

## VERMESSUNGSURKUNDE

### Überwachungsmessung

### Sibratsgfall & Rindberg

### Ergebnis 11. Folgemessung vom Juli 2016 (im erweiterten Messgebiet seit Oktober 2001)

- Technischer Bericht
- 1 Tabelle mit den Werten des letzten Beobachtungsintervalls (Anlage 1)
- 1 Plan mit den Ergebnissen des letzten Beobachtungsintervalls (Anlage 2)
- 1 Tabelle mit den Werten des gesamten Beobachtungsintervalls (Anlage 3)
- 8 Geschwindigkeitsdiagramme über die Lageveränderungen (Anlage 3a-3h)
- 4 Topografien erneuerter Messpunkte (Anlage 4)

**LVG - GZ: 5752/16**

Vermessungsdatum: 11. – 13. Juli 2016

Plandatum: 1. September 2016

Sachbearbeitung

Der Planverfasser

  
Martina Mittelberger

  
DI Reinhard Briel

**Projekt:**

Überwachungsmessung  
Hangbewegung Sibratsgfäll & Rindberg  
11. Folgemessung vom Juli 2016

Zahl: LVG – 5752/16  
Feldkirch, am 1.9.2016

## Technischer Bericht zur 11. Folgemessung

### 1. Ausgangssituation:

Am 21. Jänner 2005 wurde in einer Besprechung (LVG, WLV und Landesgeologie) festgelegt, dass die Hangbewegung Sibratsgfäll – Rindberg nur mehr alle zwei Jahre vermessen wird (August 2006 / August 2008 / August 2010 / August 2012 / usw). Im Bedarfsfall wurden Teilmessungen eingeschoben (zB.: November 2011 und April 2013).

Die aktuelle Vermessung wurde Mitte Juli 2016 durchgeführt.

### 2. Änderungen bei den Messpunkten:

Bereits im Vorfeld der Vermessung wurde die Auswahl der Beobachtungspunkte mit dem Landesgeologen Dr. Walter Bauer besprochen. Folgendes wurde vereinbart:

- Die ruhigen Punkte Nr. 108, 118, 127 und 137 werden auch 2016 nicht vermessen.
- Der vom Buschwerk überwucherte und daher mit GNSS nicht mehr messbare Punkt Nr. 133 wird erst bei Bedarf wieder kontrolliert. Vorerst reichen die Daten der darüber- und darunter befindlichen Messpunkte Nr. 117 und 116 aus.

Im Juli 2016 wurden im Zuge der 11. Folgemessung vier Messpunkte nicht mehr vorgefunden: Der Punkt Nr. 150 (Betonsockel mit Messingmarke) wurde bei Bauarbeiten am Entwässerungsgraben im Mähmoos entfernt, der Punkt Nr. 149 (Schachtrand) beschädigt. Der Punkt Nr. 3 (Betonsockel aus 1995) unterhalb des Dorfsentrums ist ausgegraben worden. Für diese drei Messpunkte wurde eine Neuvermarkung mittels Eisenrohr mit Plastikkappe vorgenommen.

Der Punkt Nr. 18 auf dem Dach der Wasserfassung wurde durch einen Messnagel im Asphalt unterhalb der Wasserfassung ersetzt.

Die Topografien der neuen Messpunkte finden Sie in Anlage 4.

### 3. Vermessung:

Die Vermessungsarbeiten fanden vom 11. bis 13. Juli 2016 statt. Dabei kamen GNSS Sensoren und ein Tachymeter der Fa. Leica zum Einsatz. Wenn es die Satellitenkonstellation zuließ (GDOP < 5), wurden die Punkte im Durchschnitt eineinhalb Stunden lang im 1-Sekunden Intervall beobachtet.

Für die Messung wurden zwei lokale Referenzstationen (MP 1 in Sibratsgfäll, 2001-3 Pfeiler / MP 124 in Rindberg) betrieben, die über den ruhigen Punkt in Sippersegg bestimmt wurden. Zur Überprüfung des Messnetzes dienten die beiden Messpfeiler 95101 und 95102 (Ortschaft Sibratsgfäll).

### 4. Auswertung der Messdaten

Für die Berechnung der Basislinien wurde das Programm Leica Geo Office Vers 8.2 verwendet. Ausgehend vom ruhigen Fixpunkt KT 166-112 in Sippersegg (Exzenter in Form eines Messbolzens auf einem Felsblock) wurden die Basislinienvektoren zu den lokalen Referenzstationen berechnet. Von dort aus wurden die übrigen Punkte bestimmt. Die anschließende Transformation ins landesübliche Koordinatensystem erfolgte über die bekannten Transformationsparameter aus der Anschlussmessung vom Oktober 2001.

### 5. Messgenauigkeit:

Da jeder Punkt aufgrund seiner individuellen Topografie und Abschattungen eine andere Qualität von Satellitensignalen empfangen kann, müsste für jeden Punkt zum Zeitpunkt der Messung eine eigene Messgenauigkeit definiert werden. Bei 60 Messpunkten ist dies jedoch zu verwirrend und zu aufwändig, deshalb wurde ein Durchschnittswert eingeführt: Messgenauigkeit Lage +/- 0,6 cm; Höhe +/- 1,5 cm

### 6. Ergebnisse im Detail:

Im Beobachtungszeitraum von rund zwei Jahren (18. August 2014 bis 13. Juli 2016) zeigt sich ein ähnliches Bewegungsverhalten wie in den Jahren (Durchschnitt 2006 bis 2014) davor. Vergleicht man den Plan mit den Bewegungspfeilen (Anlage 2) der 10. Folgemessung mit dem Ergebnis der aktuellen 11. Folgemessung, so ist kaum ein Unterschied festzustellen. Im Folgenden wird daher nur auf die wenigen Veränderungen eingegangen:

Im Bereich unterhalb der Ortschaft, MP 14 (Tennisplatz), MP 15 und MP 16 ist die Bewegung leicht zurückgegangen. Wobei zu berücksichtigen ist, dass der Beobachtungszeitraum dieses Mal nur 23 statt wie bisher 24 Monate betrug.

**Lageänderung in cm**

MP Nr.	Aug.12 - Aug. 14	Aug. 14 bis Juli 16
<b>14</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
<b>15</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
<b>16</b>	<b>52</b>	<b>49</b>

Im Ortskern bei den MP 5, 6 und 17 ändert sich die schematisierte Pfeildarstellung in Anlage 2, obwohl sich die Punktverschiebung nur um wenige Millimeter von der Vorperiode unterscheidet. Deshalb sind hier die Zahlen mit 1 Kommastelle angeführt.

**Lageänderung in cm**

MP Nr.	Aug.12 - Aug. 14	Aug. 14 bis Juli 16
<b>5</b>	<b>1.0</b>	<b>1.5</b>
<b>6</b>	<b>4.5</b>	<b>4.4</b>
<b>17</b>	<b>1.7</b>	<b>0.9</b>

In Scheibladegg hat bei zwei Punkten (MP 155 und 156) ein Rückgang der Bewegungen stattgefunden.

Die Änderung der Pfeilkategorie im Plan bei MP 135 von „kleine Bewegung“ auf „Bewegungstendenz“ ist nur 4 Millimetern geschuldet und nicht aussagekräftig.

**Lageänderung in cm**

MP Nr.	Aug.12 - Aug. 14	Aug. 14 bis Juli 16
135	1.4	1.0
136	3	3
155	20	15
156	12	11
158	12	12
159	6	6

Im oberen Bereich des Rindberges gibt es weitere Anzeichen eines Bewegungsrückganges:

Erstmals seit Okt. 2001 ist im MP 117 (Grat unterhalb Feuerstätter) keine Bewegung mehr feststellbar.

**Lageänderung in cm**

MP Nr.	Aug.12 - Aug. 14	Aug. 14 bis Juli 16
130	3	2
157	1	1
105	2	2
114	39	18
116	2	2
117	3	0

Ein weiterer Unterschied zu der Darstellung des Bewegungsverhaltens betrifft die Punkte 105ex, 106, 132, 146 und 157. Sie liegen alle ungefähr in der Linie des obersten Güterweges (von der Abzweigung Richtung „Sommerstadel“ bis zum Lustenauer Ries). In diesen Punkten fanden nur geringfügige Verschiebungen von wenigen Millimetern statt. Bislang wurden diese Punkte als ruhig ausgewiesen, weil die Bewegungsrate innerhalb der Messtoleranz lag. Über die Jahre hinweg summierten sich jedoch diese minimalen Veränderungen bei den genannten Punkten zu einer Ganglinie. Daher wurden sie im aktuellen Plan erstmals mit einem Pfeil als „Bewegungstendenz“ ausgewiesen.

## 7. Zusammenfassung der Ergebnisse:

Am Bewegungsverhalten des gesamten Beobachtungsgebietes hat sich im Vergleich zu den vorangegangenen Messzeiträumen (Aug. 10 – Aug. 12, Aug. 12 – Aug. 14) kaum etwas verändert. In einzelnen Teilbereichen (Tennisplatz, Scheibladegg) sind leichte Rückgänge der Bewegungsgeschwindigkeit zu verzeichnen. Im ehemaligen Anrissbereich in Richtung Feuerstätter ist der Bewegungsrückgang ausgeprägter; der MP 117 ganz oben sogar zum Stillstand gekommen.

## 8. Weitere Vorgangsweise:

Wenn keine Änderung des Auftrags zur Vermessung erfolgt, wird das LVG gemäß des vereinbarten 2-Jahresintervalls im Juli / August 2018 die 12. Folgemessung des gesamten Messgebietes vornehmen.

Falls Teilmessungen in kürzeren Intervallen erforderlich sein sollten, ersucht das LVG um rechtzeitige Beauftragung durch den Landesgeologen.

Amtssignatur:

	<p>Dieses Dokument wurde amtssigniert.</p>
	<p>Dieses Dokument ist amtssigniert im Sinne des E-Government-Gesetzes.</p>
	<p>Mechanismen zur Überprüfung des elektronischen Dokuments sind unter <a href="https://pruefung.signatur.rtr.at/">https://pruefung.signatur.rtr.at/</a> verfügbar.</p> <p>Ausdrucke des Dokuments können beim Landesamt für Vermessung und Geoinformation Johannitergasse 6 6800 Feldkirch E-Mail: <a href="mailto:landesvermessungsamt@vorarlberg.at">landesvermessungsamt@vorarlberg.at</a> überprüft werden.</p>

**Bewegung der Messpunkte  
in rund zwei Jahren  
(vom 18. August 2014 bis zum 13. Juli 2016)**

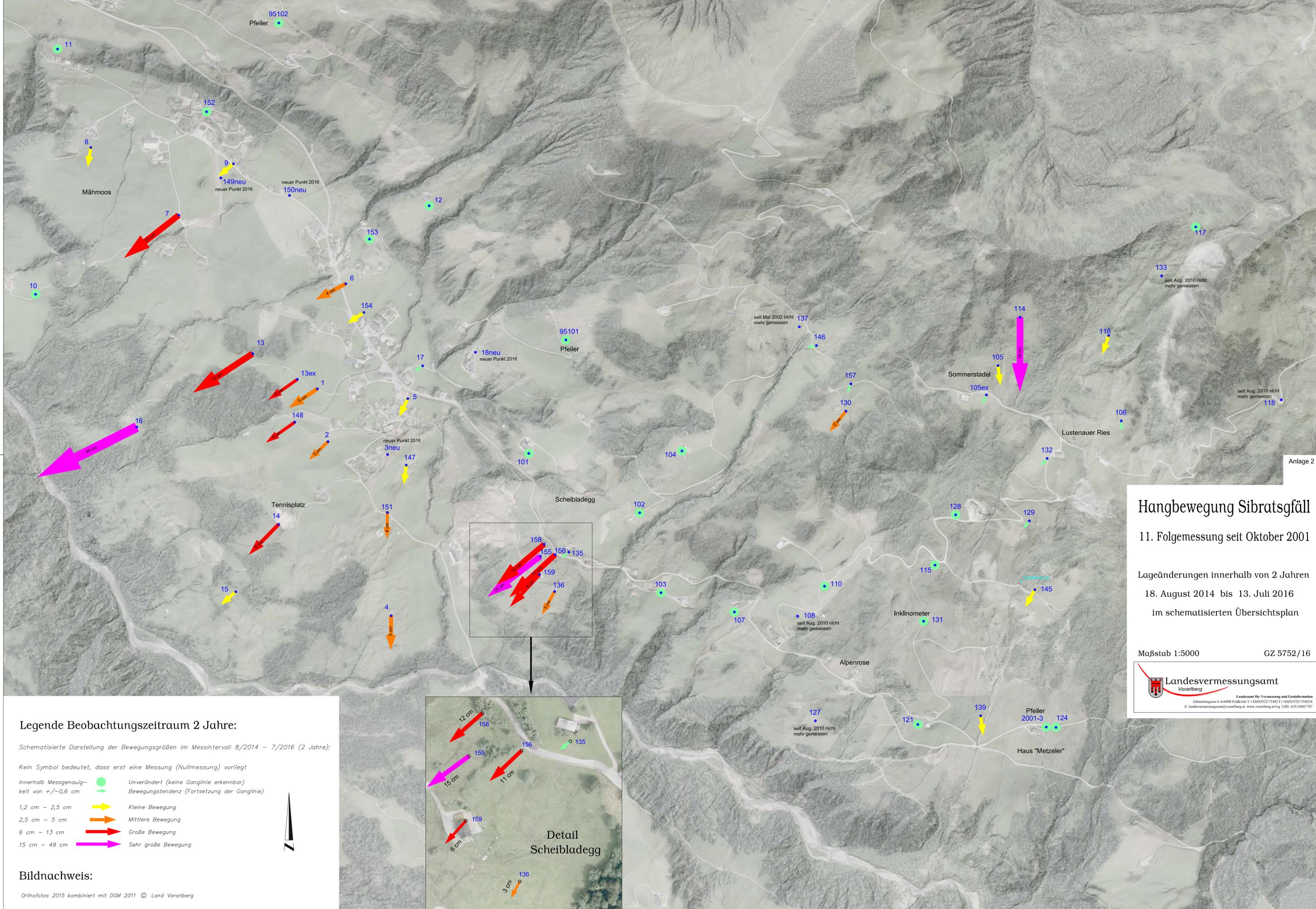
Nr.	Koordinaten aus der Letztmessung			Lage- änderung [cm]	Höhen- änderung [cm]
	y	x	H		
95101	-21758.87	254412.64	1059.20	0	0
95102	-22670.71	255421.34	1096.34	0	0
2001-3	-20232.96	253180.43	1020.20	0	0
1	-22548.55	254256.72	908.51	5	-1
2	-22514.51	254088.58	906.99	3	0
3	-22325.36	254047.74	909.11	neu vermarkt	
4	-22314.08	253534.63	851.66	5	0
5	-22261.15	254225.49	929.96	1	0
6	-22458.21	254591.07	942.15	4	-1
7	-22989.16	254809.00	900.55	13	-1
8	-23267.87	255024.55	910.73	1	1
9	-22814.96	254972.80	922.91	2	-1
10	-23443.38	254557.76	821.02	0	1
11	-23373.50	255338.08	965.32	1	0
12	-22193.19	254839.62	1032.49	1	0
13	-22754.84	254368.34	894.69	13	1
13ex	-22611.98	254286.92	908.00	6	0
14	-22671.93	253825.29	873.58	8	-2
15	-22807.72	253611.06	840.18	2	0
16	-23125.33	254133.61	842.02	49	-5
17	-22213.88	254329.84	939.97	1	1
18	-22046.30	254373.34	975.26	neu vermarkt	
101	-21876.78	254051.30	970.02	0	0
102	-21524.63	253862.38	1030.55	0	0
103	-21456.63	253607.98	968.57	0	0
104	-21390.16	254059.32	1079.99	0	0
105	-20386.23	254330.72	1253.39	2	0
105ex	-20423.38	254237.62	1239.32	1	0
106	-19994.65	254154.79	1265.86	1	0
107	-21223.61	253546.80	986.45	1	0
108	diesmal nicht gemessen				
110	-20937.35	253628.76	1046.77	0	1
114	-20316.18	254483.20	1289.69	18	-6
115	-20586.51	253695.86	1115.92	0	1
116	-20034.88	254425.98	1313.91	2	0
117	-19758.32	254771.94	1439.57	0	-3
118	diesmal nicht gemessen				

**Bewegung der Messpunkte  
in rund zwei Jahren  
(vom 18. August 2014 bis zum 13. Juli 2016)**

Nr.	Koordinaten aus der Letztmessung			Lage- änderung [cm]	Höhen- änderung [cm]
	y	x	H		
121	-20641.01	253188.75	1012.98	1	1
124	-20201.96	253179.41	1021.02	0	0
127	diesmal nicht gemessen				
128	-20520.80	253855.94	1140.25	0	0
129	-20286.80	253836.49	1165.94	1	0
130	-20869.25	254185.59	1156.23	2	-1
131	-20622.55	253517.36	1079.51	0	0
132	-20229.97	254035.25	1217.06	1	-1
133	diesmal nicht gemessen				
135	-21749.60	253737.12	980.70	1	0
136	-21794.84	253611.56	930.32	3	1
137	diesmal nicht gemessen				
139	-20441.29	253215.93	1019.43	1	0
145	-20269.38	253617.24	1115.61	2	0
146	-20963.04	254394.74	1149.39	1	0
147	-22265.98	254013.85	907.27	2	0
148	-22620.25	254150.84	895.40	6	0
149	-22855.15	254928.15	918.68	neu vermarkt	
150	-22636.51	254871.83	929.50	neu vermarkt	
151	-22325.77	253863.07	886.35	4	0
152	-22900.24	255138.64	934.97	1	0
153	-22382.63	254733.27	959.49	0	1
154	-22400.71	254499.73	943.58	2	-1
155	-21840.50	253723.62	947.15	15	-6
156	-21793.29	253728.70	969.06	11	-9
157	-20853.49	254272.70	1167.43	1	-1
158	-21828.25	253762.20	959.21	12	-5
159	-21842.90	253666.06	935.25	6	0

**Legende:**

	innerhalb der Messgenauigkeit
Lageänderung	größer als Messgenauigkeit (größer als +/- 6 mm)
Höhenänderung	größer als Messgenauigkeit (größer als +/- 1.5 cm)



Anlage 2

# Hangbewegung Sibratsgfall

11. Folgemessung seit Oktober 2001

Lageänderungen innerhalb von 2 Jahren  
 18. August 2014 bis 13. Juli 2016  
 im schematisierten Übersichtsplan

Maßstab 1:5000 GZ 5752/16

**Landesvermessungsamt Vorarlberg**  
 Landesamt für Vermessung und Geoinformation  
 Johannitergasse 6 A-6800 Feldkirch T: +43(0)5522-75482-0  
 E: landesvermessungsamt@vorarlberg.at www.vorarlberg.at/bvg UID: ATU36867707

## Legende Beobachtungszeitraum 2 Jahre:

Schematisierte Darstellung der Bewegungsgrößen im Messintervall 8/2014 – 7/2016 (2 Jahre):

Kein Symbol bedeutet, dass erst eine Messung (Nullmessung) vorliegt

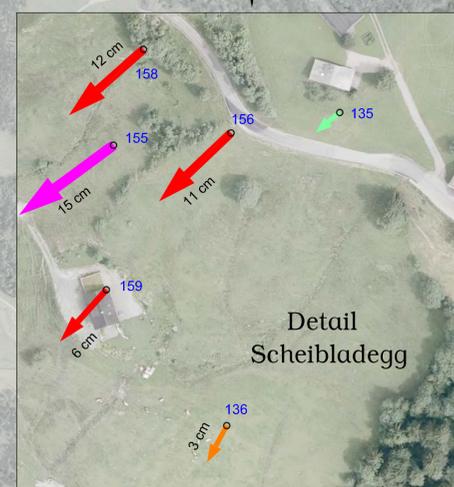
Innerhalb Messgenauigkeit von +/- 0,6 cm

- Unverändert (keine Ganglinie erkennbar)
- Bewegungstendenz (Fortsetzung der Ganglinie)
- Kleine Bewegung
- Mittlere Bewegung
- Große Bewegung
- Sehr große Bewegung



## Bildnachweis:

Orthofotos 2015 kombiniert mit DGM 2011 © Land Vorarlberg



Detail Scheibladegg

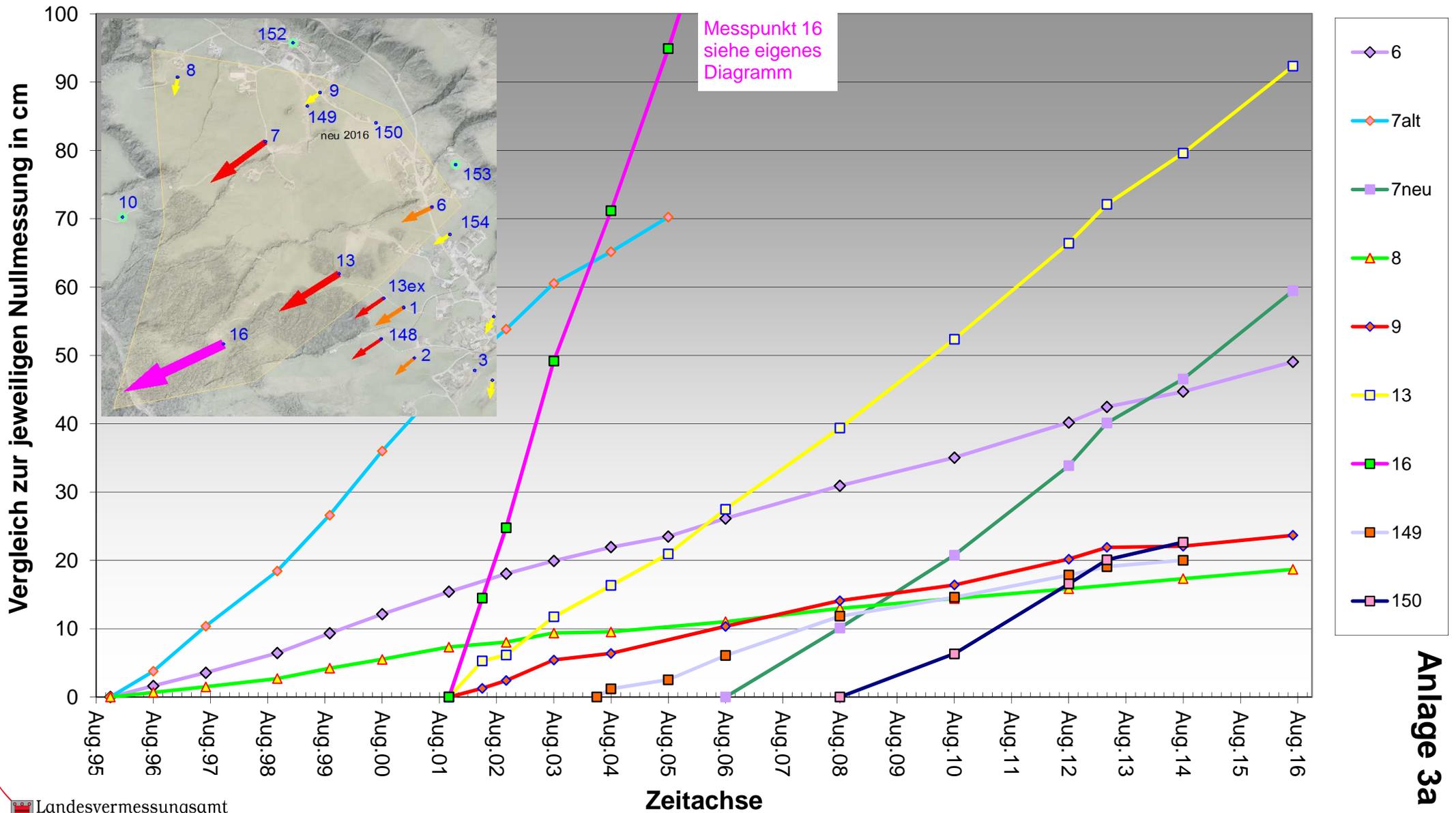
## Lageveränderung in Bezug zur Nullmessung [cm]

Punkt	Nr Folgemessung für erweitertes Gebiet:											Teil- messung	Teil- messung	10.	11.
	0	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.				
	01. Nov 95	03. Okt 01	29. Mai 02	10. Okt 02	27. Aug 03	19. Aug 04	12. Aug 05	31. Aug 06	28. Aug 08	18. Aug 10	24. Nov 11	08. Aug 12	29. Apr 13	18. Aug 14	13. Jul 16
95101	0	0	1	0	1	0		0	0	0		0		0	1
95102	0	0	0	0	1	0		1	1	1		1	1	1	1
2001-3			1	1	1	1	1	0	1	1		1		1	1
1	0	14	16	17	19	20	22	25	30	34		40		45	49
2	0	9						16	19	21		25		28	31
3	0	5	6	5	6	7		8	9	11		13		14	0
4	0	17	18	18	21	22		25	28	32		36		40	45
5	0	4	4			5		5	7	7		9		10	11
6	0	15	17	18	20	22	24	26	31	35		40	42	45	49
7	0	47	50	54	61	65	70	0	10	21		34	40	47	59
8	0	7	8	8	9	10		11	13	14		16		17	19
9		0	1	2	5	6		10	14	16		20	22	22	24
10		0	0	1	1	0		1	0	1		1		1	1
11		0	1	0	1	0	1	0	1	1		1		1	1
12		0	1	1	0	0		1	1	1		1		1	1
13		0	5	6	12	16	21	27	39	52		66	72	80	92
13ex							0			14		21	23	26	32
14		0	2	4	9	11	15	20	27	35		44	48	55	63
15		0	0	1	3	5	6	7	13	17		19		25	27
16		0	14	25	49	71	95	121	166	220		279	303	330	380
17		0	1	1	2	2		3	5	6		7		9	10
18		0	2	0	0	0		0	0	1		2		2	0
101		0	1	0	1	0		0	1	1		0		0	0
102		0	1	0	1	1		1	0	0		0	0	0	0
103		0	0	1	1	0		1	1	1		1		1	1
104		0	1	1	1	0		0	1	0		1		1	1
105		0	2	1	3	3		6	10	12		14		17	18
105ex														0	1
106		0	1	0	2	2		2	2	3		3		3	3
107		0	2	1	2	1		1	1	1		2		2	2
108		0	1	1	2	1		2	2	3					
110		0	0	1	1	1		1	2	2		2		2	2
114		0	4	8	15	17		36	54	65		96		135	153
115		0	2	1	3	2		2	0	1		2		2	2
116		0	4	5	9	11		14	17	19		22		24	26
117		0	3	11	14	15		19	21	22		25		28	28
118		0	1	1	0	0		0	1	0					
121		0	1	1	2	2		1	0	1		1		1	1
124		0	1	0	1	1		1	1	1		1		1	1
127		0	1	1	2	1		1	0	1					
128		0	0	0	1	1		1	2	3		3		3	3
129		0	1	1	3	4		5	0	1		2		2	3
130		0	2	3	6	8	9	10	15	17		19		22	24
131		0	2	1	3	2		6	0	0		1		1	1
132		0	1	0	1	1		1	2	2		2		1	2
133		0	4	5	9	11		15	18	21					
135		0	1	2	2	3		3	4	0	0	2	2	3	4
136		0	2	1	4	3		5	7	11	12	14	15	17	20
137		0	0												
139							0		20	24		27		28	29
145				0	1	0		0	0	2		5		7	9
146				0	1	1		1	1	1		2		2	2
147					0	0	1	2	4	6		8		10	12
148						1	3	7	13	0		8	11	13	19
149						1	3	6	12	15		18	19	20	0
150									0	6		17	20	23	0
151									0	3		7		10	14
152									0	0		0		0	0
153										0		0		1	1
154										0		3		5	8
155										0	11	31	43	51	66
156										0	6	13	18	25	36
157										0		1		1	2
158											0	10	16	22	34
159													0	4	10

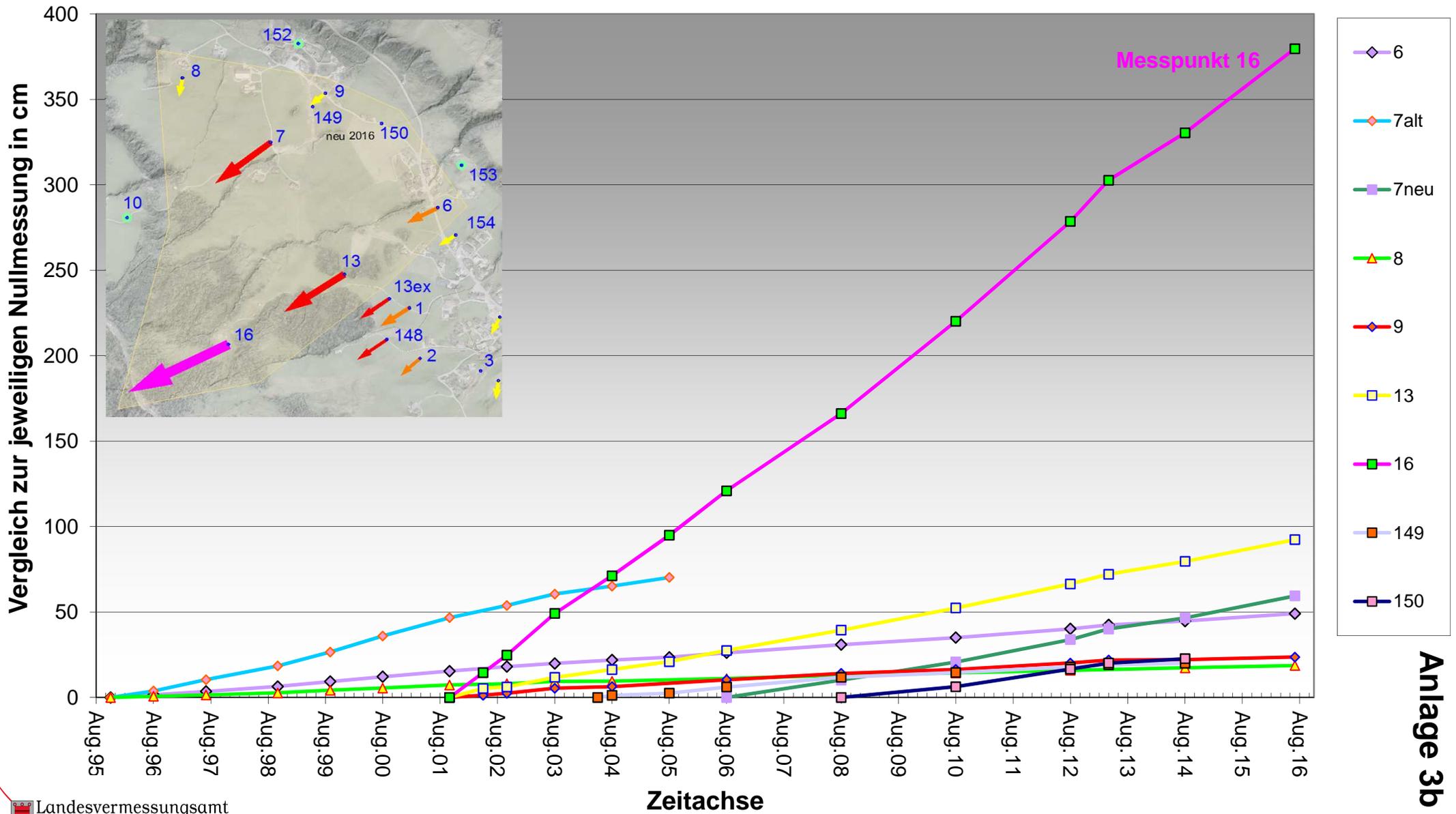
## Legende:

	keine Messung möglich, Punkt existiert noch nicht / nicht mehr
0	Nullmessung (= erste Messung / zB nach Neuvermarkung)
	keine Messung durchgeführt

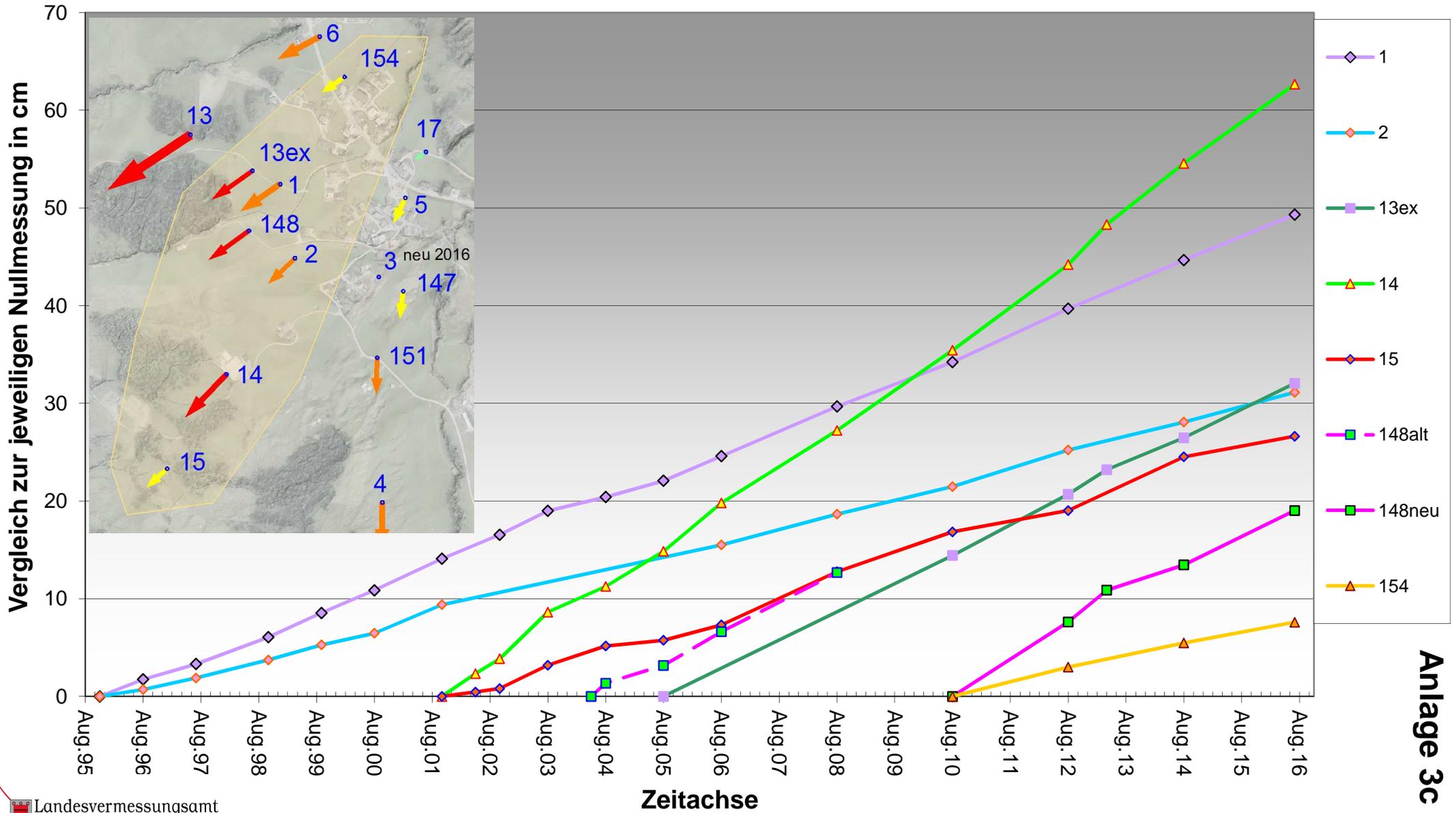
# Lageveränderung Messpunkte Mähmoos und südl. davon



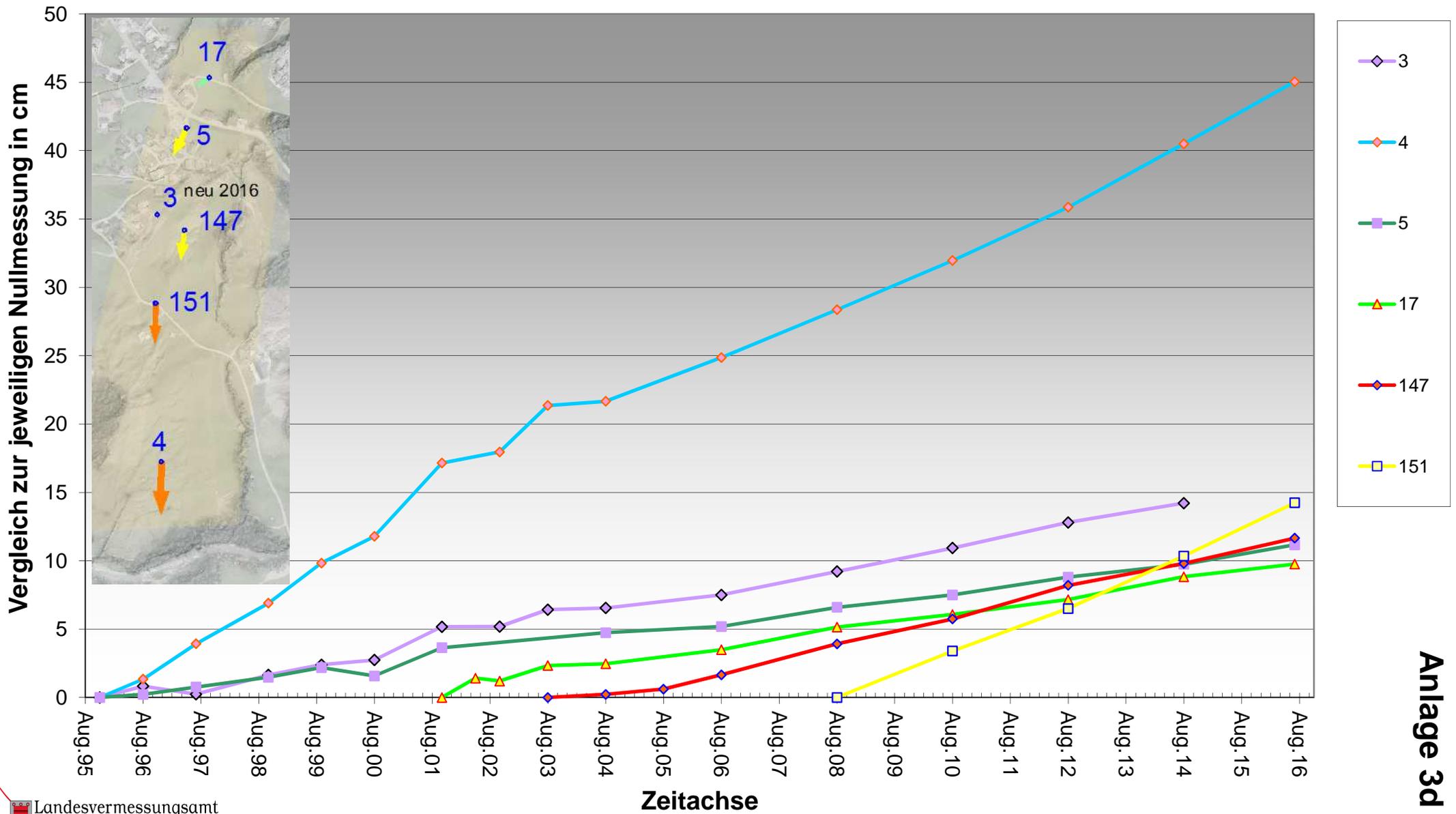
# Lageveränderung Messpunkte Mähmoos und südl. davon - Detail MP 16



# Lageveränderung Messpunkte Ortsanfang bis Tennisplatz

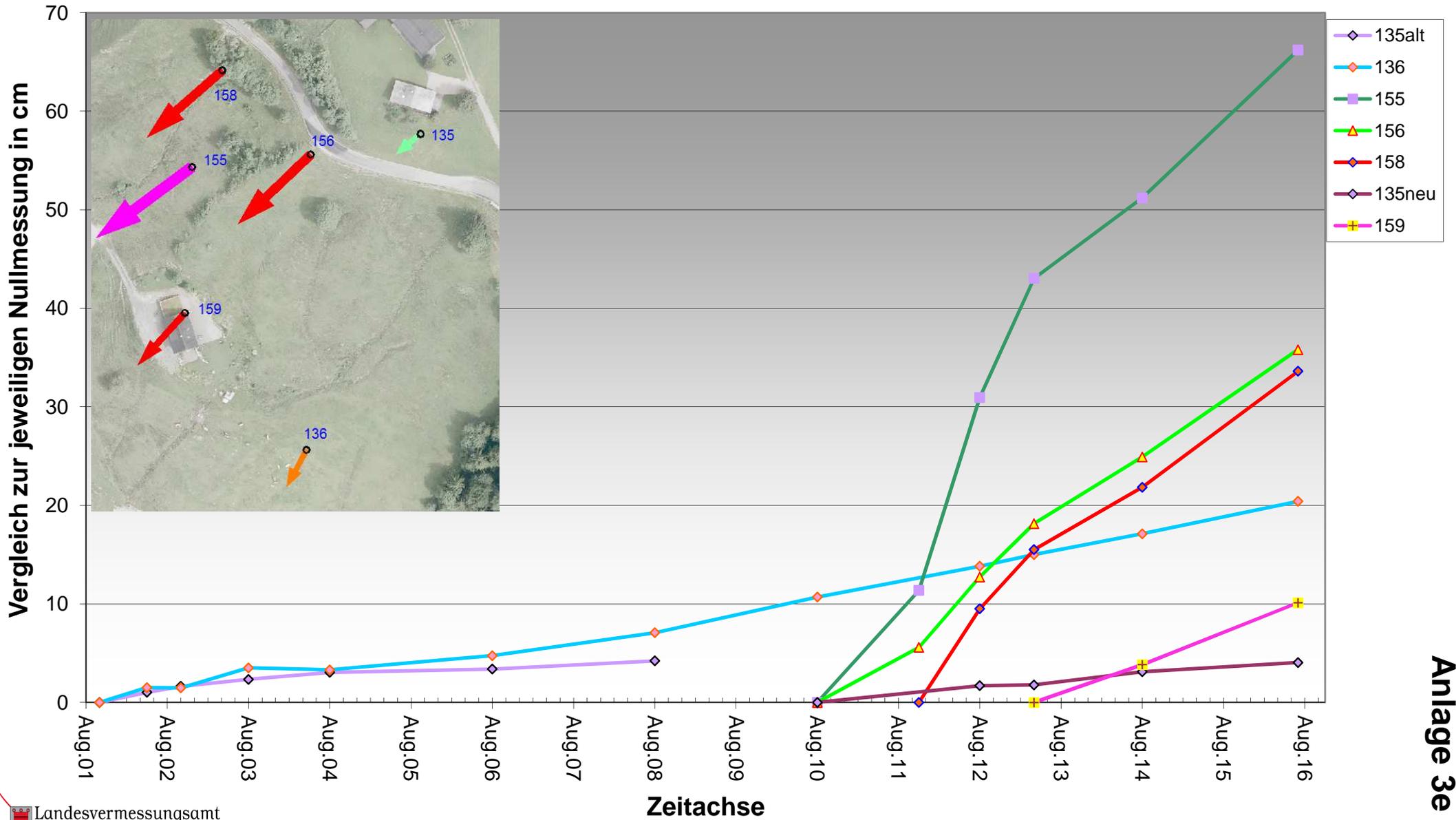


# Lageveränderung Messpunkte Ortszentrum und südlich davon

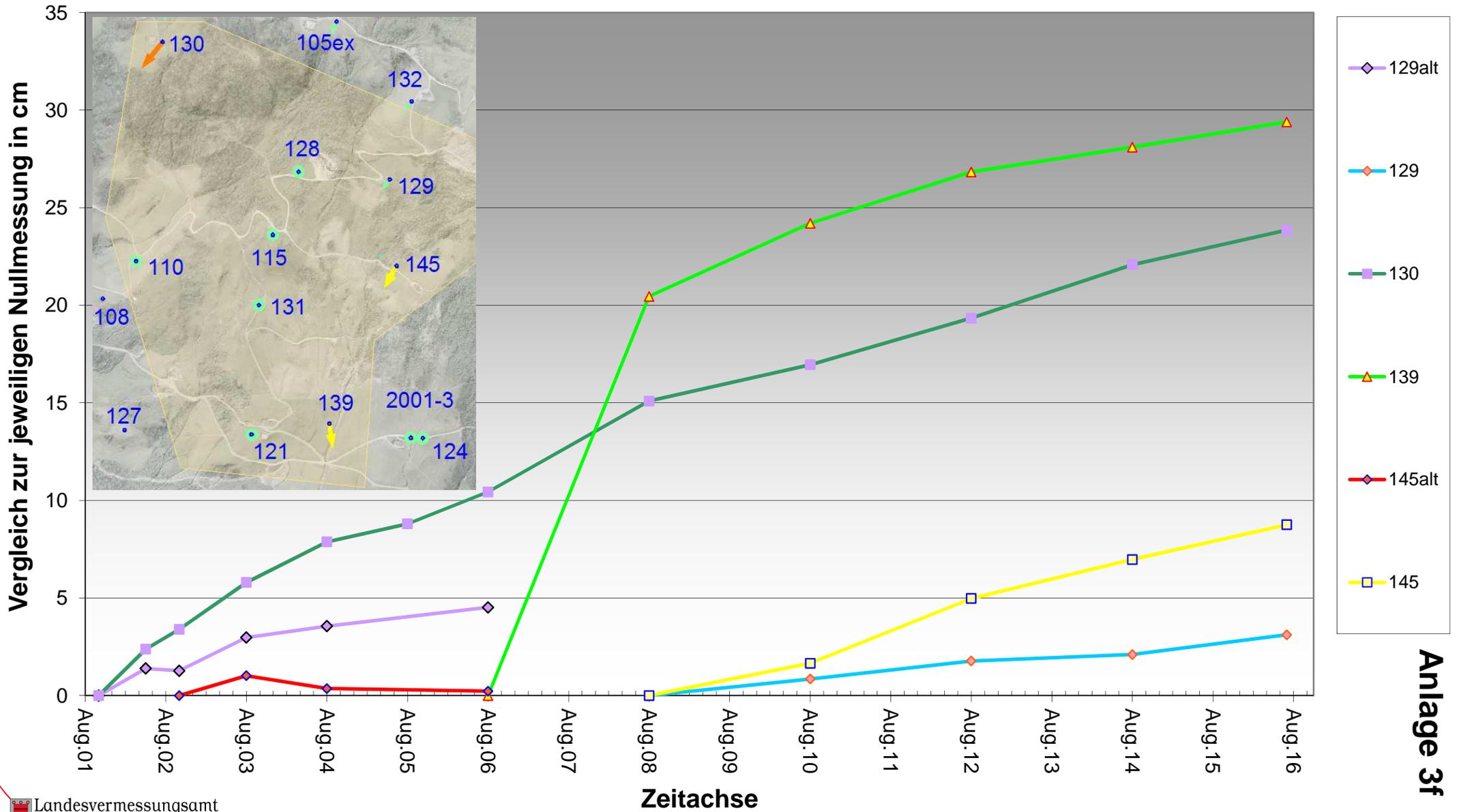


Anlage 3d

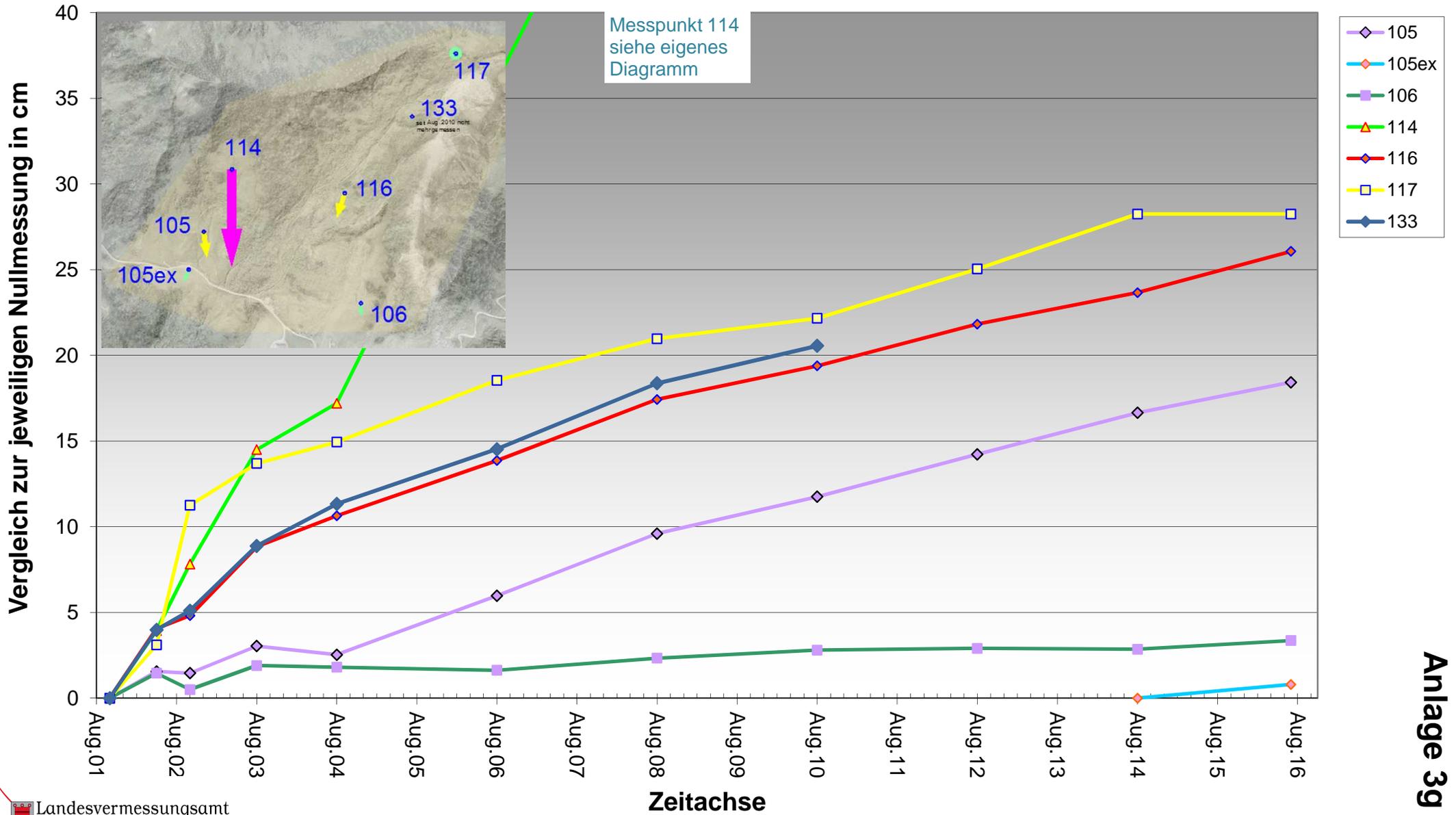
# Lageveränderung Messpunkte Scheibladegg



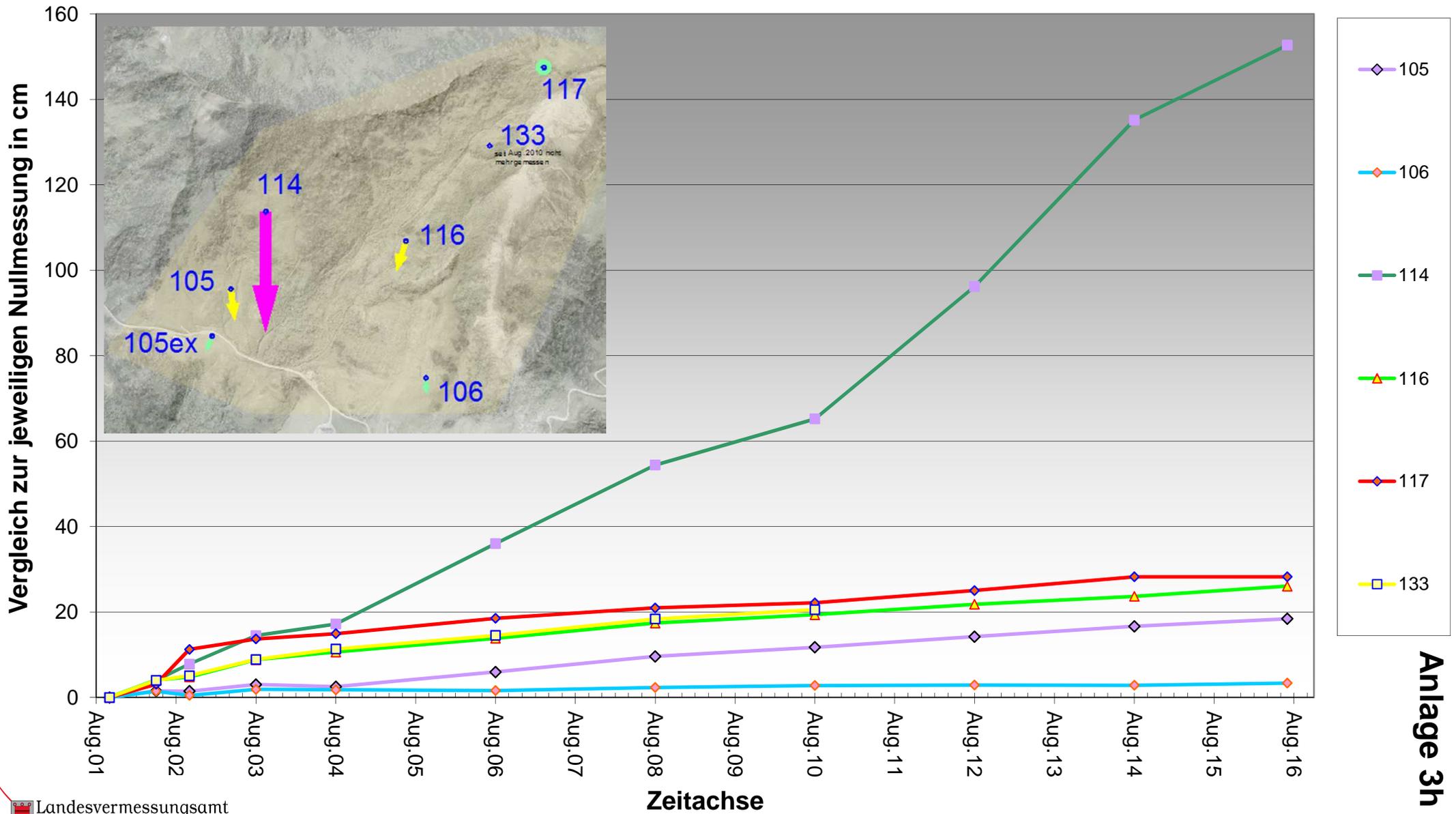
# Lageveränderung Messpunkte Rindberg - unterer Teil



# Lageveränderung Messpunkte Rindberg - oberer Teil



## Lageveränderung Messpunkte Rindberg - oberer Teil: Detail MP 114



# Topographien Beobachtungspunkte Sibratsgfall

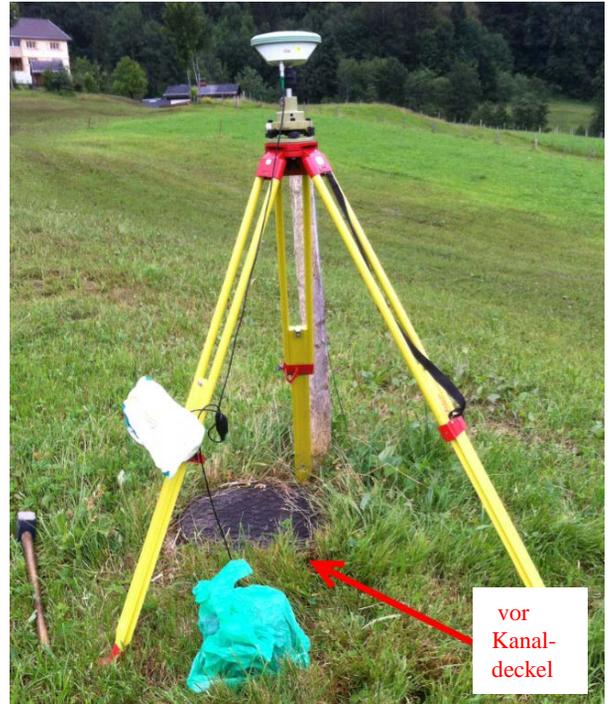
**Vermarkung:** 60 cm Eisenrohr mit weißer Kunststoffkappe (7/2016)

MP 3neu

**Zufahrt:** Von der Kirche kommend  
abwärts die 2. Einfahrt links.



**Fußweg:** Zum Kanaldeckel an  
der Grundstücksgrenze



**Vermarkung:** LVA Messnagel (Juli 2016)

MP 18neu

**Zufahrt:** Gegenüber der Kirche  
abzweigen, am Haus Bechter  
vorbei, bis zur Wasserfassung



**Detail:** Der LVA-Messnagel  
befindet sich an der rechten  
unteren Ecke des  
Einlaufschachtes



# Topographien Beobachtungspunkte Sibratsgfall

**Vermarkung:** 60 cm Eisenrohr mit weißer Kunststoffkappe (7/2016)

MP 149neu

**Zufahrt:** Im Mähmoos beim neuen Graben vis a vis der „Brücke“ direkt neben dem Schacht



**Vermarkung:** 60 cm Eisenrohr mit weißer Kunststoffkappe (7/2016)

MP 150neu

**Zufahrt:** An der Straße Richtung Mähmoos noch vor dem ersten Haus auf Höhe des Grabenendes.

