

report

Nr. 62 | Januar 2016

Lahmeyer Hydroprojekt GmbH

TALSPERREN

Komplexsanierung der Talsperre Lichtenberg

Die Talsperre Lichtenberg liegt im Osterzgebirge und dient der Trink- und Brauchwasserversorgung sowie dem Hochwasserschutz. Die Talsperre ist an die Talsperrensysteme Mittleres Erzgebirge und Osterzgebirge angeschlossen. Die Vorsperre Dittersbach dient der weiteren biologischen und mechanischen Vorreinigung des aus den Vorbecken Burkersdorf und Dittersbach zufließenden Wassers. Die Talsperre Lichtenberg ist der Talsperrenklasse 1, die Vorsperre sowie die Vorbecken sind der Talsperrenklasse 2 zugeordnet.

Seit April 2015 hat die Arbeitsgemeinschaft LHP-ARCADIS Talsperre Lichtenberg die bestätigten Vorzugsvarianten (siehe report 60) weiter geplant und im Juli 2015 die Entwurfsplanung der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen (LTV), Betrieb Freiburger Mulde / Zschopau übergeben. Die Talsperre Lichtenberg besteht aus dem Absperrbauwerk und dem Komplexbauwerk mit den entsprechenden Betriebseinrichtungen. Die Betonarbeiten für den Grundablassstollen erfolgten von 1969 bis 1971 und für das Komplexbauwerk sowie für die Herdmauern von 1970 bis 1971. Vom 1971 bis 1973 wurde der Steinschüttdamm errichtet. Im Jahr 1972 wurde der Dichtungsschleier hergestellt und 1973 die



Luftseite des Steinschüttdammes

Asphaltaußendichtung auf der wasserseitigen Dammböschung eingebaut. Zeitgleich wurden die wesentlichen Arbeiten am Komplexbauwerk abgeschlossen. Der Probestau begann im Januar 1974. Bis zur Inbetriebnahme im Mai 1975 wurden Restarbeiten, u. a. die Fertigstellung der Dammkrone, ausgeführt.

Nach dem Rückbau der vorhandenen Dammkrone werden das wasserseitige Streifenfundament und die luftseitigen Einzelfundamente für die demonierbaren Geländer und Beleuchtungsmasten sowie fünf neue Messpfeiler eingebaut. Die Kronenstraße wird mit einer lichten Weite von 4 m und einem Gefälle zur Luftseite hergestellt. In der Dammkrone werden Schutzrohre und

Kabelziehschächte angeordnet, die in das E/MSR-Haus eingeführt werden. Das heutige Erscheinungsbild der Oberflächendichtung des Absperrbauwerkes ist geprägt von verfüllten Rissen und Reparaturflächen. Seit 1975 sind mehrfach Sanierungsmaßnahmen durchgeführt worden. Zur Herstellung eines wirksamen und dauerhaften Dichtungssystems ist eine homogene und fugenlose Oberflächendichtung erforderlich. Hierzu werden Kunststoffdichtungsbahnen (KDB) auf der gereinigten Asphaltaußendichtung verlegt. Die Befestigung erfolgt an den Streifenfundamenten der Dammkrone und an der umlaufenden

Fortsetzung auf Seite 2



Tosbecken und Ablaufpegel mit Messgerinne

Fortsetzung von Seite 1

Herdmauer. Am Tiefpunkt der Bahnfelder wird das unter der KDB anfallende Kondenswasser sowie im Schadensfall auftretendes Sickerwasser über Dräns gesammelt und mittels Entwässerungsrohren durch die Herdmauer in den Kontrollgang abgeleitet. Die Wasserabgabe aus der Talsperre erfolgt über das Komplexbauwerk, das die Hochwasserentlastung, die Rohwasserentnahme und die Grundablässe beinhaltet. Die Anschlussfuge zwischen Komplexbauwerk und Asphaltaußendichtung des Dammes wurde bereits 1976 erneuert. Die bisher gemessenen Verformungen liegen im Grenzbereich der prognostizierten Setzungen und werden von der Konstruktion schadlos ertragen. Allerdings kann ein zukünftiges Versagen der Fuge nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Die Fuge wird daher mit einer KDB überbaut. Um eventuelle Leckagen grob lokalisieren zu können ist eine faseroptische Leckageortung vorgesehen. Zur Bewertung der Dichtheit und der mechanischen Auslastung der Konstruktion werden Sickerwassermengen und Verschiebungen gemessen.

Die vorhandene Außendichtung aus glasfaserverstärktem Kunststoff ist großflächig geschädigt. Die Gesteinskörnung des Betons am Außenschaft ist AKR-empfindlich und nicht frostsicher. Die Sanierungslösung hat zum Ziel, eine weitere Durchfeuchtung des Betons dauerhaft zu verhindern. Nach Rückbau der losen Bestandteile der Außendichtung und Vorbehandlung des Untergrundes kommt am Turm-

schaft eine Dichtung aus KDB zum Einsatz. Am Überlaufkrücken wird der umlaufende Riss mit einer Dichtung aus Flüssigkunststoff überbaut, die für die komplizierte Bauwerksgeometrie geeignet ist.

Der Raum im Turmkopf wird nur in Revisionsfällen vom Personal genutzt. Die vorhandenen Stahlbetonelemente der Fassade des Turmkopfes zeigen erhebliche Schäden. Da eine Sanierung nicht wirtschaftlich ist, wird das Fensterband mit Festverglasungen als Ersatzneubau mit nahezu gleichem Erscheinungsbild wiederhergestellt.

Die Lagerung der Stützen sowie die Ausbildung der Überfallkrone sind konstruktiv ungünstig. Im Ergebnis führen einmalige und zyklisch wiederkehrende, vornehmlich thermische, Einwirkungen zu Schäden an den Stützen und am Durchstiegsschacht. Zur Änderung des statischen Systems wird die Lagerung auf einem einseitig und vier zweiseitig beweglichen Kalottengleitlagern vorgesehen. Den Festpunkt bildet der Durchstiegsschacht. Zusätzlich erfolgen Sanierungsarbeiten an den äußeren Stahlwasserbautteilen. So werden z. B. an den fünf Rohwasserentnahmen die außenliegenden Talsperrenschieber durch innenliegende Absperrklappen und die Einläufe durch Einlaufseiher DN 800 ersetzt. An den beiden Grundablässen werden die Grobrechen, Feinrechen und Taucherabdeckungen durch einen räumlichen Feinrechen mit einer lichten Weite von 30 mm ersetzt. Die E/MSR-Ausrüstung und der Blitzschutz werden angepasst.

Zur Wassergüte-Bewirtschaftung werden die Voraussetzungen für eine Abgabe qualitativ minderwertigen Wassers aus dem Epilimnion der Talsperre geschaffen. Dazu sind zwei Standrohre DN 800 (ELE-Leitungen) neben dem Turm des Komplexbauwerkes vorgesehen. Am oberen Ende der Standrohre werden Seiher DN 800 mit einer freien Einlauffläche für je 3,0 m³/s Durchfluss vertikal montiert. Die Standrohre werden federnd auf einer Konsole am Komplexbauwerk gelagert, um



Entnahmeturm Komplexbauwerk während eines Tauchereinsatzes

Schwingungseinträge in das Bauwerk zu vermeiden. Die druckwasserdichten Rohreinleitungen in das Komplexbauwerk werden durch HDW-Strahlen vorbereitet und im Anschluss ausbetoniert. Die ELE-Leitungen münden in die Grundablässe ein. Zur Sicherung erhält jede ELE-Leitung eine Absperrklappe DN 800 vor der Einmündung in den Grundablass, mit deren vorhandenen Ringkolbenventilen der Abfluss geregelt wird.

Als Zuwegungen zu den Baufeldern werden vorhandene Straßen und Wege genutzt. Der für den bauzeitlichen Hochwasserschutz vorgesehene Fangedamm wird als Schüttdamm mit innenliegender Kerndichtung und einer Dammscharte mit Überlaufschwelle errichtet.

Der Abstau der Talsperre ist von Oktober bis Ende 2016 vorgesehen. Die Abfischung erfolgt Ende November/Anfang Dezember 2016. Die notwendige Ersatzrohwasserversorgung für die Wasserwerke Lichtenberg und Freiberg wird bis September 2016 gebaut und ist von November 2016 bis Mitte 2019 in Betrieb. Der Wiedereinstau der Talsperre und der Probestau sind ab Ende 2018 geplant und sollen bis Mitte 2019 abgeschlossen sein. Die Gesamtbauzeit wird mit ca. 23 Monaten eingeschätzt.

Im November 2015 wurde die Genehmigungsplanung bei der Wasserbauprüfstelle der LTV eingereicht. Bei der Landesdirektion Sachsen in Chemnitz wird die wasserrechtliche Erlaubnis des Abstaus der Talsperre für ca. 3 Jahre eingeholt.

Dr. Barbara Tönnis – Weimar



Staudamm von der Wasserseite

Neubau der 5. Schleusenammer der NOK-Schleusen Brunsbüttel

„Wir, Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen, verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesraths und des Reichstags, was folgt. Es wird ein für die Benutzung durch die deutsche Kriegsflotte geeigneter Seeschiffahrtskanal von der Elbmündung über Rendsburg nach der Kieler Bucht unter der Voraussetzung hergestellt, daß Preußen zu den auf 156 000 000 Mark veranschlagten Gesamtkosten desselben den Betrag von 50 000 000 Mark im Voraus gewährt.“



(Quelle: www.wsv.de)

Die Schleusenanlage Brunsbüttel im August 2015



Hier entsteht die
5. Schleusenammer

(Quelle: www.portalnok.de)

Luftbildsimulation

Diese Verordnung im Reichsgesetzblatt vom 16. März 1886 war Grundlage für den Bau des Nord-Ostsee-Kanals mit seinen Schleusen in Brunsbüttel und Kiel-Holtenau.

Der Nord-Ostsee-Kanal ist mittlerweile die am meisten befahrene künstliche Seeschiffahrtsstraße der Welt. Die daraus resultierende Belastung und das relativ hohe Alter der Schleusen, die Große Schleuse Brunsbüttel ist seit 1914 durchgehend in Betrieb, erfordern umfangreiche Sanierungsmaßnahmen an diesen.

Um während der mehrjährigen Sanierung der Brunsbütteler Schleusen trotzdem eine reibungslose Schifffahrt mit möglichst wenigen Einschränkungen durch den Nord-Ostsee-Kanal zu ermöglichen, wurde der Bau einer 5. Schleusenammer beschlossen. Die 5. Kammer wird mit 42 Metern genauso breit sein wie die vorhandenen beiden großen Schleusenammern. Dadurch können bei Bedarf nach der Grundinstandsetzung der Großen

Schleuse, zum Beispiel im Havariefall, die vorhandenen Reservetore in jeder Kammer eingesetzt oder die Schiebetore zwischen den Kammern ausgetauscht werden. Die schiffbare Nutzlänge der neuen Kammer wird mit 330 Metern um 20 Meter länger sein als die der bisherigen großen Schleusenammern.

Die Lahmeyer Hydroprojekt GmbH wurde im Oktober 2012 nach europaweiter Ausschreibung vom Wasser- und Schifffahrtsamt Brunsbüttel mit Teilleistungen der Bauoberleitung beim Neubau der 5. Schleusenammer der NOK-Schleusen Brunsbüttel beauftragt. Unterstützt wird Lahmeyer Hydroprojekt bei diesen Aufgaben von der SBE Spezialbau Engineering GmbH aus Magdeburg für die Gewerke Stahlwasserbau und Maschinenbau.

Im Einzelnen umfasst der Auftrag die Prüfung der Ausführungsplanung auf Übereinstimmung mit dem Vertrag, die fachtechnische Beratung des Auftraggebers, die Koordination des Planlaufes vor

Ort und das Einpflegen der Unterlagen in das System DVtU.

Mittlerweile haben die Arbeiten folgenden Stand erreicht:

- Baustelleneinrichtung und Baufeldberäumung (Abrissarbeiten, Kampfmittelberäumung, Herstellung vorgesehener Arbeitsebenen und Baustraßen)
- Herstellung Testfeld für die vorgezogenen Pfahlprobelastungen als Grundlage für die späteren Rückverankerungen des Schleusenbauwerkes
- Umbau Hochwasserschutzanlagen (Anpassung an das Baufeld)
- Erschließung des Bodenlagers Dyhrsenmoor
- Technische Bearbeitung der Ausführungsplanung der Schleusenanlage.

Der Zeitraum für die Erstellung der Ausführungsunterlagen und der Bauausführung ist von 2014 bis 2020 vorgesehen.

Uwe Wittenberg – Weimar

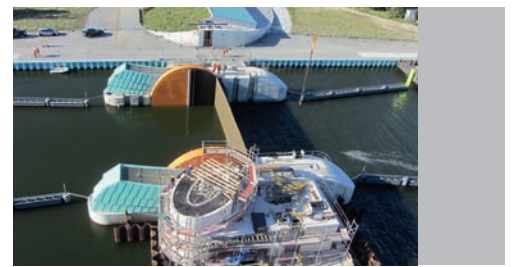
Zweite Funktionsprobe des Drehsegmentes am Sperrwerk Greifswald

Vom 28. bis 30. September 2015 wurde auf der Baustelle in Greifswald-Wieck das Drehsegment des Sperrwerkes erneut getestet. Die in der ersten Funktionsprobe festgestellten Probleme in der Hydraulik wurden durch den Einbau zusätzlicher Bypässe gelöst. Diese Funktionsprobe bestätigte die vorgenommenen Änderungen an der Hydraulik.

Im Verlauf der verschiedenen Testläufe traten Probleme mit der Steuerungssoftware auf. Durch einen Fehler in der Entwicklungsumgebung der Software kam es bei der Sicherung des Projektes zu einem Datenverlust. Dies war im Vorfeld der Funktionsprobe nicht erkennbar.

Bevor im Dezember 2015 mit dem ersten Abschnitt des Probetriebes begonnen werden kann, wird es im November eine weitere Funktionsprobe des Drehsegmentes geben, um die einwandfreie Funktion der Steuerungssoftware zu überprüfen.

Zurzeit sind alle Anstrengungen des Auftraggebers, Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Vorpommern, des Auftragnehmers, Ed. Züblin AG, sowie der ARGE HPI-hpl auf die Komplettierung des Betriebsgebäudes sowie die Anbindung des Schiebetores an den Pfeiler Eldena gerichtet, um nach Fertigstellung des Deichneubaus am Deich Wieck und als Teil des gesamten Sturmflutschutzsystems Greifswald den Hochwasserschutz gewährleisten zu können. Entsprechend dem Bauablauf ist der Probetrieb in mehreren Abschnitten



Das Sperrwerk mit Drehsegment in Stellung „verschlossen“

und – damit verbunden – die Abnahme und Fertigstellung des Sperrwerkes im Frühjahr 2016 geplant.

Walter Cihar – Weimar

Gewährleistungsabnahme in Kesten an der Mosel

Am 26. Januar 2009 fand in Kesten, Landkreis Bernkastel-Wittlich, der erste Spatenstich für die Maßnahme „Hochwasserschutz Kesten“ statt. Nach ca. 1,5 Jahren Bauzeit konnten die Hochwasserschutzanlagen 2010 an die Verbandsgemeinde Bernkastel-Kues übergeben werden.



Hochwasser im Januar 2011



Blick vom gegenüberliegenden Ufer

Im Dezember 2015 erfolgte gemeinsam mit der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Trier, der Verbandsgemeinde Bernkastel-Kues und der Gemeinde Kesten die Gewährleistungsabnahme der Hochwasserschutzanlagen, bei der keine wesentlichen Mängel festgestellt wurden.

Die Ortsgemeinde Kesten ist durch die Hochwasserschutzanlagen (s. HPI-report Nr. 23, 31, 38) gegen ein nach heutigen Erkenntnissen ca. 15-jährliches Hochwasserereignis geschützt. Die erste Bewährungsprobe erfolgte bereits zum Jahreswechsel 2010/2011. Die Mosel erreichte in Kesten einen Was-

serstand von ca. 112 m ü. NN, so dass die Kreisstraße und der Ort ohne die Hochwasserschutzanlagen bereits überflutet worden wären. Von dem gegenüberliegenden Moselufer aus hat man auch heute einen reizvollen Blick auf Kesten.

Dr. Barbara Tönnis – Weimar

Sanierung der Vorsperre Döllnitzsee abgeschlossen

Die Vorsperre stellt einen Bestandteil der Talsperre Döllnitzsee dar, welche in den Jahren 1981 bis 1983 im Auftrag des damaligen VEB Binnenfischerei Wermisdorf gebaut und nach den zu jener Zeit in der DDR geltenden Standards bemessen wurde. Die Betriebseinrichtungen der Vorsperre befanden sich gemäß Bauwerks- und Baugrunduntersuchungen in einem schlechten baulichen Zustand und waren für die zugehörigen Bemessungshochwasserabflüsse (BHQ) zu gering dimensioniert.

Während des Hochwassers Ende Mai, Anfang Juni 2013 kam es zu weiteren Schäden an den Bauwerken der Hochwasserentlastung. Eine Instandsetzung der Vorsperre Döllnitzsee war somit notwendig.

Die Bauarbeiten für die Instandsetzung der Vorsperre begannen im Oktober 2014. Im Wesentlichen wurden im Zuge der Instandsetzung der Vorsperre folgende Leistungen erbracht:

- Errichtung einer neuen Hochwasserentlastung (HWE) als Dammscharte
- Abriss und Neubau des Grundablasses mit Ein- und Auslaufbauwerk

- Herstellung eines Rechens am Einlauf
- Montage einer Grundablassleitung DN 500 einschließlich Spindelschieber als Absperrorgan
- Herstellung von Dammbalkenverschlüssen am Ein- und Auslaufbauwerk
- Herstellung eines Bedienhauses.

Die Arbeiten an der Vorsperre Döllnitzsee konnten Ende des Jahres 2015 beendet werden. Nach Fertigstellung der Arbeiten an der Vorsperre kann die komplette Talsperre Döllnitzsee einschließlich der Vorsperren ihrer über-



Blick auf das Absperrbauwerk mit Grundablass und Bedienhaus

örtlichen Bedeutung für den Hochwasserschutz gerecht werden.

Olaf Kornmann – Dresden

Gemeinschaftskraftwerk Inn – ein neues Ausleitungskraftwerk im Entstehen

Das Gemeinschaftskraftwerk Inn (GKI) wird derzeit am Oberen Inn an der österreichisch-schweizerischen Grenze errichtet. Das Projekt, das sich sowohl auf österreichischem als auch auf Schweizer Territorium befindet, wird gemeinsam von den österreichischen Stromversorgern TIWAG und VERBUND AG sowie von der Schweizer Engadiner Kraftwerke AG realisiert. Mit einer jährlichen Energieerzeugung von mehr als 400 GWh handelt es sich um das größte seit vielen Jahren im Alpenraum neu gebaute Laufwasserkraftwerk.



Baustelle der Wehranlage in Ovella

An der rund 15 m hohen Wehranlage in Ovella wird der Inn auf einer Länge von ca. 2,6 km aufgestaut, um das Trieb-

wasser für das Kraftwerk entnehmen zu können. In die Wehranlage integriert ist eine 2 MW-Restwasserturbine, Fischlauf- und Abstiegsanlagen sowie der Triebwassereinlauf. Die komplexen Baugrundverhältnisse, das sehr beengte Platzangebot und die jahreszeitlichen Abflussschwankungen des Inn stellen wesentliche Randbedingungen für den Bau des Wehres dar. Maximal 75 m³/s werden auf der orografisch rechten Seite aus dem Stauraum ausgeleitet und über einen 23 km langen Triebwasserstollen und

einen gepanzerten Schrägschacht dem Krafthaus zugeführt. Das Auffahren des horizontalen Druckstollens erfolgt mit zwei Tunnelbohrmaschinen, die sich von einem gemeinsamen Zugangsportal aus in entgegengesetzte Richtungen vorarbeiten. Der Schrägschacht und das Wasserschloss werden konventionell aufgefahren. Im Krafthaus in Prutz wandeln zwei Francis-Turbinen mit direkt gekoppelten Generatoren die Kraft des Wassers

Fortsetzung auf Seite 6

Fortsetzung von Seite 5



Baugrube für das Krafthaus in Prutz

unter einer Bruttofallhöhe von etwa 160 m und mit einer Leistung von zusammen maximal 89 MW zu elektrischer Energie. Das Kraftwerk wird in einem Schacht angeordnet, der im Nachgang weitgehend eingeschüttet wird. Nur die oberen 4,5 m bleiben im Endzustand sichtbar.

Die Ableitung des erzeugten Stroms erfolgt über ein Erdkabel in die benachbarte Schaltanlage des Kraftwerkes Kaunertal und von dort in das Stromnetz zu den Verbrauchern. Das Triebwasser wird nach dem Turbinendurchgang über einen kurzen Unterwasser-

kanal an den Inn zurückgegeben.

Der Bau wurde im Sommer 2014 begonnen, die Inbetriebnahme ist für 2018 vorgesehen.

Die Lahmeyer Hydroprojekt GmbH erstellt als Federführer der Ingenieurgemeinschaft GKI die Ausführungsunterlagen für sämtliche obertägigen Anlagen, insbesondere Wehranlage und Krafthaus, während der INGE-Partner müller + hereth Ingenieurbüro für Tunnel- und Felsbau GmbH für die Ausführungsplanung der Stollenbauwerke zuständig ist.

Robert Achatz – München

WIR ÜBER UNS

Gemeinsame Erfahrungsbörse Geotechnik zum Thema Talsperrensanierung

Es geht um das Lernen aus internationalen Erfahrungen, die Nutzung von Synergieeffekten und die Bündelung von Kompetenzen sowie den direkten Zugriff auf Spezialwissen innerhalb der LI-Gruppe. Die erste gemeinsame Erfahrungsbörse von Lahmeyer International (LI) und Lahmeyer Hydroprojekt (LHP) fand am 26. November 2015 in Weimar statt.

Seit den 1990er Jahren wird die Erfahrungsbörse Geotechnik und messtechnische Bauwerksüberwachung als innerbetriebliche Weiterbildung bei LHP durchgeführt. In Auswertung der Erfahrungsbörse 2014 wurde angeregt, diese Veranstaltung zukünftig gemeinsam mit den Fachkollegen von LI durchzuführen. Von LI wurde der Vorschlag zu einer gemeinsamen internen Weiterbildung mit großem Interesse aufgenommen. Das gewählte Thema „Talsperrensanierung“ ist ein für die zukünftige Tätigkeit von LI und LHP wichtiges Arbeitsgebiet. Grundlagen des Erfahrungsaus-



tausches waren Fachvorträge zur Sanierung der Talsperre Klingenberg (LHP), zur Dammerhöhung des Roseires-Dammes im Sudan (LI), zur Rehabilitierung der Asphaltoberflächendichtung am Pumpspeicherkraftwerk Coo Trois-Ponts

in Belgien (LI), zum Einsatz faseroptischer Messsysteme (LHP) und zu Softwareoptionen, insbesondere bei der dynamischen und thermischen Analyse von Staumauern (LI). Nach den Fachvorträgen gab es unter den Kollegen regen Gedankenaustausch zu den jeweiligen Themen. Das Interesse am gemeinsamen Erfahrungsaustausch zeigte sich in der großen Zahl von 21 Teilneh-

mern, davon sechs von LI. Die Veranstaltung wurde von allen Teilnehmern sehr positiv bewertet. Die nächste gemeinsame Erfahrungsbörse ist für 2016 in Bad Vilbel angedacht.

Uwe Beetz – Dresden

Impressum/Kontakt: Lahmeyer Hydroprojekt GmbH

Rießnerstraße 18 · 99427 Weimar · Telefon: 03643 746400 · Fax: 03643 746405

E-Mail: hydroprojekt@hydroprojekt.de · Internet: <http://www.hydroprojekt.de>

Büros und Geschäftsstellen in Bad Vilbel, Berlin, Dresden, München und Weimar

Ein Unternehmen mit zertifiziertem Qualitätsmanagementsystem