

Grundwasser Verhalten bei Hochwasser, Gefährdungen und Vorsorge

Dr.-Ing. Bernd Gutt

Dresdner Grundwasserforschungszentrum e.V.
ARCADIS Germany GmbH

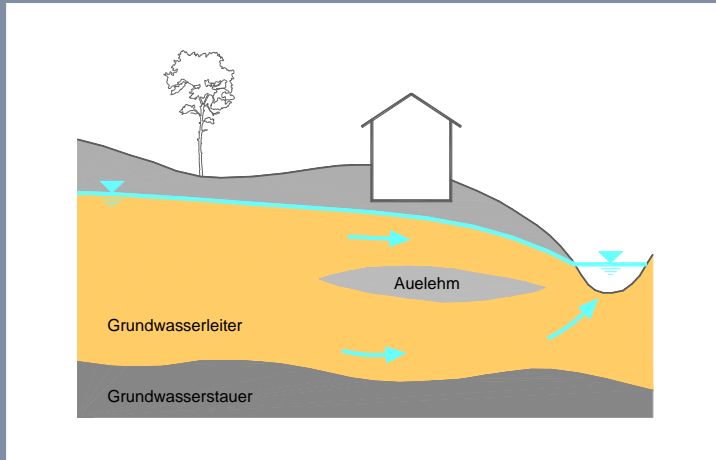


August 2002 – Land unter in Dresden



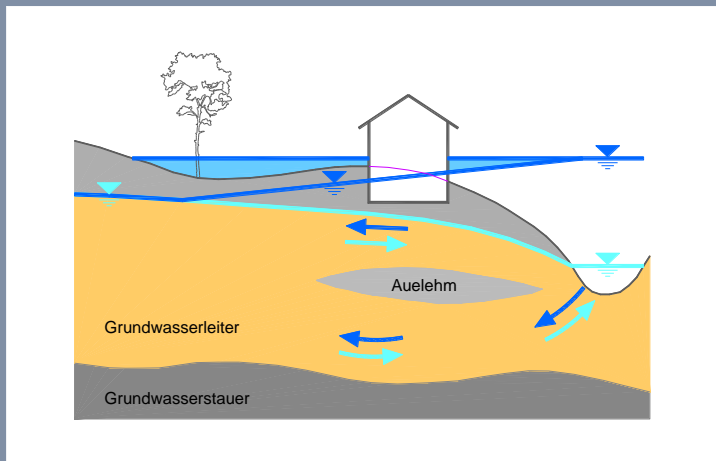
Oberirdischer Hochwasserschutz Auswirkungen auf das Grundwasser

Mittel- und Hochwasser im Gewässer ohne Hochwasserschutzmaßnahmen



Mittel- und Niedrigwasserverhältnisse

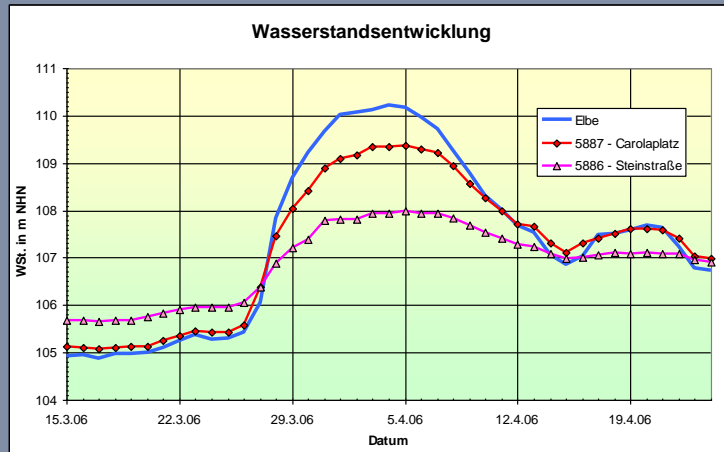
- Grundwasser strömt in Richtung Vorfluter
- Grundwasserstand i. A. **höher** als Vorfluterwasserstand



Hochwasser

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

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

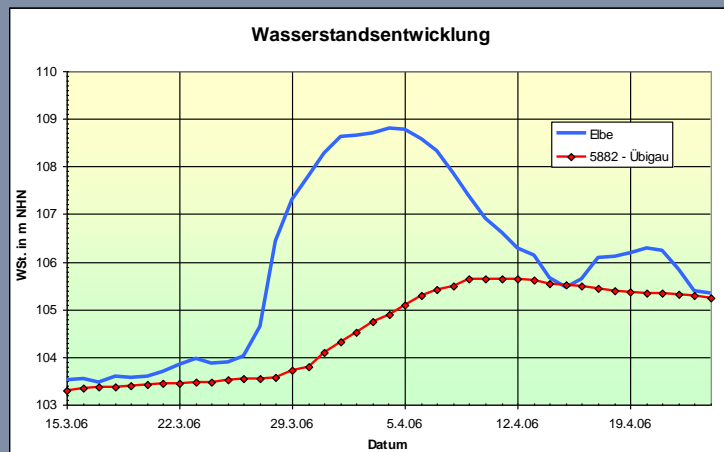


- **Carolaplatz**

- 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

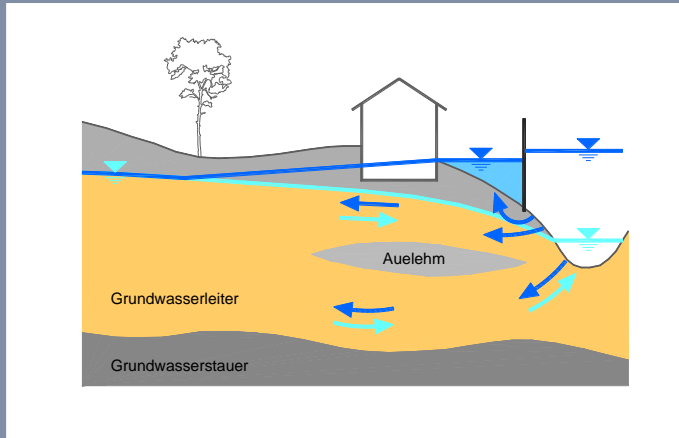


- **Übigau (Scharfenberger Straße)**

- 800 m von der HW-Streichlinie der Elbe entfernt
- zeitweilige Insellage
- höhenmäßige Dämpfung: 3,2 m
- zeitliche Dämpfung: 6 Tage
- lange Nachlaufzeit

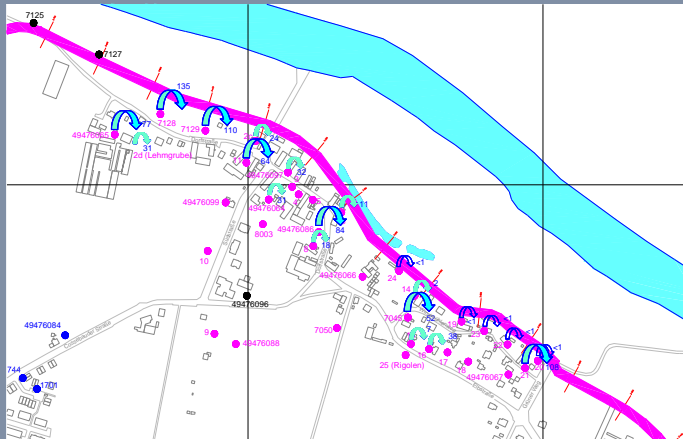
Auswirkungen des oberirdischen Hochwasserschutzes auf die Grundwasser- Strömungsverhältnisse

Hochwasser im Gewässer mit HW-Schutzmaßnahmen – ohne Untergrundabdichtung



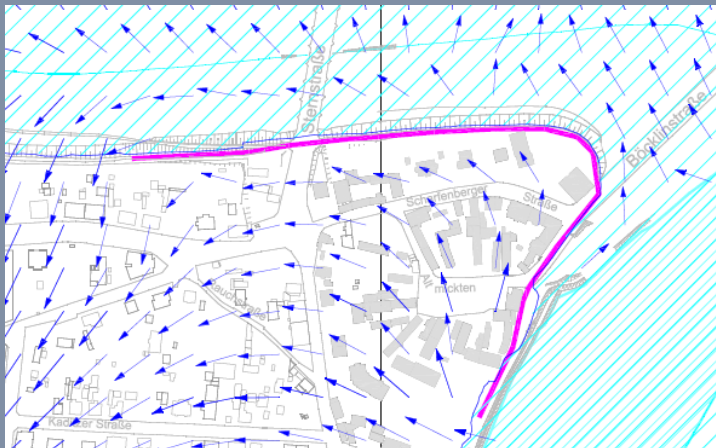
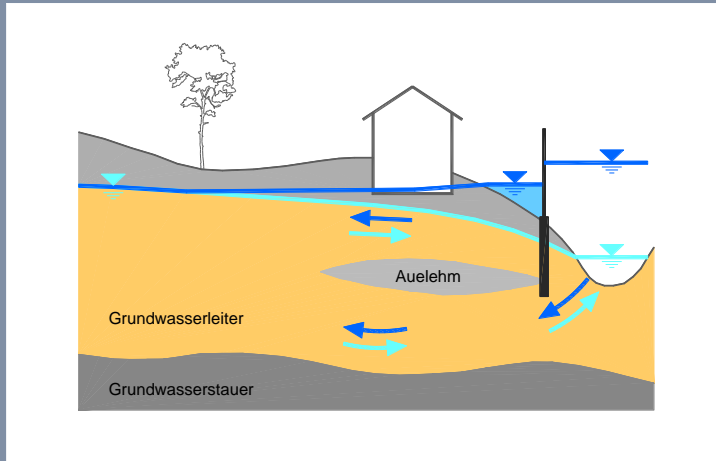
Grundwasser- Strömungsverhältnisse

- 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

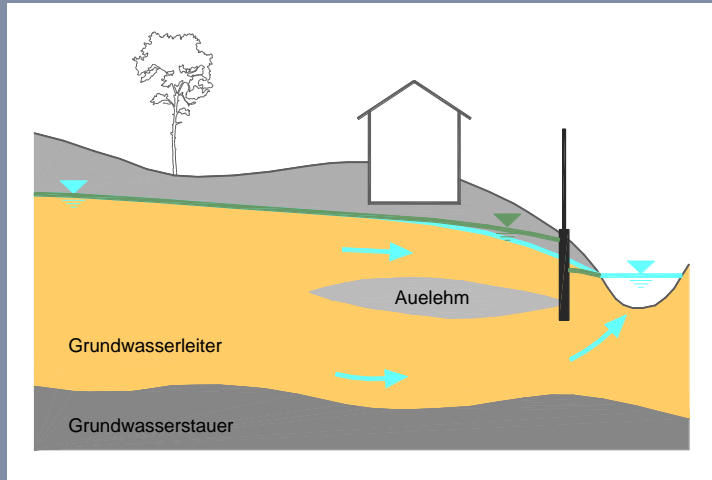


Grundwasser- Strömungsverhältnisse

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

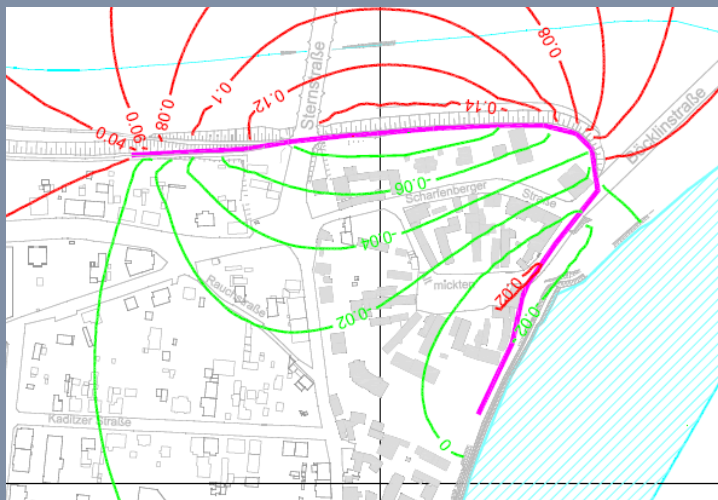
→ Ggf. Binnenentwässerungsmaßnahmen erforderlich

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



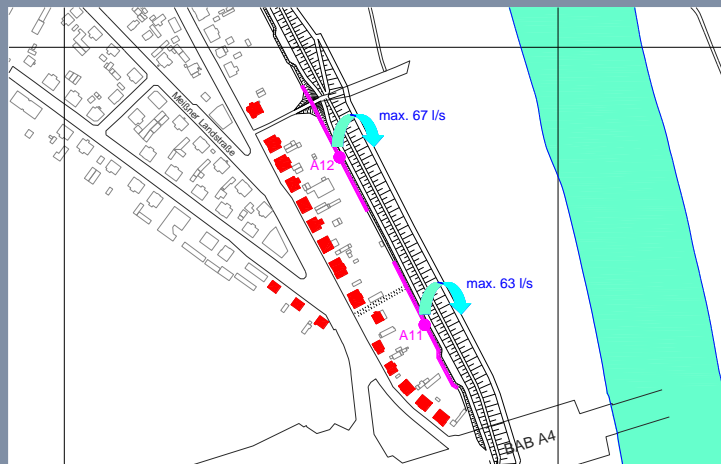
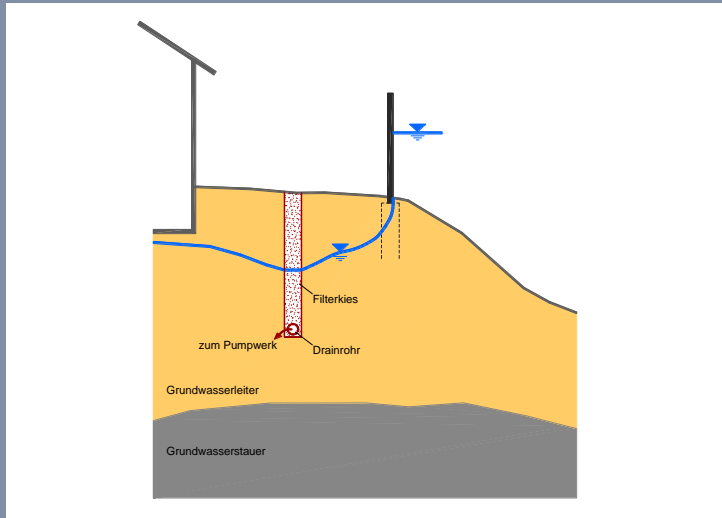
Grundwasser-Strömungsverhältnisse

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



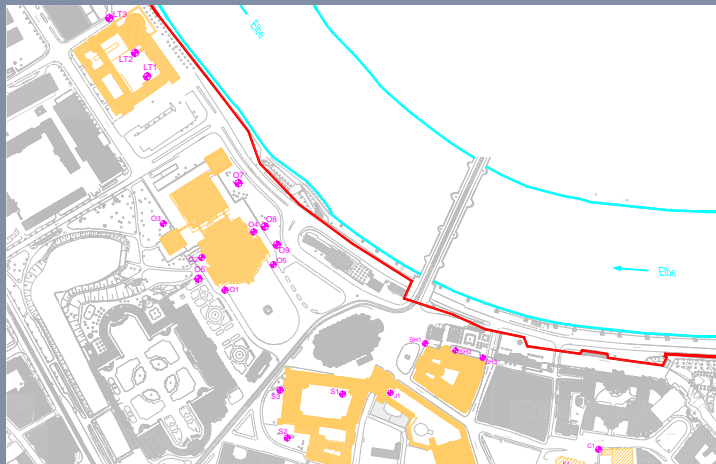
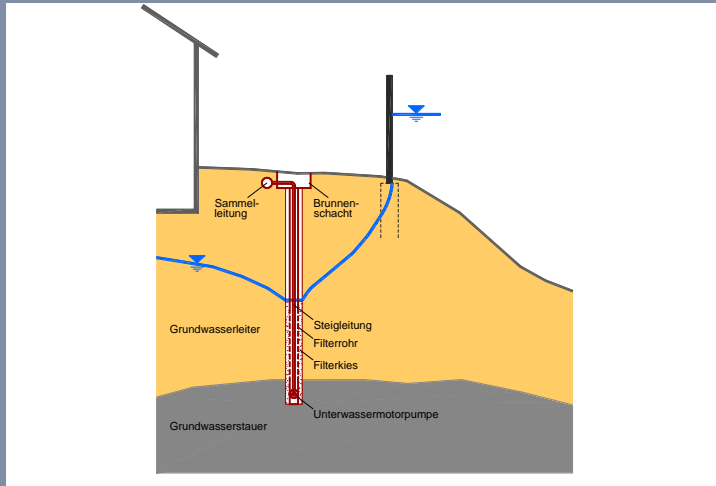
Technologische Lösungen für Binnenentwässerungsanlagen

Sickerschlitz – aktiv bewirtschaftet



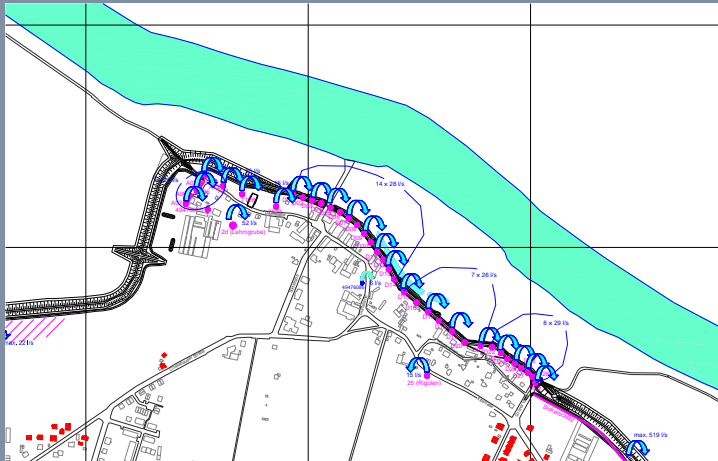
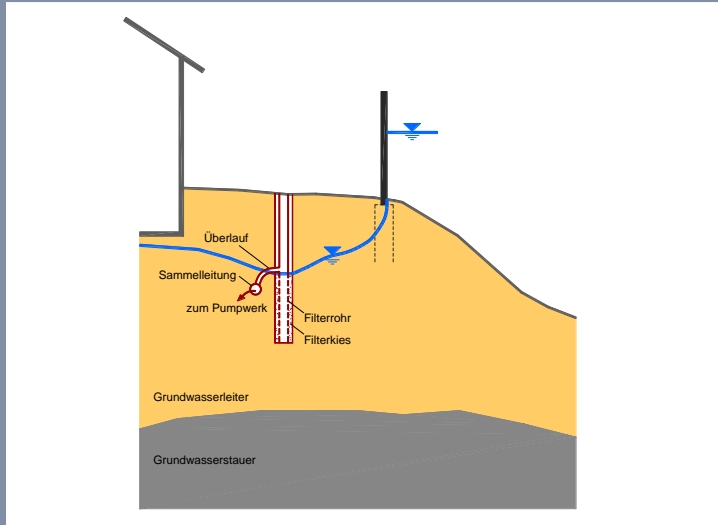
- **Linienförmiges Grundwasser-Absenkungselement**
- **Kapazität pro lfd. m**
 $2 \dots 3 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{lfd. m})$
- **Vorteile**
 - relativ geringer Bauaufwand
 - gute linienhafte Absenkungswirkung
 - geringer Platzbedarf
 - geringer Wartungsaufwand
- **Nachteile**
 - Tiefe des Sickerschlitzes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

Vertikalfilterbrunnen



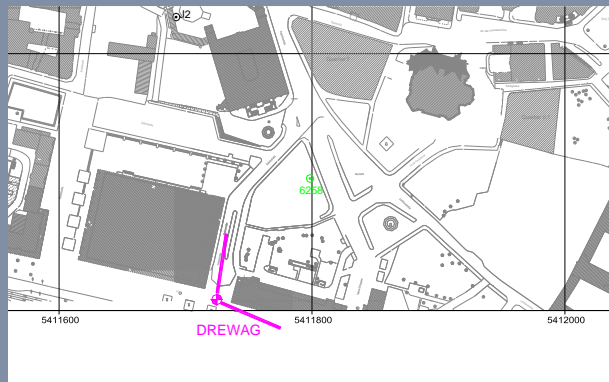
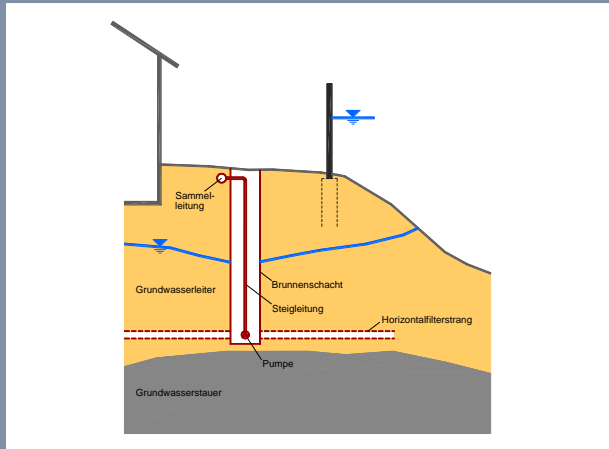
- **Punktuelles Grundwasser-Absenkungselement**
- **Kapazität pro Brunnen**
100 ... 250 m³/h
- **Vorteile**
 - tiefe Absenkung möglich
 - operativ und selektiv steuerbar
 - hohe Betriebssicherheit
 - Sammelleitung als Druckleitung ausführbar
 - gut geeignet für Objektschutz
- **Nachteile**
 - hoher Investaufwand
 - Wartungsaufwand

Vertikaldrainagen (Passivbrunnen)



- **Punktuelle Grundwasserstandsabsenkung**
- **Kapazität pro Brunnen**
60 ... 100 m³/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 m³/h
- **Vorteile**
 - tiefe und flächenhafte Absenkung möglich
 - operativ steuerbar
 - hohe Betriebssicherheit
 - Sammelleitung als Druckleitung ausführbar
 - geeignet für Objektschutz
- **Nachteile**
 - sehr hoher Investaufwand
 - hoher Wartungsaufwand

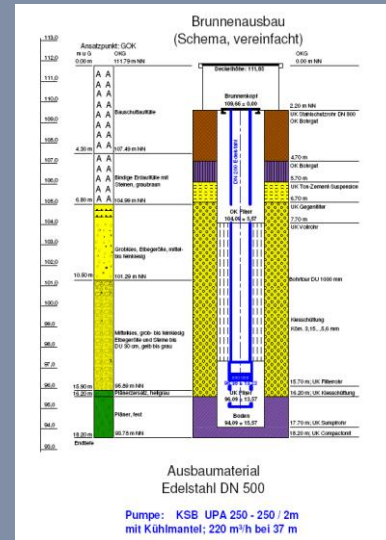
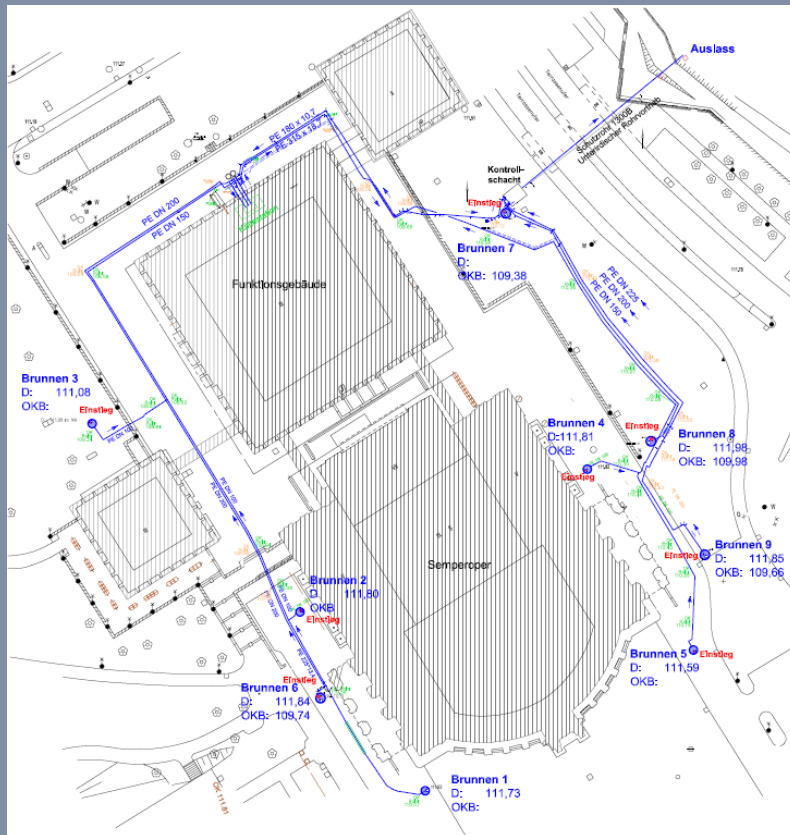
Grundwasser-Entlastungsanlagen in Dresden (Auswahl)

Grundwasser-Entlastungsanlagen Historisches Stadtzentrum Dresden

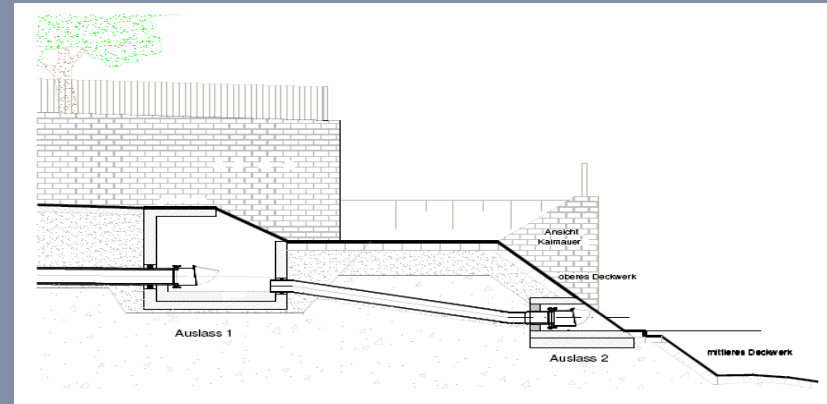


- 19 Hochleistungsbrunnen ausschließlich für HW-Schutz,
 - 8 Brunnen mit Kombi-Nutzung
 - Kapazität
- | | |
|-----------------|------------------------------|
| Landtag: | 450 m ³ /h |
| Semperoper: | 985 m ³ /h |
| Schloss: | 120 m ³ /h |
| Ständehaus: | 565 m ³ /h |
| Frauenkirche: | 180 m ³ /h |
| Coselpalais: | 320 m ³ /h |
| Hotel Bellevue: | 390 m ³ /h |
| Kulturpalast: | 212 m ³ /h |
| Gesamt | 3.222 m³/h |

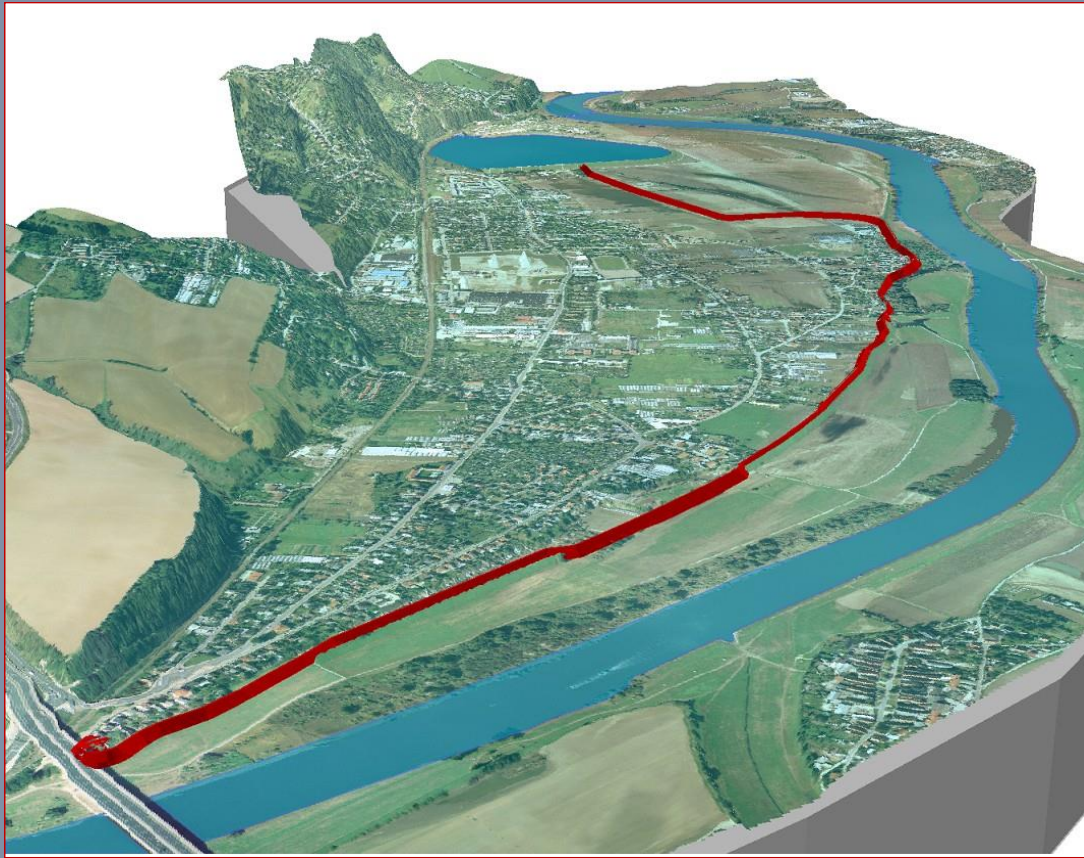
Grundwasser-Entlastungsanlage der Sächsischen Staatsoper



- **9 Brunnen**, davon:
4 Hochleistungsbrunnen
5 Brunnen Kombi-Nutzung für HW-Schutz, Klimatisierung und Feuerlöschwasser-Bereitstellung
- Gesamtkapazität:
rd. 1000 m³/h
- Direkteinleitung in die Elbe

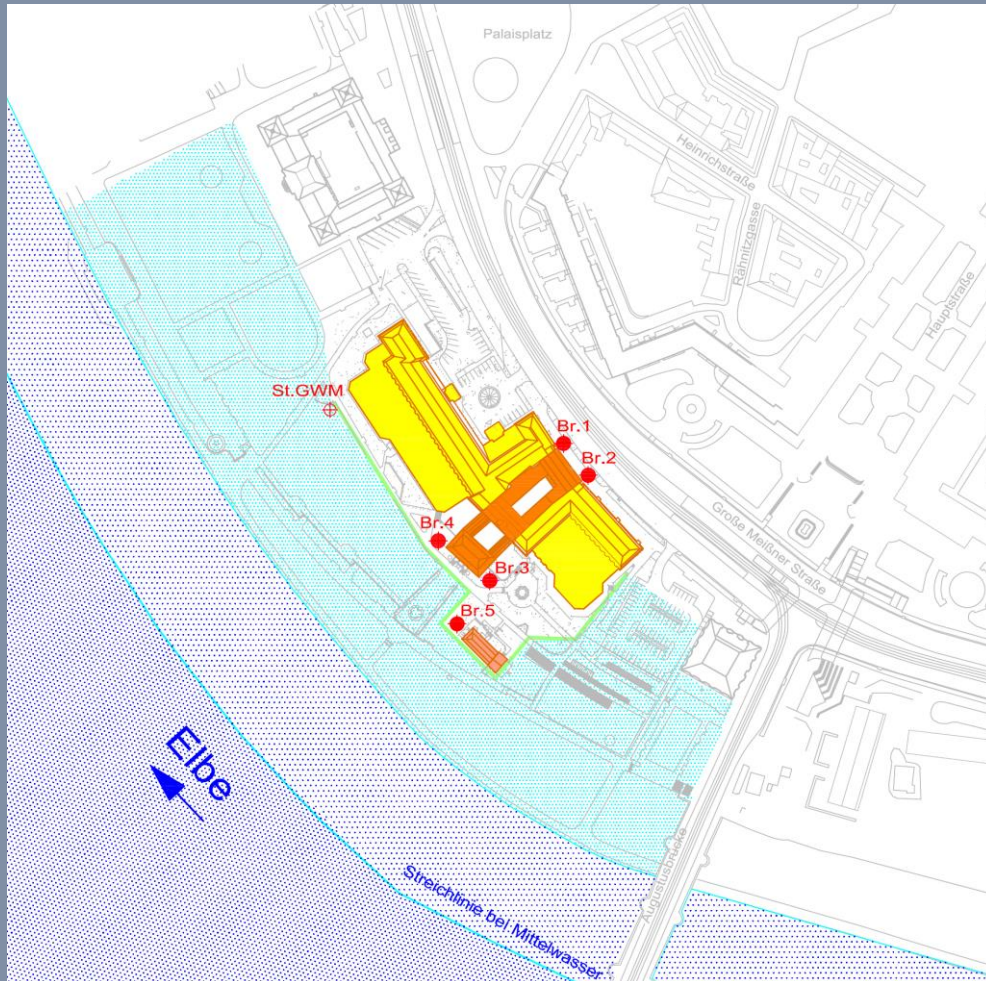


Gebietsschutz Stetzsch/Gohlis/Cossebaude



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

Grundwasser-Entlastungsanlage Hotel Bellevue

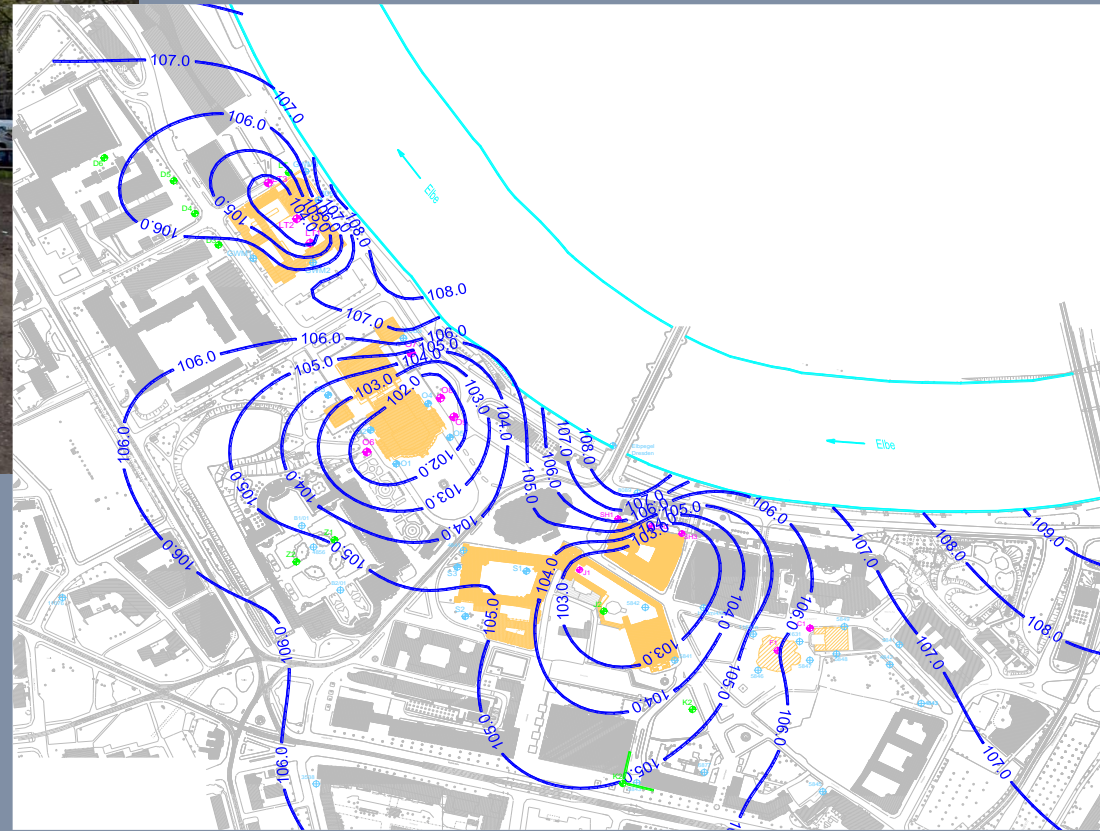


- **5 Hochleistungsbrunnen:**
ausschließlich für HW-Schutz,
Kapazität Br.1/2: $2 \times 55 \text{ m}^3/\text{h}$
Kapazität Br.3: $80 \text{ m}^3/\text{h}$
Kapazität Br.4/5: $2 \times 100 \text{ m}^3/\text{h}$
gesamt $390 \text{ m}^3/\text{h}$
- Schutzziel 108,30 m NHN
- Direkteinleitung in die Elbe
-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

Verbundbetrieb der Hochwasserschutzanlagen

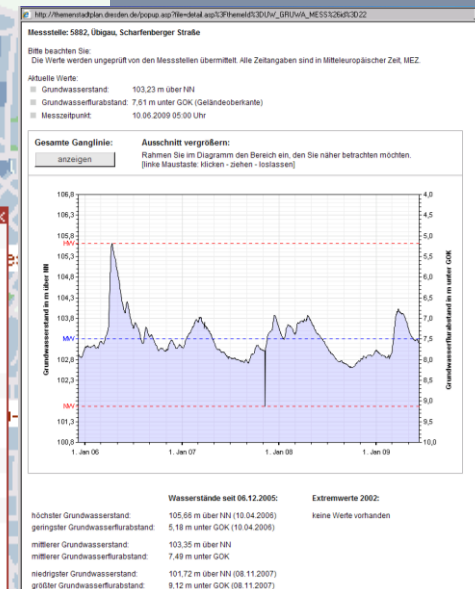
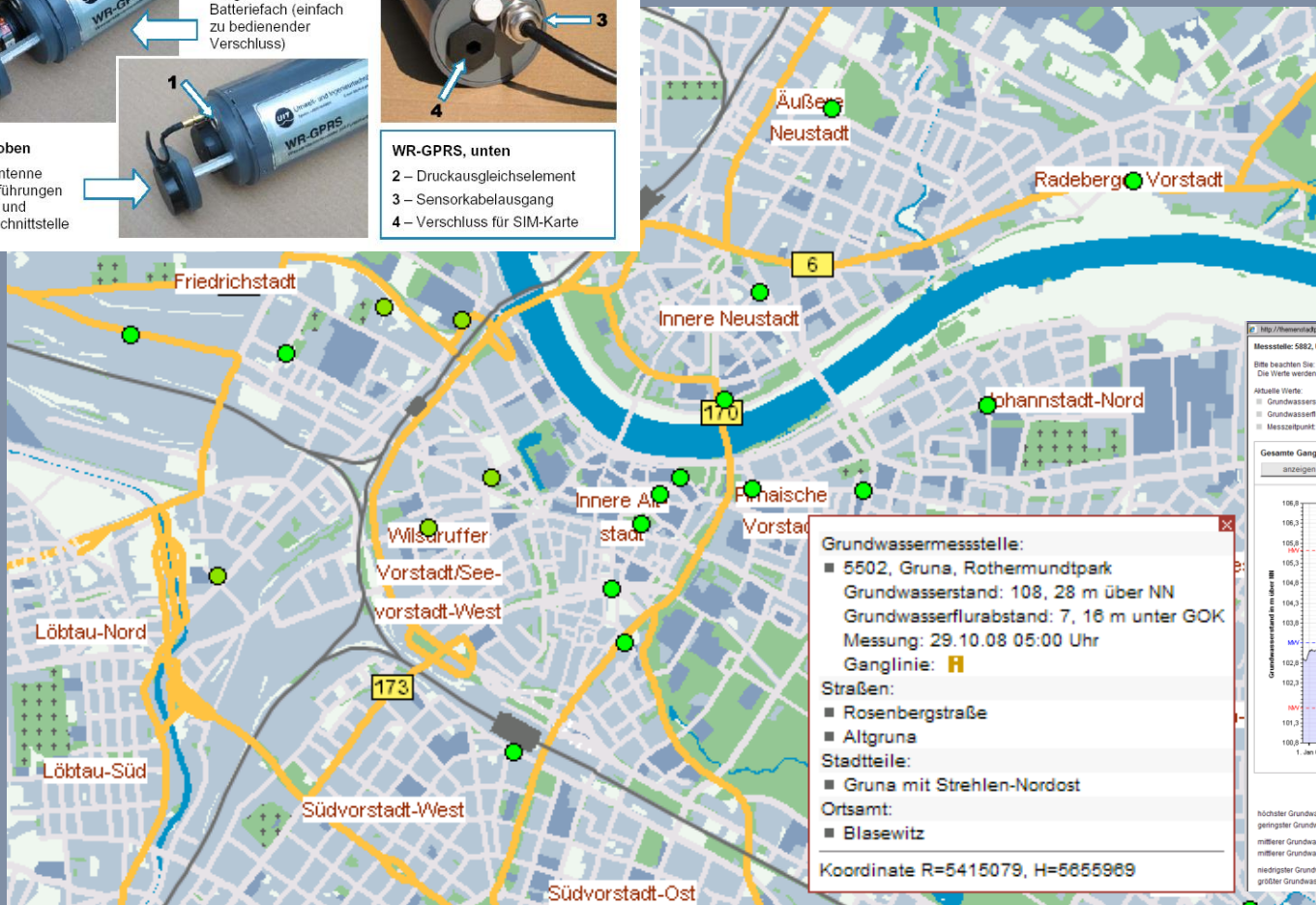


Grundwasser-Absenkung während des Frühjahrshochwassers 2006



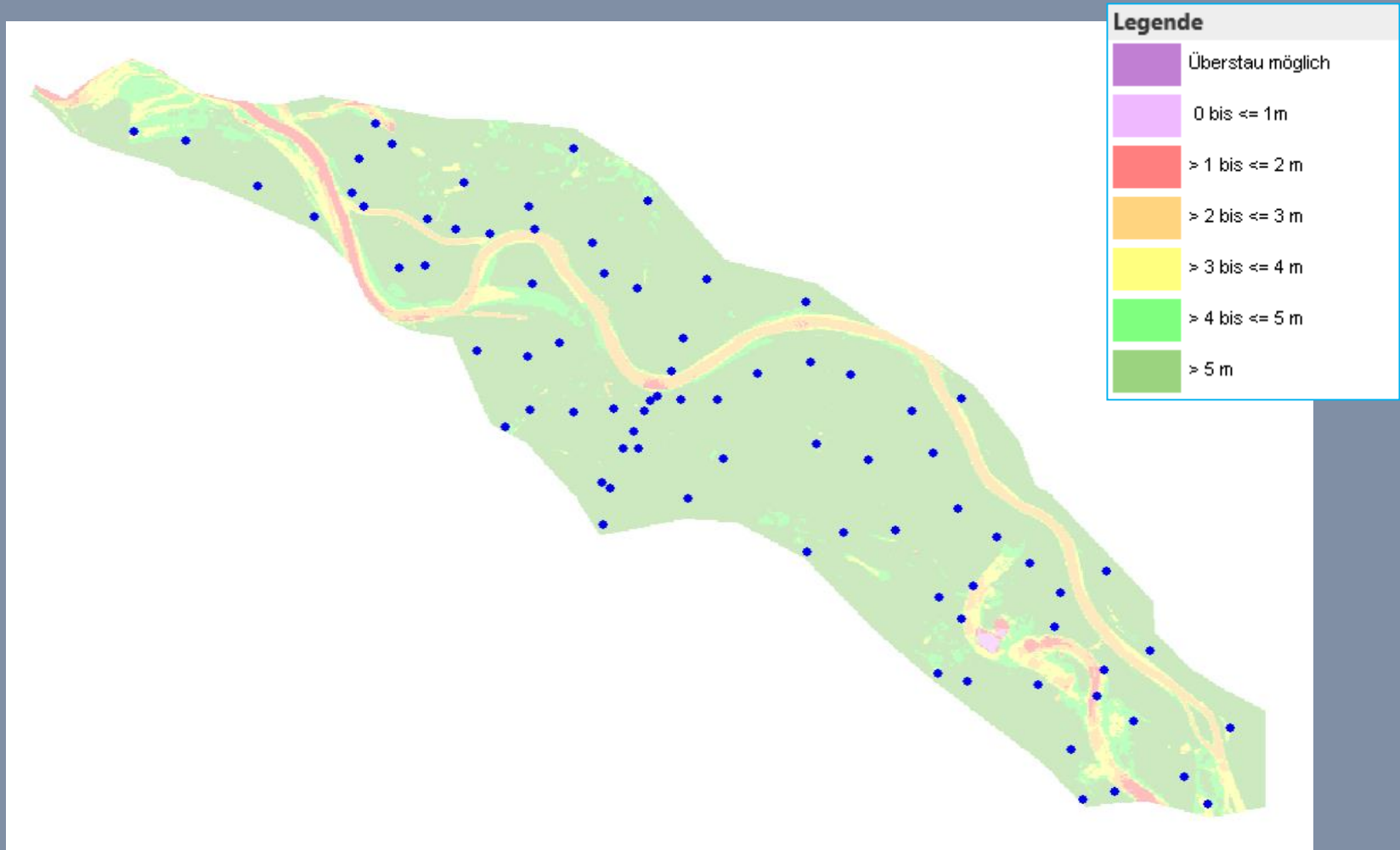
Messnetz: Hochwasserbeobachtungssystem Grundwasser Dresden (z. Zt. 86 Messstellen)

www.dresden.de/grundwasser



In Zukunft...

aktuelle Grundwasser-Flurabstandskarten



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit