

# Grundwasser Verhalten bei Hochwasser, Gefährdungen und Vorsorge

Dr.-Ing. Bernd Gutt

Dresdner Grundwasserforschungszentrum e.V.  
ARCADIS Germany GmbH

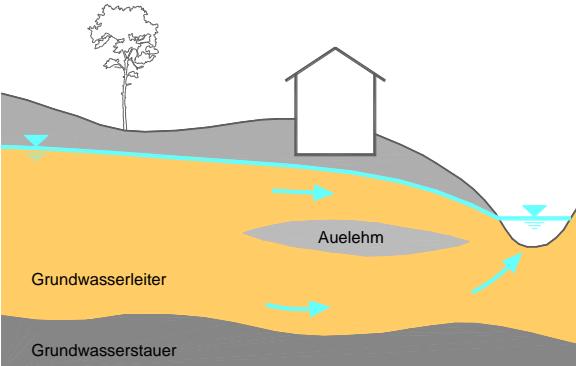


# August 2002 – Land unter in Dresden



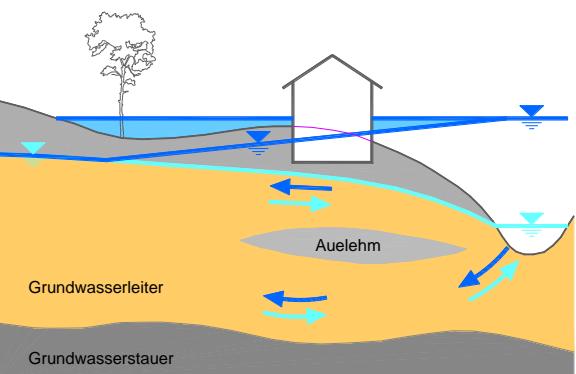
# Oberirdischer Hochwasserschutz Auswirkungen auf das Grundwasser

# Mittel- und Hochwasser im Gewässer ohne Hochwasserschutzmaßnahmen



## Mittel- und Niedrigwasserverhältnisse

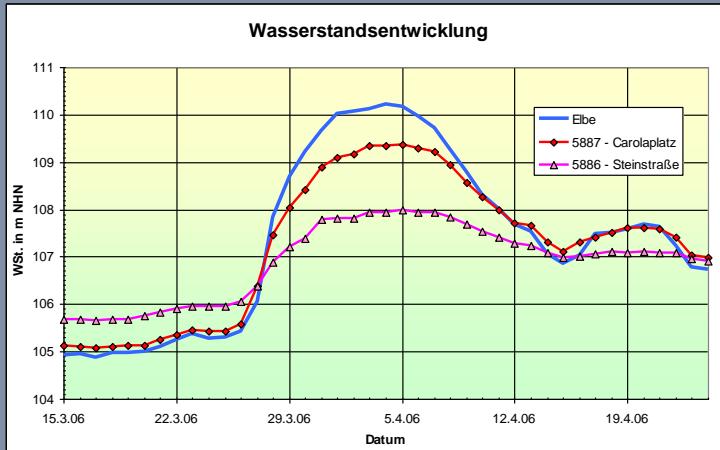
- Grundwasser strömt in Richtung Vorfluter
- Grundwasserstand i. A. **höher** als Vorfluterwasserstand



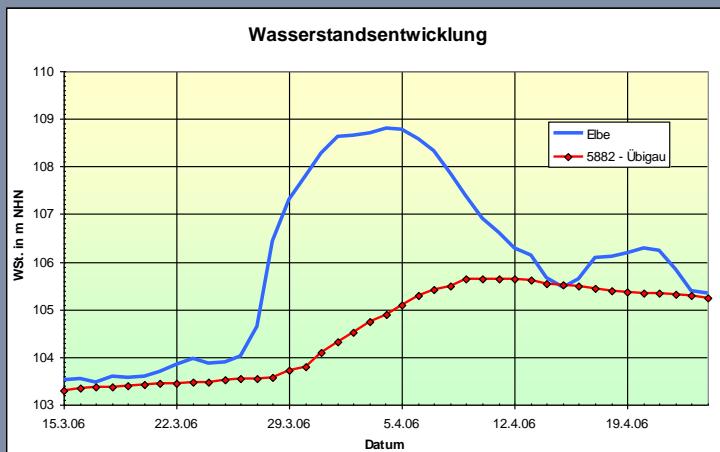
## Hochwasser

- Grundwasser (versickertes Oberflächenwasser) strömt landeinwärts
- Grundwasserstand **niedriger** als Vorfluterwasserstand

# Landseitige Dämpfung der Hochwasserwelle im Grundwasser während des Frühjahrshochwassers 2006 der Elbe in Dresden

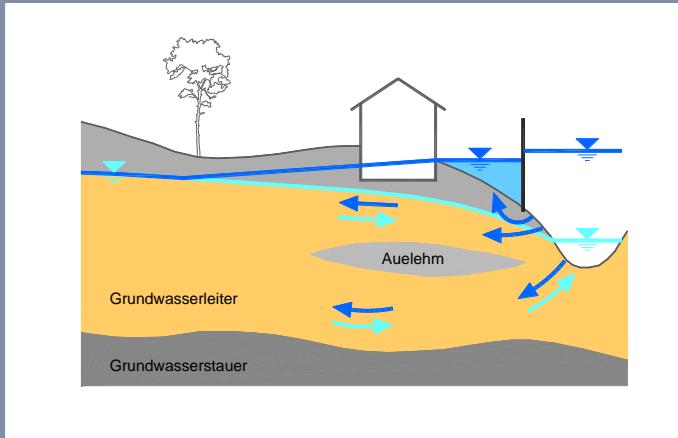


- **Carolaplatz**
  - 50 m von der HW-Streichlinie der Elbe entfernt
  - höhenmäßige Dämpfung: 0,9 m
  - zeitliche Dämpfung: 0,2 Tage
- **Steinstraße**
  - 200 m von der HW-Streichlinie der Elbe entfernt
  - höhenmäßige Dämpfung: 2,2 m
  - zeitliche Dämpfung: 1 Tag
- **Übigau (Scharfenberger Straße)**
  - 800 m von der HW-Streichlinie der Elbe entfernt
  - zeitweilige Insellage
  - höhenmäßige Dämpfung: 3,2 m
  - zeitliche Dämpfung: 6 Tage
  - lange Nachlaufzeit



# Auswirkungen des oberirdischen Hochwasserschutzes auf die Grundwasser- Strömungsverhältnisse

# Hochwasser im Gewässer mit HW-Schutzmaßnahmen – ohne Untergrundabdichtung

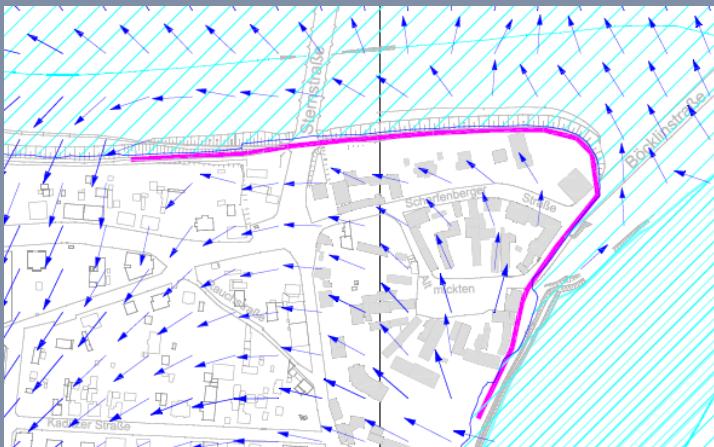
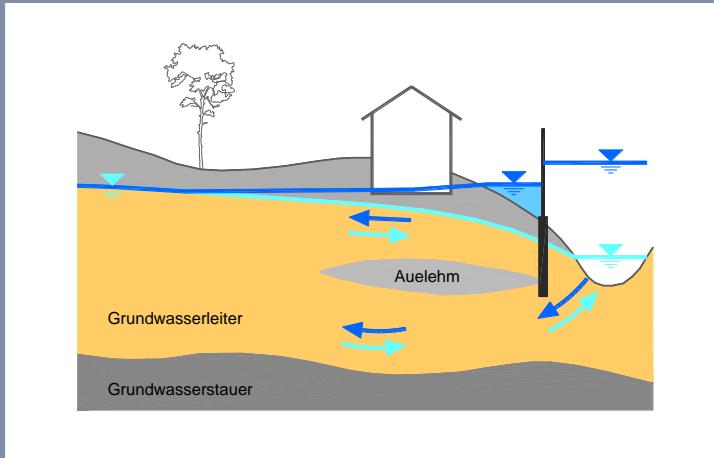


# Grundwasser- Strömungsverhältnisse

- Grundwasserströmung wird nicht durch HWS-Maßnahme behindert
  - Grundwasser-Austritt hinter HWS-Bauwerk möglich (hydraulischer Grundbruch)
  - Grundwasser-Austritt an Perforationsstellen der Deckschichten (Hausbrunnen, verfüllte Baugruben ...)

→ häufig Binnenentwässerungsmaßnahmen erforderlich

# Hochwasser im Gewässer mit HW-Schutzmaßnahmen – (partielle) Untergrundabdichtung

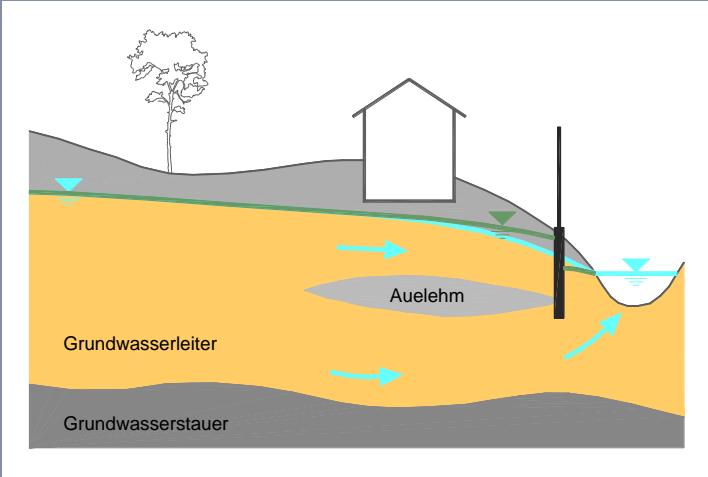


## Grundwasser- Strömungsverhältnisse

- Grundwasserströmung wird durch HWS-Gründung behindert
- Grundwasserstände gewässerseitig sind höher als im Binnenland
- Qualmwasser-Austritte können auftreten

→ Ggf. Binnenentwässerungsmaßnahmen erforderlich

# Mittel- und Niedrigwasser im Gewässer mit HW-Schutzmaßnahmen – (partielle) Untergrundabdichtung



## Grundwasser-Strömungsverhältnisse

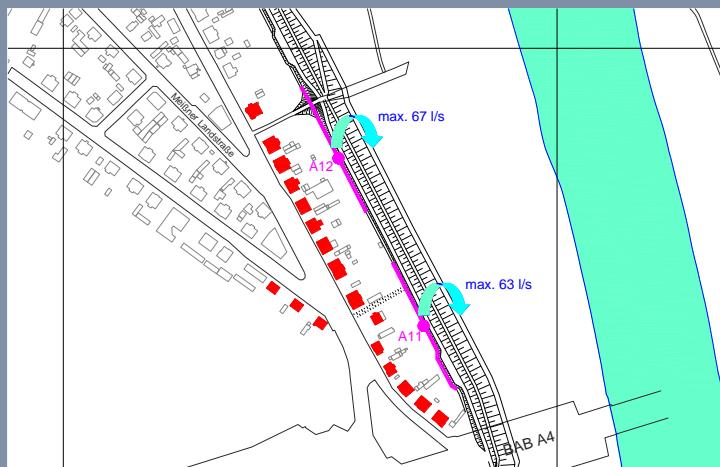
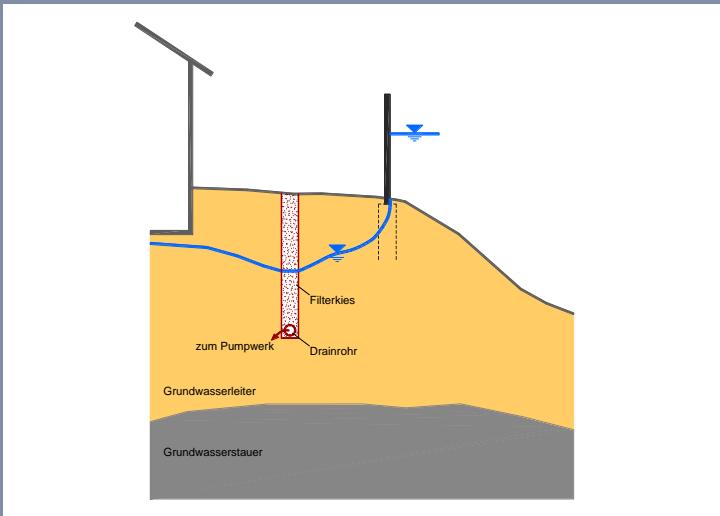
- Grundwasserströmung wird durch HWS-Gründung behindert
- Grundwasserstände landseitig sind höher als auf der Gewässerseite



- ggf. Zustandstörung bei Mittelwasser im Binnenland
- Bei Untergrundabdichtungen Einbindetiefe zwischen Hoch- und Mittelwasser optimieren

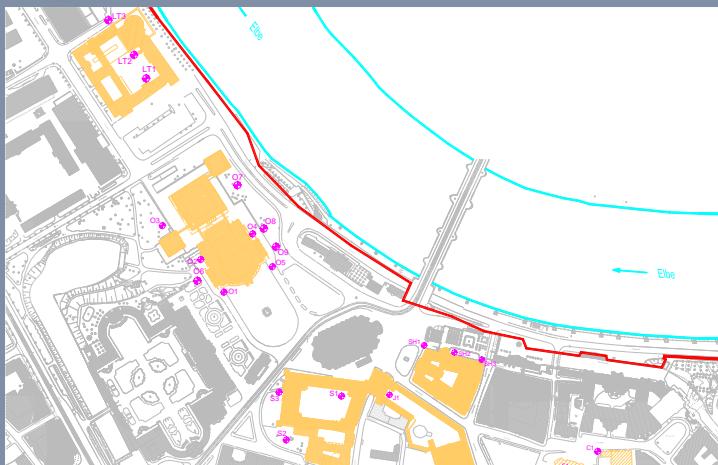
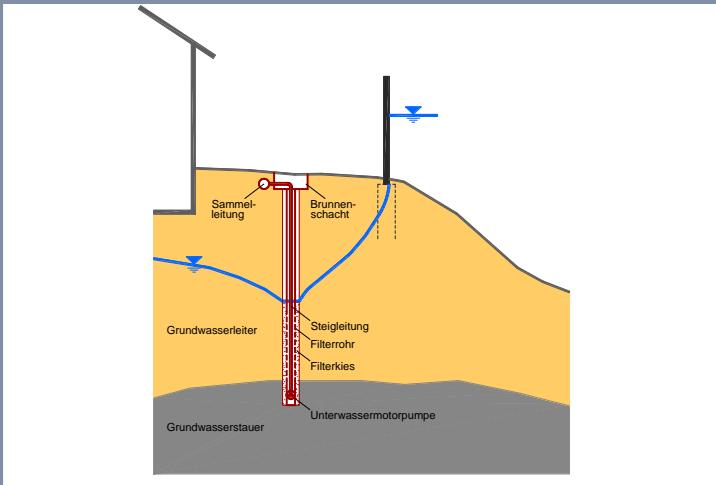
# Technologische Lösungen für Binnenentwässerungsanlagen

# Sickerschlitz – aktiv bewirtschaftet



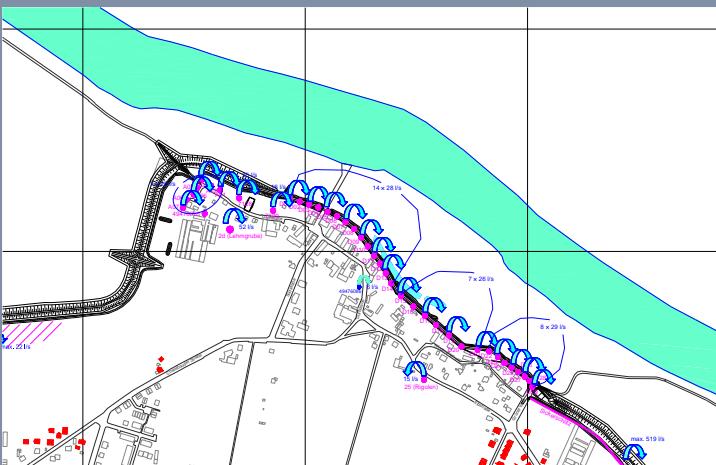
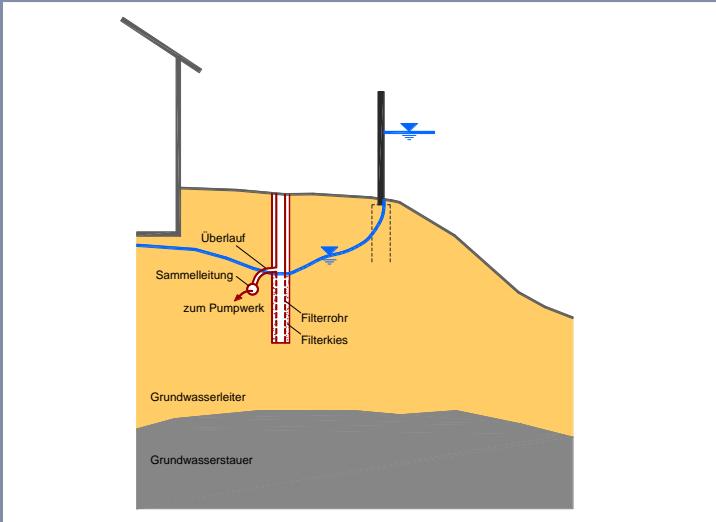
- **Linienförmiges Grundwasser-Absenkungselement**
- **Kapazität pro lfd. m**  
 $2 \dots 3 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{lfd. m})$
- **Vorteile**
  - relativ geringer Bauaufwand
  - gute linienhafte Absenkungswirkung
  - geringer Platzbedarf
  - geringer Wartungsaufwand
- **Nachteile**
  - Tiefe des Sickerschlitzes begrenzt
  - Drainageleitung mit Gefälle erforderlich

# Vertikalfilterbrunnen



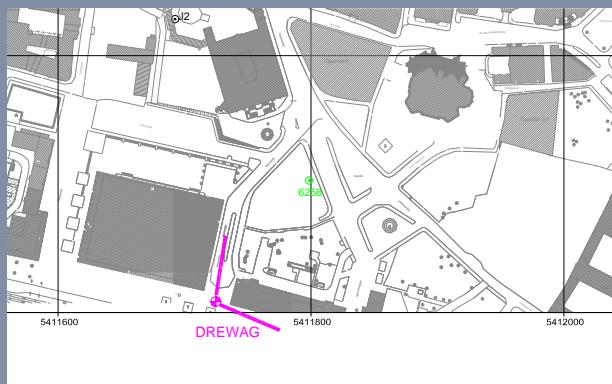
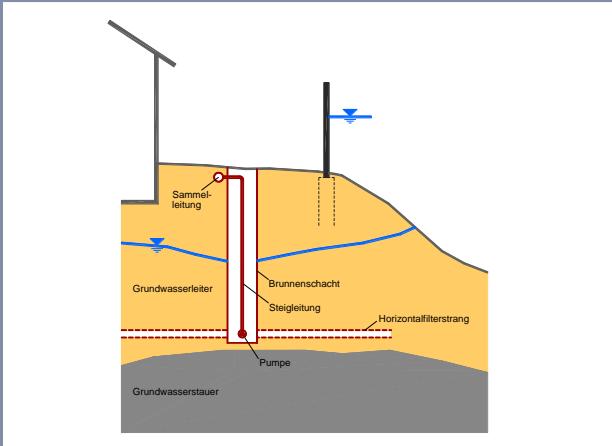
- **Punktuelles Grundwasser-Absenkungselement**
- **Kapazität pro Brunnen**  
**100 ... 250 m<sup>3</sup>/h**
- **Vorteile**
  - tiefe Absenkung möglich
  - operativ und selektiv steuerbar
  - hohe Betriebssicherheit
  - Sammelleitung als Druckleitung ausführbar
  - gut geeignet für Objektschutz
- **Nachteile**
  - hoher Investaufwand
  - Wartungsaufwand

# Vertikaldrainagen (Passivbrunnen)



- **Punktuelle Grundwasserstandsabsenkung**
- **Kapazität pro Brunnen**  
**60 ... 100 m<sup>3</sup>/h**
- **Vorteile**
  - keine permanente Pumpe erforderlich
  - geringer Platzbedarf
  - bei Bedarf Pumpe installierbar
- **Nachteile**
  - Relativ tief zu verlegende Sammelleitung
  - Sammelleitung mit Gefälle erforderlich

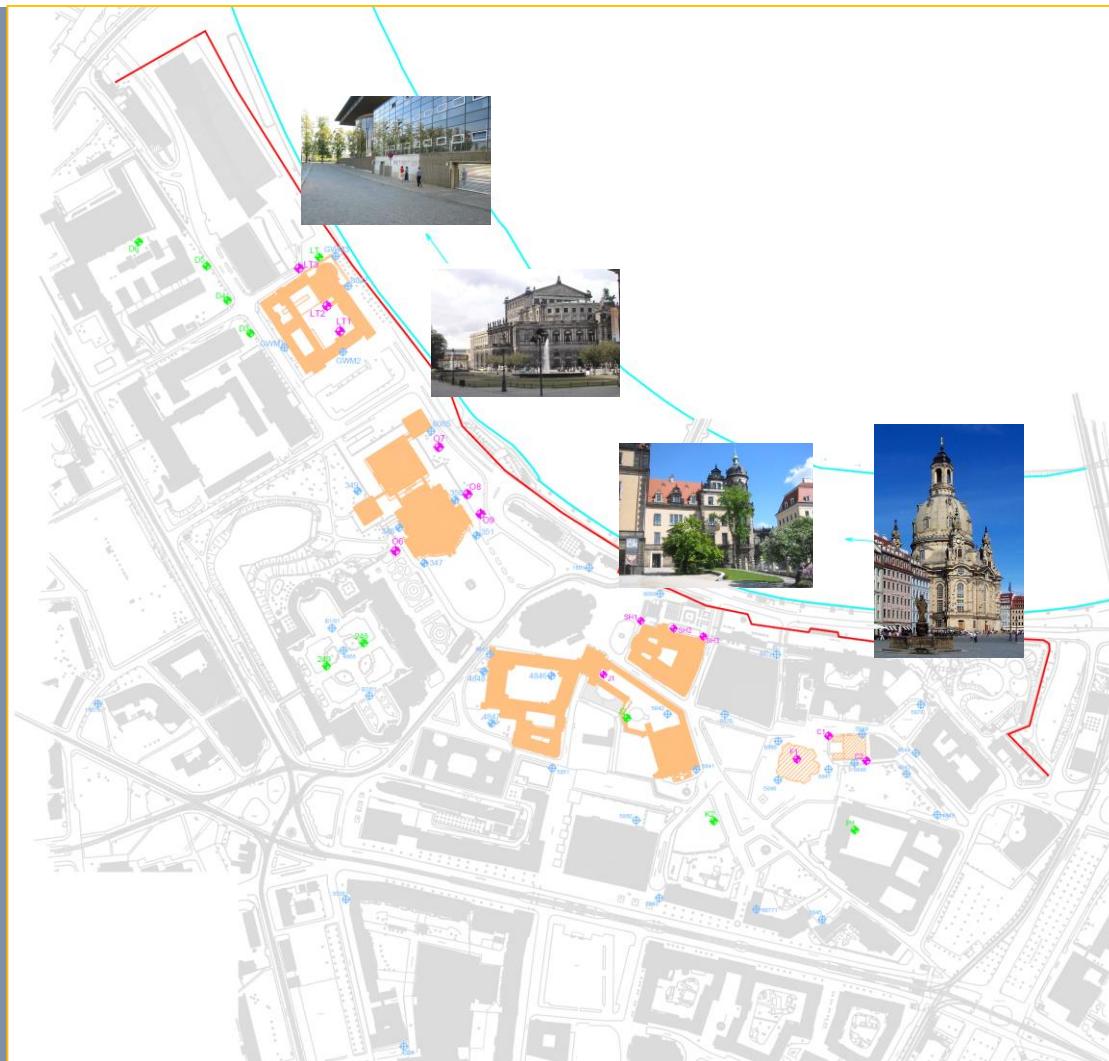
# Horizontalfilterbrunnen



- **Kapazität pro Brunnen**  
250 ... 500 m<sup>3</sup>/h
- **Vorteile**
  - tiefe und flächenhafte Absenkung möglich
  - operativ steuerbar
  - hohe Betriebssicherheit
  - Sammelleitung als Druckleitung ausführbar
  - geeignet für Objektschutz
- **Nachteile**
  - sehr hoher Investaufwand
  - hoher Wartungsaufwand

# Grundwasser-Entlastungsanlagen in Dresden (Auswahl)

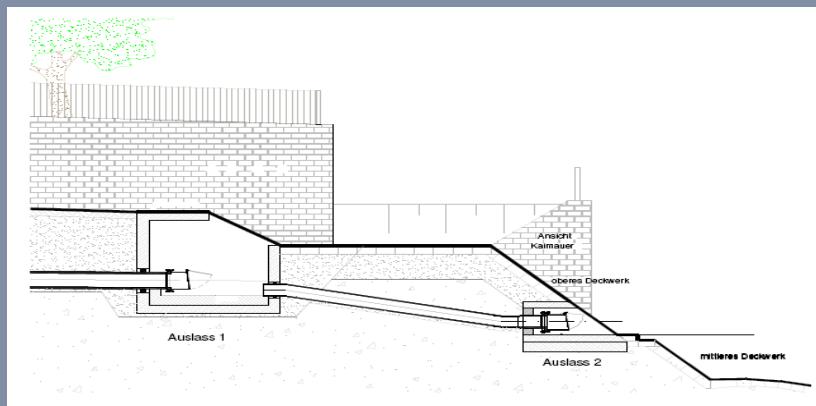
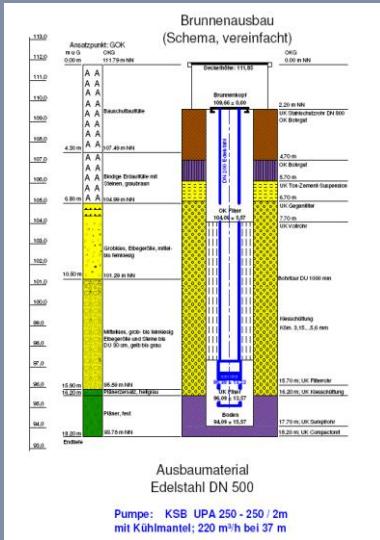
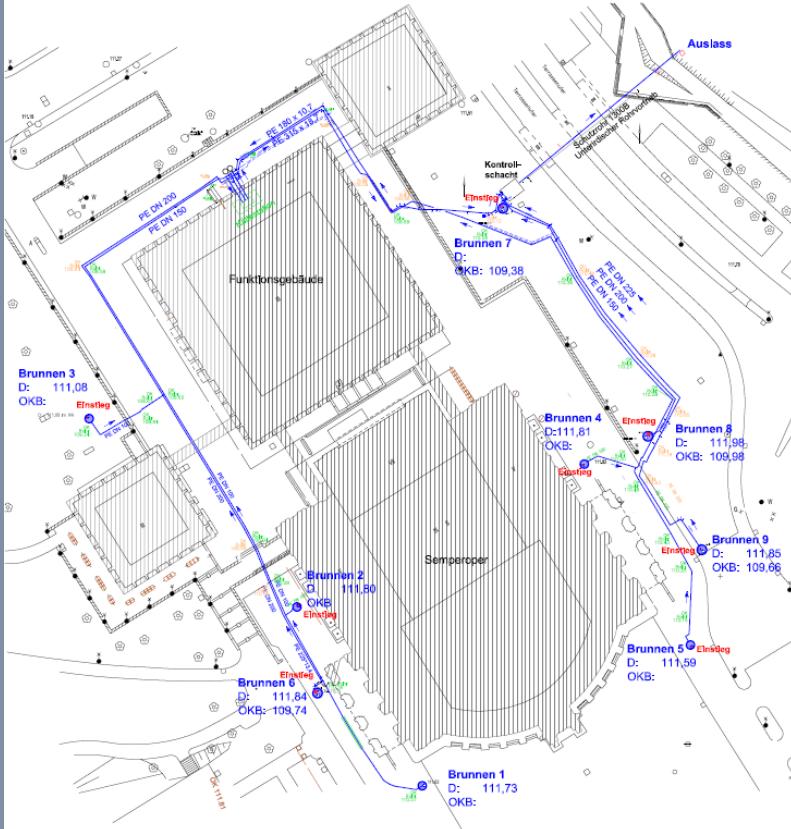
# Grundwasser-Entlastungsanlagen Historisches Stadtzentrum Dresden



- **19 Hochleistungsbrunnen** ausschließlich für HW-Schutz,
- **8 Brunnen mit Kombi-Nutzung**
- **Kapazität**

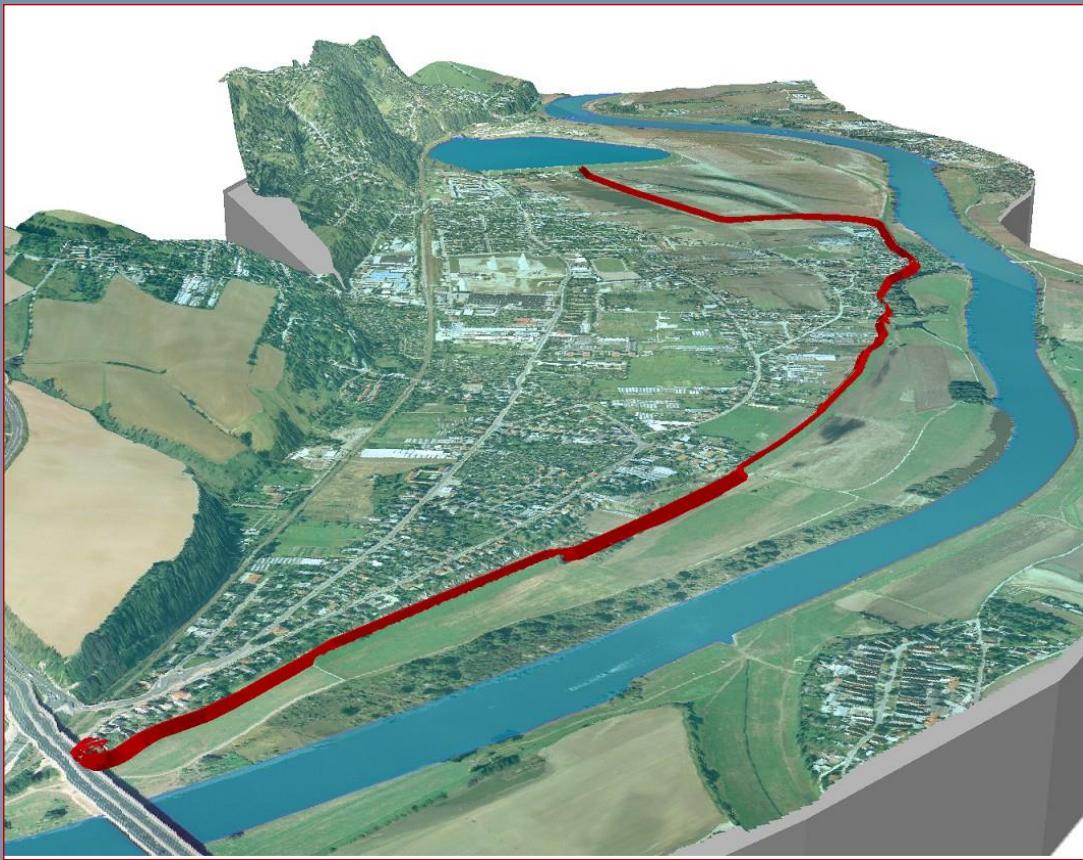
Landtag:	450 m <sup>3</sup> /h
Semperoper:	985 m <sup>3</sup> /h
Schloss:	120 m <sup>3</sup> /h
Ständehaus:	565 m <sup>3</sup> /h
Frauenkirche:	180 m <sup>3</sup> /h
Coselpalais:	320 m <sup>3</sup> /h
Hotel Bellevue:	390 m <sup>3</sup> /h
<u>Kulturpalast:</u>	<u>212 m<sup>3</sup>/h</u>
<b>Gesamt</b>	<b>3.222 m<sup>3</sup>/h</b>

# Grundwasser-Entlastungsanlage der Sächsischen Staatsoper



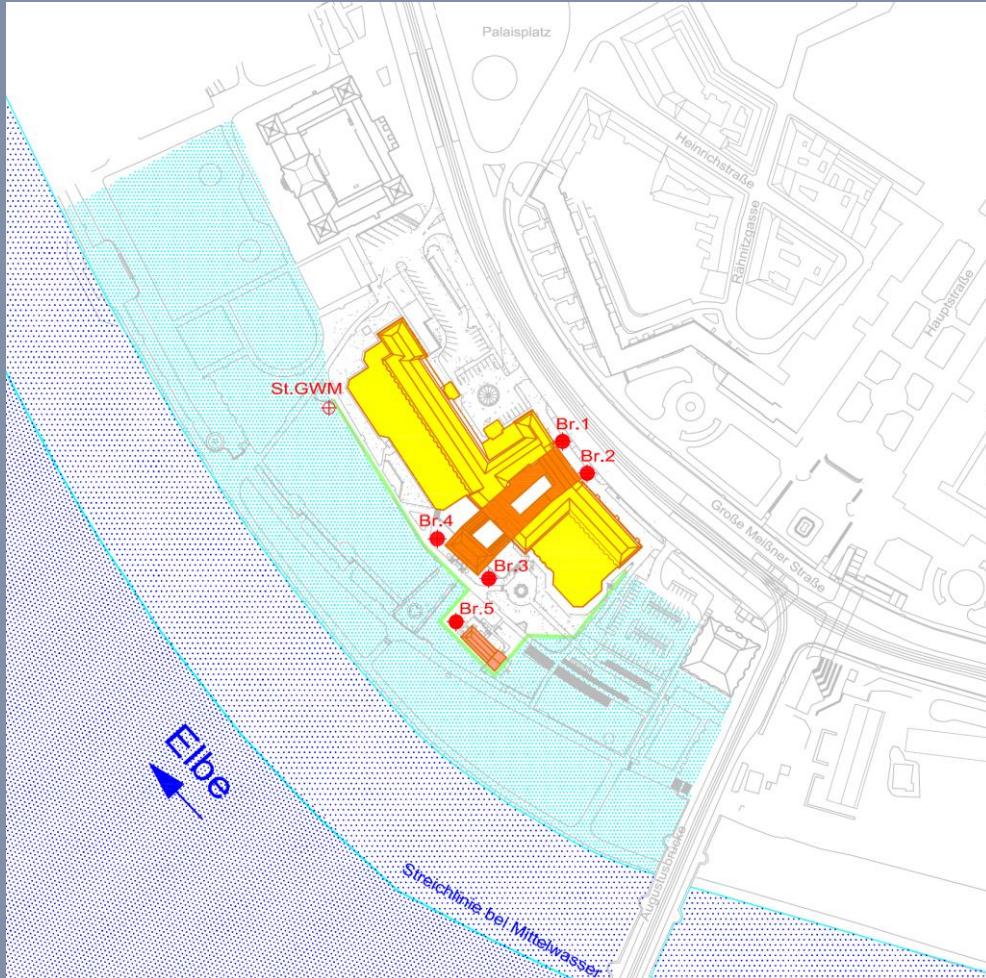
- **9 Brunnen**, davon:
    - 4 Hochleistungsbrunnen
    - 5 Brunnen Kombi-Nutzung für HW-Schutz, Klimatisierung und Feuerlöschwasser-Bereitstellung
  - Gesamtkapazität:  
**rd. 1000 m<sup>3</sup>/h**
  - Direkteinleitung in die Elbe

# Gebietsschutz Stetzsch/Gohlis/Cossebaude



- Vertikaldrainagen im Bereich des eng bebauten Ortskernes (36 Brunnen, ca. 16 m tief) mit Anschluss an zwei zentrale Pumpwerke,
- 3 aktiv bewirtschaftete Sickerschlitz (560 m, 150 m und 140 m lang) in den Bereichen Stetzsch und Cossebaude,
- 2 passiv wirkende Sickerschlitz mit freiem Ausfluss in Geländesenken (260 m und 240 m lang),
- 2 aktiv bewirtschaftete Vertikalfilterbrunnen.

# Grundwasser-Entlastungsanlage Hotel Bellevue

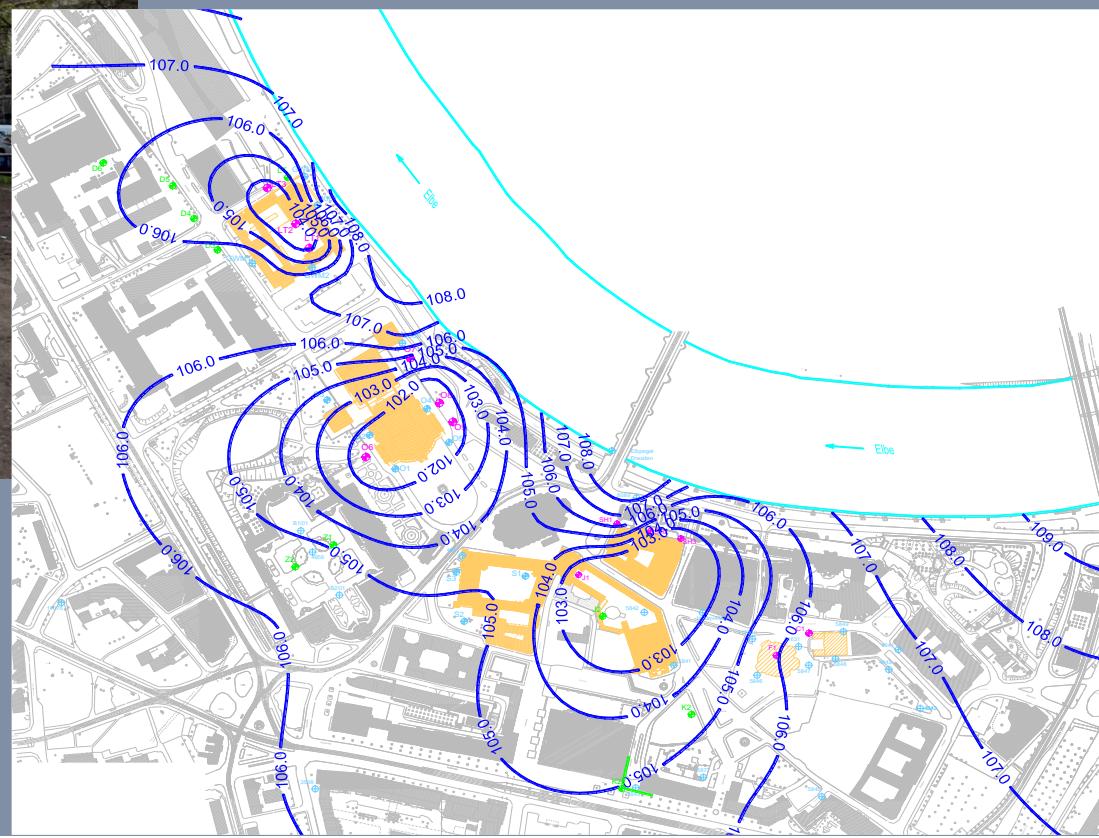


- **5 Hochleistungsbrunnen:**  
ausschließlich für HW-Schutz,  
Kapazität Br.1/2:  $2 \times 55 \text{ m}^3/\text{h}$   
Kapazität Br.3:  $80 \text{ m}^3/\text{h}$   
Kapazität Br.4/5:  $2 \times 100 \text{ m}^3/\text{h}$   
**gesamt  $390 \text{ m}^3/\text{h}$**
- Schutzziel 108,30 m NHN
- Direkteinleitung in die Elbe
- Mobile Schutzwand

# Verbundbetrieb der Hochwasserschutzanlagen



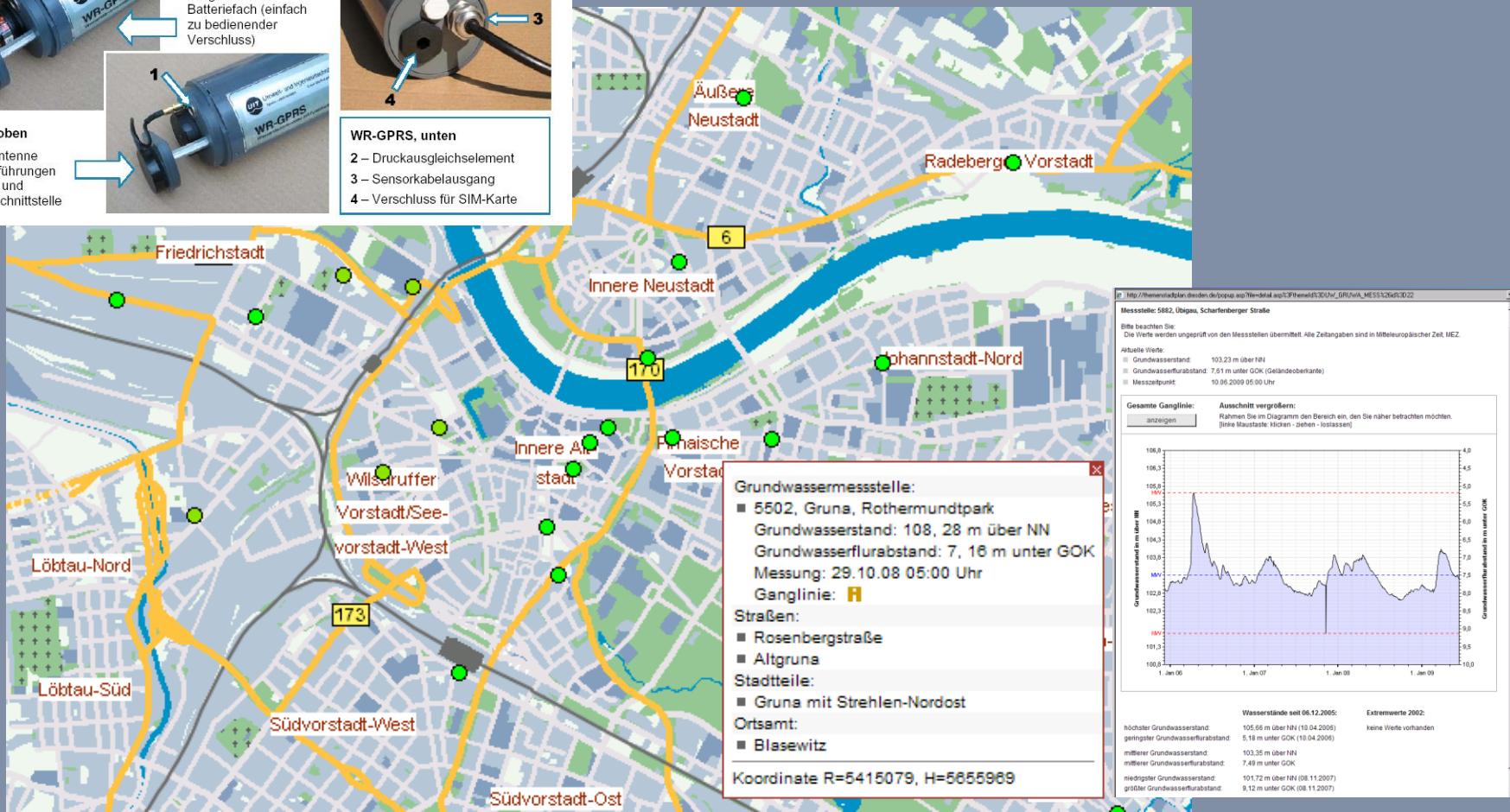
Grundwasser-Absenkung während des Frühjahrshochwassers 2006



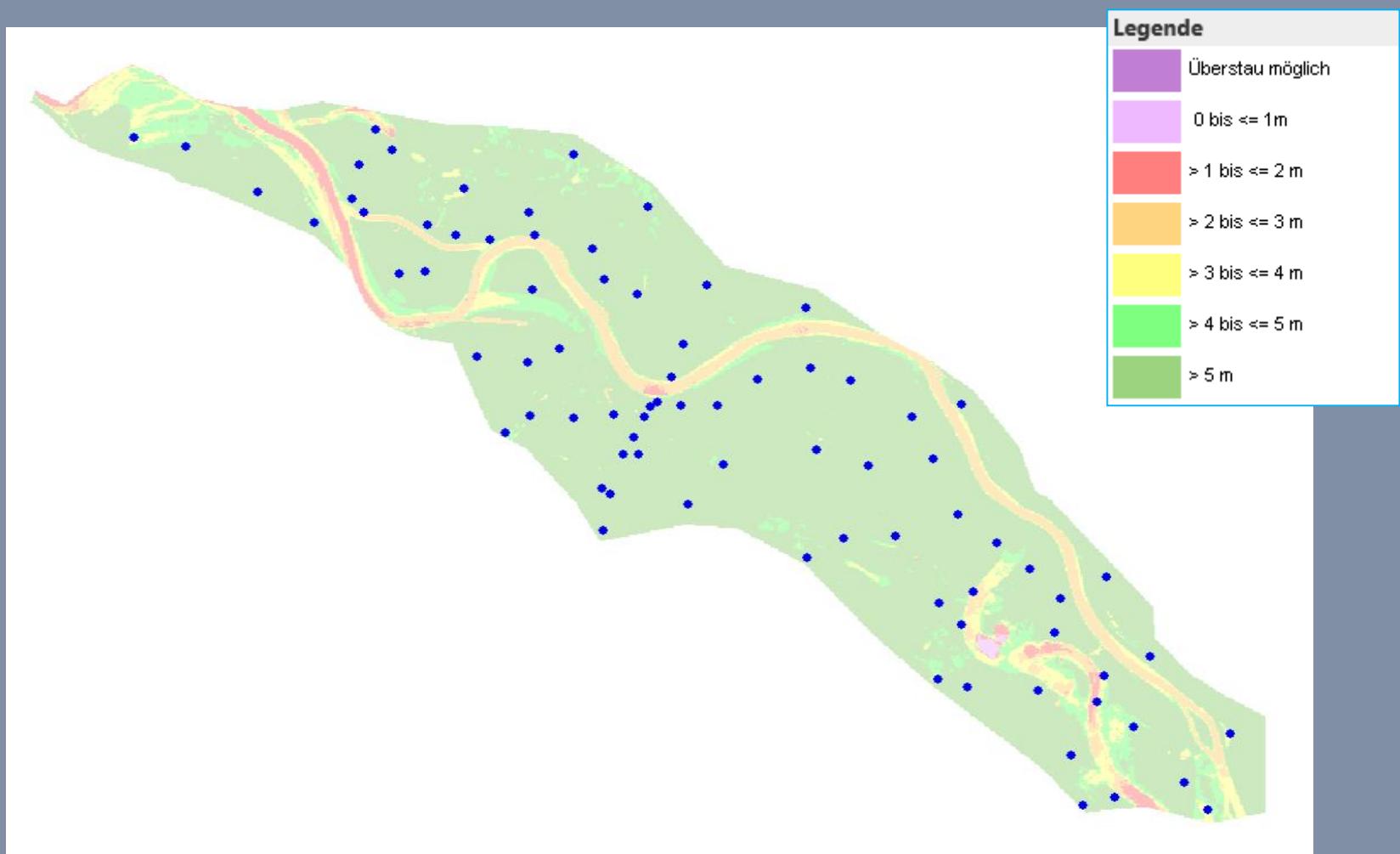
# Messnetz: Hochwasserbeobachtungssystem Grundwasser Dresden (z. Zt. 86 Messstellen)



[www.dresden.de/grundwasser](http://www.dresden.de/grundwasser)



# In Zukunft... aktuelle Grundwasser-Flurabstandskarten



Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit