

Qualitätssicherung von Bauarbeiten im Siedlungswasserbau

Roland Rohrhofer

Inhalt

- Ziele der Qualitätssicherung auf der Baustelle
- Maßnahmen / Verantwortlichkeiten hinsichtlich Fremd-/Eigenüberwachung
- Wahl der Fremdüberwachung - öBA
- Vorgaben für die öBA – Prüfplan BA
- Eigen- und Fremdüberwachung beim Rohrleitungsbau
- Beispiel „Vienna Trench Control“

Ziele für Qualitätssicherung Baustelle

- Überwachung der vertragsgemäßen Ausführung
 - qualitativ / technisch
 - terminlich
 - kostenmäßig
- Ziele betreffend qualitativ / technisch
 - Hohe Lebensdauer
 - Geringe Instandhaltungskosten
 - Geringe Betriebskosten

Qualitätssicherungs-Maßnahmen 1

- Eigenüberwachung
 - Bei Produkten: Hersteller; z.B. Rohrhersteller
 - nach vorhandenen ÖNORMen / Richtlinien
 - Bei Leistungen: Leistungserbringer (= Baufirma)
 - Keine ÖNORMen / Richtlinien
 - > daher Vorgaben bei der Ausschreibung Erd-/Baumeisterarbeiten

Qualitätssicherungs-Maßnahmen 2

- Fremdüberwachung
 - Bei Produkten: akkr. Prüfanstalt; Zertifizierung z.B. ON, ÖVGW
 - nach vorhandenen ÖNORMen / Richtlinien
 - Bei Leistungen: befugte Bauaufsicht (öBA)
 - Keine ÖNORMen / Richtlinien
 - > daher Vorgaben bei der Ausschreibung der öBA
 - > Leistungsbilder gemäß HOB-I ungeeignet für öBA
 - > genaue Definition der Leistung der öBA

Wahl der Fremdüberwachung 1

Objektiv und unabhängig

- Geeignete Vergütungssysteme
 - Nicht an Baukosten koppeln
 - Honorar in der Größe des Skontos der Baufirma
- Keine Nebengeschäfte mit Baufirmen
- Erfahrenes hochqualifiziertes Personal
 - Technisches Know-How
 - Kaufmänn./vertragsrechtliches Know-How

Wahl der Fremdüberwachung 2

- Geforderte Tätigkeit
 - Vertretung der Interessen des Auftraggebers
 - Technische Kontrolle
 - Reaktion auf vertragswidrige Leistungserbringung
 - Verhandlung mit ausführenden Unternehmen
 - Örtliche Koordinierung aller Leistungen

Prüfplan BA, auszugsweise

GZ Projektbezeichnung	Prüfung selbst	Prüfung durch Dritte	Kontrolle													
			jedesmal	alle x Wochen	Datum	Kurz.										
Tätigkeit Bauaufsicht Kanalbau																
Einsichtnahme in Auflage des Wasserrechtsbescheides	x		12													
Kontrolle Bautagebuch (mind. alle 10 Tage, da sonst anerkannt!)	x		1													
Kontrolle Arbeitnehmerschutz, insb. Kontrolle Pöhlung	x	x														
Prüfung der Einhaltung der Grenzen der Trasse	x	x														
Beurteilung des anst. Bodens und Tragfähigkeit im Sohlbereich	x	x														
Kontrolle der Verlegetiefe an der Einbaustelle																
Abstichmessung im Schacht oder zur GÖK (Maßstab)	x	x														
Sohlage absolut (mittels Nivelliergerät)	x		2													
Verdichtungsprüfung, Stärkenkontrolle																
Wiederverfüllungszone, Frostschutzschichte																
Lagenstärkekontrolle, Handpenetrometer-Prüfung	x	x														
Rammsondierung (bis max. 30 cm über Rohrscheitel)		x	4													
Lastplatte (dyn. oder stat.)		x	8													
Bettungszone																
Stärke Sohl- und Überd. zone, Verd. Rohrzwickel (optisch)	x	x														
mech. Stab. Tragschichte																
Lagenstärkekontrolle, Handpenetrometer-Prüfung	x	x														
Lastplatte (dyn. oder stat.)		x	8													
BTS und AB																
Lagenstärke und Kornform/Korngröße optisch	x	x														
Materialprüfung																
Rohrmaterial																
Type laut LV, Ebenheit (optisch)	x		2													
Durchmesser und Wandstärke	x		8													
Vlies																
Type laut LV	x		2													
Schacht, Kammerbodenteil																
Type laut LV, Wandstärke, Betonqualität (optisch)	x		2													
Künnettenfüll-, Frostschutzmaterial, Korngest. Material																
Korngröße und Wassergehalt optisch	x	x														
Korngröße und Wassergehalt		x	12													
Bettungsmaterial																
Korngröße optisch	x	x														
Dichtheitsprüfung																
Rohre (mit Luft)		x	4													
Schächte (mit Wasser)		x	4													
Kamerabefahrung (Verformung, Senke, Wassereintritt)		x	8													
Wasserhaltung, Eingriff in den Wasserhaushalt																
Funktion mech. Reinigungsverfahren (Schnellfilter)	x	x														
WSP bei Referenzbrunnen (selbst nur wenn sep. Auftrag)		x	0,15													
Absetzbare Stoffe im Wasser (selbst nur wenn sep. Auftrag)		x	1													

VMCI-Prüfplan.xls

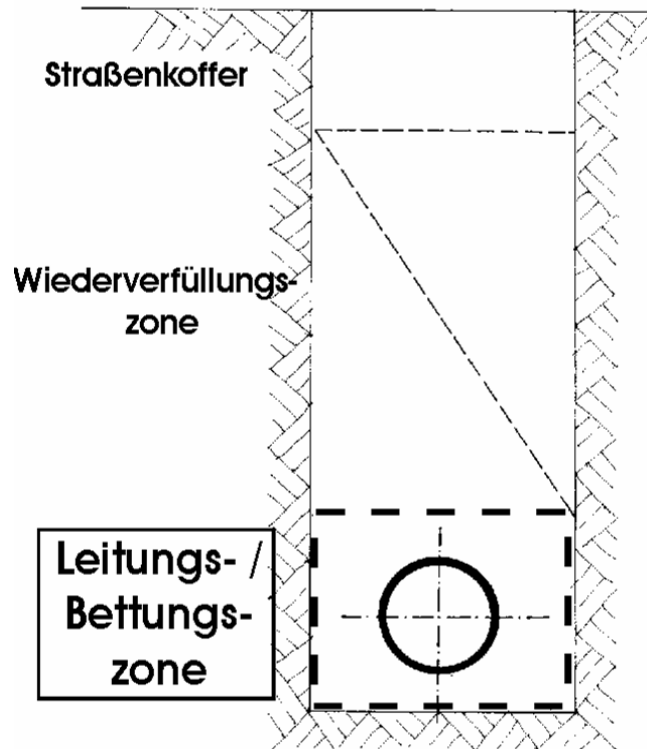
© 99 Rohrhofer

Rohrleitungsbau 1

Erdarbeiten: wesentlicher Einfluss

- auf Funktionsfähigkeit und Lebensdauer der Leitung
 - insbesondere durch Qualität der Herstellung der Bettung in der Leitungszone
- sowie auch auf Umfeld/Oberfläche/Straße
 - insbesondere durch Qualität der Herstellung der Wiederverfüllungszone und Oberzone
- Folgend beispielhaft Qualitätssicherung der Erdarbeiten in der Wiederverfüllungszone näher beschrieben

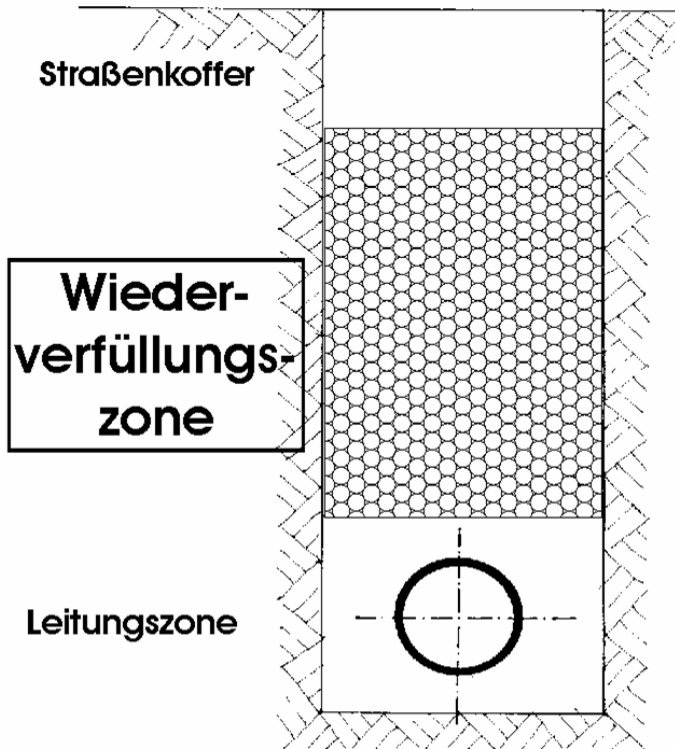
Rohrleitungsbau 2 / LZ - BZ



Z-Position im LV:

- Schutzvlies 200 g/m²
- Splitt 4/8 (Beton-Recycling 4/8), weitgehend selbstverdichtend
- Rohrüberdeckung 30 cm
- Sohlbettung 10+d_a/10 cm

Rohrleitungsbau 3 / WVZ



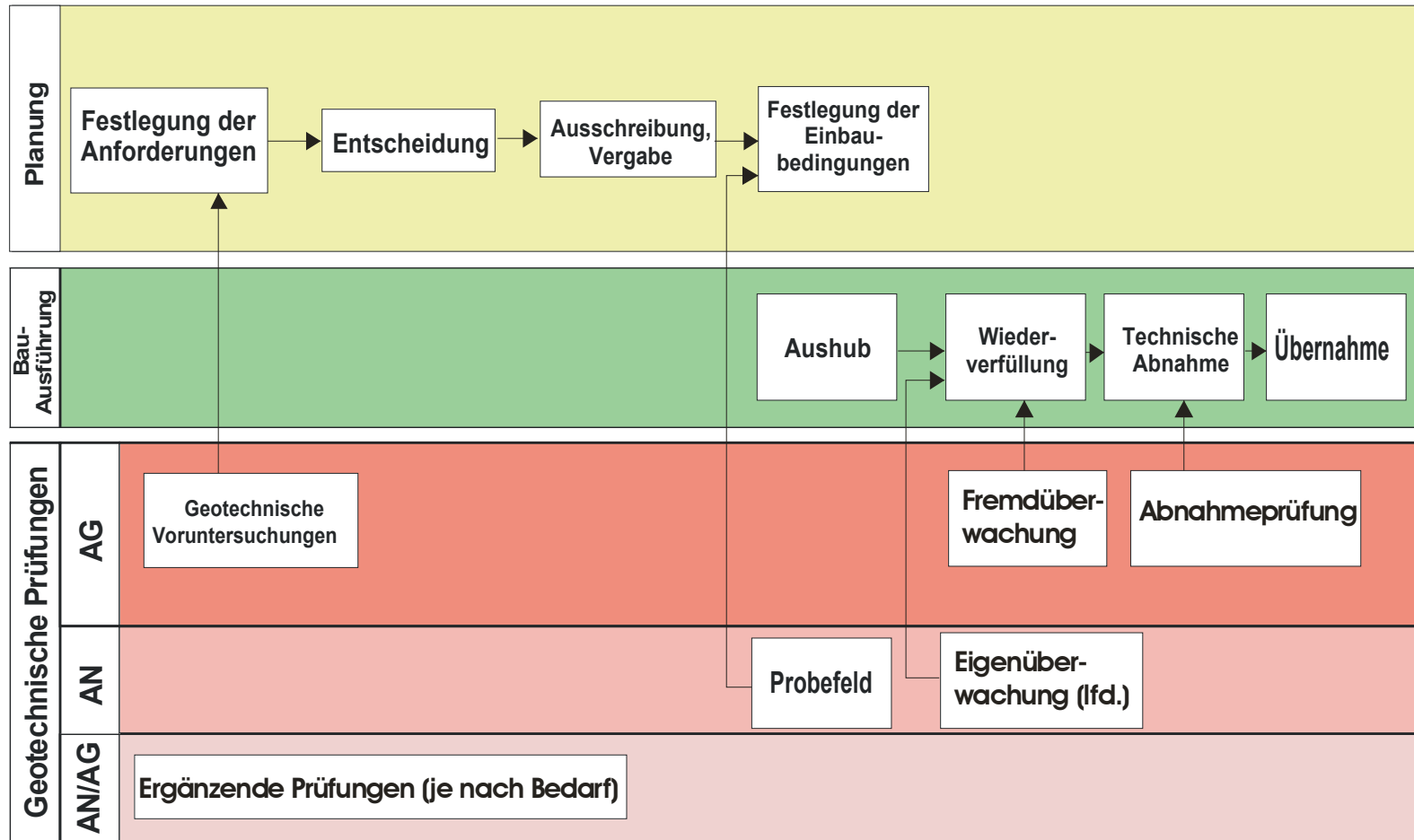
Z-Position im LV:

- Verdichtungskontrolle (Eigenüberwachung durch Baufirma / AN)
 - lagenweise max. 30 cm
 - dynam. Lastplatte
- Abnahme (Fremdüberwachung durch BA)
 - s. Rammsonde

Rohrleitungsbau 4

- Qualitätssicherung der Künettenverfüllung in Österreich auf 5 Baustellen „erforscht“
Auftragsforschung BMLFUW und Bundesländer
- auf 40 Baustellen in Ö, D, I, CH demonstriert
LIFE-Projekt „Vienna Trench Control“

Vienna Trench Control 1



Vienna Trench Control 2

- Voruntersuchungen (vor Planung der Rohrleitung):
 - Kernbohrung, schwere Rammsonde
- Eigenüberwachung durch Baufirma:
 - dynamische Lastplatte (sollte / muß vor Ort jederzeit verfügbar sein);
 - allenfalls Handpenetrometer
- Fremdüberwachung durch BA:
 - Prüfung der Eigenüberwachung; ev. schwere Rammsonde
- Abnahmeprüfung
 - schwere Rammsonde
 - Stat. Lastplatte

Voruntersuchungen 1

- Dokumentation der Randbedingungen durch geotechnische Vorerkundungen (gemäß ÖNORM B 5016)
 - Zustand des Baugrundes und Eignung des anstehenden Bodens als Wiederverfüllungsmaterial
 - Kernbohrungen und Rammsondierungen (SRS), ca. alle 500 m, bis ca. 0,5 m unter der zukünftigen Rohrsohle

Voruntersuchungen 2



Schwere Rammsonde



Kernbohrung

Probereinbau 1

- Ausführung eines Probefeldes gemäß ÖNORM B 5016 für jedes der vorgesehenen Wiederverfüllungsmaterialien unabdingbar
 - „Eichung“/Vergleich der Prüfverfahren von Eigen- und Fremdüberwachung
 - Handpenetrometer (Eigenüberwachung)
 - Dyn. Lastplatte (Eigenüberwachung)
 - Schwere Rammsonde/SRS (Fremdüberwachung)
 - Dyn. / Stat. Lastplatte (Fremdüberwachung)

Probearbeit 2



Dyn. Lastplatte

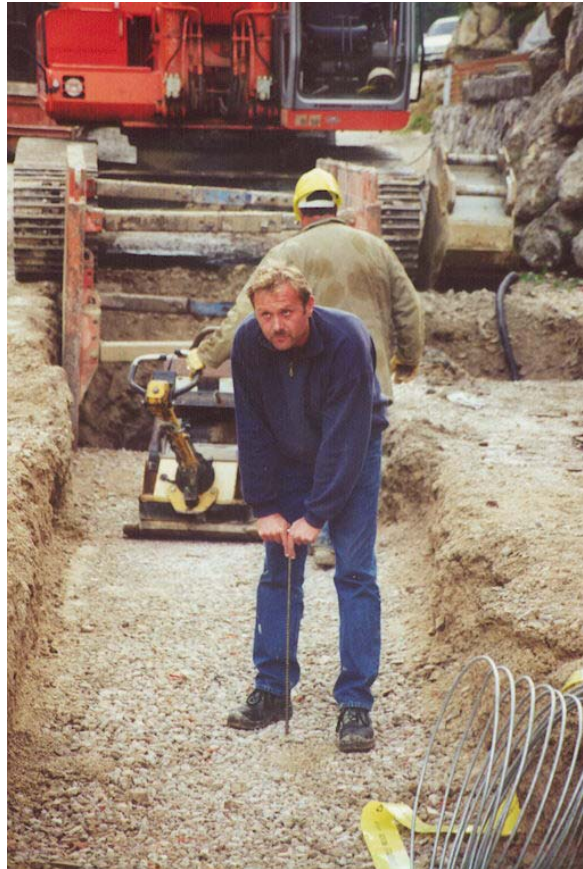


Stat. Lastplatte

Eigenüberwachung 1

- Lagendicke (Dokumentation im BTB)
- Verfüllmaterial (Dokumentation im BTB)
- Verdichtung (Dokumentation im BTB)
 - z.B. alle 20 m mit der dynamischen Lastplatte
Kennwerte zum Rückschluss auf den erreichten
Verdichtungsgrad
 - allenfalls mit dem Handpenetrometer zum
augenscheinlichen Vergleich
- Kontrolle Sohlage (Dokumentation im BTB)
 - z.B. Nivellement bei jedem Schacht

Eigenüberwachung 2



Handpenetrometer

HB
 HANS BÖCHHEIMER HOCH UND TIEFBAU GES.M.B.H.
 7511 STEIGERSBACH, Grazer Straße 36a, 03326/2367-0, Fax DW 22
 2640 ENZENREITH, Kranichbergstraße 70, 02862/2521, Fax DW 22

BAU-TAGESBERICHT NR. 150

Baustelle ABR Altenmarkt 0701, in Altenmarkt-Thurnberg, am 23.11. 1996
 Witterung: vorm. . . nachm. . . Temp.: 7 Uhr früh °C, 12 Uhr mittags °C, 6 Uhr abends °C
 Arbeitszeiten:

Beschäftigtenstand																						
	Polier	Hilfsspolier	Fachworb.	Spez. Facharb.	Maurer	Zimmerer	Gerüstler	Frassler	Schlichter	Eisenleger	Charl. MDC	Hilo. m.	Hilo. w.		Kontrollger.	Planierer	Betonierer	Asphaltierer	Maschinen	LKW	Lehrlinge	Gesamtstand
Ist	1	1			1					3									5	3		18

ART DER ARBEIT UND LEISTUNG
Straßung 2 Bergsicherung von Schicht 14 bis 15

20.02.01 lat. u. verl. von PVC-Mondbühne 2000 + 18000 Bl. Aufmaß
 02.06.01 Querung von WL HA 1^o und Kabelquerung 11.5.11
 11.01.04 Unterverkürzung g. Querungen: (1,2 x 0,15 x 2,20m) (1,2 x 0,15 x 2,20)
 11.02.01 Rest. Poi. siehe BTB Nr. 149.

Eigenüberprüfung pro totoll 14 bis 15

je 5 Versuche

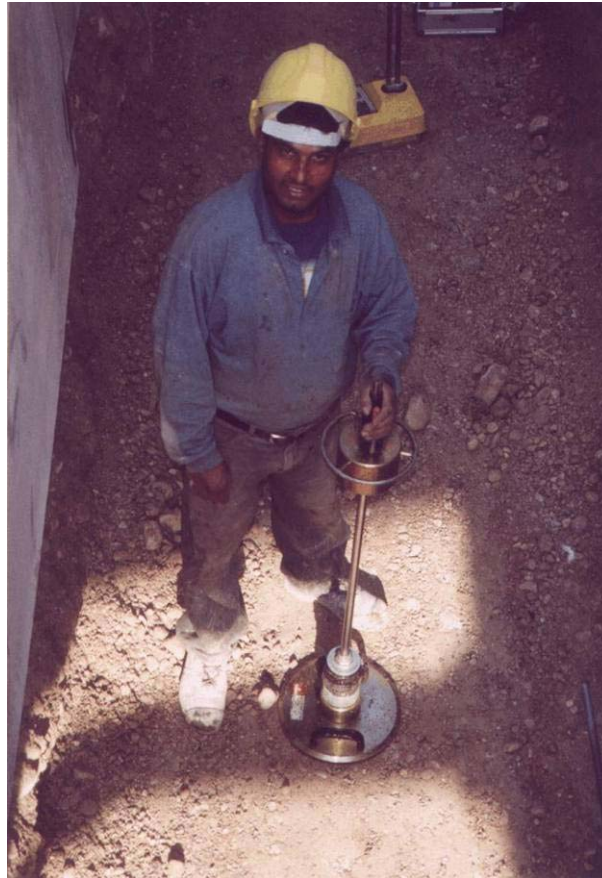
Ø 30 cm	400		nach nicht Tragfähig Frost nicht zu machen keine Hohlstellen! Rest 30cm Rest PVC-Mondbühne + Rest Drainage 0,700 + Rest Bauverlei am 13.11.1996
Ø 20 cm	400		
Ø 15 cm	400		
Ø 10 cm	400		
Ø 5 cm	400		

Herstellen von Hausanschlüssen Bergsicherung an 99 -
 Aufmaß u. Poi. siehe FA - Bl. Nr. 3/16.
 Herstellen von Hausanschlüssen Bergsicherung an 138 -
 Aufmaß u. Poi. siehe FA - Bl. Nr. 3/17.

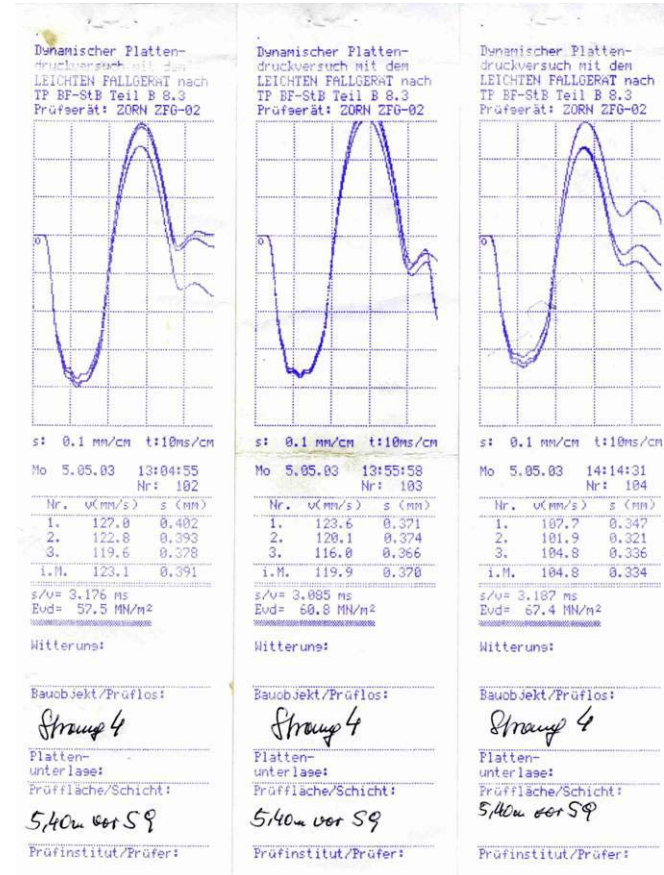
Zeiginger
 Unterschrift des Bauleiters

Dokumentation im BTB

Eigenüberwachung 3



Dyn. Lastplatte



Dokumentation Dyn. Lastplatte

Fremdüberwachung 1

- Laufende Überprüfung der Ergebnisse der Eigenüberwachung (z.B. sendet die Baufirma täglich die Bautagesberichte [Fax, Email] an die örtliche Bauaufsicht).
- Überprüfung des erzielten Verdichtungsgrades mit der schweren Rammsonde (zuerst z.B. alle 500 m alle Lagen durchhörtert)
- In Landes und Bundesstraßen in der Regel von der Straßenverwaltung Messungen mit der statischen Lastplatte in der obersten Lage der Wiederverfüllungszone vorgeschrieben; mit neuer RVS auch mit dynamischer Lastplatte möglich

Fremdüberwachung 2



schwere Rammsonde



stat. Lastplatte

Motto

Leitungen sind nur langlebig und betriebssicher,

WENN

- AG (Bauherr + Planer / BA) +
- AN (Bauunternehmer / BU)

sich zur Gütesicherung bekennen

Zum Vorteil aller !

Zusammenfassung

Empfehlungen an die Bauherrschaft / AG

- Hochqualifizierte Bauaufsicht: durch geeignete Ausschreibung
- In Eigen-/Fremdüberwachung der Erd- und Baumeisterarbeiten investieren, um Qualität des Gesamtbauwerkes zu sichern
 - für geotechnische Prüfungen/Untersuchungen
 - durch AG: EUR 2 pro lfm.
 - für Eignungsprüfungen/Probefeld
 - durch AN/Baufirma: EUR 2 pro lfm.
 - für Abnahmeprüfungen: EUR 2 pro lfm.
- Mehrfache Einsparung der Kosten der Qualitätssicherung auf der Baustelle durch Entfall von Reparaturen und längere Nutzungsdauer

DANKE

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT !

Kontakt:

ROHRHOFER ZT GmbH ◇ ÖKOPLAN
ÖKOREAL ◇ G.W.C.C. ◇ ÖKO AUDIT
INTERIVAL ZT GmbH ◇ R+R Consult
Büro Rohrhofer & Partner



office@rohrhofer.at

