrainGlassLiner / epros®DrainPlusGlassLiner (Prototypen)
Trelleborg Pipe Seals Duisburg GmbH, Duisburg



	Standard	Extrem
IKT-Gesamturteil:	3,7	2,9
Systemprüfung	3,3	2,3
Funktionsfähigkeit	2,3	2,4
Dichtheit	1,8	1,8
Tragfähigkeit der Struktur	3,5	3,5
Empfindlichkeit unter Auftrieb	Abwertung	-
Qualitätssicherung	5,5	5,5



www.ikt.de



	Standard	Extrem
IKT-Gesamturteil:	1,8	1,9
Systemprüfung	2,1	2,1
Funktionsfähigkeit	2,1	2,2
Dichtheit	1,8	1,8
Tragfähigkeit der Struktur	2,6	2,6
Empfindlichkeit unter Auftrieb	-	-
Qualitätssicherung	1,0	1,0



TOP 5

Gesamtergebnis und Fazit

- **Deutliche Verbesserung bei Funktionsfähigkeit**

- **Deutliche Verbesserung bei Funktionsfähigkeit**
- **Alle Liner in der Strangprüfung dicht**

- **Deutliche Verbesserung bei Funktionsfähigkeit**
- **Alle Liner in der Strangprüfung dicht**
- **Schwachstelle Laminat**

- **Deutliche Verbesserung bei Funktionsfähigkeit**
- **Alle Liner in der Strangprüfung dicht**
- **Schwachstelle Laminat**
- **Harzaustritte an Schadstellen**

- **Deutliche Verbesserung bei Funktionsfähigkeit**
- **Alle Liner in der Strangprüfung dicht**
- **Schwachstelle Laminat**
- **Harzaustritte an Schadstellen**
- **Auftriebsrisiken bei Grundwasseranstieg**

- **Deutliche Verbesserung bei Funktionsfähigkeit**
- **Alle Liner in der Strangprüfung dicht**
- **Schwachstelle Laminat**
- **Harzaustritte an Schadstellen**
- **Auftriebsrisiken bei Grundwasseranstieg**
- **Hohe Anforderungen an die Ausführung**

- **Deutliche Verbesserung bei Funktionsfähigkeit**
- **Alle Liner in der Strangprüfung dicht**
- **Schwachstelle Laminat**
- **Harzaustritte an Schadstellen**
- **Auftriebsrisiken bei Grundwasseranstieg**
- **Hohe Anforderungen an die Ausführung**
- **Qualitätsüberwachung vor Ort notwendig**

Berichte zum kostenlosen Download

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH
Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen
Tel.: +49 (0)2 09 / 1 78 06 - 24
E-Mail: homann@ikt.de

