

## Die Oberharzer Wasserwirtschaft – ein Bestandteil des Harzer UNESCO Weltkulturerbes

Der Harz zählt aufgrund seiner reichen Erz- und Mineralvorkommen zu den bedeutendsten Montanregionen Europas. Seine Landschaft ist über die Jahrtausende durch den Abbau sowie die Auf- und Weiterverarbeitung mit den dazugehörigen Siedlungs- und Infrastrukturen massiv geprägt worden. 1992 nahm die UNESCO das Erzbergwerk Rammelsberg sowie die Altstadt von Goslar in die Welterbeliste auf, 2010 wurde dieses Welterbe um die Anlagen der Oberharzer Wasserwirtschaft erweitert. Das gesamte Welterbe besteht aus einer Vielzahl zusammenhängender sowie einzelner über- und untertägiger Denkmale. Es zeichnet sich durch eine außergewöhnliche zeitliche wie räumliche Dimension und Vielfalt aus. Die Gesamtfläche umfasst rund 200 Quadratkilometer, wobei ein beträchtlicher Teil untertage liegt. Eine große Herausforderung liegt dabei im Schutz und der Erhaltung dieser in der Fläche weiträumig verteilten Denkmale, die im Spannungsfeld verschiedener negativer Einflüsse liegen.

### **Water management system of the Upper Harz: Part of the Harz UNESCO World Cultural Heritage site**

*The Harz is one of Europe's most historically important mining districts. In 1992, the Rammelsberg ore mine was added to the UNESCO World Heritage list along with the old town centre of Goslar; in 2010, the citation was expanded to include the water management system in the Upper Harz. To the best of current knowledge, the Upper Harz system is the largest and most important mining water management system in the world.*

*The article describes and explains in detail the individual elements serving water collection, storage, supply and drainage. It also introduces a number of minor archaeological investigations which have already been undertaken. A current follow-up focuses on the aspect of World Heritage – the first step in the protection and preservation of monuments for the long term.*

Dazu zählen neben dem Klimawandel und den damit verbundenen Naturkatastrophen auch ein Entwicklungs- und Tourismusdruck.<sup>1</sup> Um präventive Erhaltungsstrategien zu entwickeln, ist aus denkmalpflegerischer Sicht als erste Maßnahme eine detaillierte aktuelle Aufnahme der jeweiligen Objekte notwendig, die durch fallbezogene ergänzende Forschungen begleitet wird.

In diesem Artikel steht das System der Oberharzer Wasserwirtschaft im Zentrum der Betrachtung. Es handelt sich dabei um das derzeit weltweit größte und bedeutendste, zwischen dem 16.-19. Jahrhundert angelegte montane System zur Energiegewinnung aus Wasser (Abb. 1). Wasser spielt im Bergbau eine große Rolle. Mit zunehmender Teufe nimmt das Wasser in den Gruben rasch zu und bringt ohne effiziente Wasserlösung den Bergbau zum Erliegen. Solange der Abbau noch nicht sehr tief war, wurde das Wasser mithilfe von Behältnissen von Hand aus dem Berg herausbefördert. Bei großen Teufen ging man schließlich dazu über, Wasserlösungsstollen aufzufahren. Sobald der Bergbau jedoch unter den tiefsten Talpunkt reichte, musste das Grubenwasser wieder aktiv gehoben werden. Im Oberharz beispielsweise, wo die Erzmittel in Form von steilen einfallenden Gängen anstehen, war dies sehr schnell der Fall. Im 17. Jahrhundert wurden bereits Teufen von 300 m, 1830 bereits von 600 m erreicht.<sup>2</sup> In den Bergbauregionen entwickelte man daher ab dem späten Mittelalter verschiedene Maschinen zur Hebung des Wassers – Künste von umlaufenden Eimerketten bis hin zu komplexen Pumpensystemen. Durch ein ausgeklügeltes System aus Speicherteichen und Kunstgräben gelang es schließlich, den Nachteil des Wassers in einen Vorteil umzuwandeln. So konnte die menschliche und die tierische Kraft mit Wasserrädern ersetzt werden.

### **1. Die Vorläufer frühneuzeitlicher Wasserkraftsysteme**

Die bis jetzt sicher datierten ersten Nachweise für Kunstgräben- und Teichsysteme in Deutschland stammen aus dem 13. Jahrhundert. Im Südschwarzwald verläuft oberhalb des Glottertals bei Waldkirch der als Urgraben bezeichnete Kunstgraben. Dieser leitete auf einer Gesamtlänge von 22 km das Wasser von der Ostseite des Kandels über drei Wasserscheiden ins Suggental, wo im Mittelalter Bergbau auf Blei-/Silbererze betrieben wurde. Der

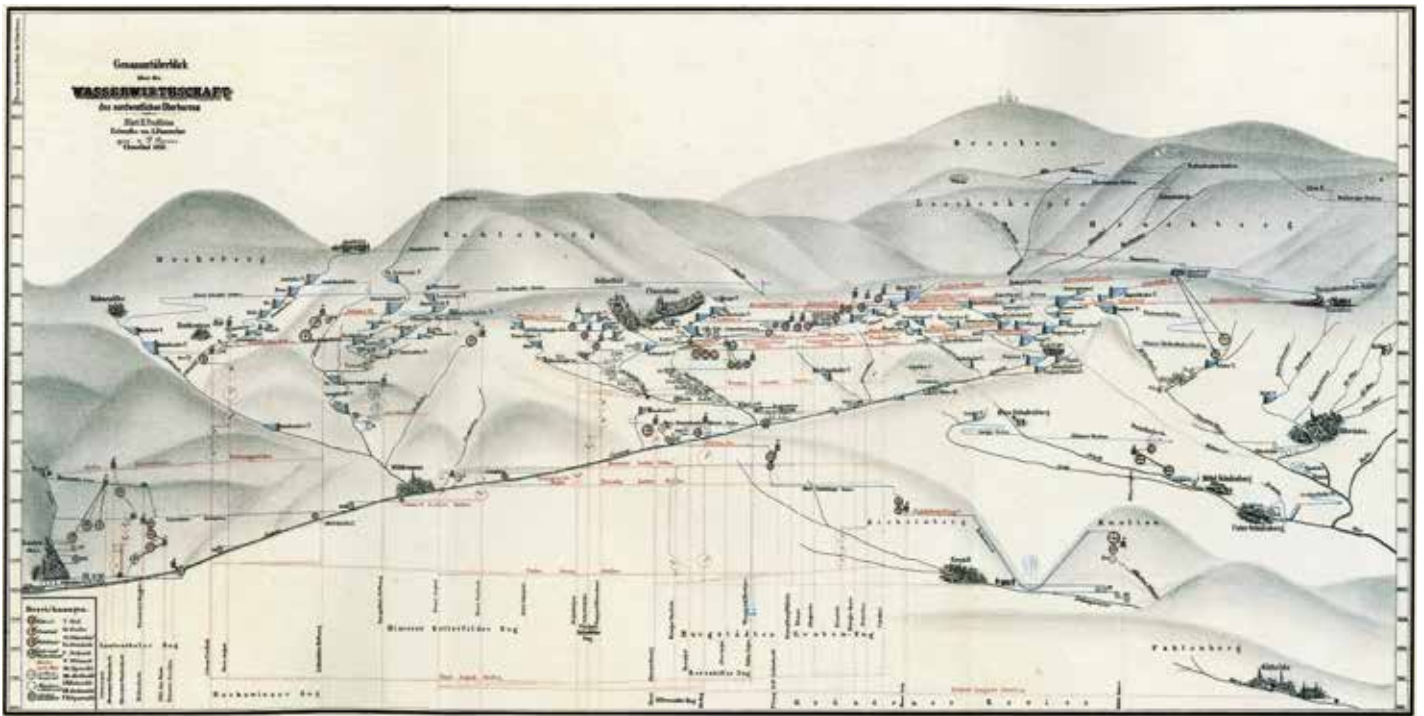


Abb. 1: Ein historischer Überblick über die Oberharzer Wasserwirtschaft im Seigerriss von A. Dumreicher 1866 (Aus: Dumreicher 1868, Karte 2).

Graben war ursprünglich ca. 60 cm tief und 80 cm breit. Heute lässt er sich im Gelände nur an wenigen Stellen deutlich als Graben erkennen. Allerdings können anhand der Topografie noch weitere Strukturen zu der Anlage gezählt werden, wie der oberhalb des Badbächletals in Form eines 30 x 20 m großen Plateau überlieferte Kunstteich. Das Wasser musste zudem in seinem Verlauf durch einen Wasserüberleitungsstollen im Berg Luser auf 70 m geführt werden, wo es dann in einem Becken unterhalb des Luser gesammelt wurde, um es weiter abzuleiten. Über den Bau dieses Grabens hat sich eine Urkunde vom 2. Mai 1284 erhalten. Die schriftlichen Quellen legen zudem nahe, dass der Graben nur über eine kurze Zeit betrieben wurde, da dort Ende des 13. Jahrhunderts die Erzgewinnung zum Erliegen kam.<sup>3</sup>

Benachbart im Südschwarzwald liegt das Blei-/Silber-Bergbau-revier Ehrenstätter Grund des 13./14. Jahrhunderts. Dort findet sich eine mit 40 m<sup>2</sup> Fläche und 11 m Höhe große Felskammer, in der sich ursprünglich ein Wasserrad befand. Mit seiner Hilfe wurde das Wasser aus dem Schacht nach oben gehoben. In diese Radstube führte ein etwa 200 m langer Aufschlaggraben, der von einem Kunstteich mit Wasser versorgt worden ist. Dazu errichtete man einen Damm, der heute noch 6 m hoch und 13 m breit erhalten ist und von einem modernen Forstweg durchschnitten wird. Er riegelte das Tal ab, sodass das Wasser des Ahabaches gestaut werden konnte.<sup>4</sup>

Etwas kleinräumigere, ins 13. Jahrhundert zu datierende Gräben- und Teichanlagen sind auch im Zusammenhang mit der Weiterverarbeitung der Erze bekannt. So wurde zum Beispiel bei montanarchäologischen Untersuchungen im mittelalterlichen Bergbauareal von Altenberg bei Müsen im Siegerland ein System aus Stollen, einem vorgelagerten Teich sowie darunter liegendem Hüttenplatz mit Obergraben der Buntmetallverhüttung aufgedeckt.<sup>5</sup>

Im Harz gelang es im Pandelbachtal südöstlich von Seesen, ein Wasserkraftssystem zum Betrieb zweier 300 m voneinander ent-

fernter Schmelzhütten zu dokumentieren. Dieses bestand aus Zuleitungsgräben, Hüttenteichen und Aufschlaggräben für die Wasserräder sowie ihren Ableitungsgräben. Die Plätze wurden so angelegt, dass das einmal entnommene Wasser des Pandelbaches zweimal genutzt werden konnte, indem der Zuleitungsgraben des talabwärts gelegenen Platzes dort begann, wo der Ableitungsgraben des anderen aufhörte.<sup>6</sup>

Das, was im Mittelalter auf verschiedene Weisen eher kleinräumig erprobt wurde, fand seinen Höhepunkt ab etwa 1500 in der Anlage großer Wasserenergieversorgungssysteme. Im Erzgebirge war es neben kleineren, zum Bergwerk dazugehörigen wasserwirtschaftlichen Anlagen das heute als Revierwasserlaufanstalt Freiberg bekannte System, welches über 300 Jahrhunderte lang systematisch ausgebaut worden ist. Es gliedert sich in die Untere Wasserversorgung, Obere Wasserversorgung, Muldenwasserversorgung und Revierstolln. Insgesamt besteht die Revierwasserlaufanstalt aus etwa 80 km Kunstgräben und unterirdischen Wasserüberleitungsstollen sowie elf Kunstteichen. Heute dient sie der Versorgung des Freiburger, Chemnitzer und Dresdner Raumes mit Trink- und Brauchwasser und gehört seit 2019 zum UNESCO Welterbe Montanregion Erzgebirge/Krušnohoří.<sup>7</sup> Bereits 2013 wurde die slowakische Bergbaustadt Banská Štiavnica zusammen mit dem dort für den Betrieb des Bergbaus angelegten Wasserwirtschaftssystem im Erzgebirge UNESCO Welterbe. Das dortige System besteht aus 59 Kunstteichen und 129 km an Kunstgräben, wobei 23 der Teiche heute noch Wasser führen und der Trinkwasserversorgung dienen. Die technische Besonderheit liegt hier in den besonders hohen Erddämmen, die bis zu 30 m Höhe erreichen konnten.<sup>8</sup>

Ein weiteres bekanntes frühneuzeitliches Wasserwirtschaftssystem findet sich im Bergbauareal von Kongsberg in Norwegen, wo der Berghauptmann Heinrich Schlanbusch die bereits vorhandenen Teiche und Gräben zu einem Komplex nach Oberharzer Vorbild ausbaute. Aber auch dieses erreichte in seiner Blüte-

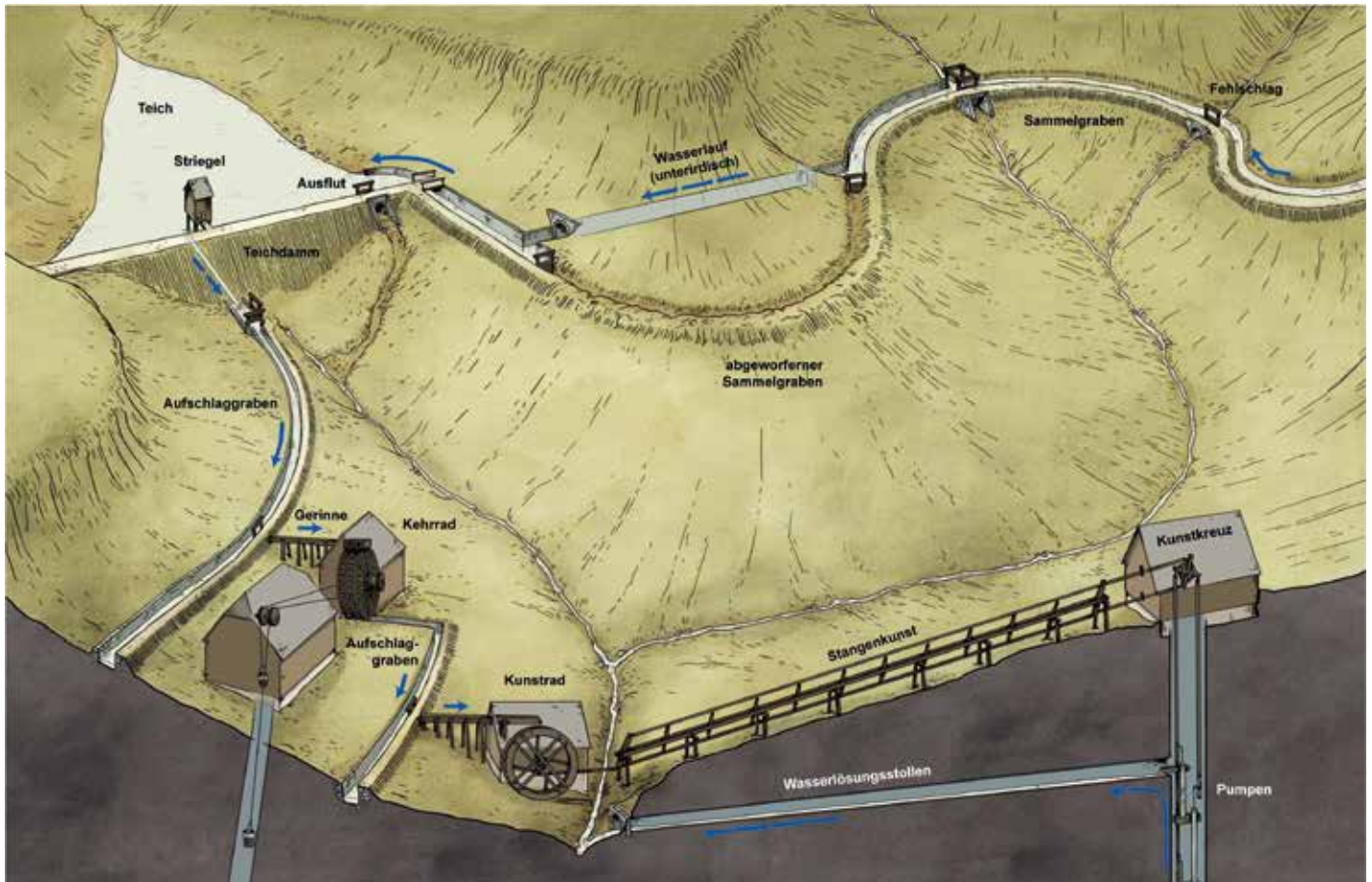


Abb. 2: Schaubild der einzelnen Bestandteile der Wasserwirtschaft und ihre Funktionsweise. (© H.J. Boyke; Koloration: Jan Bintakies; Oberharzer Bergwerksmuseum; Bearb. K. Malek-Custodis)

zeit mit 59 Teichen und 50 km Gräben nicht die Dimension wie im Oberharz.<sup>9</sup>

Die riesige Oberharzer Wasserwirtschaft erstreckt sich in den Höhenlagen des Westharzes. Seit 2015 widmet sich die Arbeitsstelle Montanarchäologie des Niedersächsischen Landesamtes für Denkmalpflege in verschiedenen kleineren Projekten der Nach Erfassung und der anlassbezogenen Erforschung dieses Energiegewinnungssystems. Anstoß für die vertiefte Betrachtung waren die neuen Möglichkeiten der Fernerkundung, besonders das Airborne Laserscanning. Die aus den relativ jungen Befliegungsdaten gerechneten digitalen Geländemodelle (DGM) führten die Dimension aber auch das Forschungspotential dieses weitläufigen Systems deutlich vor Augen<sup>10</sup>.

## 2. Die Oberharzer Wasserwirtschaft

Das System der Oberharzer Wasserwirtschaft besteht aus immer wiederkehrenden Elementen, die der Wassersammlung und -leitung, der Wasserspeicherung sowie der Wasserbeaufschlagung und -ableitung dienen (Abb. 2).<sup>11</sup> Es handelt sich dabei um einen über mehrere Jahrhunderte gewachsenen Komplex, der unter Ausnutzung der topografischen Gegebenheiten und des Bedarfes für die jeweiligen Oberharzer Gangzüge entwickelt wurde. Er unterlag einem fortdauernden Prozess der Änderung und Anpassung. Auch heute finden Eingriffe durch Instandhaltungsmaßnahmen statt in enger Absprache mit den Denkmalbehörden. Dies gilt besonders für den deutlich kleineren Teil der

Wasserwirtschaft, die heute durch die Harzwasserwerke GmbH als Wasserreservoir und für den Hochwasserschutz in Betrieb gehalten werden.

### 2.1 Kunstgräben

Für das Sammeln des Wassers wurden, ausgehend von Bächen an den Berghängen entlang der Höhenlinie, Kunstgräben angelegt. Von besonderer Bedeutung war dabei ein äußerst geringes Gefälle zwischen 1,25 % bis 2,5 %, damit das Wasser möglichst lange auf hohem Niveau geleitet werden konnte. Das aus den Gräben ausgehobene Erdreich war zugleich Grundlage für die den Gräben begleitende Grabenbrust, die als Inspektionsweg diente (Abb. 3). Die Grabensohle wurde je nach Verfügbarkeit entweder mit Dammerde – ein Verwitterungslehm – oder mit Rasensoden abgedichtet. Die Seiten der Gräben wurden besonders an Biegungen mit vor Ort in kleinen Steinbrüchen gewonnenen Grauwackesteinen als Trockenmauerwerk vor der Erosion geschützt. Dort, wo felsiger Untergrund anstand, wurden die Gräben im Felsen ausgehauen. Ein Beispiel hierfür ist der Morgenbrodthaler Graben (Abb. 4), der das Wasser der Großen Söse im Südwesten für die Bergwerke auf der Clausthaler Hochebene erschloss. Er wurde 1718 in Handarbeit fertiggestellt, da das Schießen zu Rissen im Fels geführt hätte. Damit wäre der Graben undicht und somit unbrauchbar geworden. Für die Regulierung des Wasserstandes wurden seitlich hölzerne Fehlschläge eingebaut, sodass das überschüssige Wasser darüber abfließen konnte.



Abb. 3: Aufbau eines Grabens mit einseitiger Ausmauerung. (© Foto: G. Drechsler, NLD)



Abb. 4: Aus dem Fels ausgehauener Grabenverlauf am Morgenbrodthaler Graben. (© Foto: K. Malek, NLD)



Abb. 5: Abdeckung des Neuen Rehberger Grabens mit Steinplatten. (© Foto: K. Malek, NLD)

Abb. 6: Steinbögen am Zellerfelder Graben zur Auflage einer Grabenabdeckung im Winter. (© Foto: K. Malek, NLD)



te. Die Einleitung aus den Bächen erfolgte über breite Wehre mit abgedichteter Sohle. In den Bereichen, wo sich weder ein Graben im Felsen noch im Erdreich anlegen ließ oder wo die Höhenlinie verlassen werden musste, bediente man sich hölzerner Gerenne. Ihr Aussehen lässt sich dem derzeitigen Kenntnisstand nach nur noch aus Archivalien herleiten.<sup>12</sup> Es handelte sich dabei um ausgehöhlte Baumstämme, zwischen die je nach gewünschter Breite Spundhölzer eingebaut und mit Eisenklammern festgehalten wurden. Die Abdichtung erfolgte mit Moos. Ein Beispiel hierfür war der Alte Rehberger Graben, der vom Rehberg abgeleitet in Richtung St. Andreasberg in das dortige Revier führte. Der Großteil seiner Strecke wurde zwischen 1602 und 1604 mit dem Gerenne realisiert. Heute lassen sich im Gelände nur Relikte wie zum Beispiel aus Steinen geschichtete Auflagerbänke oder zugerichtete Felsvorsprünge feststellen. Ein großes Problem für die über Tage verlaufenden Gräben stellte der Winter dar, da das Wasser nicht gefrieren durfte. Dieses Problem wurde gelöst, indem zum Beispiel der Neue Rehberger Graben, welcher etwa 30 m tiefer als der Alte Rehberger Graben im Felsen 1699 fertiggestellt wurde, über weite Flächen mit Granitplatten abgedeckt worden ist (Abb. 5). Bei anderen Gräben wurden unter anderem Reisigbündel oder Fichtenzweige verwendet, deren Aufbringung zum Beispiel durch kleinere, den Graben überspannende Steinbögen wie am Zellerfelder Kunstgraben erleichtert wurde (Abb. 6). Insgesamt konnten für den Oberharz über 500 km Kunstgräben rekonstruiert werden, von denen 310 km als Welterbe ausgewiesen worden sind. Davon ist der überwiegende Teil als Bodendenkmal erhalten, während etwa nur 70 km heute noch

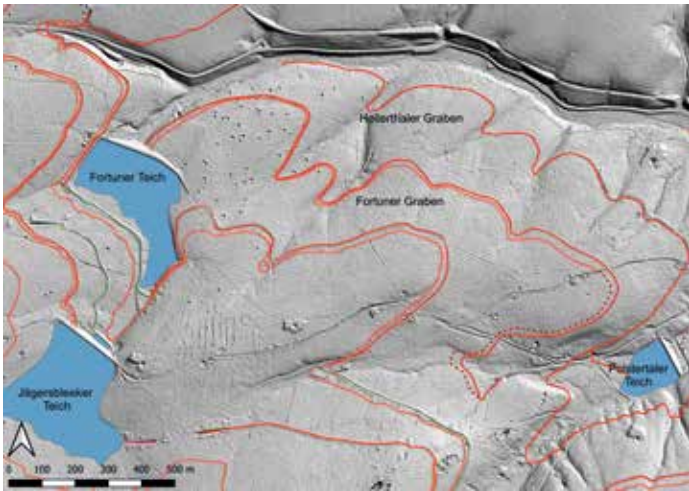


Abb. 7: Der Grabenverlauf des Hellerthaler Grabens ist im DGM gut ablesbar. (DGM: LGLN/NLD; © Grafik: G. Drechsler, NLD)



Abb. 8: Durch die Begehung im Gelände waren vom Hellerthaler Graben bisher nur einzelne Abschnitte bekannt. Die Grafik zeigt die Streckabschnitte mit den zugehörigen Pufferzonen, die als Weltkulturerbeelement eingetragen sind. (DGM: LGLN/NLD; © Grafik: G. Drechsler, NLD)

wasserwirtschaftlich betrieben werden. Im digitalen Geländemodell zeigt sich jedoch sehr eindrücklich, dass weitaus mehr in der Landschaft erhalten ist, als zu Zeiten der Welterbe-Antragstellung 2008 bekannt gewesen ist. Im Polstertal zum Beispiel, welches östlich von Clausthal-Zellerfeld liegt, wurde im 18. Jahrhundert das Polsterberger Hubhaus errichtet. Dieses diente dazu, das Wasser des Dammgrabens auf das Niveau des Hirscher Teiches zu heben. Die dafür nötige Energie wurde durch das Aufschlagwasser über den Fortuner und den Hellerthaler Graben besorgt. Im DGM zeichnet sich das Relief des Hellerthaler Grabens deutlich ab (Abb. 7). Dabei wurde ursprünglich davon ausgegangen, dass dieser Graben nur noch partiell erhalten ist und somit auch nur diese Ausschnitte z. B. bei Forstarbeiten zu schützen sind (Abb. 8). Die abschließende Auswertung des DGM dauert noch an. Es lässt sich jedoch absehen, dass am Ende eine Präzisierung der einzelnen Welterbebestandteile, besonders der Gräben, notwendig sein wird, um sie weiterhin schützen und erhalten zu können.

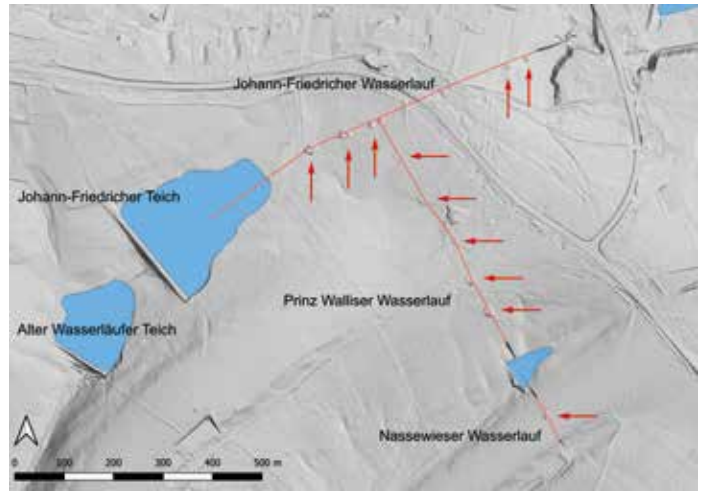


Abb. 9: Lichtlöcher markieren im DGM den Verlauf von Wasserläufen. (DGM: LGLN/NLD; © Grafik: G. Drechsler, NLD)

## 2.2 Wasserläufe

Eine Fortführung der Kunstgräben untertage stellen die sogenannten Wasserläufe dar.<sup>13</sup> Im DGM lassen sich diese nur anhand der Lichtlöcher fassen, welche als gereigte Erdhügel mit einer Eintiefung in der Mitte sichtbar sind (Abb. 9). Bei Lichtlöchern handelt es sich um von der Oberfläche abgeteufte Schächte, die für eine ausreichende Wetterzufuhr sorgen und das Auffahren durch mehrere Örter im Gegenortvortrieb erlauben. Diese Vorgehensweise führt zu einer schnelleren Bauweise. Die Wasserläufe haben im Gegensatz zu Stollen sowohl ein Einlauf- wie auch ein Auslaufmundloch. Im Vergleich mit einem Kunstgraben bieten sie den Vorteil, dass das Wasser im Winter nicht gefriert, sondern sich erwärmen kann. Die ältesten Wasserläufe wurden zunächst nur dort angelegt, wo das Gelände ein Herumführen um den Hang, z. B. weil er zu steil war, nicht erlaubte oder wenn eine Wasserscheide überquert werden musste. Zu den ältesten Wasserläufen zählen unter anderem der Alte Dietrichsberger Wasserlauf (1662), der Johann-Friedricher Wasserlauf (1673) oder der Winterwieser Wasserlauf (vor 1690). Sie wurden händisch aufgeföhren. Da in der Regel dem weichsten Gestein geföhrt wurde, verlaufen die ältesten Wasserläufe nicht unbedingt geradlinig, sind aber häufig sauber ausgeschrämt (Abb. 10). Im Durchschnitt weisen sie kleindimensionierte Querschnitte auf, mitunter mit einer maximalen Höhe von bis zu 1,20 m und eine Breite von bis zu 0,80 m. Da jedoch die Festigkeit des durchörterten Gesteins den Querschnitt vorgab, können die Wasserläufe streckenweise Höhen von bis zu 4 m erreichen, wenn z. B. wie im Winterwieser Wasserlauf beim Gegenortbetrieb ein Durchschlag auf gleicher Höhe misslang.

Die meisten Wasserläufe wurden ab dem 18. Jahrhundert teilweise unter Zuhilfenahme von Sprengstoff angelegt. Dies erfolgte systematisch, um die Grabenverläufe abzukürzen und gleichzeitig die recht aufwändige Unterhaltung der Gräben zu verringern. Ab dem 19. Jahrhundert lassen sich Wasserläufe fassen, die nur unter Einsatz von Sprengstoff aufgeföhren wurden. Sie folgen einer strikten geraden Linie und weisen mit etwa 2 m Höhe und 1 m Breite geräumigere Ausmaße auf, wie z. B. der Rothenberger Wasserlauf (Abb. 11). Da beim Sprengen zum einen das Gebirge angeprellt wird und zum anderen nicht immer standfestes



Abb. 10: Blick in den engen, aber sauber durch Handarbeit ausgeschrägten Johann Friedricher Wasserlauf. (© Foto: A. Pfau, Harzwasserwerke GmbH)

Gebirge vorliegt, zeigen die späteren Wasserläufe streckenweise verschiedene Formen des Ausbaus auf. Zu den hier angetroffenen Ausbauten gehört der Türstock- und Rundbogenstahlausbau mit Verzügen aus Eisenplatten, alten Herdplatten, Betonplatten, Pochsandsteinen, Ziegeln, Schlackesteinen, Grauwacke, Holz und Kanalklinker, genauso wie Gewölbemauern, Holzstempel, Gebirgsanker, Maschendraht, Spritzbeton etc. Aus historischer Sicht können hier Sicherungsarten beobachtet werden, die gut die Nutzungsentwicklung je nach Betreiber und Zeitstellung dokumentieren. Von den in die Welterbeliste eingetragenen 52 Wasserläufen werden 34 wasserwirtschaftlich betrieben, 18 führen kein Wasser mehr. Sie alle bedürfen noch einer näheren montanarchäologischen Betrachtung und Dokumentation. Dabei stehen die älteren Wasserläufe schwerpunktmäßig im Fokus, da an ihnen besonders gut die Vorgehensweise bei der Auffahrung genauso wie der Übergang vom Schlägel und Eisen zum Schießen nachvollzogen werden kann.

### 2.3 Kunstteiche

Für die Speicherung des durch Sammelgräben und Wasserläufe herangeführten Wassers dienen die Kunstteiche. Sie sind zentrale Punkte des Wasserwirtschaftssystems. Durch sie wird eine kontinuierliche Versorgung der Gruben mit Aufschlagwasser gewährleistet. Heute zählen 107 Teiche zum Welterbe Oberharzzer Wasserwirtschaft, 63 werden betrieben, 44 führen kein Wasser (Abb. 12). Im DGM kann noch, ähnlich wie bei den Gräben, eine



Abb. 11: Geradlinige und breite Auffahrung des Rothenberger Wasserlaufes durch Schiebarbeit. (© Foto: K. Malek, NLD)

größere Anzahl von Teichrelikten beobachtet werden. Diese müssen jedoch einer Überprüfung hinsichtlich ihrer Funktion unterzogen werden, denn nicht alle Objekte wie z. B. ehemalige Fischteiche waren Bestandteil der Oberharzzer Wasserwirtschaft. Den Kunstteichen ist gemeinsam, dass sie häufig in Kaskadenform angelegt wurden (Abb. 13). Damit waren sie kleiner dimensioniert, mit Dammhöhen zwischen 4 m bis 15 m. Dies ermöglichte eine bessere Kontrolle der Stauhöhen mit Volumen zwischen 10.000 bis 600.000 m<sup>3</sup>, wobei gleichzeitig das Wasser auf hohem Niveau blieb. So konnten mit demselben Wasser viele Wasserräder hintereinander angetrieben werden. Die heute noch betriebenen Teiche dienen dem Hochwasserschutz. Da die Dichtigkeit der Teichdämme auch heute gewährleistet werden muss, werden sie anlassbezogen instandgehalten. Das gibt der Montanarchäologie die Möglichkeit, baubegleitend den Aufbau des jeweiligen Dammes zu untersuchen.

Für die Oberharzzer Teichdämme, die bis auf den Oderteich bei St. Andreasberg alle Erddämme darstellen, sind aus historischen Quellen<sup>14</sup> zwei grundsätzliche Bauweisen bekannt. Während die sogenannte ältere Bauweise eine Außendichtung besitzt und der Striegel, d. h. der Grundablass, wasserseitig vor dem Damm angebracht ist, zeigt die jüngere Bauweise eine Verlagerung der Dichtung sowie des Striegels ins Damminnere. Die ältere Bauweise hatte den Nachteil, dass die Rasensodendichtung ohne einen Wellenschutz äußeren Naturgewalten wie Wellen oder Eis direkt ausgeliefert war. Zudem war das vorgelagerte Striegelgerüst exponiert und konnte ebenfalls durch Wind oder Eis funktionsuntüchtig werden. Ab 1715 wurden diese Bauteile ins Damminnere verlagert. Der Damm des Wiesenbeker Teiches bei Bad Lauterberg war der erste, welcher nach dieser Art im Oberharz errichtet wurde. Die baubegleitenden archäologischen Maßnahmen bieten die Chance, die Details der Bauweise wie aber auch die Chronologie der Anpassungen zu untersuchen und somit die in den Quellen dargelegten Beschreibungen zu überprüfen und zu erweitern.

In jüngster Zeit wurden einige Teiche archäologisch untersucht, darunter der Alte Untere Eschenbacher Teich und der Untere Eschenbacher Teich im Osten Clausthal-Zellerfelds sowie der Bärenbrucher Teich bei Buntenbock südlich von Clausthal-Zel-

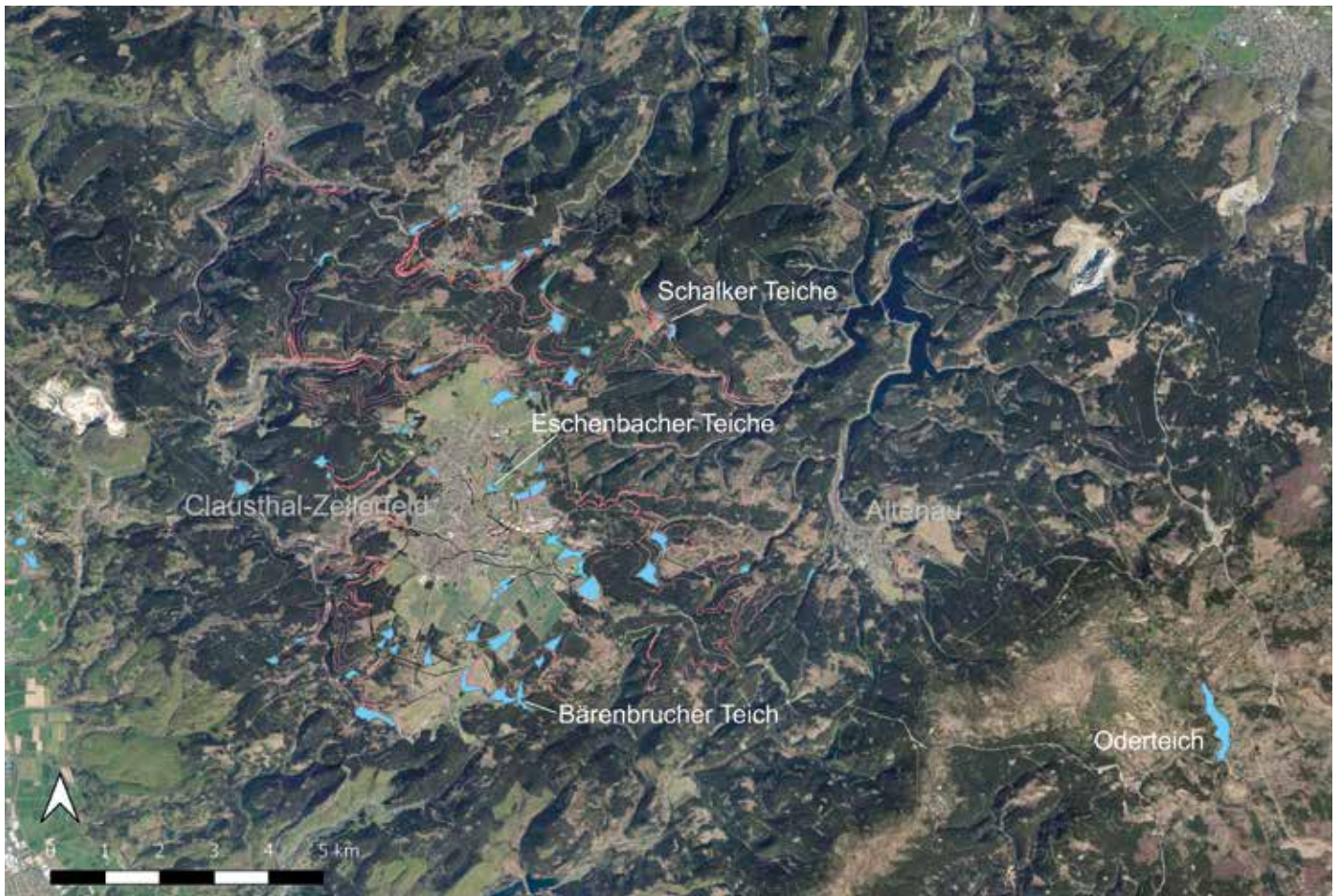


Abb. 12: Übersicht über die Teiche der Oberharzer Wasserwirtschaft und die zugehörigen Gräben und Wasserläufe. (© Kartengrundlage: LGLN; Grafik: G. Drechsler)



Abb. 13: Teichkaskade mit dem Bärenbrucher Teich im Vordergrund. (© Foto: V. Gawehn, Harzwasserwerke GmbH)

lerfeld. Der Aufbau der Dämme des Oberen und des Mittleren Schalker Teiches offenbarte sich nach der Flutkatastrophe im Sommer 2017, bei der beide Dämme beschädigt wurden. Aus Sicherheitsgründen konnten diese nur oberflächlich untersucht werden, erlaubten aber trotzdem einen einmaligen Einblick. Ein weiterer Teichdamm, der hier näher vorgestellt werden soll, staut den Itelteich. Dieser ist zwar kein Bestandteil des montanen Energieversorgungssystems im Oberharz, zählt aber als Fischteich des mittelalterlichen Zisterzienser-Klosters Walkenried zu

den ältesten heute noch betriebenen Teichen. Der Teichdamm des Oderteiches stellt wiederum eine Besonderheit innerhalb der Oberharzer Wasserwirtschaft dar, weshalb er hier den anderen Teichen summarisch vorangestellt wird.

### 2.3.1 Der Oderteich

Der Oderteich ist der größte aller Oberharzer Teiche. Mit einer Dammhöhe von 21 m und einem maximalen Stauvolumen von 1,7 Mio m<sup>3</sup> war er bis Ende des 19. Jahrhunderts die größte Talsperre Deutschlands (Abb. 14). Er wurde zwischen 1715 und 1722 für die zuverlässige Versorgung der St. Andreasberger Erzbergwerke über den weiter oben erwähnten Neuen Rehberger Graben angelegt. Da in der Umgebung Rasensoden für die Dichtung nicht vorhanden waren, wurde eine andere Konstruktion aus dem vor Ort anstehendem Granitstein und Granitgrus realisiert. Festgestampfter Granitgrus bildete im Innern die Dichtung, während die luft- und wasserseitigen Böschungen aus einem Zyklopenmauerwerk bestehen. Der Striegel befindet sich im Damminnern. Über einen Striegelzapfen an der Sohle des dort errichteten Schachtes wird der Wasserstand reguliert. Von der Schachtsohle aus führen zwei Gerenne aus Eichenholz zum luftseitigen Dammfuß, über die schließlich der Neue Rehberger Graben das Wasser erhält. 2016 wurden an den Gerennen Undichtigkeiten festgestellt. Da aus denkmalpflegerischer Sicht ein Ausbau der 300 Jahre alten originalen Gerenne als wesentliche Bestandteile des Denkmals nicht in Frage kam, wurde in sie jeweils ein Kunststoffrohr eingeschoben. Bei der archäologi-



Abb. 14: Der Oderteich bei Niedrigwasser im Herbst. (© Foto: K. Malek, NLD)



Abb. 16: Blick auf in den abgelassenen Unteren Eschenbacher Teich, geradeaus liegen im nordöstlichen Ausläufer die Reste des Teichdammes des Alten Unteren Eschenbacher Teiches. (© Foto: K. Malek, NLD)



Abb. 15: Ein zugemauertes Stollenmundloch zeigt den ehemaligen Zugang zu den beiden Gerennen aus Holz. (© Foto: K. Malek, NLD)



Abb. 17: Eingeregelt Steine markieren im Teichsediment die Lage des sonst nur noch diffus erkennbaren Teichdammes. (© Foto: G. Drechsler, NLD).

schen Begleitung der Maßnahme konnte bestätigt werden, dass die Erbauer diesen Fall bedacht haben.<sup>15</sup> Normalerweise müsste für den Austausch des Holzgerennes aufwändig von oben der Damm geschlitzt werden. Hier wurde jedoch ein Stollen eingebaut, der einen erleichterten Zugang von der Dammseite ermöglichte. Die Umrisse des Stollens zeichneten sich durch die Größe der Steine deutlich ab (Abb. 15). Zu erkennen sind der mächtige Deckstein der Firste und an den Seiten die Steine der Stöße sowie die beiden hölzernen Gerenne.

### 2.3.2 Alter Unterer Eschenbacher Teich

Nicht selten wurden bereits bestehende alte Teiche durch die notwendig gewordene Vergrößerung überprägt. Ihre Relikte lassen sich dann bei abgelassenem Wasser beobachten. Dies war auch am heutigen Unteren Eschenbacher Teich der Fall. Der ehemalige Alte Untere Eschenbacher Teich wurde durch die Teichdamm-erhöhung vollständig überflutet. Er befand sich als unterster von drei aufeinanderfolgenden Teichen in dessen nordöstlicher Flanke. Eine Schriftquelle von 1548 erwähnt zwei Teiche im Eschenbachtal und könnte sich auch auf diesen Teich beziehen.<sup>16</sup> Die Reste des Teichdammes treten aus dem heutigen Teichboden nur diffus hervor (Abb. 16). Die Außenkanten gehen nahtlos glattgespült in den umgebenden Teichboden über, während die Dammmitte eine Höhe von nur noch 1 m aufweist. Der Verlauf lässt sich jedoch durch eine Konzentration an Bruchsteinen abgrenzen, die diesen begleiten und sich von den feinen Teichsedimenten des restlichen Bodens abheben (Abb. 17). Die Steine stammen wahrscheinlich nicht von einer ehemaligen Wellenschutzschicht, denn sie sind dafür zu klein und liegen sowohl vor und mittig als auch hinter dem Damm. Wahrscheinlich haben sich kleine fla-





Abb. 18: Profil quer zum Verlauf des Teichdammes. (© Foto: G. Drechsler, NLD)



Abb. 19: Profil längs zum Teichdamm im Bereich der Schlitzung. (© Foto: G. Drechsler, NLD)

che Steine von der Uferbefestigung durch Wasserbewegungen um das Hindernis eingeregelt. Im südöstlichen Drittel war der Damm durch einen Einschnitt auf ganzer Breite quer unterbrochen. Durch diese Schlitzung wurde der Damm vor seiner Überflutung absichtlich aufgelassen, um eine unnötige Staustufe in dem neuen Teich bei Niedrigwasser zu verhindern.

Im Zuge der Untersuchung wurde ein Profilkasten im Südosten der Schlitzung angelegt, wo auch der ehemalige hölzerne Grundablass vermutet wurde. Der Kasten erzeugte einen Quer- und einen Längsschnitt im Damm. Der Aufbau im Querschnitt wird im Folgenden beschrieben (Abb. 18). Die oberste Schicht aus grauem Tonschluff war durch dicke Trockenrisse durchzogen (Schicht

1). Sie wurde nur an den Rändern des Dammes beobachtet und lief zum Damm hin aus. Es handelt sich um Sedimente, die sich im Verlauf der Jahrhunderte am Grund des Teiches abgesetzt haben. Die Schicht darunter setzte sich aus heterogenem Schüttmaterial zusammen (Schicht 2). Es bestand aus schluffigem bis leicht feinsandigem Sediment mit sehr vielen eingeschlossenen Bruchsteinen von der Größe von feinem Flitter bis zu 10 cm. Die oberflächennahen Bereiche waren gräulich, während die Farbe nach unten hin zunehmend zu bräunlich-gelb wechselte. Darunter schloss sich wasserseitig eine Schicht aus schwarzerdigem, stark bindigem Erdmaterial an. Sie bestand aus übereinander gelagerten Packungen, die jeweils an der Oberseite verdichtet waren (Schicht 3). Zum Dammkörper hin schloss sich, nur leicht darunter ziehend, eine Schicht aus bläulich-grauem, stark plastischem und homogenem Ton an (Schicht 4). Auch sie war aus übereinander liegenden Packungen aufgebaut, die jeweils nach oben hin durch ein schmales verfestigtes Band abgetrennt waren, das aus demselben Material wie Schicht 2 bestand. Die Schichten 2 und 3 lagen horizontal annähernd nebeneinander und die jeweils benachbarten Packungen gingen ineinander über. Im Längsprofil waren nur die Schichten 2 und 4 zu erkennen (Abb. 19). Die einzelnen Tonpackungen von Schicht 4 waren zur Schlitzung hin scharf abgetrennt und nach oben hin schräg angeschnitten. Darüber lagerte noch 30 cm stark das Material von Schicht 2.

Der deutliche Materialunterschied von Schicht 3 und 4 zeigt, dass für die Dichtung der Dämme nicht ausschließlich Rasenplacken verwendet wurden, sondern auch auf anderes geeignetes Material zurückgegriffen wurde. Auch die Tonpackungen wurden, wie bereits von den Rasenplacken her bekannt, in Schichten aufgetragen und verfestigt, was jeweils das verfestigte Band mit dem eingetretenen Material aus Schicht 2 zeigt. Auch heute wird bei einer Sanierung die neue Tonschicht immer noch in Lagen aufgebracht, die einzeln verfestigt werden. Die scharfe, schräg verlaufende Kante der Tonschichten im Längsprofil ist als Relikt der Schlitzung anzusehen. Das Material von Schicht 2 darüber ist als verlagertes Material des Dammkörpers anzusprechen.

Da die Untersuchung an der Schlitzung und damit in dem Bereich stattfand, in dem das Striegelgerenne zu vermuten war, könnten die Tonpackungen zu dessen Abdichtung gedient haben. Dagegen spricht jedoch, dass die Tonpackungen im Querschnitt weit vor der Außenkante des Dammes enden. Zur Abdichtung des Gerennes hätten die Tonpackungen durchgängig verlaufen müssen. Möglicherweise handelt es sich hier aber um ein Bauelement, das bisher nicht näher beschrieben wurde. Es ist vorstellbar, dass die zusätzlichen Schichten zur weiteren Abdichtung der Dammgründung dienen. Denn wie weiter unten am Mittleren Schalker Teich, der vor 1680 angelegt worden ist, festgestellt werden konnte, muss der Damm nicht zwangsläufig auf das anstehende Gebirge gründen. Dieser Damm steht auf dem bewachsenen Boden, auf dem noch Baumstümpfe angetroffen wurden. Bei einer solchen Situation könnte die zusätzliche Tonschicht für eine bessere Anbindung an den Boden sorgen und so die Dichtigkeit der Dammgründung erhöhen.

### 2.3.3 Unterer Eschenbacher Teich

Der Teichdamm des Unteren Eschenbacher Teiches verläuft annähernd von Norden nach Süden und sperrt ein Tal nach Nordosten sowie ein weiteres nach Osten ab, wodurch eine charakteristische Form mit zwei langen Ausläufern entsteht (Abb. 20). Die Dammhöhe beträgt knapp 9 m auf einer Länge von 166 m.



Abb. 20: Der Untere Eschenbacher Teich nach seiner Teichdammerhöhung im DGM. (© Grafik: G. Drechsler, NLD)



Abb. 21: Rasenplacken im archäologischen Befund. (© Foto: G. Drechsler, NLD)

Ihm ist wasserseitig ein Striegelgerüst vorgelagert. Er ist bereits um 1581 als unterster Teich einer vierstufigen Teichkaskade in einer Streitkarte eingetragen<sup>17</sup> sowie in derer älteren, aber nicht genau datierten Vorzeichnung.<sup>18</sup> Er wurde im 18. Jahrhundert erhöht, was sich wasserseitig durch einen Versatz zeigt. Der Teich diente dem Betrieb der Kunstanlagen für den Bergbau auf dem Hausherzberger Gangzug.

Während die obere Hälfte des Dammes bereits 1998 ohne archäologische Dokumentation saniert wurde, sollte nun eine zusätzliche Tondichtung in der unteren Hälfte aufgebracht werden. Dazu wurde die Wellenschutzschicht aus Bruchsteinen entfernt und Material bis auf die ehemalige Dichtung abgetragen. Bei der archäologischen Untersuchung wurden ein Längs- und ein Querprofil am Teichdamm angelegt. Im Längsprofil konnten gut erhaltene Schichten aus Rasenplacken dokumentiert werden. Die organischen Teile des Rasens hatten sich schwarz verfärbt gut erhalten. Die Placken wurden mit der Rasenseite nach unten eingebaut und festgestampft (Abb. 21). Das Querprofil reichte zwar nur bis in die Schicht mit den Rasenplacken, jedoch konnte der Aufbau des Dammes in seinen oberen Schichten dokumentiert werden (Abb. 22). Die oberste Schicht stellt eine 1,2 m starke moderne Wellenschutzschicht aus Schieferbruchsteinen dar, die ohne Verbundmittel in eingeregeltten Schichten übereinandergestapelt wurden. Darunter lag eine bis zu 30 cm breite Schicht aus Ast- und Zweigwerk, das mit Steinen durchsetzt und so befestigt war. Darunter angrenzend wurde eine homogene Schicht aus gräulich-mittelbraunem Schluff angetroffen, die als Ausgleichsschicht auf den darunter befindlichen Rasensoden-Schichten dient. Deren einzelne Rasenplacken bestehen jeweils aus zwei Schichten, einer 1 cm schmalen, schwarz bis dunkelbraunen mit sehr guter Erhaltung obertägiger Pflanzenteile und einer 5-6 cm dicken, hellbraun-gräulich zu bräunlich wechselnden mit vielen Wurzeln.

Zunächst war unklar, ob die Rasenplacken mit dem Bewuchs nach oben oder nach unten verbaut wurden. Jedoch ließen sich die Schichten immer gut unterhalb der dunklen Schichten trennen, aber schlecht oberhalb. Oberhalb der dunklen Schicht reichten die Wurzelfasern jeweils in die aufliegende Schicht und dünnten nach oben aus. Ebenso wurde jeweils ein nach unten dunkler werdender Farbverlauf festgestellt, was entgegengesetzt zum natürlichen Ausfärben des Erdbodens ist. Daran wird deutlich, dass die Rasenplacken verkehrt herum, mit dem Be-



Abb. 22: Querprofil des Dammes mit erhaltenem Astwerk einer alten Wellenschutzschicht unter der neuen aus Bruchsteinen. (© Foto: G. Drechsler, NLD)

wuchs nach unten aufeinandergelegt wurden. Entlang des gesamten Dammes wurden in Lagen von 1 m Abstand Holzpfähle beobachtet, die auf annähernd derselben Höhe in regelmäßigen Abständen von etwa 2 m horizontal in die Dammwand getrieben waren (Abb. 23). Durch den Baggerabzug waren sie leider zum großen Teil verzerrt oder verdrückt. Die Pfähle hatten einen Durchmesser von ca. 10 cm und waren an einem Ende spitz zugerichtet. Ihre Deutung ist nicht sicher. Der Einwirkung von Wellen oder Eis auf die wasserseitige Rasensodendichtung wurde durch unterschiedliche Maßnahmen zu begegnen versucht. Dazu zählt die Abdeckung mit Reisig, welcher mit Holznägeln befestigt wurde.<sup>19</sup> Möglicherweise konnten hier zum ersten Mal tatsächlich Reste solcher alter Nägel festgestellt werden.

### 2.3.4 Bärenbrucher Teich

Der Bärenbrucher Teich folgt als dritter in fünfgliedriger Teichkaskade, die aus dem Großen Sumpfteich, Ziegenberger, Bärenbrucher sowie Unterer und Oberer Nassenwieser Teich besteht (vgl. Abb. 13). Sein Damm ist 7 m hoch, 210 m lang und zieht sich annähernd von Nord nach Süd vor drei zusammenlaufenden Taleinschnitten. Dadurch besitzt er eine auffällige Form mit drei



Abb. 23: Wasserseitiger Blick auf die Dammmauer mit regelmäßigen Holzpfählen (rote Kreise). (© Foto: G. Drechsler, NLD)



Abb. 24: Oberer Sondageschnitt am Bärenbrucher Teich mit gut erkennbaren Rasensoden und der darüber liegenden Ausgleichsschicht zur Stein-schüttung des Wellenschutzes. (© Foto: G. Drechsler, NLD)

Ausläufern nach Norden, Osten und Südosten. Der Teich wurde in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts auf Veranlassung des Oberbergmeisters Georg Illing (1569-1644) angelegt. Er diente zur Speicherung von Aufschlagwässern zum Betrieb der Kunstanlagen für den Bergbau auf dem Rosenhöfer Gangzug. Aufgrund einer Undichtigkeit des Teichdammes sollte der Damm durch die Aufbringung einer zusätzlichen wasserseiti-

gen Tondichtung Instand gesetzt werden. Nach Abzug der etwa 1 m mächtigen Wellenschutzschicht aus Bruchsteinen auf der Wasserseite wurden baubegleitend zwei in der Höhe versetzte Sondageschnitte angelegt. Im oberen Schnitt wurde unter der etwa 0,6 bis 0,7 m starken Wellenschutzschicht aus Bruchsteinen eine Ausgleichsschicht von 20 cm Stärke angetroffen (Abb. 24). Sie bestand aus gelblich-, teilweise gräulich-braunem, feinsandigem bis schluffigem und hartem Sediment, in dem Steine unterschiedlicher Größe eingelagert waren. In der Schicht darunter folgte eine Rasensodenschichtung, deren Unterkante im Sondageschnitt nicht erreicht wurde. Die einzelnen, etwa 6 bis 7 cm dicken Rasenplacken zeichneten sich durch einen von oben nach unten dunkler werdenden Farbverlauf und eine deutlich dunklere, scharf abgegrenzte Unterkante ab. Die Ränder der einzelnen Schichten endeten diffus, was auf das Feststampfen zurückzuführen ist. Der zweite Sondageschnitt zeigte ebenfalls eine Rasensodenschichtung, jedoch mit dem Unterschied, dass jeweils zwischen den einzelnen Plackenschichten noch eine zusätzliche hell-weinrote, schluffige bis tonige Schicht eingestampft war (Abb. 25).

Hier konnte ein weiteres Mal die Verwendung von Ton nachgewiesen werden, der zusätzlich zu den Rasenplacken aufgebracht wurde. Wie bereits beim Alten Unteren Eschenbacher Damm wurde er in den unteren Schichten festgestellt, was auf eine zusätzliche Abdichtung in diesen Bereichen hinweist und womöglich auf die Anbindung des Teichdammes an den anstehenden Boden.



Abb. 25: Unterer Schnitt mit zusätzlicher roter Tonpackung zwischen den Rasenplacken. (© Foto: G. Drechsler, NLD)



Abb. 26: Mauerartig ragt die gut 13 m hoch erhaltene Innendichtung aus Rasenplacken aus dem erodierten Dammkörper hervor. (© Foto: Katharina Malek, NLD)

### 2.3.5 Der Mittlere und Obere Schalker Teich

Für die Versorgung mit Energie im Schulenberger Revier östlich von Clausthal-Zellerfeld wurden drei Kunstteiche, der Mittlere, Obere und Untere Schalker Teich, angelegt. Einzig der letzte davon wird heute noch zur Stauung betrieben. Die Teiche sind ein interessantes Beispiel für Anpassungen, Fehler und die Anwendung beider Bauweisen über die Jahrzehnte hindurch.<sup>20</sup>

Der Mittlere Schalker Teich ist vor 1680 gebaut und damit der älteste der drei Teiche. Im 19. Jahrhundert ist dieser Teich stillgelegt worden, da der dortige Bergbau eingestellt wurde. Sein Teichdamm wurde geschlitzt, damit das Wasser ungehindert den Damm passieren konnte. Die Errichtung des Oberen Schalker Teiches folgte 1711, wobei es sich dabei schon um den zweiten Versuch handelte. Das Stauvolumen seines Vorgängers erwies sich nach kurzer Zeit als zu klein, weshalb sein Damm erhöht werden sollte. Da die Errichtung des neuen etwa 80 m südlich weiter mehr Volumen bei weniger Dammschüttmaterial erbringen würde, wurde der Teichdamm des Oberen Schalker Teiches abgetragen und mit zusätzlich gewonnen Baumaterial dort errichtet. Mit einer Dammhöhe von 14,35 m über Talsohle gehörte er zu den größten Staudämmen des Oberharzer Bergbaus. Im 19. Jahrhundert wurde er ebenfalls nicht mehr benötigt und daher abgeworfen. Im Gegensatz zum Mittleren Schalker Teich reichte seiner Schlitzung jedoch nicht bis zur Talsohle. Warum er nicht vollständig geschlitzt wurde, lässt sich nicht mehr eindeutig feststellen. Es ist möglich, dass das Wasser durch das Holzgerenne und später entstandene Hohlräume ausreichend abfloss.

Während des schweren Hochwassers 2017 kam es jedoch aufgrund der unvollständigen Schlitzung zu einer ungewollten Stauung, die eine verheerende Wirkung auf die Schalker Teichkaskade hatte. Die Stauung bewirkte starke Durchsickerungen und eine Überströmung des unvollendeten Dammschlitzes. Dies führte letztlich dazu, dass der Dammrest brach und eine Wassermenge von rund 50.000 Kubikmetern in kürzester Zeit zu Tal ging. Der Dammschlitz im unterhalb gelegenen Mittleren Schalker Teich ließ die Flutwelle nahezu ungebremst durch, während der in Betrieb befindliche Untere Schalker Teich die Welle etwas verzögern konnte. Der Rekonstruktion der Vorgänge nach sind wohl insgesamt drei Flutwellen durch Oberschulenberg gegangen. Nach dem ersten Dammsbruch stürzten die auf dem Damm stehenden hochgewachsenen Bäume in die Bruchstelle, was zusammen mit hereingestürzten Rasensoden und Dammschüttmaterial für einen neuen Wasseranstau sorgte. Dieser führte zu einem weiteren Bruch der Blockade, sodass die Wassermassen sich talabwärts ergossen. Dadurch wurden bei beiden Dämmen die Schlitzvergrößerungen und erlaubten einen seltenen Blick auf den kompletten Querschnitt der Dämme. Der Untere Schalker Teichdamm wurde durch dieses Ereignis nur gering beschädigt.

Beim Oberen Schalker Teich war, der neuen Bauart entsprechend, die in der Mitte angelegte Rasensodendichtung noch hervorragend erhalten (Abb. 26). Wasser- und luftseitig der Kerndichtung schloss sich der Schüttkörper an, der aus augenscheinlich homogenem Material geschüttet worden ist. Hervorragend erhaltene Rasensoden deuten darauf hin, dass in diesem Bereich der von Rasensoden umgebene Striegel gewesen sein muss. Beim Middle-



Abb. 27: Die Form des Iteiteiches wird durch ein natürliches Becken definiert, das im Osten unterirdisch entwässert. (© Grafik: G. Drechsler, NLD)

ren Schalker Teich konnte entsprechend der älteren Bauweise die Rasensodendichtung an der Wasserseite gut beobachtet werden, an die sich homogenes Schüttmaterial anschloss. Am wasserseitigen Dammfuß wurde das Gerenne mit dem Striegelkasten freigespült. Besonders interessant war jedoch die Beobachtung, dass die Dammaufstandsfläche nicht vom Oberboden befreit wurde. Der Damm steht auf den Baumstüken und Grasflächen von 1733. Die aus Dammerde geschüttete Luftseite bedeckte außerdem zwei alte Holzkohlemeiler.

### 2.3.6 Iteiteich

Der Iteiteich gehört nicht zum System der Oberharzer Wasserwirtschaft. Er stellt einen der zahlreichen Fischteiche des Zisterzienserklosters Walkenried dar, die ab dem 12. Jahrhundert im Harz wirkten. Das Kloster Walkenried ist ebenfalls Bestandteil des Welterbes im Harz. Der Iteiteich ist heute der größte der mindestens noch 50 erhaltenen Teiche. Er liegt im Südosten von Walkenried und damit am südlichen Rand des Oberharzes. Im DGM zeigt sich, dass für seine Anlage ein natürliches Becken, ein Erdfall, der von verschiedenen Karstquellen gespeist wird, genutzt wurde. Im Übergangsbereich wird dieses Becken an einer Engstelle durch einen Teichdamm von 78 m Länge und 3,7 m Höhe abgesperrt (Abb. 27). Aufgrund von Undichtigkeiten fand hier eine archäologische Sondage vor der Sanierung statt, um den

Aufbau dieses Teichdammes zu klären und so eine denkmalgerechte Sanierung zu ermöglichen. Die undichte Stelle wurde in einem Bereich vermutet, die sich im digitalen Geländemodell als ausgespülter Wasserlauf im Boden abzeichnete.

Für die Untersuchung wurden wasserseitig an dieser Stelle zwei schmale, in der Höhe versetzte Schnitte angelegt. Die Sohle des unteren Schnittes befand sich auf Höhe des Wasserspiegels, der zweite Schnitt 30 cm höher. Dabei wurde folgender Schichtaufbau festgestellt (Abb. 28). Obenauf befand sich eine 0,2 bis 0,3 m dicke humose Deckschicht mit starkem Bewuchs von Gras und Röhricht sowie einer Schotteraufschüttung für den Dammweg. Darunter zog eine Schicht aus gelblich-hellbraunem, schluffig bis tonigem, fest bis schwach bindigem, sehr homogenem Material (Schicht 1). Die Schichtstärke nahm von 10 cm an der Dammoberseite auf 25 cm an der Unterkante zu. Sie war durchsetzt mit den Wurzeln des Röhrichts. Es handelt sich um eine nachträglich aufgetragene neuzeitliche Abdichtung. Darunter schloss eine 10 cm dicke, weinrote Lehmschicht an, die sich inhomogen aus mittelsandigem bis schluffigem Material und vielen darin eingeschlossenen Kieselsteinen bis 1,5 cm Größe zusammensetzte (Schicht 2). Darunter lag eine gräulich-mittelbraune Schicht mit modernem Bauschutt (Schicht 3). Sie war 15 cm mächtig, mittelsandig, wenig schluffig, ebenfalls durchsetzt mit Kieselsteinen bis 1,5 cm Größe sowie Fragmenten von Dachziegeln und kleinen Bruchsteinen bis 3 cm Größe. Die Dachziegelreste lassen auf Material aus ehemaliger Kulturschicht mit Bauschutt schließen. Sie ist teilweise durchzogen von Schicht 2 und daher wohl zeitnah aufgetragen. Darunter befand sich eine gelblich-ockerfarbene Tonschicht (Schicht 4). Das Material war tonig bis schluffig, teilweise wenig feinsandig, steif, stark bindig und durchsetzt von wenigen kleinen Steinen. Ihre Schichtstärke nahm ebenfalls nach unten hin von 10 auf 20 cm zu. Nach unten anschließend befand sich eine Steinpackung, die mit rotem Ton durchzogen war (Schicht 5). Sie war 20 cm mächtig und bestand aus großen Dolomitbrocken von 20 bis 30 cm Größe an der Oberkante und kleineren Steinen zwischen 10 und 15 cm aus Dolomit, Gips und Anhydrit darunter. Der rote, stark bindige und weiche Tonschluff war zwischen den Steinen eingestampft. Die unterste festgestellte Schicht bestand aus bräunlich-grauer Erde (Schicht 6). Sie war mindestens 0,75 m mächtig, jedoch wurde ihr unteres Ende nicht erreicht. Das erdige Material war kompakt gelagert, sehr hart und nicht bindig. Regelmäßig war sie dünn mit Holzkohleresten und ebenso Gips- und Dolomitbrocken bis 5 cm Größe durchsetzt.

Abb. 28: Aufgeklappter Sondageschnitt mit schematischer Umzeichnung der festgestellten Schichten. (© Grafik: G. Drechsler, NLD)

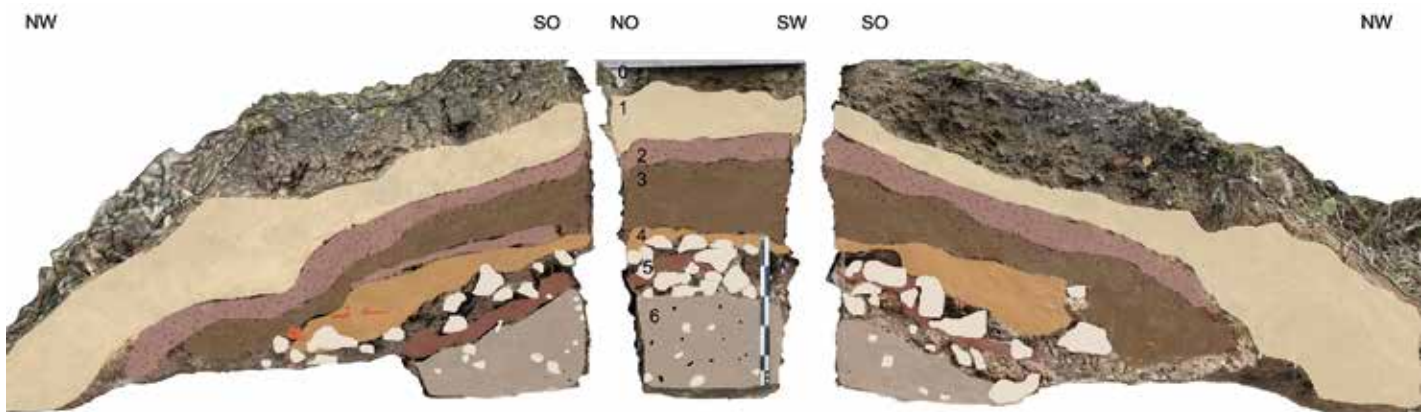




Abb. 29: Beispiel einer ausgemauerten übertägigen Radstube im Polstertal  
(© Foto: T. Schröpfer, NLD)

Da bis in die dritte Schicht jüngeres Material eingelagert ist, das darunter fehlt, lässt sich mindestens eine relative Zweiphasigkeit ableiten. Schicht 4 könnte daher die Deckschicht eines älteren, möglicherweise ursprünglichen Dammes darstellen. Schicht 6 kann als homogen aufgeschütteter Dammkörper interpretiert werden, während Schicht 5 dazwischen mit dem eingestampften roten Ton als Dichtung angesprochen werden kann.

Der Aufbau mit einem homogenen Dammkörper und einer wasserseitigen Außendichtung entspricht vom Prinzip her der älteren Bauart der Oberharzer Teichdämme. Als Dichtungsmaterial wurde hier Ton anstelle von Rasensoden verwendet. Die Einbettung der großen Steine dazwischen kann als Versuch gedeutet werden die Schicht zusätzlich zu stabilisieren, aber auch als Versuch, ein möglicherweise knappes Material zu strecken. Im Oberharz wurde auf Tondichtungen fast gänzlich verzichtet, da im lokalen Kontext kein entsprechendes Material anstand.

Bis jetzt liegen insgesamt wenige archäologische Untersuchungen an den Teichdämmen anderer Regionen vor, sodass eine vergleichende Auswertung erst in der Zukunft geleistet werden kann.<sup>21</sup> Wie jedoch an den vorgestellten kleinen Einblicken in die Harzer Teichdämme deutlich wird, ist dies im Hinblick auf das bessere Verständnis dieser Denkmale durchaus lohnend.

Von den Kunstteichen wurde das Wasser über Kunstgräben zu den Radstuben geführt. Diese sind häufig noch heute im Gelände als große rechteckige Gruben, häufig mit Trockenmauerwerk ausgemauert, erhalten (Abb. 29). Darin befanden sich Was-

serräder, die zum Antrieb der Maschinen für die Wasserhebung dienten oder zur Förderung der Erze eingesetzt wurden. Je nach Notwendigkeit der Kraftübertragung kamen über größere Entfernungen auch Gestänge zum Einsatz. Von diesen haben sich im Gelände heute nur noch die Standflächen erhalten. Den letzten Teil des Oberharzer Wasserwirtschaftssystem bildeten die Wasserlösungsstollen im Oberharz, die bis heute nur zum Teil befahren werden konnten und ähnlich wie die Wasserläufe noch einer genaueren archäologischen Betrachtung bedürfen.

## 2.4 Wasserlösungsstollen

Neben dem Speichern des Wassers gehört die Wasserableitung, d. h. die Wasserlösung, zur Wasserwirtschaft. Für jeden der Oberharzer Gangzüge musste mindestens ein Wasserlösungsstollen aufgeföhren werden. Dies erfolgte vom Tal in den Berg, sodass die einzelnen Schächte miteinander verbunden wurden und das Wasser frei zum Tal ausfließen konnte. Im 16. Jahrhundert sind zahlreiche flache Wasserlösungsstollen in den Berg getrieben worden. Sie wurden in den folgenden 250 Jahren immer wieder verlängert und ergänzt. Als Weltkulturerbe sind acht Wasserlösungsstollen mit einer Gesamtlänge von rund 93 km eingetragen. Im St. Andreasberger Revier zählen dazu der Grünhirscher Stollen in einer Teufe von 130 m, der zur Sperrlutter entwässert, sowie der Sieber Stollen in einer Teufe von 190 m. Beide stehen im Zusammenhang mit dem vom Oderteich durch den Neuen Rehberger Graben geleiteten Wasser. Der Grünhirscher Stollen wurde ab 1691 mit Schlägel und Eisen aufgeföhren. Da die Gruben in größere Teufen vorstießen, wurde ein tieferer Stollen notwendig, weshalb 1716 mit der Aufföhren des Sieberstollens begonnen wurde. Beide Wasserlösungsstollen gelten streckenweise als in Betrieb, da sie heute das Wasser für zwei Kavernenkraftwerke, die im Schacht der Grube Samson von der Harzenergie betrieben werden, ableiten. Neben den beiden nicht betriebenen Streckenabschnitten sind vier weitere Wasserlösungsstollen bekannt. Dazu gehört der 13-Lachter Stollen, der schon um 1349 angelegt und 1524 fortgesetzt wurde. Bis 1799 war er der tiefste und wichtigste Wasserlösungsstollen für das Zellerfelder und Burgstätter Revier. Er wurde abgelöst vom Tiefen Georg-Stollen (1777-1799), der vom Harzrand aus vorgetrieben wurde. Er hat eine Gesamtlänge von 19 km und liegt in einer Teufe von 286 m und damit beim Caroliner Schacht (Burgstätter Revier) 150 m unterhalb des 13-Lachter Stollens. Er wurde im Gegenortvortrieb durch Bohren und Schießen aufgeföhren. Nach 22 Jahren war er fertiggestellt.<sup>22</sup> Dennoch konnten die Oberharzer Bergwerke nicht ausreichend entwässert werden, weshalb ein weiterer noch tiefer gelegener Wasserlösungsstollen geplant wurde.

Mit etwa 33 km Länge ist der Ernst-August-Stollen der längste, aber auch der jüngste der Wasserlösungsstollen im Oberharz. Seine Teufe beträgt unter Clausthal-Zellerfeld 391 m, 95 m tiefer als der Tiefen Georg. Er wurde 1864 fertiggestellt – bereits 13 Jahre nach Beginn der Arbeiten – und galt zu seiner Zeit als längstes Tunnelbauwerk der Welt. Auch er wurde im Gegenortvortrieb durch Bohren und Schießen aufgeföhren. Er verlor zunächst seine Bedeutung mit der Stilllegung des Bergbaus im Oberharz 1930, wurde aber zur Lösung der Abschlagwässer für die Grubenkraftwerke im Otiliae und Kaiser Wilhelm II. Schacht eingesetzt.<sup>23</sup> Heute führt der Ernst-August Stollen weiterhin Wasser ab und sorgt auf diese Weise für die Stabilität des Oberharzer Gebirges.

### 3. Ausblick

Die Oberharzer Wasserwirtschaft als Bestandteil des UNESCO Weltkulturerbes Erzbergwerk Rammelsberg, Altstadt von Goslar und Oberharzer Wasserwirtschaft besteht aus Elementen, die heute noch in Funktion sind, wie auch den zahlreichen Relikten, die sich als Bodendenkmale erhalten haben. Während die betriebenen Bestandteile heute noch einen Eindruck ihres ursprünglichen Zweckes demonstrieren und für Besucher erlebbar machen, dokumentieren die Bodendenkmale die letzte Phase ihrer Nutzungszeit, ohne dass sie nochmal durch Instandhaltungsmaßnahmen überprägt wurden. All die in der Einleitung genannten Gefahrenpotenziale sind eine besondere Herausforderung für die Erhaltung, Pflege und Vermittlung der Welterbestätte im Harz. Mit einer kontinuierlichen Nacherfassung und anlassbezogenen Untersuchung werden dafür Grundlagen gelegt und bestehendes Wissen vertieft.

### Anmerkungen

- 1 Vgl. dazu Armenat/Malek 2021.
- 2 Teicke 2017.
- 3 Hassis-Berner 2001.
- 4 Hassis-Berner 2015.
- 5 Zeiler/Garner/Golze 2017.
- 6 Blaich 2005.
- 7 Kugler 2018.
- 8 Koleda 2018; Fessner/Bartels 2012, S. 547-548.
- 9 Liessmann 2018.
- 10 Malek 2018.
- 11 Grundlegend zum System der Oberharzer Wasserwirtschaft: Schmidt 2002; vgl. auch Teicke 2017 – die folgenden grundlegenden Beschreibungen der Elemente der Wasserwirtschaft basieren auf den dortigen Ausführungen.
- 12 Calvör 1763, S. 37, Fußnote.
- 13 Malek 2016.
- 14 G. A. Steltzner, Aufsatz über Wasserleitungen, Teichbaue und dergl. Archiv-Akte 1871/2, Niedersächsisches Landesarchiv, Bergarchiv Clausthal, um 1790.
- 15 Teicke/Bellack/Malek 2017.
- 16 Schmidt 2002, S. 43.
- 17 Ebd., S. 46, Abb. 1/20.
- 18 Balck/Lampe 2007, S. 34.
- 19 Schmidt 2002, S. 80-81.
- 20 Teicke/Malek 2020.
- 21 Vgl. Keller 2014.
- 22 Schröpfer 2000, S. 536, 569; Liessmann 2010, S. 170-174.
- 23 Liessmann 2010, S. 177-178.

### Bibliografie

- ARMENAT, M./MALEK, K.:  
2021 The underground world heritage Site in the Harz Mining Region, in: Zeitschrift für Geomorphologie 62 (2021), (Suppl. 3), S. 265-281
- BALCK, F./LAMPE, W.:  
2007 Vier Teiche auf der Streitkarte. Anlass für eine Zeitreise durch die Wasserwirtschaft des Unteren Burgstädter Reviers, Clausthal-Zellerfeld 2007
- BLAICH, M.:  
2005 Montanarchäologische Untersuchungen im Pandelbachtal bei Münchehof/Seesen – durch Zisterzienser geprägte Kulturlandschaft im westlichen Harzvorland, in: Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 25 (2005), S. 49-51
- CALVÖR, C.:  
1763 Historisch-chronologische Nachricht und theoretische und praktische Beschreibung des Maschinenwesens und der Hilfsmittel bey dem Bergbau im Oberharze, 2. Theil, Braunschweig 1763
- DUMREICHER, A.:  
1868 (2000) Gesamtüberblick über die Wasserwirtschaft des nordwestlichen Oberharzes, Clausthal 1868 (Neuausgabe Clausthal-Zellerfeld 2000)

- FESSNER, M./BARTELS, C.:  
2012 Von der Krise am Ende des 16. Jahrhunderts zum deutschen Bergbau im Zeitalter des Merkantilismus, in: Bartels, C./Slotta, R. (Hg.), Geschichte des deutschen Bergbaus, Bd. 1: Der alteuropäische Bergbau. Von den Anfängen bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts, Münster 2012, S. 453-590
- HASSIS-BERNER, A.:  
2001 Wasserkinste, Hangkanäle und Speicherbecken. Eine archäologisch-historische Untersuchung zum Wasserbau im Mittelalter am Beispiel des Urgrabens am Kandel im mittleren Schwarzwald (Freiburger Forschungen zum ersten Jahrtausend in Südwestdeutschland, Bd. 5), Rahden/Westf. 2001
- 2015 Innovative Wasserkraftnutzung im Mittelalter und die zugehörige wasserbauliche Infrastruktur, in: Erhaltung von Kulturdenkmälern der Industrie und Technik in Baden-Württemberg, Arbeitsheft 31, Stuttgart 2015, S. 83-90
- KELLER, C.:  
2014 Beobachtungen zum mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Staudambau. Das Beispiel Blankenheim, in: Bonner Jahrbücher 214 (2014), S. 193-219
- KOLEDA, V.:  
2018 The Banská Štiavnica reservoirs – The program of their reconstruction between 1996-2016, in: Langefeld, O./Liessmann, W. (Hg.): „Die Wasser hoch halten ...“ Wasserwirtschaft im Bergbau. Vorträge aus dem Kolloquium 30. Juni 2018 in Clausthal-Zellerfeld, Clausthal-Zellerfeld 2018, S. 155-187
- KUGLER, J.:  
2018 Die Wasserwirtschaft im Freiburger Bergrevier (Sachsen), in: Langefeld, O./Liessmann, W. (Hg.): „Die Wasser hoch halten ...“ Wasserwirtschaft im Bergbau. Vorträge aus dem Kolloquium 30. Juni 2018 in Clausthal-Zellerfeld, Clausthal-Zellerfeld 2018, S. 91-114
- LIESSMANN, W.:  
2010 Historischer Bergbau im Harz. Kurzführer, 3. Aufl. Berlin/Heidelberg 2010
- 2018 Harzer Wasserwirtschaft als Exportschlager – Die Bergbaureviere von Kongsberg und Rörös in Norwegen, in: Langefeld, O./Liessmann, W. (Hg.): „Die Wasser hoch halten ...“ Wasserwirtschaft im Bergbau. Vorträge aus dem Kolloquium 30. Juni 2018 in Clausthal-Zellerfeld, Clausthal-Zellerfeld 2018, S. 115-139
- MALEK, K.:  
2016 Die Wasserläufe der Oberharzer Wasserwirtschaft, in: Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 36 (2016), S. 206-208
- 2018 Erfassung und Controlling der Anlagen der Oberharzer Wasserwirtschaft mithilfe von Laserscan-Daten, in: Langefeld, O./Liessmann, W. (Hg.): „Die Wasser hoch halten ...“ Wasserwirtschaft im Bergbau. Vorträge aus dem Kolloquium 30. Juni 2018 in Clausthal-Zellerfeld, Clausthal-Zellerfeld 2018, S. 21-31
- SCHMIDT, M.:  
2002 Die Wasserwirtschaft des Oberharzer Bergbaus (Schriftenreihe der Frontius-Gesellschaft e. V., Bd. 13), 3. Aufl. Hildesheim 2002
- SCHRÖPFER, T.:  
2000 Fundgrube – Wissenswertes über den Westharzer Bergbau und das Hüttenwesen, Clausthal-Zellerfeld 2000
- TEICKE, J.:  
2017 Oberharzer Wasserwirtschaft. Vorindustrielle Wasserwirtschaft und Energieerzeugungssysteme, in: Bergwerk Rammelsberg, Altstadt Goslar, Oberharzer Wasserwirtschaft, Goslar 2017, S. 76-93
- TEICKE, J./BELLACK, C./MALEK, K.:  
2017 Der Oderteich – Untersuchung und Instandsetzung einer 300 Jahre alten Talsperre, in: Wasserwirtschaft 2017, H. 9, S. 36-41
- TEICKE, J./MALEK, K.:  
2020 Die Havarie am historischen Oberen Schalker Teichdamm im Harz, in: Wasserwirtschaft 2020, H. 10, S. 35-38
- ZEILER, M./GARNER, J./GOLZE, R.:  
2017 Neue Forschungen zum frühen Montanwesen im nördlichen Siegerland, in: Archäologie in Westfalen-Lippe 16 (2017), S. 179-183

### Anschrift der Autorin und des Autors

Dr. Katharina Malek-Custodis  
Georg Drechsler M.A.  
Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege  
Arbeitsstelle Montanarchäologie  
Bergtal 18  
38640 Goslar