

**E.ON Wasserkraft GmbH**

**Hydro Service**

Vermessung

Johann-Schmidt-Straße 11  
86899 Landsberg a. Lech

Dipl. Ing. (FH) Josef Bürgle  
T 0 81 91 - 3 28 - 206  
Josef.Buergle@eon.com

# PSW Happurg

## Oberbecken und Sondierstollen



Dokumentation  
der geodätischen Kontrollmessungen  
2010/11

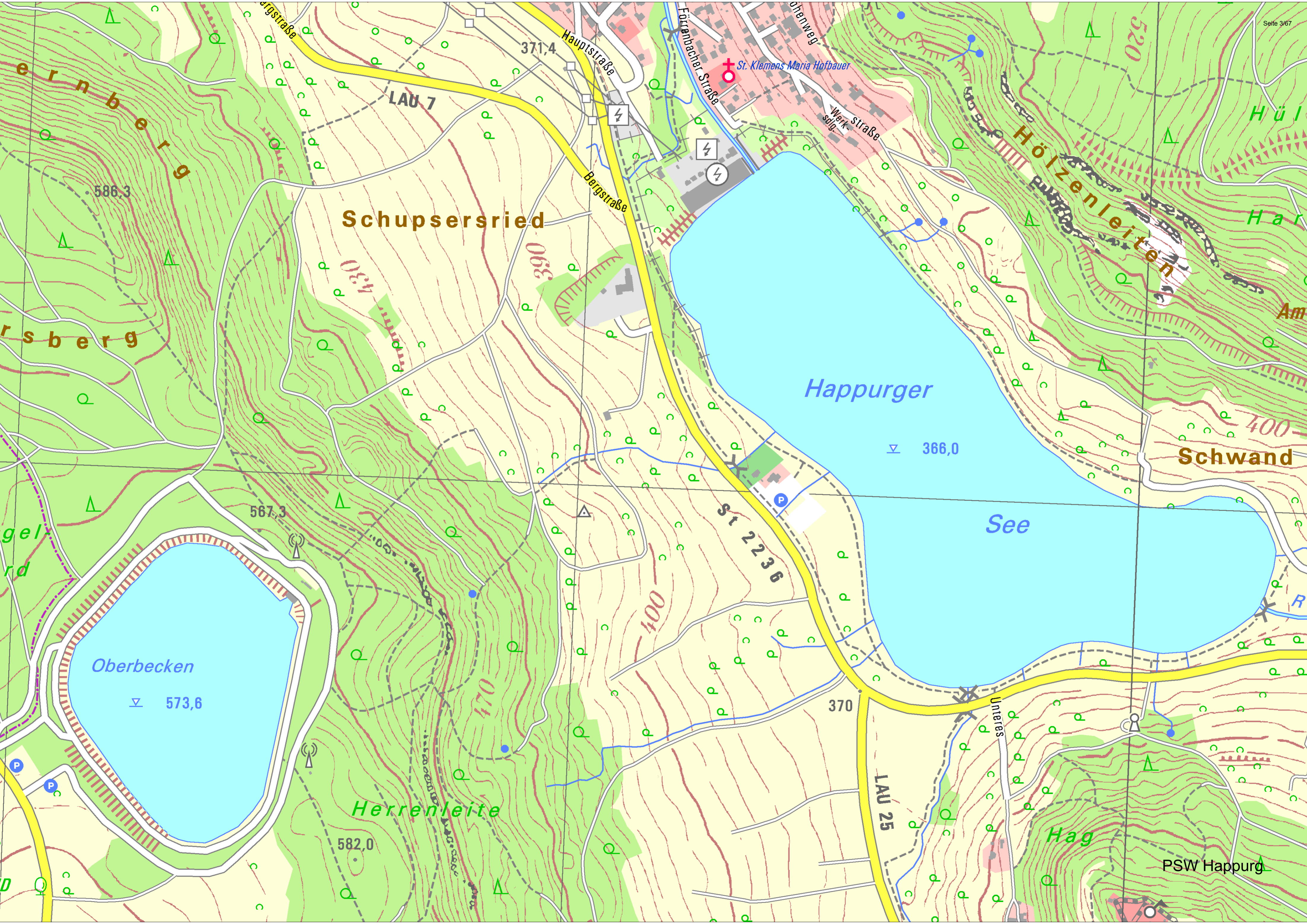
# PSW Happurg , Oberbecken

## Geodätische Kontrollmessungen 2010/11

### Inhaltsverzeichnis

Lageübersicht .....	3
<b>1. Inklinometermessung .....</b>	<b>4 - 25</b>
Bericht .....	5
Messstelle 1 Jan 2011 / Okt 2010 .....	6-10
Messstelle 2 Jan 2011 / Okt 2010 .....	11-15
Messstelle 1 Juli 2011 / Okt 2010 .....	16-20
Messstelle 2 Juli 2011 / Okt 2010 .....	21-25
<b>2. Höhenkontrolle Dammkrone .....</b>	<b>26 - 38</b>
Bericht .....	27
Lageübersicht Punkte .....	28
Gesamtmessungen 2005 bis 2011 .....	29-32
Vergleich 2009 / 2011 .....	33-35
Vergleich 2010 / 2011 .....	36-38
<b>3. Kluftrichtung .....</b>	<b>39 - 44</b>
Bericht, Bilder .....	40
Gesamtmessungen 1978 bis 2011 .....	41
Vergleich 2010 / 2011 .....	42
Vergleich 1978 / 2011 .....	43
<b>4. Höhenkontrolle Sondierstollen .....</b>	<b>44 - 48</b>
Bericht .....	45
Lageübersicht Punkte .....	46
Gesamtmessungen 2008 bis 2011 .....	47
Vergleich 2010 / 2011 .....	48
<b>5. Lagekontrolle Sondierstollen .....</b>	<b>49 - 67</b>
Lageübersicht Punkte .....	50,58
Lagemessungen 2010 .....	49-56
Lagemessungen 2011 .....	57-64
Bericht .....	66
Vergleich 2010 / 2011 .....	65,67





ernberg

rsberg

gell  
rd

D

Schuppersried

Herrenleite

Hoppurger

See

Hag

Hölzleiten

Schwand

PSW Hoppurg

371,4

586,3

567,3

582,0

366,0

370

LAU 7

LAU 25

512238

400

170

520

400

Hauptstraße  
Bergstraße

Förnbacher Straße

Obenweg

Werkstraße

Unteres

St. Klemens Maria Hofbauer



**E.ON Wasserkraft GmbH**

**Hydro Service**

Vermessung

Johann-Schmidt-Straße 11  
86899 Landsberg a. Lech

Dipl. Ing. (FH) Josef Bürgle  
T 0 81 91 - 3 28 - 206  
Josef.Buergle@eon.com

# PSW Happurg Oberbecken



**Inklinometermessungen  
2010/11**



Arbeitsbericht zu  
**Inklinometermessungen 2010/11**  
**PSW Happurg, Oberbecken**

### **Messung**

Ab Oktober 2010 wurden die Inklinometermessungen nicht mehr von der LGA mit einer Metersonde, sondern von der EWK mit der für die beiden Inklinometermessstellen vorgesehenen Halbmetersonde durchgeführt. Messungen fanden am 14.10.2010, 25.01.2011 und 19.07.2011 statt.

Beim Vergleich der ersten beiden Messungen sind die größten Änderungen bei der Messstelle 1 mit bis +1,5 mm in 13 m Tiefe an beiden Achsen aufgetreten. Im gleichen Zeitraum waren bei Messstelle 2 keine Verschiebungen nachweisbar.

Beim Vergleich der 1. und 3. Messung sind die maximalen Verschiebungen bei der Messstelle 1 bis minus 2,3 mm und bei Messstelle 2 bis minus 2,0 mm entgegen Achse A ( Hangrichtung ) entstanden. In den parallel zum Hang laufenden B–Achsen sind vernachlässigbare Zehntelmillimeterdifferenzen aufgetreten. Die gemessenen Millimeteränderungen entgegen der Hangrichtung können als verzögerte Auswirkung der Oberbeckenentleerung gedeutet werden.

Die Wasserspiegel and den jeweiligen Messtagen lagen in M 1 bei - 35,01 m, - 35,14 m und wieder bei - 35,01 m, in M 2 bei - 40,71 m, - 40,68 m und bei - 40,66 m.

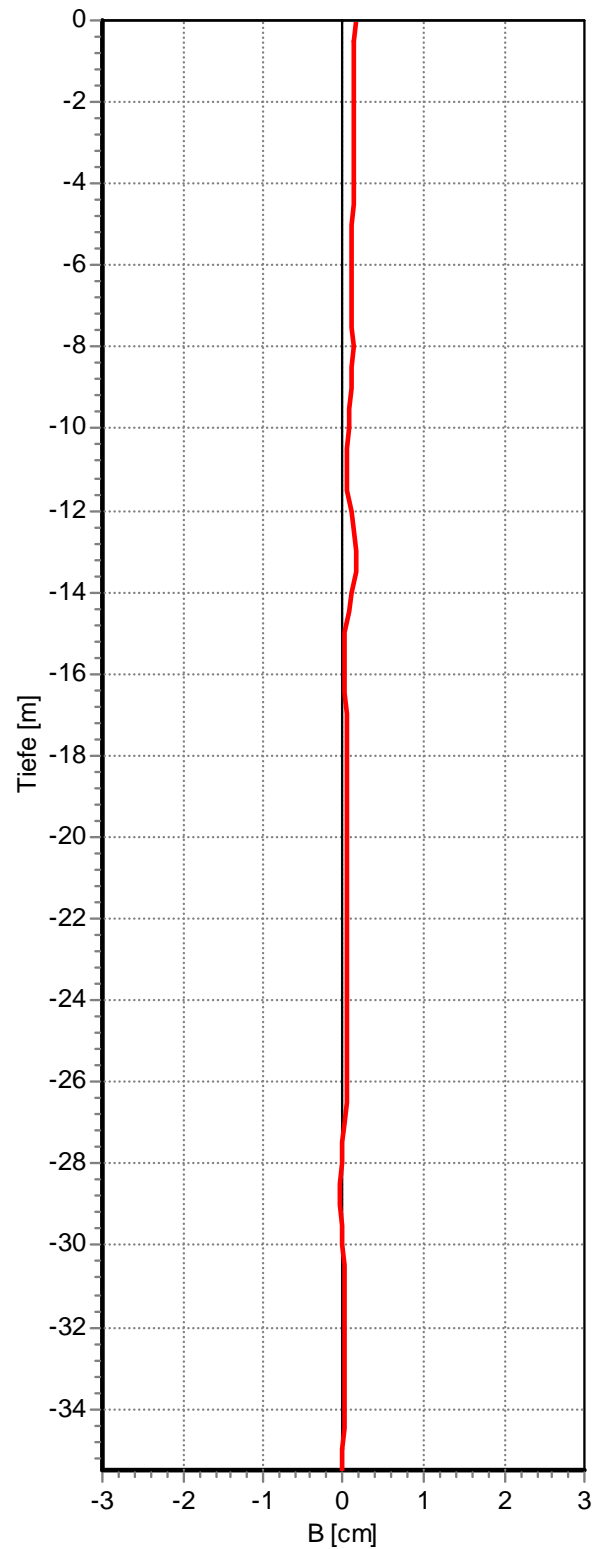
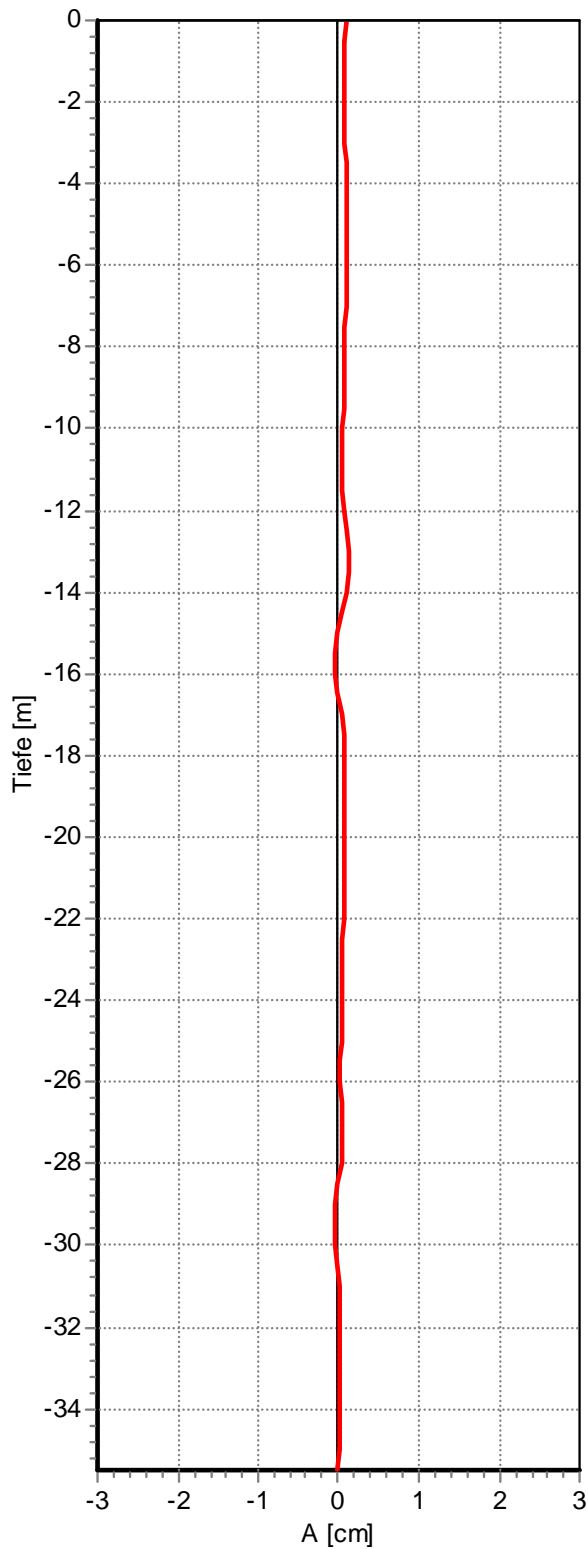
Die Messergebnisse bedürfen einer genaueren geologischen Betrachtung.


### **Messerweiterung**

Für die Herstellung des geografischen Bezugs der beiden Messstellen zum gesamten Kontrollmesssystem am Oberbecken bedarf es einer exakten geodätischen Einmessung.

1. Dezember 2011  
Josef Bürgle  
Vermessungsingenieur

### Deformation



Kurve	Messpegel	Messreihen	Datum	Bemerkung
	HAP Messstelle 1	HAP M1 02 - HAP M1 01	25.01.2011 - 14.10.2010	



## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 1  
 Messreihe: HAP M1 02 vom 25.01.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M1 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	-35,64	-35,73	0,09	0,00	0,00	0,00	3,04	2,89	0,15	0,0
0,50	-0,500	0,42	0,40	0,02	-36,06	-36,14	0,07	0,00	-0,01	0,02	3,04	2,90	0,14	0,0
1,00	-1,000	0,42	0,40	0,01	-36,48	-36,54	0,06	0,00	-0,01	0,01	3,04	2,92	0,13	0,0
1,50	-1,500	0,05	0,05	0,00	-36,52	-36,58	0,06	0,40	0,40	0,00	2,64	2,52	0,12	0,0
2,00	-2,000	-0,38	-0,38	0,00	-36,14	-36,21	0,06	0,54	0,53	0,01	2,11	1,99	0,12	0,0
2,50	-2,500	-1,04	-1,03	-0,01	-35,10	-35,17	0,07	0,68	0,68	-0,01	1,43	1,30	0,13	0,0
3,00	-2,999	-1,95	-1,94	-0,01	-33,15	-33,23	0,08	0,81	0,81	0,00	0,62	0,50	0,12	0,0
3,50	-3,499	-0,95	-0,94	-0,01	-32,20	-32,29	0,09	0,50	0,50	0,00	0,12	0,00	0,12	0,0
4,00	-3,999	-0,68	-0,67	-0,01	-31,53	-31,63	0,10	-0,06	-0,05	-0,01	0,17	0,04	0,13	0,0
4,50	-4,499	-0,85	-0,85	0,00	-30,68	-30,78	0,10	-0,03	-0,04	0,01	0,20	0,08	0,12	0,0
5,00	-4,999	-0,71	-0,72	0,01	-29,97	-30,06	0,09	0,18	0,17	0,01	0,02	-0,09	0,11	0,0
5,50	-5,499	-0,56	-0,56	0,00	-29,42	-29,51	0,09	0,20	0,20	0,00	-0,18	-0,28	0,10	0,0
6,00	-5,999	-0,15	-0,15	0,00	-29,27	-29,36	0,09	0,07	0,07	0,00	-0,25	-0,35	0,10	0,0
6,50	-6,499	0,10	0,09	0,00	-29,37	-29,45	0,09	-0,15	-0,14	-0,01	-0,10	-0,21	0,11	0,0
7,00	-6,999	0,26	0,25	0,00	-29,62	-29,71	0,09	-0,26	-0,25	0,00	0,15	0,04	0,11	0,0
7,50	-7,499	0,46	0,45	0,00	-30,08	-30,16	0,08	-0,31	-0,30	0,00	0,46	0,34	0,11	0,0
8,00	-7,999	0,60	0,59	0,00	-30,68	-30,76	0,08	-0,40	-0,39	-0,01	0,85	0,73	0,12	0,0
8,50	-8,499	0,63	0,63	0,00	-31,31	-31,39	0,08	-0,49	-0,50	0,01	1,35	1,24	0,11	0,0
9,00	-8,999	0,47	0,47	0,00	-31,77	-31,85	0,08	-0,55	-0,56	0,01	1,89	1,80	0,10	0,0
9,50	-9,499	0,27	0,26	0,01	-32,04	-32,11	0,07	-0,22	-0,23	0,02	2,11	2,03	0,08	0,0
10,00	-9,999	0,09	0,07	0,01	-32,13	-32,18	0,06	0,30	0,28	0,02	1,81	1,74	0,06	0,0
10,50	-10,499	-0,06	-0,06	0,01	-32,07	-32,12	0,05	0,92	0,89	0,02	0,89	0,85	0,04	0,0

## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 1  
 Messreihe: HAP M1 02 vom 25.01.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M1 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
11,00	-10,998	-0,22	-0,22	0,00	-31,85	-31,90	0,05	1,48	1,47	0,00	-0,59	-0,63	0,04	0,0
11,50	-11,498	-0,42	-0,41	-0,01	-31,43	-31,49	0,05	1,77	1,78	-0,02	-2,36	-2,41	0,06	0,0
12,00	-11,998	-0,59	-0,57	-0,03	-30,84	-30,92	0,08	1,75	1,79	-0,04	-4,11	-4,20	0,10	0,0
12,50	-12,498	-0,49	-0,46	-0,03	-30,35	-30,46	0,11	1,28	1,31	-0,03	-5,39	-5,52	0,13	0,0
13,00	-12,997	-0,77	-0,75	-0,02	-29,58	-29,71	0,13	0,52	0,53	-0,01	-5,91	-6,05	0,15	0,0
13,50	-13,497	-1,29	-1,30	0,01	-28,29	-28,40	0,12	-0,26	-0,26	0,00	-5,65	-5,80	0,15	0,0
14,00	-13,997	-1,78	-1,81	0,03	-26,51	-26,59	0,09	-0,82	-0,86	0,04	-4,82	-4,93	0,11	0,0
14,50	-14,496	-1,99	-2,03	0,04	-24,52	-24,56	0,05	-1,08	-1,13	0,05	-3,74	-3,80	0,06	0,0
15,00	-14,996	-1,84	-1,89	0,05	-22,67	-22,67	-0,01	-0,92	-0,96	0,04	-2,82	-2,84	0,02	0,0
15,50	-15,496	-1,32	-1,35	0,03	-21,36	-21,31	-0,04	-0,58	-0,60	0,02	-2,24	-2,24	0,00	0,0
16,00	-15,996	-0,47	-0,46	-0,01	-20,89	-20,86	-0,03	-0,17	-0,17	0,00	-2,06	-2,07	0,00	0,0
16,50	-16,496	0,41	0,44	-0,03	-21,30	-21,30	0,00	0,07	0,09	-0,02	-2,14	-2,16	0,02	0,0
17,00	-16,996	0,96	1,00	-0,04	-22,26	-22,30	0,04	0,15	0,17	-0,03	-2,28	-2,33	0,05	0,0
17,50	-17,496	0,94	0,97	-0,03	-23,20	-23,27	0,07	0,08	0,09	-0,01	-2,36	-2,42	0,06	0,0
18,00	-17,996	0,51	0,50	0,01	-23,70	-23,77	0,07	-0,01	-0,01	0,00	-2,36	-2,41	0,06	0,0
18,50	-18,496	0,36	0,36	0,00	-24,06	-24,13	0,06	-0,08	-0,08	0,00	-2,28	-2,33	0,05	0,0
19,00	-18,996	-0,04	-0,04	0,00	-24,03	-24,09	0,07	-0,04	-0,04	0,00	-2,24	-2,30	0,06	0,0
19,50	-19,495	-0,55	-0,55	0,01	-23,48	-23,54	0,06	0,11	0,11	0,00	-2,35	-2,41	0,06	0,0
20,00	-19,995	-0,93	-0,93	0,00	-22,55	-22,61	0,06	0,28	0,28	0,00	-2,63	-2,68	0,06	0,0
20,50	-20,495	-0,96	-0,95	0,00	-21,59	-21,65	0,06	0,24	0,24	0,00	-2,87	-2,92	0,05	0,0
21,00	-20,995	-0,63	-0,62	0,00	-20,97	-21,03	0,06	0,16	0,16	0,00	-3,02	-3,08	0,05	0,0
21,50	-21,495	-0,39	-0,39	0,00	-20,58	-20,64	0,06	-0,08	-0,09	0,01	-2,94	-2,99	0,05	0,0



## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 1  
 Messreihe: HAP M1 02 vom 25.01.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M1 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
22,00	-21,995	-0,59	-0,60	0,00	-19,98	-20,04	0,06	-0,21	-0,22	0,00	-2,73	-2,77	0,04	0,0
22,50	-22,495	-1,04	-1,05	0,01	-18,95	-19,00	0,05	-0,23	-0,23	0,00	-2,50	-2,54	0,04	0,0
23,00	-22,995	-1,22	-1,23	0,00	-17,72	-17,77	0,05	-0,18	-0,18	0,00	-2,32	-2,36	0,05	0,0
23,50	-23,495	-1,26	-1,26	0,00	-16,46	-16,51	0,05	-0,33	-0,33	0,01	-1,99	-2,03	0,04	0,0
24,00	-23,995	-1,22	-1,22	0,00	-15,24	-15,29	0,05	-0,79	-0,79	0,00	-1,20	-1,25	0,04	0,0
24,50	-24,494	-1,07	-1,08	0,01	-14,17	-14,21	0,04	-1,03	-1,02	0,00	-0,18	-0,22	0,04	0,0
25,00	-24,994	-1,13	-1,14	0,01	-13,04	-13,08	0,04	-0,94	-0,94	0,00	0,76	0,72	0,04	0,0
25,50	-25,494	-1,37	-1,38	0,01	-11,68	-11,70	0,03	-0,56	-0,56	-0,01	1,32	1,27	0,05	0,0
26,00	-25,994	-1,63	-1,63	0,00	-10,05	-10,08	0,03	0,02	0,02	0,00	1,30	1,25	0,05	0,0
26,50	-26,493	-1,71	-1,70	-0,01	-8,35	-8,38	0,03	0,60	0,59	0,00	0,71	0,66	0,04	0,0
27,00	-26,993	-1,60	-1,60	-0,01	-6,74	-6,78	0,04	0,90	0,88	0,02	-0,19	-0,21	0,02	0,0
27,50	-27,493	-1,30	-1,30	0,00	-5,44	-5,48	0,04	0,97	0,95	0,02	-1,16	-1,16	0,00	0,0
28,00	-27,993	-0,73	-0,74	0,01	-4,71	-4,74	0,03	1,07	1,05	0,02	-2,23	-2,21	-0,02	0,0
28,50	-28,492	-0,02	-0,07	0,05	-4,69	-4,67	-0,02	1,07	1,06	0,01	-3,30	-3,27	-0,03	0,0
29,00	-28,992	0,57	0,55	0,02	-5,26	-5,22	-0,04	0,92	0,92	0,00	-4,22	-4,19	-0,03	0,0
29,50	-29,492	0,78	0,77	0,01	-6,04	-5,98	-0,05	0,57	0,59	-0,02	-4,80	-4,78	-0,01	0,0
30,00	-29,992	0,44	0,45	-0,01	-6,48	-6,43	-0,04	0,20	0,21	-0,01	-4,99	-4,99	0,00	0,0
30,50	-30,492	-0,10	-0,07	-0,03	-6,38	-6,37	-0,01	-0,16	-0,14	-0,01	-4,84	-4,85	0,01	0,0
31,00	-30,992	-0,65	-0,63	-0,02	-5,73	-5,74	0,01	-0,24	-0,24	0,00	-4,60	-4,61	0,01	0,0
31,50	-31,492	-0,98	-0,97	0,00	-4,75	-4,76	0,01	-0,14	-0,14	0,00	-4,46	-4,47	0,01	0,0
32,00	-31,992	-0,93	-0,92	-0,01	-3,83	-3,84	0,02	0,03	0,03	-0,01	-4,49	-4,50	0,02	0,0
32,50	-32,492	-0,81	-0,81	0,00	-3,02	-3,04	0,02	0,03	0,03	0,00	-4,52	-4,53	0,02	0,0

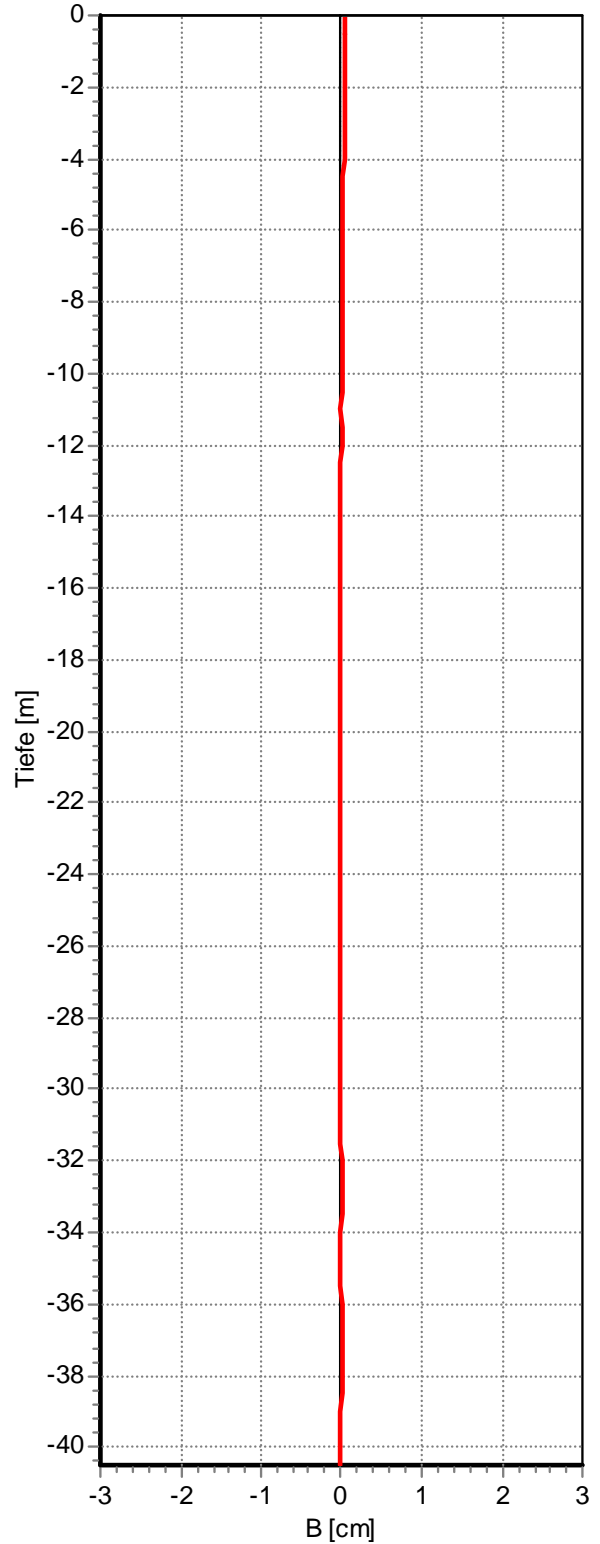
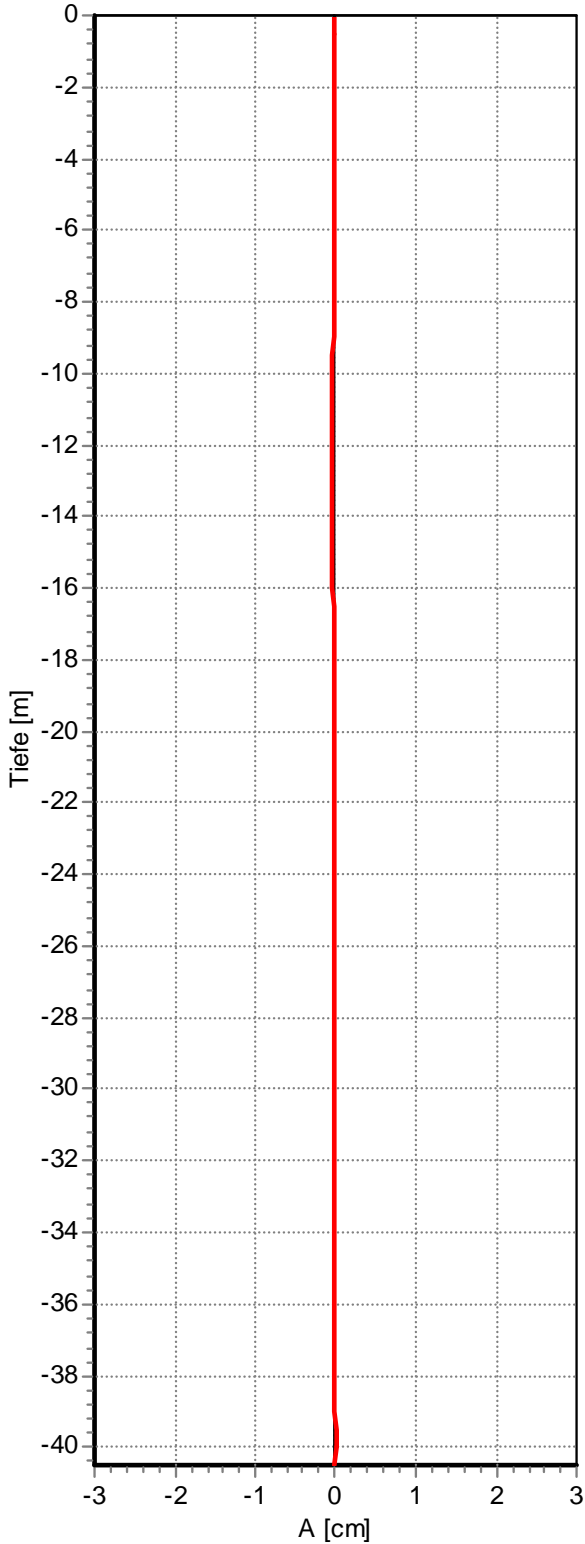
**Deformation**

Bohrloch: HAP Messstelle 1  
 Messreihe: HAP M1 02 vom 25.01.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M1 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
33,00	-32,992	-0,64	-0,63	0,00	-2,39	-2,40	0,02	-0,19	-0,18	0,00	-4,33	-4,35	0,02	0,0
33,50	-33,492	-0,45	-0,45	0,00	-1,94	-1,95	0,02	-0,34	-0,34	0,00	-3,99	-4,01	0,02	0,0
34,00	-33,992	-0,48	-0,49	0,01	-1,45	-1,46	0,01	-0,55	-0,55	0,01	-3,45	-3,46	0,01	0,0
34,50	-34,492	-0,51	-0,51	0,00	-0,94	-0,95	0,01	-0,83	-0,84	0,01	-2,62	-2,62	0,00	0,0
35,00	-34,992	-0,49	-0,49	0,00	-0,45	-0,45	0,00	-1,19	-1,19	0,00	-1,43	-1,43	0,00	0,0
35,50	-35,491	-0,45	-0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,43	-1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0



**Deformation**



Kurve	Messpegel	Messreihen	Datum	Bemerkung
<span style="color: red;">—</span>	HAP Messstelle 2	HAP M2 02 - HAP M2 01	25.01.2011 - 14.10.2010	

## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 2  
 Messreihe: HAP M2 02 vom 25.01.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M2 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	-2,17	-2,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,69	0,64	0,05	0,0
0,50	-0,500	0,33	0,32	0,01	-2,50	-2,48	-0,02	0,01	0,00	0,01	0,69	0,64	0,05	0,0
1,00	-1,000	0,33	0,32	0,00	-2,82	-2,80	-0,02	0,01	0,00	0,01	0,68	0,64	0,04	0,0
1,50	-1,500	0,32	0,32	0,00	-3,14	-3,12	-0,02	0,04	0,04	0,00	0,64	0,60	0,04	0,0
2,00	-2,000	0,22	0,22	0,00	-3,36	-3,34	-0,02	-0,09	-0,09	0,00	0,73	0,69	0,04	0,0
2,50	-2,500	0,00	0,00	0,00	-3,36	-3,34	-0,02	-0,08	-0,08	0,00	0,80	0,77	0,04	0,0
3,00	-3,000	-0,15	-0,14	0,00	-3,21	-3,20	-0,01	0,07	0,06	0,00	0,74	0,70	0,04	0,0
3,50	-3,500	-0,27	-0,27	0,00	-2,94	-2,93	-0,01	0,15	0,15	0,00	0,58	0,55	0,03	0,0
4,00	-4,000	-0,36	-0,36	0,00	-2,58	-2,57	-0,01	0,21	0,20	0,01	0,38	0,35	0,03	0,0
4,50	-4,500	-0,53	-0,53	0,00	-2,05	-2,04	-0,01	0,25	0,24	0,01	0,13	0,11	0,02	0,0
5,00	-5,000	-0,70	-0,70	0,00	-1,35	-1,34	-0,01	0,29	0,29	0,00	-0,16	-0,19	0,02	0,0
5,50	-5,500	-0,74	-0,74	0,00	-0,61	-0,60	-0,01	0,36	0,35	0,00	-0,52	-0,54	0,02	0,0
6,00	-6,000	-0,40	-0,40	0,01	-0,22	-0,20	-0,02	0,27	0,28	0,00	-0,79	-0,81	0,02	0,0
6,50	-6,500	-0,16	-0,16	0,00	-0,05	-0,04	-0,02	0,07	0,06	0,00	-0,86	-0,88	0,02	0,0
7,00	-7,000	-0,03	-0,03	0,01	-0,03	0,00	-0,02	-0,18	-0,17	0,00	-0,68	-0,71	0,03	0,0
7,50	-7,500	0,13	0,13	0,00	-0,16	-0,13	-0,03	-0,27	-0,28	0,01	-0,41	-0,43	0,02	0,0
8,00	-8,000	0,05	0,05	0,00	-0,21	-0,18	-0,02	-0,20	-0,20	0,00	-0,21	-0,23	0,02	0,0
8,50	-8,500	-0,14	-0,14	0,00	-0,07	-0,05	-0,03	-0,20	-0,20	0,00	-0,01	-0,03	0,02	0,0
9,00	-9,000	-0,03	-0,03	0,00	-0,04	-0,01	-0,03	-0,21	-0,21	0,00	0,19	0,18	0,01	0,0
9,50	-9,500	0,01	0,00	0,01	-0,04	-0,01	-0,03	-0,19	-0,19	0,00	0,38	0,37	0,01	0,0
10,00	-10,000	0,02	0,02	0,00	-0,07	-0,03	-0,03	-0,17	-0,17	0,00	0,55	0,54	0,01	0,0
10,50	-10,500	0,06	0,06	0,00	-0,13	-0,10	-0,03	-0,21	-0,21	0,00	0,76	0,75	0,01	0,0

## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 2  
 Messreihe: HAP M2 02 vom 25.01.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M2 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
11,00	-11,000	0,02	0,02	0,00	-0,15	-0,12	-0,03	-0,21	-0,22	0,01	0,97	0,97	0,00	0,0
11,50	-11,500	-0,23	-0,23	0,00	0,08	0,11	-0,03	-0,21	-0,21	0,00	1,18	1,18	0,00	0,0
12,00	-12,000	-0,38	-0,38	0,00	0,46	0,49	-0,03	-0,25	-0,25	0,00	1,43	1,43	0,00	0,0
12,50	-12,500	-0,25	-0,25	0,00	0,71	0,74	-0,03	-0,35	-0,35	0,00	1,78	1,78	-0,01	0,0
13,00	-13,000	-0,05	-0,04	0,00	0,75	0,78	-0,03	-0,36	-0,36	0,00	2,13	2,14	-0,01	0,0
13,50	-13,500	0,16	0,15	0,00	0,60	0,63	-0,03	-0,44	-0,44	0,00	2,57	2,58	-0,01	0,0
14,00	-14,000	0,32	0,32	0,00	0,28	0,31	-0,03	-0,47	-0,48	0,01	3,04	3,06	-0,01	0,0
14,50	-14,500	0,38	0,38	0,00	-0,10	-0,06	-0,03	-0,59	-0,58	0,00	3,63	3,64	-0,01	0,0
15,00	-14,999	0,77	0,77	0,00	-0,87	-0,84	-0,03	-0,53	-0,52	0,00	4,15	4,17	-0,01	0,0
15,50	-15,499	0,95	0,95	0,00	-1,82	-1,78	-0,03	-0,37	-0,37	0,00	4,52	4,53	-0,01	0,0
16,00	-15,999	0,56	0,56	0,00	-2,37	-2,34	-0,03	-0,07	-0,06	0,00	4,59	4,59	-0,01	0,0
16,50	-16,499	0,31	0,32	0,00	-2,69	-2,66	-0,02	0,11	0,11	0,00	4,48	4,49	-0,01	0,0
17,00	-16,999	0,27	0,27	0,00	-2,95	-2,93	-0,02	0,26	0,26	0,00	4,22	4,23	0,00	0,0
17,50	-17,499	0,09	0,09	0,00	-3,04	-3,02	-0,02	0,26	0,25	0,00	3,97	3,98	-0,01	0,0
18,00	-17,999	0,08	0,08	0,00	-3,12	-3,10	-0,02	0,38	0,38	0,00	3,59	3,59	-0,01	0,0
18,50	-18,499	-0,03	-0,03	0,00	-3,09	-3,06	-0,02	0,39	0,39	0,00	3,19	3,20	-0,01	0,0
19,00	-18,999	-0,11	-0,11	0,00	-2,98	-2,95	-0,02	0,39	0,39	0,00	2,81	2,82	-0,01	0,0
19,50	-19,499	-0,16	-0,16	0,00	-2,82	-2,79	-0,02	0,38	0,39	0,00	2,43	2,43	0,00	0,0
20,00	-19,999	-0,10	-0,09	0,00	-2,72	-2,70	-0,02	0,47	0,47	0,00	1,96	1,96	0,00	0,0
20,50	-20,499	-0,25	-0,25	0,00	-2,47	-2,45	-0,02	0,35	0,35	0,00	1,61	1,62	0,00	0,0
21,00	-20,999	-0,29	-0,29	0,00	-2,18	-2,16	-0,02	0,37	0,36	0,00	1,25	1,25	-0,01	0,0
21,50	-21,499	-0,38	-0,38	0,00	-1,80	-1,78	-0,02	0,26	0,26	0,00	0,99	1,00	0,00	0,0

## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 2  
 Messreihe: HAP M2 02 vom 25.01.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M2 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
22,00	-21,999	-0,55	-0,55	0,00	-1,25	-1,23	-0,02	0,10	0,10	0,00	0,89	0,90	-0,01	0,0
22,50	-22,499	-0,48	-0,48	0,00	-0,77	-0,74	-0,02	0,02	0,02	0,00	0,88	0,88	0,00	0,0
23,00	-22,999	-0,41	-0,41	0,00	-0,36	-0,34	-0,02	0,06	0,06	0,00	0,81	0,82	-0,01	0,0
23,50	-23,499	-0,63	-0,63	0,00	0,28	0,29	-0,01	-0,25	-0,25	0,00	1,07	1,07	0,00	0,0
24,00	-23,999	-0,83	-0,83	0,00	1,10	1,12	-0,02	-0,32	-0,32	0,00	1,39	1,39	0,00	0,0
24,50	-24,499	-0,58	-0,58	0,00	1,69	1,70	-0,02	-0,41	-0,41	0,00	1,79	1,80	0,00	0,0
25,00	-24,999	-0,53	-0,53	0,00	2,22	2,23	-0,02	-0,52	-0,52	0,00	2,32	2,32	0,00	0,0
25,50	-25,499	-0,56	-0,55	0,00	2,77	2,79	-0,01	-0,64	-0,64	0,00	2,96	2,96	0,00	0,0
26,00	-25,999	0,14	0,13	0,00	2,64	2,66	-0,02	-0,80	-0,80	0,00	3,75	3,76	0,00	0,0
26,50	-26,499	0,65	0,65	0,00	1,99	2,01	-0,02	-0,61	-0,60	0,00	4,36	4,36	0,00	0,0
27,00	-26,999	0,70	0,70	0,00	1,30	1,32	-0,02	-0,43	-0,43	0,00	4,79	4,79	0,00	0,0
27,50	-27,498	0,72	0,72	0,00	0,58	0,60	-0,02	-0,36	-0,36	0,00	5,15	5,16	0,00	0,0
28,00	-27,998	0,61	0,61	0,00	-0,03	-0,01	-0,02	-0,23	-0,23	0,00	5,38	5,38	0,00	0,0
28,50	-28,498	0,50	0,50	0,00	-0,53	-0,52	-0,01	0,02	0,02	0,00	5,36	5,36	0,00	0,0
29,00	-28,998	0,39	0,39	0,00	-0,92	-0,91	-0,01	0,38	0,38	0,00	4,98	4,98	0,00	0,0
29,50	-29,498	0,01	0,01	0,00	-0,93	-0,92	-0,01	0,53	0,53	0,00	4,45	4,46	0,00	0,0
30,00	-29,998	-0,08	-0,08	0,00	-0,85	-0,84	-0,01	0,74	0,74	0,00	3,71	3,72	-0,01	0,0
30,50	-30,498	-0,27	-0,27	0,00	-0,58	-0,57	-0,01	1,00	1,00	-0,01	2,71	2,72	0,00	0,0
31,00	-30,998	-0,51	-0,51	0,00	-0,07	-0,06	0,00	1,11	1,10	0,01	1,61	1,61	-0,01	0,0
31,50	-31,498	-0,66	-0,66	0,00	0,59	0,60	-0,01	1,10	1,09	0,00	0,51	0,52	-0,01	0,0
32,00	-31,998	-0,89	-0,89	0,00	1,48	1,49	-0,01	0,85	0,86	-0,01	-0,34	-0,34	0,00	0,0
32,50	-32,498	-0,78	-0,78	0,00	2,26	2,27	-0,01	0,41	0,41	0,00	-0,74	-0,75	0,01	0,0

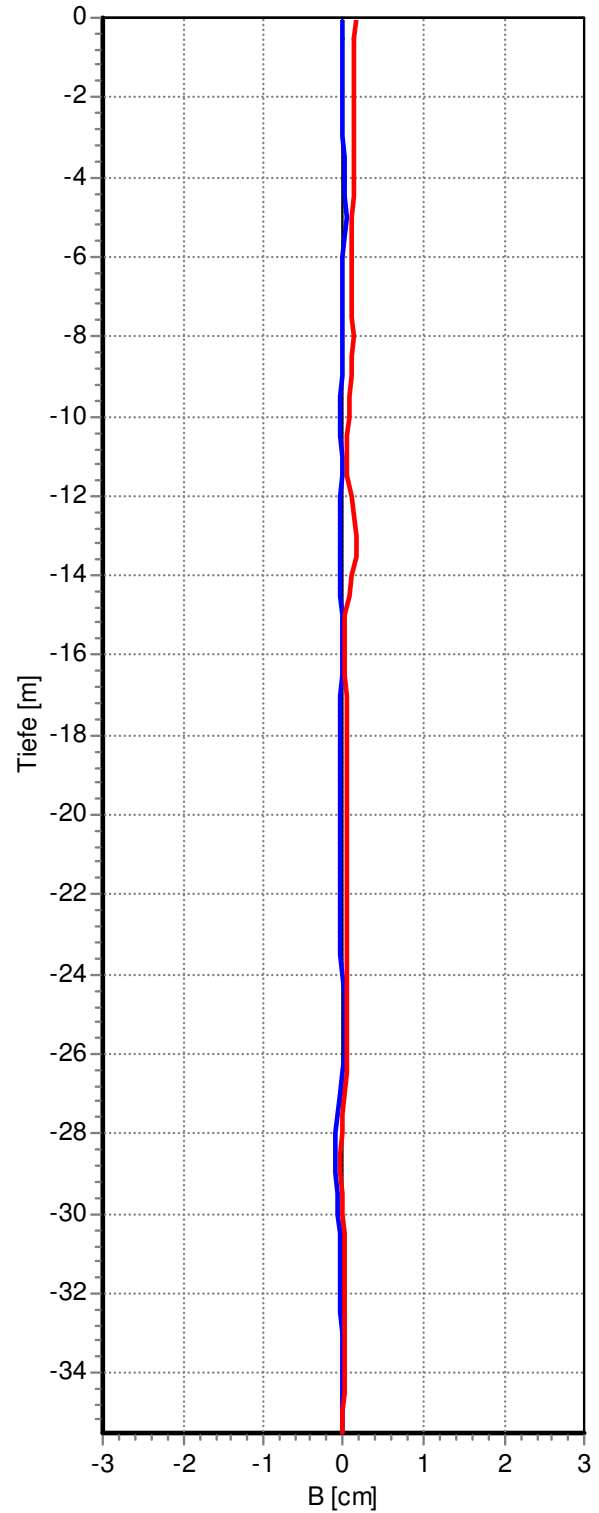
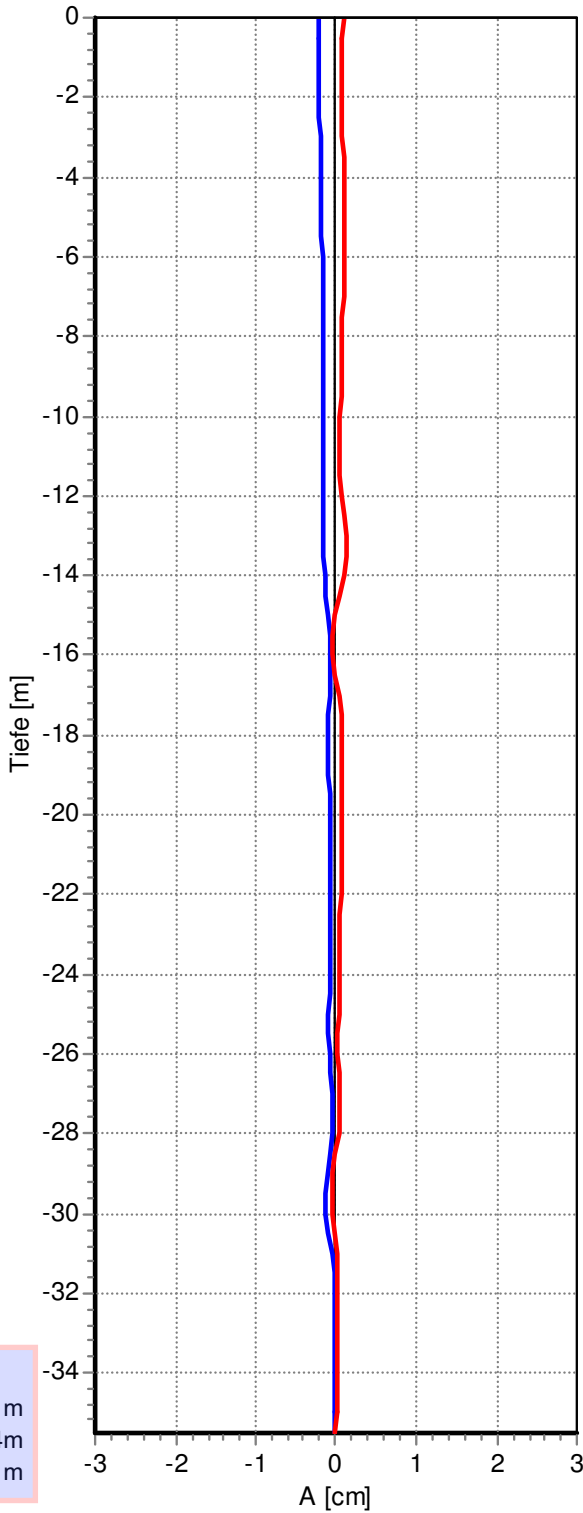
## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 2  
 Messreihe: HAP M2 02 vom 25.01.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M2 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
33,00	-32,998	-0,71	-0,71	0,00	2,97	2,97	-0,01	0,14	0,14	0,00	-0,89	-0,89	0,01	0,0
33,50	-33,498	-0,79	-0,79	0,00	3,76	3,77	-0,01	-0,33	-0,33	0,00	-0,56	-0,56	0,00	0,0
34,00	-33,997	-0,70	-0,70	0,00	4,46	4,47	-0,01	-0,98	-0,98	0,01	0,42	0,42	0,00	0,0
34,50	-34,497	-0,60	-0,60	0,00	5,06	5,07	-0,01	-1,38	-1,38	0,00	1,80	1,80	0,00	0,0
35,00	-34,997	-0,28	-0,28	0,00	5,34	5,35	-0,01	-1,41	-1,41	0,00	3,21	3,21	0,00	0,0
35,50	-35,497	0,09	0,09	0,00	5,26	5,27	-0,01	-1,31	-1,31	0,00	4,52	4,52	0,00	0,0
36,00	-35,997	0,44	0,44	0,00	4,82	4,82	-0,01	-1,04	-1,03	0,00	5,56	5,56	0,00	0,0
36,50	-36,497	0,55	0,55	0,00	4,27	4,27	-0,01	-0,69	-0,69	0,00	6,25	6,25	0,00	0,0
37,00	-36,997	0,53	0,53	0,00	3,74	3,74	-0,01	-0,24	-0,24	0,00	6,49	6,48	0,00	0,0
37,50	-37,497	0,65	0,65	0,00	3,09	3,09	0,00	0,06	0,07	0,00	6,43	6,42	0,01	0,0
38,00	-37,996	0,77	0,77	0,00	2,32	2,32	-0,01	0,21	0,21	0,00	6,22	6,21	0,01	0,0
38,50	-38,496	0,77	0,77	0,00	1,55	1,55	-0,01	0,40	0,40	0,00	5,81	5,81	0,00	0,0
39,00	-38,996	0,70	0,70	0,00	0,85	0,85	0,00	0,76	0,75	0,00	5,06	5,06	0,00	0,0
39,50	-39,496	0,52	0,52	0,00	0,33	0,33	0,00	1,21	1,21	0,00	3,85	3,85	0,00	0,0
40,00	-39,996	0,27	0,27	0,00	0,07	0,06	0,00	1,69	1,69	0,00	2,16	2,16	0,00	0,0
40,50	-40,495	0,07	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0



**Deformation**



WSP  
 14.10.2010 -35,01m  
 25.01.2011 -35,14m  
 19.07.2011 -35,01m

Kurve	Messpegel	Messreihen	Datum	Bemerkung
<span style="color: blue;">—</span>	HAP Messstelle 1	HAP M1 03 - HAP M1 01	19.07.2011 - 14.10.2010	
<span style="color: red;">—</span>	HAP Messstelle 1	HAP M1 02 - HAP M1 01	25.01.2011 - 14.10.2010	

## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 1  
 Messreihe: HAP M1 03 vom 19.07.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M1 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	-35,95	-35,73	-0,21	0,00	0,00	0,00	2,89	2,89	0,00	0,0
0,50	-0,500	0,41	0,40	0,01	-36,36	-36,14	-0,22	-0,01	-0,01	0,00	2,90	2,90	-0,01	0,0
1,00	-1,000	0,41	0,40	0,01	-36,77	-36,54	-0,23	-0,01	-0,01	0,00	2,91	2,92	-0,01	0,0
1,50	-1,500	0,04	0,05	0,00	-36,81	-36,58	-0,22	0,40	0,40	0,00	2,51	2,52	-0,01	0,0
2,00	-2,000	-0,39	-0,38	-0,01	-36,42	-36,21	-0,22	0,53	0,53	0,00	1,98	1,99	-0,01	0,0
2,50	-2,500	-1,05	-1,03	-0,01	-35,38	-35,17	-0,20	0,69	0,68	0,00	1,30	1,30	-0,01	0,0
3,00	-2,999	-1,95	-1,94	-0,01	-33,43	-33,23	-0,20	0,80	0,81	-0,01	0,50	0,50	0,00	0,0
3,50	-3,499	-0,95	-0,94	-0,01	-32,48	-32,29	-0,19	0,49	0,50	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,0
4,00	-3,999	-0,67	-0,67	-0,01	-31,81	-31,63	-0,18	-0,06	-0,05	-0,01	0,06	0,04	0,02	0,0
4,50	-4,499	-0,85	-0,85	0,00	-30,96	-30,78	-0,18	-0,03	-0,04	0,01	0,09	0,08	0,01	0,0
5,00	-4,999	-0,72	-0,72	0,00	-30,24	-30,06	-0,18	0,15	0,17	-0,02	-0,06	-0,09	0,03	0,0
5,50	-5,499	-0,56	-0,56	0,00	-29,68	-29,51	-0,17	0,21	0,20	0,02	-0,27	-0,28	0,01	0,0
6,00	-5,999	-0,16	-0,15	-0,01	-29,53	-29,36	-0,17	0,09	0,07	0,02	-0,36	-0,35	-0,01	0,0
6,50	-6,499	0,09	0,09	0,00	-29,62	-29,45	-0,16	-0,14	-0,14	0,00	-0,22	-0,21	-0,01	0,0
7,00	-6,999	0,25	0,25	0,00	-29,87	-29,71	-0,16	-0,25	-0,25	0,00	0,03	0,04	-0,01	0,0
7,50	-7,499	0,46	0,45	0,00	-30,32	-30,16	-0,16	-0,30	-0,30	0,00	0,33	0,34	-0,01	0,0
8,00	-7,999	0,59	0,59	0,00	-30,91	-30,76	-0,15	-0,39	-0,39	0,00	0,72	0,73	-0,01	0,0
8,50	-8,499	0,63	0,63	0,00	-31,54	-31,39	-0,15	-0,50	-0,50	0,01	1,22	1,24	-0,02	0,0
9,00	-8,999	0,46	0,47	0,00	-32,00	-31,85	-0,15	-0,56	-0,56	0,00	1,77	1,80	-0,02	0,0
9,50	-9,499	0,26	0,26	0,00	-32,26	-32,11	-0,15	-0,22	-0,23	0,01	1,99	2,03	-0,04	0,0
10,00	-9,999	0,07	0,07	0,00	-32,33	-32,18	-0,14	0,29	0,28	0,01	1,70	1,74	-0,04	0,0
10,50	-10,499	-0,07	-0,06	0,00	-32,26	-32,12	-0,14	0,89	0,89	-0,01	0,82	0,85	-0,03	0,0

## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 1  
 Messreihe: HAP M1 03 vom 19.07.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M1 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
11,00	-10,998	-0,22	-0,22	0,00	-32,04	-31,90	-0,15	1,47	1,47	-0,01	-0,65	-0,63	-0,02	0,0
11,50	-11,498	-0,41	-0,41	0,00	-31,63	-31,49	-0,14	1,79	1,78	0,01	-2,44	-2,41	-0,03	0,0
12,00	-11,998	-0,57	-0,57	0,00	-31,07	-30,92	-0,15	1,80	1,79	0,01	-4,24	-4,20	-0,04	0,0
12,50	-12,498	-0,45	-0,46	0,01	-30,62	-30,46	-0,16	1,32	1,32	0,00	-5,55	-5,52	-0,04	0,0
13,00	-12,997	-0,75	-0,75	0,00	-29,87	-29,71	-0,16	0,56	0,54	0,02	-6,11	-6,05	-0,06	0,0
13,50	-13,497	-1,31	-1,30	-0,01	-28,56	-28,41	-0,15	-0,26	-0,25	0,00	-5,85	-5,80	-0,05	0,0
14,00	-13,997	-1,83	-1,81	-0,01	-26,74	-26,59	-0,14	-0,87	-0,86	-0,01	-4,98	-4,94	-0,05	0,0
14,50	-14,496	-2,06	-2,03	-0,02	-24,68	-24,56	-0,12	-1,15	-1,13	-0,01	-3,84	-3,81	-0,03	0,0
15,00	-14,996	-1,92	-1,90	-0,03	-22,76	-22,67	-0,09	-0,98	-0,96	-0,02	-2,85	-2,84	-0,01	0,0
15,50	-15,496	-1,37	-1,35	-0,02	-21,39	-21,32	-0,07	-0,61	-0,60	0,00	-2,25	-2,24	-0,01	0,0
16,00	-15,996	-0,47	-0,46	-0,01	-20,92	-20,85	-0,06	-0,17	-0,18	0,00	-2,08	-2,07	-0,01	0,0
16,50	-16,496	0,44	0,44	0,00	-21,36	-21,29	-0,06	0,10	0,09	0,01	-2,17	-2,16	-0,02	0,0
17,00	-16,995	1,02	1,01	0,01	-22,38	-22,30	-0,08	0,19	0,18	0,01	-2,36	-2,33	-0,03	0,0
17,50	-17,495	0,98	0,97	0,01	-23,36	-23,27	-0,09	0,10	0,09	0,01	-2,46	-2,42	-0,04	0,0
18,00	-17,995	0,51	0,50	0,01	-23,87	-23,77	-0,10	-0,01	-0,01	0,00	-2,45	-2,42	-0,04	0,0
18,50	-18,495	0,36	0,36	0,00	-24,22	-24,13	-0,09	-0,09	-0,08	0,00	-2,37	-2,34	-0,03	0,0
19,00	-18,995	-0,04	-0,03	0,00	-24,19	-24,09	-0,09	-0,04	-0,04	0,00	-2,33	-2,30	-0,04	0,0
19,50	-19,495	-0,56	-0,55	-0,01	-23,63	-23,54	-0,08	0,11	0,11	0,00	-2,44	-2,40	-0,04	0,0
20,00	-19,995	-0,94	-0,93	-0,01	-22,69	-22,61	-0,07	0,28	0,28	0,00	-2,72	-2,68	-0,04	0,0
20,50	-20,495	-0,96	-0,96	0,00	-21,73	-21,66	-0,07	0,24	0,24	0,00	-2,96	-2,92	-0,04	0,0
21,00	-20,995	-0,62	-0,63	0,00	-21,11	-21,03	-0,07	0,16	0,16	0,00	-3,11	-3,08	-0,03	0,0
21,50	-21,495	-0,39	-0,39	0,00	-20,71	-20,64	-0,07	-0,09	-0,09	0,00	-3,03	-2,99	-0,04	0,0

## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 1  
 Messreihe: HAP M1 03 vom 19.07.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M1 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
22,00	-21,995	-0,60	-0,59	-0,01	-20,11	-20,04	-0,07	-0,22	-0,21	0,00	-2,81	-2,78	-0,04	0,0
22,50	-22,495	-1,04	-1,04	0,00	-19,07	-19,00	-0,07	-0,23	-0,23	0,00	-2,58	-2,54	-0,04	0,0
23,00	-22,995	-1,23	-1,22	0,00	-17,84	-17,77	-0,07	-0,18	-0,18	0,00	-2,40	-2,37	-0,04	0,0
23,50	-23,495	-1,26	-1,26	0,00	-16,58	-16,52	-0,06	-0,34	-0,33	0,00	-2,07	-2,03	-0,04	0,0
24,00	-23,994	-1,22	-1,23	0,00	-15,36	-15,29	-0,07	-0,80	-0,78	-0,01	-1,27	-1,25	-0,02	0,0
24,50	-24,494	-1,06	-1,07	0,01	-14,30	-14,22	-0,08	-1,05	-1,03	-0,02	-0,22	-0,22	0,00	0,0
25,00	-24,994	-1,13	-1,14	0,01	-13,17	-13,08	-0,09	-0,95	-0,94	-0,01	0,73	0,71	0,02	0,0
25,50	-25,494	-1,37	-1,37	0,00	-11,80	-11,70	-0,09	-0,56	-0,56	0,00	1,29	1,27	0,02	0,0
26,00	-25,993	-1,63	-1,62	-0,01	-10,16	-10,08	-0,08	0,03	0,02	0,01	1,26	1,26	0,01	0,0
26,50	-26,493	-1,72	-1,70	-0,02	-8,44	-8,38	-0,06	0,61	0,59	0,02	0,65	0,67	-0,01	0,0
27,00	-26,993	-1,62	-1,60	-0,02	-6,83	-6,78	-0,04	0,91	0,88	0,03	-0,26	-0,21	-0,05	0,0
27,50	-27,493	-1,31	-1,30	-0,01	-5,52	-5,48	-0,03	0,98	0,95	0,03	-1,23	-1,16	-0,08	0,0
28,00	-27,992	-0,73	-0,74	0,01	-4,79	-4,74	-0,04	1,07	1,05	0,02	-2,30	-2,21	-0,10	0,0
28,50	-28,492	-0,05	-0,07	0,02	-4,74	-4,67	-0,07	1,07	1,07	0,00	-3,37	-3,27	-0,10	0,0
29,00	-28,992	0,58	0,54	0,03	-5,32	-5,21	-0,10	0,91	0,92	-0,01	-4,28	-4,19	-0,09	0,0
29,50	-29,492	0,79	0,77	0,02	-6,10	-5,98	-0,12	0,58	0,59	-0,01	-4,86	-4,78	-0,08	0,0
30,00	-29,992	0,46	0,45	0,00	-6,56	-6,44	-0,12	0,20	0,21	-0,02	-5,06	-4,99	-0,06	0,0
30,50	-30,492	-0,09	-0,07	-0,03	-6,47	-6,37	-0,10	-0,16	-0,14	-0,02	-4,90	-4,85	-0,05	0,0
31,00	-30,992	-0,67	-0,63	-0,04	-5,79	-5,74	-0,05	-0,25	-0,24	-0,01	-4,66	-4,62	-0,04	0,0
31,50	-31,492	-1,00	-0,97	-0,03	-4,79	-4,77	-0,02	-0,15	-0,14	0,00	-4,51	-4,47	-0,04	0,0
32,00	-31,992	-0,93	-0,92	-0,01	-3,86	-3,85	-0,01	0,03	0,03	0,00	-4,54	-4,50	-0,04	0,0
32,50	-32,492	-0,81	-0,81	0,00	-3,05	-3,04	-0,01	0,03	0,03	-0,01	-4,56	-4,53	-0,03	0,0

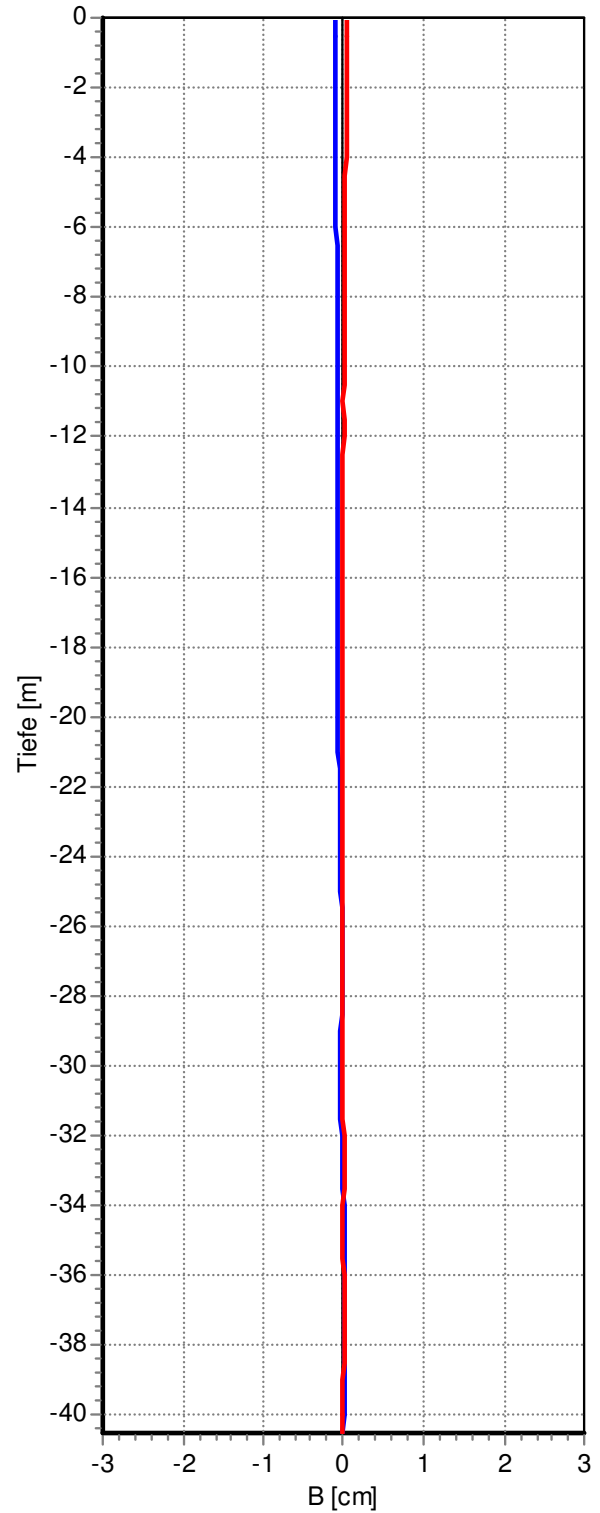
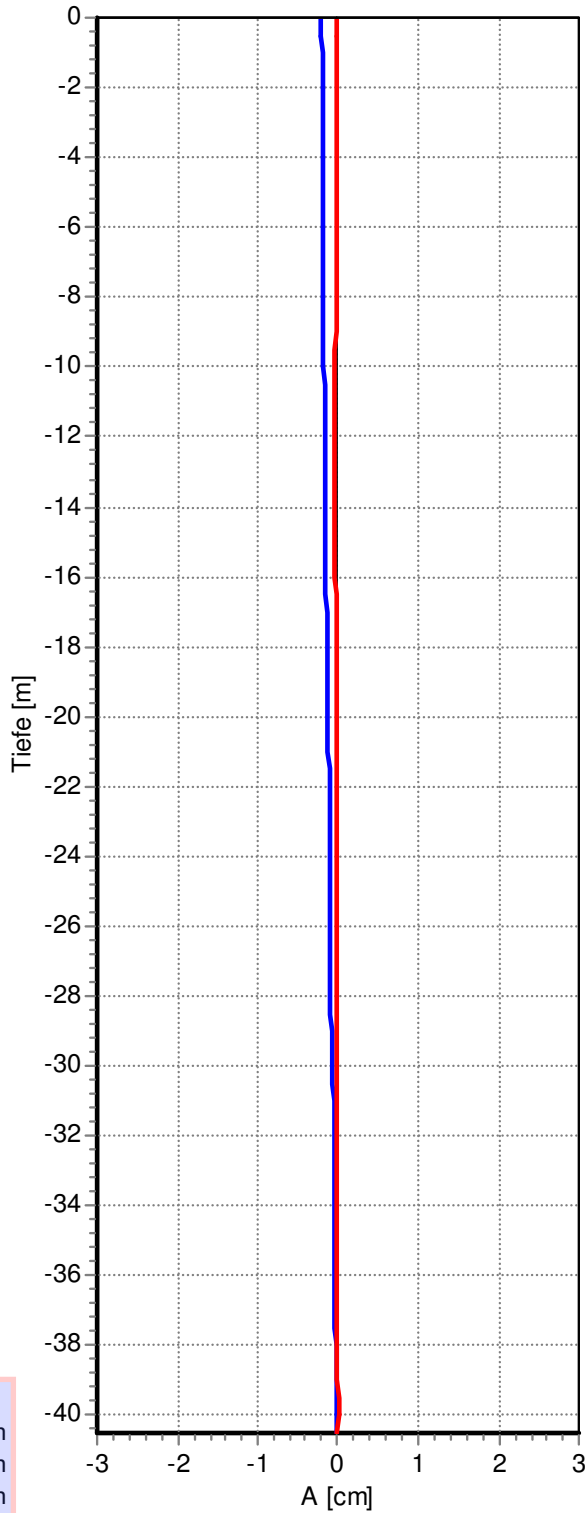
## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 1  
 Messreihe: HAP M1 03 vom 19.07.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M1 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
33,00	-32,992	-0,64	-0,64	0,00	-2,42	-2,40	-0,01	-0,19	-0,18	-0,01	-4,37	-4,35	-0,02	0,0
33,50	-33,492	-0,46	-0,45	-0,01	-1,96	-1,95	-0,01	-0,34	-0,34	0,00	-4,03	-4,01	-0,02	0,0
34,00	-33,992	-0,49	-0,49	0,00	-1,47	-1,47	-0,01	-0,55	-0,55	0,00	-3,48	-3,46	-0,02	0,0
34,50	-34,491	-0,51	-0,52	0,00	-0,96	-0,95	-0,01	-0,84	-0,84	-0,01	-2,63	-2,62	-0,01	0,0
35,00	-34,991	-0,50	-0,50	0,00	-0,46	-0,46	0,00	-1,20	-1,19	-0,01	-1,44	-1,43	0,00	0,0
35,50	-35,491	-0,46	-0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,44	-1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0



**Deformation**



WSP  
 14.10.2010 -40,71m  
 25.01.2011 -40,68m  
 19.07.2011 -40,66m

Kurve	Messpegel	Messreihen	Datum	Bemerkung
<span style="color: blue;">—</span>	HAP Messstelle 2	HAP M2 03 - HAP M2 01	19.07.2011 - 14.10.2010	
<span style="color: red;">—</span>	HAP Messstelle 2	HAP M2 02 - HAP M2 01	25.01.2011 - 14.10.2010	

## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 2  
 Messreihe: HAP M2 03 vom 19.07.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M2 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	-2,37	-2,16	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,55	0,64	-0,09	0,0
0,50	-0,500	0,32	0,32	0,00	-2,69	-2,48	-0,20	0,01	0,00	0,00	0,55	0,64	-0,09	0,0
1,00	-1,000	0,32	0,32	0,00	-3,01	-2,80	-0,20	0,01	0,00	0,00	0,54	0,64	-0,09	0,0
1,50	-1,500	0,32	0,32	0,00	-3,32	-3,12	-0,20	0,04	0,04	0,00	0,51	0,60	-0,10	0,0
2,00	-2,000	0,22	0,22	0,00	-3,54	-3,34	-0,20	-0,09	-0,09	0,00	0,60	0,69	-0,09	0,0
2,50	-2,500	0,00	0,00	0,00	-3,54	-3,34	-0,20	-0,08	-0,08	0,00	0,67	0,76	-0,09	0,0
3,00	-3,000	-0,15	-0,15	0,00	-3,39	-3,20	-0,19	0,07	0,07	0,00	0,61	0,70	-0,09	0,0
3,50	-3,500	-0,28	-0,27	-0,01	-3,12	-2,93	-0,19	0,15	0,15	0,00	0,46	0,55	-0,09	0,0
4,00	-4,000	-0,36	-0,36	0,00	-2,75	-2,57	-0,18	0,20	0,20	0,00	0,25	0,35	-0,10	0,0
4,50	-4,500	-0,53	-0,53	-0,01	-2,22	-2,04	-0,18	0,24	0,24	0,00	0,01	0,11	-0,10	0,0
5,00	-5,000	-0,70	-0,70	0,00	-1,52	-1,34	-0,18	0,29	0,29	0,00	-0,28	-0,19	-0,09	0,0
5,50	-5,500	-0,74	-0,74	0,00	-0,78	-0,60	-0,18	0,35	0,35	-0,01	-0,63	-0,54	-0,09	0,0
6,00	-6,000	-0,40	-0,40	0,00	-0,38	-0,20	-0,18	0,28	0,28	0,00	-0,90	-0,82	-0,09	0,0
6,50	-6,500	-0,17	-0,16	0,00	-0,22	-0,04	-0,18	0,06	0,06	0,00	-0,96	-0,88	-0,08	0,0
7,00	-7,000	-0,03	-0,03	0,00	-0,19	0,00	-0,18	-0,18	-0,17	-0,01	-0,78	-0,71	-0,08	0,0
7,50	-7,500	0,13	0,13	0,00	-0,31	-0,13	-0,18	-0,28	-0,28	0,00	-0,51	-0,43	-0,08	0,0
8,00	-8,000	0,05	0,05	-0,01	-0,36	-0,18	-0,18	-0,20	-0,20	0,00	-0,31	-0,23	-0,08	0,0
8,50	-8,500	-0,14	-0,14	0,00	-0,22	-0,05	-0,18	-0,20	-0,20	0,00	-0,11	-0,03	-0,08	0,0
9,00	-9,000	-0,04	-0,03	0,00	-0,19	-0,01	-0,18	-0,21	-0,21	0,00	0,10	0,18	-0,08	0,0
9,50	-9,500	0,00	0,00	0,00	-0,19	-0,01	-0,18	-0,19	-0,19	0,00	0,29	0,37	-0,08	0,0
10,00	-10,000	0,02	0,02	0,00	-0,21	-0,03	-0,18	-0,18	-0,17	0,00	0,47	0,54	-0,08	0,0
10,50	-10,500	0,06	0,06	0,00	-0,27	-0,10	-0,17	-0,21	-0,21	0,00	0,68	0,75	-0,08	0,0

## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 2  
 Messreihe: HAP M2 03 vom 19.07.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M2 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
11,00	-11,000	0,02	0,02	-0,01	-0,28	-0,12	-0,17	-0,22	-0,22	0,00	0,89	0,97	-0,08	0,0
11,50	-11,500	-0,23	-0,23	0,00	-0,05	0,11	-0,16	-0,21	-0,21	0,00	1,10	1,18	-0,08	0,0
12,00	-12,000	-0,39	-0,38	0,00	0,33	0,49	-0,16	-0,26	-0,25	0,00	1,36	1,43	-0,08	0,0
12,50	-12,500	-0,25	-0,25	0,00	0,58	0,74	-0,16	-0,35	-0,35	0,01	1,70	1,78	-0,08	0,0
13,00	-13,000	-0,05	-0,05	0,00	0,63	0,79	-0,16	-0,36	-0,35	-0,01	2,06	2,14	-0,08	0,0
13,50	-13,500	0,15	0,15	0,00	0,48	0,63	-0,15	-0,45	-0,44	0,00	2,51	2,58	-0,07	0,0
14,00	-14,000	0,32	0,32	0,00	0,16	0,32	-0,15	-0,48	-0,47	0,00	2,98	3,05	-0,07	0,0
14,50	-14,500	0,38	0,38	0,01	-0,22	-0,06	-0,16	-0,59	-0,59	0,00	3,57	3,64	-0,07	0,0
15,00	-14,999	0,78	0,77	0,01	-1,00	-0,83	-0,16	-0,53	-0,53	0,00	4,10	4,16	-0,07	0,0
15,50	-15,499	0,94	0,95	-0,01	-1,94	-1,78	-0,16	-0,37	-0,37	0,00	4,46	4,53	-0,07	0,0
16,00	-15,999	0,55	0,56	-0,01	-2,49	-2,34	-0,15	-0,06	-0,06	0,00	4,53	4,60	-0,07	0,0
16,50	-16,499	0,32	0,32	0,00	-2,81	-2,66	-0,15	0,11	0,11	0,00	4,42	4,49	-0,07	0,0
17,00	-16,999	0,26	0,27	-0,01	-3,07	-2,93	-0,14	0,26	0,26	0,00	4,16	4,23	-0,07	0,0
17,50	-17,499	0,09	0,09	0,00	-3,16	-3,02	-0,14	0,26	0,25	0,00	3,91	3,98	-0,07	0,0
18,00	-17,999	0,08	0,08	0,00	-3,23	-3,10	-0,14	0,38	0,38	0,00	3,52	3,60	-0,07	0,0
18,50	-18,499	-0,03	-0,03	0,00	-3,20	-3,07	-0,14	0,39	0,39	0,00	3,13	3,20	-0,07	0,0
19,00	-18,999	-0,12	-0,11	-0,01	-3,09	-2,96	-0,13	0,39	0,39	0,00	2,75	2,82	-0,07	0,0
19,50	-19,499	-0,16	-0,16	0,00	-2,92	-2,79	-0,13	0,38	0,38	0,00	2,36	2,43	-0,07	0,0
20,00	-19,999	-0,10	-0,09	-0,01	-2,82	-2,70	-0,12	0,46	0,47	-0,01	1,90	1,96	-0,06	0,0
20,50	-20,499	-0,26	-0,25	0,00	-2,57	-2,45	-0,12	0,34	0,35	0,00	1,56	1,62	-0,06	0,0
21,00	-20,999	-0,29	-0,29	0,00	-2,28	-2,16	-0,12	0,36	0,36	0,00	1,20	1,25	-0,06	0,0
21,50	-21,499	-0,38	-0,38	0,00	-1,89	-1,78	-0,11	0,25	0,26	-0,01	0,95	1,00	-0,05	0,0

## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 2  
 Messreihe: HAP M2 03 vom 19.07.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M2 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
22,00	-21,999	-0,56	-0,55	-0,01	-1,34	-1,23	-0,10	0,10	0,10	0,00	0,85	0,90	-0,05	0,0
22,50	-22,499	-0,49	-0,49	0,00	-0,85	-0,75	-0,10	0,02	0,02	0,00	0,83	0,88	-0,05	0,0
23,00	-22,999	-0,41	-0,41	-0,01	-0,44	-0,34	-0,10	0,06	0,06	0,00	0,77	0,82	-0,05	0,0
23,50	-23,499	-0,64	-0,63	-0,01	0,20	0,29	-0,09	-0,25	-0,25	-0,01	1,03	1,07	-0,04	0,0
24,00	-23,999	-0,83	-0,83	0,00	1,03	1,12	-0,09	-0,33	-0,32	-0,01	1,35	1,39	-0,04	0,0
24,50	-24,499	-0,58	-0,58	0,00	1,61	1,70	-0,09	-0,41	-0,41	-0,01	1,76	1,80	-0,03	0,0
25,00	-24,999	-0,53	-0,53	0,00	2,14	2,23	-0,09	-0,53	-0,52	-0,01	2,29	2,32	-0,03	0,0
25,50	-25,499	-0,55	-0,56	0,01	2,69	2,79	-0,10	-0,65	-0,64	-0,01	2,93	2,96	-0,02	0,0
26,00	-25,999	0,14	0,13	0,01	2,55	2,66	-0,10	-0,80	-0,80	0,00	3,73	3,76	-0,03	0,0
26,50	-26,499	0,65	0,64	0,00	1,91	2,01	-0,10	-0,61	-0,61	0,00	4,34	4,36	-0,02	0,0
27,00	-26,999	0,69	0,69	0,00	1,22	1,32	-0,10	-0,43	-0,43	0,00	4,77	4,79	-0,03	0,0
27,50	-27,498	0,72	0,72	0,00	0,50	0,60	-0,10	-0,37	-0,36	0,00	5,13	5,15	-0,02	0,0
28,00	-27,998	0,60	0,61	-0,01	-0,10	-0,01	-0,09	-0,23	-0,23	0,00	5,36	5,38	-0,02	0,0
28,50	-28,498	0,50	0,51	-0,01	-0,60	-0,51	-0,09	0,03	0,02	0,01	5,34	5,36	-0,03	0,0
29,00	-28,998	0,38	0,39	-0,01	-0,98	-0,91	-0,08	0,38	0,38	0,01	4,95	4,99	-0,03	0,0
29,50	-29,498	0,01	0,01	-0,01	-0,99	-0,92	-0,07	0,53	0,52	0,01	4,42	4,46	-0,04	0,0
30,00	-29,998	-0,09	-0,08	-0,01	-0,90	-0,84	-0,06	0,74	0,74	0,00	3,68	3,72	-0,04	0,0
30,50	-30,498	-0,27	-0,27	0,00	-0,63	-0,57	-0,06	1,00	1,00	0,00	2,68	2,72	-0,04	0,0
31,00	-30,998	-0,51	-0,51	0,00	-0,12	-0,07	-0,06	1,11	1,10	0,00	1,57	1,62	-0,04	0,0
31,50	-31,498	-0,67	-0,66	0,00	0,54	0,60	-0,05	1,09	1,10	0,00	0,48	0,52	-0,04	0,0
32,00	-31,998	-0,90	-0,89	-0,01	1,44	1,48	-0,05	0,84	0,86	-0,02	-0,36	-0,34	-0,02	0,0
32,50	-32,498	-0,78	-0,78	0,00	2,22	2,27	-0,05	0,40	0,41	-0,01	-0,76	-0,75	-0,01	0,0

## Deformation

Bohrloch: HAP Messstelle 2  
 Messreihe: HAP M2 03 vom 19.07.2011  
 Referenz-Messreihe: HAP M2 01 vom 14.10.2010

Schritt m	Tiefe m	A cm	A Ref cm	A Diff cm	SUM A cm	SUM A Ref cm	SUM A Diff cm	B cm	B Ref cm	B Diff cm	SUM B cm	SUM B Ref cm	SUM B Diff cm	AB Geschw. mm/d
33,00	-32,998	-0,71	-0,70	0,00	2,93	2,97	-0,05	0,14	0,15	0,00	-0,90	-0,89	-0,01	0,0
33,50	-33,498	-0,80	-0,80	0,00	3,72	3,77	-0,04	-0,33	-0,33	0,00	-0,57	-0,56	-0,01	0,0
34,00	-33,997	-0,70	-0,70	0,00	4,43	4,47	-0,04	-1,00	-0,98	-0,01	0,42	0,42	0,01	0,0
34,50	-34,497	-0,60	-0,60	0,00	5,03	5,07	-0,04	-1,39	-1,38	0,00	1,81	1,80	0,01	0,0
35,00	-34,997	-0,29	-0,29	0,00	5,31	5,35	-0,04	-1,42	-1,41	-0,01	3,23	3,21	0,02	0,0
35,50	-35,497	0,09	0,08	0,00	5,22	5,27	-0,05	-1,31	-1,31	0,00	4,54	4,52	0,01	0,0
36,00	-35,997	0,44	0,44	0,00	4,78	4,83	-0,04	-1,04	-1,03	0,00	5,57	5,55	0,02	0,0
36,50	-36,497	0,55	0,55	-0,01	4,24	4,28	-0,04	-0,69	-0,69	0,00	6,26	6,24	0,02	0,0
37,00	-36,997	0,53	0,53	0,00	3,71	3,74	-0,04	-0,24	-0,24	0,00	6,50	6,49	0,02	0,0
37,50	-37,496	0,65	0,65	0,00	3,06	3,09	-0,03	0,07	0,06	0,00	6,44	6,42	0,01	0,0
38,00	-37,996	0,77	0,77	-0,01	2,30	2,32	-0,03	0,21	0,21	0,00	6,23	6,21	0,02	0,0
38,50	-38,496	0,77	0,77	0,00	1,53	1,55	-0,03	0,40	0,40	0,01	5,83	5,81	0,01	0,0
39,00	-38,996	0,69	0,70	-0,01	0,84	0,85	-0,02	0,76	0,75	0,01	5,07	5,06	0,01	0,0
39,50	-39,496	0,51	0,52	-0,01	0,32	0,33	-0,01	1,22	1,21	0,00	3,86	3,85	0,00	0,0
40,00	-39,996	0,26	0,27	-0,01	0,06	0,06	0,00	1,69	1,69	0,00	2,16	2,16	0,00	0,0
40,50	-40,495	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16	2,16	0,01	0,00	0,00	0,00	0,0



**E.ON Wasserkraft GmbH**

**Hydro Service**

Vermessung

Johann-Schmidt-Straße 11  
86899 Landsberg a. Lech

Dipl. Ing. (FH) Josef Bürgle  
T 0 81 91 - 3 28 - 206  
Josef.Buergle@eon.com

# PSW Happurg Oberbecken



Höhenkontrollmessungen  
Dammkrone  
2010/11

**E.ON Wasserkraft GmbH**  
**Hydro Service**  
**Vermessung**

Johann-Schmidt-Straße 11  
86899 Landsberg a. Lech

Dipl. Ing. (FH) Josef Bürgle  
T 0 81 91 – 3 28 206  
Josef.Buergle@eon.com

Arbeitsbericht zu

## **Setzungsmessungen 2010/11**

### **PSW Happurg, Oberbecken**

#### **Höhendaten**

Die Höhenkontrollen der Deformationspunkte wurden als Feinnivellements mit Invarlatten durchgeführt, die Ergebnisse linear zu den Messwegen abgeglichen. Eine Eichung der Messausrüstung wurde vorab durchgeführt. Die erzielte Höhengenaugigkeit ist besser 0.5 mm. Die Nivellementschiefe waren 2010 -0,1 mm und 2011 +0,2 mm. Als angenommener Fixpunkt wurde wie bei den Vormessungen der Stehbolzen 100 am Einlaufbauwerk angehalten. Dieser wurde durch Nivellements zum LB 102 am Containerfundament der Senderanlage unterhalb des Beckendamms überprüft. Die Höhenänderungen zur Messung 2009 sind in entsprechenden Diagrammen dargestellt.

Die Höhenänderungen der überwiegend nur in den Dammasphalt eingebrachten Kontrollpunkte bewegen sich von +1,9 bis -1,6 mm und sind aufgrund der Vermarkung bedingt aussagekräftig. Eine sicherheitsrelevante Dammkronenveränderung ist jedoch trotz Beckenleerung in 2011 und Verkehrsbeeinflussung nicht festzustellen.

Bei der laufenden Beckensanierung müssen, analog zu den Speichern Waldeck und Langenprozelten, verkehrssichere Kontrollpunkte erstellt werden.

#### **Lagedaten**

Geodätische Lagekontrollmessungen wurden in den letzten Jahren nicht durchgeführt, geeignete Kontrollpunkte müssen bei den Sanierungsarbeiten des Beckens eingeplant werden.

16. November 2011  
Josef Bürgle  
Vermessungsingenieur





Lageübersicht der Niv-Punkte



**PSW Happurg - Oberbecken**  
**Zusammenstellung der Nivellements**

Punktnum.	Messung	Messung	Messung	Messung	Messung	Messung	Vermarkung
	vom	vom	vom	vom	vom	vom	
	19.08.2005	23.07.2007	26.05.2008	28.09.2009	14.10.2010	04.07.2011	
	LGA	LGA	LGA	TDA 1V LA	TAS-SV	TAS-SV	
						Becken leer !!	
<b>100</b>	<b>575,5990</b>	<b>575,5990</b>	<b>575,5990</b>	<b>575,5990</b>	<b>575,5990</b>	<b>575,6000</b>	<b>SB Einlaufbauwerk</b>
101				575,4106	575,4109	575,4119	LB Einlaufbauwerk
102	565,0980	565,0960	565,0970	565,0962	565,0966	565,0970	LB Container
0	575,4330	575,4310	575,4320	575,4305	575,4285	575,4293	SB
20	575,5000	575,4700	575,4710	575,4694	575,4702	575,4694	SB
40	575,5470	575,5000	575,5010	575,4983	575,4990	575,4986	SB
60	575,5640	575,5460	575,5470	575,5443	575,5455	575,5455	SB
80	575,5660	575,5640	575,5650	575,5625	575,5643	575,5650	SB
100	575,5410	575,5650	575,5660	575,5639	575,5663	575,5659	SB
120	575,5340	575,5330	575,5340	575,5325	575,5329	575,5316	SB
HP1				575,5599	575,5596	575,5604	SB Stein
140	575,5900	575,5900	575,5900	575,5885	575,5882	575,5875	SB
160	575,5750	575,5740	575,5750	575,5724	575,5733	575,5729	SB
180	575,5580	575,5560	575,5560	575,5556	575,5556	575,5562	SB
200	575,5710	575,5700	575,5700	575,5680	575,5684	575,5684	SB
220	575,5770	575,5760	575,5770	575,5746	575,5760	575,5754	SB
240	575,5550	575,5530	575,5530	575,5505	575,5515	575,5515	SB
T5				576,2037	576,2035	576,2035	OK Platte Säule
260	575,5210	575,5200	575,5200	575,5177	575,5183	575,5181	SB
280	575,5220	575,5200	575,5200	575,5173	575,5169	575,5168	SB
300	575,5380	575,5370	575,5370	575,5341	575,5346	575,5344	SB
320	575,5240	575,5220	575,5220	575,5198	575,5207	575,5199	SB
340	575,5260	575,5240	575,5250	575,5220	575,5225	575,5216	SB
360	575,5100	575,5080	575,5070	575,5055	575,5059	575,5063	SB
HP2				575,5891	575,5890	575,5889	SB Stein
380	575,5070	575,5050	575,5050	575,5026	575,5026	575,5023	SB
400	575,5240	575,5210	575,5220	575,5191	575,5187	575,5193	SB
T4				576,1359	576,1358	576,1360	OK Platte Säule

**PSW Happurg - Oberbecken**  
**Zusammenstellung der Nivellements**

Punktnum.	Messung	Messung	Messung	Messung	Messung	Messung	Vermarkung
	vom	vom	vom	vom	vom	vom	
	19.08.2005	23.07.2007	26.05.2008	28.09.2009	14.10.2010	04.07.2011	
	LGA	LGA	LGA	TDA 1V LA	TAS-SV	TAS-SV	
						Becken leer !!	
420	575,4970	575,4950	575,4950	575,4932	575,4924	575,4941	SB
440	575,5330	575,5310	575,5310	575,5293	575,5285	575,5295	SB
460	575,5270	575,5240	575,5250	575,5230	575,5222	575,5228	SB
480	575,4940	575,4920	575,4910	575,4892	575,4883	575,4900	SB
500	575,5540	575,5520	575,5510	575,5495	575,5487	575,5504	SB
520	575,5670	575,5650	575,5650	575,5627	575,5624	575,5629	SB
540	575,5600	575,5590	575,5580	575,5563	575,5555	575,5563	SB
T3				576,2541	576,2539	576,2543	OK Platte Säule
560	575,5440	575,5420	575,5410	575,5389	575,5384	575,5394	SB
580	575,5280	575,5260	575,5260	575,5229	575,5232	575,5238	SB
600	575,5550	575,5520	575,5520	575,5496	575,5494	575,5513	SB
620	575,5370	575,5350	575,5350	575,5318	575,5320	575,5335	SB
640	575,5510	575,5490	575,5490	575,5456	575,5454	575,5469	SB
HP3				575,6175	575,6174	575,6179	SB Stein
660	575,5250	575,5230	575,5230	575,5198	575,5193	575,5213	SB
680	575,5300	575,5280	575,5270	575,5242	575,5233	575,5249	SB
700	575,5270	575,5250	575,5250	575,5212	575,5218	575,5224	SB
720	575,5330	575,5310	575,5310	575,5286	575,5281	575,5295	SB
740	575,5240	575,5220	575,5220	575,5190	575,5180	575,5194	SB
760	575,4990	575,4960	575,4960	575,4933	575,4922	575,4929	SB
HP4				575,5630	575,5625	575,5631	SB Stein
780	575,4780	575,4750	575,4750	575,4724	575,4713	575,4725	SB
800	575,4740	575,4710	575,4700	575,4676	575,4661	575,4676	SB
820	575,4750	575,4720	575,4720	575,4686	575,4679	575,4691	SB
840	575,5110	575,5090	575,5090	575,5052	575,5044	575,5049	SB
860	575,4930	575,4900	575,4900	575,4864	575,4853	575,4870	SB
880	575,4900	575,4870	575,4880	575,4846	575,4835	575,4845	SB
HP5				575,5886	575,5880	575,5885	SB Stein

**PSW Happurg - Oberbecken  
Zusammenstellung der Nivellements**

Punktnum.	Messung	Messung	Messung	Messung	Messung	Messung	Vermarkung
	vom	vom	vom	vom	vom	vom	
	19.08.2005	23.07.2007	26.05.2008	28.09.2009	14.10.2010	04.07.2011	
	LGA	LGA	LGA	TDA 1V LA	TAS-SV	TAS-SV	
						Becken leer !!	
900	575,5200	575,5180	575,5170	575,5153	575,5138	575,5158	SB
920	575,5240	575,5210	575,5200	575,5181	575,5161	575,5171	SB
940	575,5700	575,5680	575,5670	575,5647	575,5640	575,5648	SB
960	575,5630	575,5610	575,5610	575,5579	575,5571	575,5592	SB
980	575,6160	575,6130	575,6120	575,6097	575,6079	575,6095	SB
1000	575,5780	575,5760	575,5760	575,5734	575,5726	575,5738	SB
T2				576,3263	576,3261	576,3265	OK Platte Säule
1020	575,5830	575,5810	575,5800	575,5780	575,5777	575,5793	SB
1040	575,5520	575,5500	575,5490	575,5469	575,5469	575,5479	SB
1060	575,5500	575,5480	575,5470	575,5448	575,5449	575,5446	SB
1080	575,5400	575,5390	575,5380	575,5356	575,5352	575,5366	SB
1100	575,5660	575,5640	575,5630	575,5607	575,5602	575,5623	SB
1120	575,5120	575,5110	575,5100	575,5077	575,5085	575,5087	SB
1140	575,5680	575,5670	575,5670	575,5647	575,5646	575,5655	SB
HP6				575,6667	575,6665	575,6669	SB Stein
1160	575,6000	575,5980	575,5980	575,5962	575,5963	575,5977	SB
1180	575,5930	575,5910	575,5900	575,5889	575,5895	575,5914	SB
1200	575,5940	575,5920	575,5920	575,5911	575,5904	575,5920	SB
1220	575,5730	575,5730	575,5710	575,5706	575,5704	575,5720	SB
1240	575,5640	575,5630	575,5610	575,5607	575,5607	575,5625	SB
1260	575,6240	575,6230	575,6220	575,6211	575,6211	575,6231	SB
1280	575,6040	575,6030	575,6020	575,6008	575,6009	575,6015	SB
HP7				575,6908	575,6907	575,6918	SB Stein
1300	575,6030	575,6010	575,6000	575,5983	575,5974	575,5989	SB
1320	575,6000	575,5990	575,5980	575,5962	575,5960	575,5980	SB
1340	575,5930	575,5910	575,5890	575,5879	575,5882	575,5869	SB
1360	575,5670	575,5650	575,5630	575,5620	575,5623	575,5637	SB
1380	575,5710	575,5690	575,5670	575,5654	575,5660	575,5672	SB



**PSW Happurg - Oberbecken**  
**Zusammenstellung der Nivellements**

Punktnum.	Messung	Messung	Messung	Messung	Messung	Messung	Vermarkung
	vom	vom	vom	vom	vom	vom	
	19.08.2005	23.07.2007	26.05.2008	28.09.2009	14.10.2010	04.07.2011	
	LGA	LGA	LGA	TDA 1V LA	TAS-SV	TAS-SV	
						Becken leer !!	
1400	575,5510	575,5490	575,5470	575,5455	575,5460	575,5477	SB
1420	575,5420	575,5410	575,5400	575,5374	575,5381	575,5396	SB
1440	575,5600	575,5580	575,5570	575,5548	575,5555	575,5566	SB
T1				576,2770	576,2772	576,2774	OK Platte Säule
1460	575,5250	575,5220	575,5210	575,5193	575,5196	575,5198	SB
1480	575,5530	575,5500	575,5490	575,5471	575,5473	575,5482	SB
1500	575,5860	575,5840	575,5830	575,5809	575,5811	575,5805	SB
1520	575,5460	575,5430	575,5410	575,5389	575,5390	575,5385	SB
1540	575,4650	575,4640	575,4630	575,4616	575,4615	575,4599	SB
1555	575,4560	575,4520	575,4510	575,4475	575,4479	575,4475	SB
1565	575,4430	575,4390	575,4380	575,4332	575,4331	575,4335	SB
T6				576,6046	576,6045	576,6047	OK Platte Säule

**PSW Happurg - Oberbecken**  
**Gegenüberstellung der Nivellements 2009 / 2011**

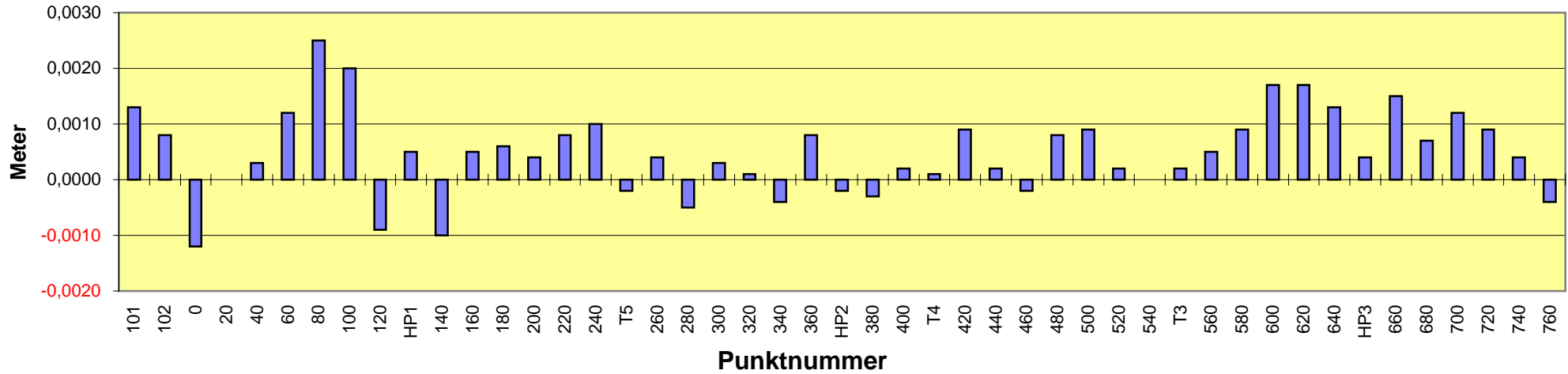
Punktnum.	Messung vom	Messung vom		Vermarkung
	28.09.2009	04.07.2011	Diff. 09.09 - 07.11	
	TDA 1V LA	TAS-SV		
		Becken leer !!		
<b>100</b>	<b>575,5990</b>	<b>575,6000</b>	<b>0,0010</b>	<b>SB Einlaufbauwerk</b>
101	575,4106	575,4119	0,0013	LB Einlaufbauwerk
102	565,0962	565,0970	0,0008	LB Container
0	575,4305	575,4293	-0,0012	SB
20	575,4694	575,4694	0,0000	SB
40	575,4983	575,4986	0,0003	SB
60	575,5443	575,5455	0,0012	SB
80	575,5625	575,5650	0,0025	SB
100	575,5639	575,5659	0,0020	SB
120	575,5325	575,5316	-0,0009	SB
HP1	575,5599	575,5604	0,0005	SB Stein
140	575,5885	575,5875	-0,0010	SB
160	575,5724	575,5729	0,0005	SB
180	575,5556	575,5562	0,0006	SB
200	575,5680	575,5684	0,0004	SB
220	575,5746	575,5754	0,0008	SB
240	575,5505	575,5515	0,0010	SB
T5	576,2037	576,2035	-0,0002	OK Platte Säule
260	575,5177	575,5181	0,0004	SB
280	575,5173	575,5168	-0,0005	SB
300	575,5341	575,5344	0,0003	SB
320	575,5198	575,5199	0,0001	SB
340	575,5220	575,5216	-0,0004	SB
360	575,5055	575,5063	0,0008	SB
HP2	575,5891	575,5889	-0,0002	SB Stein
380	575,5026	575,5023	-0,0003	SB
400	575,5191	575,5193	0,0002	SB
T4	576,1359	576,1360	0,0001	OK Platte Säule
420	575,4932	575,4941	0,0009	SB
440	575,5293	575,5295	0,0002	SB
460	575,5230	575,5228	-0,0002	SB
480	575,4892	575,4900	0,0008	SB
500	575,5495	575,5504	0,0009	SB
520	575,5627	575,5629	0,0002	SB
540	575,5563	575,5563	0,0000	SB
T3	576,2541	576,2543	0,0002	OK Platte Säule
560	575,5389	575,5394	0,0005	SB
580	575,5229	575,5238	0,0009	SB
600	575,5496	575,5513	0,0017	SB
620	575,5318	575,5335	0,0017	SB
640	575,5456	575,5469	0,0013	SB
HP3	575,6175	575,6179	0,0004	SB Stein
660	575,5198	575,5213	0,0015	SB
680	575,5242	575,5249	0,0007	SB
700	575,5212	575,5224	0,0012	SB
720	575,5286	575,5295	0,0009	SB
740	575,5190	575,5194	0,0004	SB
760	575,4933	575,4929	-0,0004	SB

**PSW Happurg - Oberbecken**  
**Gegenüberstellung der Nivellements 2009 / 2011**

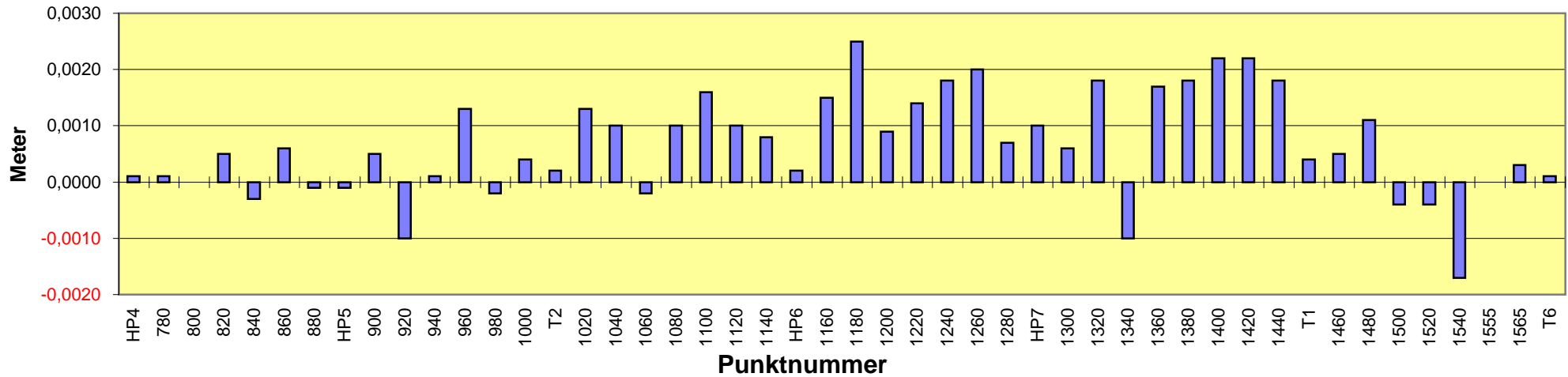
Punktnum.	Messung vom	Messung vom		Vermarkung
	28.09.2009	04.07.2011	Diff. 09.09 - 07.11	
	TDA 1V LA	TAS-SV		
		Becken leer !!		
<b>100</b>	<b>575,5990</b>	<b>575,6000</b>	<b>0,0010</b>	<b>SB Einlaufbauwerk</b>
101	575,4106	575,4119	0,0013	LB Einlaufbauwerk
HP4	575,5630	575,5631	0,0001	SB Stein
780	575,4724	575,4725	0,0001	SB
800	575,4676	575,4676	0,0000	SB
820	575,4686	575,4691	0,0005	SB
840	575,5052	575,5049	-0,0003	SB
860	575,4864	575,4870	0,0006	SB
880	575,4846	575,4845	-0,0001	SB
HP5	575,5886	575,5885	-0,0001	SB Stein
900	575,5153	575,5158	0,0005	SB
920	575,5181	575,5171	-0,0010	SB
940	575,5647	575,5648	0,0001	SB
960	575,5579	575,5592	0,0013	SB
980	575,6097	575,6095	-0,0002	SB
1000	575,5734	575,5738	0,0004	SB
T2	576,3263	576,3265	0,0002	OK Platte Säule
1020	575,5780	575,5793	0,0013	SB
1040	575,5469	575,5479	0,0010	SB
1060	575,5448	575,5446	-0,0002	SB
1080	575,5356	575,5366	0,0010	SB
1100	575,5607	575,5623	0,0016	SB
1120	575,5077	575,5087	0,0010	SB
1140	575,5647	575,5655	0,0008	SB
HP6	575,6667	575,6669	0,0002	SB Stein
1160	575,5962	575,5977	0,0015	SB
1180	575,5889	575,5914	0,0025	SB
1200	575,5911	575,5920	0,0009	SB
1220	575,5706	575,5720	0,0014	SB
1240	575,5607	575,5625	0,0018	SB
1260	575,6211	575,6231	0,0020	SB
1280	575,6008	575,6015	0,0007	SB
HP7	575,6908	575,6918	0,0010	SB Stein
1300	575,5983	575,5989	0,0006	SB
1320	575,5962	575,5980	0,0018	SB
1340	575,5879	575,5869	-0,0010	SB
1360	575,5620	575,5637	0,0017	SB
1380	575,5654	575,5672	0,0018	SB
1400	575,5455	575,5477	0,0022	SB
1420	575,5374	575,5396	0,0022	SB
1440	575,5548	575,5566	0,0018	SB
T1	576,2770	576,2774	0,0004	OK Platte Säule
1460	575,5193	575,5198	0,0005	SB
1480	575,5471	575,5482	0,0011	SB
1500	575,5809	575,5805	-0,0004	SB
1520	575,5389	575,5385	-0,0004	SB
1540	575,4616	575,4599	-0,0017	SB
1555	575,4475	575,4475	0,0000	SB
1565	575,4332	575,4335	0,0003	SB
T6	576,6046	576,6047	0,0001	OK Platte Säule

**PSW Happurg - Oberbecken**  
**Gegenüberstellung der Nivellements 09.2009 / 10.2011**

**Diff. 09.2009 - 07.2011**



**Diff. 09.2009 - 07.2011**



**PSW Happurg - Oberbecken**  
**Gegenüberstellung der Nivellements 2010 / 2011**

Punktnum.	Messung vom	Messung vom		Vermarkung
	14.10.2010	04.07.2011	Diff. 10.10 - 07.11	
	TAS-SV	TAS-SV		
		Becken leer !!		
<b>100</b>	<b>575,5990</b>	<b>575,6000</b>	<b>0,0010</b>	<b>SB Einlaufbauwerk</b>
101	575,4109	575,4119	0,0010	LB Einlaufbauwerk
102	565,0966	565,0970	0,0004	LB Container
0	575,4285	575,4293	0,0008	SB
20	575,4702	575,4694	-0,0008	SB
40	575,4990	575,4986	-0,0004	SB
60	575,5455	575,5455	0,0000	SB
80	575,5643	575,5650	0,0007	SB
100	575,5663	575,5659	-0,0004	SB
120	575,5329	575,5316	-0,0013	SB
HP1	575,5596	575,5604	0,0008	SB Stein
140	575,5882	575,5875	-0,0007	SB
160	575,5733	575,5729	-0,0004	SB
180	575,5556	575,5562	0,0006	SB
200	575,5684	575,5684	0,0000	SB
220	575,5760	575,5754	-0,0006	SB
240	575,5515	575,5515	0,0000	SB
T5	576,2035	576,2035	0,0000	OK Platte Säule
260	575,5183	575,5181	-0,0002	SB
280	575,5169	575,5168	-0,0001	SB
300	575,5346	575,5344	-0,0002	SB
320	575,5207	575,5199	-0,0008	SB
340	575,5225	575,5216	-0,0009	SB
360	575,5059	575,5063	0,0004	SB
HP2	575,5890	575,5889	-0,0001	SB Stein
380	575,5026	575,5023	-0,0003	SB
400	575,5187	575,5193	0,0006	SB
T4	576,1358	576,1360	0,0002	OK Platte Säule
420	575,4924	575,4941	0,0017	SB
440	575,5285	575,5295	0,0010	SB
460	575,5222	575,5228	0,0006	SB
480	575,4883	575,4900	0,0017	SB
500	575,5487	575,5504	0,0017	SB
520	575,5624	575,5629	0,0005	SB
540	575,5555	575,5563	0,0008	SB
T3	576,2539	576,2543	0,0004	OK Platte Säule
560	575,5384	575,5394	0,0010	SB
580	575,5232	575,5238	0,0006	SB
600	575,5494	575,5513	0,0019	SB
620	575,5320	575,5335	0,0015	SB
640	575,5454	575,5469	0,0015	SB
HP3	575,6174	575,6179	0,0005	SB Stein
660	575,5193	575,5213	0,0020	SB
680	575,5233	575,5249	0,0016	SB
700	575,5218	575,5224	0,0006	SB
720	575,5281	575,5295	0,0014	SB
740	575,5180	575,5194	0,0014	SB
760	575,4922	575,4929	0,0007	SB

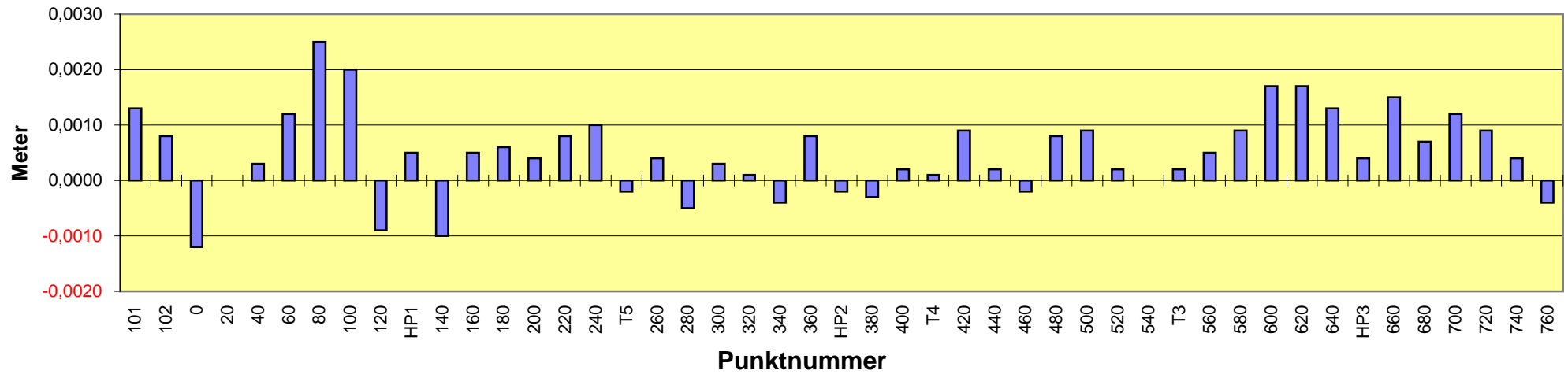
**PSW Happurg - Oberbecken**  
**Gegenüberstellung der Nivellements 2010 / 2011**

Punktnum.	Messung vom	Messung vom		Vermarkung
	14.10.2010	04.07.2011	Diff. 10.10 - 07.11	
	TAS-SV	TAS-SV		
		Becken leer !!		
<b>100</b>	<b>575,5990</b>	<b>575,6000</b>	<b>0,0010</b>	<b>SB Einlaufbauwerk</b>
101	575,4109	575,4119	0,0010	LB Einlaufbauwerk
HP4	575,5625	575,5631	0,0006	SB Stein
780	575,4713	575,4725	0,0012	SB
800	575,4661	575,4676	0,0015	SB
820	575,4679	575,4691	0,0012	SB
840	575,5044	575,5049	0,0005	SB
860	575,4853	575,4870	0,0017	SB
880	575,4835	575,4845	0,0010	SB
HP5	575,5880	575,5885	0,0005	SB Stein
900	575,5138	575,5158	0,0020	SB
920	575,5161	575,5171	0,0010	SB
940	575,5640	575,5648	0,0008	SB
960	575,5571	575,5592	0,0021	SB
980	575,6079	575,6095	0,0016	SB
1000	575,5726	575,5738	0,0012	SB
T2	576,3261	576,3265	0,0004	OK Platte Säule
1020	575,5777	575,5793	0,0016	SB
1040	575,5469	575,5479	0,0010	SB
1060	575,5449	575,5446	-0,0003	SB
1080	575,5352	575,5366	0,0014	SB
1100	575,5602	575,5623	0,0021	SB
1120	575,5085	575,5087	0,0002	SB
1140	575,5646	575,5655	0,0009	SB
HP6	575,6665	575,6669	0,0004	SB Stein
1160	575,5963	575,5977	0,0014	SB
1180	575,5895	575,5914	0,0019	SB
1200	575,5904	575,5920	0,0016	SB
1220	575,5704	575,5720	0,0016	SB
1240	575,5607	575,5625	0,0018	SB
1260	575,6211	575,6231	0,0020	SB
1280	575,6009	575,6015	0,0006	SB
HP7	575,6907	575,6918	0,0011	SB Stein
1300	575,5974	575,5989	0,0015	SB
1320	575,5960	575,5980	0,0020	SB
1340	575,5882	575,5869	-0,0013	SB
1360	575,5623	575,5637	0,0014	SB
1380	575,5660	575,5672	0,0012	SB
1400	575,5460	575,5477	0,0017	SB
1420	575,5381	575,5396	0,0015	SB
1440	575,5555	575,5566	0,0011	SB
T1	576,2772	576,2774	0,0002	OK Platte Säule
1460	575,5196	575,5198	0,0002	SB
1480	575,5473	575,5482	0,0009	SB
1500	575,5811	575,5805	-0,0006	SB
1520	575,5390	575,5385	-0,0005	SB
1540	575,4615	575,4599	-0,0016	SB
1555	575,4479	575,4475	-0,0004	SB
1565	575,4331	575,4335	0,0004	SB
T6	576,6045	576,6047	0,0002	OK Platte Säule

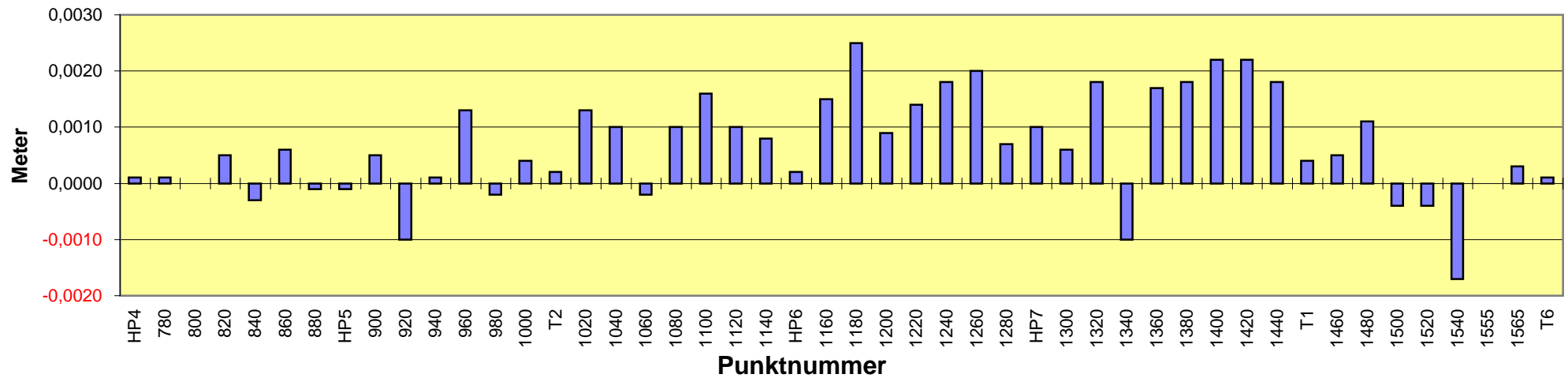


**PSW Happurg - Oberbecken**  
**Gegenüberstellung der Nivellements 10.2010 / 07.2011**

**Diff. 10.2010 - 07.2011**



**Diff. 10.2010 - 07.2011**



**E.ON Wasserkraft GmbH**

**Hydro Service**

Vermessung

Johann-Schmidt-Straße 11  
86899 Landsberg a. Lech

Dipl. Ing. (FH) Josef Bürgle  
T 0 81 91 - 3 28 - 206  
Josef.Buergle@eon.com

## PSW Happurg Sondierstollen



Kluftmessungen  
2010/11

## Kluftmessungen 2010/11 PSW Happurg, Sondierstollen

### Messung der Felsklüfte 1 bis 8

Die Maße beziehen sich auf die Außenseiten der Kugelbolzen und wurden mit einer digitalen Schieblehre gemessen. Die Differenzen sind seit Jahren im unteren Zehntelmillimeterbereich.



Kluft 1 (0+46 li.)



Kluft 2 (0+46 re.)



Kluft 3 (0+59 li.)



Kluft 3 (0+59 li.)



Kluft 4 (0+59 re.)



Kluft 5 (0+74 li.)



Kluft 6 (0+74 re.)



Kluft 7 (0+107 li.)



Kluft 8 (0+107 re.)

## Happurg

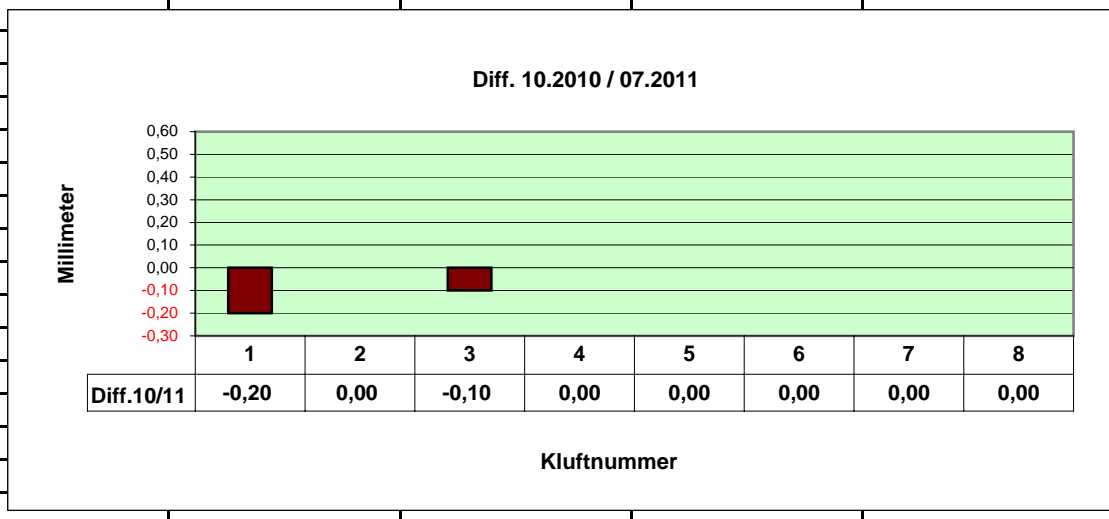
### Kluftmessungen im Sondierstollen

Kluft	Erstmessung	22.Folgemess.	1.Messung	2.Messung	Bemerkung
	<b>05.01.78</b>	<b>25.05.08</b>	<b>14.10.10</b>	<b>19.07.11</b>	
	LGA	LGA	E.on	E.on	
			Dig. Schieblehre	Dig. Schieblehre	
1	93,6	93,7	93,5	93,7	außen-außen
2	94,7	94,7	94,7	94,7	
3	93,5	93,1	93,0	93,1	
4	94,3	94,4	94,3	94,3	
5	94,0	94,0	93,9	93,9	
6	94,0	94,0	94,0	94,0	
7	93,9	94,1	94,1	94,1	
8	94,1	94,1	94,1	94,1	
					Maße in mm

## Happurg

### Kluftmessung im Sodierstollen Gegenüberstellung 10.2010 / 07.2011

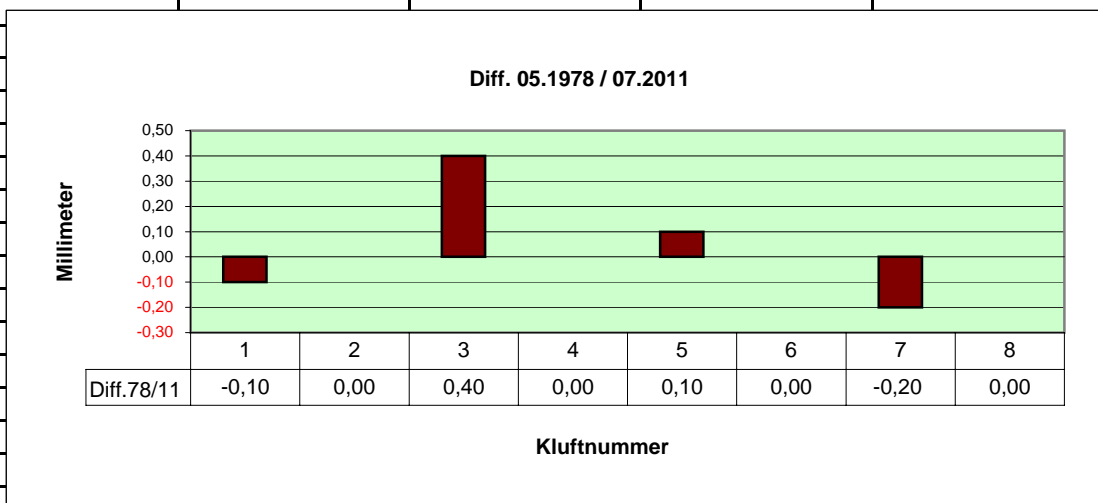
Kluft	1.Messung	2.Messung	Diff. 10.10 / 07.11	Bemerkungen
	<b>14.10.10</b>	<b>19.07.11</b>		
	E.on	E.on		
	Dig. Schieblehre	Dig. Schieblehre		
1	93,5	93,7	-0,20	außen-außen
2	94,7	94,7	0,00	
3	93,0	93,1	-0,10	
4	94,3	94,3	0,00	
5	93,9	93,9	0,00	
6	94,0	94,0	0,00	
7	94,1	94,1	0,00	
8	94,1	94,1	0,00	
				alle Maße in mm



## Happurg

### Kluftmessung im Sondierstollen Gegenüberstellung 05.1978 / 07.2011

Kluft	Erstmessung	2.Messung	Diff. 1978 / 07.11	Bemerkungen
	<b>05.01.78</b>	<b>19.07.11</b>		
	LGA	E.on		
		Dig. Schieblehre		
1	93,6	93,7	-0,10	außen-außen
2	94,7	94,7	0,00	
3	93,5	93,1	0,40	
4	94,3	94,3	0,00	
5	94,0	93,9	0,10	
6	94,0	94,0	0,00	
7	93,9	94,1	-0,20	
8	94,1	94,1	0,00	
				alle Maße in mm





**E.ON Wasserkraft GmbH**

**Hydro Service**

Vermessung

Johann-Schmidt-Straße 11  
86899 Landsberg a. Lech

Dipl. Ing. (FH) Josef Bürgle  
T 0 81 91 - 3 28 - 206  
Josef.Buergle@eon.com

## PSW Happurg Sondierstollen



Höhenkontrollmessungen  
2010/2011

Arbeitsbericht zu

## **Höhenkontrollmessungen 2010/11 PSW Happurg, Sondierstollen**

### **Messung**

Die Höhenkontrollen der Deformationspunkte wurden ab 2010 nicht mehr mit Schlauchwaage, sondern einem digitalen Präzisionsnivellier LEICA DNA03 und speziell gefertigten Invarlatten durchgeführt. Zusätzlich zu den bisherigen Höhenkontrollpunkten wurden auch die Lagekontrollpunkte mit einbezogen, also eine Doppelmessung der jeweiligen Stollenbereiche durchgeführt. Eine Eichung der Messausrüstung wurde vorab durchgeführt. Die Ergebnisse sind linear zu den Messwegen abgeglichen. Die Nivellementschiefe waren  $<0,3$  mm. Die erzielte Höhengenaugigkeit ist besser 0.5 mm. Als angenommener Fixpunkt wurde der Bolzen 8 am Stolleneingang angehalten.

Die größten Höhenänderungen mit -1,0 mm sind im Seitenstollen bei den Bolzen 16/1094 sowie bei Bolzen 963 in unmittelbarer Nachbarschaft aufgetreten.

Sicherheitsrelevante Höhenänderungen wurden wie auch die Jahre zuvor nicht festgestellt. Auswirkungen der Sohleinbrüche im Oberbecken auf die Höhensituation im Sondierstollen können nicht gefolgert werden.

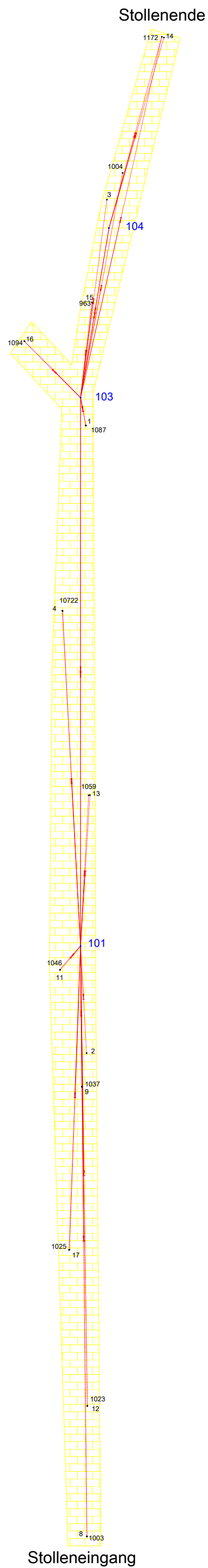
### **Messerweiterungen**

Das z. Z. nur örtliche Höhensystem sollte um zwei Kontrollpunkte außerhalb des Hang- und Stollenbereichs mit Anschluss an das amtliche Höhennetz erweitert werden.

30. November 2011

Josef Bürgle

Vermessungsingenieur



Lageplan zu  
den Kontrollmessungen  
im Sondierstollen

## Happurg Sondierstollen

### Zusammenstellung der Nivellements

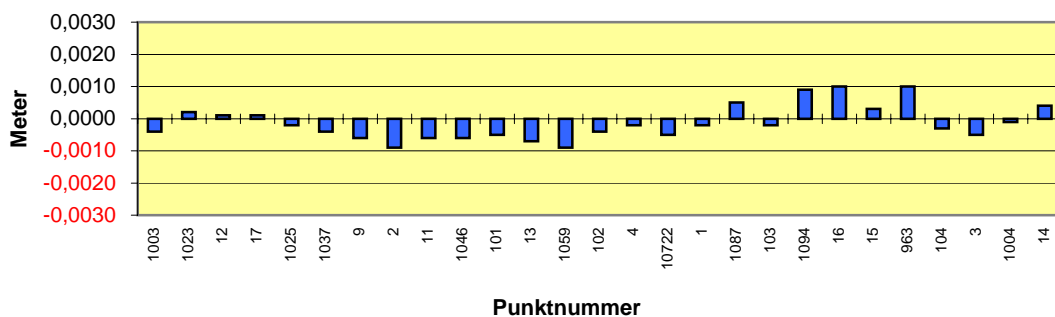
Punktnum.	45.Messung	Erstmessung	1. Folgemess.	Bemerkung
	LGA	EWK	EWK	Örtl. Höhensystem
	28.05.08	14.10.10	19.07.11	
<b>8</b>		<b>500,0000</b>	<b>500,0000</b>	Stolleneingang / UK
1003	499,4444	499,4444	499,4440	OK
1023		500,3681	500,3683	UK
12		500,0070	500,0071	UK
17		500,0004	500,0005	UK
1025	500,3163	500,3163	500,3161	UK
1037	500,4060	500,4061	500,4057	UK
9		500,0492	500,0486	OK
2		500,5518	500,5509	UK
11		500,5540	500,5534	UK
1046	500,8994	500,8994	500,8988	UK
101		499,4392	499,4387	SB
13	500,5532	500,5530	500,5523	UK
1059	500,8463	500,8463	500,8454	UK
102		499,4197	499,4193	SB
4		500,5974	500,5972	OK
10722	500,8788	500,8788	500,8783	UK
1		500,5497	500,5495	UK
1087	499,9598	499,9598	499,9603	OK
103		499,1896	499,1894	SB
1094	500,0253	500,0253	500,0262	Seitenstollen / OK
16		500,5502	500,5512	Seitenstollen / UK
15		500,5469	500,5472	UK
963	500,0168	500,0169	500,0179	OK
104		499,7311	499,7308	SB
3		500,5460	500,5455	UK
1004		500,1431	500,1430	OK Stift aufged.Stehbz.
14		500,5939	500,5943	OK
1172	500,5800	500,5800	500,5798	Stollende / OK

## Happurg Sondierstollen

### Gegenüberstellung der Nivellements 2010 / 2011

Punktnum.	Erstmessung	1.Folgemessung	Differenz	Bemerkungen
	14.10.10	19.07.11	2010/11	Örtl.Höhensystem
<b>8</b>	<b>500,0000</b>	<b>500,0000</b>	0,0000	Stolleneingang / UK
1003	499,4444	499,4440	-0,0004	OK
1023	500,3681	500,3683	0,0002	UK
12	500,0070	500,0071	0,0001	UK
17	500,0004	500,0005	0,0001	UK
1025	500,3163	500,3161	-0,0002	UK
1037	500,4061	500,4057	-0,0004	UK
9	500,0492	500,0486	-0,0006	OK
2	500,5518	500,5509	-0,0009	UK
11	500,5540	500,5534	-0,0006	UK
1046	500,8994	500,8988	-0,0006	UK
101	499,4392	499,4387	-0,0005	SB
13	500,5530	500,5523	-0,0007	UK
1059	500,8463	500,8454	-0,0009	UK
102	499,4197	499,4193	-0,0004	SB
4	500,5974	500,5972	-0,0002	OK
10722	500,8788	500,8783	-0,0005	UK
1	500,5497	500,5495	-0,0002	UK
1087	499,9598	499,9603	0,0005	OK
103	499,1896	499,1894	-0,0002	SB
1094	500,0253	500,0262	0,0009	Seitenstollen / OK
16	500,5502	500,5512	0,0010	Seitenstollen / UK
15	500,5469	500,5472	0,0003	UK
963	500,0169	500,0179	0,0010	OK
104	499,7311	499,7308	-0,0003	SB
3	500,5460	500,5455	-0,0005	UK
1004	500,1431	500,1430	-0,0001	OK Stift aufged.Stehbz.
14	500,5939	500,5943	0,0004	OK
1172	500,5800	500,5798	-0,0002	Stollenende / OK

Diff. 10.2010 / 07.2011



**E.ON Wasserkraft GmbH**

**Hydro Service**

Vermessung

Johann-Schmidt-Straße 11  
86899 Landsberg a. Lech

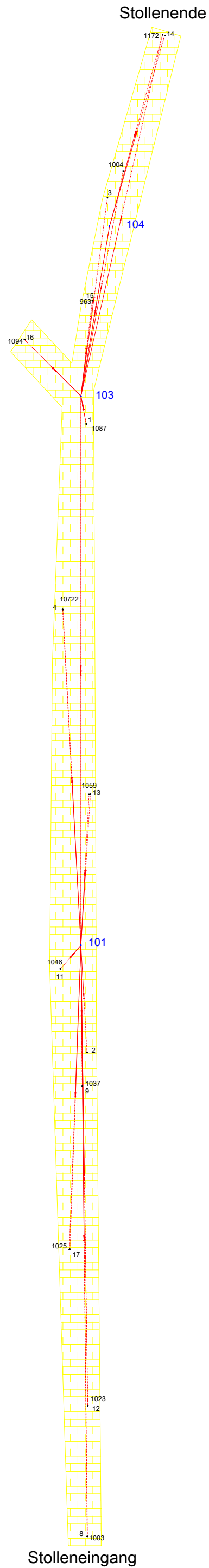
Dipl. Ing. (FH) Josef Bürgle  
T 0 81 91 - 3 28 - 206  
Josef.Buergle@eon.com

# PSW Happurg Sondierstollen



Lagekontrollmessungen  
2010





Lageplan zu  
den Kontrollmessungen  
im Sondierstollen

Lagemessdaten vom 14.10.2010

Verwendetes Instrumentarium: LEICA TCRP 1201plus, Präzisionsprismen,  
 Zwangszentrierung

Messwert-Typ: Leica GSI-16

Messdatei 1: C:\2010\HAP\HA101014.GSI

Refraktionskoeffizient k: 0.13

STANDPUNKT 101

=====

Richtungsreduktion -----							Stdabw
Zielpunktname	Lage I	Lage II	**	Drehung	gedreht	endgültig	(mgon)
103	399.99957		2x	0.00000	399.99957	399.99957	
102	399.26736		2x	0.00000	399.26736	399.26736	
11	245.63227		2x	0.00000	245.63227	245.63227	
2	196.41386		2x	0.00000	196.41386	196.41386	
1046	245.61177		2x	0.00000	245.61177	245.61177	
9	199.34741		2x	0.00000	199.34740	199.34741	
17	202.31145		2x	0.00000	202.31145	202.31145	
12	199.05247		2x	0.00000	199.05248	199.05247	
1023	199.06848		2x	0.00000	199.06848	199.06848	
1025	202.43454		2x	0.00000	202.43454	202.43454	
8	199.33040		2x	0.00000	199.33040	199.33040	
1003	199.30265		2x	0.00000	199.30265	199.30265	
1037	199.43742		2x	0.00000	199.43742	199.43742	
4	396.52783		2x	0.00000	396.52783	396.52783	
13	3.96904		2x	0.00000	3.96904	3.96904	
1059	3.39113		2x	0.00000	3.39113	3.39113	
10722	396.59145		2x	0.00000	396.59145	396.59145	
							0.00

Reduktion der Entfernungen -----								Stdabw
Zielpunktname	In-Pr	I-Höhe	Z-Höhe	gemessen	I+M-Korr	H-Korr	Entfernung	(cm)
103	00 00	1.485	0.000	41.435	0.0000	-0.0004	41.4346	
103	00 00	1.485	0.000	41.435	0.0000	-0.0004	41.4346	
							41.4346	0.00
102	00 00	1.485	0.000	25.379	0.0000	0.0000	25.3790	
102	00 00	1.485	0.000	25.380	0.0000	0.0000	25.3800	
							25.3795	0.05
11	00 00	1.485	0.000	2.391	0.0000	-0.0256	2.3654	
11	00 00	1.485	0.000	2.391	0.0000	-0.0256	2.3654	
							2.3654	0.00
2	00 00	1.485	0.000	8.098	0.0000	-0.0074	8.0906	
2	00 00	1.485	0.000	8.097	0.0000	-0.0074	8.0896	
							8.0901	0.05
1046	00 00	1.485	0.000	2.367	0.0000	0.0000	2.3670	
1046	00 00	1.485	0.000	2.367	0.0000	0.0000	2.3670	
							2.3670	0.00
9	00 00	1.485	0.000	10.645	0.0000	-0.0377	10.6073	
9	00 00	1.485	0.000	10.645	0.0000	-0.0377	10.6073	
							10.6073	0.00
17	00 00	1.485	0.000	22.961	0.0000	-0.0176	22.9434	
17	00 00	1.485	0.000	22.961	0.0000	-0.0176	22.9434	
							22.9434	0.00
12	00 00	1.485	0.000	34.744	0.0000	-0.0115	34.7325	
12	00 00	1.485	0.000	34.744	0.0000	-0.0115	34.7325	
							34.7325	0.00
1023	00 00	1.485	0.000	34.750	0.0000	-0.0042	34.7458	
1023	00 00	1.485	0.000	34.750	0.0000	-0.0042	34.7458	
							34.7458	0.00
1025	00 00	1.485	0.000	22.974	0.0000	-0.0077	22.9663	
1025	00 00	1.485	0.000	22.974	0.0000	-0.0077	22.9663	
							22.9663	0.00
8	00 00	1.485	0.000	44.605	0.0000	-0.0091	44.5959	
8	00 00	1.485	0.000	44.605	0.0000	-0.0091	44.5959	
							44.5959	0.00
1003	00 00	1.485	0.000	44.630	0.0000	-0.0250	44.6050	
1003	00 00	1.485	0.000	44.630	0.0000	-0.0250	44.6050	

1037	00 00	1.485	0.000	10.639	0.0000	-0.0120	44.6050	0.00
1037	00 00	1.485	0.000	10.638	0.0000	-0.0120	10.6270	
							10.6260	
							10.6265	0.05
4	00 00	1.485	0.000	25.386	0.0000	-0.0023	25.3837	
4	00 00	1.485	0.000	25.386	0.0000	-0.0023	25.3837	
							25.3837	0.00
13	00 00	1.485	0.000	11.437	0.0000	-0.0053	11.4317	
13	00 00	1.485	0.000	11.437	0.0000	-0.0053	11.4317	
							11.4317	0.00
1059	00 00	1.485	0.000	11.412	0.0000	-0.0002	11.4118	
1059	00 00	1.485	0.000	11.412	0.0000	-0.0002	11.4118	
							11.4118	0.00
10722	00 00	1.485	0.000	25.358	0.0000	0.0000	25.3580	
10722	00 00	1.485	0.000	25.358	0.0000	0.0000	25.3580	
							25.3580	0.00

## STANDPUNKT 103

## Richtungsreduktion

Stdabw  
(mgon)

Zielpunktname	Lage I	Lage II	**	Drehung	gedreht	endgültig	
101	199.99976		5x	0.00000	199.99976	199.99976	
1	188.39629		2x	0.00000	188.39629	188.39629	
1087	187.85732		2x	0.00000	187.85732	187.85732	
1094	350.07881		2x	0.00000	350.07881	350.07881	
16	350.15254		2x	0.00000	350.15254	350.15254	
15	7.88562		2x	0.00000	7.88562	7.88562	
963	7.51314		2x	0.00000	7.51314	7.51314	
1004	11.78182		2x	0.00000	11.78182	11.78182	
3	8.44054		2x	0.00000	8.44054	8.44054	
104	10.57914		2x	0.00000	10.57914	10.57914	
							0.00

## Reduktion der Entfernungen

Stdabw  
(cm)

Zielpunktname	In-Pr	I-Höhe	Z-Höhe	gemessen	I+M-Korr	H-Korr	Entfernung	
101	00 00	1.541	1.485	41.435	0.0000	-0.0004	41.4346	
101	00 00	1.541	1.485	41.435	0.0000	-0.0004	41.4346	
101	00 00	1.541	1.485	41.435	0.0000	-0.0004	41.4346	
101	00 00	1.541	1.485	41.435	0.0000	-0.0004	41.4346	
101	00 00	1.541	1.485	41.435	0.0000	-0.0004	41.4346	
							41.4346	0.00
1	00 00	1.541	0.000	2.141	0.0000	-0.0059	2.1351	
1	00 00	1.541	0.000	2.141	0.0000	-0.0059	2.1351	
							2.1351	0.00
1087	00 00	1.541	0.000	2.292	0.0000	-0.1379	2.1541	
1087	00 00	1.541	0.000	2.292	0.0000	-0.1379	2.1541	
							2.1541	0.00
1094	00 00	1.541	0.000	6.071	0.0000	-0.0427	6.0283	
1094	00 00	1.541	0.000	6.071	0.0000	-0.0427	6.0283	
							6.0283	0.00
16	00 00	1.541	0.000	6.017	0.0000	-0.0020	6.0150	
16	00 00	1.541	0.000	6.017	0.0000	-0.0020	6.0150	
							6.0150	0.00
15	00 00	1.541	0.000	7.235	0.0000	-0.0018	7.2332	
15	00 00	1.541	0.000	7.235	0.0000	-0.0018	7.2332	
							7.2332	0.00
963	00 00	1.541	0.000	7.285	0.0000	-0.0363	7.2487	
963	00 00	1.541	0.000	7.286	0.0000	-0.0363	7.2497	
							7.2492	0.05
1004	00 00	1.541	0.000	17.281	0.0000	-0.0081	17.2729	
1004	00 00	1.541	0.000	17.281	0.0000	-0.0081	17.2729	
							17.2729	0.00
3	00 00	1.541	0.000	15.094	0.0000	-0.0009	15.0931	
3	00 00	1.541	0.000	15.095	0.0000	-0.0009	15.0941	
							15.0936	0.05
104	00 00	1.541	0.000	12.995	0.0000	-0.0067	12.9883	
104	00 00	1.541	0.000	12.995	0.0000	-0.0067	12.9883	
							12.9883	0.00

=====  
 Richtungsreduktion -----

Zielpunktname	Lage I	Lage II	**	Drehung	gedreht	endgültig	Stdabw (mgon)
103	210.57916		4x	0.00000	210.57916	210.57916	
1172	17.16700		2x	0.00000	17.16700	17.16700	
14	17.89717		3x	0.00000	17.89717	17.89717	
1	207.46376		2x	0.00000	207.46376	207.46376	0.00

Reduktion der Entfernungen -----

Zielpunktname	In-Pr	I-Höhe	Z-Höhe	gemessen	I+M-Korr	H-Korr	Entfernung	Stdabw (cm)
103	00 00	1.419	1.541	12.995	0.0000	-0.0067	12.9883	
103	00 00	1.419	1.541	12.994	0.0000	-0.0067	12.9873	
103	00 00	1.419	1.541	12.994	0.0000	-0.0067	12.9873	
103	00 00	1.419	1.541	12.995	0.0000	-0.0067	12.9883	0.05
							12.9878	
1172	00 00	1.419	1.541	15.003	0.0000	-0.0113	14.9917	
1172	00 00	1.419	1.541	15.003	0.0000	-0.0113	14.9917	0.00
							14.9917	
14	00 00	1.419	1.541	14.996	0.0000	-0.0110	14.9850	
14	00 00	1.419	1.541	14.996	0.0000	-0.0110	14.9850	
14	00 00	1.419	1.541	14.996	0.0000	-0.0110	14.9850	0.00
							14.9850	
1	00 00	1.419	0.000	15.023	0.0000	-0.0110	15.0120	
1	00 00	1.419	0.000	15.023	0.0000	-0.0110	15.0120	0.00
							15.0120	

\* VERGLEICH MEHRFACH GEMESSENER STRECKEN UND DELTA-H \*\*\*\*\*

Mittelwert und Standardabweichung werden fortlaufend berechnet.  
 H = Hinmessung, R = Rückmessung

Standpunktname	Zielpunktname	H/R	Strecke (m)	Mittel (m)	Std. (mm)	Delta-H (m)	Mittel (m)	Std. (mm)
101	103	H	41.435					
		R	41.435	41.435	0			
103	104	H	12.988					
		R	12.988	12.988	0			

\* BERECHNUNG VON EINSCHALTPUNKTEN \*\*\*\*\*

Neupunkt:	104	1002.148	1054.244
Standardabweichungen sx...sz :		0.000	0.000

Anschluss:	103	1000.000	1041.435	499.190		
Von Punkt	Nach Punkt	Element	Gemessen	Reduziert	Gerechnet	Diff.
103	104	Strecke	12.988		12.988	0.000
104	103	Strecke	12.988		12.988	0.000
104	103	Richtung	210.5792		210.5794	0.0000
103	104	Or.Richtung	10.5794		10.5794	0.0000

Neupunkt:	1	1000.390	1039.334
Standardabweichungen sx...sz :		0.002	0.003

Anschluss:	103	1000.000	1041.435	499.190		
Anschluss:	104	1002.148	1054.244			
Von Punkt	Nach Punkt	Element	Gemessen	Reduziert	Gerechnet	Diff.
103	1	Strecke	2.135		2.136	-0.001
104	1	Strecke	15.012		15.013	-0.001
103	1	Or.Richtung	188.3965		188.3222	0.0743
104	1	Or.Richtung	207.4640		207.4751	-0.0112

POLARPUNKTE						
Standpunkt:	101		1000.000	1000.000		
Anschluss:	103		1000.000	1041.435	499.190	
Zielpunkt	Element	Gemessen	Reduziert	Rechtswert	Hochwert	Höhe
102	Strecke	25.379	25.379			
	Or.Richtung	399.2678	399.2678	999.708	1025.378	
11	Strecke	2.365	2.365			
	Or.Richtung	245.6327	245.6327	998.446	998.217	
2	Strecke	8.090	8.090			
	Or.Richtung	196.4143	196.4143	1000.455	991.923	
1046	Strecke	2.367	2.367			
	Or.Richtung	245.6122	245.6122	998.446	998.215	
9	Strecke	10.607	10.607			
	Or.Richtung	199.3478	199.3478	1000.109	989.393	
17	Strecke	22.943	22.943			
	Or.Richtung	202.3119	202.3119	999.167	977.072	
12	Strecke	34.733	34.733			
	Or.Richtung	199.0529	199.0529	1000.517	965.271	
1023	Strecke	34.746	34.746			
	Or.Richtung	199.0689	199.0689	1000.508	965.258	
1025	Strecke	22.966	22.966			
	Or.Richtung	202.4350	202.4350	999.122	977.050	
8	Strecke	44.596	44.596			
	Or.Richtung	199.3308	199.3308	1000.469	955.407	
1003	Strecke	44.605	44.605			
	Or.Richtung	199.3031	199.3031	1000.488	955.398	
1037	Strecke	10.627	10.627			
	Or.Richtung	199.4378	199.4378	1000.094	989.374	
4	Strecke	25.384	25.384			
	Or.Richtung	396.5283	396.5283	998.616	1025.346	
13	Strecke	11.432	11.432			
	Or.Richtung	3.9695	3.9695	1000.712	1011.409	
1059	Strecke	11.412	11.412			
	Or.Richtung	3.3916	3.3916	1000.608	1011.396	
10722	Strecke	25.358	25.358			
	Or.Richtung	396.5919	396.5919	998.643	1025.322	

POLARPUNKTE						
Standpunkt:	103		1000.000	1041.435		
Anschluss:	101		1000.000	1000.000	499.439	
Anschluss:	1		1000.390	1039.334		
Anschluss:	104		1002.148	1054.244		
Zielpunkt	Element	Gemessen	Reduziert	Rechtswert	Hochwert	Höhe
1087	Strecke	2.154	2.154			
	Or.Richtung	187.8574	187.8574	1000.408	1039.320	
1094	Strecke	6.028	6.028			
	Or.Richtung	350.0789	350.0789	995.743	1045.703	
16	Strecke	6.015	6.015			
	Or.Richtung	350.1526	350.1526	995.757	1045.698	
15	Strecke	7.233	7.233			
	Or.Richtung	7.8857	7.8857	1000.894	1048.613	
963	Strecke	7.249	7.249			
	Or.Richtung	7.5132	7.5132	1000.854	1048.634	
1004	Strecke	17.273	17.273			
	Or.Richtung	11.7819	11.7819	1003.178	1058.413	
3	Strecke	15.094	15.094			
	Or.Richtung	8.4406	8.4406	1001.995	1056.396	

POLARPUNKTE						
Standpunkt:	104		1002.148	1054.244		
Anschluss:	103		1000.000	1041.435	499.190	
Anschluss:	1		1000.390	1039.334		
Zielpunkt	Element	Gemessen	Reduziert	Rechtswert	Hochwert	Höhe
1172	Strecke	14.992	14.992			
	Or.Richtung	17.1736	17.1736	1006.144	1068.694	
14	Strecke	14.985	14.985			
	Or.Richtung	17.9038	17.9038	1006.307	1068.640	

## ZUSAMMENSTELLUNG DER NEU BERECHNETEN PUNKTE =====

Alle berechneten Neupunkte sind nach Namen sortiert aufgelistet. Entspricht der Neupunkt einem bereits vorhandenen (Anschluss-)punkt, werden die Abweichungen (Klaffen) ausgewiesen. Die vorhandenen Anschluss-Koordinaten bleiben unverändert; eine Ergänzung in Lage oder Höhe ist jedoch möglich.

Punktbezeichnung	Rechtswert	Hochwert
1	1000.390	1039.334
2	1000.455	991.923
3	1001.995	1056.396
4	998.616	1025.346
8	1000.469	955.407
9	1000.109	989.393
11	998.446	998.217
12	1000.517	965.271
13	1000.712	1011.409
14	1006.307	1068.640
15	1000.894	1048.613
16	995.757	1045.698
17	999.167	977.072
102	999.708	1025.378
104	1002.148	1054.244
963	1000.853	1048.634
1003	1000.488	955.398
1004	1003.179	1058.413
1023	1000.508	965.258
1025	999.122	977.050
1037	1000.094	989.374
1046	998.446	998.215
1059	1000.608	1011.396
1087	1000.408	1039.320
1094	995.743	1045.703
1172	1006.144	1068.694
10722	998.643	1025.322



## \* VERGLEICH DER POLAREN MESSWERTE \*\*\*\*\*

Die polaren Messwerte werden - soweit möglich - mit den aus Koordinaten errechneten Sollwerten verglichen. Die gemessenen Werte wurden nicht reduziert.  
Bei großer Abweichung (mehr als 10-fache Std.abweichung) wird nach einem passenden Alternativpunkt gesucht, der in der letzten Spalte aufgeführt wird.

Standpunktname Zielpunktname	Hz-Entfernung			Hz-Richtung			Altern. Punkt?
	gemessen (m)	berechnet (m)	Diff (mm)	gemessen (gon)	berechnet (gon)	Diff (mgon)	
101				0.0004			
103	41.435	41.435	0	0.0000	0.0000	0	
102	25.379	25.379	0	399.2678	399.2678	0	
11	2.365	2.365	0	245.6327	245.6327	0	
2	8.090	8.090	0	196.4143	196.4143	0	
1046	2.367	2.367	0	245.6122	245.6122	0	
9	10.607	10.607	0	199.3478	199.3478	0	
17	22.943	22.943	0	202.3119	202.3119	0	
12	34.733	34.733	0	199.0529	199.0529	0	
1023	34.746	34.746	0	199.0689	199.0689	0	
1025	22.966	22.966	0	202.4350	202.4350	0	
8	44.596	44.596	0	199.3308	199.3308	0	
1003	44.605	44.605	0	199.3031	199.3031	0	
1037	10.627	10.627	0	199.4378	199.4378	0	
4	25.384	25.384	0	396.5283	396.5283	0	
13	11.432	11.432	0	3.9695	3.9695	0	
1059	11.412	11.412	0	3.3916	3.3916	0	
10722	25.358	25.358	0	396.5919	396.5919	0	
-----							
103				0.0001			
101	41.435	41.435	0	199.9999	200.0000	0	
1	2.135	2.136	1	188.3964	188.3222	-74	
1087	2.154	2.154	0	187.8575	187.8573	0	
1094	6.028	6.028	0	350.0789	350.0789	0	
16	6.015	6.015	0	350.1527	350.1526	0	
15	7.233	7.233	0	7.8858	7.8857	0	
963	7.249	7.249	0	7.5133	7.5132	0	
1004	17.273	17.273	0	11.7819	11.7819	0	
3	15.094	15.094	0	8.4407	8.4406	0	
104	12.988	12.988	0	10.5793	10.5794	0	
-----							
104				0.0080			
103	12.988	12.988	0	210.5871	210.5794	-8	
1172	14.992	14.992	0	17.1750	17.1736	-1	
14	14.985	14.985	0	17.9051	17.9038	-1	
1	15.012	15.013	1	207.4717	207.4751	3	
-----							

**E.ON Wasserkraft GmbH**

**Hydro Service**

Vermessung

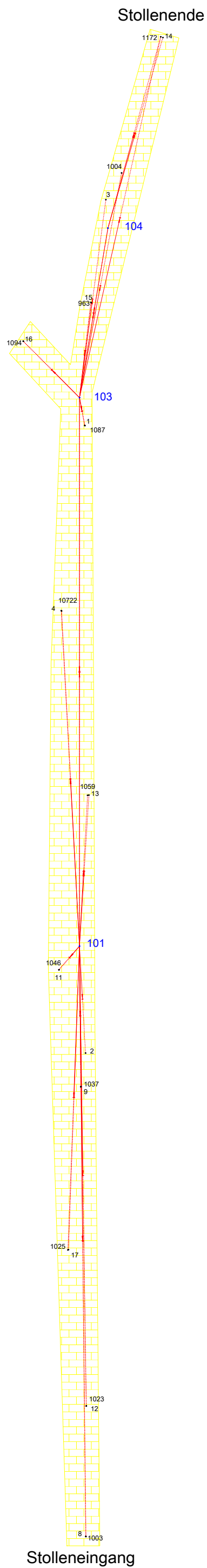
Johann-Schmidt-Straße 11  
86899 Landsberg a. Lech

Dipl. Ing. (FH) Josef Bürgle  
T 0 81 91 - 3 28 - 206  
Josef.Buergle@eon.com

# PSW Happurg Sondierstollen



Lagekontrollmessungen  
2011



Lageplan zu  
den Kontrollmessungen  
im Sondierstollen

Lagemessdaten vom 19.07.2011

Verwendetes Instrumentarium: LEICA TCRP 1201plus, Präzisionsprismen,  
 Zwangszentrierung

Messwert-Typ: Leica GSI-16

Refraktionskoeffizient k: 0.13

STANDPUNKT 101

=====  
 Richtungsreduktion -----

Zielpunktname	Lage I	Lage II	**	Drehung	gedreht	endgültig	Stdabw (mgon)
103	-0.00049		4x	0.00000	399.99951	399.99951	
8	199.32953		2x	0.00000	199.32953	199.32953	
1003	199.30196		2x	0.00000	199.30196	199.30196	
12	199.05112		2x	0.00000	199.05112	199.05112	
1023	199.06763		2x	0.00000	199.06763	199.06763	
1025	202.43433		2x	0.00000	202.43433	202.43433	
17	202.30995		2x	0.00000	202.30995	202.30995	
1037	199.43747		2x	0.00000	199.43747	199.43747	
9	199.34787		2x	0.00000	199.34787	199.34787	
1046	245.60104		2x	0.00000	245.60104	245.60104	
2	196.41388		2x	0.00000	196.41388	196.41388	
11	245.61694		2x	0.00000	245.61694	245.61694	
13	3.96821		2x	0.00000	3.96821	3.96821	
1059	3.39036		2x	0.00000	3.39036	3.39036	
10722	396.59626		3x	0.00000	396.59626	396.59626	
4	396.52834		2x	0.00000	396.52834	396.52834	
							0.00

Reduktion der Entfernungen -----

Zielpunktname	In-Pr	I-Höhe	Z-Höhe	gemessen	I+M-Korr	H-Korr	Entfernung	Stdabw (cm)
103	00 00	1.595	1.463	41.437	0.0000	-0.0018	41.4352	
103	00 00	1.595	1.463	41.437	0.0000	-0.0018	41.4352	
103	00 00	1.595	1.463	41.437	0.0000	-0.0018	41.4352	
103	00 00	1.595	1.463	41.437	0.0000	-0.0018	41.4352	
							41.4352	0.00
8	00 00	1.595	0.000	44.608	0.0000	-0.0114	44.5966	
8	00 00	1.595	0.000	44.608	0.0000	-0.0114	44.5966	
							44.5966	0.00
1003	00 00	1.595	0.000	44.635	0.0000	-0.0288	44.6062	
1003	00 00	1.595	0.000	44.635	0.0000	-0.0288	44.6062	
							44.6062	0.00
12	00 00	1.595	0.000	34.747	0.0000	-0.0145	34.7325	
12	00 00	1.595	0.000	34.747	0.0000	-0.0145	34.7325	
							34.7325	0.00
1023	00 00	1.595	0.000	34.753	0.0000	-0.0061	34.7469	
1023	00 00	1.595	0.000	34.753	0.0000	-0.0061	34.7469	
							34.7469	0.00
1025	00 00	1.595	0.000	22.977	0.0000	-0.0108	22.9662	
1025	00 00	1.595	0.000	22.977	0.0000	-0.0108	22.9662	
							22.9662	0.00
17	00 00	1.595	0.000	22.967	0.0000	-0.0222	22.9448	
17	00 00	1.595	0.000	22.967	0.0000	-0.0222	22.9448	
							22.9448	0.00
1037	00 00	1.595	0.000	10.645	0.0000	-0.0177	10.6273	
1037	00 00	1.595	0.000	10.645	0.0000	-0.0177	10.6273	
							10.6273	0.00
9	00 00	1.595	0.000	10.656	0.0000	-0.0474	10.6086	
9	00 00	1.595	0.000	10.656	0.0000	-0.0474	10.6086	
							10.6086	0.00
1046	00 00	1.595	0.000	2.370	0.0000	-0.0030	2.3670	
1046	00 00	1.595	0.000	2.370	0.0000	-0.0030	2.3670	
							2.3670	0.00
2	00 00	1.595	0.000	8.104	0.0000	-0.0128	8.0912	
2	00 00	1.595	0.000	8.104	0.0000	-0.0128	8.0912	
							8.0912	0.00
11	00 00	1.595	0.000	2.411	0.0000	-0.0439	2.3671	
11	00 00	1.595	0.000	2.411	0.0000	-0.0439	2.3671	

							2.3671	0.00
13	00 00	1.595	0.000	11.441	0.0000	-0.0091	11.4319	
13	00 00	1.595	0.000	11.441	0.0000	-0.0091	11.4319	
							11.4319	0.00
1059	00 00	1.595	0.000	11.413	0.0000	-0.0013	11.4117	
1059	00 00	1.595	0.000	11.413	0.0000	-0.0013	11.4117	
							11.4117	0.00
10722	00 00	1.595	0.000	25.359	0.0000	-0.0004	25.3586	
10722	00 00	1.595	0.000	25.359	0.0000	-0.0004	25.3586	
10722	00 00	1.595	0.000	25.359	0.0000	-0.0004	25.3586	
							25.3586	0.00
4	00 00	1.595	0.000	25.387	0.0000	-0.0041	25.3829	
4	00 00	1.595	0.000	25.387	0.0000	-0.0041	25.3829	
							25.3829	0.00

STANDPUNKT 103

Richtungsreduktion

Zielpunktname	Lage I	Lage II	**	Drehung	gedreht	endgültig	Stdabw (mgon)
101	199.99974		2x	0.00000	199.99974	199.99974	
104	10.57433		2x	0.00000	10.57434	10.57433	
1087	187.81126		2x	0.00000	187.81126	187.81126	
1	188.26277		2x	0.00000	188.26277	188.26277	
16	350.13702		2x	0.00000	350.13702	350.13702	
1094	350.08080		2x	0.00000	350.08079	350.08080	
1004	11.78015		2x	0.00000	11.78015	11.78015	
15	7.86869		2x	0.00000	7.86869	7.86869	
963	7.50893		2x	0.00000	7.50893	7.50893	
3	8.43437		2x	0.00000	8.43437	8.43437	
1172	14.10858		2x	0.00000	14.10858	14.10858	
							0.00

Reduktion der Entfernungen

Zielpunktname	In-Pr	I-Höhe	Z-Höhe	gemessen	I+M-Korr	H-Korr	Entfernung	Stdabw (cm)
101	00 00	1.463	1.463	41.437	0.0000	-0.0018	41.4352	
101	00 00	1.463	1.463	41.437	0.0000	-0.0018	41.4352	
							41.4352	0.00
104	00 00	1.463	1.535	13.003	0.0000	-0.0147	12.9883	
104	00 00	1.463	1.535	13.003	0.0000	-0.0147	12.9883	
							12.9883	0.00
1087	00 00	1.463	0.000	2.265	0.0000	-0.1110	2.1540	
1087	00 00	1.463	0.000	2.265	0.0000	-0.1110	2.1540	
							2.1540	0.00
1	00 00	1.463	0.000	2.138	0.0000	-0.0013	2.1367	
1	00 00	1.463	0.000	2.138	0.0000	-0.0013	2.1367	
							2.1367	0.00
16	00 00	1.463	0.000	6.016	0.0000	-0.0004	6.0156	
16	00 00	1.463	0.000	6.016	0.0000	-0.0004	6.0156	
							6.0156	0.00
1094	00 00	1.463	0.000	6.063	0.0000	-0.0333	6.0297	
1094	00 00	1.463	0.000	6.063	0.0000	-0.0333	6.0297	
							6.0297	0.00
1004	00 00	1.463	0.000	17.280	0.0000	-0.0058	17.2742	
1004	00 00	1.463	0.000	17.280	0.0000	-0.0058	17.2742	
							17.2742	0.00
15	00 00	1.463	0.000	7.234	0.0000	-0.0004	7.2336	
15	00 00	1.463	0.000	7.234	0.0000	-0.0004	7.2336	
							7.2336	0.00
963	00 00	1.463	0.000	7.279	0.0000	-0.0284	7.2506	
963	00 00	1.463	0.000	7.279	0.0000	-0.0284	7.2506	
							7.2506	0.00
3	00 00	1.463	0.000	15.094	0.0000	-0.0002	15.0938	
3	00 00	1.463	0.000	15.094	0.0000	-0.0002	15.0938	
							15.0938	0.00
1172	00 00	1.463	0.000	27.943	0.0000	-0.0001	27.9429	
1172	00 00	1.463	0.000	27.943	0.0000	-0.0001	27.9429	
							27.9429	0.00

=====  
 Richtungsreduktion -----  

Zielpunktname	Lage I	Lage II	**	Drehung	gedreht	endgültig	Stdabw (mgon)
103	210.57709		3x	0.00000	210.57709	210.57709	
14	17.89637		2x	0.00000	17.89637	17.89637	
1172	17.16803		2x	0.00000	17.16803	17.16803	
							0.00

Reduktion der Entfernungen -----  

Zielpunktname	In-Pr	I-Höhe	Z-Höhe	gemessen	I+M-Korr	H-Korr	Entfernung	Stdabw (cm)
103	00 00	1.535	0.000	13.003	0.0000	-0.0466	12.9564	
103	00 00	1.535	0.000	13.003	0.0000	-0.0466	12.9564	
103	00 00	1.535	1.463	13.003	0.0000	-0.0050	12.9980	
							12.9939	???
14	00 00	1.535	0.000	15.001	0.0000	-0.0159	14.9851	
14	00 00	1.535	0.000	15.001	0.0000	-0.0159	14.9851	
							14.9851	0.00
1172	00 00	1.535	0.000	15.008	0.0000	-0.0162	14.9918	
1172	00 00	1.535	0.000	15.009	0.0000	-0.0162	14.9928	
							14.9923	0.05

\* VERGLEICH MEHRFACH GEMESSENER STRECKEN UND DELTA-H \*\*\*\*\*

Mittelwert und Standardabweichung werden fortlaufend berechnet.  
 H = Hinmessung, R = Rückmessung

Standpunktname	Zielpunktname	H/R	Strecke (m)	Mittel (m)	Std. (mm)	Delta-H (m)	Mittel (m)	Std. (mm)
101	103	H	41.435					
		R	41.435	41.435	0			
103	104	H	12.988					
		R	12.994	12.988	1			

\* BERECHNUNG VON EINSCHALTPUNKTEN \*\*\*\*\*

Neupunkt:	1172	1006.143	1068.694			
Standardabweichungen sx...sz :		0.000	0.000			
Anschluss:	103	1000.000	1041.435			
Anschluss:	104	1002.148	1054.244			
Von Punkt	Nach Punkt	Element	Gemessen	Reduziert	Gerechnet	Diff.
103	1172	Strecke	27.943		27.943	0.000
104	1172	Strecke	14.992		14.992	0.000
103	1172	Or.Richtung	14.1111		14.1110	0.0001
104	1172	Or.Richtung	17.1701		17.1703	-0.0002

POLARPUNKTE							
Standpunkt:	101	1000.000	1000.000				
Anschluss:	103	1000.000	1041.435	499.190			
Zielpunkt	Element	Gemessen	Reduziert	Rechtswert	Hochwert	Höhe	
8	Strecke	44.597	44.597				
	Or.Richtung	199.3300	199.3300	1000.469	955.406		
1003	Strecke	44.606	44.606				
	Or.Richtung	199.3024	199.3024	1000.489	955.396		
12	Strecke	34.733	34.733				
	Or.Richtung	199.0516	199.0516	1000.517	965.271		
1023	Strecke	34.747	34.747				
	Or.Richtung	199.0681	199.0681	1000.509	965.257		
1025	Strecke	22.966	22.966				
	Or.Richtung	202.4348	202.4348	999.122	977.051		
17	Strecke	22.945	22.945				
	Or.Richtung	202.3104	202.3104	999.167	977.070		



1037	Strecke	10.627	10.627		
	Or.Richtung	199.4380	199.4380	1000.094	989.373
9	Strecke	10.609	10.609		
	Or.Richtung	199.3484	199.3484	1000.109	989.392
1046	Strecke	2.367	2.367		
	Or.Richtung	245.6015	245.6015	998.446	998.215
2	Strecke	8.091	8.091		
	Or.Richtung	196.4144	196.4144	1000.455	991.922
11	Strecke	2.367	2.367		
	Or.Richtung	245.6174	245.6174	998.445	998.215
13	Strecke	11.432	11.432		
	Or.Richtung	3.9687	3.9687	1000.712	1011.410
1059	Strecke	11.412	11.412		
	Or.Richtung	3.3908	3.3908	1000.608	1011.396
10722	Strecke	25.359	25.359		
	Or.Richtung	396.5967	396.5967	998.645	1025.322
4	Strecke	25.383	25.383		
	Or.Richtung	396.5288	396.5288	998.617	1025.345

+===== POLARPUNKTE =====+						
Zielpunkt	Element	Gemessen	Reduziert	Rechtswert	Hochwert	Höhe
	Standpunkt:	103		1000.000	1041.435	
	Anschluss:	101		1000.000	1000.000	499.439
	Anschluss:	104		1002.148	1054.244	
	Anschluss:	1172		1006.143	1068.694	
1087	Strecke	2.154	2.154			
	Or.Richtung	187.8125	187.8125	1000.410	1039.320	
1	Strecke	2.137	2.137			
	Or.Richtung	188.2640	188.2640	1000.392	1039.335	
16	Strecke	6.016	6.016			
	Or.Richtung	350.1382	350.1382	995.756	1045.698	
1094	Strecke	6.030	6.030			
	Or.Richtung	350.0820	350.0820	995.742	1045.704	
1004	Strecke	17.274	17.274			
	Or.Richtung	11.7813	11.7813	1003.179	1058.414	
15	Strecke	7.234	7.234			
	Or.Richtung	7.8699	7.8699	1000.892	1048.613	
963	Strecke	7.251	7.251			
	Or.Richtung	7.5101	7.5101	1000.853	1048.635	
3	Strecke	15.094	15.094			
	Or.Richtung	8.4356	8.4356	1001.994	1056.396	

+===== POLARPUNKTE =====+						
Zielpunkt	Element	Gemessen	Reduziert	Rechtswert	Hochwert	Höhe
	Standpunkt:	104		1002.148	1054.244	
	Anschluss:	103		1000.000	1041.435	499.190
	Anschluss:	1172		1006.143	1068.694	
14	Strecke	14.985	14.985			
	Or.Richtung	17.8986	17.8986	1006.306	1068.641	

## ZUSAMMENSTELLUNG DER NEU BERECHNETEN PUNKTE =====

Alle berechneten Neupunkte sind nach Namen sortiert aufgelistet. Entspricht der Neupunkt einem bereits vorhandenen (Anschluss-)punkt, werden die Abweichungen (Klaffen) ausgewiesen. Die vorhandenen Anschluss-Koordinaten bleiben unverändert; eine Ergänzung in Lage oder Höhe ist jedoch möglich.

Punktbezeichnung	Rechtswert	Hochwert
1	1000.392	1039.334
2	1000.456	991.922
3	1001.994	1056.397
4	998.617	1025.345
8	1000.469	955.406
9	1000.109	989.392
11	998.445	998.215
12	1000.517	965.271
13	1000.712	1011.410
14	1006.306	1068.641
15	1000.892	1048.613
16	995.756	1045.698
17	999.168	977.070
963	1000.853	1048.635
1003	1000.489	955.396
1004	1003.179	1058.414
1023	1000.509	965.257
1025	999.122	977.051
1037	1000.094	989.373
1046	998.446	998.215
1059	1000.607	1011.395
1087	1000.410	1039.320
1094	995.742	1045.704
1172	1006.143	1068.694
10722	998.645	1025.322

## \* VERGLEICH DER POLAREN MESSWERTE \*\*\*\*\*

Die polaren Messwerte werden - soweit möglich - mit den aus Koordinaten errechneten Sollwerten verglichen. Die gemessenen Werte wurden nicht reduziert.  
Bei großer Abweichung (mehr als 10-fache Std.abweichung) wird nach einem passenden Alternativpunkt gesucht, der in der letzten Spalte aufgeführt wird.

Standpunktname Zielpunktname	Hz-Entfernung			Hz-Richtung			Altern. Punkt?
	gemessen (m)	berechnet (m)	Diff (mm)	gemessen (gon)	berechnet (gon)	Diff (mgon)	
101				0.0005			
103	41.435	41.435	0	400.0000	0.0000	0	
8	44.597	44.597	0	199.3300	199.3300	0	
1003	44.606	44.606	0	199.3024	199.3024	0	
12	34.733	34.733	0	199.0516	199.0516	0	
1023	34.747	34.747	0	199.0681	199.0681	0	
1025	22.966	22.966	0	202.4348	202.4348	0	
17	22.945	22.945	0	202.3104	202.3104	0	
1037	10.627	10.627	0	199.4380	199.4380	0	
9	10.609	10.609	0	199.3484	199.3484	0	
1046	2.367	2.367	0	245.6015	245.6015	0	
2	8.091	8.091	0	196.4144	196.4144	0	
11	2.367	2.367	0	245.6174	245.6174	0	
13	11.432	11.432	0	3.9687	3.9687	0	
1059	11.412	11.412	0	3.3908	3.3908	0	
10722	25.359	25.359	0	396.5967	396.5967	0	
4	25.383	25.383	0	396.5288	396.5288	0	
103				0.0016			
101	41.435	41.435	0	200.0013	200.0000	-1	
104	12.988	12.988	0	10.5759	10.5792	3	
1087	2.154	2.154	0	187.8128	187.8124	0	
1	2.137	2.137	0	188.2643	188.2639	0	
16	6.016	6.016	0	350.1386	350.1382	0	
1094	6.030	6.030	0	350.0824	350.0820	0	
1004	17.274	17.274	0	11.7817	11.7813	0	
15	7.234	7.234	0	7.8703	7.8699	0	
963	7.251	7.251	0	7.5105	7.5101	0	
3	15.094	15.094	0	8.4359	8.4356	0	
1172	27.943	27.943	0	14.1101	14.1110	1	
104				0.0022			
103	12.994	12.988	-6	210.5793	210.5792	0	
14	14.985	14.985	0	17.8986	17.8986	0	
1172	14.992	14.992	0	17.1702	17.1703	0	

\* VERGLEICHE PUNKTE \*\*\*\*\*

Punktgruppe 1 von : Messung 19.07.2011 / HA1107 2

Punktgruppe 2 von : Messung 14.10.2010 / HA101014

Vergleichs-Methode: Zuordnung des identischen Punktnamens

Name von Punkt 1	Name von Punkt 2	Diff-Rechts	Diff-Hoch	Diff-Lage
1	1	-0.002	0.000	0.002
2	2	0.000	0.001	0.001
3	3	0.001	0.000	0.001
4	4	0.000	0.001	0.001
8	8	-0.001	0.001	0.001
9	9	0.000	0.001	0.001
11	11	0.001	0.002	0.002
12	12	-0.001	0.000	0.001
13	13	0.000	0.000	0.000
14	14	0.001	0.000	0.001
15	15	0.002	-0.001	0.002
16	16	0.001	0.000	0.001
17	17	-0.001	0.001	0.002
101	101	0.000	0.000	0.000
103	103	0.000	0.000	0.000
104	104	0.000	0.000	0.000
963	963	0.000	-0.001	0.001
1003	1003	0.000	0.001	0.001
1004	1004	0.000	-0.001	0.001
1023	1023	0.000	0.001	0.001
1025	1025	0.000	0.000	0.000
1037	1037	0.000	0.001	0.001
1046	1046	0.000	0.000	0.000
1059	1059	0.000	0.000	0.000
1087	1087	-0.002	0.000	0.002
1094	1094	0.001	-0.001	0.001
1172	1172	0.001	-0.001	0.001
10722	10722	-0.002	-0.001	0.002

Arbeitsbericht zu

## **Lagekontrollmessungen 2010/11 PSW Happurg, Sondierstollen**

### **Messung**

Die geodätische Lagekontrollmessung wurde 2010 von Invarstahlbandmessung auf elektronische Präzisionstachymetermessung umgestellt. Mit dem dazu vermarkten Polygonzug und drei Stativstandpunkten wurden sowohl die bisherigen Lagekontrollpunkte, als auch die Höhenkontrollpunkte in die Lageüberprüfung mit einbezogen. So ist eine Doppelmessung der jeweiligen Stollenbereiche entstanden. Die erzielte Lagegenauigkeit entspricht der Tachymetergenauigkeit von 1 mm. Die atmosphärischen Korrekturen sind berücksichtigt. Der Tachymeter wurde vor den Messungen geeicht. Das Koordinatensystem ist „örtlich“ mit der Stollenachse als Hochwert.

Für die Herstellung eines geografischen Bezugs des Sondierstollens zum gesamten Kontrollmesssystem am Oberbeckenbereich bedarf es der geodätischen Einmessung.

### **Ergebnisbewertung**

Der Ergebnisvergleich 2010/11 ergibt nur eine Zweimillimeterdifferenz bei Kontrollpunkt 11, ansonsten zeigt die Gegenüberstellung der beiden Messjahre nur Lagedifferenzen im Einmillimeterbereich. Die Ergebnisse werden durch die Inklinometermessungen bestätigt. Wie schon die Vorjahre sind keine auffälligen Lageänderungen nachweisbar.

23. November 2011

Josef Bürgle

Vermessungsingenieur

## Happurg Sondierstollen Lageänderungen 2010 / 2011

Punktnum.	Erstmessung	1. Folgemess.	Differenz	Bemerkungen
	14.10.10	19.07.11	2010/11	
	m	m	mm	
	Hochwert (Stollennachse)	Hochwert (Stollennachse)		
8	955.407	955.406	-1	Stolleneingang
1003	955.398	955.397	-1	
1023	965.258	965.257	-1	
12	965.271	965.271	0	
17	977.072	977.071	-1	
1025	977.050	977.051	1	
1037	989.374	989.373	-1	
9	989.393	989.392	-1	
2	991.923	991.922	-1	
11	998.217	998.215	-2	
1046	998.215	998.215	0	
13	1.011.409	1.011.410	1	
1059	1.011.396	1.011.395	-1	
4	1.025.346	1.025.345	-1	
10722	1.025.322	1.025.322	0	
1	1.039.334	1.039.334	0	
1087	1.039.320	1.039.320	0	
1094	1.045.703	1.045.704	1	Seitenstollen
16	1.045.698	1.045.698	0	Seitenstollen
15	1.048.613	1.048.613	0	
963	1.048.634	1.048.635	1	
3	1.056.396	1.056.397	1	
1004	1.058.413	1.058.414	1	
14	1.068.640	1.068.641	1	
1172	1.068.694	1.068.694	0	Stollenende (117,2 m)

