



Institut für Alpine Naturgefahren  
und Forstliches Ingenieurwesen

Arbeitsbereich WLS  
(Wildbach Lawine Steinschlag)

Universität für Bodenkultur - Wien

Vorstand: Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. HÜBL Johannes



Peter Jordan Str. 82  
A-1190 Wien  
Austria



+43-1-47654 DW 4350



+43-1-47654 DW 4390



[hannes@edv1.boku.ac.at](mailto:hannes@edv1.boku.ac.at)



<http://www.boku.ac.at/>

# WAGRINER ACHE

## MESSPROGRAMM ERD- UND PORENWASSERDRUCK

GZ: VI/3364-1139/3-2000

### ENDBERICHT

**Im Auftrag von:**

**Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung**

**Gebietsbauleitung Pongau**

**Wien, März 2002**

In einer Messkampagne von Feber 2001 bis Feber 2002 wurden die Daten der an der Konsolidierungssperre bei hm 19.73 installierten Messwertgeber monatlich abgelesen.

Zur Auswertung standen zusätzlich das Einbauprotokoll der WLV Gbltg. Pongau vom 19.1.1999 und der Einbaubericht der Firma P + P Baumesstechnik vom 20. Jänner 1999 zur Verfügung.

Messprofil rechter Flügel unten:

Einbautiefe: 14,6 Meter unter Kronenniveau

Erddruckgeber E1 re (Messstelle 1):	1	0,97 bar (luftseitig)
Erddruckgeber E2 re (Messstelle 3):	2	0,857 bar (wasserseitig)
Porenwasserdruckgeber PW1 (Messstelle 2):	3	0,025 bar (mittig)

Weitere Erddruckgeber:

Nr. 81687:	0,89 bar
Nr: 81687:	1,28 bar

Messprofil linker Flügel

Einbautiefe: 9,2 Meter unter Kronenniveau

Erddruckgeber E1 li:	1	ohne Nullung
Erddruckgeber E2 li:	2	ohne Nullung
Porenwasserdruckgeber PW1 li:	3	ohne Nullung

Messprofil rechter Flügel oben:

Einbautiefe: 8,7 Meter unter Kronenniveau

Erddruckgeber E3 re (Messstelle 1):	4	ohne Nullung
Erddruckgeber E4 re (Messstelle 3):	5	ohne Nullung
Porenwasserdruckgeber PW2 re:	6	ohne Nullung

Fehlertoleranz (Werksangabe):

0,1 m Wassersäule  $\equiv$  0,01 bar  $\equiv$  1 KN/m<sup>2</sup>

Umrechnung bar in SI:

1 bar  $\equiv$  10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>  $\equiv$  100 KN/m<sup>2</sup>  $\equiv$  10<sup>5</sup> Pa  $\equiv$  10 N/cm<sup>2</sup>

Im Messzeitraum wurde der Stauraum oberhalb der Sperre im Laufe des Jahres verfüllt, vorerst rechtsufrig, sodann linksufrig. Mit September 2001 kann der Rückhalteraum im Sperrbereich als verfüllt betrachtet werden.

Leider sind die Daten, die den Einbau der Messwertgeber betreffen, nur im geringem Umfang brauchbar. Es fehlt:

- Die Zuordnung der Seriennummer der Messwertgeber zum Einbauort
- Die Zuordnung der Messwertgebernummer zum Einbauort
- Die Nullmessung der Messwertgeber am linken und am oberen rechten Sperrflügel

Dadurch lassen sich keine absoluten Drücke (passiver Erddruck bzw. Porenwasserdruck) bestimmen, sondern nur die differentiellen Drücke, also die Druckunterschiede zur jeweils vorangegangenen Messung.

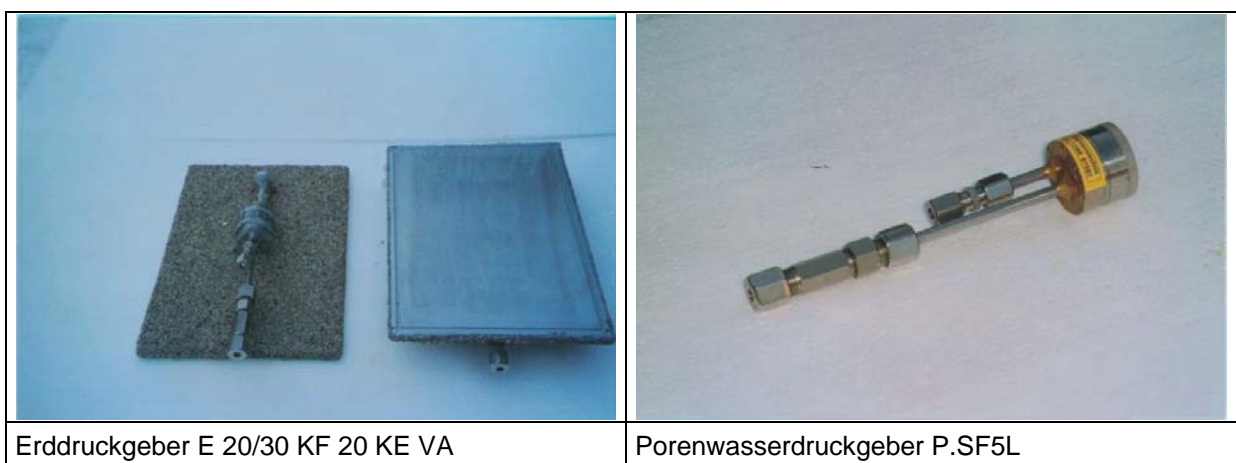


Abbildung 1: Verwendete Messgeräte (Fa. Glötzl)

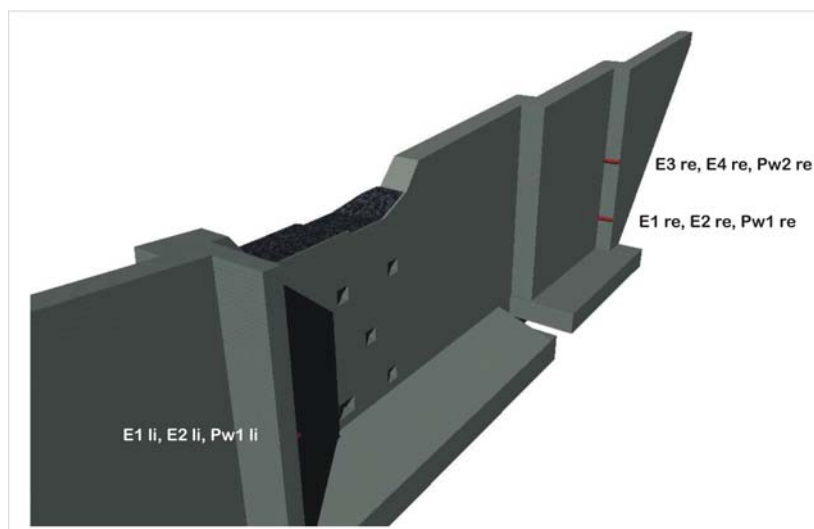


Abbildung 2: Übersicht der Einbauorte der Messwertgeber



Abbildung 3: Linksufriger Sperrenflügel mit eingebauten Messwertgebern



Abbildung 4: Auslesegerät Fa. GLÖTZL



Abbildung 5: Ablesevorrichtung im rechten Sperrenflügel



Abbildung 6: Linksufriger Sperrenflügel 12.4.01



Abbildung 7: Rechtsufriger Sperrenflügel 12.4.01

**Messprogramm Wagrainer Ache  
Konsolidierungssperre hm 19,67**

Messdaten [KN/m <sup>2</sup> ]							
Flügel rechts	Datum	E 1 re	E 2 re	E 3 re	E 4 re	PW1 re	PW 2 re
pv							
<b>Kalibrierung</b>	19.01.99	97,000	85,700			2,500	
	07.03.00	113,600	130,000	0,000	0,000	0,600	0,000
	14.03.00	115,000	130,000	0,000	0,000	0,900	0,000
	07.12.00	128,400	96,300	103,500	96,400	6,500	4,300
	10.02.01	132,000	102,400	100,500	93,400	3,500	1,300
	09.03.01	142,800	115,500	104,600	93,100	0,900	1,000
	12.04.01	141,600	114,900	103,900	92,100	0,750	1,110
	25.05.01	140,600	124,800	108,600	95,000	0,620	0,900
	26.06.01	136,600	123,300	108,100	93,400	0,360	0,520
	28.07.01	135,300	124,400	108,400	92,000	0,760	0,860
	02.09.01	136,300	126,500	110,400	92,700	0,600	0,860
	05.10.01	135,700	127,100	110,700	92,100	0,580	0,880
	02.11.01	134,600	125,600	110,200	90,600	0,700	1,110
	06.12.01	134,900	128,300	109,700	91,300	0,980	1,220
	04.02.02	133,400	127,300	108,300	90,200	0,710	1,070
	26.02.02	133,800	128,400	108,700	90,700	0,770	1,240
Messdaten [KN/m <sup>2</sup> ]							
Flügel links	Datum	E 1 li	E 2 li	PW1 li			
pv							
<b>Kalibrierung</b>							
	14.03.00	105,2	91,0	0,70			
	07.12.00	118,5	86,8	1,10			
	10.02.01	134,7	95,7	8,30			
	09.03.01	142,7	103,8	16,40			
	12.04.01	151,4	110,8	24,72			
	25.05.01	161,9	117,6	32,60			
	26.06.01	145,3	106,2	16,35			
	28.07.01	146,6	110,7	6,12			
	02.09.01	159,5	138,0	11,28			
	05.10.01	157,6	130,8	15,27			
	02.11.01	158,1	129,6	15,88			
	06.12.01	149,4	124,6	13,60			
	04.02.02	149,4	123,1	11,85			
	26.02.02	152,3	123,7	12,17			

Tabelle 1: Messdaten

**Messprogramm Wagrainer Ache  
Konsolidierungssperre hm 19,67**

<b>Differentieller Druck [KN/m²]</b>						
<b>Datum</b>	<b>E 1 re</b>	<b>E 2 re</b>	<b>E 3 re</b>	<b>E 4 re</b>	<b>PW1 re</b>	<b>PW 2 re</b>
07.03.00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
14.03.00	1,4	0,0	0,0	0,0	0,30	0,00
07.12.00	13,4	-33,7	103,5	96,4	5,60	4,30
10.02.01	3,6	6,1	-3,0	-3,0	-3,00	-3,00
09.03.01	10,8	13,1	4,1	-0,3	-2,60	-0,30
12.04.01	-1,2	-0,6	-0,7	-1,0	-0,15	0,11
25.05.01	-1,0	9,9	4,7	2,9	-0,13	-0,21
26.06.01	-4,0	-1,5	-0,5	-1,6	-0,26	-0,38
28.07.01	-1,3	1,1	0,3	-1,4	0,40	0,34
02.09.01	1,0	2,1	2,0	0,7	-0,16	0,00
05.10.01	-0,6	0,6	0,3	-0,6	-0,02	0,02
02.11.01	-1,1	-1,5	-0,5	-1,5	0,12	0,23
06.12.01	0,3	2,7	-0,5	0,7	0,28	0,11
04.02.02	-1,5	-1,0	-1,4	-1,1	-0,27	-0,15
26.02.02	0,4	1,1	0,4	0,5	0,06	0,17
<b>Differentieller Druck [KN/m²]</b>						
<b>Datum</b>	<b>E 1 li</b>	<b>E 2 li</b>	<b>PW1 li</b>			
14.03.00	0,0	0,0	0,00			
07.12.00	13,3	-4,2	0,40			
10.02.01	16,2	8,9	7,20			
09.03.01	8,0	8,1	8,10			
12.04.01	8,7	7,0	8,32			
25.05.01	10,5	6,8	7,88			
26.06.01	-16,6	-11,4	-16,25			
28.07.01	1,3	4,5	-10,23			
02.09.01	12,9	27,3	5,16			
05.10.01	-1,9	-7,2	3,99			
02.11.01	0,5	-1,2	0,61			
06.12.01	-8,7	-5,0	-2,28			
04.02.02	0,0	-1,5	-1,75			
26.02.02	2,9	0,6	0,32			

Tabelle 2: Differentieller Druck der Messwertgeber

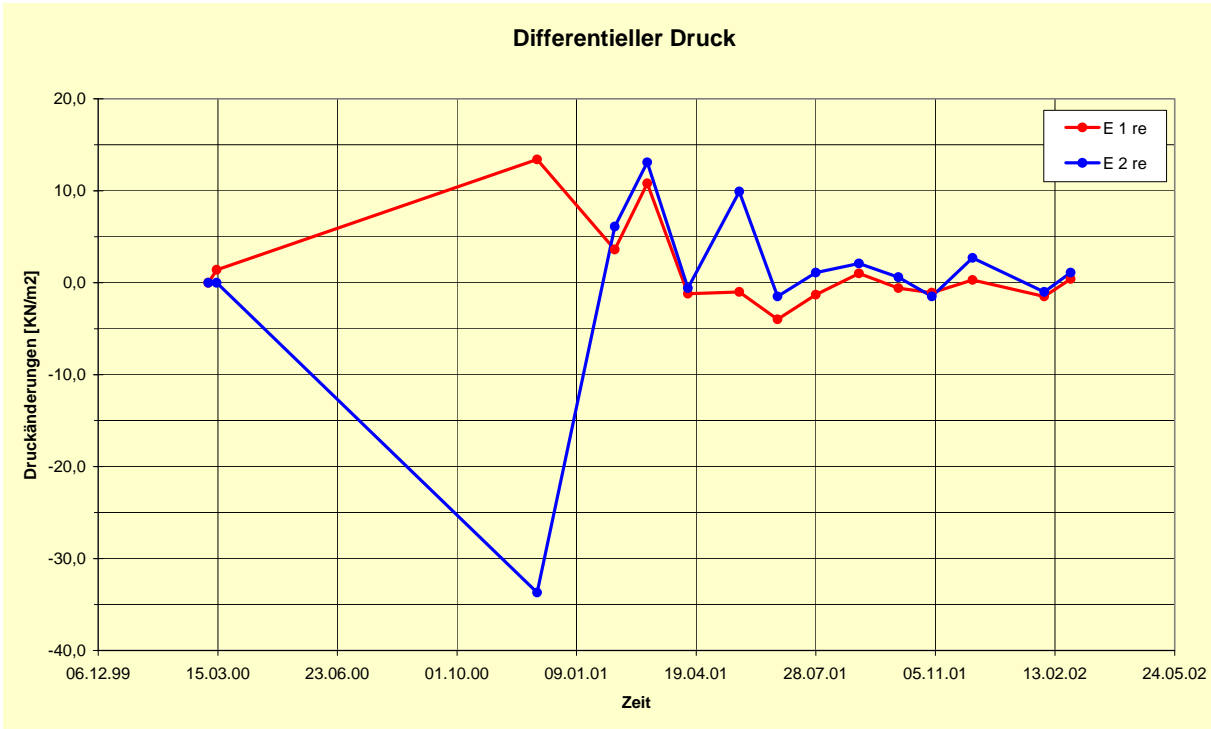


Abbildung 8: Erddruckänderungen rechter Sperrenflügel unten

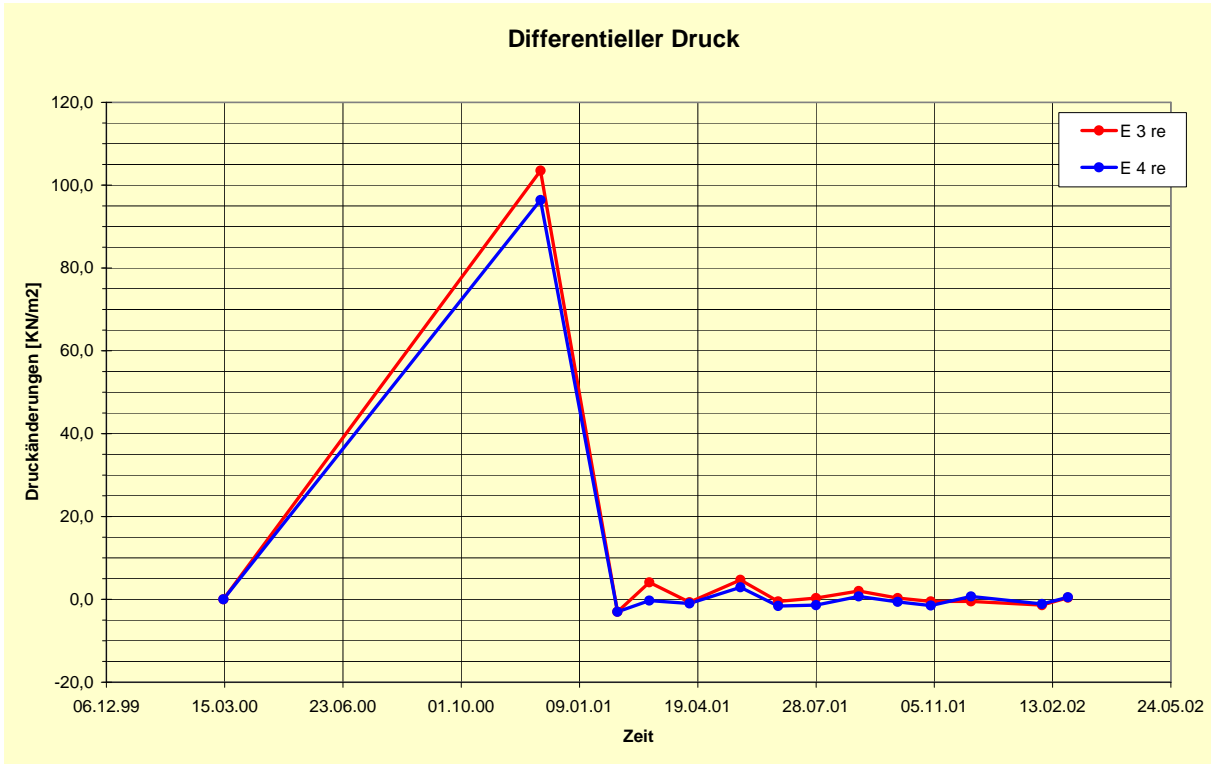


Abbildung 9: Erddruckänderungen rechter Sperrenflügel oben

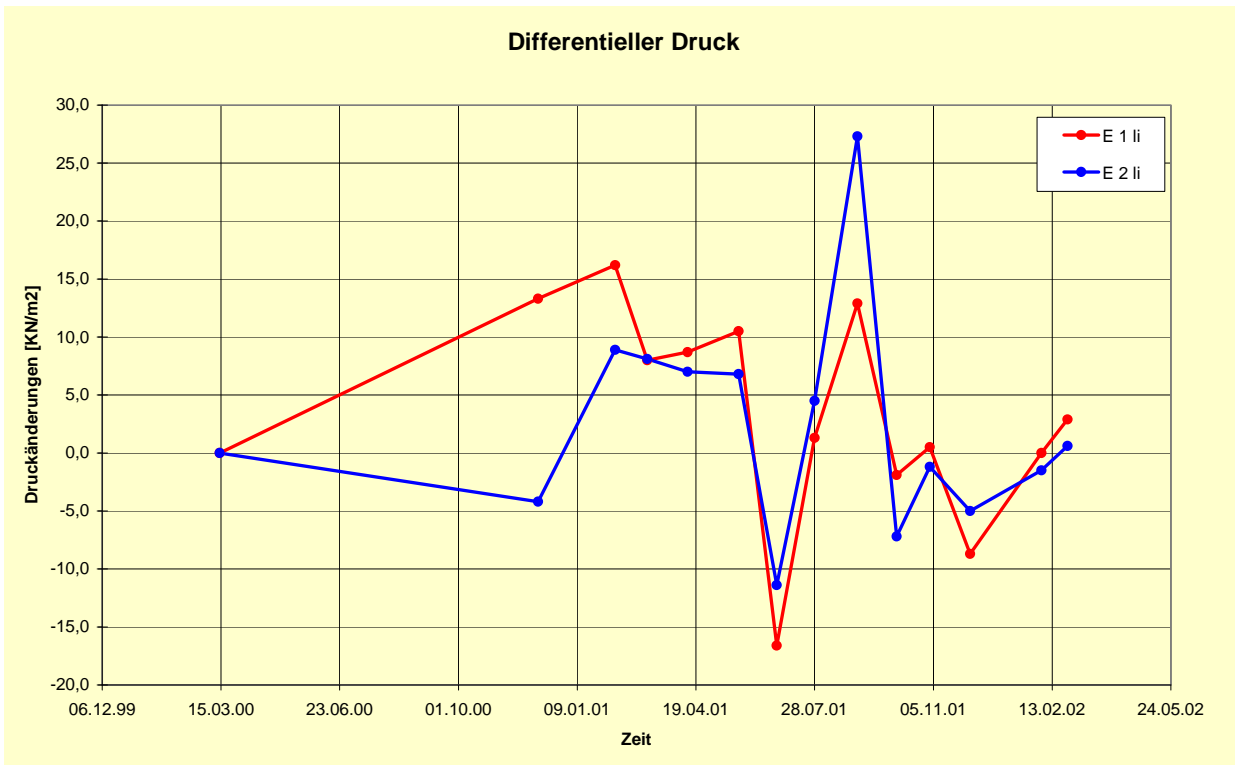


Abbildung 10: Erddruckänderungen linker Sperrenflügel

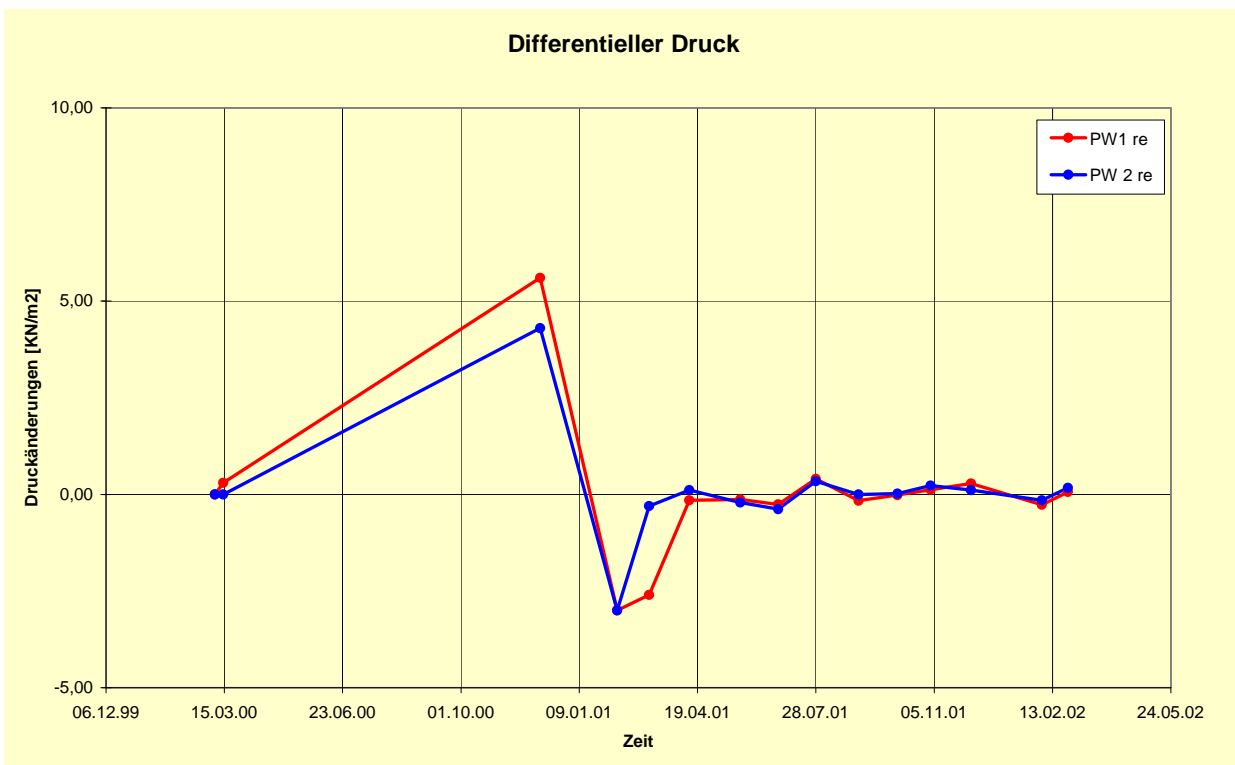


Abbildung 11: Porenwasserdruckänderungen rechter Sperrenflügel



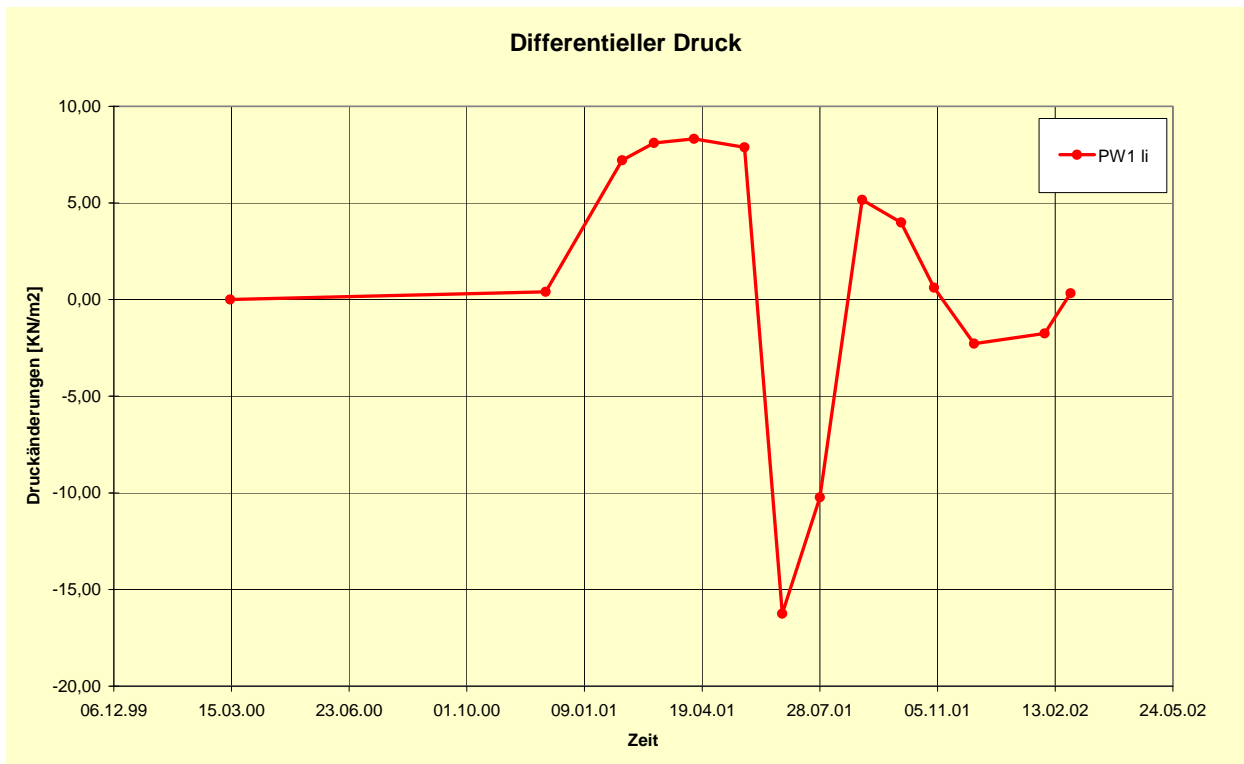


Abbildung 12: Porenwasserdruckänderungen linker Sperrenflügel

Ab 30. Mai 2001 standen auch einfache Ableseeinrichtungen, die die Verschiebung der Sperrenflügel anzeigen, zur Verfügung. Diese ermöglichen eine rasche Quantifizierung der Bewegungsgrößen der einzelnen Sperrenflügel. Die Daten sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Vor allem der Teil 3 (bachnaher rechter Flügel) zeigte eine Verschiebung um 2 cm. Der äußere rechte Flügel verschob sich ebenfalls um rund 1,5 cm zur Bachmitte. Diese Verschiebung wurde jedoch mit Herbst/Winter 2001 rückläufig. Dies ist wahrscheinlich auf eine Senkung und Rotation des Sperrenteiles 3 zurückzuführen.

### Verschiebungen der Sperrenflügel

Datum	Teil 1 mit 2	Teil 2 mit 3	Verschiebung Teil 3	Teil 3 mit 4	Verschiebung Teil 4
30.05.01	0	0	0	0	0
28.07.01	0	2	2	-0,5	1,5
02.09.01	0	1,5	1,5	-0,6	0,9
05.10.01	0	1,8	1,8	-1	0,8
02.11.01	0	1,8	1,8	-1	0,8
06.12.01	0	1,9	1,9	-1,5	0,4
26.02.02	0	2	2	-1,5	0,5

Anmerkung  
Nullmessung

Tabelle 3: Verschiebungen in [cm]

## Übersicht Verschiebung Konsolidierungssperre hm 19,73 Wagrainer Ache

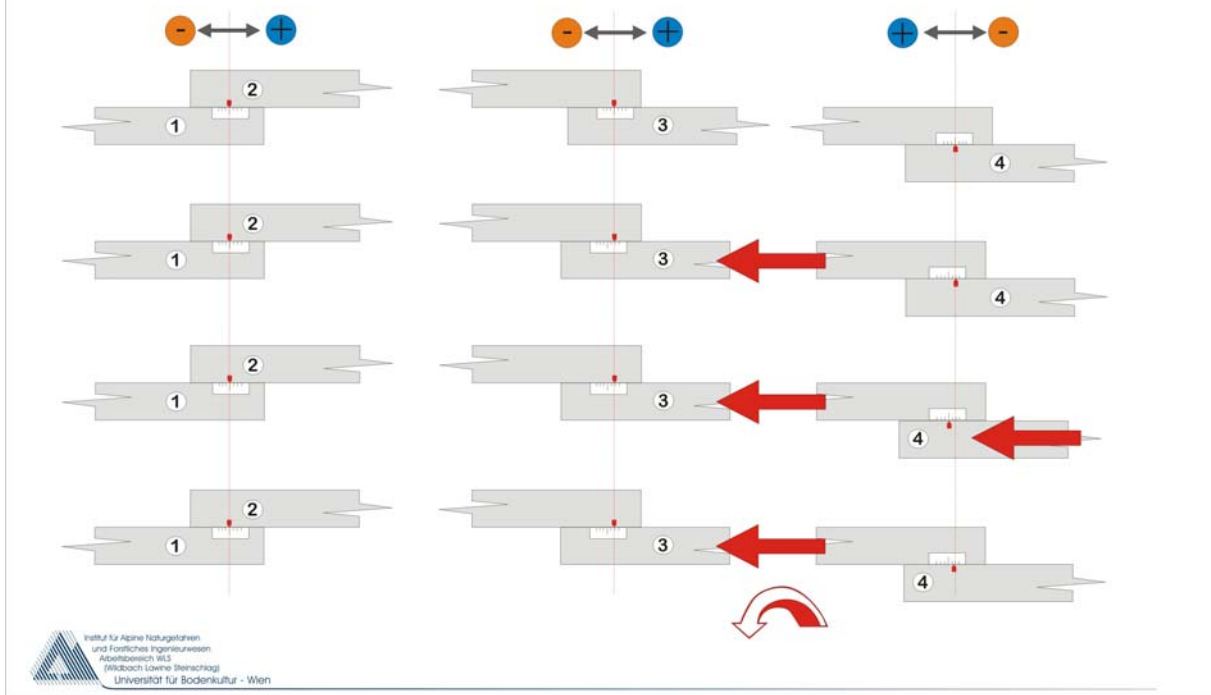


Abbildung 13: Prinzipskizze zur Verschiebung der Sperrenflügel

Diese Verschiebungen und Setzungen sollten mit den Messungen des Amtes der Salzburger Landesregierung/Baudirektion zusammenstimmen. Diese Daten stehen aber dem Institut nicht zur Verfügung.

Die Interpretation der Messdaten sollte von GeotechnikerInnen erfolgen, um einerseits Aussagen über die Belastung auf den Sperrteilen, andererseits eine Aussage über die Anwendbarkeit der Messwertgeber für Fragestellungen im Bereich der WLW treffen zu können.

Wien, 29. März 2002

Hübl Johannes