

## **Anlage 37**

### **Qualität der Modellanpassung**

# Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg

## Qualität der Modellanpassung

Vergleich zwischen berechneten und gemessenen Grundwasserständen

Messstelle	berechnete Wasserstände	gemessene Wasserstände	Differenz
[-]	[mNN]	[mNN]	[m]

L-RES1	31,48	30,92	0,56
L-RES2	31,79	31,39	0,40
L-PB1	35,35	35,79	-0,44
L-PB1B	34,50	35,15	-0,65
L-PB12	35,72	38,06	-2,34
L-PB79	39,67	42,29	-2,62
L-PB91	42,95	43,45	-0,50
L-PB92	44,62	45,68	-1,06
L-PB93	47,89	47,82	0,07
L-PB94	44,01	45,44	-1,43
L-PB95	41,42	42,91	-1,49
L-PB96	37,86	36,36	1,50
L-PB97	38,32	38,15	0,17
L-PB98	35,28	33,20	2,08
L-PB99	31,99	33,22	-1,23
L-PB100	30,03	30,09	-0,06
L-PB101	30,41	30,59	-0,18
L-PB102	31,46	31,16	0,30
L-PB103	31,63	31,73	-0,10
L-PB104	31,49	31,61	-0,12
L-PB105	27,71	27,36	0,35
L-PB106	33,47	33,52	-0,05
L-PB107	32,44	32,73	-0,29
L-PB108	37,42	40,72	-3,30
L-PB109	30,03	29,37	0,66
L-PB110	27,57	25,59	1,98
L-PB111	34,45	34,78	-0,33
L-PB112	36,92	37,78	-0,86
L-PB113	47,67	47,69	-0,02
L-PB114	47,11	47,35	-0,24
L-PB115	45,97	46,79	-0,82
L-PB116	45,23	45,70	-0,47
L-PB117	39,70	38,91	0,79
L-PB118	37,38	36,88	0,50
L-PB119	33,45	34,92	-1,47
L-PB120	32,44	35,70	-3,26
L-PB121	39,32	40,13	-0,81
L-PB122	31,08	30,73	0,35
L-PB123	30,89	30,86	0,03

Messstelle	berechnete Wasserstände	gemessene Wasserstände	Differenz
[-]	[mNN]	[mNN]	[m]

L-PB124	30,63	30,25	0,38
L-PB125	30,76	31,04	-0,28
L-PB126	29,09	30,49	-1,40
L-PB127	30,79	30,36	0,43
L-PB128	31,18	33,15	-1,97
L-PB129	33,69	34,91	-1,22
L-PB130	31,34	30,70	0,64
L-PB131	31,90	30,49	1,41
L-PB132	47,32	47,89	-0,57
L-PB133A	40,68	39,47	1,21
L-PB133B	39,44	39,14	0,30
L-PB134	37,70	37,49	0,21
L-PB135	32,32	33,05	-0,73
L-PB136A	44,27	45,78	-1,51
L-PB136B	41,96	40,92	1,04
L-PB136C	41,99	40,93	1,06
L-PB137A	36,29	35,53	0,76
L-PB137B	36,12	35,20	0,92
L-PB138A	48,49	48,23	0,26
L-PB138B	48,48	48,26	0,22
L-PB139	30,21	30,44	-0,23
L-AB2	32,50	33,03	-0,53
L-AB3	34,64	35,26	-0,62
L-AB5	29,18	29,18	0,00
L-AB7	30,83	31,27	-0,44
L-AB9	31,43	31,48	-0,05
L-AB10	29,81	29,34	0,47
L-AB12A	30,97	30,31	0,66
L-AB12B	30,97	30,32	0,65
L-AB13	23,60	25,09	-1,49
L-AB15	25,07	24,58	0,49
L-PB77	30,92	30,55	0,37
L-PB80	30,56	30,78	-0,22
L-PB83	31,42	31,30	0,12
L-PB84	30,56	28,91	1,65
L-PB85	30,76	30,75	0,01
L-PB86	30,95	30,93	0,02
L-PB87	30,06	29,96	0,10
L-PB88	31,40	29,76	1,64

Messstelle	berechnete Wasserstände	gemessene Wasserstände	Differenz
[-]	[mNN]	[mNN]	[m]

L-AB14	30,01	30,64	-0,63
P-PB1A	20,01	20,13	-0,12
P-PB1C	23,41	22,20	1,21
P-PB2A	20,93	20,17	0,76
P-PB2B	20,15	19,21	0,94
P-PB2C	26,69	27,78	-1,09
P-PB4A	26,61	27,12	-0,51
P-PB4B	26,46	27,13	-0,67
P-PB4C	43,82	42,68	1,14
P-PB6A	28,56	30,15	-1,59
P-PB6D	44,00	43,69	0,31
P-PB6E	44,00	43,74	0,26
P-PB7A	27,66	25,38	2,28
P-PB7C	37,69	35,72	1,97
P-PB10B	33,08	34,66	-1,58
P-PB10C	33,68	36,19	-2,51
P-PB11	30,14	31,79	-1,65
P-PB11B	30,11	30,75	-0,64
P-PB12	23,22	26,05	-2,83
P-PB13A	24,52	23,86	0,66
P-PB13B	27,23	26,40	0,83
P-PB14A	24,43	23,53	0,90
P-PB14B	27,11	26,04	1,07
P-PB15A	24,87	24,72	0,15
P-PB15B	26,38	25,85	0,53
P-PB16A	32,95	32,27	0,68
P-PB16B	23,63	23,91	-0,28
P-PB19B	24,98	26,34	-1,36
P-PB20A	28,15	27,50	0,65
P-PB20B	20,21	19,64	0,57
P-PB21	30,87	28,58	2,29
P-PB24	26,95	26,65	0,30
P-PB25	25,13	26,50	-1,37
P-PB26B	27,06	27,32	-0,26
P-PB26C	27,80	27,88	-0,08
P-PB29	17,92	18,15	-0,23
P-PB31	20,93	20,03	0,90
P-PB57A	32,28	33,07	-0,79
P-PB59A	32,41	34,75	-2,34

# Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg

## Qualität der Modellanpassung

Vergleich zwischen berechneten und gemessenen Grundwasserständen

Messstelle	berechnete Wasserstände	gemessene Wasserstände	Differenz
[-]	[mNN]	[mNN]	[m]

P-PB70A	25,76	26,24	-0,48
P-PB70B	25,03	25,49	-0,46
P-PB72A	26,68	26,71	-0,03
P-PB78B	19,42	21,26	-1,84
P-PB78C	18,33	19,51	-1,18
P-PB79	35,91	37,93	-2,02
P-PB81	44,40	46,92	-2,52
P-PB84A	39,72	39,72	0,00
P-PB84B	28,57	26,57	2,00
P-PB84C	28,59	26,42	2,17
P-PB88B	30,75	32,18	-1,43
P-PB90A	34,78	36,50	-1,72
P-PB90B	25,57	22,60	2,97
P-PB91A	56,35	56,60	-0,25
P-PB91B	45,49	43,51	1,98
P-PB91C	45,49	42,80	2,69
P-PBHM1	31,90	32,99	-1,09
P-PB3A	24,10	23,94	0,16
P-PB3B	22,95	25,70	-2,75
P-PB5A	30,98	32,88	-1,90
P-PB5B	30,90	31,96	-1,06
P-PB5C	43,13	42,59	0,54
P-PB8B	26,19	23,52	2,67
P-PB9A	23,62	21,66	1,96
P-PB9B	21,72	21,48	0,24
P-PB9C	21,72	21,48	0,24
P-PB17A	41,38	42,10	-0,72
P-PB17B	25,62	26,01	-0,39
P-PB18A	33,73	32,85	0,88
P-PB18B	24,20	27,49	-3,29
P-PB22	42,55	43,62	-1,07
P-PB23B	20,33	22,09	-1,76
P-PB23C	27,25	26,28	0,97
P-PB27	19,60	19,42	0,18
P-PB28	21,43	22,23	-0,80
P-PB30	22,08	21,89	0,19
P-PB32A	43,51	43,21	0,30
P-PB32B	26,28	28,09	-1,81
P-PB32C	27,18	27,67	-0,49

Messstelle	berechnete Wasserstände	gemessene Wasserstände	Differenz
[-]	[mNN]	[mNN]	[m]

P-PB33A	44,32	43,69	0,63
P-PB33B	28,26	29,90	-1,64
P-PB58A	35,20	36,55	-1,35
P-PB60A	31,67	34,14	-2,47
P-PB61A	42,86	44,17	-1,31
P-PB62A	38,65	38,82	-0,17
P-PB62B	37,88	38,61	-0,73
P-PB64A	37,08	36,08	1,00
P-PB64B	35,59	35,61	-0,02
P-PB65A	25,83	25,33	0,50
P-PB66A	27,83	28,21	-0,38
P-PB67A	27,77	27,64	0,13
P-PB68A	29,09	26,88	2,21
P-PB69A	23,24	22,03	1,21
P-PB71A	28,43	29,23	-0,80
P-PB73A	33,48	33,50	-0,02
P-PB74A	28,98	28,85	0,13
P-PB75A	27,00	27,19	-0,19
P-PB77	40,19	40,52	-0,33
P-PB80	41,09	41,10	-0,01
P-PB82	21,52	20,59	0,93
P-PB83	18,77	20,70	-1,93
P-PB89	22,77	20,28	2,49
NA1/1	33,36	32,06	1,30
NA1/2	32,95	31,67	1,28
NA2/1	34,73	37,70	-2,97
NA2/2	34,74	37,69	-2,95
NA3	58,91	58,40	0,51
NA5	53,58	52,22	1,36
NA6	50,95	50,78	0,17
NA7	54,95	55,76	-0,81
NA86/1	12,61	11,28	1,33
NA86/2	14,31	11,92	2,39
NA88/1	16,93	19,27	-2,34
NA88/2	16,69	19,58	-2,89
NA88/3	16,66	19,17	-2,51
NA90/1	36,92	37,37	-0,45
NA90/2	36,88	37,31	-0,43
NA90/3	36,79	36,72	0,07

Messstelle	berechnete Wasserstände	gemessene Wasserstände	Differenz
[-]	[mNN]	[mNN]	[m]

NA94	22,75	24,04	-1,29
NA96	37,48	37,92	-0,44
NA98	37,56	37,13	0,43
NA99/1	38,88	38,11	0,77
NA99/2	38,87	38,00	0,87
NA101	55,05	54,02	1,03
NA102	24,35	21,73	2,62
NA103	49,30	46,68	2,62
NA104/1	21,87	20,72	1,15
NA104/2	22,08	22,65	-0,57
NA124/1	46,58	46,46	0,12
NA124/2	46,58	46,71	-0,13
NA125	55,42	54,63	0,79
NA162	19,62	18,31	1,31
NA163	26,28	24,76	1,52
UWO1/1	40,05	38,84	1,21
UWO1/2	30,39	32,21	-1,82
UWO4	34,29	34,71	-0,42
UWO6/1	30,83	33,48	-2,66
UWO6/2	21,75	21,32	0,43
UWO6/3	21,75	19,73	2,02
UWO8/1	29,04	27,19	1,85
UWO8/2	29,55	30,06	-0,51
UWO32/1	36,92	37,96	-1,04
UWO32/2	36,71	36,49	0,22
UWO33	51,74	52,92	-1,18
UWO49	48,27	49,24	-0,97
UWO50	43,31	41,47	1,84
UWO60	52,98	51,91	1,07
UWO153	23,41	21,75	1,66
UWO176	23,45	21,30	2,15
GUN97/1	44,40	45,36	-0,96
GUN97/2	41,39	41,37	0,02
UWO5	36,23	38,02	-1,79
UWO9	28,82	26,35	2,47
UWO12/1	29,31	29,28	0,03
UWO12/2	28,96	29,90	-0,94
LGD6	32,29	32,59	-0,30
LGD7	34,74	34,96	-0,22

# Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg

## Qualität der Modellanpassung

Vergleich zwischen berechneten und gemessenen Grundwasserständen

Messstelle	berechnete Wasserstände	gemessene Wasserstände	Differenz
[-]	[mNN]	[mNN]	[m]
LGD9	41,45	43,73	-2,28
LGD15	39,08	39,24	-0,16
LGD16	30,43	27,78	2,65
GD23	23,62	21,17	2,45

# Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg

Qualität der Modellanpassung

## Statistik

Beschreibung	Berechnung		Wert	Bemerkung
Min. Grundwasserstand im Modell <sup>1)</sup>		[m]	11,28	
Max. Grundwasserstand im Modell		[m]	58,40	
Max. Potenzialdifferenz (o. Brunnen)	Max (Wst <sub>gemessen,i</sub> ) - Min (Wst <sub>gemessen,i</sub> )	[m]	47,12	
5 % der max. Potenzialdifferenz	5% * [Max (Wst <sub>gemessen,i</sub> ) - Min (Wst <sub>gemessen,i</sub> )]	[m]	2,36	
Minimum der absoluten Abweichungen	Min [Abs(Wst <sub>berechnet,i</sub> - Wst <sub>gemessen,i</sub> )]	[m]	0,00	
Maximum der absoluten Abweichungen	Max [Abs(Wst <sub>berechnet,i</sub> - Wst <sub>gemessen,i</sub> )]	[m]	3,30	
Mittelwert der absoluten Abweichungen	Mittelwert [Abs(Wst <sub>berechnet,i</sub> - Wst <sub>gemessen,i</sub> )]	[m]	1,02	
Anzahl berechneter Wasserstände ('n')	Anzahl (Wst)	[-]	238	
Summe der Abweichungsquadrate	$\sum_i (Wst_{berechnet,i} - Wst_{gemessen,i})^2$	[m <sup>2</sup> ]	416,64	
Wurzel aus mittl. quadratischer Abweichung	$[1/n * \sum_i (Wst_{berechnet,i} - Wst_{gemessen,i})^2]^{1/2}$	[m]	1,32	= RMS
Verhältnis des RMS zur Potenzialdifferenz	RMS / [Max (Wst <sub>gemessen,i</sub> ) - Min (Wst <sub>gemessen,i</sub> )]	[-]	2,81%	

### Anmerkung:

Die Wasserstände der Brunnen und von in lokalen Grundwasserstockwerken verfilterten Messstellen wurden nicht in die Berechnungen einbezogen

### Legende:

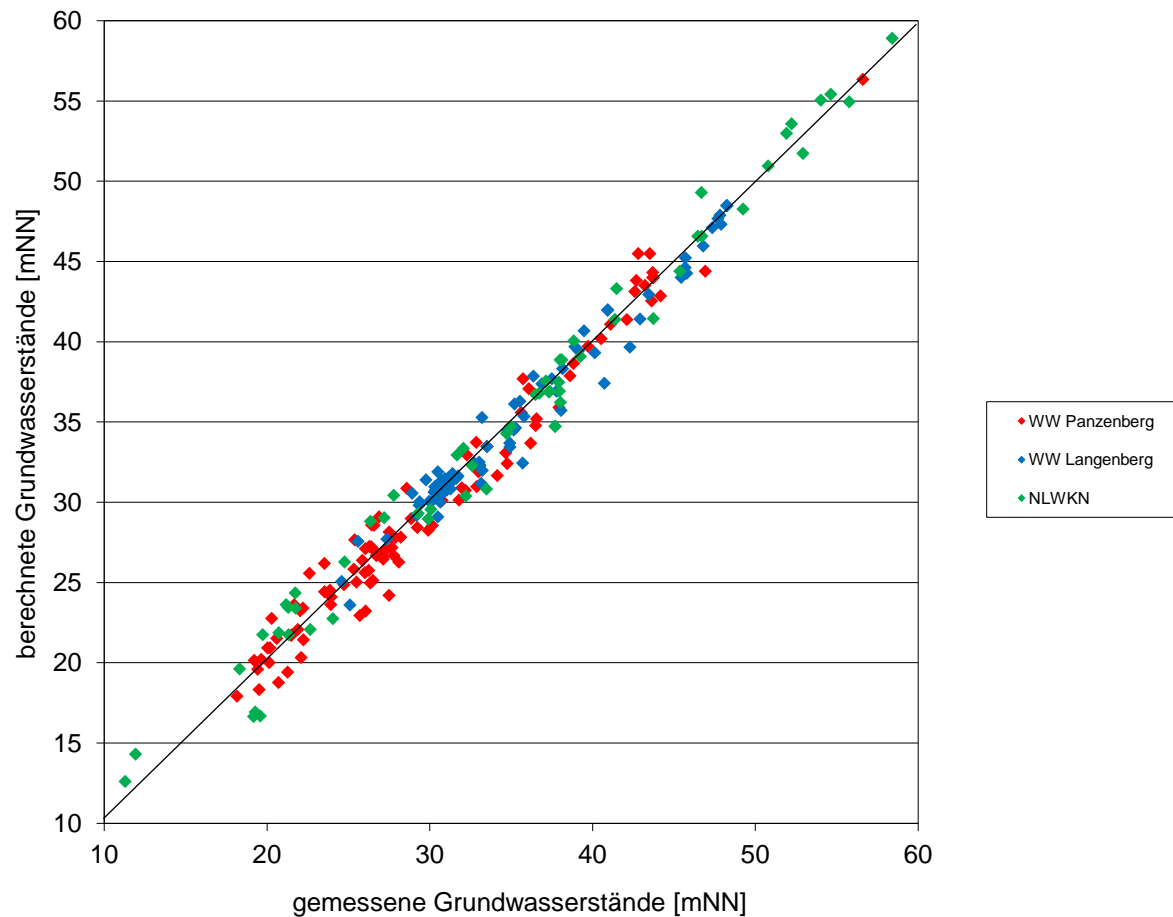
<sup>1)</sup> ohne Absenkungsbereich

Wst = Wasserstand

# Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg

Qualität der Modellanpassung

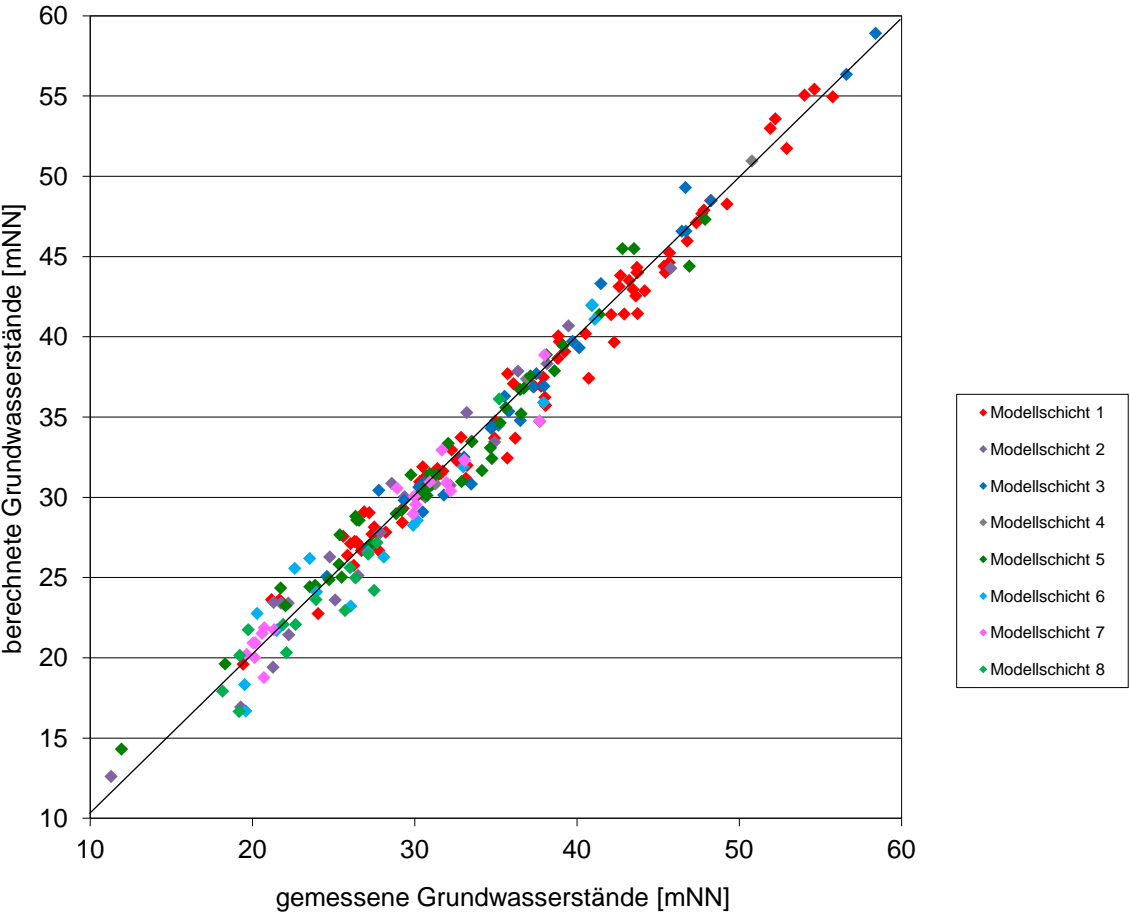
Scatter-Diagramm



Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg

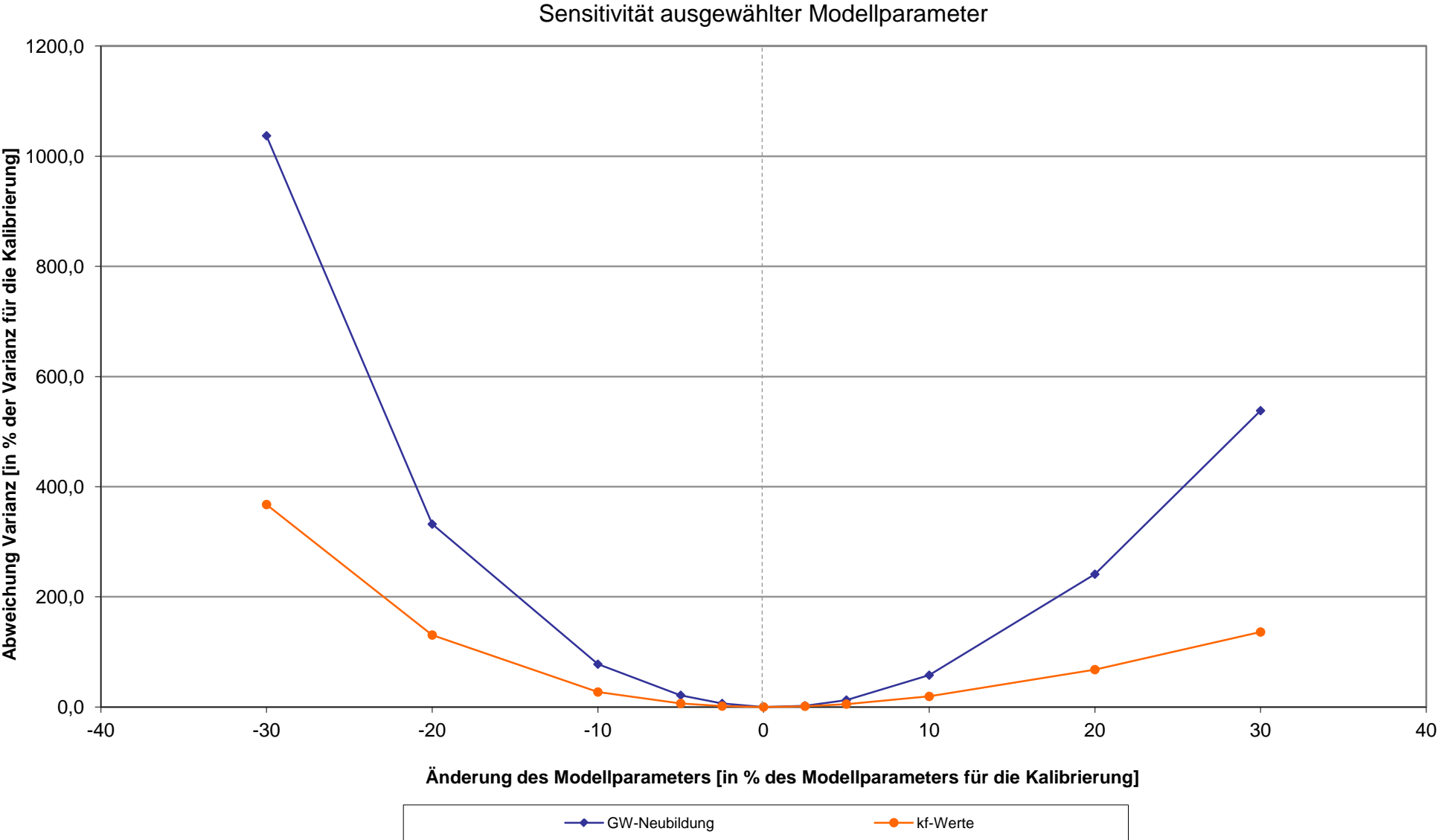
Qualität der Modellanpassung

Scatter-Diagramm



Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg

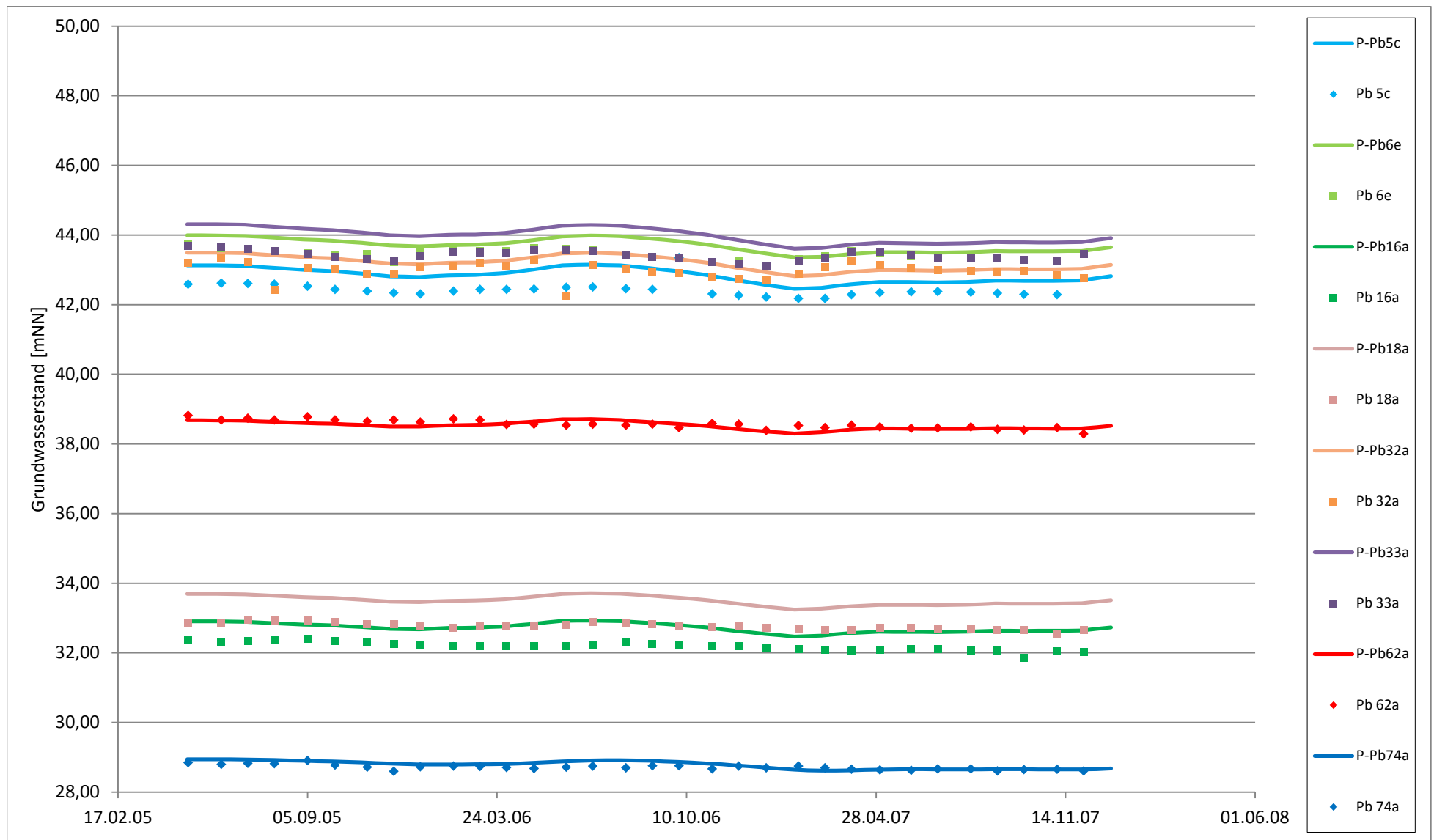
Qualität der Modellanpassung





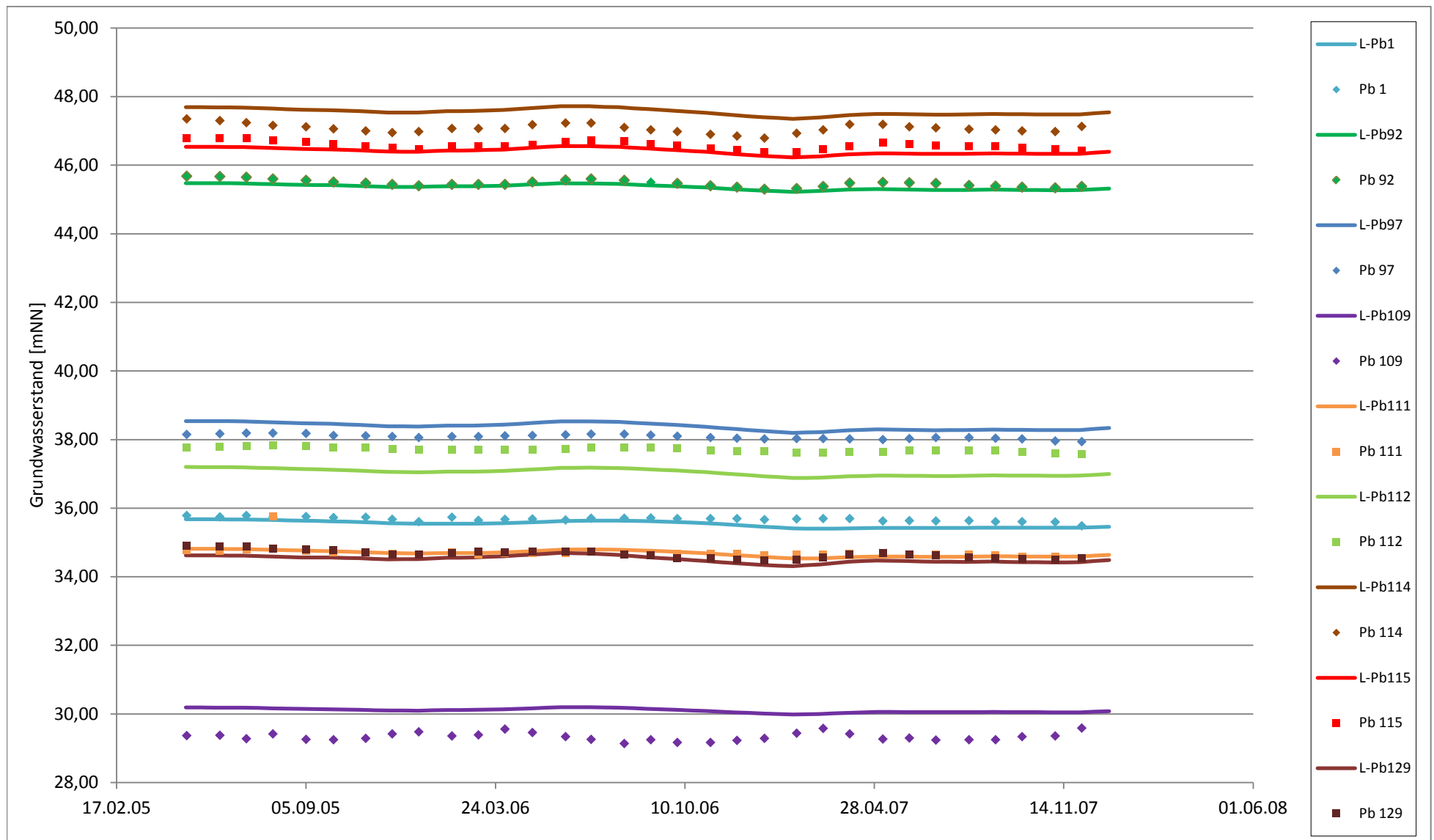
# Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg

Qualität der Modellanpassung: Instationäre Validierung



# Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg

Qualität der Modellanpassung: Instationäre Validierung



# Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg

## Qualität der Modellanpassung

Vergleich zwischen berechneter und gemessener Grundwasserabsenkung

Messstelle	berechnete GW-Absenkung (Mai 2005 -kalibriert- gegen Null-Zustand)	gemessene GW-Absenkung (Mai 2005 -gemessen- gegen November 1969)	Differenz
[-]	[mNN]	[mNN]	[m]

P-PB1A	3,56	5,42	1,86
P-PB2A	7,64	8,87	1,23
P-PB2B	8,16	8,98	0,82
P-PB3A	10,93	10,05	-0,88
P-PB3B	12,06	6,57	-5,49
P-PB4A	10,48	10,16	-0,32
P-PB4B	10,59	10,21	-0,38
P-PB5A	7,69	6,77	-0,92
P-PB5B	7,68	7,60	-0,08
P-PB6A	8,83	7,82	-1,01
P-PB7A	8,18	5,89	-2,29
P-PB8B	8,00	5,53	-2,47
P-PB9A	2,59	3,80	1,21
P-PB10B	7,61	5,90	-1,71
P-PB11	7,95	7,70	-0,25
P-PB12	6,15	5,26	-0,89
P-PB13A	10,82	9,07	-1,75
P-PB14A	10,72	9,51	-1,21
P-PB15A	10,58	9,89	-0,69
P-PBHM1	2,95	1,25	-1,70
L-PB1	1,70	1,62	-0,08
L-PB1B	1,48	1,54	0,06
L-PB77	2,28	0,74	-1,54
L-PB79	1,08	0,55	-0,53
L-PB80	3,03	1,00	-2,03
L-AB2	1,95	1,33	-0,62
L-AB3	1,64	1,50	-0,14
L-AB5	0,37	0,23	-0,14
L-AB9	0,46	0,47	0,01
L-AB10	0,91	0,19	-0,72
LGD6	3,50	2,78	-0,72
LGD7	3,87	3,31	-0,56
LGD9	0,96	0,65	-0,31
LGD15	1,16	1,57	0,41
GD23	0,02	0,27	0,25

berechnete Wasserstände (Null-Zustand)	gemessene Wasserstände (November 1969)
[mNN]	[mNN]

23,57	25,55
28,57	29,04
28,32	28,19
35,03	33,99
35,01	32,27
37,09	37,28
37,04	37,34
38,66	39,65
38,57	39,56
37,39	37,97
35,84	31,27
34,19	29,05
26,21	25,46
40,69	40,56
38,09	39,49
29,37	31,31
35,34	32,93
35,15	33,04
35,45	34,61
34,85	34,24
37,05	37,41
35,98	36,69
33,20	31,29
40,75	42,84
31,78	31,78
34,45	34,36
36,28	36,76
29,55	29,41
31,89	31,95
30,73	29,53
35,79	35,37
38,61	38,27
42,41	44,38
40,81	40,81
21,44	21,44

# Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg

## Qualität der Modellanpassung

Vergleich zwischen gemessener und berechneter Grundwasserabsenkung

Scatter-Diagramm

