MITTEILUNG

HÖHLEN- UND KARSTFORSCHUNG DRESDEN e.V.

Der Brunnen auf Schloss Rochsburg

JAHRGANG

2018

HEFT 2

Vorwort

Es ging wieder mal die Brunnenneugier um…

Im März 2017 haben Hartmut Simmert und ich auf Burg Kriebstein Lutz Hennig, den Schlossleiter der Rochsburg, kennengelernt. Im Gespräch machte uns Lutz auf „seinen Brunnen“, 53 m tief und rund 20 m Wasserstand, neugierig. Wir vereinbarten mit ihm eine Brunnenprospektion, deren Dokumentation in diesem Mitteilungsheft vorliegt. An dieser Stelle vielen Dank an Lutz Hennig für die Einwilligung und Unterstützung unserer Brunnenaktion.

Das Schloss Rochsburg liegt auf einem Granulitplateau über dem tiefen Taleinschnitt der Zwickauer Mulde zwischen den Städten Penig und Lunzenau im heutigen Landkreis Mittelsachsen.

Für die wehrhafte Burganlage aus dem 12. - 15. Jahrhundert, wie auch für die folgenden Jahrhunderte als Schloss war das Wasser aus dem Brunnen bis Anfang des 20. Jahrhunderts eine wichtige Lebensgrundlage für deren Bewohner. Falls sich in Burg- und Schlossarchiven Dokumente zu diesem Brunnen finden, belegen diese eben wichtigen Zeitangaben die enormen finanziellen Aufwendungen der Besitzer für die Schaffung und Betreibung der „Herzstücke“ ihrer Anwesen.

Beim Blick in solch einen Brunnenschacht, wie auch bei zahlreichen Forschungseinsätzen in historischen Brunnen, schweifen meine Gedanken zu den alten Bergleuten und Brunnenarbeitern. Bei miesem Licht, anfangs mit Kienspähnen, später aus kleinen Öllampen, in ständiger Nässe, haben sie mit ihrem Gezähe (Bergmannswerkzeug) in meist jahrelanger Arbeit dem Fels dieses „Loch“ abgerungen und die Haspelknechte haben sich geschunden, das gebrochene Gestein und zudringendes Wasser zu fördern.

Glück auf – Bernd Wutzig

Blick auf Schloss Rochsburg (Foto: Hartmut Simmert)

Alle Rechte vorbehalten
Jahrgang: 2018, Heft: 2 (48) ISSN 1864-0974

Herausgeber:
Höhlen- u. Karstforschung Dresden e.V., 01187 Dresden, Hohe Str. 48 b
Die „Mitteilung“ erscheint im Selbstverlag HKD e.V.; Redaktion: Bernd Wutzig, Jana Jänke.

http://www.hoehlenforschung-dresden.de

Bankverbindung: Dresdner Volksbank Raiffeisenbank., IBAN: DE64850900003432951013
Vom Finanzamt Dresden III als gemeinnützig und besonders förderungswürdig anerkannt (203/140/01738 K06).
Eintragung im Vereinsregister des Amtsgerichtes Dresden, Nr. VR 1022

Inhalt:

Wie kam das Wasser auf die Rochsburg 2

Schloss Rochsburg – Prospektion Brunnen 4

Bericht zur Brunnenprospektion auf Schloss Rochsburg bei Lunzenau/Landkreis Mittelsachsen 6

Bericht zur Nachexkursion der Brunnenprospektion vom August 2017 auf Schloss Rochsburg bei Lunzenau/Landkreis Mittelsachsen 12

Ergebnisse unserer Brunnenprospektion auf Schloss Rochsburg bei Lunzenau/Landkreis Mittelsachsen im Zeitraum 2017/2018 14

Interpretation der hydrologischen Untersuchung 18

Erkundung des Brunnens mit Videotechnik 22

Aufrissdarstellung Brunnen Schloss Rochsburg 24

Historische Aufnahme von der Sanierung des Brunnenhauses (Foto: Archiv Schloss Rochsburg)

Titelfoto: Brunnenhaus im Innenhof von Schloss Rochsburg (Foto: Hartmut Simmert)

Lutz Hennig

Wie kam das Wasser auf die Rochsburg

Für die früheste Burgenzeit gibt es keine Belege für die Wasserversorgung. Bei Umbaubeginn zum spätgothischen Schloss um 1470 war der jetzige Brunnen schon existent und mit 31 Metern Tiefe angegeben. Mit dem Umbau des Schlosses war eine Vertiefung des Bornes (Brunnens) einhergehend. Ob die geringere Tiefe des Brunnens in der Vergangenheit zu Versorgungsengpässen führte, ist nicht überliefert, aber anzunehmen. Ansonsten hätte man nicht dieses kostspielige Verfahren in Angriff genommen. Über weitere Versorgungsmöglichkeiten, wie Zisternen im Burgbereich, ist nichts bekannt.

1470 begann „mit Wissen und Willen der durchlauchten und hochgeborenen Fürsten und Herrn, Herrn Ernsts und Herrn Albrechts, Gebrüdern, Herzöge zu Sachsen“ Oberhofmarschall Hugold von Schleinitz den Umbau der Burg zum spätgothischen Schloss. In diesem Jahr beauftragte er den Bergmeister Tonwentzel aus Freiberg mit der Vertiefung des Brunnens. Als Lohn bekam er für einen Lachter (ca. 2 m) 3 Schock Groschen Silber (1 Schock = 60 Groschen). Dazu arbeiteten fünf bis sechs Bornarbeiter. Diese wurden über Wochenlohn bezahlt. Sie bekamen 4-8 Groschen pro Woche. Der Bergmeister Tonwentzel hat nur anfangs mitgearbeitet und aktenkundlich 1470 „sechseinhalb Wochen selbaner im Borne gestanden“.

Zwischen 1470 und 1475 teuften sie den Brunnen um weitere 11 Lachter (22 m) auf nunmehr 53 m Gesanttiefe ab. 1474 wurde für 1 Schick Groschen ein Brunnenseil angeschafft, welches schon 1476 durch eine dreimal so teure Brunnenkette ersetzt wurde.

1475 wurde nach Fertigstellung noch eine Reinigung „uf und abe gewaschen“ durchgeführt. Das Übersetzungsverhältnis des Räderwerkes für die Wasserförderung ist 6 : 1. Der Umfang der eichenen Mittelwelle beträgt 1,40 m. Um einen Eimer von der 30 m tiefer liegenden Wasseroberfläche bis nach oben zu befördern, muss also 128 Mal die Kurbel gedreht werden.

Zusätzlich zum Brunnen wurde versucht, eine Röhrwasserleitung aus Holz in das Schloss zu legen.

Im Inneren des sanierten Brunnenhauses
(Foto: Lutz Hennig)

Dafür wurden die Röhren in einem Bachtälchen vom höher gelegenen, gegenüberliegenden Berghang mittels eines Steges über die Mulde den Schlossberg wieder hinaufgeführt. Im Schloss wurde ein großer Holzkasten als Wassersammelbecken aufgebaut. Da der Wasserdruck im Schloss nicht ausreichte, wurde zusätzlich am Fluss ein Hammerwerk in Betrieb genommen, welches das Wasser nach oben ins Schloss befördern sollte. Die Variante mit hölzernen Röhren versuchte man ab 1476 zweimal vergeblich zu installieren, wobei für damalige Verhältnisse ungeheuer viel Geld ausgegeben wurde. Vermutlich war der Wasserdruck an der tiefsten Stelle am Steg über die Mulde zu hoch. 1481 wurde die gesamte Wasserleitung in Bleiröhren ersetzt. Dazu wurden Bleirohre über einen Stab gegossen. Für diese Arbeit verdingte man den Dresdner Kannegießermeister Heinrich nach Rochsburg. Zur Durchführung dieses Vorhabens wurden 173,5 Zentner Blei, 15,5 Zentner Kupfer und fast sechs Zentner Zinn verbraucht. Die Bleirohre sind in hölzerne Rinnen verlegt worden, die mit hölzernen Deckeln verschlossen wurden.

Wie lange diese Lösung als zusätzliche Wasserversorgung zum Brunnen Bestand hatte, ist nicht überliefert. Reste der Röhrwasserleitung sind heute nicht mehr existent.

Ende des 19. Jahrhunderts soll vom Talgrund über einen „Widder“ Wasser ins Schloss gepumpt worden sein. Auch von diesem Widder sind bis auf gemauerte Fundamente keine Reste mehr vorhanden. Seit 1912 ist Schloss Rochsburg an das öffentliche Trinkwassernetz angeschlossen.

Das Balkentragwerk vor der Erneuerung der Brunnenverbühnung im Jahr 2014 (Foto: Lutz Hennig)

Frank Kaiser

Schloss Rochsburg – Prospektion Brunnen

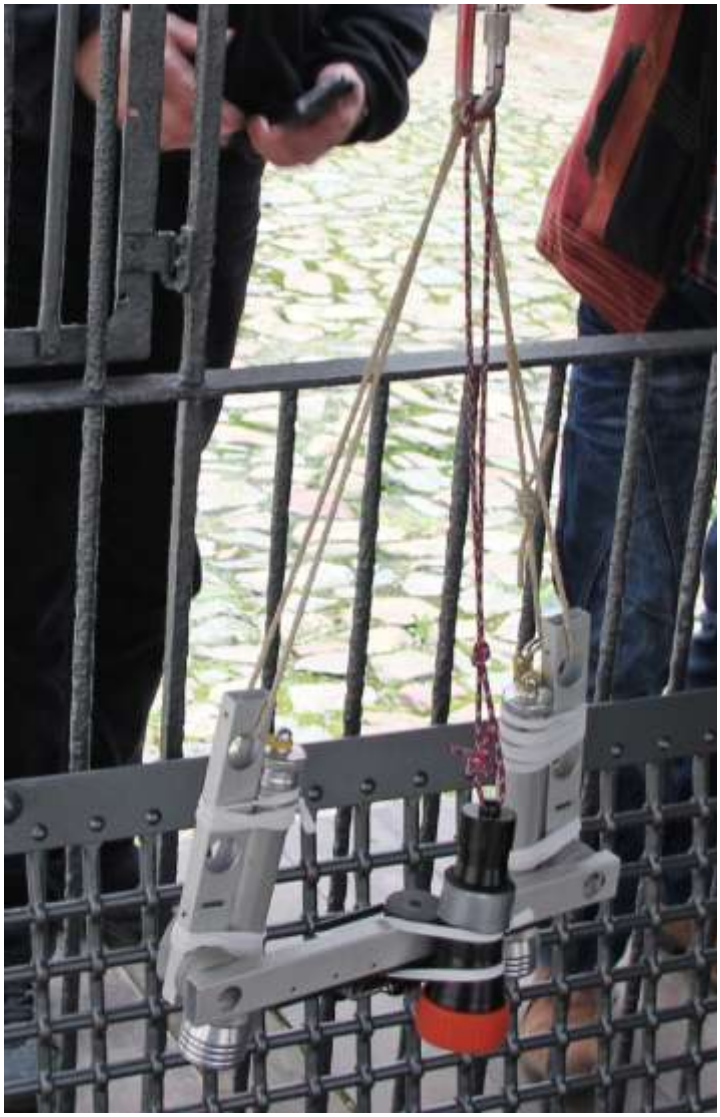
20.03.2017

Teilnehmer:

Lutz Hennig (Schlossleiter), Jörg (James) Liebelt, Hartmut (Seemann) Simmert, Bernd (Wim) Wutzig, Frank (Willi) Kleeblatt, Frank (Majestät) Kaiser

Bei der offiziellen Verabschiedung des Direktors der Burg Kriebstein Bernd Wippert haben der Schlossleiter der Rochsburg und Hartmut Simmert einen kurzfristigen Termin zur ersten Begutachtung des Schlossbrunnens für eine geplante Prospektion vereinbart.

Am 20. März 2017 trafen wir kurz nach 10:00 Uhr auf der Rochsburg ein. Wir wurden dort vom Schlossleiter bereits erwartet. Nach einer kurzen Abstimmung zum geplanten Ablauf unseres ersten Treffens ging es mit unseren Arbeiten los. Als erstes wurde das Gitter über dem Brunnen geöffnet und eine Umlenkrolle und ein Seil montiert.



Für die Kamerabefahrung wurde eine spezielle Unterwasserkamera eingesetzt. (Foto: Frank Kaiser)

Mit dem Seil machten wir mit einer speziellen Unterwasserkamera zwei Befahrungen des Brunnens über seine gesamte Tiefe. Bei diesen Kamerabefahrungen ermittelten wir eine Gesamttiefe des Brunnens von ca. 51 m. Die gemessene Wassersäule lag bei ca. 23 m. Bei der Kamerabefahrung stellten wir fest, dass das Wasser im Brunnen sehr klar (wenig Schlamm) war. Durch diesen Umstand konnten wir auch mittels der Kamera sehr gute Unterwasseraufnahmen vom Brunnen machen. Durch die Kamerabefahrung konnten wir auch feststellen, dass auf der Brunnensohle keine größeren Gegenstände liegen. Außerdem stellten wir fest, dass die Brunnensohle teilweise geneigt ist, ca. 1 m Versatz zwischen höchstem und tiefsten Niveau. Die Ausmauerung der Brunnenkrone besteht aus Bruchstein- und Ziegelmauerwerk. Die Ausmauerung der Brunnenkrone hat eine Höhe von ca. 6,5 - 7,0 m.

Nach den erfolgreichen Kamerabefahrungen nahmen wir noch eine Wasserprobe (ca. 1 Liter in einer Wassertiefe von 3 m). Die Wasserprobe nahm Jörg Liebelt mit, um im Labor der Firma ERGO eine Wasseranalyse durchzuführen.

Bei unseren Untersuchungen maßen wir auch den Brunnendurchmesser, er beträgt ca. 2,90 m.

Zum Abschluss unserer Arbeiten vereinbarten wir mit Lutz Hennig das weitere Vorgehen der Brunnenprospektion. Es wurde vereinbart, dass wir als Ergebnis unserer Prospektion eine Dokumentation mit einer Zeichnung (Brunnenschnitt in einer Ebene) anfertigen werden. Auf ein Auspumpen des Brunnens wollen wir primär bei unseren Vermessungsarbeiten verzichten. Wir wollen versuchen, die Vermessung des Brunnens durch Betauchen (mit Rebreather) durchzuführen.

Ein konkreter Termin für unsere Prospektionsarbeiten wurde noch nicht vereinbart. Es soll voraussichtlich ein Termin an einem Wochenende im August / September 2017 sein. Seitens des Schlossleiters wurde uns noch mitgeteilt, dass eine Übernachtung im Schloss bei unserm Vermessungstermin kein Problem ist.

Reges Treiben am Schlossbrunnen während der Kamerabefahrung am 20. März 2017 (Foto: Frank Kaiser)

Gegen 13:00 Uhr beendeten wir unsere Arbeiten und verabschiedeten uns. Die Dresdner Höhlenforscher machten noch einen kurzen Halt in Lunzenau. Dort gingen wir noch etwas essen. Im Anschluss fuhren wir wieder nach Dresden.

Glück auf!

Bernd Wutzig

Bericht zur Brunnenprospektion auf Schloss Rochsburg bei Lunzenau/Landkreis Mittelsachsen

25. - 27. August 2017

Teilnehmer:
Anne Puffe, Hartmut (Seemann) Simmert, Max Oswald, Maik Römhold, Dirk Seifert, Jasper Hopmann, Bernd (Wim) Wutzig

An diesem letzten Wochenende im August wollen wir die mit dem Schlossleiter Lutz Hennig im März dieses Jahres vereinbarte Untersuchung des historischen Brunnens auf Schloss Rochsburg mit folgenden Schwerpunkten durchführen:

- Befahrung des Brunnenschachtes zur visuellen Begutachtung des Über- und Unterwasserteiles,
- Vermessung des Brunnenschachtes,
- Foto- und Filmdokumentation des Brunnens und
- Entnahme einer Wasserprobe zwecks Wasseranalyse.

Blick auf das historische Haspelräderwerk mit einer Übersetzung vom Stabrad mit Kurbelarm zum Kammrad auf der Haspelwelle von 6 : 1

(Foto: Frank Kaiser)

Schon in der zurückliegenden Woche haben Seemann und ich die schwere Handhaspel in meinen kleinen Suzuki gehievt und in seinen Opel die sperrigen Einzelteile des Haspelbockes verladen.

Freitagmittag fahre ich dann von Dresden über Mittweida nach Lunzenau und bin gegen 14:00 Uhr auf dem Schloss Rochsburg. Von Hausmeister Ronny Dietze werde ich in unser Quartier im oberen Schlosshof eingewiesen und erhalte die zugehörigen Schlüssel für Türen und das Brunnenhaus. Als Nächstes trage ich die umfangreiche Ausrüstung mit alpinistischem Material für die Brunnenbefahrung, Vermessungs-utensilien, Bauhölzern und Werkzeug in unsere Unterkunft.

Auf dem oberen Schlosshof befindet sich der schon zu Burgzeiten abgeteufte Brunnen mit Brunnenhaus und Haspelräderwerk aus dem 18. Jahrhundert.

Ich fertige vom Brunnenhaus ein ungefähres Aufmaß in der Längsansicht für die von uns geplante Brunnenrissdarstellung an. Das Brunnenhaus von 3,20 m Länge und 2,00 m Breite mit einem gestuften Schieferdach ruht auf einer Brunnenverbühnung von 5,20 m Länge und 3,40 m Breite.

Nach Auskunft von Lutz Hennig wurde das Balkentragwerk und die Brunnenverbühnung im November 2014 von der Firma Denkmalbau Ettersberg erneuert. Die schmiedeeiserne Brunnenabdeckung schuf im August 2016 der Leipziger Kunstschmied Andreas Althammer.

Mittels Messschnur und Brunnenpfeife lote ich 30,6 m von Oberkante Brunnenbühne bis zum Wasserspiegel, das entspricht ca. 20,4 m Wasserstand über derzeitiger Brunnensohle.

Gegen 18:00 Uhr trifft dann Max auf Schloss Rochsburg ein. Gemeinsam ziehen wir einen ca. 4 m langen Balken parallel zur historischen Haspelwelle ins Balkenfachwerk des Brunnenhauses ein, um diese nicht mit der Umlenkrolle unserer Seilfahrt zu belasten. Ebenso ein ca. 4 m langes Gerüstrohr zur Befestigung unseres Flaschenzugendseiles und der Sicherungsseile.

Max und Dirk beim Einrichten der Seiltechnik (Foto: Hartmut Simmert)

Als dann gegen 20:00 Uhr der Seemann vor Ort eintrifft, heißt es nochmal "in die Hände gespuckt" beim Transport der schweren Haspel mittels solider Sackkarre und Hebebohle über die Treppe vom unteren zum oberen Schlosshof, sowie beim Zusammenbau unserer Haspeltechnik. 21:30 Uhr dann wohlverdienter Feierabend auf dem Schlosshof, bis uns einsetzender Regen kurz vor Mitternacht in die Unterkunft treibt.

Sonnabend, 26.08.2017

Während im Laufe des Vormittags Dirk aus Dresden, seine Tochter Anne mit ihrem Freund Jasper aus den Niederlanden und unser Taucher Maik aus Mansfeld anreisen, zieht ein Gewitterregen auf. Zum Glück leiht uns der Hausmeister einen Zeltpavillon als Regenschutz über der Haspel.

Die Seilfahrtstrecke in den Brunnen haben wir als Flaschenzug installiert, um mit nur zwei Mann am Haspel auszukommen.

Die kräftigen Haspelknechte Maik und Seemann in Aktion an unserer nun schon zigfach bewährten Haspel (Foto: Bernd Wutzig)

Auf dem Schloss herrscht heute sehr reger Besucherandrang auf Grund der "Langen Nacht der Schlösser" mit Sonderführungen, Kulturprogramm für Groß und Klein und natürlich auch verschiedensten kulnarischen Angeboten. Wir haben also mal außergewöhnlich viel Publikum bei unserer "Brunnenaktion".

Für die Brunnenvermessung installieren wir in Richtung unserer Schnittachse zwei bis zur Brunnensohle reichende Lotschnüre sowie ein Metermaßband. Währenddessen haben Maik und Dirk ihre Tauchanzüge angelegt und die Sicherheitsprüfungen ihrer Ausrüstung durchgeführt. Dirk fährt als Erster in den Brunnen ein. Von einem dicht über dem Wasserspiegel hängenden Sitzbrett aus soll er Maik beim An- und Ablegen der Tauchausrüstung assistieren und als Sicherungstaucher vor Ort sein.

Dirk bei der Einfahrt in den Brunnen (Foto: Hartmut Simmert)

Maik taucht mit Rebreather-Technik, das heißt ohne ausströmende Atemgasblasen und ohne Tauchflossen, um im klaren Wasser möglichst wenige Trubstoffe von den Brunnenwänden aufzuwirbeln. Er hat nun die Aufgabe, den Unterwasserteil des Brunnens zu inspizieren und dabei mit seiner Unterwasserkamera Videoaufnahmen zu machen, mittels Tiefenmesser, Kompass und Metermaßstab die wesentlichen Konturen zu vermessen und das Verfüllmaterial auf der Brunnensohle in Augenschein zu nehmen. Im unteren Brunnenbereich, bei ca. 51 m Teufe, nimmt er noch eine Wasserprobe.

Maik beim Abtauchen zur Prospektion des Unterwasserteils im Brunnen (Foto: Dirk Seifert)

Vermessung der Verfüllmassenhalde am Grund des Brunnens (Foto: Maik Römhold)

Nach der Tauchprospektion fahre ich auf dem Hängesitzbrett bis über den Wasserspiegel ein und nehme das Aufmaß im Überwasserteil des Brunnenschachtes für die von uns geplante Darstellung.

Wim bei der Vermessung des Überwasserteils des Brunnens (Foto: Hartmut Simmert)

Zum Abschluss unseres Brunneneinsatzes fahren nacheinander Max, Dirk, Anne und Jasper zur "Besichtigungs- und Fototour" in den Brunnen ein. Natürlich lassen sich der Schlossleiter Lutz Hennig, seine Mitarbeiterinnen Elke Zimmermann, Kerstin Djoleff und der Hausmeister Ronny Dietze die Gelegenheit einer so komfortablen Brunnenbesichtigung nicht entgehen.

Gegen 17:00 Uhr machen wir Feierabend. Abbau der Fördertechnik und Beräumung von Sicherheitsmaterial und Einbauten aus dem Brunnenhaus.

Leider muss Max heute schon zurück nach Dresden. Wir werden von Maik, der heute seinen 47. Geburtstag hat, zu Lammsteaks und Würsten vom Grillstand auf dem Schlosshof eingeladen. Nach dem leckeren Abendessen nehmen wir an einer informativen Schlossführung teil und lauschen in der Schlosskapelle der Harfenspielerin Julia Lehne.

Bis nach Mitternacht sitzen wir dann noch in geselliger Runde bei Wernesgrüner Bier. Seemann spielt Gitarre, es gibt wie immer viel zu schwatzen und Maik geht nun schon auf die "48" zu!

Sonntag, 27.08.2017

Nach dem gemeinsamen Frühstück beräumen wir das Quartier und verstauen die umfangreiche Ausrüstung in unseren Autos. Wir verabschieden besonders herzlich Anne und Jasper, ohne deren Mitarbeit wir ganz schön mehr hätten "rudern" müssen.

Bei herrlichem Sommerwetter geht es dann am Vormittag nach diesem "Brunneneinsatz" auf die Heimfahrt.

Glück auf!

Bei Sichtung unseres Foto- und Filmmaterials müssen wir feststellen, dass die von unserem Taucher mit loser Unterwasserkamera gemachten Aufnahmen nicht aussagekräftig sind. Um diesen Mangel zu beheben, vereinbaren wir mit dem Schlossleiter Lutz Hennig eine nachträgliche Kameradokumentation des Unterwasserteils des Schlossbrunnens.

Bernd Wutzig

Bericht zur Nachexkursion der Brunnenprospektion vom August 2017 auf Schloss Rochsburg bei Lunzenau/Landkreis Mittelsachsen

14.01.2018

Teilnehmer:
Hartmut (Seemann) Simmert, Frank (Majestät) Kaiser, Alvaro Aguilera, Bernd (Wim) Wutzig
Gäste:
Sylvia und Karl-Heinz Karch

Bei kühlem, trockenem Winterwetter fahren wir in Alvaros Auto von Dresden nach Lunzenau und sind gegen 9:30 Uhr auf Schloss Rochsburg.

Bei der heutigen Aktion besuchen uns als orts- und fachkundige Gäste Sylvia und Karl-Heinz Karch, die als Museumsleiterehepaar von 1974 bis 2014 auf Schloss Rochsburg gewirkt haben... da gibt es viel zu berichten!

In bewährter Weise lassen wir die Unterwasserkamera über eine Umlenkrolle am Seil zum ersten Tauchgang in den Schlossbrunnen.

Gleich vor Ort im Besucher-empfangsraum des Schlossmuseums betrachten wir am Laptop die aktuellen Bilder. Im sehr klaren Wasser sind die filigran mit Sedimenttrubstoffen überzogenen Brunnenwände gut zu erkennen.

Seemann und Wim beim Einrichten der Unter-wasserkamera (Foto: Alvaro Aguilera)

Im zweiten Kameratauchgang, mit veränderter Scheinwerfer- und Kameraeinstellung, wird die Oberfläche der schräg einfallenden Verfüllmassenhalde erfasst. Ebenfalls zu erkennen ist die von unserem Taucher Maik Römhold beschriebene "Unterstandsnische" (je ca. 1,80 m hoch und breit und ca. 1,00 m tief) im Brunnenschacht.

Mittels Brunnenpfeife lote ich noch den heutigen Wasserstand: 29,0 m von Oberkante Brunnenbühne bis zum Wasserspiegel, das entspricht ca. 22 m Wassersäule im Brunnen.

Ablassen der Kamera in den Brunnenschacht bei der Nachexkursion (Foto: Alvaro Aguilera)

Detail des Sicherheitsunterstandes in rund 48 m Teufe (Foto: Alvaro Aguilera)

Gegen 12 Uhr sind wir mit der Arbeit am Brunnen fertig und machen noch einen Wanderabstieg zur "Jungfernhöhle", einem ca. 30 m langen, historischen Mutungsstollen am Südhang des Schlossberges, ca. 5 Höhenmeter über dem Niveau der Zwickauer Mulde. Seemann, Alvaro und Majestät befahren den Stollen.

Vor der Rückfahrt nach Dresden kehren wir noch im Lunzenauer "Gasthaus zur Börse" zum Mittagessen ein.

Glück auf!

Bernd Wutzig

Ergebnisse unserer Brunnenprospektion auf Schloss Rochsburg bei Lunzenau/Landkreis Mittelsachsen im Zeitraum 2017/2018

Der Brunnen wurde auf dem inneren Burghof im anstehenden Granulitgestein bergmännisch, lotrecht abgeteuft, nach archivalischen Quellen in der Burgenzeit bis 31 m Teufe und 1470 bis 1475 in der Umbauzeit zum spätgotischen Schloss bis 53 m Teufe (siehe Beitrag von Lutz Hennig in diesem Heft S. 2: „Wie kam das Wasser auf die Rochsburg“)

Beschreibung des Schlossbrunnens

Bei der Untersuchung des Schlossbrunnens haben wir festgestellt, dass sich auf der Brunnensohle eine schräg einfallende Halde angesammelt hat. Der höchste Punkt der Verfüllmassen liegt bei 51 m Teufe und der tiefste Punkt bei 52,3 m Teufe. Die nach oben mit dem Hofniveau abschließende Brunnenausmauerung sitzt in 6,5 m - 7,0 m Teufe dem anstehenden Granulitfels auf. Sie hat einen fast runden Querschnitt bei 2,6 m - 2,8 m Durchmesser. Die Mauerung wurde mit heimischen Granulitbruchsteinen steinsichtig, in Mörtel versetzt und verfugt ausgeführt.

Der Übergangsbereich zum Fels wurde teilweise mit Klinkerziegelmauerwerk, in der westlichen Brunnenseite mit einem flachen Gewölbebogen, unter dem noch ein Stück Schalungsholz klemmt, unterfangen. Bei einer weiteren „Fehlstelle“ in der südöstlichen Brunnenseite sitzt das Ziegelmauerwerk einem horizontal eingebautem U-Profil-Stahlträger auf.

Detail Klinkerziegelgewölbebogen mit Schalungsholzrest (Foto: Max Oswald)

Detail Klinkerziegelmauerung auf U-Profil-Stahlträger (Foto: Max Oswald)

In der östlichen Brunnenseite wurde in ca 7,5 m Teufe ein Stück historischer Gewölbegratbogen aus Porphsyrtuff verbaut.

Detail Gewölbegratbogen aus Porphyrtuff, in 7,5 m Teufe in der Ostseite des Brunnens verbaut
(Foto: Max Oswald)

Über den Zeitraum dieser Mauerwerksanierung in Klinkerziegelmauerung gibt es keine greifbaren Belege. Der Einbau dieses U-Profil-Stahlträgers deutet meines Erachtens auf den Anfang des 20. Jahrhunderts hin. Ein Foto von 1930 zeigt die Sanierung des Brunnenhauses - wurde zu gleicher Zeit auch die Brunnenmauerung saniert?

Der im sehr harten, aber intensiv geklüfteten Granulit geteufte Brunnenschacht hat einen mittleren Durchmesser von 3 m. Der runde Querschnitt wurde von den Erbauern insgesamt eingehalten, ist aber aufgrund der stark geklüfteten Schachtwände kaum zu erkennen.

Die in unserem Schachtprofil gemessenen Distanzen bewegen sich zwischen 2,5 m bis 3,3 m.

Bei der vom Taucher Maik Röhmhold beschriebenen „Nische“ von ca. 1,0 m Tiefe und je 1,8 m Höhe und Breite handelt es sich offensichtlich um einen Unterstand für Brunnenarbeiter bei Wartungsarbeiten zur Nutzungszeit des Brunnens. Sie liegt zwischen 47,5 m und 49,3 m Teufe in OSO-Brunnenseite.

Die Verfüllmassenhalde am Grund des Brunnens besteht nach Sichtung der Bildaufnahmen und Beschreibung unseres Tauchers überwiegend aus klein- bis mittelstückigem Bruchsteinmaterial, etwas Klinkerziegelbauschutt und nur geringen Ablagerungen von Sedimenttrubstoffen.

Kleine Holzstücke, Flaschenkappen sowie Münzen und Steinchen sind „Zugaben“ von Schlossbesuchern durchs Brunnengitter.

Blick auf die Verfüllmassenhalde am Grund des Brunnens (Foto: Alvaro Aguilera)

Blick auf die Verfüllmassenhalde am Grund des Brunnens (Foto: Alvaro Aguilera)

Hydrologische Situation im Schlossbrunnen

Von uns gemessene Wasserstände

am 20.03.2017	ca. 23,0 m
am 26.08.2017	ca. 20,4 m
am 14.01.2018	ca. 22,0 m

Die Pegelschwankungen im Brunnen deuten auf eine jahreszeitlich-meteorologische Ursache hin.

Das Wasserreservoir von ca. 156 m³ bei 22 m mittlerem Wasserstand speist sich aus im Granulitfels in Klüften und Haarrissen zirkulierenden Wässern.

Im gesamten Überwasserteil des Schachtes überzieht ein Wasserfilm mit vielen Tropfstellen den Fels. Im Unterwasserteil des Brunnens entzieht sich die Intensität des Wasserzutritts der Beobachtung.

Zu Nutzungszeiten war aufgrund des wahrscheinlich zu geringen Wasserzudranges nicht immer ausreichend Vorrat im Brunnen. Auch die Bergleute bzw. Brunnenarbeiter mussten das ständig zusetzende Wasser noch durch Heben mittels Haspel oder Göpelwerk beherrschen.

Der Brunnenschacht ist nach visueller Begutachtung standsicher und die Brunnenausmauerung in einem soliden Zustand.

Blick auf die Ausmauerung im oberen Teil des Brunnens (Foto: Hartmut Simmert)

Hartmut Simmert

Interpretation der hydrologischen Untersuchung

Im Nachfolgenden werden nur die anorganischen Merkmale des Brunnenwassers ausgewertet. Für die organische Bewertung wären andere (aufwendigere und kostenintensivere) Untersuchungen erforderlich. Insbesondere die Beurteilung der bakteriellen Belastung wäre von Bedeutung, wenn der Brunnen wie zur Zeit seiner Inbetriebnahme für die Trinkwasserversorgung genutzt werden sollte. Das steht natürlich nicht zur Debatte. Trotz des positiven anorganischen Qualitätsurteils sollte das Wasser nicht getrunken werden. Genutzte Brunnen wurden auch im Mittelalter regelmäßig gewartet und gereinigt, durch die ständige Entnahme wurde Frischwasser nachgezogen und der Brunnen wurde gegen Fremdeintrag gesichert und in kritischen Zeiten bewacht. Wie aus der Kamerabefahrung und dem Bericht des Tauchers ersichtlich, ist der Grund des Brunnens verschüttet mit anorganischem (Bauschutt unterschiedlichster Zusammensetzung) und organischem (insbesondere Holz) Material. Nicht zu erkennen war, ob sich in den Verfüllmassen auch andere lösliche, aggressive Stoffe befinden (z. B. alte Batterien, Haushaltschemikalien usw.), die die Wasserqualität weiter verschlechtern würden. Im Bereich des Lichteinfalls ist die Brunnenwandung beeinträchtigt durch niedere Pflanzen, die ihre Reste an den Brunnen abgeben. Durch die Zugänglichkeit im Besucherbereich findet sich auch touristischer Müll (Trinkhalme, Verpackungsmaterial usw.), der die Qualität des Wassers ebenfalls verschlechtert.

Bei stark belastetem Wasser berichten die Taucher mitunter über ein unangenehmes Gefühl im Bereich des Hautkontaktes (Mund, Wangen, Ohren), auch über wahrnehmbaren bis üblen Geruch und einen schlechten Geschmack (diese ungewollte Wahrnehmung hat man bei einfachen Atemreglern und lässt sich nur bei der Verwendung von Vollgesichtsmasken verhindern). Aber nichts davon wurde im Brunnen der Rochsburg festgestellt.

Die konstant niedrigen Temperaturen und die Dunkelheit halten die organische Belastung außerdem in Grenzen und die Untersuchung der anorganischen Inhalte zeigen, dass der Brunnen bei entsprechender Pflege durchaus Wasser liefern könnte, welches für den menschlichen Verzehr geeignet ist. Für eine umfassende Beurteilung als Trinkwasser müssten dazu natürlich weitaus mehr Parameter untersucht werden, insbesondere Umweltgifte, Pestizide, Kohlenwasserstoffe, Mineralöle, Schwermetalle, organische und anorganische Spurenstoffe, der bakteriologische Befund usw. (vgl. 1).

	Einheit	Messwerte 20.03.2017 3m Tiefe D-17-03-1383	Messwerte 01.11.2018 Brunnensohle D-18-04-2099	Qualität
pH-Wert	-	7,67	7,69	TQ
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	223	187	TQ
Gesamthärte	mmol/l	0,68	0,67	TQ, weiches Wasser
Kalzium	mg/l	17,9	18,2	TQ, wie Mineralwasser
Magnesium	mg/l	5,77	5,13	TQ, wie Mineralwasser
Chlorid	mg/l	13,1	< 5,0	TQ
Hydrogencarbonat	mg/l	62,6	70,8	-
Karbonathärte	mmol/l	0,51	0,58	-
Nitrat	mg/l	16,9	12,1	TQ
Sulfat	mg/l	18	16	TQ
Gesamt anorgan. Kohlenstoff (TIC)	mg/l	12,1	11,9	Ohne Bedeutung
Silizium (als SiO2)	mg/l	17,4	16,6	Ohne Bedeutung
Freie Kohlensäure (als CO2)	mg/l	< 10,0	< 10,0	Ohne Bedeutung

TQ: Trinkwasserqualität nach (1)

Laborprotokoll D-18-04-2099 (ERGO Umweltinstitut Dresden GmbH)

Erklärungen zu den Messwerten

pH-Wert

Der pH-Wert gibt auf einer Skala von 1 bis 14 an, ob ein Wasser sauer (unter 7) oder basisch (über 7) ist. Trinkwasser muss in Deutschland laut Trinkwasserverordnung einen *pH-Wert* zwischen 6,5 und 9,5 haben. Ideal ist aber ein Wert um 7 (chemisch neutral). Den pH-Wert kann man durch Teststreifen oder Testflüssigkeiten und Vergleiche mit Farbskalen bestimmen oder man verwendet ein elektronisches Messgerät, welches gleichzeitig die Temperatur misst und durch Umrechnung auf einen Standardwert Messfehler kompensieren kann.

Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit von Wasser wird als Summenparameter für die Gesamtkonzentration der in einem Wasser gelösten Elektrolyte benutzt. Je mehr gelöstes Material und damit freie Ladungsträger (Ionen) im Wasser sind, desto geringer ist sein elektrischer Widerstand bzw. desto größer ist die Leitfähigkeit. Reines Wasser leitet den Strom kaum. Insbesondere gelöster Gips (Sulfat) oder gelöstes Kali- oder Steinsalz erhöhen die elektrische Leitfähigkeit beträchtlich. Wenn die Leitfähigkeit den normalen Trinkwassertoleranzwert überschritten hat, lohnt es sich, die gelösten Ionen zu bestimmen.

Die Einheit der elektrischen Leitfähigkeit ist Siemens pro Meter (S/m). In der Hydrochemie werden jedoch üblicherweise für Wasser mit geringem Salzgehalt µS/cm (z. B. Trinkwasser) und für Wasser mit bekannt hohem Salzgehalt (z.B. das Wasser der Numburghöhle oder der Artener Solquelle) die Einheiten mS/m benutzt.

Die elektrische Leitfähigkeit von chemisch reinem Wasser mit einer Temperatur von 25 °C beträgt 0,055 µS/cm. Mit steigender Temperatur erhöht sich auch die elektrische Leitfähigkeit, je 1 K

Temperaturdifferenz um ca. 2%. Die Leitfähigkeit von Trinkwasser ist von der Region abhängig und liegt überwiegend im Bereich 200-800 µS/cm, der Grenzwert liegt bei 2790 µS/cm.

Gesamthärte

Die Gesamthärte gibt den Gehalt an Ionen an, die harte Salze bilden können. Dazu zählen insbesondere Kalzium und Magnesium (Erdalkalimetalle), die im natürlichen Wasser und damit auch im Trinkwasser vorkommen. Die Konzentration ist sehr von den geologischen Gegebenheiten der jeweiligen Region abhängig. Der Wert ist z. B. für den Verwendungszweck wichtig. So ist hartes Wasser zwar gut für die Ernährung, aber beispielsweise ungünstig für die Textilreinigung.

Die internationale Einheit nach dem SI-Maßsystem ist mmol/l, in verschiedenen Regionen werden aber auch andere Einheiten verwendet, z. B. 1 °dH (Grad deutsche Härte) = 17,8 ppm = 0,1783 mmol/l

Karbonathärte / Hydrogencarbonat

Die Karbonathärte gibt den Gehalt an Hydrogencarbonat (HCO_3^-) an. Dieses ist ein Lösungsprodukt von Kalk oder Dolomit und verbleibt im Wasser, solange ausreichend CO_2 für seine Lösung vorhanden ist. Bei einem pH-Wert von 7 gibt die Karbonathärte zu 100 % den Gehalt an Hydrogencarbonat an. Bei hohen pH-Werten liegt ein Teil des Hydrogencarbonates als Carbonat (CO_3^{2-}) vor. Carbonat ist schlecht wasserlöslich und würde deshalb ausfallen. Bei niedrigen pH-Werten ist ein Teil des Hydrogencarbonates als CO_2 im Wasser gelöst. Sinkt der CO_2-Gehalt (z.B. durch Erhitzen des Wassers oder durch minimalen Druckabfall), wird Kalk wieder ausgeschieden („Kesselstein“), was für technische Anwendungen (z. B. Heizung) nachteilig wäre. Die Trinkwasserverordnung schreibt für die Gesamthärte oder das Hydrogencarbonat keine Obergrenzen vor.

Kalzium

Reines Kalzium ist ein sehr weiches Metall, es kommt in der Natur aber nur in chemischen Verbindungen vor. Hauptlieferanten von Kalzium-Ionen sind Kalkstein, Kreide, Dolomit und Anhydrit bzw. Gips. Im Trinkwasser ist es ein wichtiges Mineral. Für die menschliche Ernährung ist es notwendig (in Gemüse, Milch usw. enthalten), für gesunde Menschen ist es in Konzentrationen bis 50 mg/l im Trinkwasser ungefährlich.

Magnesium

Reines Magnesium ist ein weiches Metall, es kommt in der Natur aber ebenfalls nur in chemischen Verbindungen vor. Hauptlieferanten von Magnesium-Ionen sind Kalkstein, Kreide, Dolomit und Anhydrit bzw. Gips. Im Trinkwasser ist es ein wichtiges Mineral. Für die menschliche Ernährung ist es notwendig (in Leber, Geflügel, Spinat usw. enthalten). Die empfohlene Menge ist vom Alter und Geschlecht abhängig (max. 400 mg / Tag).

Chlorid

Chlorid ist das Säurerest-Ion einer Chlorverbindung, die in der anorganischen Natur überwiegend als Salze vorkommen. Bekannteste Verbindungen sind Natriumchlorid (Halit, Kochsalz) und Kaliumchlorid (Sylvin). Grenzwert lt. Trinkwasserverordnung ist 250 mg/l, damit das Wasser nicht korrosiv wirkt.

Nitrat

Nitrate sind der Säurerest der leicht löslichen Salpetersalze. Der Anteil der Nitrate im Grundwasser ist durch die Landwirtschaft international deutlich gestiegen und muss daher nicht nur in Trinkwassergewinnungsbereichen überwacht werden. Schon leicht erhöhte Nitrat-Werte stellen ein Gesundheitsrisiko dar, da das Nitrat von körpereigenen Bakterien zu Nitrit reduziert wird (2). Nitrit ist reaktionsfreudiger als Nitrat und kann durch die Reaktion mit körpereigenen Aminen krebserregende Stoffe bilden. Der Grenzwert lt. Trinkwasserverordnung liegt bei 50 mg/l.

Für Säuglinge sind hohe Nitratwerte problematisch, da durch eine Veränderung der roten Blutkörperchen der Sauerstofftransport gestört werden kann. Zur Zubereitung von Säuglingsnahrung sollte daher ein Grenzwert von 10 mg/l eingehalten werden.

Sulfat

Grenzwert lt. Trinkwasserverordnung ist 250 mg/l, damit das Wasser nicht korrosiv wirkt. Regional kann auch ein Wert bin 500 mg/l akzeptiert werden, wenn andere Faktoren (Salzgehalt, Geruch, Geschmack) die Qualität nicht zusätzlich beeinträchtigen.

Gesamt anorganischer Kohlenstoff (TIC)

Total Inorganic Carbon - Summe des anorganisch gebundenen Kohlenstoffs aller gelösten und ungelösten Verbindungen, der durch Zugabe von Säure in CO_2 umgewandelt werden könnte. Über die Bestimmung des Gesamt-Kohlenstoffanteils im Wasser und des TIC kann der organisch gebundene Kohlenstoffanteil errechnet werden.

Silizium (als SiO_2)

Reines Quarz (SiO_2) ist sehr schwer wasserlöslich (6 – 11 mg/l), und es benötigt zur Lösung viel Zeit. Dabei spielen mehrere Faktoren eine Rolle (ob amorphes oder kristallines SiO_2, die Temperatur, Begleitionen). Physiologisch ist SiO_2 unbedenklich.

Freie Kohlensäure (als CO_2)

Freie Kohlensäure, wird durch das gelöste Kohlenstoffdioxid (CO_2) gebildet, das praktisch in allen natürlichen Wässern vorkommt. Den Anteil an freier Kohlensäure, der zur Aufrechterhaltung des Kalk-Kohlesäure-Gleichgewichtes benötigt wird, bezeichnet man als zugehörige freie Kohlensäure, der darüber liegende Anteil wird als freie überschüssige oder als aggressive Kohlensäure bezeichnet. Letztere ist vielfach maßgeblich für Korrosionsprobleme in Leitungssystemen. (3)

Quellen:

(1) Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 3. Januar 2018 (BGBl. I S. 99) geändert worden ist
(2) https://www.saarland.de/dokumente/thema_wasser/LEUK-Themenbereich_Chemie.pdf (10.02.2018)
(3) https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/freie-kohlensaeure/5205 (10.05.2018)

Vielen Dank an Lisa Hoffmann für die Durchsicht und die hilfreichen Kommentare.

Hartmut Simmert

Erkundung des Brunnens mit Videotechnik

Sowohl Über- als auch Unterwasser (UW) lässt sich ein Brunnen oder ein senkrechter Bergbauschacht mit relativ wenig Aufwand durch geeignete Videotechnik erkunden. Insbesondere wenn vom UW-Bereich keine Informationen vorliegen und man nicht weiß, womit der Boden bedeckt ist, können schon ein paar aussagekräftige Fotos eine Hilfe sein, bevor man mit deutlich mehr Aufwand einen Taucher in die Tiefe schickt. Aber auch wenn sich ein Tauchgang anbietet (z. B. weil etwas geborgen werden muss) ist es schon aus Gründen der Sicherheit besser, wenn man weiß, was den Taucher erwartet.

Während wir Anfang der 90er Jahre noch die sorgsam geschützte VHS-Kamera am Kletterseil abgelassen haben, um die Aufnahmen später am Fernseher zu betrachten, war es Ende der 90er die qualitativ deutlich bessere DV-Kamera. UW-Gehäuse waren eine exotische und kostspielige Anschaffung. Wesentlich einfacher wurde es später durch die Videofunktion der kompakten digitalen Fotoapparate, deren Auflösung bereits über dem alten PAL-Standard (Fernsehnorm mit 576 Zeilen) lag. Noch kleinere Bauformen und höhere Auflösung bieten heute Action-Cams, die oft schon mit preiswerten UW-Gehäusen gekauft werden. Die Qualitäts- und Preisunterschiede offenbart spätestens das Ergebnis, denn nicht nur eine hohe Auflösung ist wichtig, sondern auch Farb- und Kontrasttreue und möglichst geringes Rauschverhalten bei schlechten Licht-verhältnissen.

Kamera und Licht (Foto: Alvaro Aguilera)

Für die Untersuchungen im Brunnen der Rochsburg wurde eine Hero 4 von GoPro verwendet. Als Licht wurden zwei UW-Videoleuchten mit 110° Abstrahlwinkel eingesetzt. Nur mit Leuchten dieser Art kann eine Punktbeleuchtung vermieden werden (Typ GS35 LED mit Kopf FLOOD kalt der FTW Schulz GmbH / Wedel bei Hamburg). Die Auflösung der Kamera wurde auf FHD (1080 Zeilen) eingestellt, da 4K bei dieser Kamera zwar schon verfügbar ist, aber einen zu starken Fischaugen-Effekt hat. Bei dieser Kamera kann über das WLAN-Signal das Bild bis zur Wasseroberfläche auf

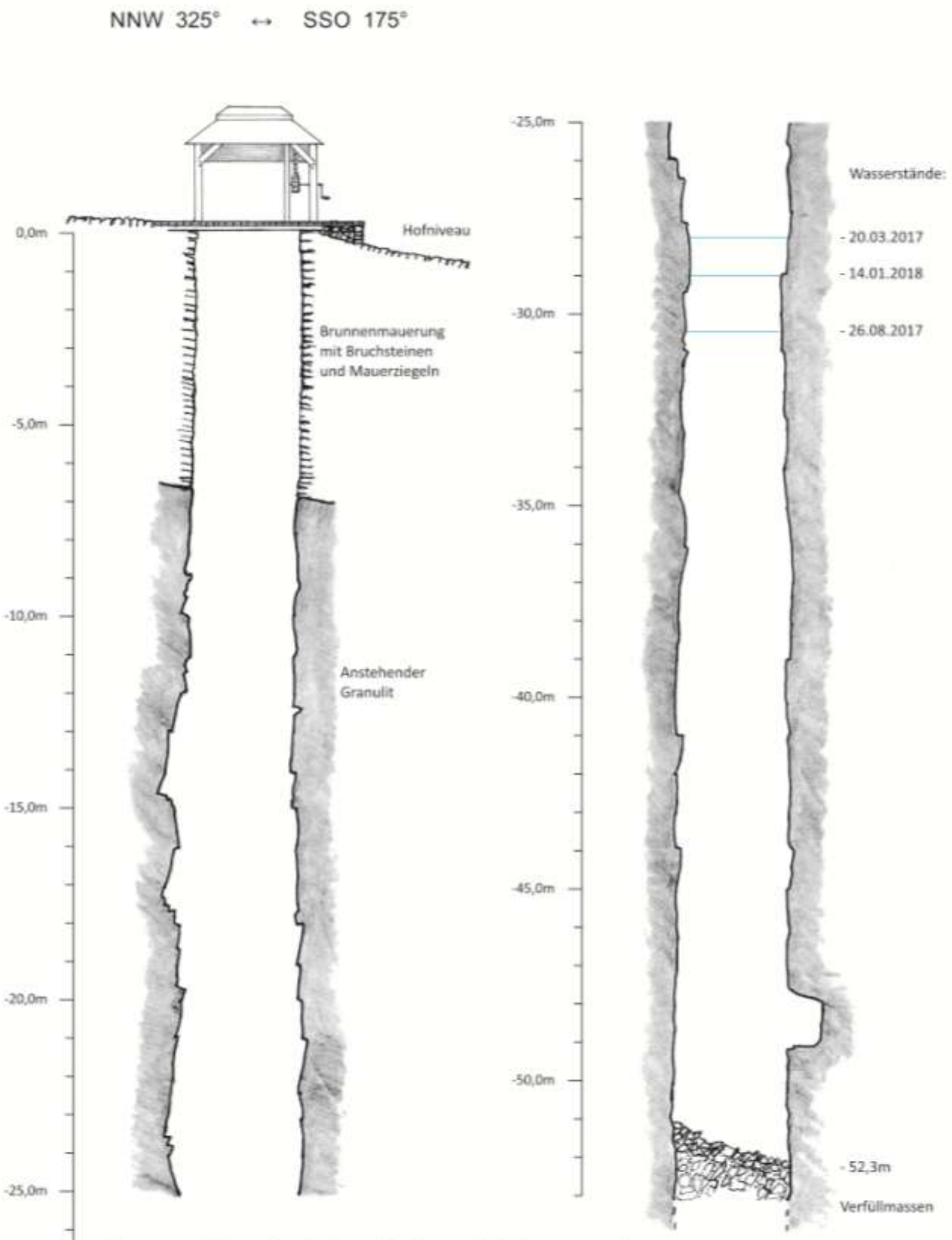
dem PC live betrachtet werden, im UW-Bereich wird das Signal leider nicht übertragen. Daher ist es absolut notwendig, den Brunnen vorher so exakt wie möglich zu loten. Es reicht auch nicht eine Lotung, denn durch Verschmutzungen aller Art kann die Tiefe an verschiedenen Stellen auch sehr unterschiedlich ausfallen. Da das Lotgewicht einige Zeit braucht, um in der Tiefe an eine andere Stelle zu wandern, muss allein für die Lotung die entsprechende Zeit eingeplant werden und sind die Ergebnisse exakt zu dokumentieren. Da das Lotgewicht unvermeidlich am Boden die immer vorhandenen Sedimente aufwirbelt, ist es günstiger, die Kamerabefahrung erst am Folgetag auszuführen. Somit ist es außerdem nötig, dass unmittelbar am Kameraseil eine exakte Meter-Markierung angebracht ist, was die Orientierung bei der Lotung deutlich erleichtert. Außerdem kann das Ablassen der Kamera-Licht-Kombination so sehr zügig erfolgen, da die Batterien nur in den ersten 20 min eine volle Videoleistung garantieren, bevor sie in der kommenden Stunde nur noch mittleres Licht abgeben.

Müll auf der Wasseroberfläche (Foto: Dirk Seifert)

Dann kann die Kamera bis auf 1 – 1,5 m über dem Grund abgelassen werden und partikelfreie Aufnahmen garantieren. Auch wenn im Brunnen der Rochsburg nur vergleichsweise wenig Schlamm ab Boden liegt, wird doch genug Material aufgewirbelt, um die Bildqualität nach kurzer Zeit deutlich sinken zu lassen. Auch muss davon ausgegangen werden, dass das Lotseil (wie später auch das Kameraseil) die Brunnenwand berührt und diese Wand immer Schmutz abgibt. Das war auch der Grund, weshalb der Taucher mit dem Kreislaufgerät (Rebreather) getaucht ist: um so wenig wie möglich Schmutz von der Wand zu lösen.

Letztlich wäre eine vollständige Reinigung auch für den Brunnen der Rochsburg eine lohnende Investition. Eine Beräumung könnte durchaus auch interessante Artefakte zu Tage bringen, da nicht bekannt ist, wann der Brunnen zuletzt tatsächlich vollständig ausgeräumt wurde.

Brunnen Schloss Rochsburg



Brunnen Schloss Rochsburg (Sachsen, 09328 Lunzenau)

Vermessung: Bernd Wutzig (Überwasserteil), Maik Römhold (Unterwasserteil) - 26.08.2017
Zeichnung: Bernd Wutzig, Hartmut Simmert

Höhlen- und Karstforschung Dresden e.V.

Unsere beiden Taucher Dirk und Maik (Foto: Bernd Wutzig)

Detail des Haspelräderwerkes mit zweiseitigen Rücklaufsperren auf der Welle des Stabrades (Foto: Cornelia Wutzig)

Blick in den Brunnenschacht (Foto: Frank Kaiser)

Das Prospektionsteam v. l. n. r.: Maik Römhold, Dirk Seifert, Bernd Wutzig, Lutz Hennig, Hartmut Simmert, Anne Puffe, Jasper Hopmann (Foto: Mitarbeiterin des Schlossmuseums)