

# Qualitätssicherung bei offenem Graben und grabenlosem Leitungsbau

**Karl Rohrhofer**

**Bernhard Zeininger**



Ökoplan – Ökoreal – GWCC - Interival

Büro Rohrhofer & Partner

Wien – Ernsthofen - Bratislava

- **Wir haben:**
  - **bestes Wasser**
  - **die reinsten Seen und Flüsse**
  - **die besten Kläranlagen**
- **Haben wir auch dichte Kanäle ?**

**...oft / in der Regel NICHT**



**Ökoplan – Ökoreal – GWCC - Interival**  
**Büro Rohrhofer & Partner**

6. Österreichische  
Geotechniktagung  
18.Jänner 2007, Wien

## Wo liegt das Problem ?

- Schlechtes Rohrmaterial ?
- Schlechte Dichtungen ?
- Schlechtes Schachtmaterial ?

**NEIN, da NUR geprüftes Material verwendet wird:**

- eigen- und fremdüberwacht
- ÖNORM geprüft
- GRIS gütegesichert



aber:

- **Qualität der Erdbauarbeiten**
  - **Qualität der Strassenwiederherstellung**
- wird kaum „qualitätsmäßig“ überwacht!



## Gütesicherung in allen Bereichen umsetzen!

- \* 10/20 % Baukosten: „gütegesicherte Materialien“
- \* 80/90 % Baukosten: { Erdbau und Wiederherstellung der Straßenoberfläche

Forderung:

Güte/Qualitätssicherung (mit Eigen- und Fremdüberwachung) auch für diesen Bereich!



**Nur der BILLIGSTE bekommt den AUFTRAG ?**

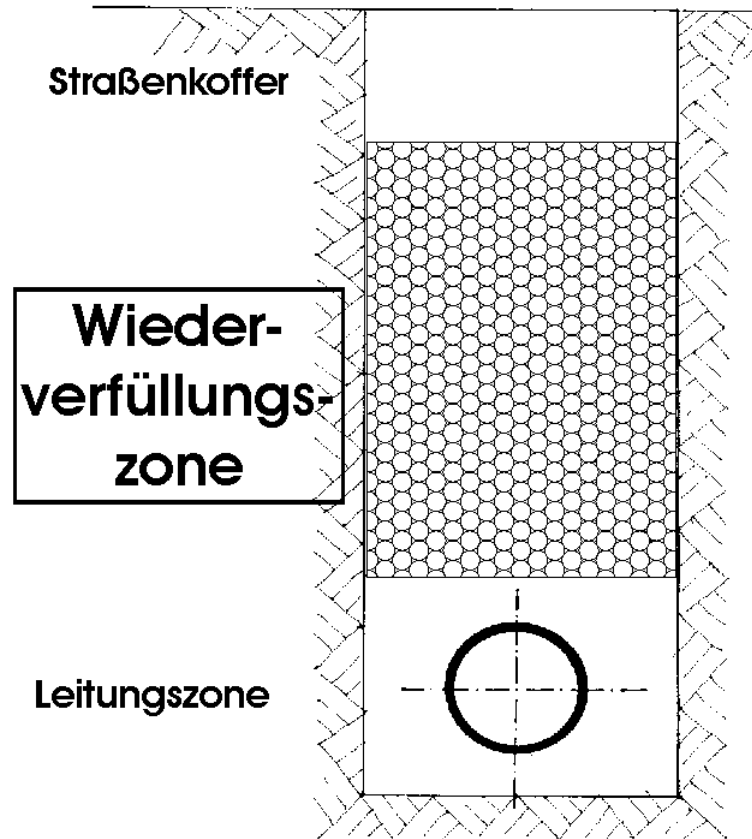
**WAS TUN im vorhinein ?**

**→ Qualität für Erdbau im LV festlegen**

- **Festlegung einfachster Prüfmethoden (eigen- / fremdüberwachen)**
- **Tägliche Eigenüberwachungsprotokolle von BU / AN → BA „per Fax“**
- **Wöchentliche Fremdüberwachung durch BA**



## Setzungsfreie Wiederverfüllungszone (WVZ)



durch Verfüllung mit:

- \* “Magerbeton”
- \* “SSM” stab. Sandmischung oder Gleichwertigem
- \* “RSS” Flüssigboden oder Gleichwertigem
- \* Erdmaterial mit Qualitätssicherung

## MAGERBETON

### Vorteile:

„setzungsfrei“

### Nachteile:

Mehrkosten

Probleme bei

Reparaturen,

nachträglichen

Anschlüssen etc.

Verschwendung natürl.

Ressourcen

Zusätzliches Problem:

„Künette wächst nach Jahren aus der Strasse heraus“



Ökoplan – Ökoreal – GWCC - Interival

Büro Rohrhofer & Partner

6. Österreichische  
Geotechniktagung

18.Jänner 2007, Wien

# „SSM“ – Stabilisierte Sandmischung

... aus Sand/Kies, Bindemitteln, Wasser

## Vorteile:

setzungsfrei  
schneller Einbau  
„leichtes“ Entfernen  
bei Reparaturen etc.

## Nachteile:

Mehrkosten  
Verschwendung  
natürl. Ressourcen



## „RSS“ – Flüssigboden

... aufbereitetes Aushubmaterial mit Zusatz von  
„Plastifikator, Stabilisator, Conditioner und Zement“

### Vorteile:

setzungsfrei  
schneller Einbau  
„leichtes“ Entfernen  
bei Reparaturen etc.

### Nachteile:

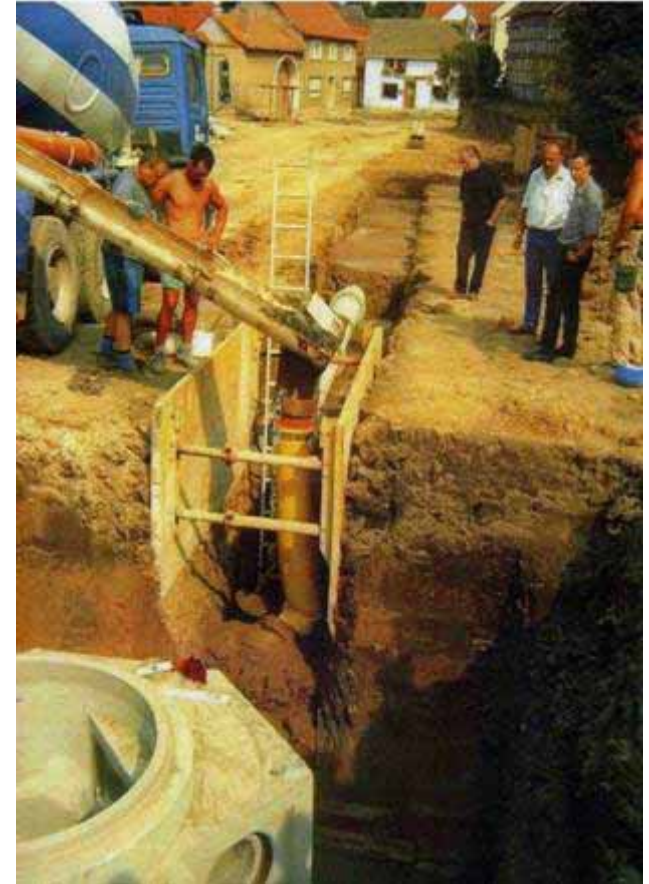
Mehrkosten



## „RSS“ – Flüssigboden

... aufbereitetes Aushubmaterial mit Zusatz von „Plastifikator, Stabilisator, Conditioner und Zement“

In Österreich bisher auf Versuchsbaustellen eingesetzt.



## **Erdmaterial** mit „Qualitätssicherung“ in der WVZ ... dh Verwendung von Aushub- und/oder Recyclingmaterial zur Verfüllung von Rohrgräben



**Aushubmaterial,  
abhängig von seiner  
Eignung, festgestellt  
bei Voruntersuchungen  
und Aushubarbeiten;  
oder Recyclingmaterial**



dabei dient als geeignetes Instrument zur Qualitätssicherung die:

**ÖNORM B 5016 (1997)**  
**Überprüfung von Erdarbeiten für Rohrleitungen  
des Siedlungs- und Industrierwasserbaues**  
**Verdichtungsgrade**

aber: kaum angenommen →

- Praktikabilität in Forschungs- und Demonstrationsprojekten aufgezeigt
- ÖNORM B 5016 wird dzt. überarbeitet



## Messen und Prüfen nach ÖNORM B5016



**Kernbohrgerät**



**dynamische  
Lastplatte**



**schwere  
Rammsonde**



# Statische Lastplatte



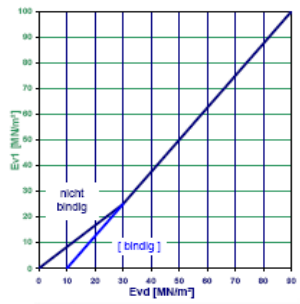
Ökoplan – Ökoreal – GWCC - Interival  
Büro Rohrhofer & Partner

6. Österreichische  
Geotechniktagung  
18.Jänner 2007, Wien

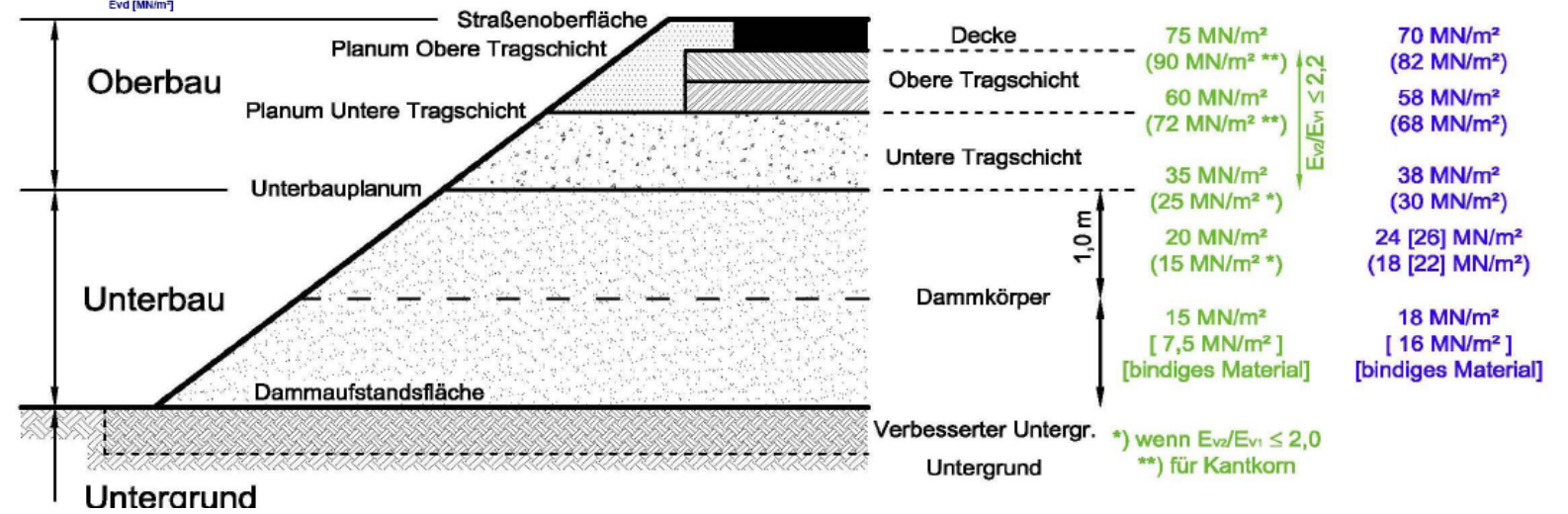
# Umrechnung stat./dyn. Lastplatte

## für RVS 08.01.03 i.V.

(zur Verfügung gestellt von Dr. Adam)



$E_{v1} \rightarrow E_{vd}$   
 $E_{vd} \rightarrow E_{v1}$   
 Vorschlag für Richtlinie



## Künettenverfüllung in Österreich auf 5 Baustellen „erforscht“

→ **Auftragsforschung BMLFUW und Bundesländer**  
sowie auf 40 Baustellen in Ö, D, I, CH demonstriert

→ **LIFE-Projekt „Vienna Trench Control“**



Ökoplan – Ökoreal – GWCC - Interival  
**Büro Rohrhofer & Partner**

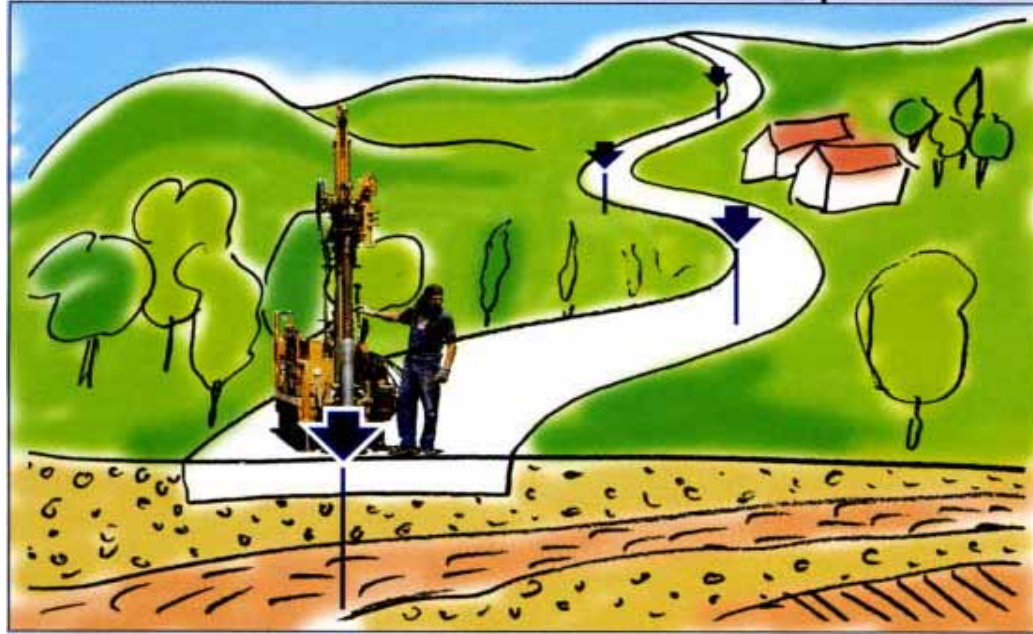
6. Österreichische  
Geotechniktagung  
18.Jänner 2007, Wien

## Vorschlag Büro Rohrhofer&Partner:

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



Vienna Trench Control



**Geotechnische Voruntersuchung** im Abstand von ca. 500m

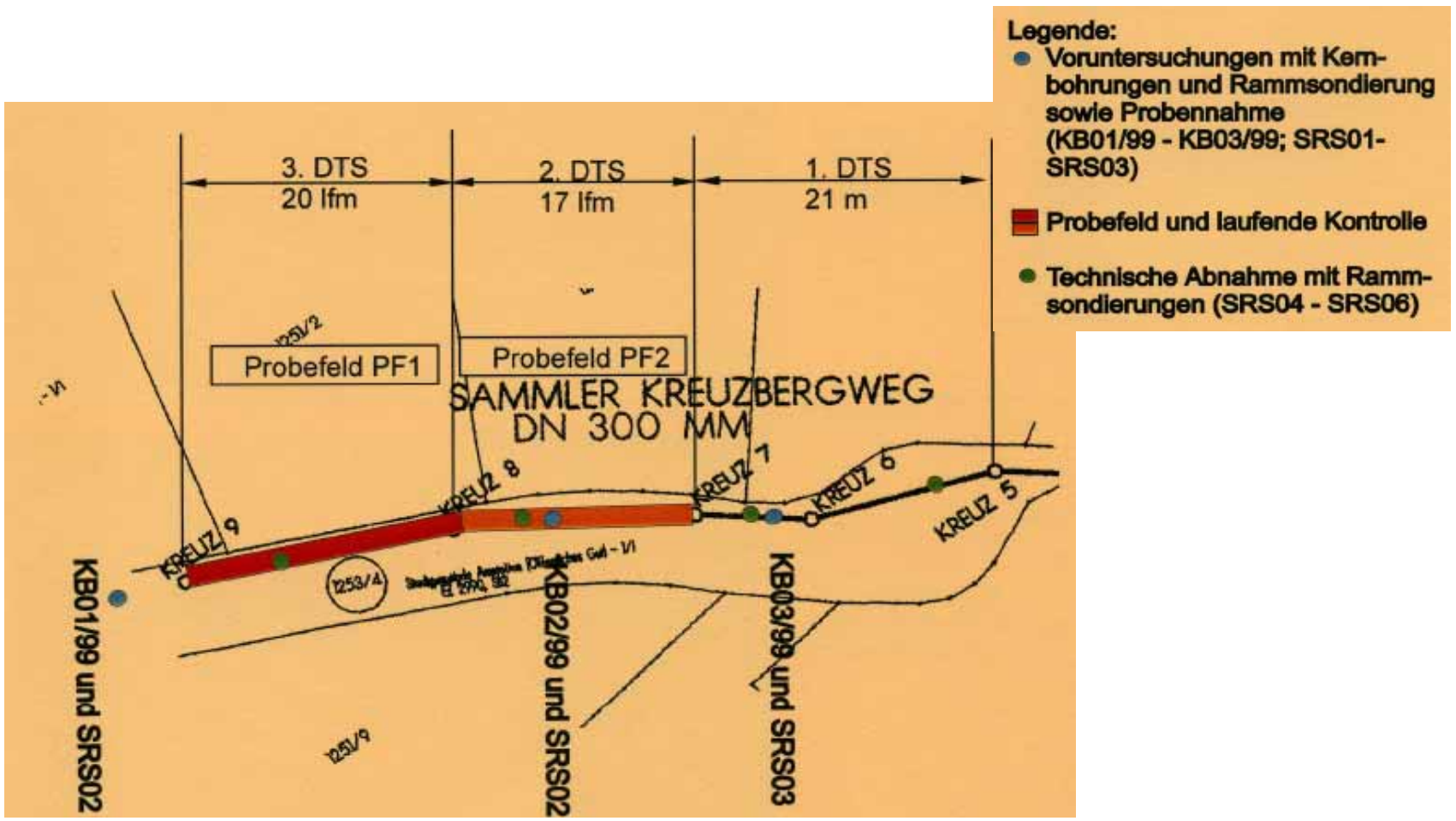
- Kernbohrungen
- Schwere Rammsonde



**Ökoplan – Ökoreal – GWCC - Interival**  
**Büro Rohrhofer & Partner**

6. Österreichische  
 Geotechniktagung

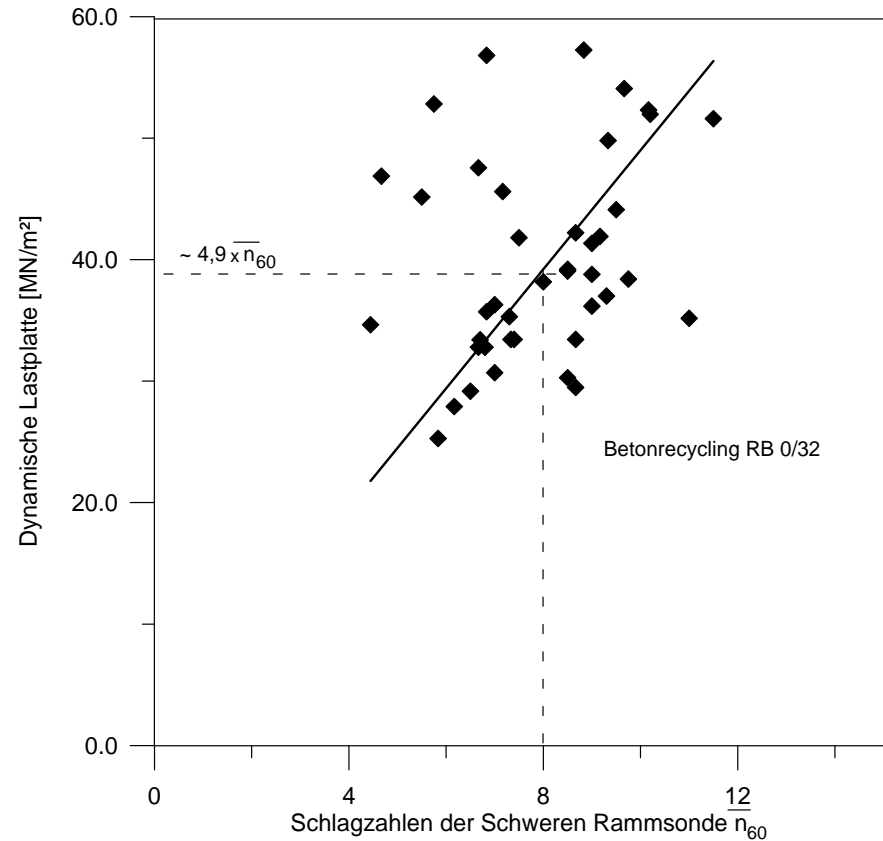
18.Jänner 2007, Wien

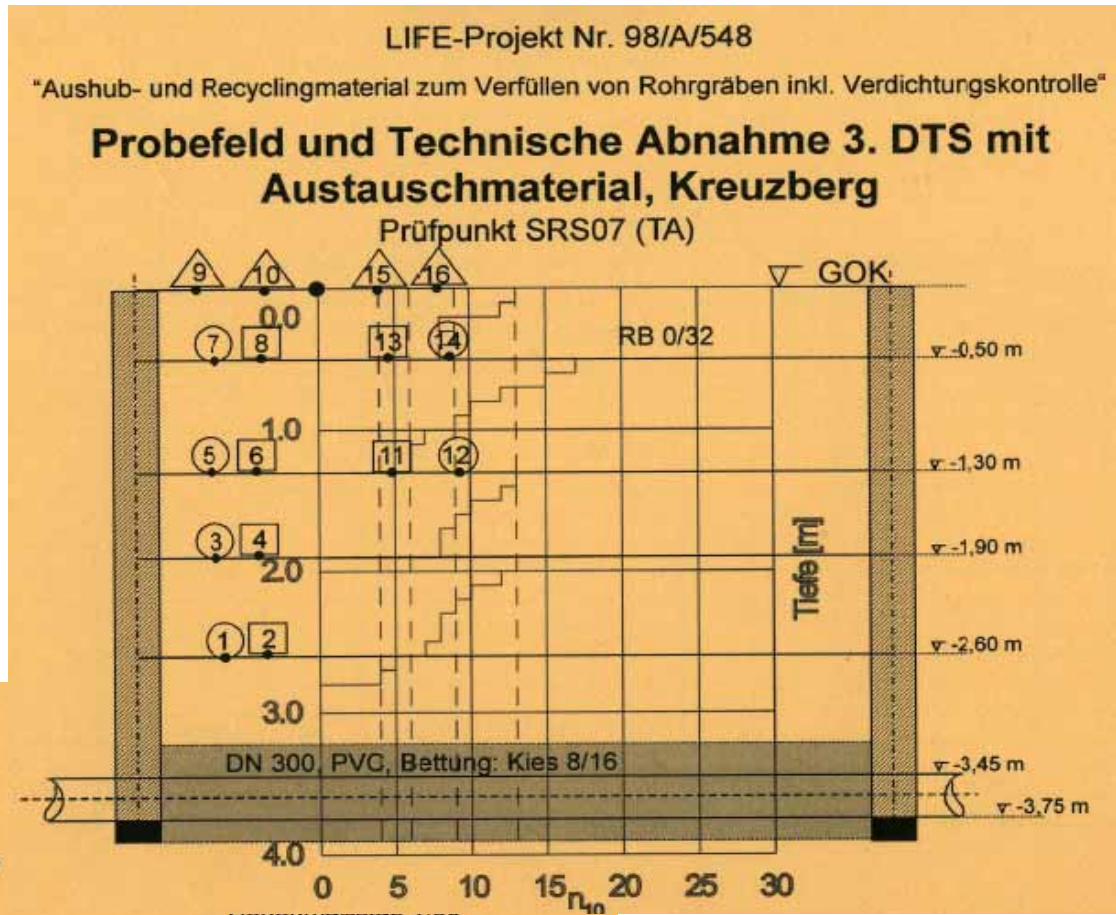


# Probefeld

- mit dem vorgesehenen Wiederverfüllmaterial
- in Hinblick auf Eichung:  
dynamische Lastplatte vs. schwere Rammsonde

Korrelation zwischen dynamischen Verformungsmodul und Eindringwiderstand der Schweren Rammsonde (Teststrecken in Wien)





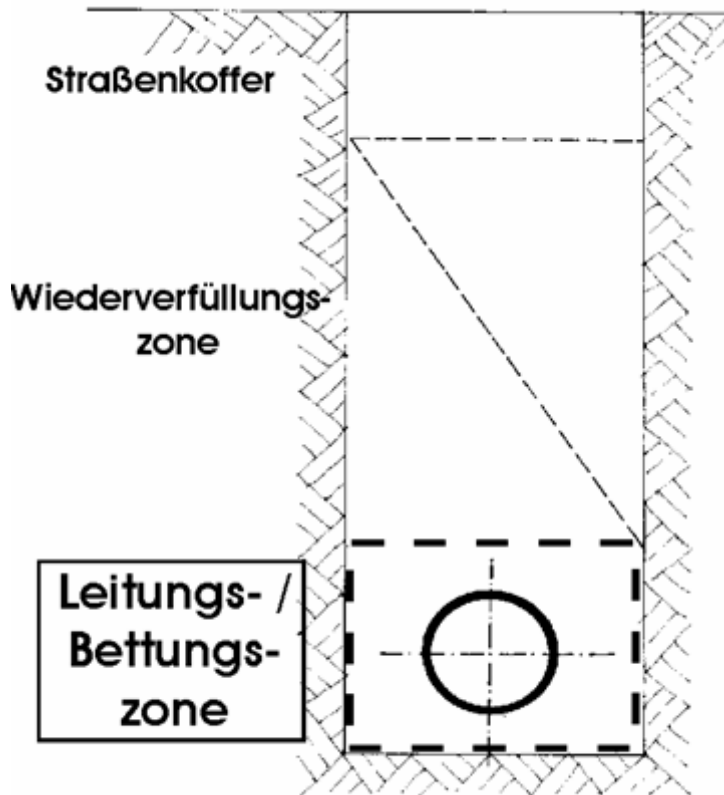
- LEGENDE:**
- Probefeld**
  - ⑬ Prüfpunkt im Probefeld (PF)  
Prüfung mit DLP und HP
  - Zusätzliche Prüfungen**
  - ⑤ Prüfpunkt für Korrelation DLP / SRS / HP  
Prüfung mit DLP und HP



**Ökoplan – Ökoreal – GWCC - Interival**  
**Büro Rohrhofer & Partner**

6. Österreichische  
 Geotechniktagung  
 18.Jänner 2007, Wien

## Leitungszone / Bettungszone

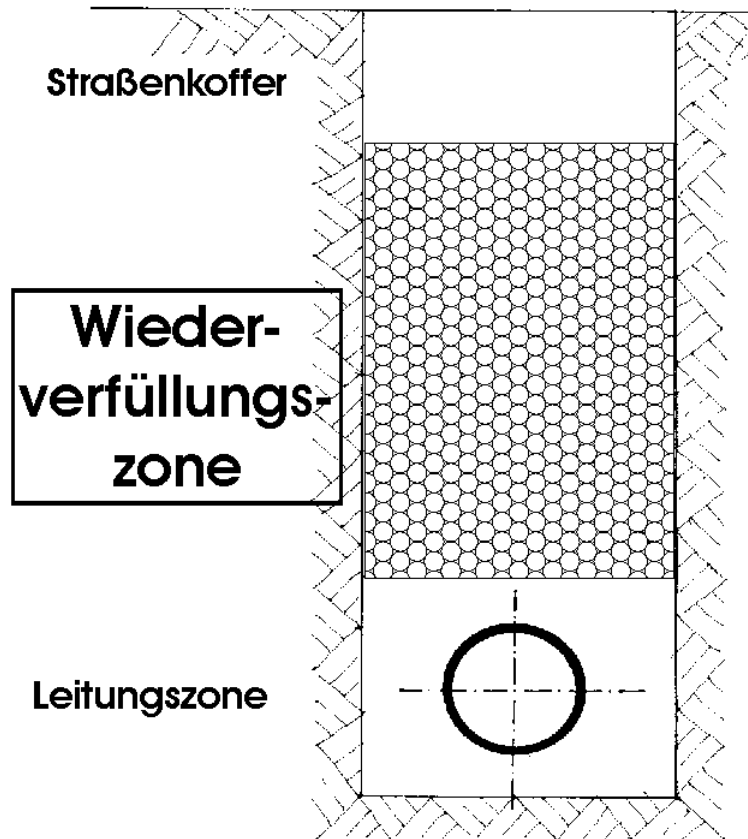


### Vorschlag Büro Rohrhofer&Partner:

#### Z Position im LV:

- Schutzvlies 200 g/m<sup>2</sup>
- Splitt 4/8  
(Beton-Recycling 4/8)
- Rohrüberdeckung 30 cm
- Unterlage 10+ cm

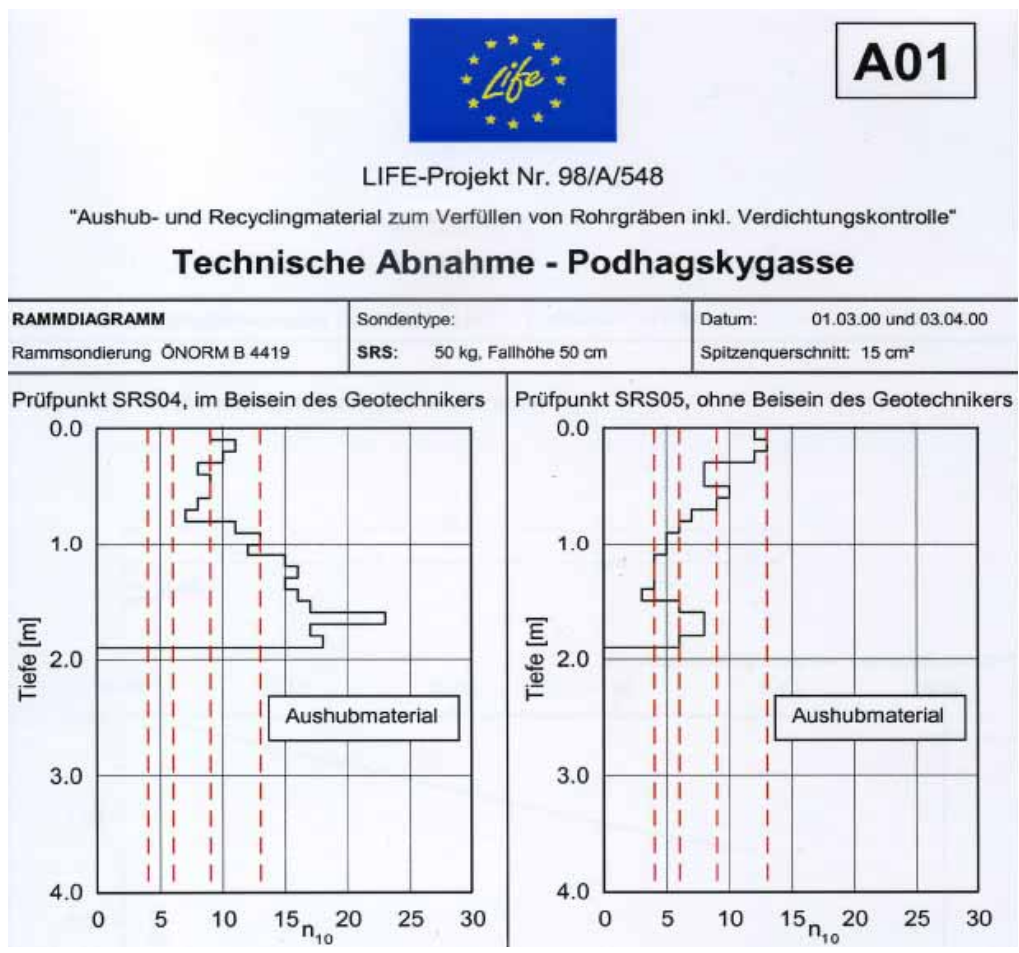
## Wiederverfüllungszone (WVZ)



Vorschlag Büro Rohrhofer&Partner:

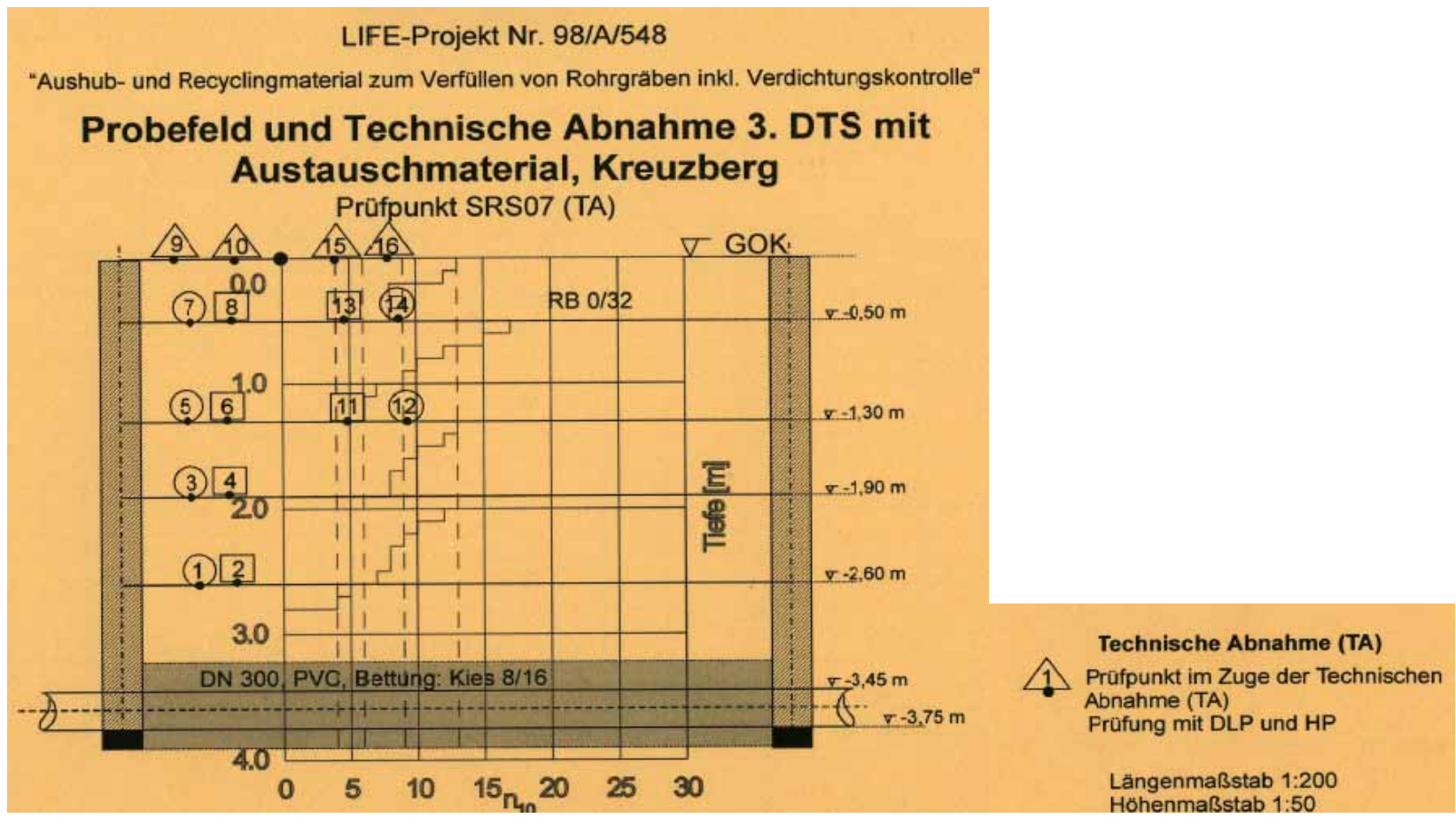
Z Position im LV:

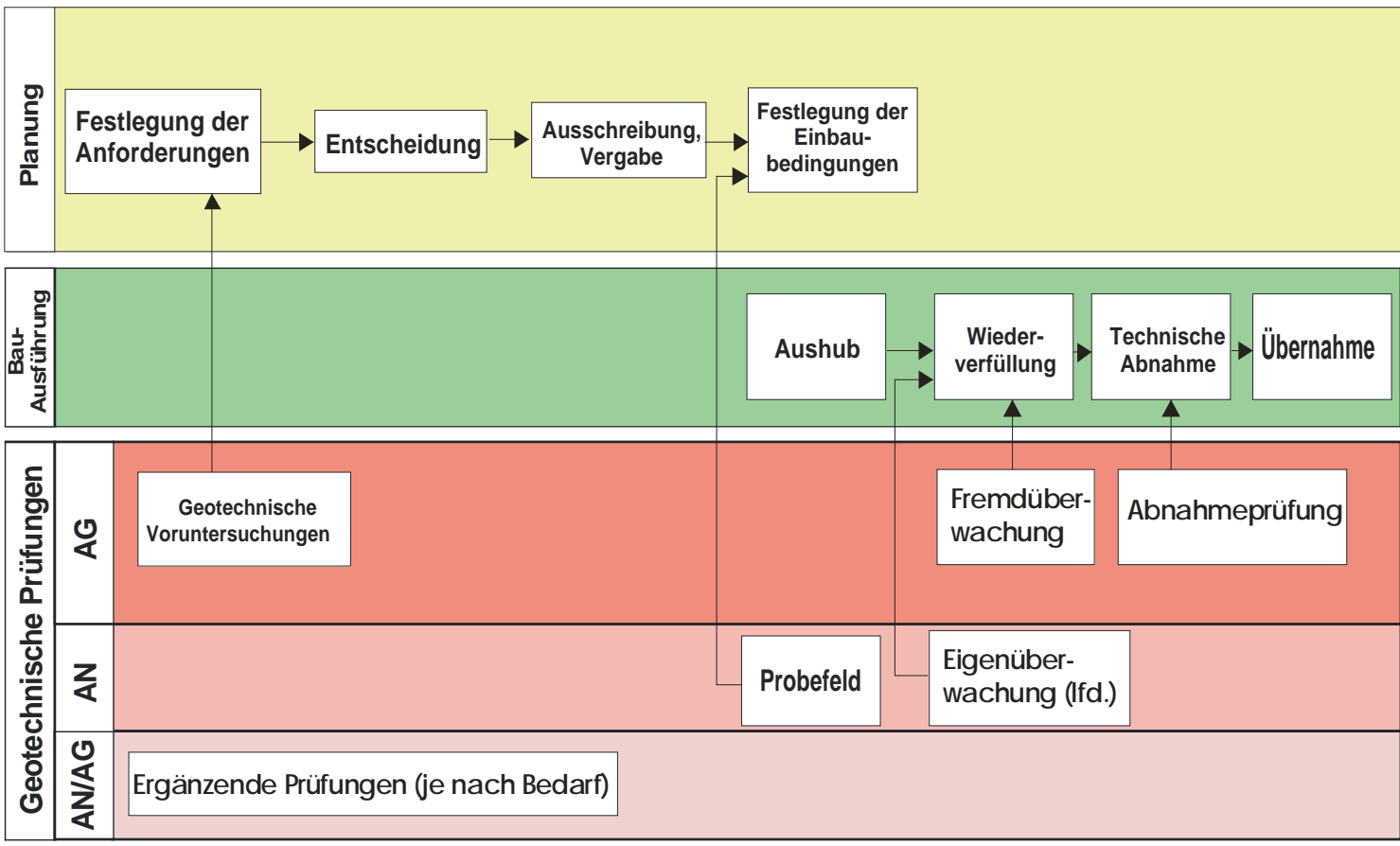
- Verdichtungskontrolle  
(Eigenüberwachung durch BU / AN)
  - lagenweise max. 30 cm
  - dynam. Lastplatte
- Abnahme  
(Fremdüberwachung durch BA)
  - s. Rammsonde



Ökoplan – Ökoreal – GWCC - Interival  
Büro Rohrhofer & Partner

6. Österreichische  
Geotechniktagung  
18.Jänner 2007, Wien





© OEKOREAL R2005



- Gütesicherung in allen Bereichen umsetzen
  - 10/20 % Baukosten: „gütegesicherte Materialien“
  - 80/90 % Baukosten: „gütegesicherte Erdbau- und Wiederherstellungsarbeiten“
- Gütesicherung:

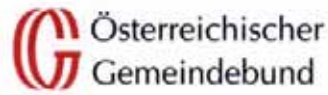
**Herausforderung für alle!  
Zum Vorteil aller!**



# DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT !

Kontakt:  
Büro Rohrhofer & Partner

ÖKOPLAN GWCC  
  
ÖKOREAL INTERIVAL



[office@rohrhofer.at](mailto:office@rohrhofer.at)