

# Bauen im Grundwasser

Herstellung wasserdichter Baugruben im  
Schlitzwandverfahren

23.06.2015, Idstein



Implenia®

# „Bauen im Grundwasser“

## Herstellung wasserdichter Baugruben im Schlitzwandverfahren

### Gliederung

1. Vorstellung der Verbausysteme
  - Dichtwand mit eingestellter Spundwand
  - Dichtwand mit eingestellten Trägern
2. Lage der Projekte
3. Baugrundverhältnisse / Verbausysteme
4. Grundwassermonitoring
5. Gegenüberstellung der Systeme
6. Baustellenimpressionen

„Bauen im Grundwasser“

Herstellung wasserdichter Baugruben im Schlitzwandverfahren

# 1. Vorstellung der Verbausysteme

## Dichtwand mit eingestellter Spundwand

### SYSTEMBESCHREIBUNG:

- Die Dichtwand mit eingestellter Spundwand wird im *Ein-Phasen-Verfahren* hergestellt und ist für „wasserdichte“ Baugruben anzuwenden.
- Die Spundwand ist das vertikal tragende Element und reicht bis zur statisch erforderlichen Tiefe unter die Baugrubensohle.
- Die Dichtwand als dichtendes Element reicht bis zur künstlichen Dichtsohle oder bindet in einen natürlichen Wasserstauer ein.

## Dichtwand mit eingestellten Trägern

### SYSTEMBESCHREIBUNG:

- Die Dichtwand mit eingestellten Trägern wird auch im *Ein-Phasen-Verfahren* hergestellt.

### UNTERSCHIED:

- Als Tragelement wirkt der eingestellte Träger mit der erhärteten Dichtwandmasse.

# Dichtwandbaustoff

## Dichtwandbaustoff

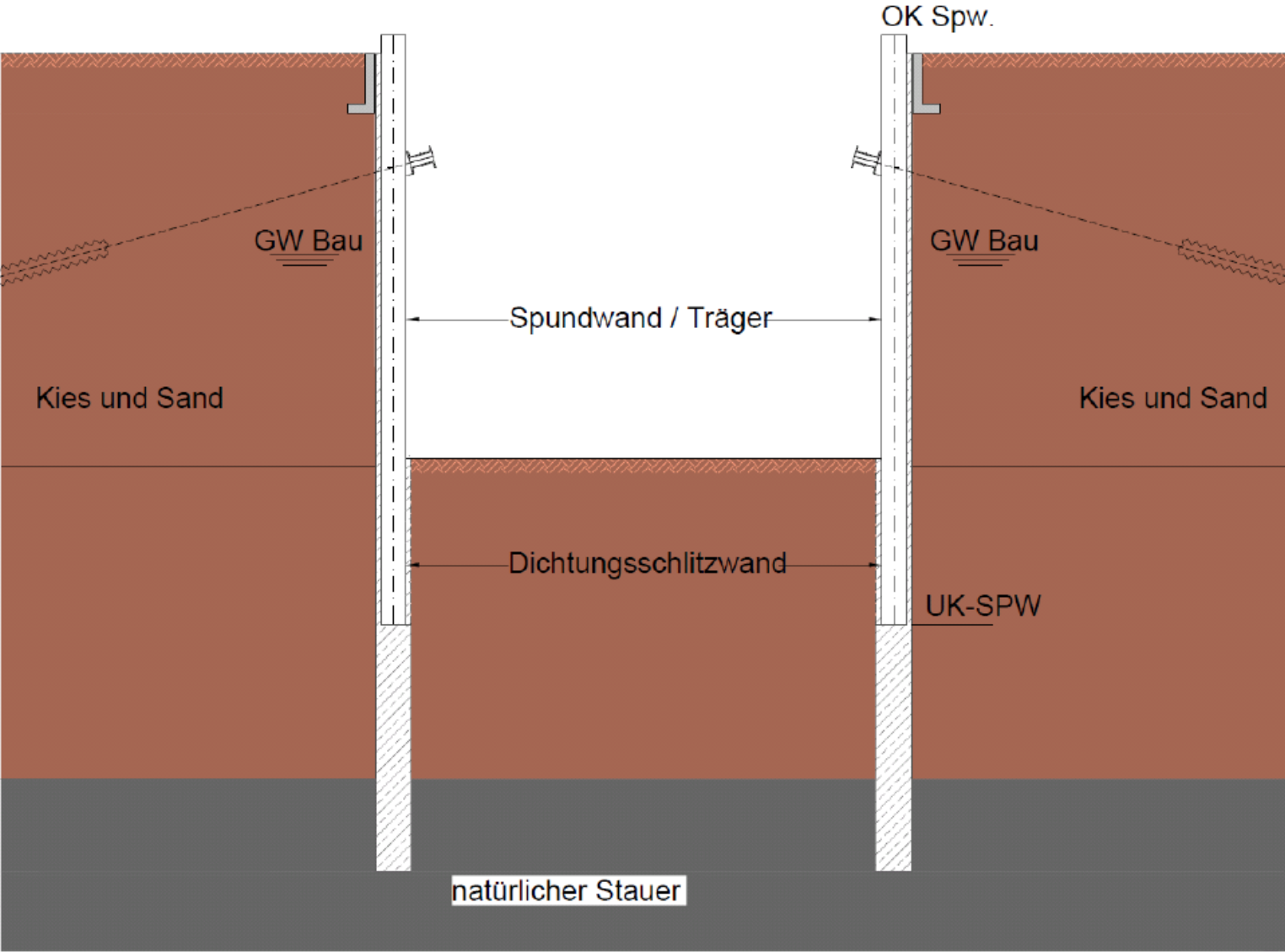
Ein Dichtwandbaustoff ist eine Mischung aus Zement oder Spezialbindemittel und Bentonit. Er wird mit einem hochoptimierten Spezialmischer aufbereitet, so dass eine fließfähige und stabile Suspension entsteht. Die Suspension hat in der flüssigen Phase die Aufgabe den ausgehobenen Dichtwandschlitz zu stützen (Stützfunktion). Nach Fertigstellung des Aushubs beginnt die Masse allmählich zu erhitzen und bildet in Folge ein sehr dichtes Gefüge aus.

Der Feststoffgehalt aller Dichtwandfertigmischungen kann variabel eingestellt werden. Im Rahmen rohstofftechnischer Möglichkeiten sind Verarbeitungszeit und die Eigenschaften der erhitzenen Dichtwandfertigmischung gezielt steuerbar.

Die wichtigsten Anforderungen an Suspensionen und erhitzenen Dichtwandmassen im Spezialtiefbau / Wasserbaulichen Grundbau sind:

- gezielt steuerbare Rheologie der Suspension zur Stützung der Schlitzwandung,
- ausreichende Verarbeitungszeit, d. h. die Suspension sollte pumpbar bleiben, möglichst schnell aus dem Greifer abfließen und nicht vor der Beendigung der Aushubarbeiten erstarren,
- geringe Wasserdurchlässigkeit (niedrige k-Werte),
- ausreichende Festigkeit,
- Erosionsstabilität; an der Grenzfläche Dichtwand/Boden sollte es zu keiner Kontakterosion kommen,
- Umweltverträglichkeit; der mit der Dichtwandmasse vermischte Bodenaushub sollte sich problemlos entsorgen lassen,
- ausreichende Wasserundurchlässigkeit und Festigkeit auch bei verzögernd wirkenden Böden und Wässern (innerhalb bestimmter Grenzen).

# Systemschnitt



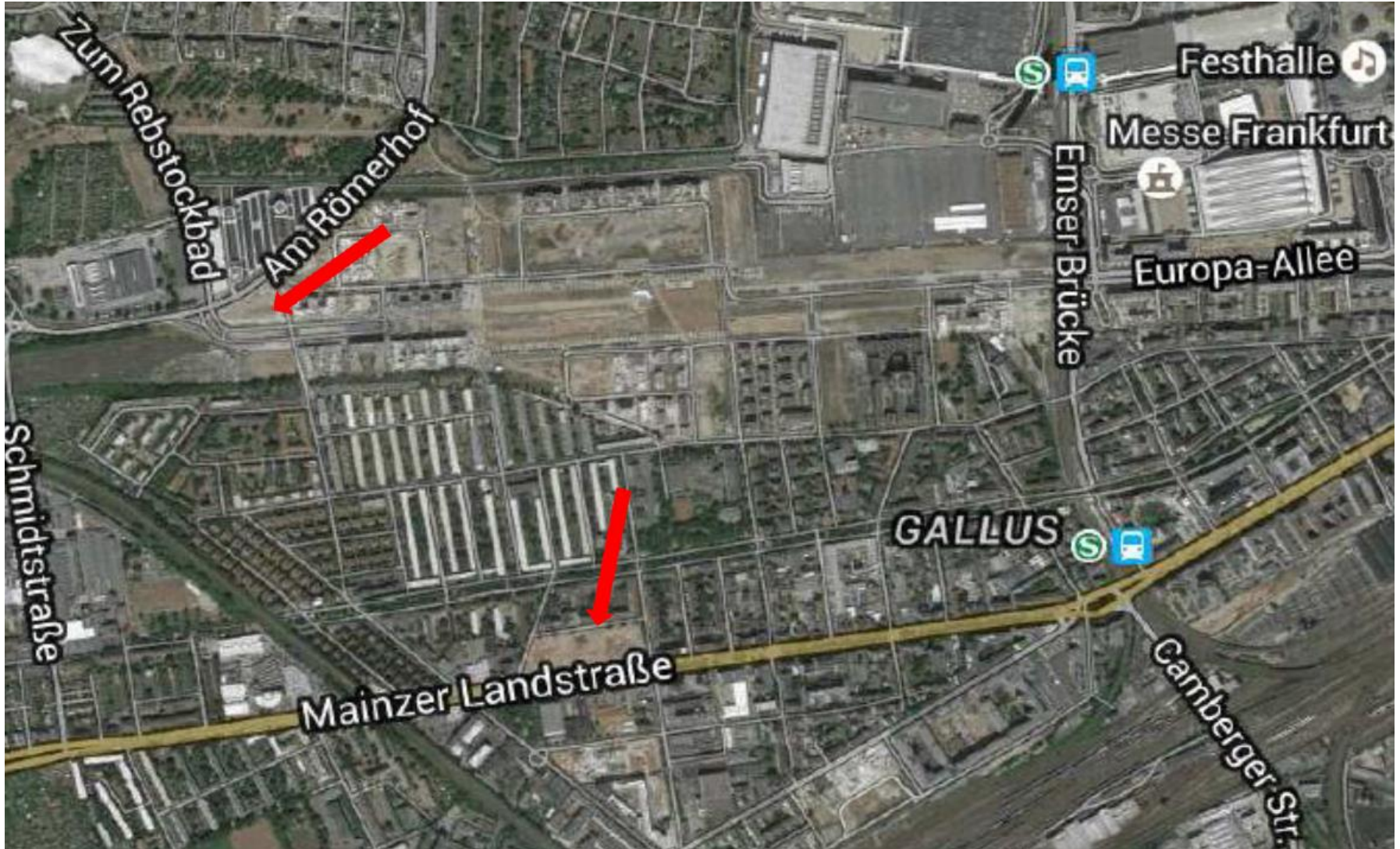
**„Bauen im Grundwasser“**

**Herstellung wasserdichter Baugruben im Schlitzwandverfahren**

## **2. Lage der Projekte**



## Lage der Projekte

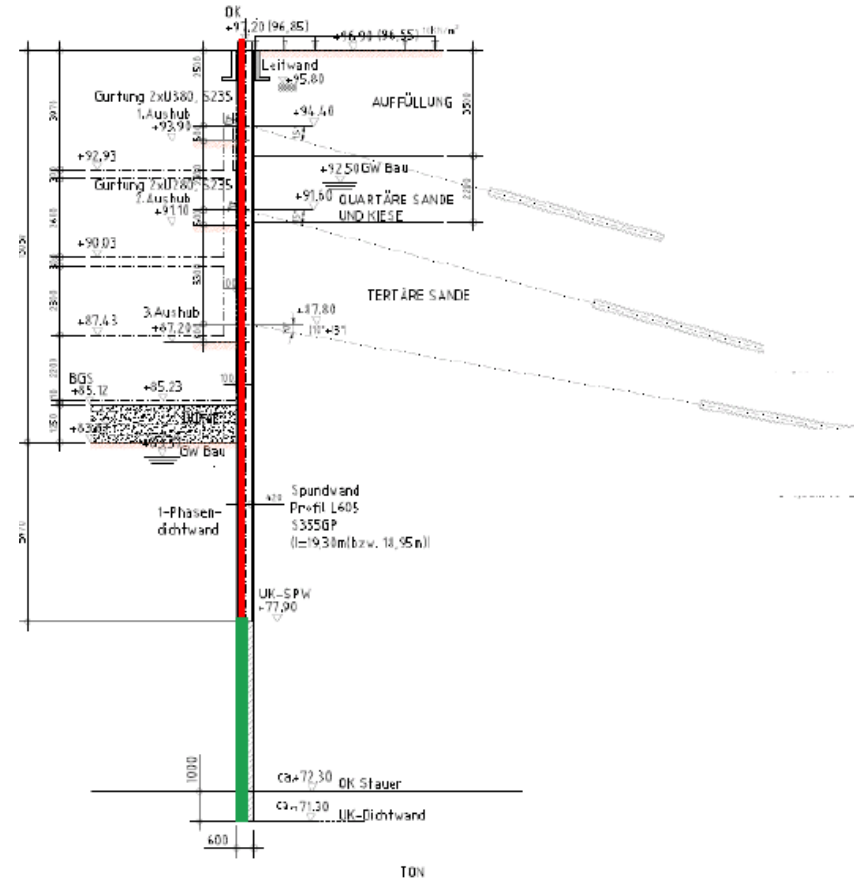
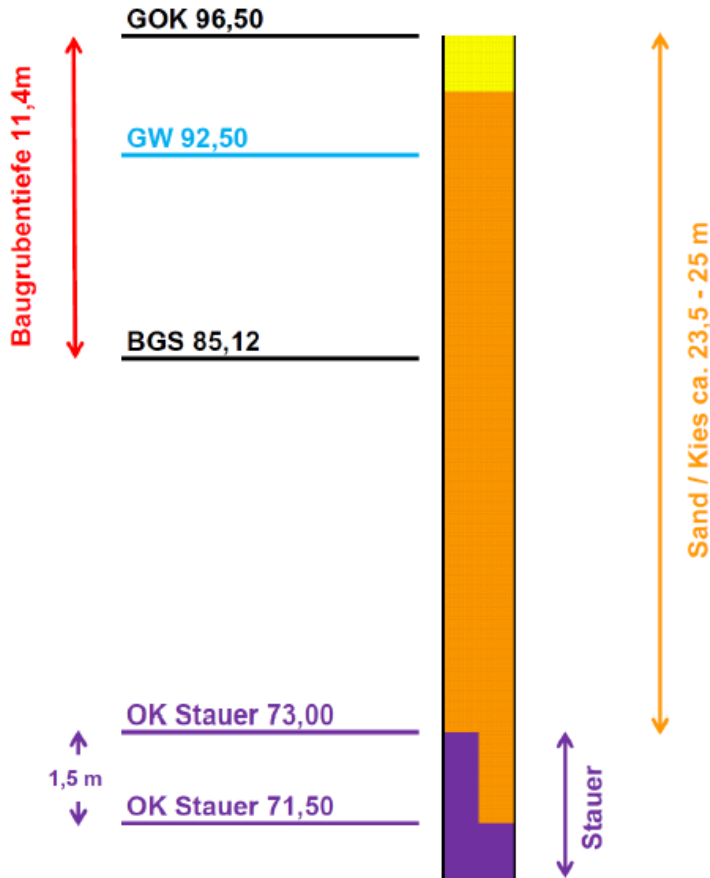


„Bauen im Grundwasser“

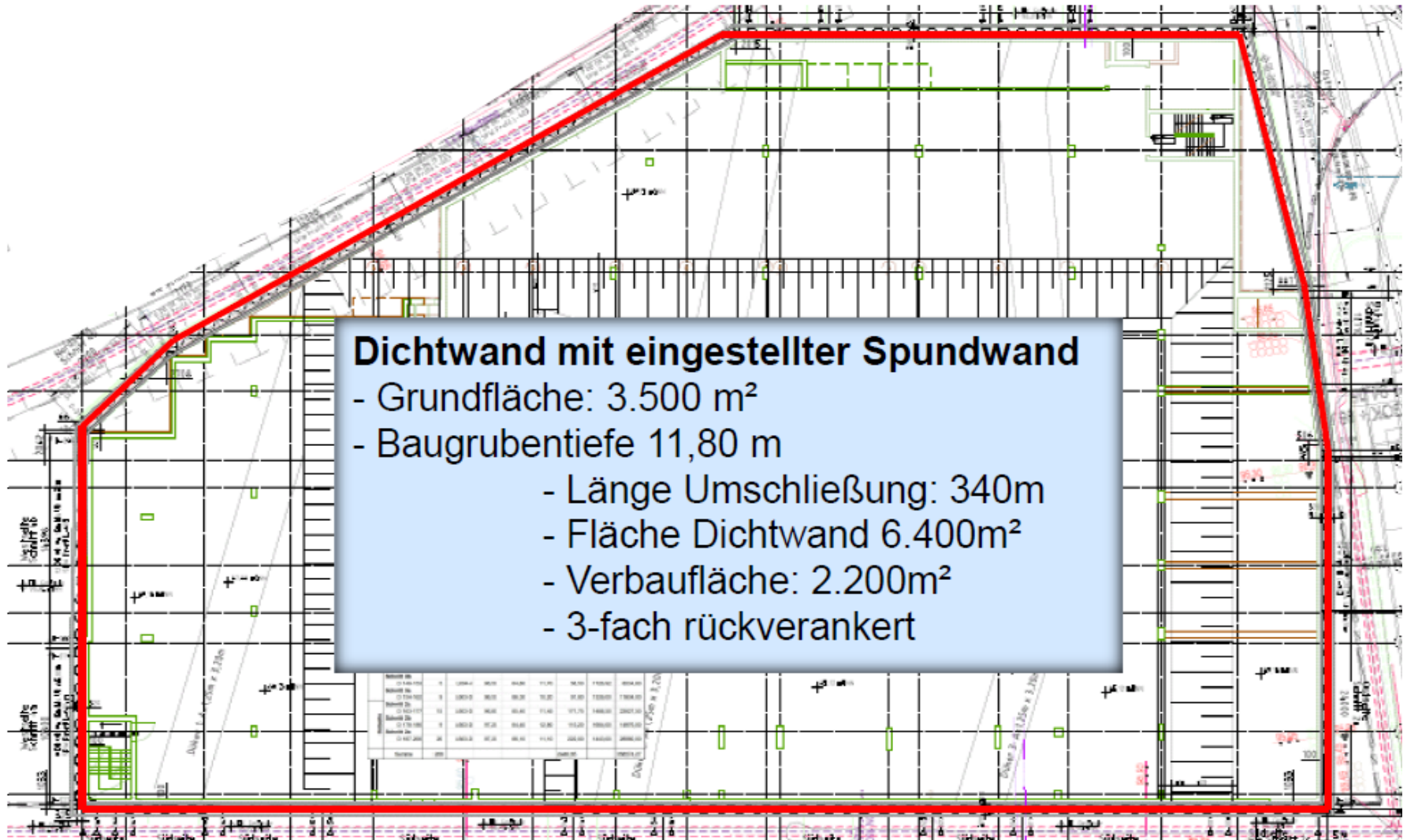
Herstellung wasserdichter Baugruben im Schlitzwandverfahren

### **3. Baugrundverhältnisse / Verbausysteme**

# Baugrundverhältnisse / Verbausysteme „Europaviertel“



# Baugrundverhältnisse / Verbausysteme „Europaviertel“



## Dichtwand mit eingestellter Spundwand

- Grundfläche: 3.500 m<sup>2</sup>
- Baugrubentiefe 11,80 m
  - Länge Umschließung: 340m
  - Fläche Dichtwand 6.400m<sup>2</sup>
  - Verbaufäche: 2.200m<sup>2</sup>
  - 3-fach rückverankert



# Baugrundverhältnisse / Verbausysteme „Gallusviertel“



**Dichtwand mit eigestellten STB-Trägern**

- Grundfläche: 15.700m<sup>2</sup>
- Baugrubentiefe: 5,50m
  - Länge Umschließung: 550m
  - Fläche Dichtwand: 10.000m<sup>2</sup>
  - Verbaufäche : 3.000m<sup>2</sup>
  - 218 Stück STB-Träger, 1-fach rückverankert

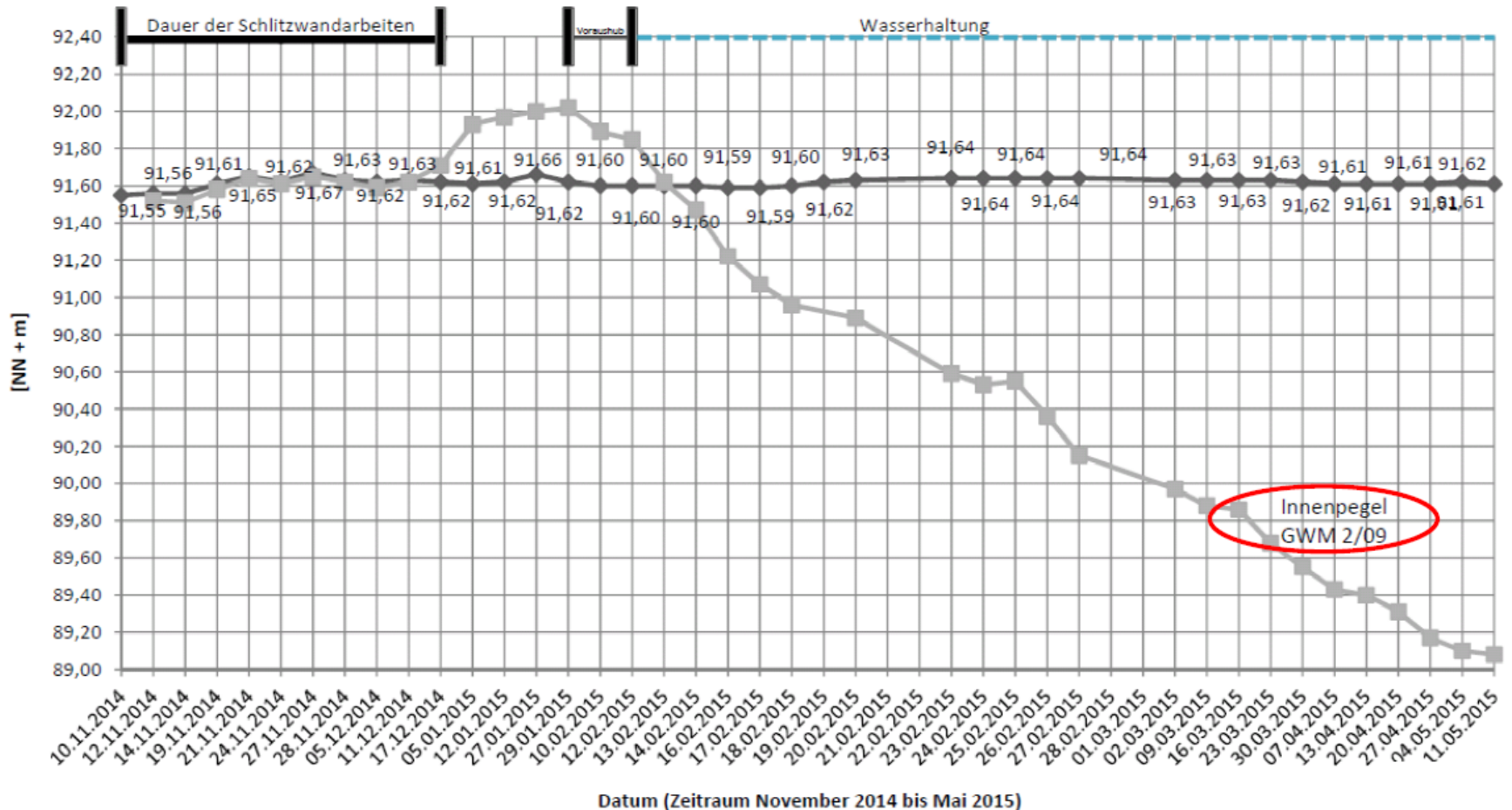
„Bauen im Grundwasser“

Herstellung wasserdichter Baugruben im Schlitzwandverfahren

## 4. Grundwassermonitoring

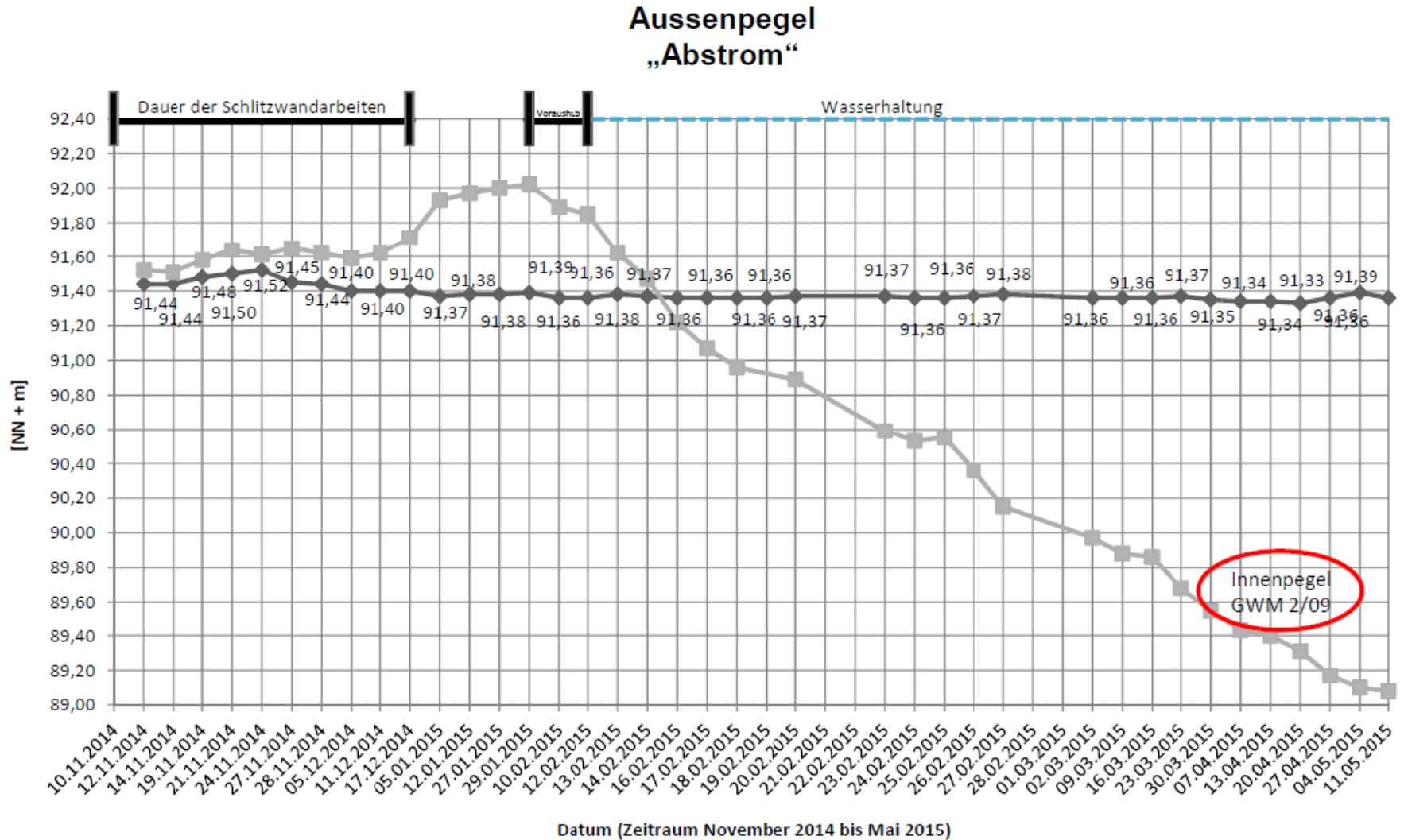
# Grundwassermonitoring Gallusviertel „Pegelmessungen“

## Aussenpegel „Anstrom“

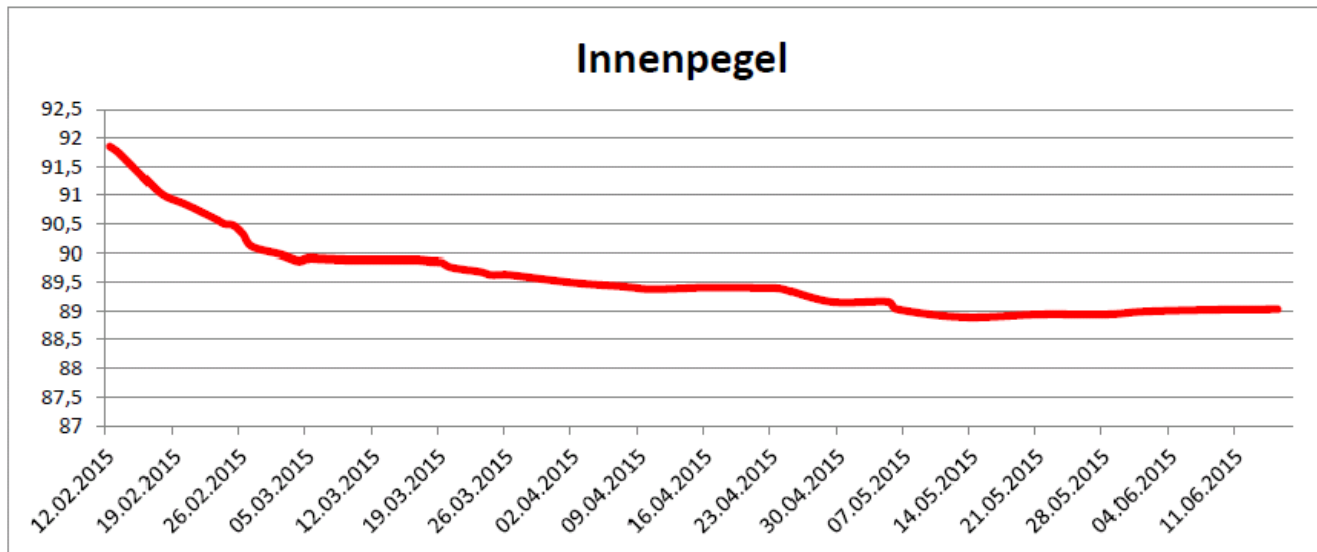
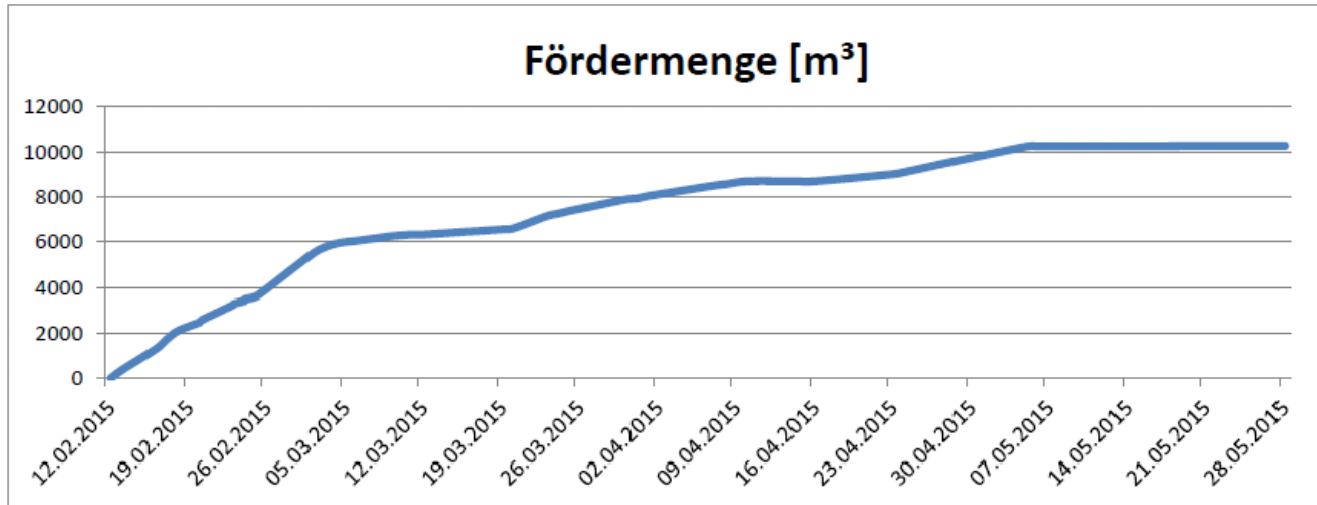




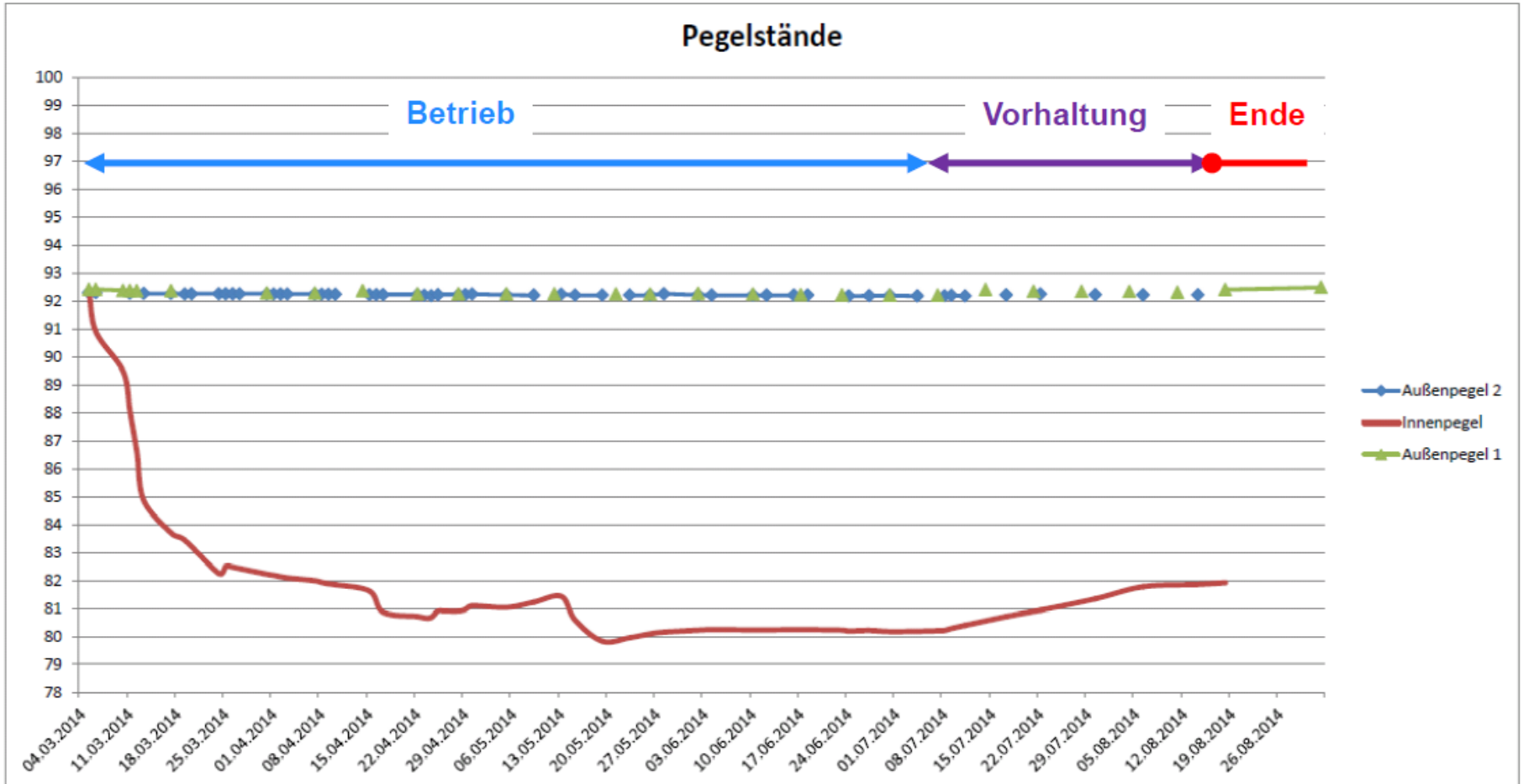
# Grundwassermonitoring Gallusviertel „Pegelmessungen“



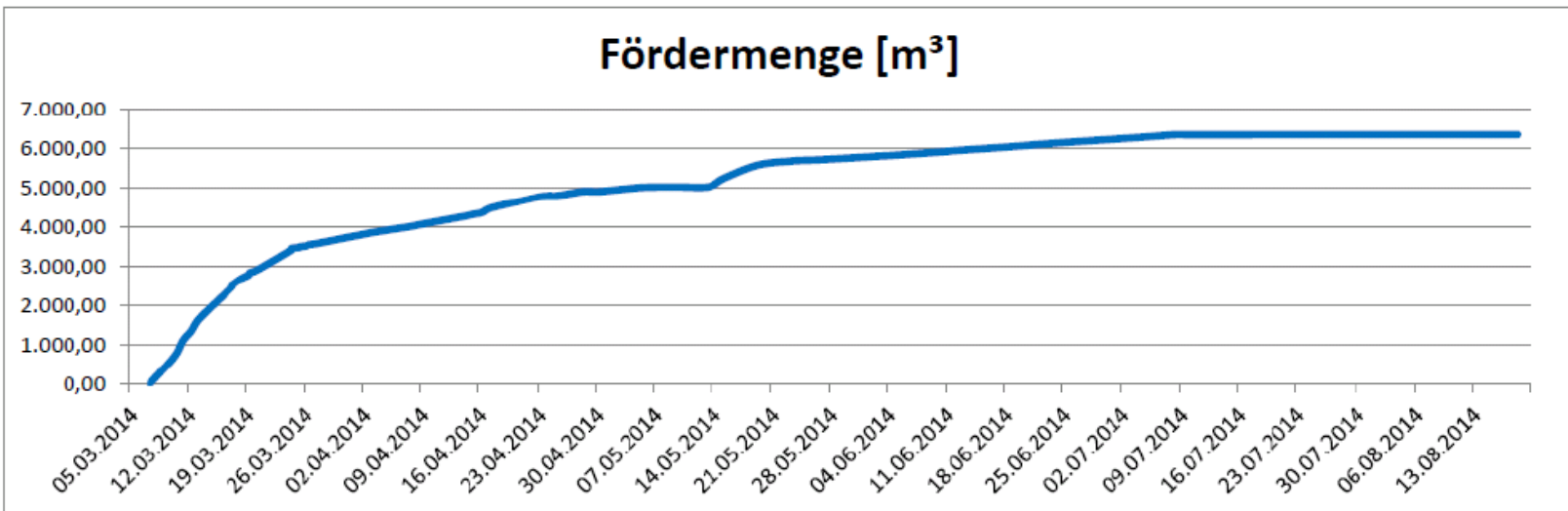
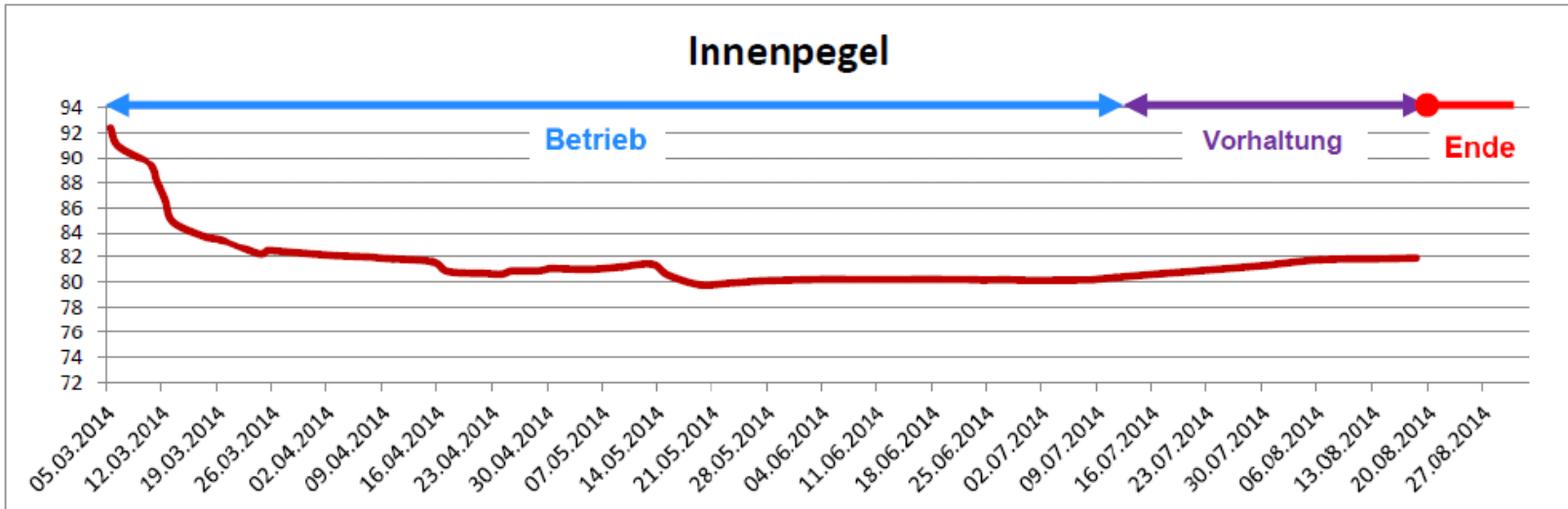
# Grundwassermonitoring Gallusviertel „Fördermenge“



# Grundwassermonitoring Europaviertel „Pegelmessungen“



# Grundwassermonitoring Europaviertel „Fördermenge“



# Wassermengen

## Gallusviertel:

Von Februar 2015 bis Mai 2015 (4 Monate) wurden ca. **10.500m<sup>3</sup>** Grundwasser gefördert.

Der Grundwasserspiegel wurde mit 11 Brunnen in der Baugrube um ~ 2,50m abgesenkt.

Die Förderrate „**über den gesamten**“ Zeitraum lag bei i.M. ~ **4m<sup>3</sup>/h**.

Das Porenvolumen wurde mit 30% abgeschätzt.

Plausibilitätsrechnung:

$$15.700\text{m}^2 \times 2,50\text{m} = 39.250\text{m}^3 \times 0,30 = 11.775\text{m}^3$$

*„Für die wasserrechtliche Genehmigung wurden **48.000m<sup>3</sup> Einleitmenge bei einer Förderrate von 12,5m<sup>3</sup>/h beantragt**“*

## Europaviertel:

Von März 2014 bis August 2014 (7 Monate) wurden ca. **6.400m<sup>3</sup>** Grundwasser gefördert.

Der Grundwasserspiegel wurde mit 6 Brunnen in der Baugrube um ~ 7,40m abgesenkt.

Die Förderrate „**über den gesamten**“ Zeitraum lag bei i.M. ~ **2m<sup>3</sup>/h**.

Das Porenvolumen wurde mit 30% abgeschätzt.

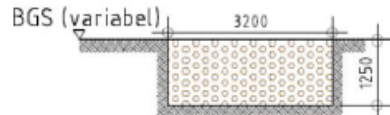
Plausibilitätsrechnung:

$$3.500\text{m}^2 \times 7,40\text{m} = 22.900\text{m}^3 \times 0,30 = 7.800\text{m}^3$$

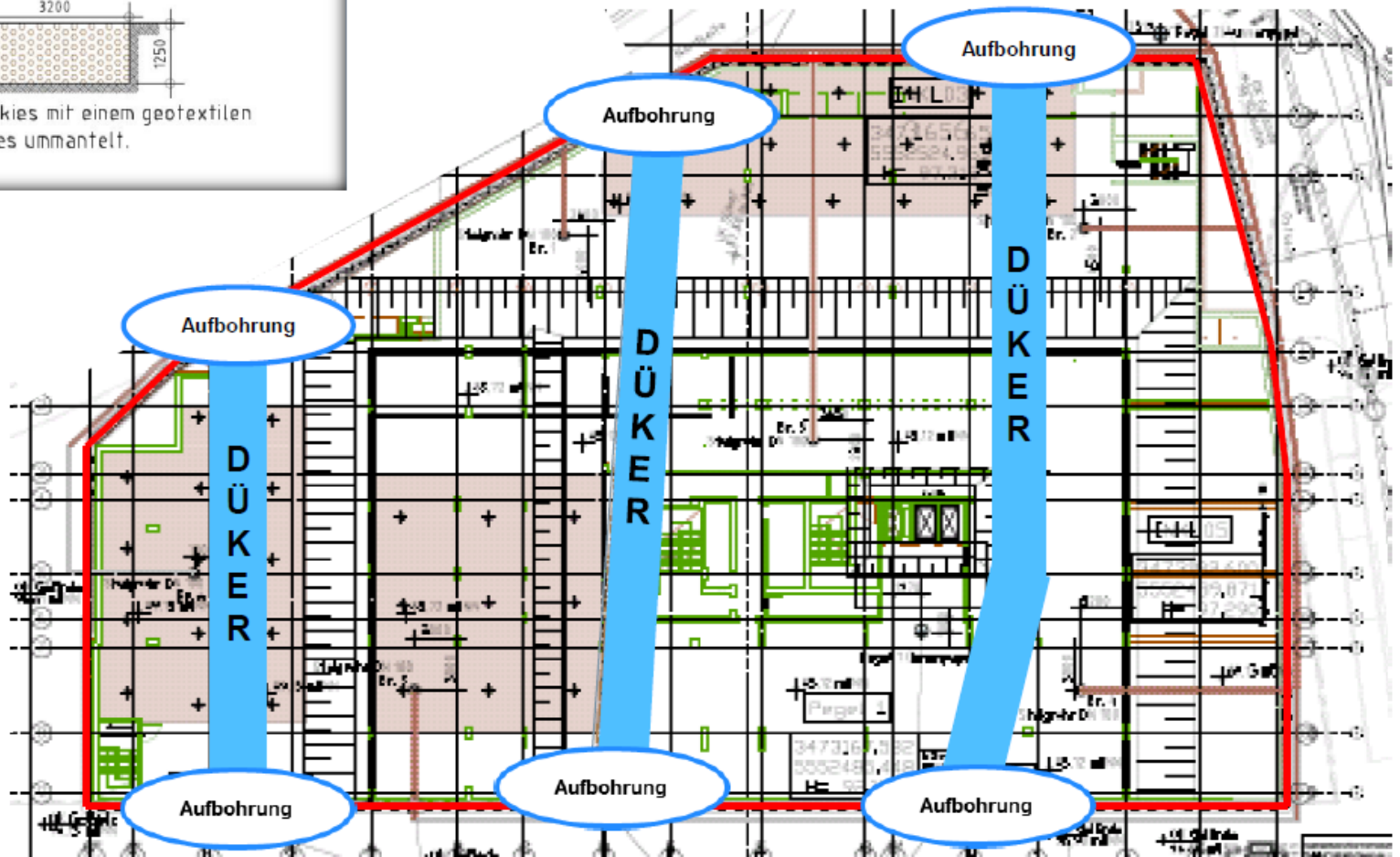
*„Für die wasserrechtliche Genehmigung wurden **70.000m<sup>3</sup> Einleitmenge bei einer Förderrate von 15m<sup>3</sup>/h beantragt**“*

# Dükerung Europaviertel

## Bodenaustausch für Dükerung



Drainagekies mit einem geotextilen  
Trennvlies ummantelt.



# Aufbohrungen Gallusviertel



„Bauen im Grundwasser“

Herstellung wasserdichter Baugruben im Schlitzwandverfahren

## 5. Gegenüberstellung der Systeme



# Gegenüberstellung der Systeme

## Dichtwand mit eingestellter Spundwand

- kürzere Vorlaufzeit für Materialbestellung
- minderwertige Dichtwandmasse bzgl. Festigkeit
- Baugrubenaushub kann direkt im Anschluss beginnen
- größere Baugrubentiefen ausführbar
- eingebaute Spundwand kann gezogen werden (Kollision mit Rohbauarbeiten beachten)

## Dichtwand mit eingestellten Trägern

- längere Vorlaufzeit für Materialbestellung, Träger werden als Stahlbeton - Fertigteil eingebaut
- höherwertige Dichtwandmasse
- Baugrubenaushub kann erst nach Erhärtung der Dichtwandmasse begonnen werden (i.d.R. 4 Wochen)
- aufgrund der geringen Festigkeit der Dichtwandmasse nur für „kleine“ Baugrubentiefen geeignet

# Vor- / Nachteile Schlitzwandverfahren

## Vorteile

- große Schlitziefen ausführbar
- Mehrtiefen sind problemlos ausführbar
- großer Leistungsfortschritt
- geringe Lärmbelastung

## Nachteile

- Böden sollten größtenteils hindernissfrei sein (Altbestand, Festgesteinsschichten)
- geradlinige Verbauführung
- hohe Kosten für die Baustelleneinrichtung

**„Bauen im Grundwasser“**

**Herstellung wasserdichter Baugruben im Schlitzwandverfahren**

## **6. Baustellenimpressionen**

# Europaviertel



# Europaviertel



# Europaviertel



# Europaviertel



# Europaviertel





# Europaviertel



# Gallusviertel „Stauer“



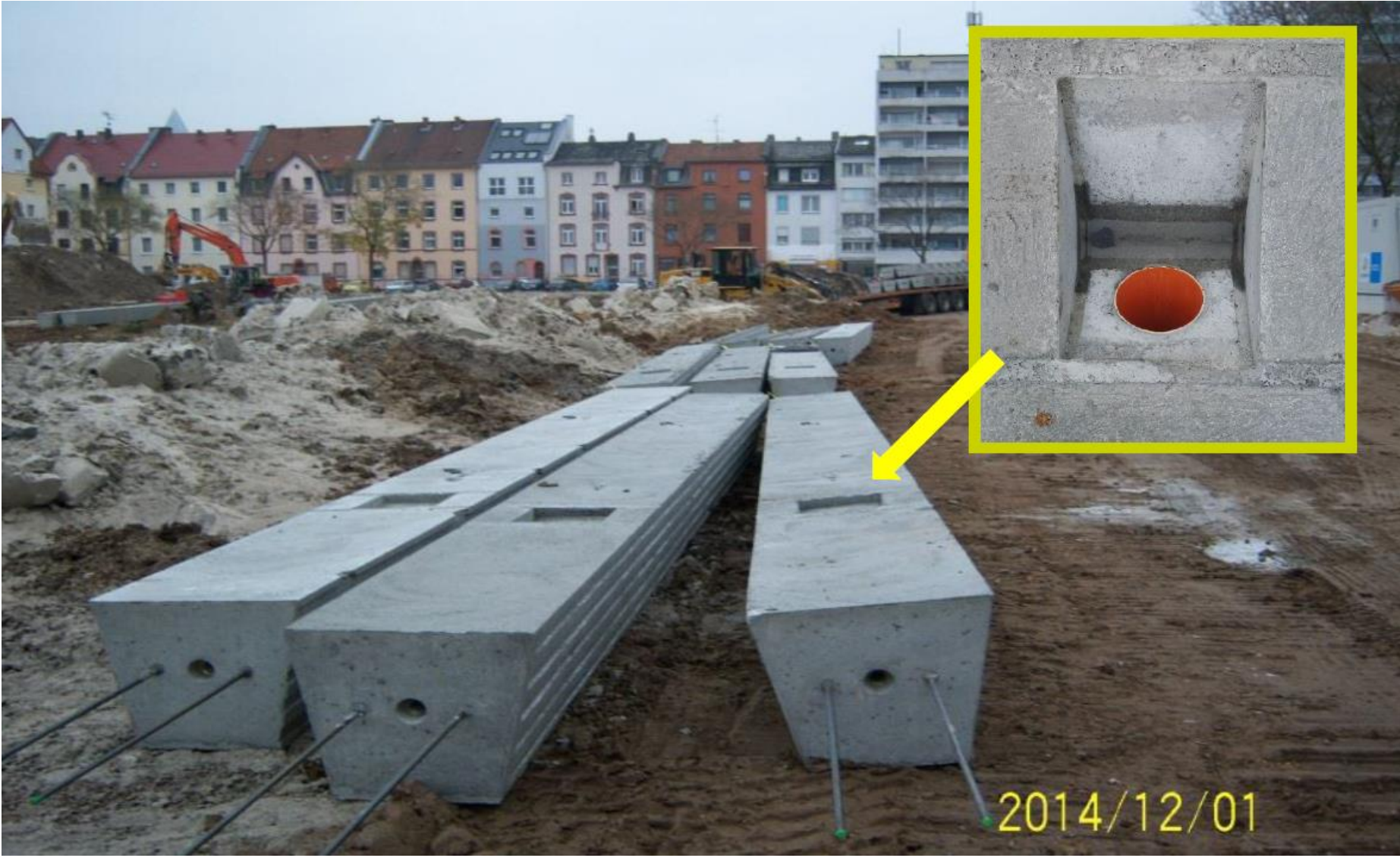
# Gallusviertel



# Gallusviertel



# Gallusviertel



# Gallusviertel



# Gallusviertel



# Gallusviertel





# Gallusviertel



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dipl. Ing. Udo Buff  
Implenia Spezialtiefbau GmbH  
Goldsteinstrasse 114  
60528 Frankfurt am Main

Tel.: 069 / 66 88 215  
Email: [udo.buff@implenia.com](mailto:udo.buff@implenia.com)



**Implenia**® denkt und  
baut fürs Leben.  
Gern.