Smoltczyk & Partner
Untere Waldplätze 14 70569 Stuttgart Telefon 0711 / 131 64 - 0 Telefax 0711 / 131 64 - 64 post@SmoltczykPartner.de

Prof. Dr.-Ing. Norbert Vogt
Dr.-Ing. Berthold Rilling
Hon.- Prof. Dr.-Ing. Walter Lächler
Dr.-Ing. Konrad Nübel
Dr.-Ing. Thomas Rumpelt
Dr.-Ing. Roberto Cudmani

S&P
Geotechnik
Hydrogeologie
Umwelttechnik

Wilhelma
der zoologisch-botanische Garten
Herrn Harald Meyer
Postfach 50 12 27
70342 Stuttgart

Stuttgart, 12.05.2014
232081-1
Di/Ru

Dipl.-Ing. Markus Dinier
(Durchwahl:-43)

vorab per E-Mail: harald.meyer@wilhelma.de

14-018 Stuttgart, Wilhelma: Neubau Neckarkanal
Geotechnische Beratung zur Ausführungsplanung:
- Abschätzung der Senkungsmulde im Bahngleisbereich
- Risiko von Geländesetzungen an den Schächten

Sehr geehrter Herr Meyer,

per E-Mail vom 08.05.14 wurden wir von Ihrem Planer, Herrn Wagenmann, Ingenieurbüro Fritz Spieth, um Stellungnahme bezüglich möglicher Senkungen der Geländeoberfläche im Bereich der zu unterfahrenden Bahngleise gebeten. In einem Telefonat wurde ferner das Risiko von Sackungen der Neckarkiese und daraus resultierenden Setzungen der Geländeoberfläche im Umfeld der Schächte erörtert. Hiermit kommen wir der Bitte um Stellungnahme nach und halten unser Telefonat mit Herrn Wagenmann ergänzend fest.

Nach Angabe von Herrn Wagenmann beträgt der umlaufende Ringspalt beim vorgesehenen Rohrvortrieb System Herrenknecht 7,5 mm.
Mit einer Rohrüberdeckung von etwa 4 m im Bereich der Bahngleise und einem angenommenen Rohraußendurchmesser des mit einer Nennweite DN 500 geplanten Kanals von etwa 1,1 m ergibt die in der Anlage beigefügte, empirische Abschätzung nach

O'Reilly/New keine nennenswerte Senkung aus dem Rohrvortrieb in einer Größenordnung von weniger als 1 mm. Da der Kanal sowohl von fein- als auch gemischtkörnigen Böden überdeckt wird, haben wir entsprechend verschiedene Literaturangaben zur Ermittlung des Parameters i untersucht.

Sackungen aus Kornumlagerungen der schluffigen bis stark schluffigen Travertinsande und Neckarkiese sind bei der Ausführung der Schächte im Absenkverfahren und beim vibrierenden oder schlagenden Einbringen von Spundwänden nur in sehr begrenztem Umfang zu befürchten.
Bei der Ausführung offener Senkschächte kann jedoch verfahrensbedingt nicht ausgeschlossen werden, dass lokal gegebenenfalls auch mit geringerem Feinkornanteil anstehender Boden von der Seite unter der Schneide des Senkschachtes her einbricht und daraus Setzungen an der Geländeoberfläche entstehen. Insbesondere bei der Planung der Ausführung des Zielschachtes ist der Abstand zum historischen Kassenpavillon und der Außenmauer der Wilhelma mit gegebenenfalls hohen Empfindlichkeiten gegenüber lokalen Setzungen zu beachten und möglichst groß zu wählen.
In diesem Zusammenhang weisen wir der Vollständigkeit halber ferner darauf hin, dass bei der weiteren Planung von Spundwänden die gegebenenfalls ebenfalls erhöhte Erschütterungsempfindlichkeit naheliegender, historischer Bauwerke zu beachten ist.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

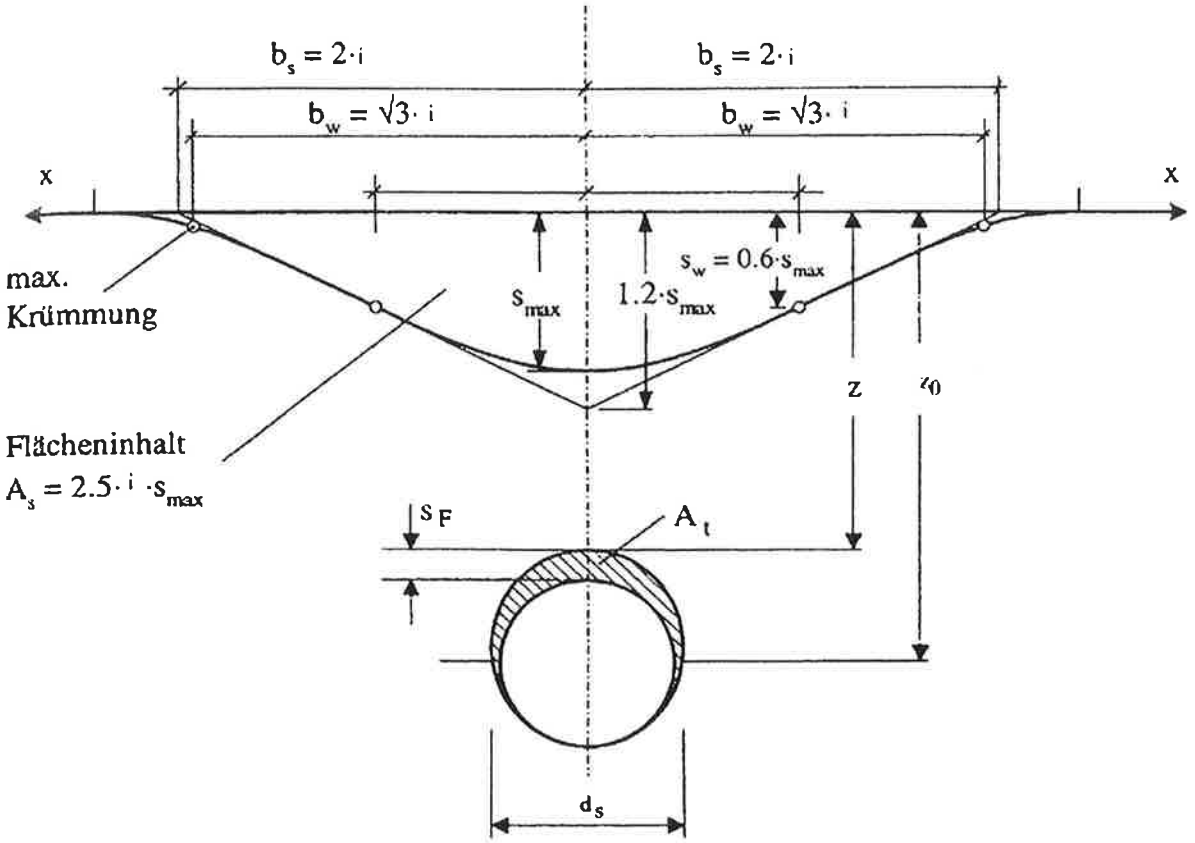
Freundliche Grüße

i.A. Dinies

Smoltczyk & Partner GmbH

Anlage: Abschätzung der Senkung im Bereich der Bahnlinie

Ø Ingenieurbüro Fritz Spieth Beratende Ingenieure GmbH,
Herr Dipl.-Ing. J. Wagenmann, per E-Mail: j.wagenmann@ib-spieth.de



Quelle: STEIN, 2003: Grabenloser Leitungsbau

Eingangsgrößen/Annahmen:

Rohraußendurchmesser d_R	1,105 m	
Durchmesser Bohrkopf d_S	1,120 m	(s_F = 2 · Ringspalt mit 7,5 mm = 15 mm)
Tiefenlage der Rohrachse z_0	4,25 m	

maximale Senkung s_{max} über Rohrscheitel:

$$s_{max} = \frac{\pi (d_s^2 - d_R^2)}{4\, i\, (2\pi)^{0,5}} = 0{,}6 \text{ mm}$$ mit ungünstigstem i = 1,09

$i = 0{,}43 \cdot z_0 + 1{,}1 =$	2,93 m	nach O'Reilly/New für bindige Böden, Tiefenlage 3 -34 m
$i = 0{,}5 \cdot z_0 =$	2,13 m	nach Mair, allgemein
$i = 0{,}28\ z_0 \cdot 0{,}1 =$	1,09 m	nach O'Reilly/New für nichtbindige Böden, Tiefenlage 6-10 m

maximales Gefälle der Senkung

$$\frac{1{,}2 \cdot s_{max}}{2 \cdot i} = \frac{0{,}0007}{2{,}18} = 0{,}3\ ‰$$

Abschätzung der Senkung im Bereich der Bahnlinie nach O'Reilly und New (1992 und 1994)	Anlage 1