

VERMESSUNG SURKUNDE

Überwachungsmessung Sibratsgäll & Rindberg

Ergebnis 14. Folgemessung vom Juli 2022 (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)
- Topografien erneuerter Messpunkte (Anlage 4)
- 1 Beurkundungssignatur

LVG - GZ: 6798/22

Vermessungsdatum: 12. - 14. Juli 2022

Plandatum: 9. September 2022

Sachbearbeitung

Der Planverfasser

.....
Martina Mittelberger

.....
DI Reinhard Briel

Projekt:

Überwachungsmessung
Hangbewegung Sibratsgfall & Rindberg
14. Folgemessung vom Juli 2022

Zahl: LVG – 6798/22
Feldkirch, am 9.9.2022

Technischer Bericht zur 14. Folgemessung

1. Ausgangssituation:

Am 21. Jänner 2005 wurde in einer Besprechung (LVG, WLV und Landesgeologie) festgelegt, dass die Hangbewegung Sibratsgfall – 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, April 2013, Juli 2017, Frühling 2018 in Scheibladegg und ehemaligem Zollamt).

Seit Juli 2018 (12. Folgemessung) beträgt das Messintervall wieder 2 Jahre. Die aktuelle 14. Folgemessung über das gesamte Beobachtungsgebiet fand im Juli 2022 statt. Die zwischenzeitlich akut gewordene Rutschung in Scheibladegg wird in einem gesonderten Projekt mit GZ 6782/22 behandelt.

2. Änderungen bei den Messpunkten:

Im Vorfeld der Vermessung wurde die Auswahl der Beobachtungspunkte mit dem Landesgeologen Dr. Walter Bauer besprochen. Die Vereinbarung der letzten Jahre wird beibehalten. Sie lautet:

- Die ruhigen Punkte Nr. 108, 118, 127 und 137 werden auch 2020 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 2022 musste der Messpunkt Nr. **150** leider schon wieder ersetzt werden. Weil in der Wiese offensichtlich ständig umgegraben wird, wurde der Punkt dieses Mal in die Mitte des Gehsteiges gesetzt. Die Topografie finden Sie in Anlage 4.

Der **MP 18** ist Asphaltierungsarbeiten zum Opfer gefallen. Es ist kein geeigneter neuer Platz gefunden worden, zumal die Straße dort sehr beengt ist. Da dieser Punkt zudem seit Okt 2001 unverändert ruhig gewesen war, wurde auf einen Ersatz verzichtet.

Beim Messpunkt Nr. **107** (Dielacher) stehen immer noch Baumaschinen, der Punkt konnte auch 2022 nicht vermessen werden.

Im Juli 2022 betrug die Anzahl der kontrollierten Beobachtungspunkte 78 (inkl. Scheibladegg).

3. Vermessung:

Die Vermessungsarbeiten fanden vom 12. bis 14. Juli 2022 statt. Dabei kamen moderne Satellitenmessgeräte (GNSS Sensoren) und für die Exzenter ein Tachymeter der Fa. Leica zum Einsatz. Die GNSS-Punkte wurden im Durchschnitt eineinhalb Stunden lang im 1-Sekunden Intervall beobachtet.

Für die Messung wurden zwei lokale Referenzstationen (MP 1 in Sibratsgfall, 2001-3 Pfeiler / MP 124 in Rindberg) betrieben, die über den ruhigen Bezugspunkt in Sippersegg bestimmt wurden. Zur Überprüfung des Messnetzes dienten zusätzlich die beiden Messpfeiler 95101 und 95102 (Ortschaft Sibratsgfall), die sich seit Beginn der Vermessungen im Jahr 1995 weder in der Lage noch in der Höhe verändert haben.

4. Auswertung der Messdaten

Für die Berechnung der Basislinien wurde das Programm Leica Infinity 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 78 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 aus der zweijährigen Messperiode:

Im Beobachtungszeitraum von zwei Jahren (20. Juli 2020 bis 13. Juli 2022) zeigt sich ein ähnliches Bewegungsverhalten wie in den Jahren 2006 bis 2018. Seit 2018 ist jedoch ein allgemeiner Rückgang der Bewegungen feststellbar.

- Der untere Bereich des Rindbergs ist ruhig, oberhalb setzt sich die Bewegung wie bisher fort:
Unterhalb des Lustenauer Ries gibt es nur im Messpunkt 130 eine kleine Bewegung von 3 cm in 2 Jahren, in der Linie vom MP 129 über MP 145 bis zum MP 139 (ehemals Bader Schuttstrom) ist bloß mehr eine Bewegungstendenz erkennbar, die einzig im MP 139 die Messtoleranz überschreitet.
Oberhalb des Lustenauer Ries in Richtung Feuerstätter wurden die Bewegungen im MP 116 und MP 117 langsamer, der MP 105 oberhalb des Sommerstadels kam fast zum Stillstand. Auch im MP 114 nahm die Geschwindigkeit etwas ab (aktuell 16 cm in 2 Jahren statt 17 cm zwischen 2018 - 2020).
- Im Dorf und dessen unmittelbaren Umgebung setzt sich der Trend zur Verlangsamung weiterhin fort.
- Die Region Scheibladegg wird in einem eigenen Projekt behandelt. Siehe GZ 6782/22

Für die detaillierten Messergebnisse dieser 14. Folgemessung wird auf die Anlagen 1 bis 3 verwiesen, die in der bisher gewohnten Darstellung ausgearbeitet wurden.

7. Weitere Vorgangsweise:

Das zukünftige Messintervall wird in einer Besprechung mit der Landesgeologie festgelegt werden.

Bewegung der Messpunkte in 2 Jahren

(vom 20. Juli 2020 bis zum 13. Juli 2022)

Nr.	Koordinaten aus der Letztmessung			Lage- änderung [cm]	Höhen- änderung [cm]
	y	x	H		
95101	-21758.86	254412.65	1059.19	1	0
95102	-22670.70	255421.35	1096.33	0	-1
2001-3	-20232.95	253180.43	1020.21	0	1
1	-22548.65	254256.66	908.47	3	0
2	-22514.57	254088.53	906.96	2	-1
3	-22328.23	254044.33	908.79	1	-1
4	-22314.09	253534.52	851.64	3	-1
5	-22261.16	254225.48	929.94	0	0
6	-22458.31	254591.02	942.09	3	-1
7	-22989.43	254808.80	900.46	9	-2
8	-23267.88	255024.52	910.71	0	0
9	-22815.00	254972.78	922.90	1	0
10	-23443.38	254557.77	821.00	1	0
11	-23373.49	255338.09	965.31	1	0
12	-22193.50	254843.37	1033.00	1	1
13	-22755.14	254368.15	894.65	12	0
13ex	-22612.11	254286.85	907.95	4	-1
14	-22672.10	253825.12	873.51	7	-2
15	-22807.80	253610.99	840.15	3	0
16	-23114.98	254132.15	842.35	44	-4
17	-22213.91	254329.83	939.96	1	1
18	Punkt zerstört			kein Ersatz geschaffen	
101	-21876.78	254051.31	970.01	1	0
102	-21524.63	253862.39	1030.56	1	1
103	-21456.63	253607.98	968.56	0	0
105	-20386.23	254330.68	1253.39	1	0
105ex	-20423.38	254237.62	1239.32	1	0
106	-19994.65	254154.78	1265.88	0	2
107	Punkt zerstört			kein Ersatz geschaffen	
108	diesmal nicht gemessen				
110	-20937.35	253628.76	1046.77	1	2
114	-20316.19	254482.63	1289.45	16	-7
115	-20586.52	253695.85	1115.92	0	1
116	-20034.89	254425.94	1313.92	2	2
117	-19758.37	254771.92	1439.58	1	4
118	diesmal nicht gemessen				
121	-20641.01	253188.76	1012.99	0	2
124	-20201.96	253179.41	1021.03	0	1
127	diesmal nicht gemessen				

Bewegung der Messpunkte in 2 Jahren

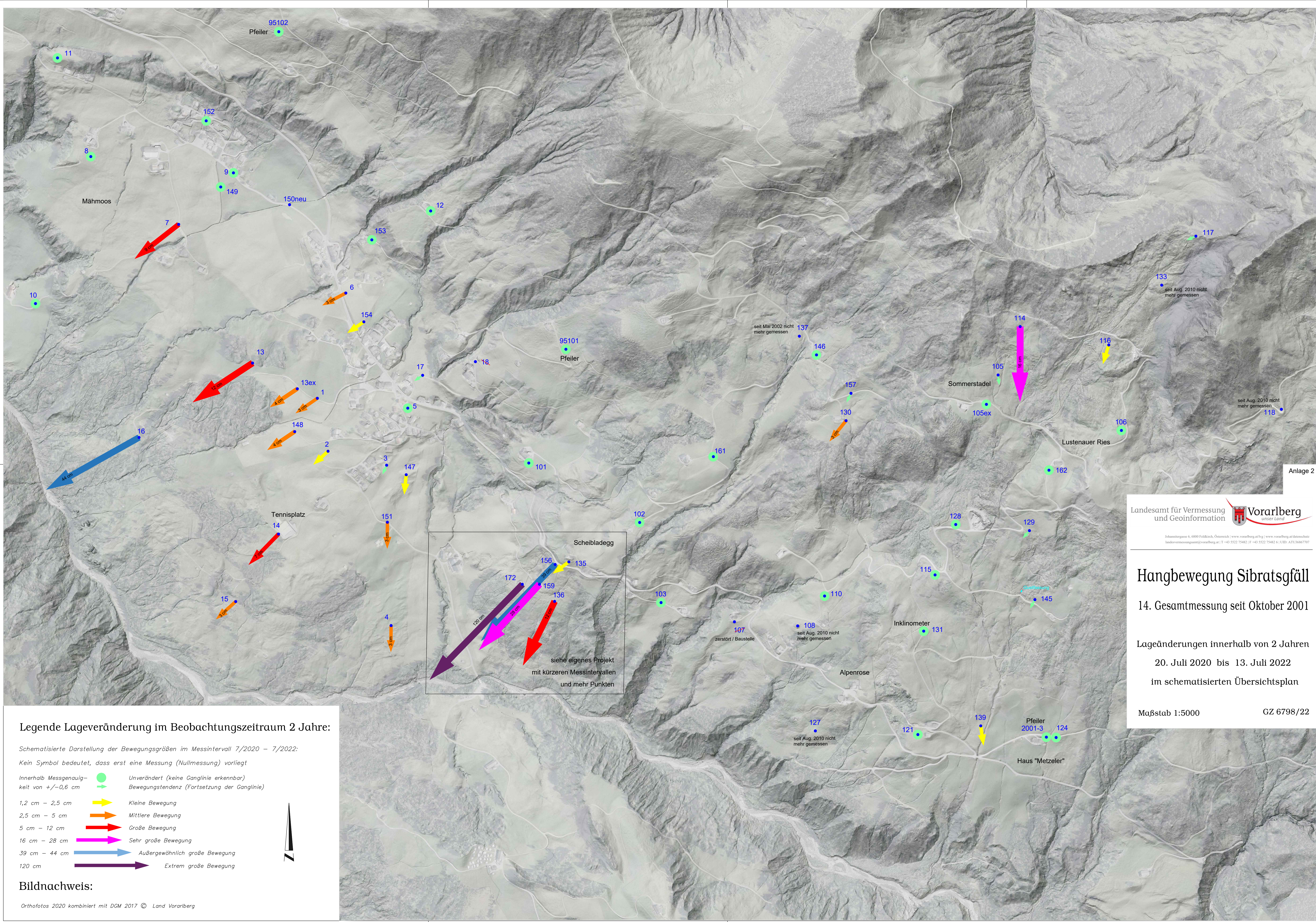
(vom 20. Juli 2020 bis zum 13. Juli 2022)

Nr.	Koordinaten aus der Letztmessung			Lageänderung [cm]	Höhenänderung [cm]
	y	x	H		
128	-20520.80	253855.94	1140.26	0	2
129	-20286.82	253836.47	1165.96	1	2
130	-20869.29	254185.54	1156.19	3	1
131	-20622.55	253517.37	1079.51	1	1
133	diesmal nicht gemessen				
135	-21749.62	253737.10	980.64	2	-1
136	-21794.93	253611.36	930.32	12	1
137	diesmal nicht gemessen				
139	-20441.28	253215.90	1019.43	2	1
145	-20269.40	253617.20	1115.62	1	2
146	-20963.04	254394.74	1149.36	1	-2
147	-22265.99	254013.80	907.23	2	-1
148	-22620.37	254150.76	895.36	4	0
149	-22855.18	254928.11	918.66	0	0
150	-22637.27	254870.94	929.41	neu vermarkt	
151	-22325.76	253862.97	886.33	3	0
152	-22901.27	255138.27	934.95	1	0
153	-22375.19	254760.12	963.92	0	0
154	-22400.77	254499.69	943.53	2	-1
156	-21793.91	253728.20	968.38	39	-34
157	-20853.50	254272.69	1167.43	1	1
159	-21843.27	253665.68	935.22	28	-1
161	-21290.42	254071.45	1082.41	0	0
162	-20224.75	254028.46	1216.42	1	2
172	-21898.26	253665.06	924.12	120	-15

Legende:

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



Veränderungen aller Scheibladegger Punkte siehe eigene Auswertung



Anlage 2

Hangbewegung Sibratsgfall
 14. Gesamtmessung seit Oktober 2001
 Lageänderungen innerhalb von 2 Jahren
 20. Juli 2020 bis 13. Juli 2022
 im schematisierten Übersichtsplan
 Maßstab 1:5000 GZ 6798/22

Legende Lageveränderung im Beobachtungszeitraum 2 Jahre:

- Schematisierte Darstellung der Bewegungsgrößen im Messintervall 7/2020 – 7/2022:
 Kein Symbol bedeutet, dass erst eine Messung (Nullmessung) vorliegt*
- | | | |
|--|---|--|
| Innerhalb Messgenauigkeit von +/- 0,6 cm |  | Unverändert (keine Ganglinie erkennbar) |
| |  | Bewegungstendenz (Fortsetzung der Ganglinie) |
| 1,2 cm – 2,5 cm |  | Kleine Bewegung |
| 2,5 cm – 5 cm |  | Mittlere Bewegung |
| 5 cm – 12 cm |  | Große Bewegung |
| 16 cm – 28 cm |  | Sehr große Bewegung |
| 39 cm – 44 cm |  | Außergewöhnlich große Bewegung |
| 120 cm |  | Extrem große Bewegung |

Bildnachweis:
 Orthofotos 2020 kombiniert mit DGM 2017 © Land Vorarlberg

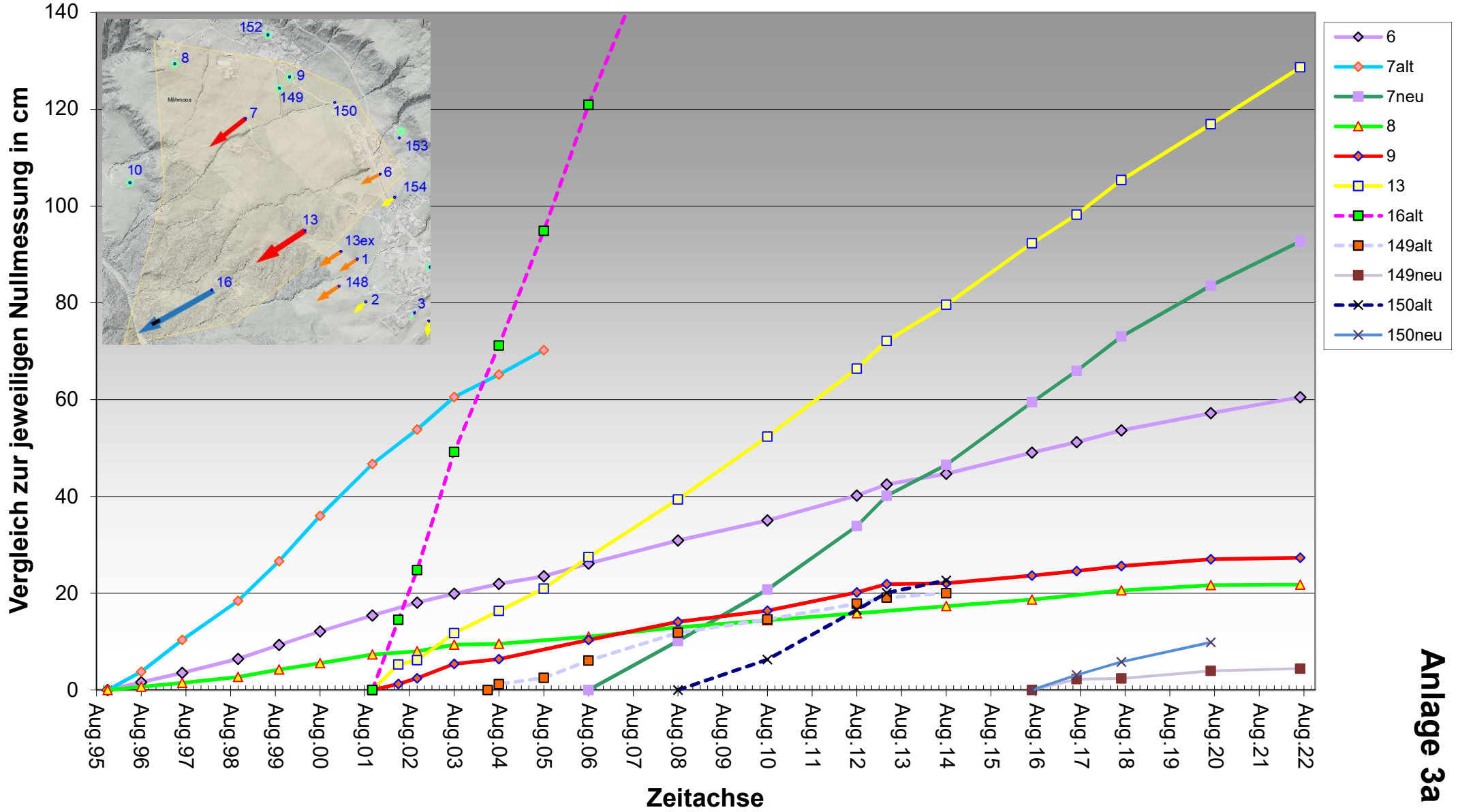
Scheibladegg
 siehe eigenes Projekt mit kürzeren Messintervallen und mehr Punkten

Lageveränderung in Bezug zur Nullmessung [cm]

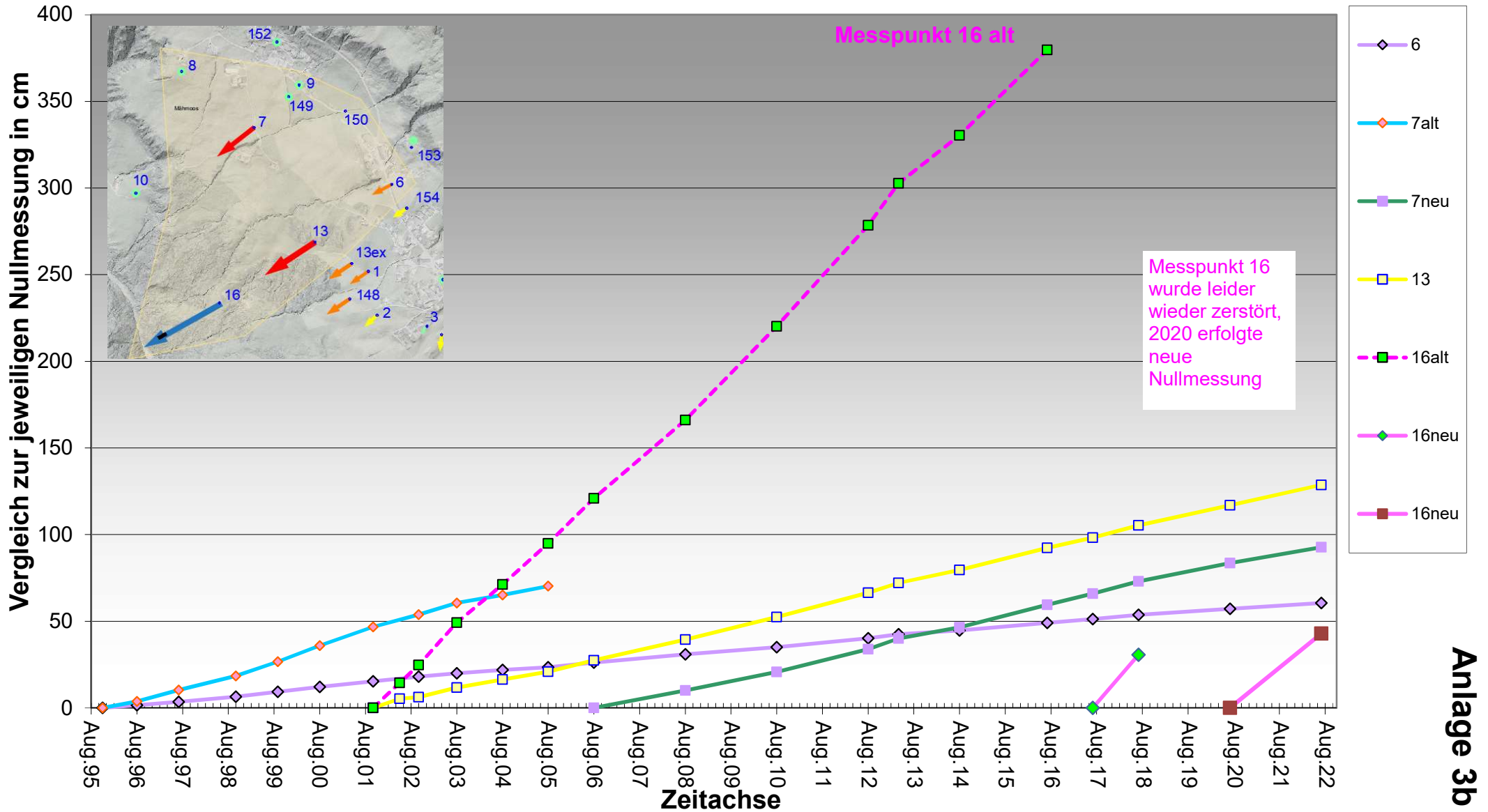
Punkt	Nr komplette Folgemessung mit Rindberg:				Teil-messung	4.	5.	6.	7.	8.	Teil-messung	9.	Teil-messung	10.	11.	Teil-messung	Teil-messung	Teil-messung	12.	13.	14.
	01. Nov 95	03. Okt 01	29. Mai 02	10. Okt 02																	
95101	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			0	1	1
95102	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	2	2
2001-3			1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1
1	0	14	16	17	19	20	22	25	30	34	40	45	49	54	58	61			54	58	61
2	0	9				16	19	21	25	28	31	34	37	39					34	37	39
3	0	5	6	5	6	7	8	9	11	13	14	14	0	1					3	0	1
4	0	17	18	18	21	22	25	28	32	36	40	45	50	53	56				50	53	56
5	0	4	4			5	5	7	7	9	10	11	12	13	13				12	13	13
6	0	15	17	18	20	22	24	26	31	35	40	42	45	49	51	54	57	61	54	57	61
7	0	47	50	54	61	65	70	0	10	21	34	40	47	59	66	73	84	93	73	84	93
8	0	7	8	8	9	10	11	13	14	16	17	19	21	22	22	21	22	22	21	22	22
9	0	1	2	2	5	6	10	14	16	20	22	22	24	25	26	27	27	27	26	27	27
10	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
11	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
12	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2
13	0	5	6	12		16	21	27	39	52	66	72	80	92	98	105	117	129	105	117	129
13ex						0				14	21	23	26	32	35	37	43	47	37	43	47
14	0	2	4	9		11	15	20	27	35	44	48	55	63	67	72	79	86	72	79	86
15	0	0	1	3		5	6	7	13	17	19	25	27	31	35	38			31	35	38
16	0	14	25	49		71	95	121	166	220	279	303	330	380	0	31	0	43	31	0	43
17	0	1	1	2		2	3	5	6	7	9	10	11	12	13	11	12	13	11	12	13
18	0	2	0	0		0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
101	0	1	0	1		0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
102	0	1	0	1		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
103	0	0	1	1		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
104	0	1	1	1		0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
105	0	2	1	3		3	6	10	12	14	17	18	18	18	18	20	22	22	20	22	22
105ex											0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
106	0	1	0	2		2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
107	0	2	1	2		1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
108	0	1	1	2		1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
110	0	0	1	1		1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
114	0	4	8	15		17	36	54	65	96	135	153	177	194	210			177	194	210	
115	0	2	1	3		2	2	0	1	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3
116	0	4	5	9		11	14	17	19	22	24	26	28	29	30	28	29	30	28	29	30
117	0	3	11	14		15	19	21	22	25	28	27	28	31	32	28	31	32	28	31	32
118	0	1	1	0		0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
121	0	1	1	2		2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
124	0	1	0	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
127	0	1	1	2		1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
128	0	0	0	1		1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
129	0	1	1	3		4	5	0	1	2	2	3	4	5	5	4	4	5	4	5	5
130	0	2	3	6		8	9	10	15	17	19	22	24	26	28	31			26	28	31
131	0	2	1	3		2	6	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
132	0	1	0	1		1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
133	0	4	5	9		11	15	18	21	22	24	26	28	31	32	28	31	32	28	31	32
135	0	1	2	2		3	3	4	0	0	2	2	3	4	5	5	4	4	4	6	7
136	0	2	1	4		3	5	7	11	12	14	15	17	20	22	25	25	26	31	43	43
137	0	0																			
139						0	20	24	27	28	29	29	30	31	33			30	31	33	33
145			0	1		0	0	0	2	5	7	9	11	12	13			11	12	13	13
146			0	1		1	1	1	1	2	2	2	2	3	2			2	3	2	2
147				0		0	1	2	4	6	8	10	12	14	16	17			14	16	17
148						0	1	3	7	13	8	11	13	19	21	24	29	33	24	29	33
149						0	1	3	6	12	18	19	20	0	2	2	4	4	2	4	4
150									0	6	17	20	23	0	3	6	10	0	6	10	0
151									0	3	7	10	14	16	18	21	24	18	21	24	24
152									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
153									0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
154									0	3	5	8	11	12	14	11	12	14	11	12	14
155									0	11	31	43	51	66	77	109	110	113	139	139	139
156									0	6	13	18	25	36	43	55	56	59	76	115	115
157									0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
158									0	10	16	22	34								3
159										0	4	10	14	23	23	25	35	63	25	35	63
160																0	0	0	0	0	0
161																			0	0	1
162																			0	1	0
170																0	1	3	21	21	21
171																0	1	3	23	23	23
172																0	2	17	137	137	137

Legende:
 keine Messung möglich, Punkt existiert noch nicht / nicht mehr
 0 Nullmessung (= erste Messung)
 keine Messung durchgeführt

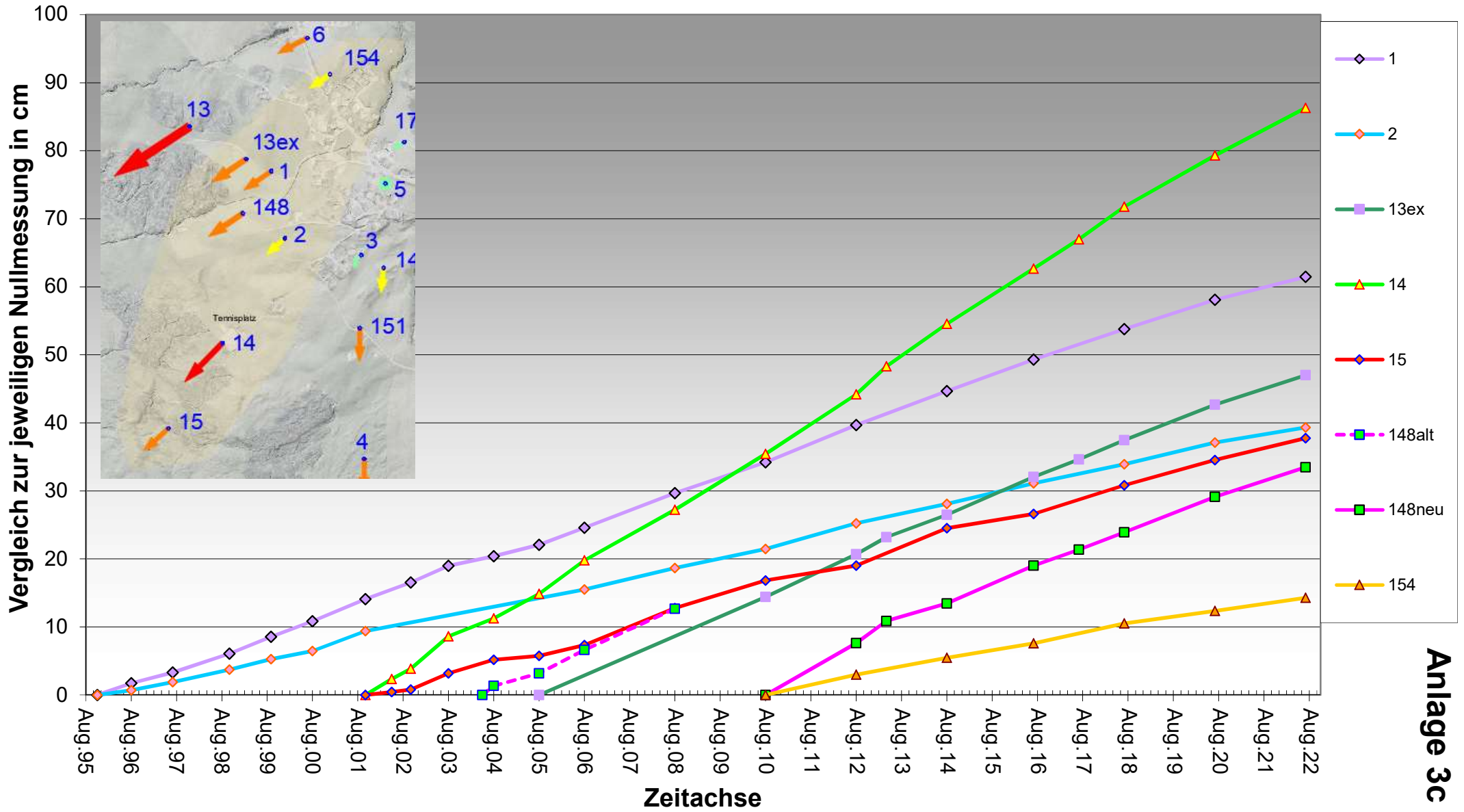
Lageveränderung Messpunkte Mähmoos und südl. davon



Lageveränderung Messpunkte Mähmoos und südl. davon - Detail MP 16

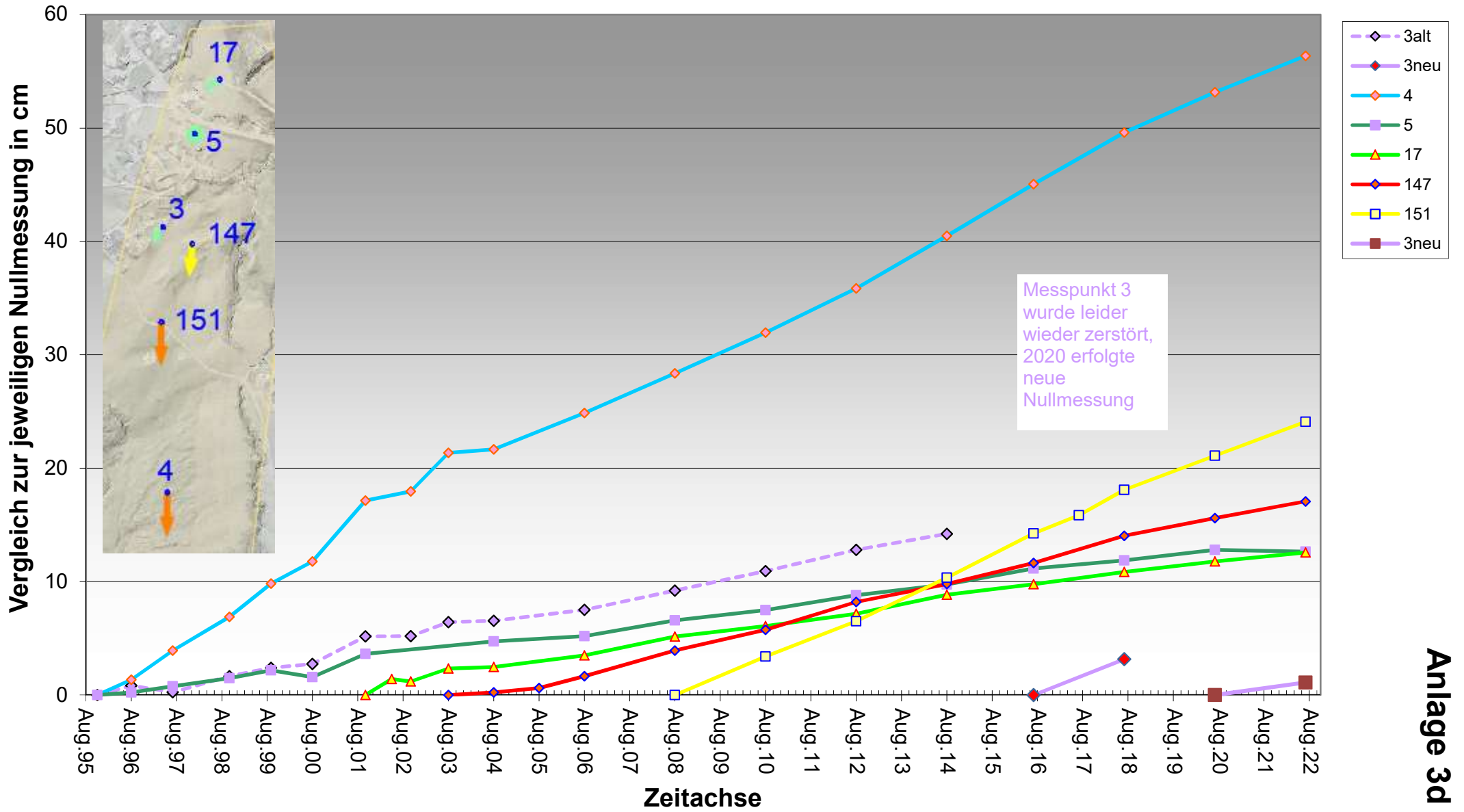


Lageveränderung Messpunkte Ortsanfang bis Tennisplatz

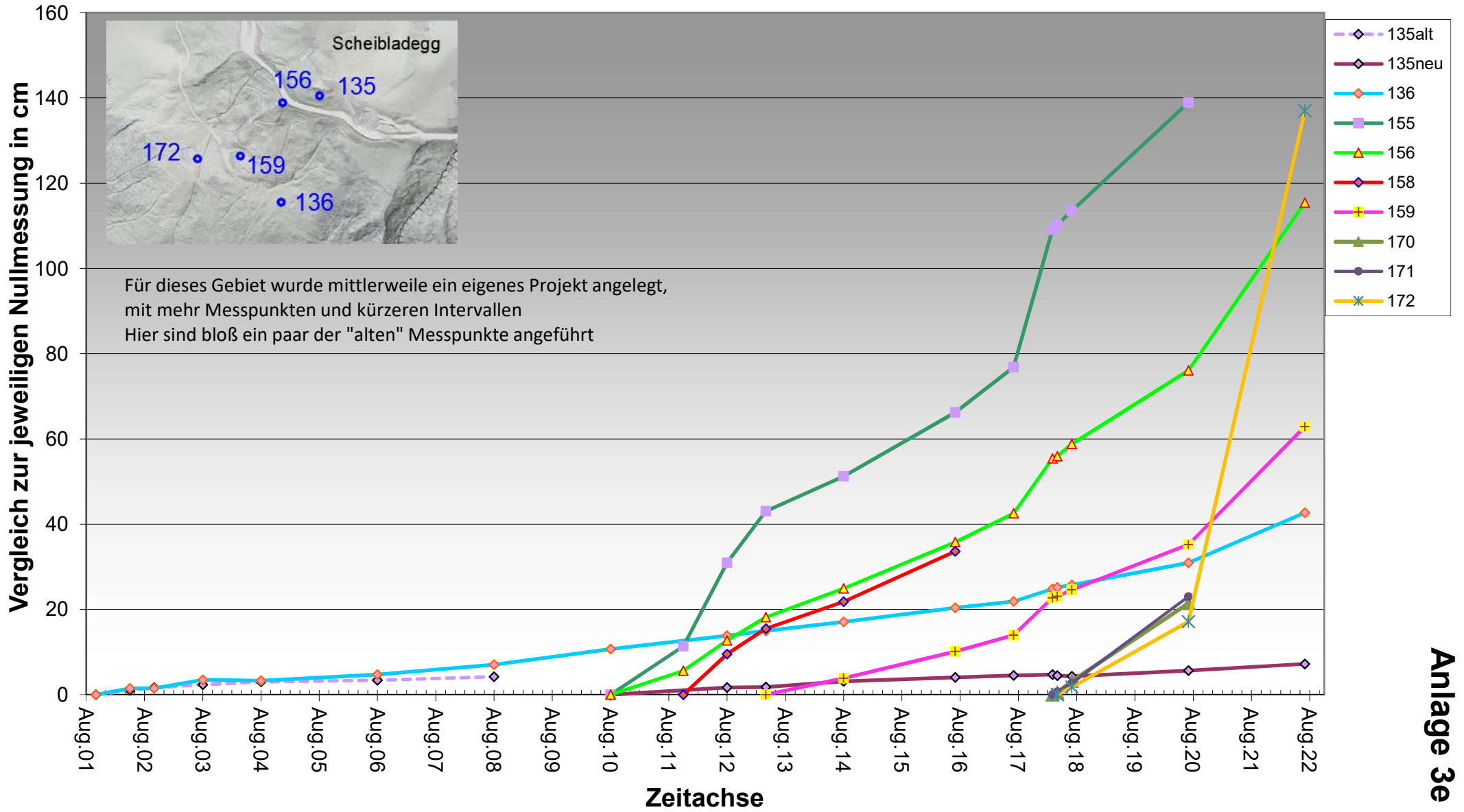


Anlage 3c

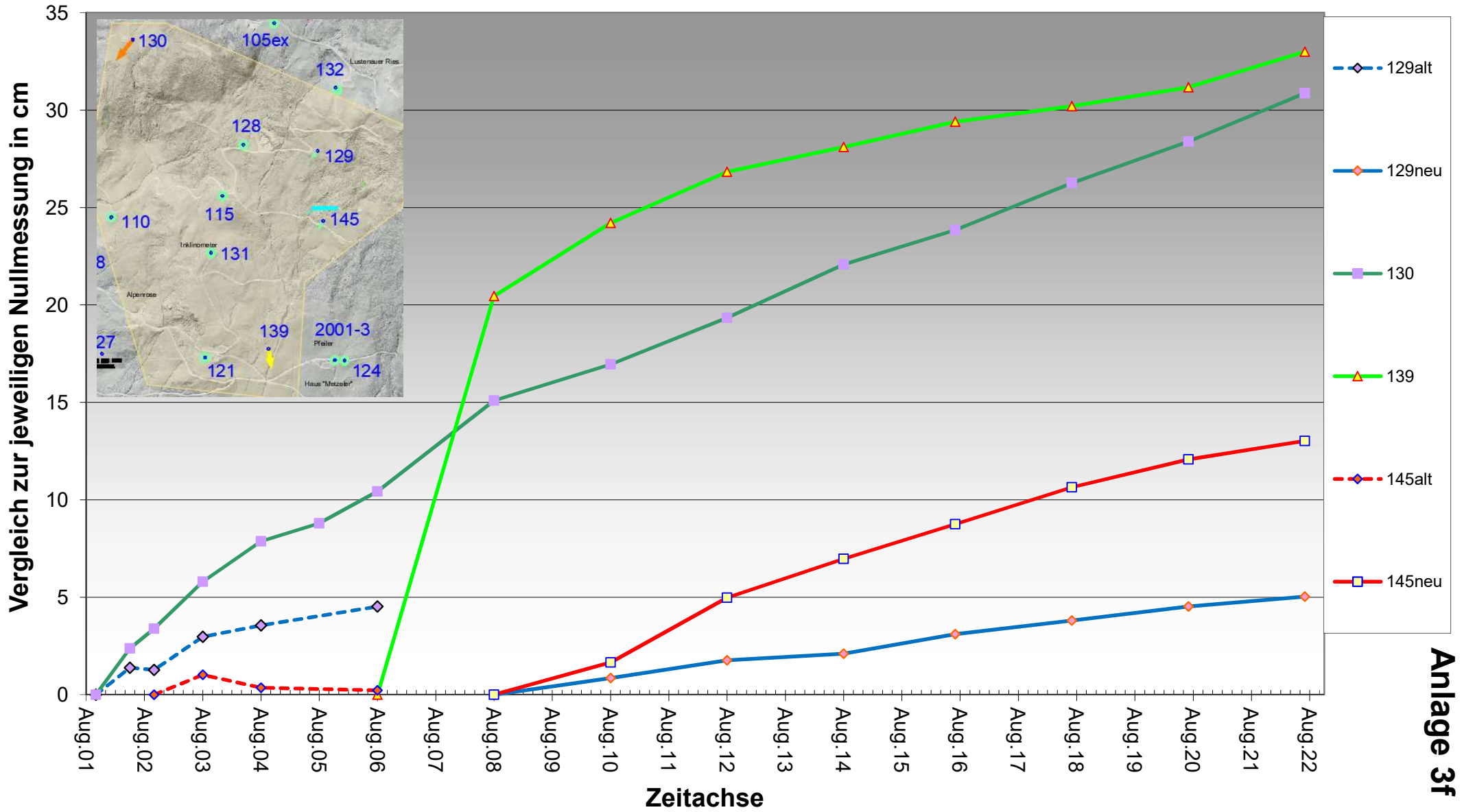
Lageveränderung Messpunkte Ortszentrum und südlich davon



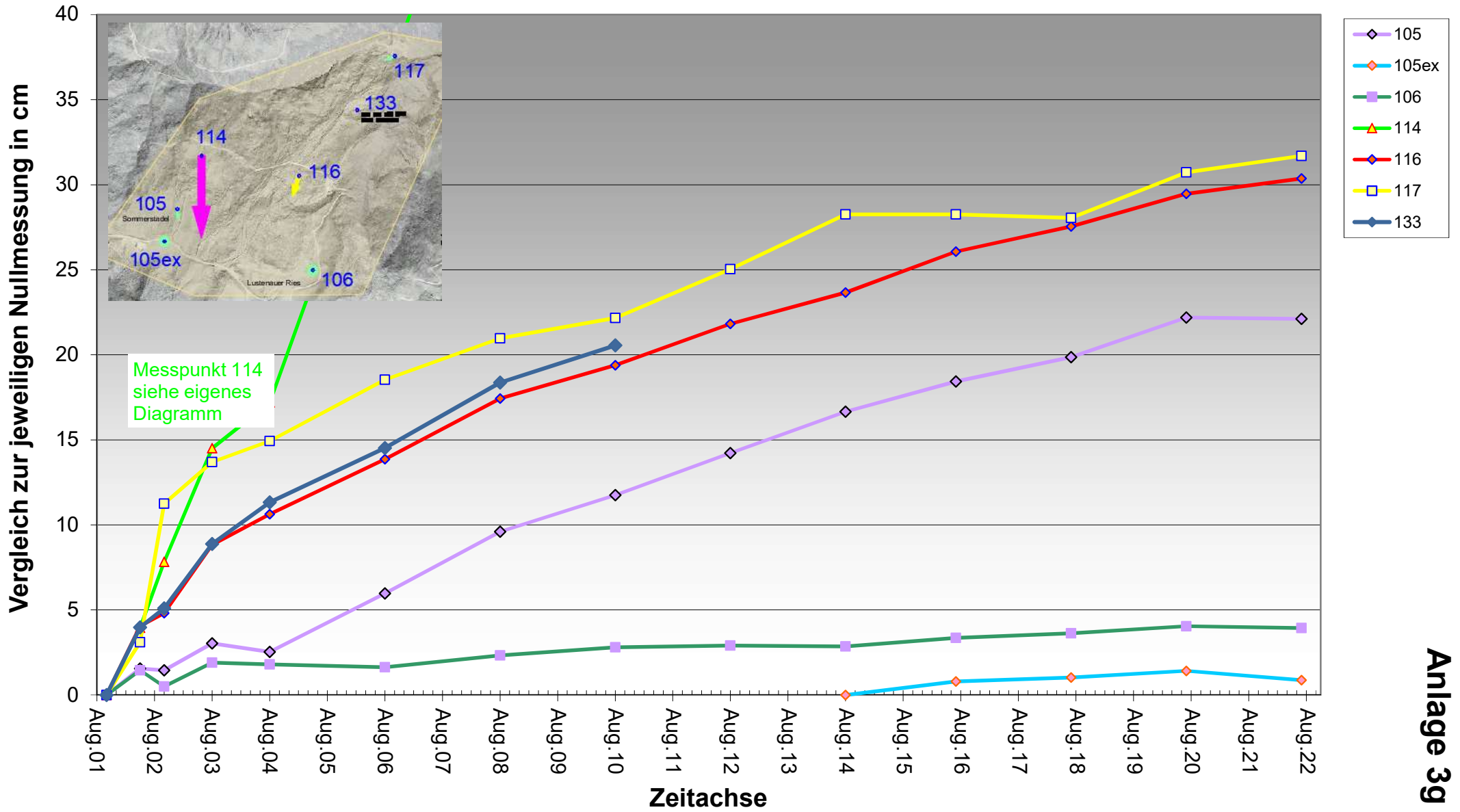
Lageveränderung Messpunkte Scheibladegg



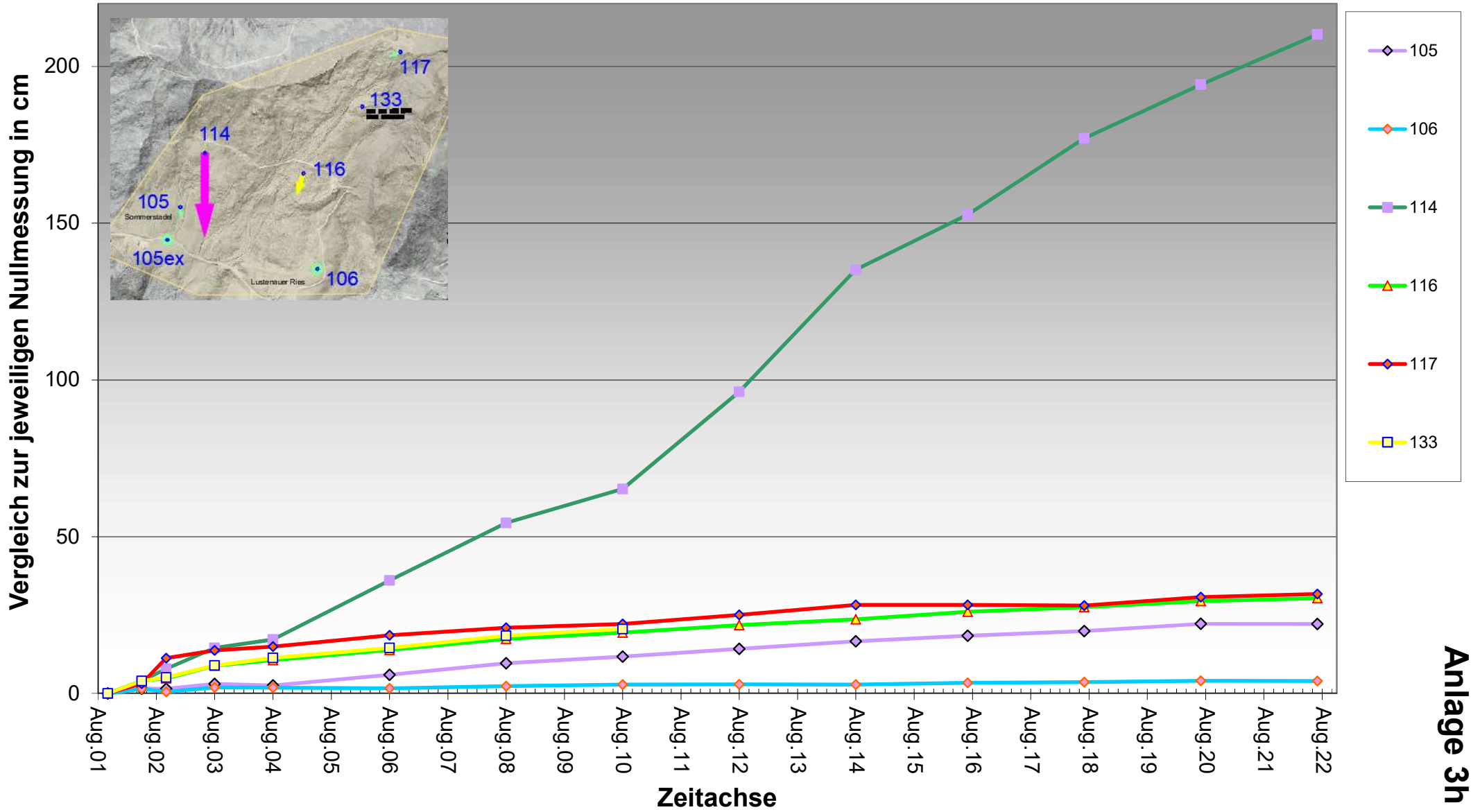
Lageveränderung Messpunkte Rindberg - unterer Teil



Lageveränderung Messpunkte Rindberg - oberer Teil



Lageveränderung Messpunkte Rindberg - oberer Teil: Detail MP 114



Anlage 3h

Topographien Beobachtungspunkte Sibratsgfäll

Vermarkung: LVG Nagel gedübelt

MP 150neu

Zufahrt:

im Gehsteig
der Straße
Richtung
Mähmoos
noch vor dem
ersten Haus
auf Höhe des
Grabenendes.



Projekt:

Überwachungsmessung
Hangbewegung Sibratsgfall & Rindberg
14. Folgemessung vom Juli 2022

Digitale Amtssignatur: