

# AQUA URBANICA 2017

Urbanes Niederschlagswassermanagement  
im Spannungsfeld zwischen zentralen und dezentralen Maßnahmen

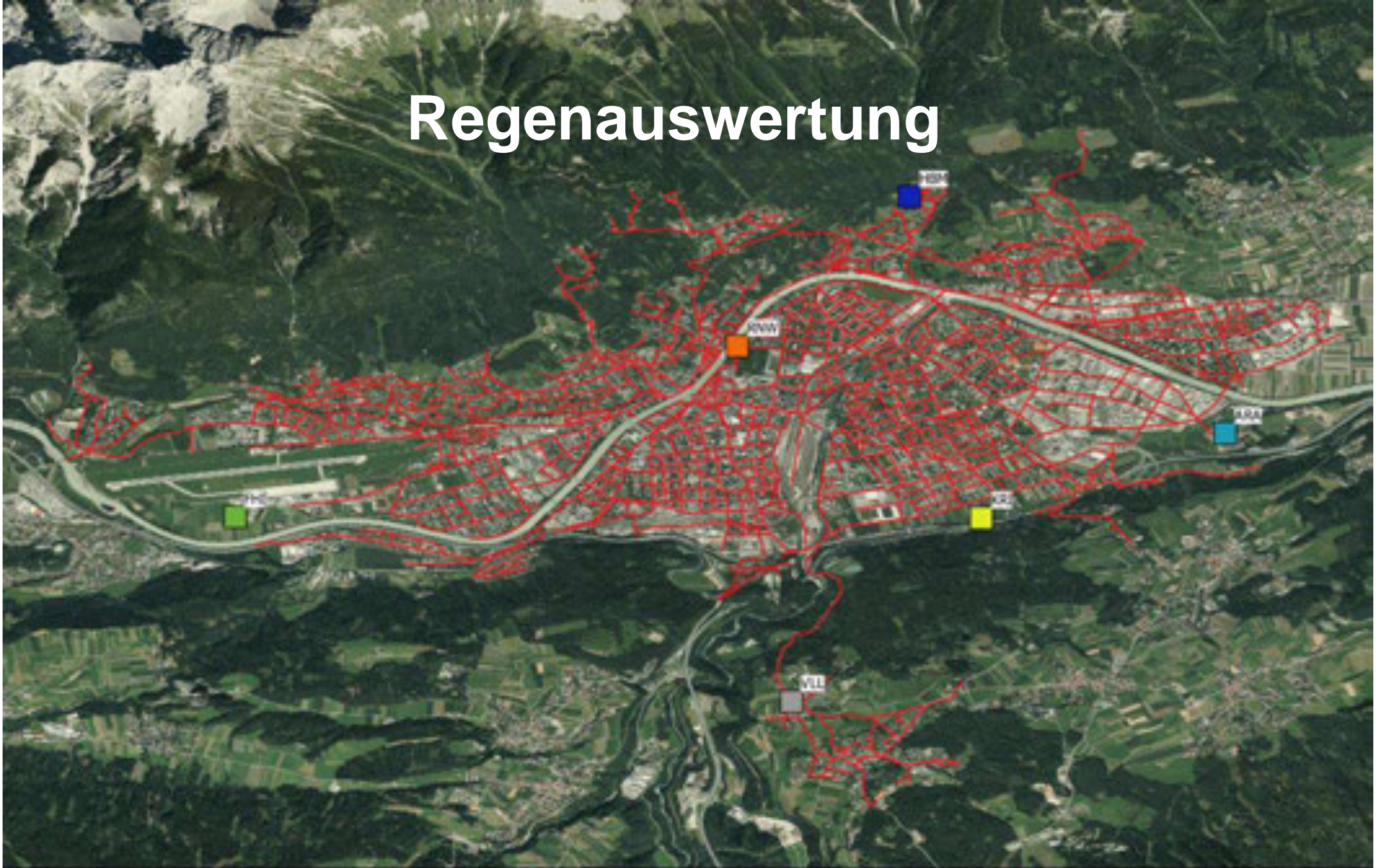


## Was können wir aus einem 500-jährlichen Ereignis lernen?

Manfred Kleidorfer

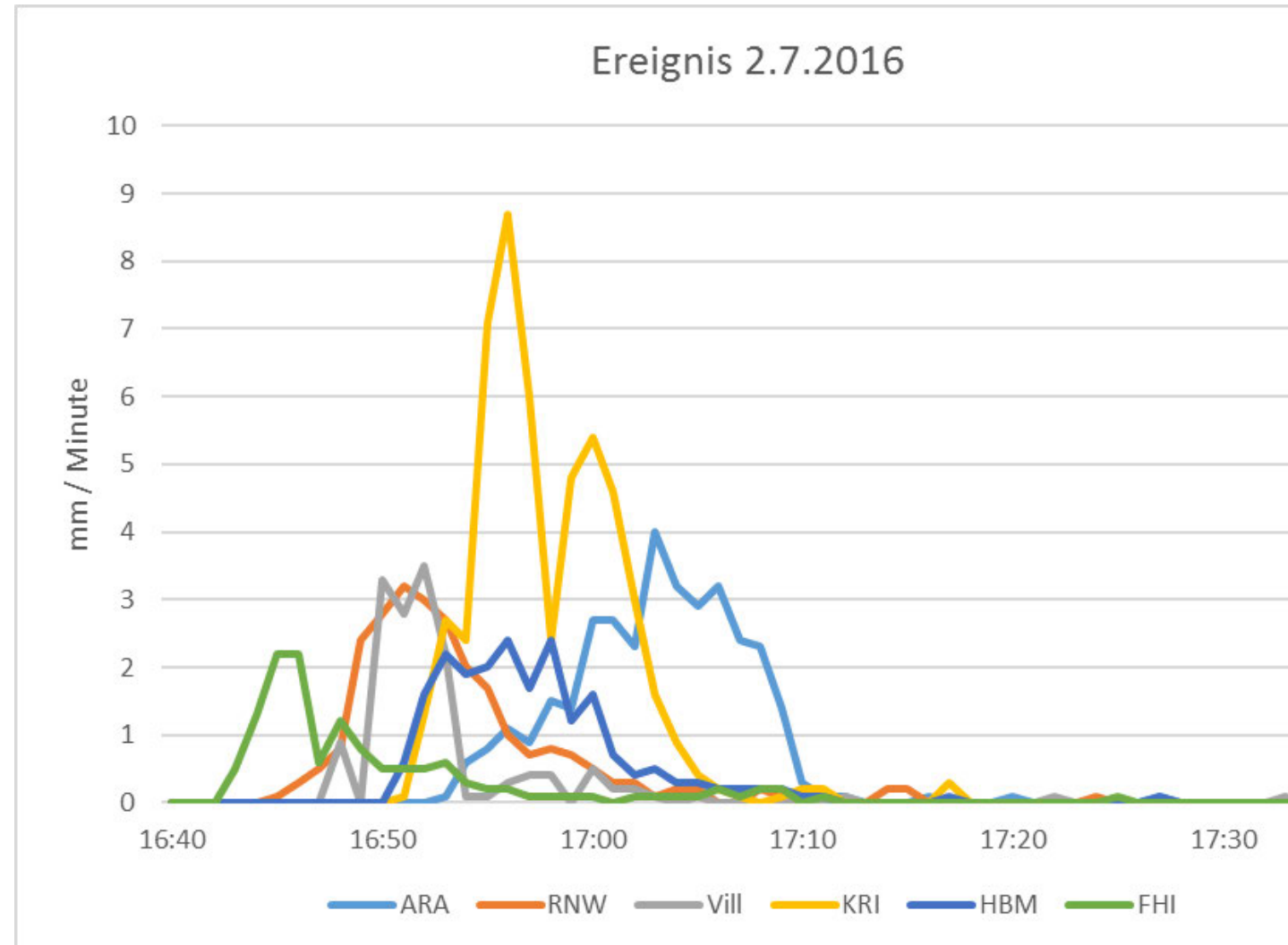
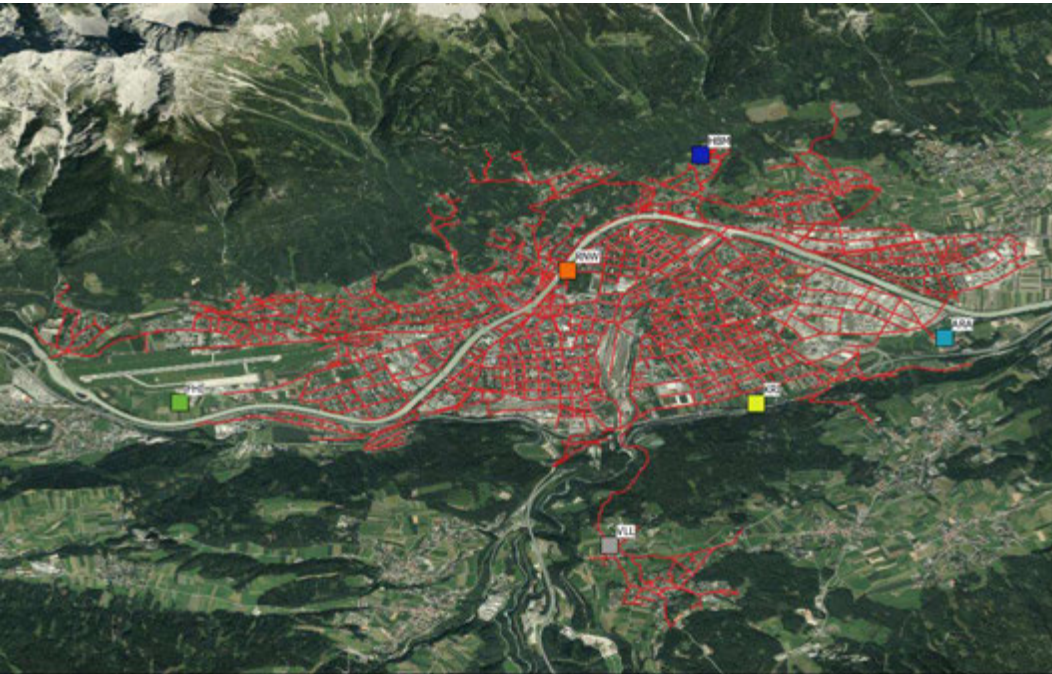


# Regenauswertung





# Regenauswertung



# Regenauswertung

4736

4737

4738



Rechnungsplaner (vss) 13.06.2016

14.11.2016 13:11

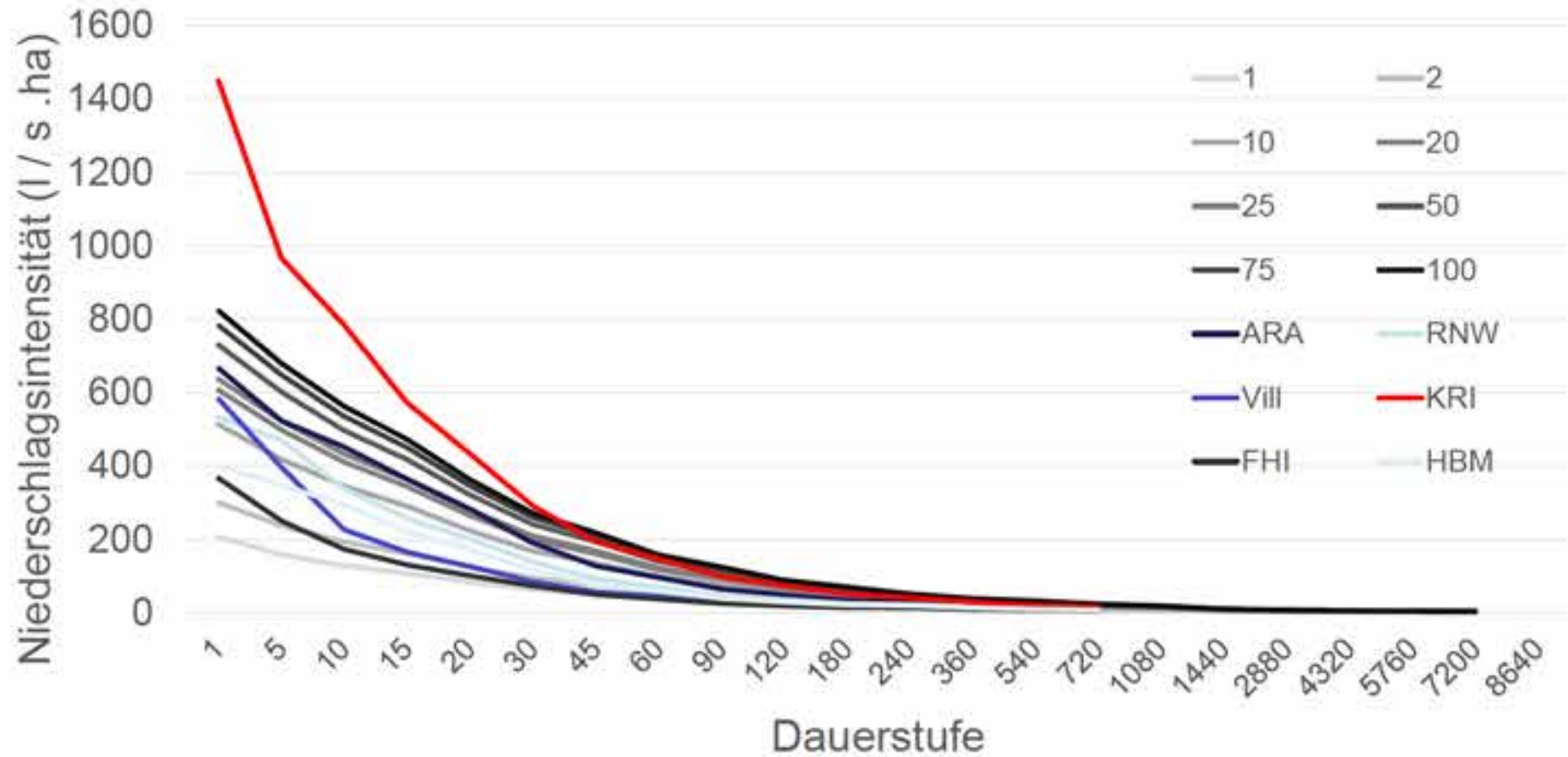
**Messungsniederschlag h [mm] (gewichtete (g1,g2) Starkniederschlagsauswertung = h=g1MaxModH-g2KOSTRA)**  
**Gitterpunkt: 4717, INQ9, B: 769086, N: 52378126**  
**Flächensminderung: keine**

Messungsniederschlag bei NordRd (Jahres- und GitterRA Substanz: NordRd)

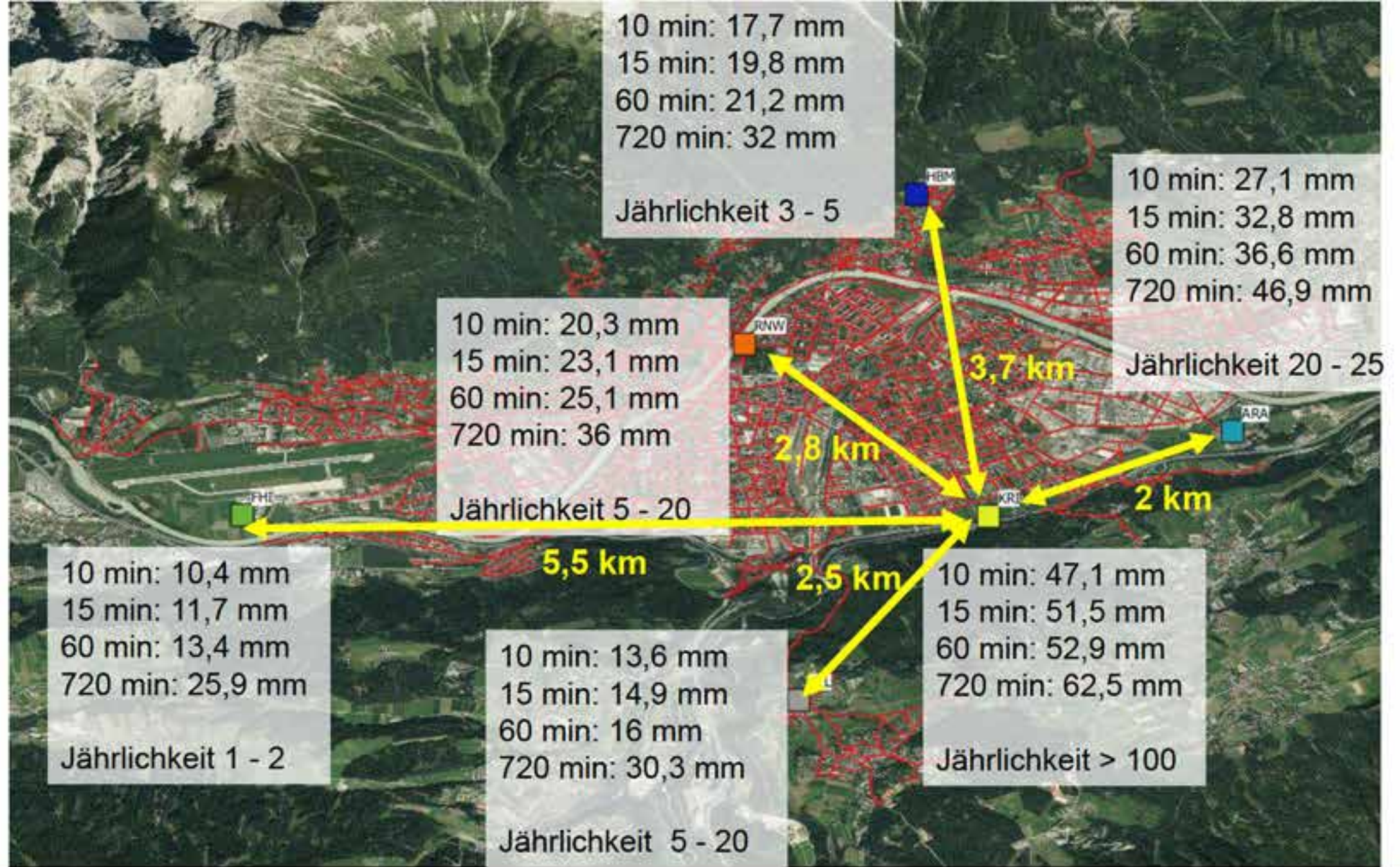
Messungsniederschlag [mm]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Messung	0.0	4.0	14.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
2. Messung	0.0	8.0	19.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
3. Messung	0.0	12.0	24.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
4. Messung	0.0	16.0	29.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
5. Messung	0.0	20.0	34.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
6. Messung	0.0	24.0	39.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
7. Messung	0.0	28.0	44.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
8. Messung	0.0	32.0	49.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
9. Messung	0.0	36.0	54.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
10. Messung	0.0	40.0	59.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
11. Messung	0.0	44.0	64.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
12. Messung	0.0	48.0	69.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
13. Messung	0.0	52.0	74.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
14. Messung	0.0	56.0	79.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
15. Messung	0.0	60.0	84.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
16. Messung	0.0	64.0	89.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
17. Messung	0.0	68.0	94.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
18. Messung	0.0	72.0	99.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
19. Messung	0.0	76.0	104.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
20. Messung	0.0	80.0	109.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
21. Messung	0.0	84.0	114.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
22. Messung	0.0	88.0	119.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
23. Messung	0.0	92.0	124.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
24. Messung	0.0	96.0	129.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
25. Messung	0.0	100.0	134.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
26. Messung	0.0	104.0	139.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
27. Messung	0.0	108.0	144.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
28. Messung	0.0	112.0	149.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
29. Messung	0.0	116.0	154.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
30. Messung	0.0	120.0	159.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
31. Messung	0.0	124.0	164.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
32. Messung	0.0	128.0	169.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
33. Messung	0.0	132.0	174.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
34. Messung	0.0	136.0	179.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
35. Messung	0.0	140.0	184.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
36. Messung	0.0	144.0	189.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
37. Messung	0.0	148.0	194.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
38. Messung	0.0	152.0	199.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
39. Messung	0.0	156.0	204.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
40. Messung	0.0	160.0	209.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
41. Messung	0.0	164.0	214.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
42. Messung	0.0	168.0	219.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
43. Messung	0.0	172.0	224.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
44. Messung	0.0	176.0	229.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
45. Messung	0.0	180.0	234.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
46. Messung	0.0	184.0	239.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
47. Messung	0.0	188.0	244.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
48. Messung	0.0	192.0	249.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
49. Messung	0.0	196.0	254.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
50. Messung	0.0	200.0	259.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
51. Messung	0.0	204.0	264.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
52. Messung	0.0	208.0	269.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
53. Messung	0.0	212.0	274.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
54. Messung	0.0	216.0	279.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
55. Messung	0.0	220.0	284.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
56. Messung	0.0	224.0	289.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
57. Messung	0.0	228.0	294.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
58. Messung	0.0	232.0	299.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
59. Messung	0.0	236.0	304.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
60. Messung	0.0	240.0	309.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
61. Messung	0.0	244.0	314.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
62. Messung	0.0	248.0	319.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
63. Messung	0.0	252.0	324.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
64. Messung	0.0	256.0	329.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
65. Messung	0.0	260.0	334.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
66. Messung	0.0	264.0	339.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
67. Messung	0.0	268.0	344.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
68. Messung	0.0	272.0	349.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
69. Messung	0.0	276.0	354.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
70. Messung	0.0	280.0	359.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
71. Messung	0.0	284.0	364.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
72. Messung	0.0	288.0	369.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
73. Messung	0.0	292.0	374.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
74. Messung	0.0	296.0	379.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
75. Messung	0.0	300.0	384.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
76. Messung	0.0	304.0	389.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
77. Messung	0.0	308.0	394.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
78. Messung	0.0	312.0	399.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
79. Messung	0.0	316.0	404.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
80. Messung	0.0	320.0	409.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
81. Messung	0.0	324.0	414.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
82. Messung	0.0	328.0	419.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
83. Messung	0.0	332.0	424.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
84. Messung	0.0	336.0	429.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
85. Messung	0.0	340.0	434.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
86. Messung	0.0	344.0	439.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
87. Messung	0.0	348.0	444.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
88. Messung	0.0	352.0	449.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
89. Messung	0.0	356.0	454.1	11.0	14.8	17.7	14.7	14.7	14.7	17.7	10.0	14.7	14.7
90. Messung	0.0	360.0	459.1	11.0	14.8	17.7	14.7</						

# Regenauswertung

Regenintensitäten nach Dauerstufe und Jährlichkeit







# Auswertung Hydrographischer Dienst

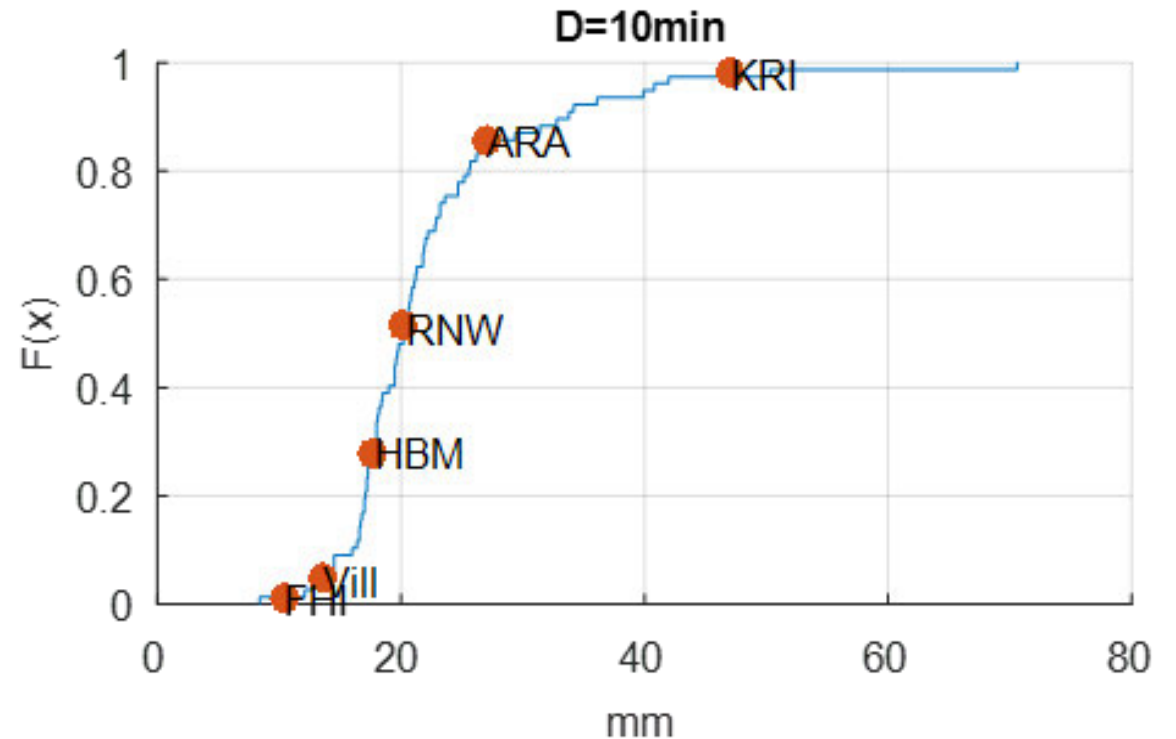
- Jährlichkeit 500





# Vergleich zu historischen Aufzeichnungen

- Vergleich mit 77 österreichischen Regenserien aus NIEDA Datenbank (ZAMG)
- 47,1 mm / 10 Minuten  
3. höchster Wert





# Vergleich Münster 2014

Mo., 28.07.2014 Unwetter in Münster

## Stadt versinkt in den Fluten

Empfehlen



drucken versenden

### Mehr zum Thema



**Der Montag zum Nachlesen:**  
Unwetter hält Münsterland in Atem



**Münster:** Die Folgen des  
Jahrhundert-Regens:



**Münster:** Unwetter im Münsterland  
- Verkehrschaos durch Starkregen:



Ein halbes Jahr nach dem



Wie hier im Tunnel an der Hafenstraße sah es an vielen Stellen in Münster nach den heftigen Regenfällen aus. Teilweise stand das Wasser bis zu 60 Zentimeter hoch. Foto: Matthias Ahlke.

- 49 mm / 15 Minuten
- 95 mm / 2 Stunden
- (292 mm / 7 Stunden)

Danke an Malte Henrichs, Institut für Wasser-Ressourcen-Umwelt (IWARU), Fachhochschule Münster

Quelle: Westfälische Nachrichten

# Vergleich Berlin 2017



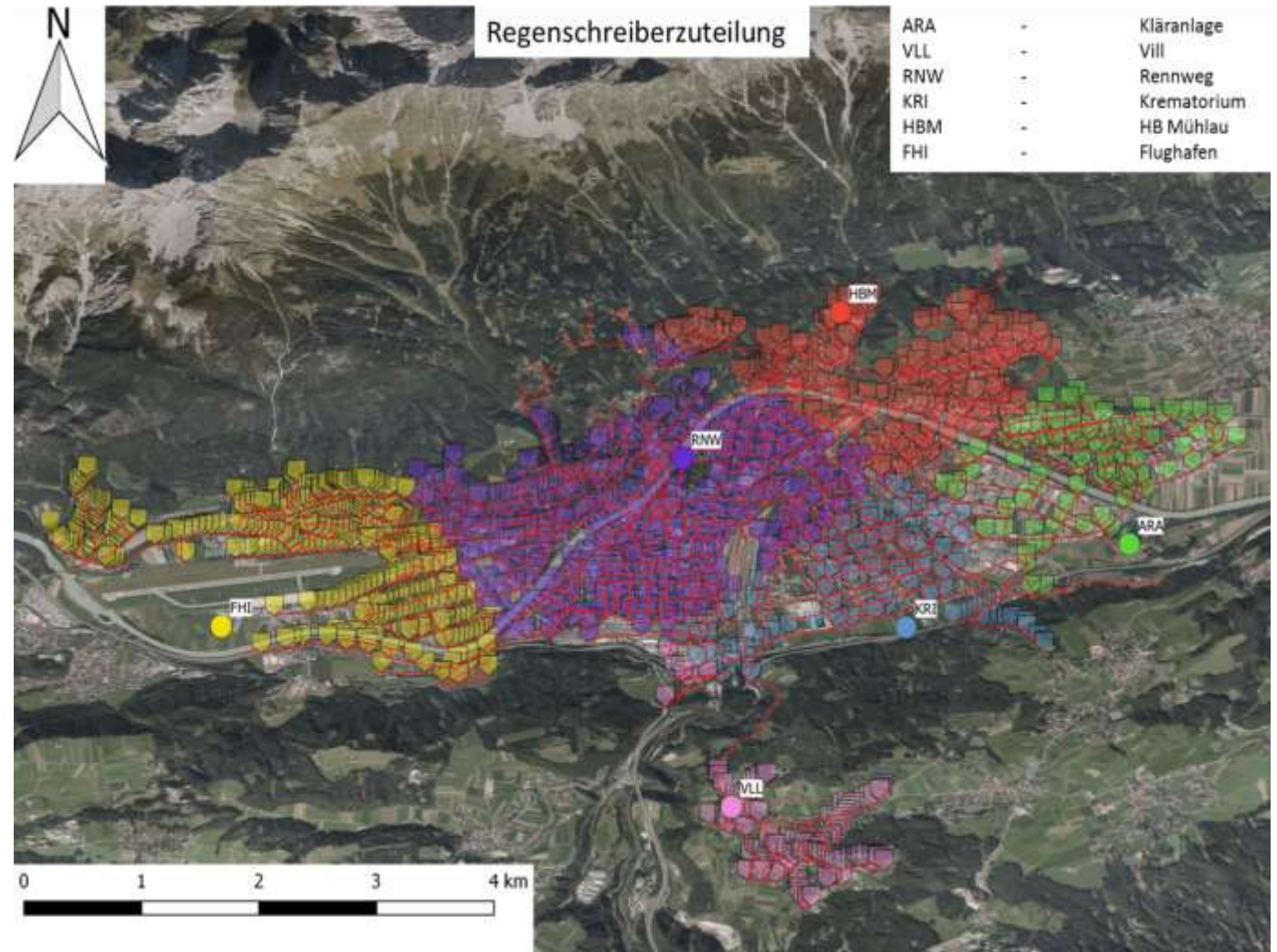
- 120 mm / 10 h
- 200 mm / 24 h (Berlin Tegel)
- 260 mm / 24 h (Oranienburg)

Quelle: <http://wetterkanal.kachelmannwetter.com/live-ticker-zum-starkregen/>



# Kanalnetzberechnung

- Hydrodynamische Kanalnetzberechnung
- Stand 2013 mit teilweiser Berücksichtigung von geplanten Maßnahmen
- SWMM / PCSWMM



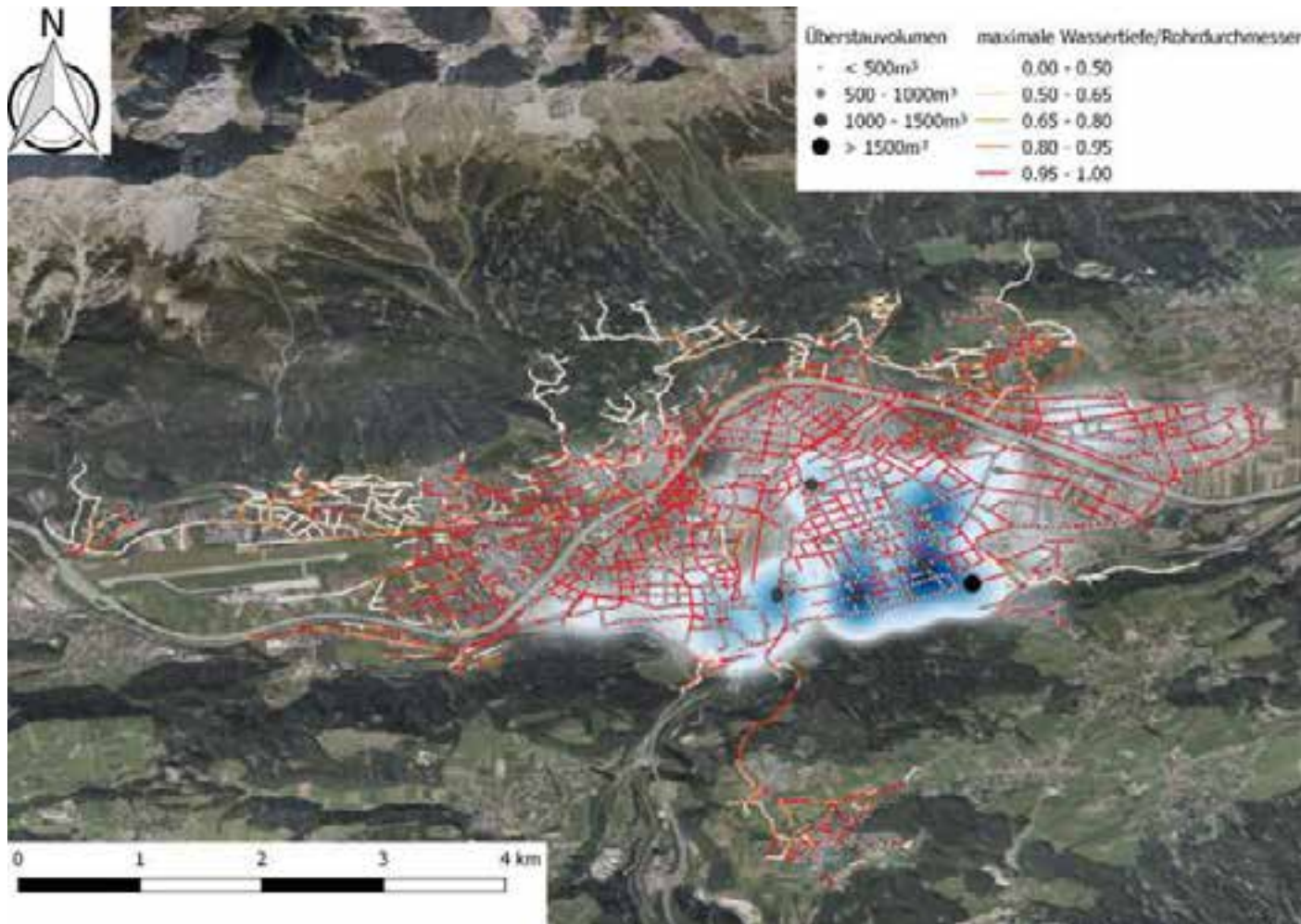


# Kanalnetzberechnung

- Hydrodynamische Kanalnetzberechnung
- Stand 2013 mit teilweiser Berücksichtigung von geplanten Maßnahmen
- SWMM / PCSWMM
- Vergleich mit Wasserstandsmessungen
- Vergleich mit Berichten (Zeitungen, soziale Medien, etc)

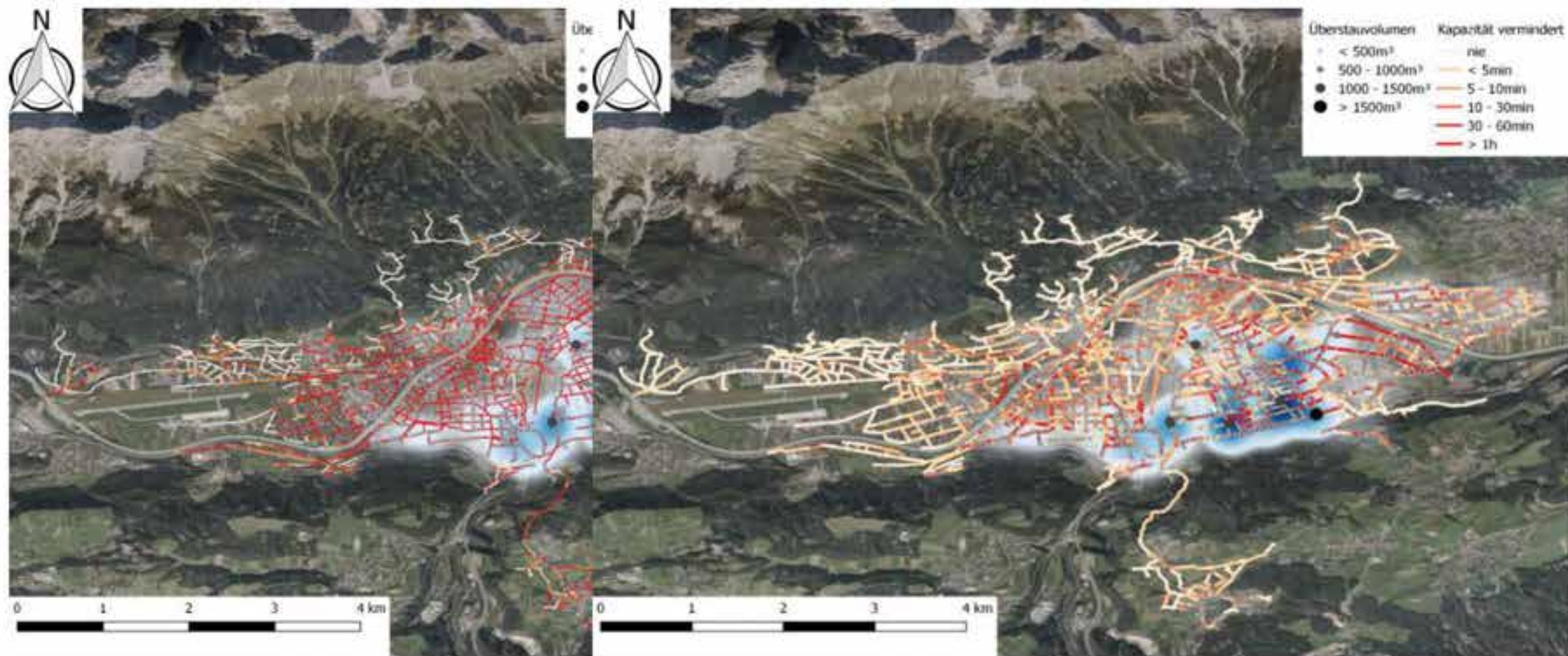


# Ergebnisse



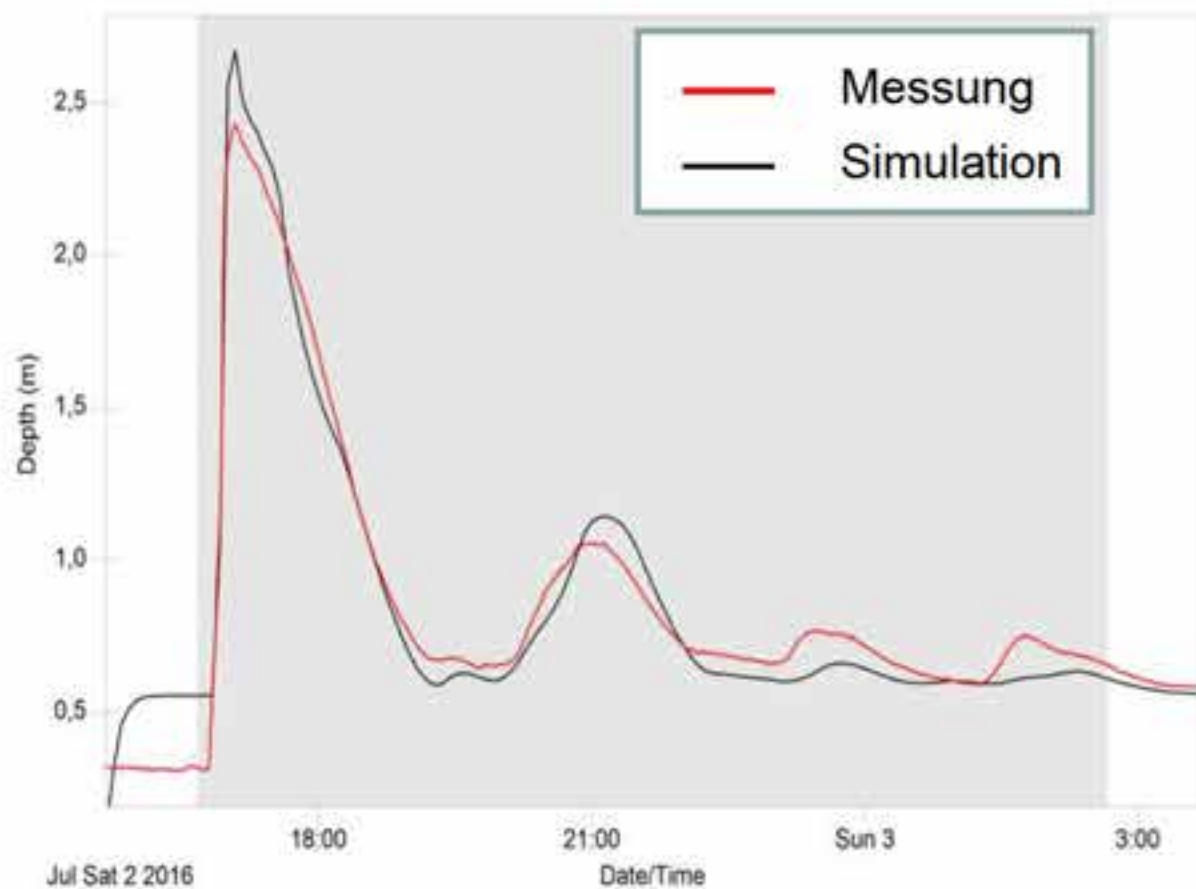


# Ergebnisse





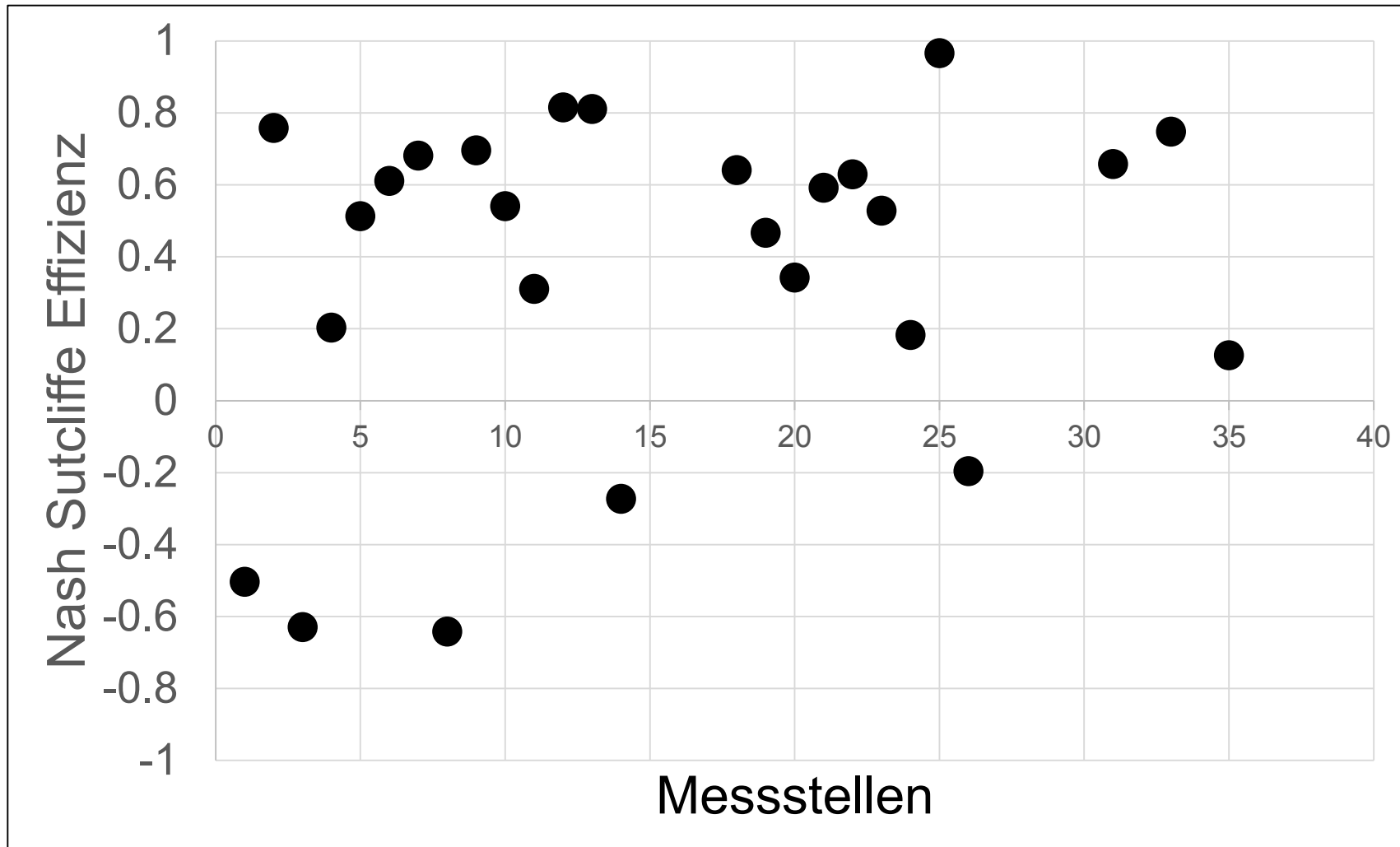
# Ergebnisse



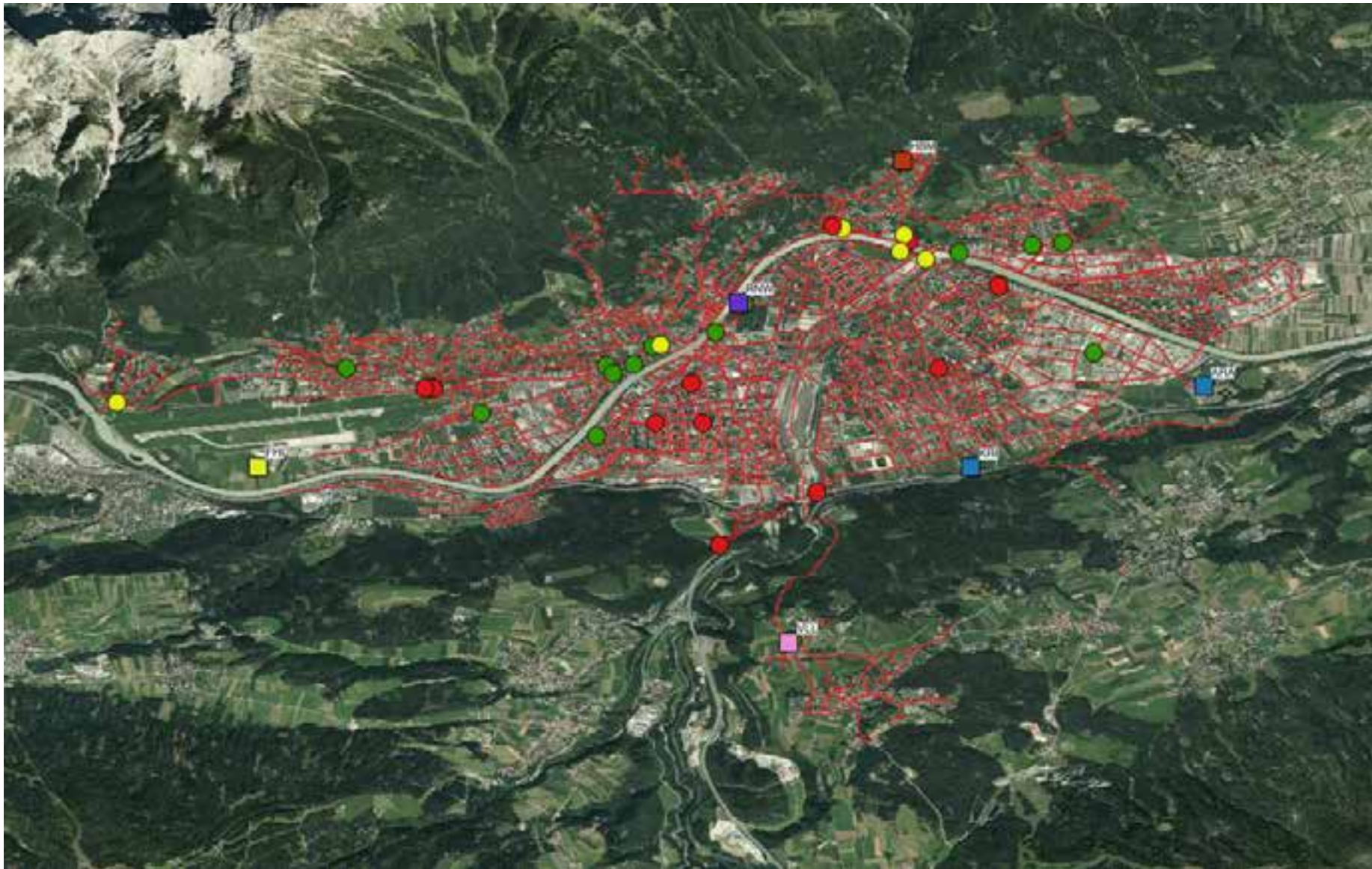
NSE = 0,966



# Vergleich Messung /Simulation



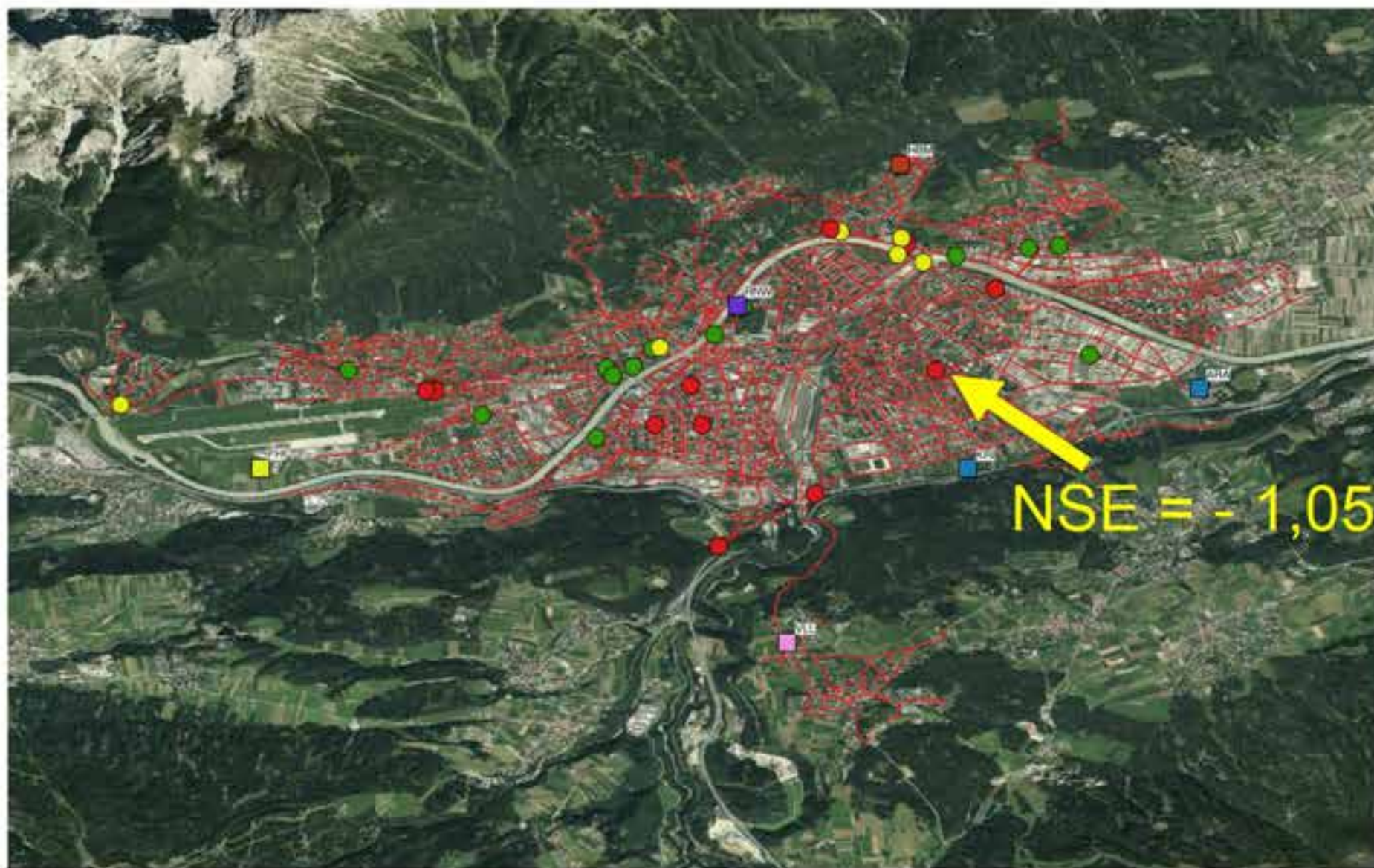




NSE







NSE



$>0,5$



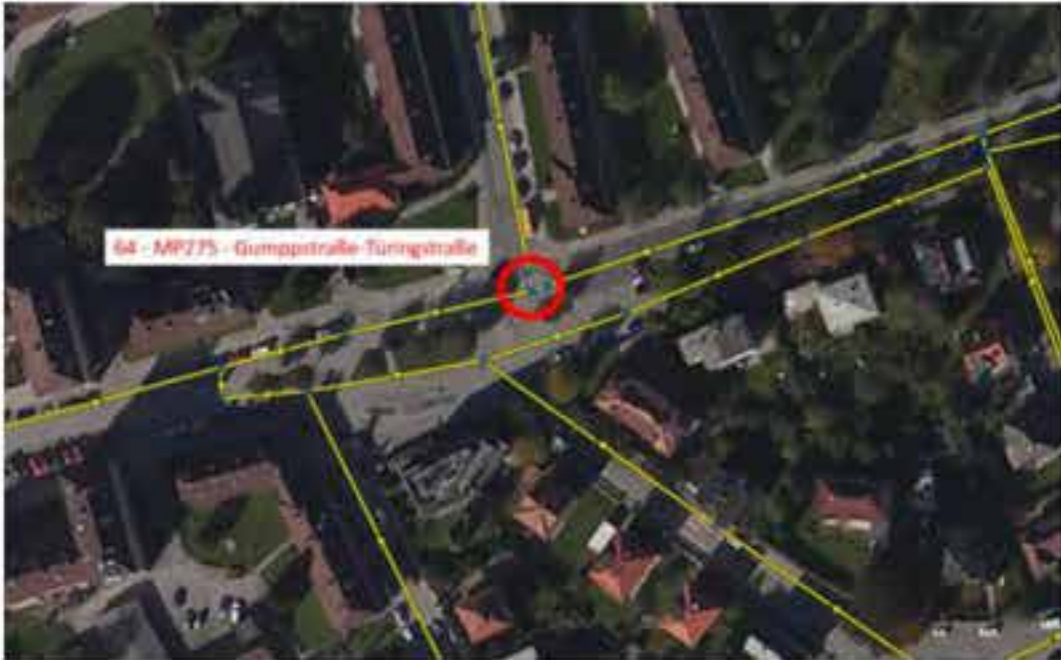
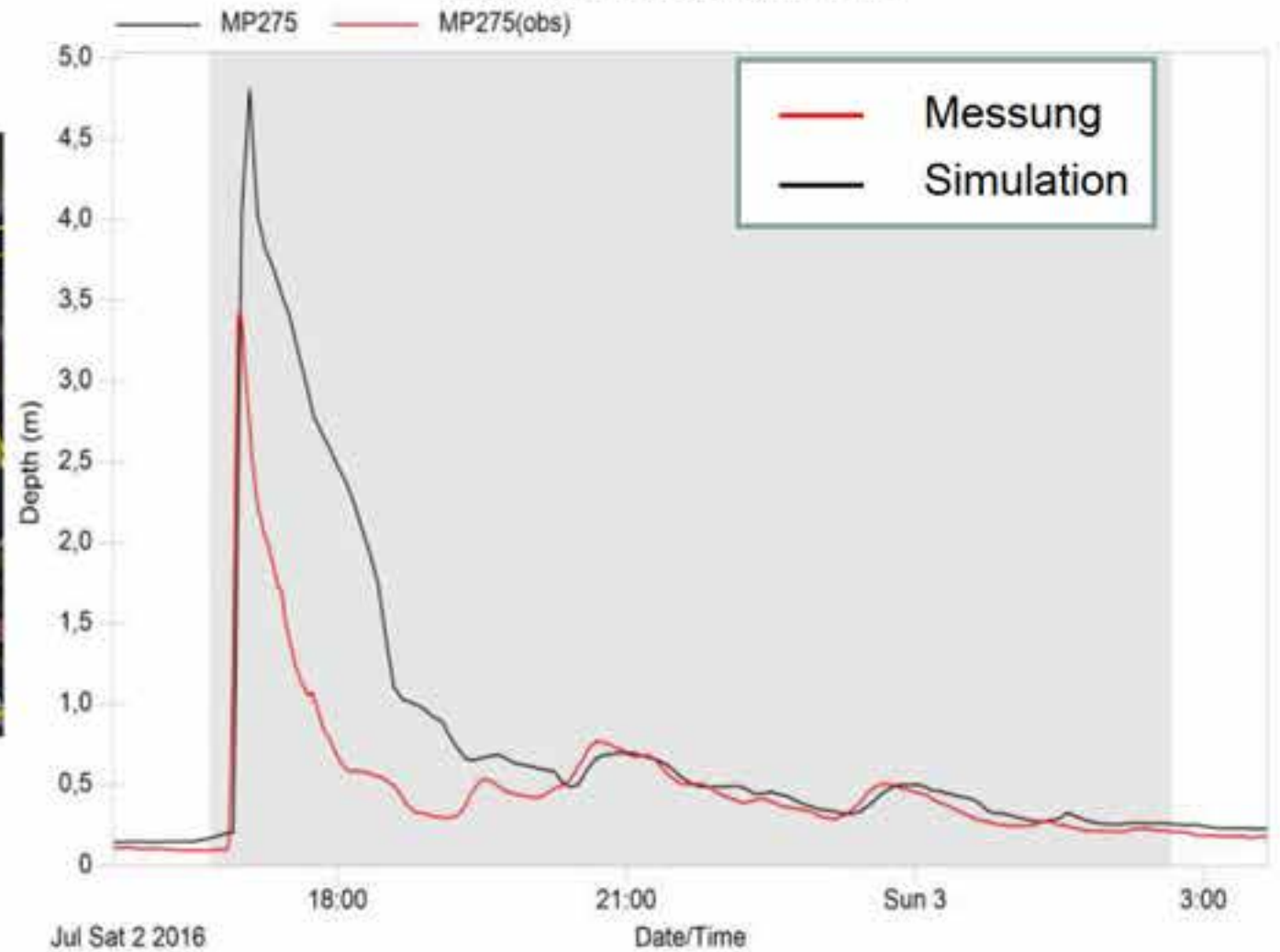
$0 - 0,5$



$< 0$

## Event of July 2, 2016

Duration: 10 h, Total of Exceedances: 10 h







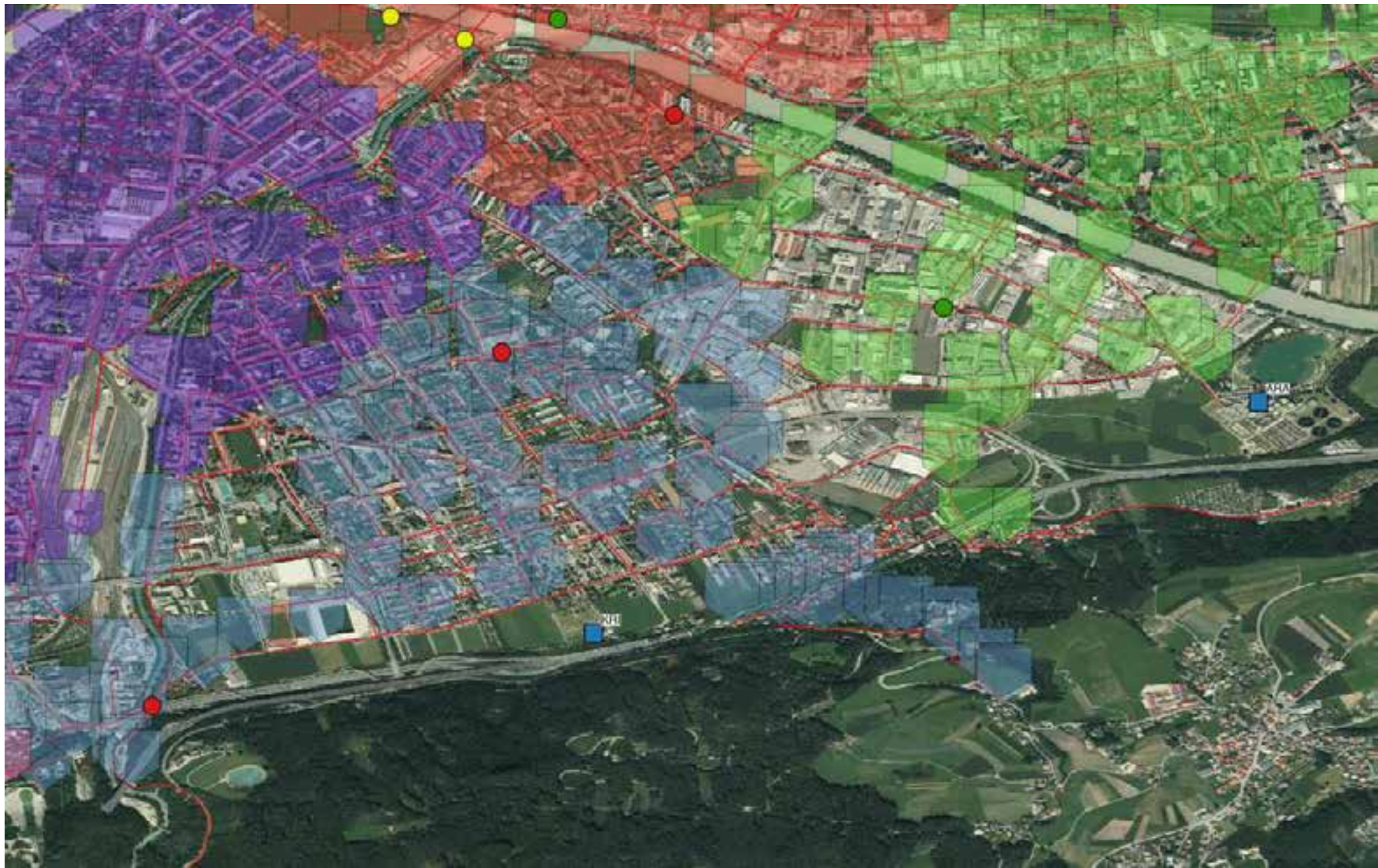










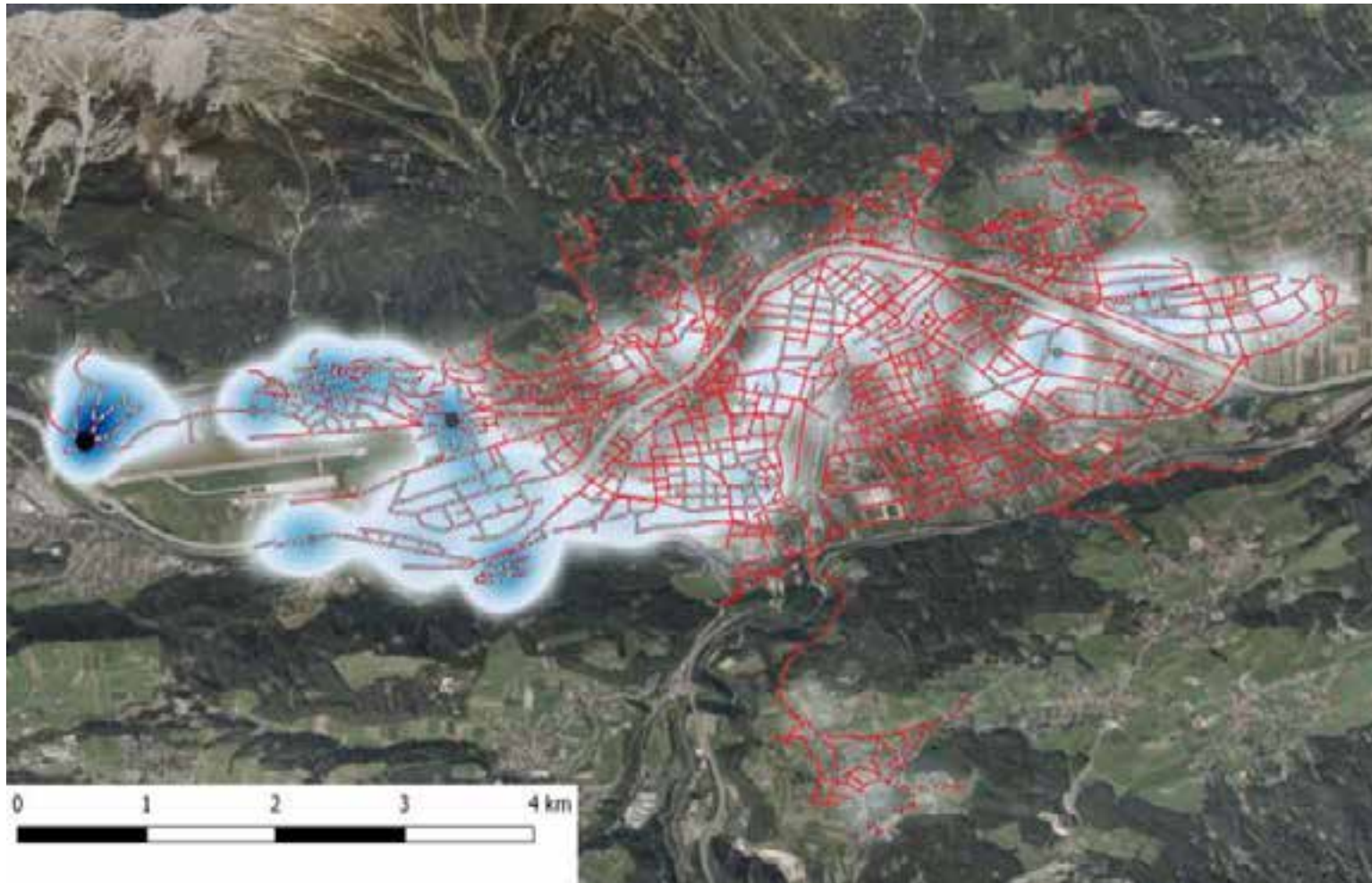




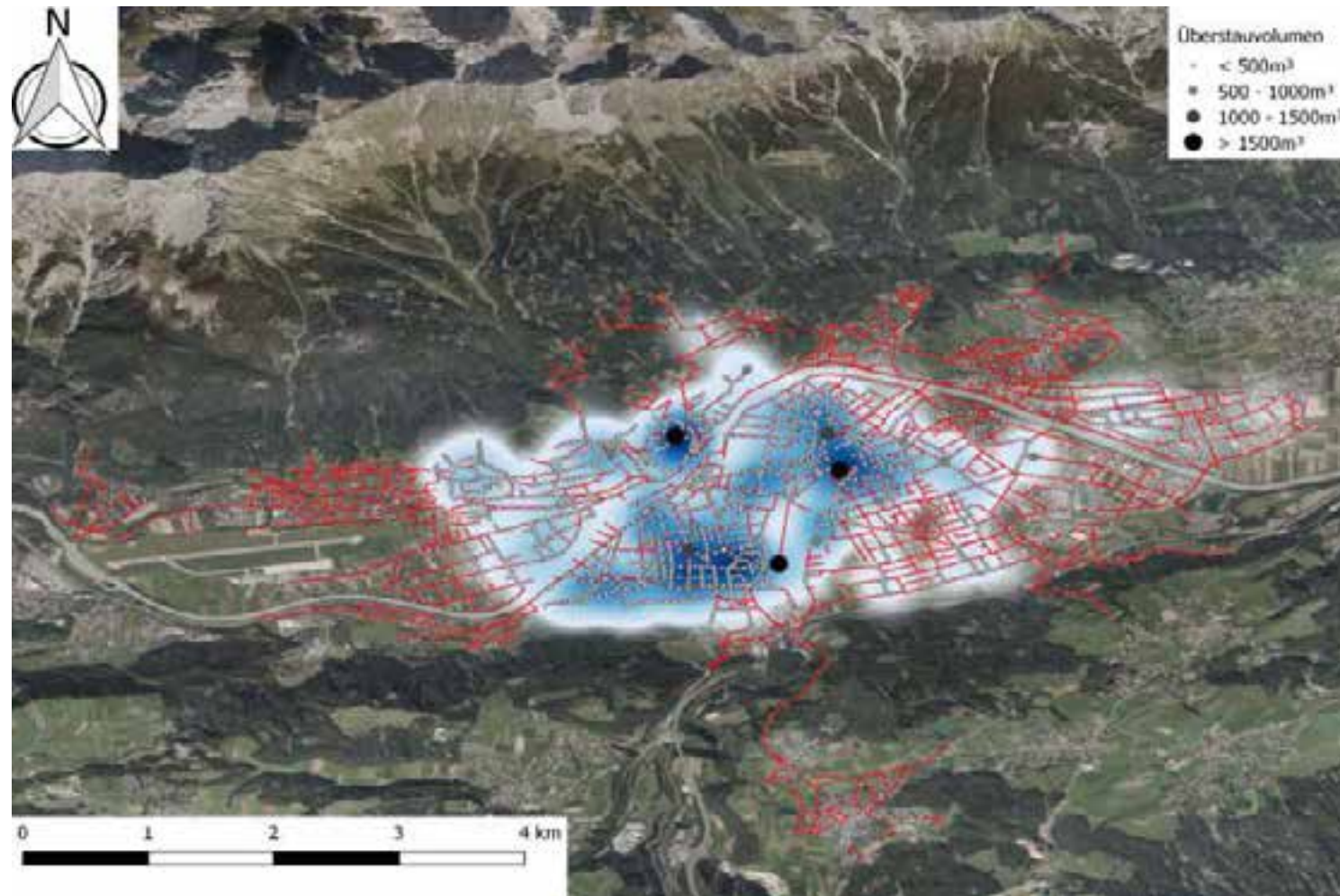




# Szenarien



# Szenarien





# Erkenntnisse und Probleme

- Beschreibung von Überflutungen zur Modell-Plausibilisierung: soziale Medien, Zeitungsberichte, Feuerwehreinsätze, etc.  
-> zeitnahe Sammeln von Daten
- Sehr hohe räumliche Variabilität des Ereignisses
  - Räumliche Beschreibung ausreichend?
  - Flächenzuordnung?
- Abbildung des Abflusses von durchlässigen Flächen
- Beitrag der Überlastung dezentraler Anlagen
- Hangwasserprobleme

# Danke



Innsbrucker Kommunalbetriebe

Kontakt:

Dr. Manfred Kleidorfer

Universität Innsbruck

Arbeitsbereich Umwelttechnik

[manfred.kleidorfer@uibk.ac.at](mailto:manfred.kleidorfer@uibk.ac.at)