



WASSER AUF DER FESTUNG

Der Königstein: Gestern - Heute - Morgen
„Sächsischer Festungskommandant“
Dr. René Thieme



Festung Königstein



**Tiefe:
152,5m**

**Bauzeit:
3 ½ Jahre
1566–1569**



**Antrieb:
4 Männer**

**Leistung:
4 x 778 Schritte**



Burg Stolpen



**Tiefe:
84,39m**

**Bauzeit:
24 Jahre
1608–1622**



Wassermanagement Festung Königstein

Festungsbrunnen



SIB STAATSBETRIEB SÄCHSISCHES
IMMOBILIEN- UND BAUMANAGEMENT



Wassermanagement Festung Königstein

19.09.2022
Folie 7

Zielstellung

– Deckung des Wasserverbrauchs für

- Löschwasser,
- Bewässerung Garten,
- Aufforstung,
- WC-Spülung

mit „Bordmitteln“ - 4.909 m³/a (Kenntnisstand z.Z.)

- Regenwasser
- Brunnenwasser aus dem Festungsbrunnen



Methoden

- Aufnahme von Dachflächen / Versiegelte Flächen
- Recherche zu Niederschlagsdaten
- Aufnahme verfügbarer Speicher (Zisternen) und Zustandsermittlung
- Ermittlung Wasserbedarf
- Ermittlung Wasserdargebot
- Erkundung Festungsbrunnen, Pumpversuch
- Defizitanalyse und Ableiten der Vorzugsvariante mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



SIB

STAATSBETRIEB SÄCHSISCHES
IMMOBILIEN- UND BAUMANAGEMENT



FESTUNG
KÖNIGSTEIN



UBV

Wassermanagement Festung Königstein

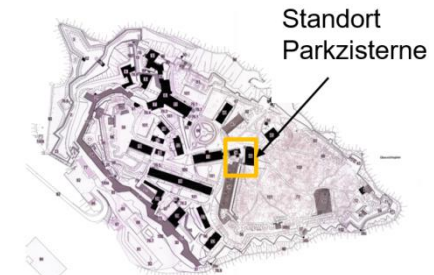
19.09.2022

Folie 9

Grundlagenermittlung Regenwasserbewirtschaftung

Beispiel Parkzisterne

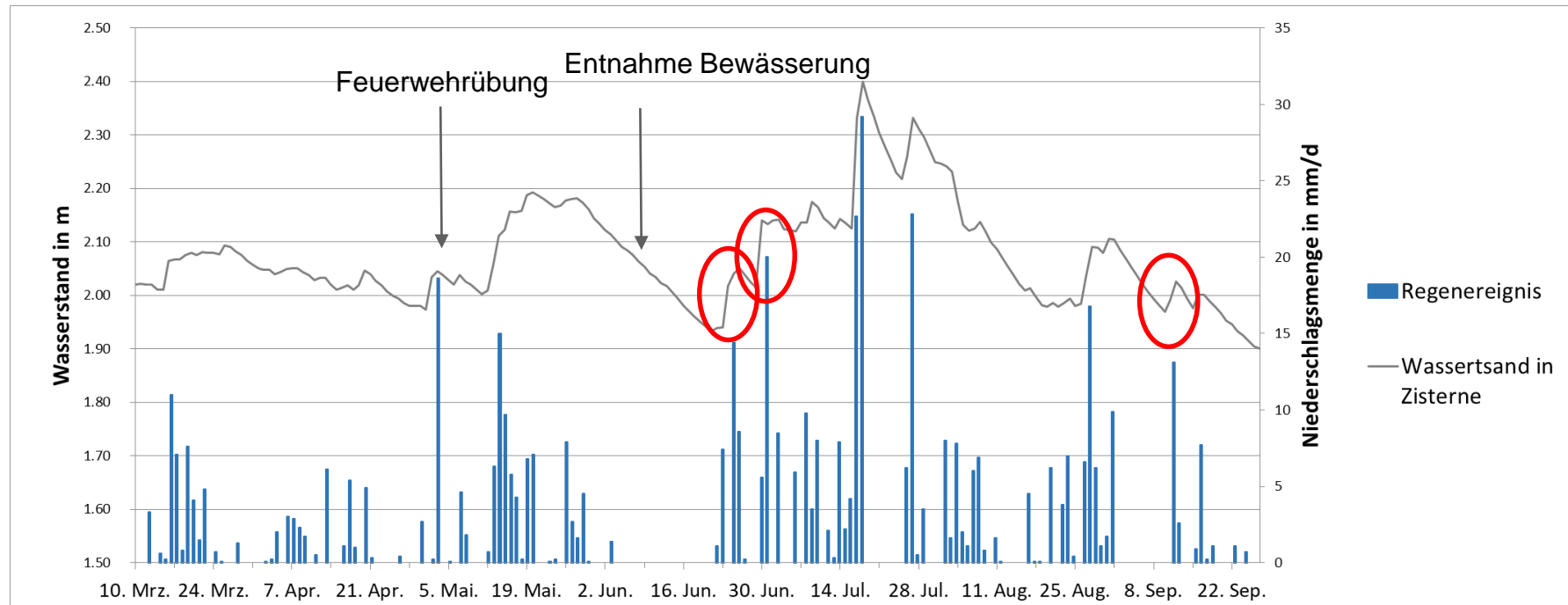
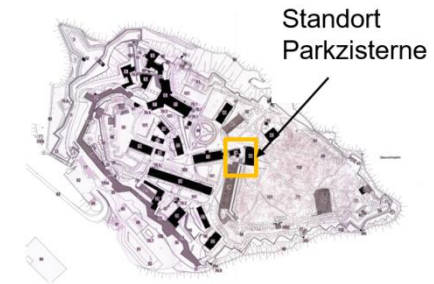
- Aufnahme Relief und Volumen
- Installation von Füllstandssensoren (Drucksonden)



Grundlagenermittlung Regenwasserbewirtschaftung

Parkzisterne

- Abflusswirksame Fläche: 1700 m²
- Dichtigkeit prüfen



Grundlagenermittlung Regenwasserbewirtschaftung

Beispiel Parkzisterne

Fläche: ca. 330 m²

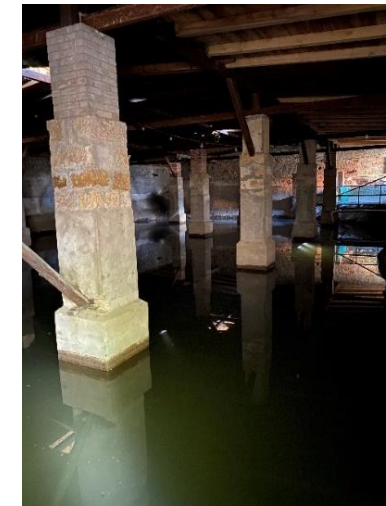
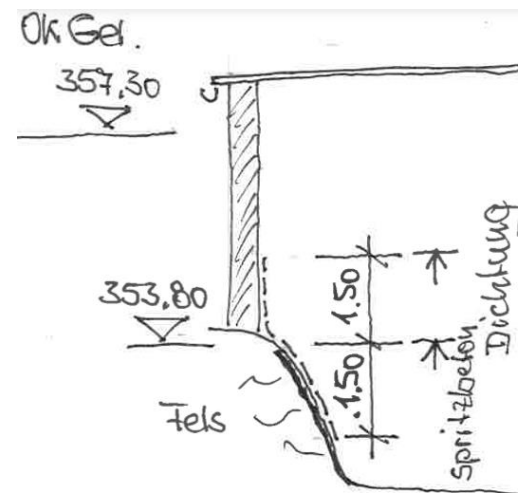
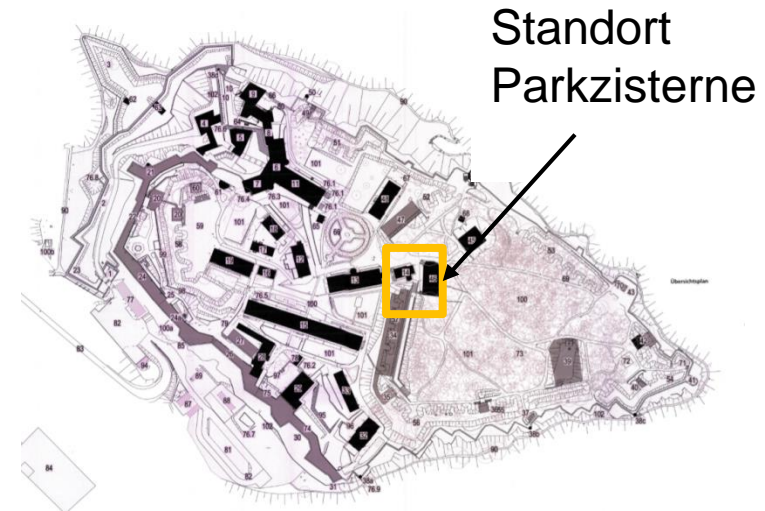
Wasserstand (max.): ca. 3,60 m

Volumen: 1225 m³

F_{Abfl.}: ca. 1700 m²

Maßnahmen:

- ✓ Reliefform + Volumen
- ✓ Drucksonde f. Speicherbew.
- Dichtigkeit prüfen



Verfügbares Regenwasser

Auflistung der jährlich verfügbaren Wassermenge und Nutzungsart im IST Zustand

Nutzung	Parkzisterne	Z65 (Neues Zeughaus)	Z61 (Zisterne Torhaus)	Z76.2 (Zisterne Altes Zeughaus)	Z67 (Zisterne Kaserne B)	Festungsbr unnen
Löschwasser m ³	107	21	50	17	-	-
Bewässerung (Wald) m ³ /a	-	-	-	-	249	-
Bewässerung (Garten, Rasen) m ³ /a	-	-	122	-	-	216
WC-Spülung m ³ /a	1204	-	-	-	-	-

Wasserbedarf Bewässerung Garten/Rasen wird zu 35% gedeckt.

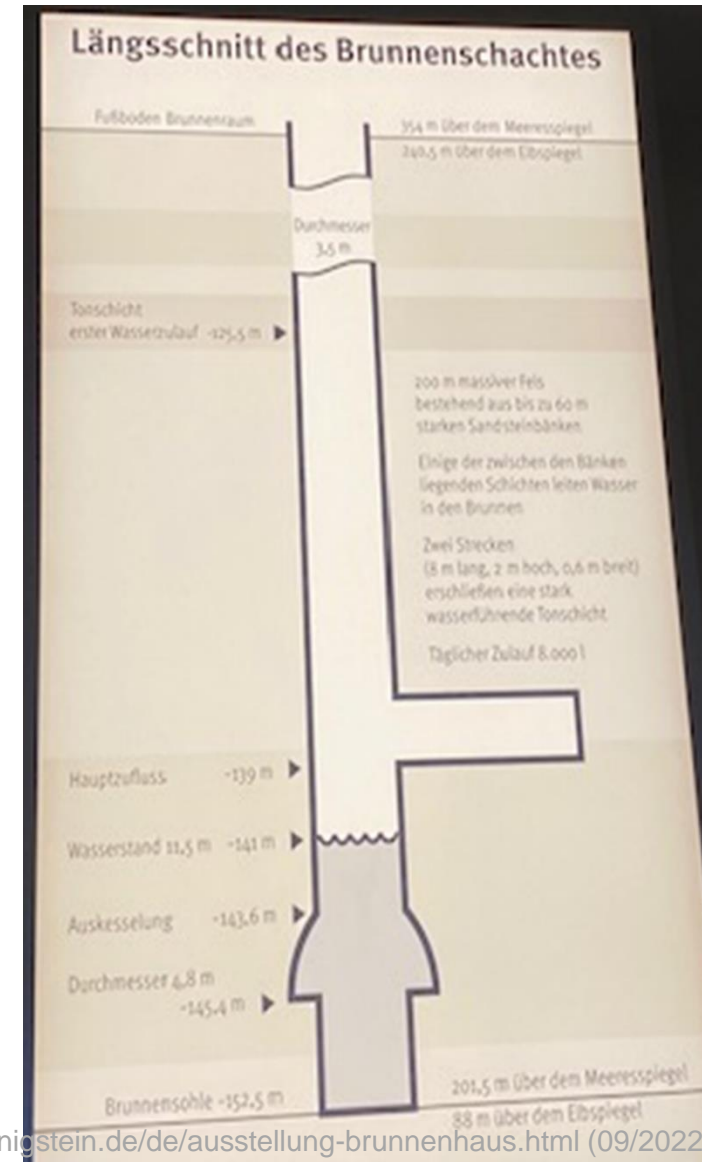
Wasserbedarf Bewässerung Wald (Jungpfl.) wird zu 27% gedeckt.

Wasserbedarf WC-Spülung wird zu 41% gedeckt.



Der Festungsbrunnen

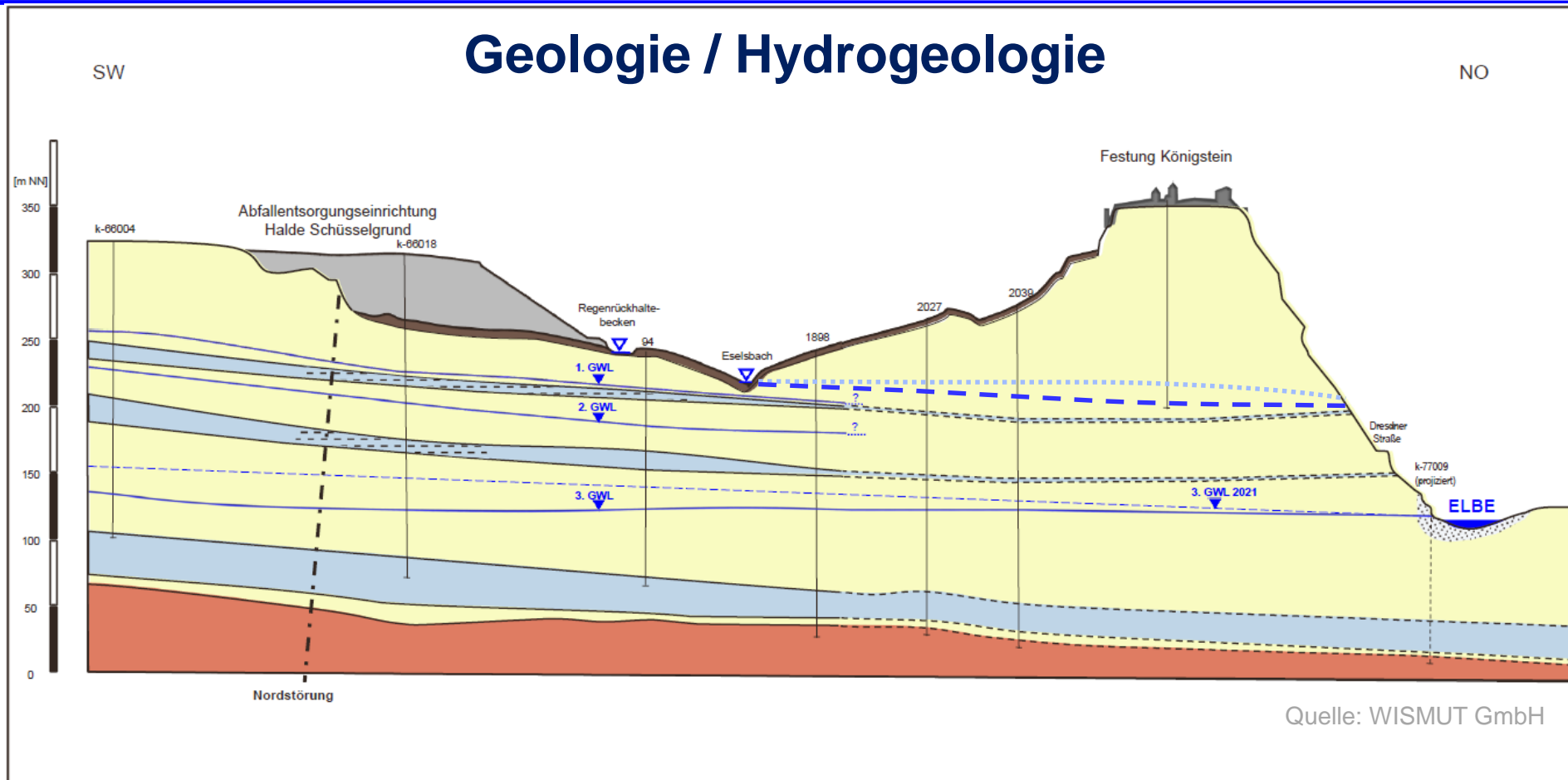
Der Brunnen auf der Festung Königstein ist mit 152,5 Metern der tiefste seiner Art in Sachsen und der zweittiefste Deutschlands. Seine Abteufung zwischen 1566 und 1569 war von Kurfürst August veranlasst worden, um die Wasserversorgung der künftigen Festung zu sichern. Bergleute aus dem Erzgebirge unter Leitung des Bergmeisters Martin Planer verrichteten diese Arbeit.



Quelle: <https://www.festung-koenigstein.de/de/ausstellung-brunnenhaus.html> (09/2022)



Geologie / Hydrogeologie



- Festungsbrunnen erschließt z.Z. 1. kretazischen GWL (eigentlich „schwebendes GW“)
- Keine gesicherten Kenntnisse zur Horizontbeständigkeit

Erkundung Festungsbrunnen

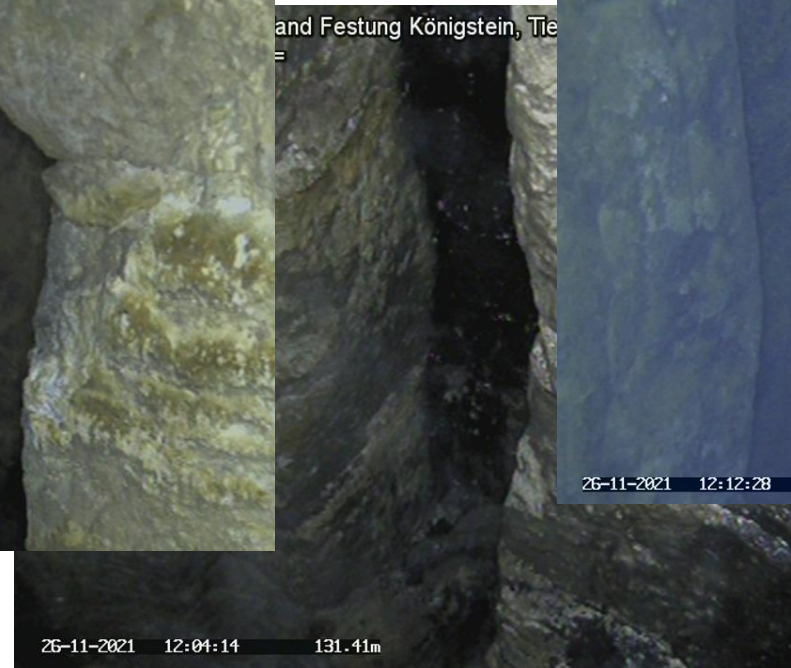
- Kamerabefahrung des Brunnens
 - Tiefe 154 m
 - Grundwasserspiegel bei 142 m
- Pumpversuch



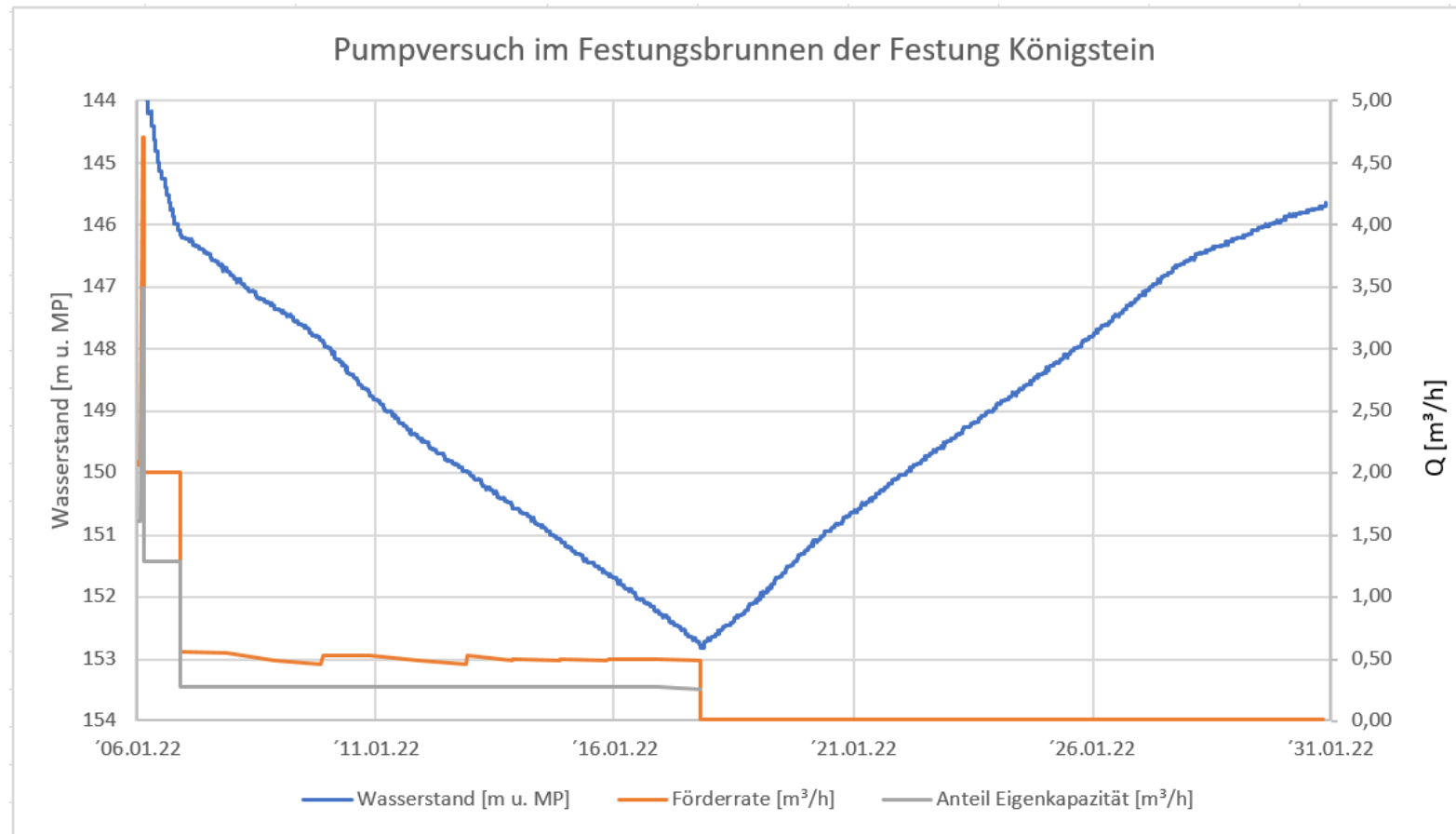
Erkundung Festungsbrunnen

Festungsbrunnen Belüftungsschacht

- Kalibermessung notwendig, damit wird freier Durchgang bestimmt
- Keine Beeinträchtigung der Nutzung für Führungen



Pumpversuch



- Pumpversuch 06.01.2022 bis zum 18.01.2022 – variable Fördermenge
- Wiederanstiegsmessung bis 31.01.2022
- Komplizierte Logistik (Corona, begrenztes Zeitfenster...)

Einschätzung des gewinnbaren Dargebots

Abgepumptes Gesamtvolumen $Q_{\text{ges}} = 177 \text{ m}^3$

Davon Eigenkapazität des Brunnens $Q_{\text{eigen}} = 91 \text{ m}^3$

$$\begin{aligned} Q &= (Q_{\text{ges}} - Q_{\text{eigen}}) / \Delta T - \text{Wasserandrang aus Gebirge} \\ &= (177 \text{ m}^3 - 91 \text{ m}^3) / 12 \text{ d} \\ &= 7,2 \text{ m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

$Q_{365} \approx 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. $6 \text{ m}^3/\text{d}$ bzw. $2\,190 \text{ m}^3/\text{a}$ ($\approx 45\%$ Gesamtbedarf)

- Q , zuletzt über 10d realisiert, reduziert um Eigenkapazität (Schätzung)

$$\begin{aligned} Q_{30} &\approx (Q_{365} * 30\text{d} + \frac{2}{3} V_{\text{eigen}}) / 30\text{d} = (6\text{m}^3/\text{d} * 30\text{d} + 60 \text{ m}^3) / 30\text{d} = 8 \text{ m}^3/\text{d} \\ &\text{(Schätzung)} \end{aligned}$$

$Q_{10} = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. $12 \text{ m}^3/\text{d}$ - Fördermenge, zuletzt über 10d realisiert
(nachgewiesen)

Nächste Schritte:

- 2 Bohrungen zur Verifizierung der Horizontbeständigkeit von GWL 1
(Lokation ca. Bohrung 2027, 2039, vgl. Schnitt Folie 16)
- Demonstrativpumpversuch $6 \text{ m}^3/\text{d}$ zum Nachweis Q_{365} , Q_{30}



SIB

STAATSBETRIEB SÄCHSISCHES
IMMOBILIEN- UND BAUMANAGEMENT



Wassermanagement Festung Königstein

19.09.2022

Folie 20

Zusammenfassung

- Prioritär wird die Brauchwasserversorgung über Regenwasserbewirtschaftung vorgesehen
- Diese wird auf Deckung von **ca. 60%** des jährlichen Wasserbedarfs (Bewässerung + Löschwasser) + $\frac{1}{2}$ **WC-Spülung** ausgelegt.
- Das entspricht einem **Volumen von ca. 3.984 m³**.
- Aktuell stehen effektiv ca. 1.280 m³ Speicher in den Zisternen zur Verfügung.
- Die Schaffung von ca. **2.704 m³ zusätzliches** Speichervermögen wird geprüft / geplant.
- Aktuell ist eine effektive Fläche von ca. 2.200 m² an die Zisternen angebunden.
- Der Anschluss einer **zusätzlichen Fläche von ca. 8.483 m²** wird geprüft / geplant.
- Gem. derzeitigem Kenntnisstand können ca. 45% des Wasserbedarfs und Spitzenbedarf vom **Festungsbrunnen** bereitgestellt werden (Erkundungsbedarf).



SIB

STAATSBETRIEB SÄCHSISCHES
IMMOBILIEN- UND BAUMANAGEMENT



FESTUNG
KÖNIGSTEIN



UBV

Wassermanagement Festung Königstein

19.09.2022

Folie 21



SIB

STAATSBETRIEB SÄCHSISCHES
IMMOBILIEN- UND BAUMANAGEMENT



Wassermanagement Festung Königstein

19.09.2022

Folie 22