

# report

Nr. 61 | September 2015

Lahmeyer Hydroprojekt GmbH

## WASSERVERSORGUNG

### Planung der Trinkwasser-Transportleitung DN 300 von Bubenheim nach Stackeden

Die Wasserversorgung Rheinhessen-Pfalz GmbH (wvr) plant die Erneuerung einer Teilstrecke der bestehenden Trinkwasser-Transportleitung (TL) DN 200. Die neue Transportleitung wird auf einer Länge von ca. 5.200 m in der Nennweite DN 300 verlegt und wird im Abschnitt von der Ortsgemeinde Bubenheim (Verbandsgemeinde Gau-Algesheim) bis in die Ortsgemeinde Stackeden-Elseim (Verbandsgemeinde Nieder-Olm) die vorhandene Transportleitung DN 200 ersetzen.

Diese wurde im Jahr 1950 in Grauguss verlegt und genügt nicht mehr den derzeitigen und zukünftigen Anforderungen in Bezug auf Hydraulik und Materialbeschaffenheit. Die neue Transportleitung wird in der Druckstufe PN 25 ausgebildet. Als Material wurde ein duktiles Gussrohr mit innerer und äußerer Zementmörtelbeschichtung ausgewählt. Die Rohre werden mit einem zugsicheren Muffen-System zusammengefügt. Parallel wird im Rohrgraben noch ein neues Steuerkabel und ein zusätzliches Leerrohr mitverlegt. Die Verlegung der neuen Rohrleitung erfolgt im offenen Rohrgraben und im Hinblick auf die Reduzierung der Herstellungskosten überwiegend innerhalb unbefestigter Wirtschaftswege. Die Trassenplanung erfolgte in Abhängigkeit der zur Verfügung gestellten privaten Grundstücke. Für die Unterquerung der Kreisstraße K 16 und der Landesstraße L 428 in geschlossener Bauweise werden Mantelrohre aus Stahl in der Nennweite DN 500 mittels gesteuerten Rohrvortriebs in einer Länge von ca. 110 m eingebracht, in die dann nachträglich die Mediumrohre eingezogen werden. Dafür wurden mit dem Landesbetrieb Mobilität Rhein-



**Auszug aus dem Übersichtsplan der Neubautrasse**

land-Pfalz entsprechende Kreuzungsverträge abgeschlossen. In Abstimmung mit der wvr erfolgte die Planung für die erforderlichen Tiefpunkte, Be- und Entlüftungen an den Hochpunkten, Anordnung der Streckenklappen, Kreuzung des Wiesengrabens mit Entleerung und die erforderlichen Anbindungen an den Bestand. Bei der Planung wurde das gesondert erstellte Baugrundgutachten hinsichtlich der anstehenden Bodeneigenschaften (überwiegend Löß/Lehm/Tonmergel), der vorhandenen Stau- und Grundwasserhältnisse und der erforderlichen Entsorgungsvorgaben bei Bodenaustausch berücksichtigt.

Die Lahmeyer Hydroprojekt GmbH wurde von der wvr im Februar 2015 für die Objektplanung der Leistungs-

phasen 1 bis 8 gemäß HOAI sowie für die örtliche Bauüberwachung und SiGe-Koordination beauftragt. Nach umgehender Planung wurde die Maßnahme im Juni 2015 gemäß VOB/A öffentlich ausgeschrieben und im Juli 2015 durch die wvr vergeben. Die Realisierung der Maßnahme hat im September 2015 begonnen und wird im Februar 2016 abgeschlossen. Die Ausführung erfolgt durch die ARGE Bubenheim, die von den Unternehmen Gebr. Schmidt Bauunternehmen AG aus Kirchen-Freusburg und dem Rohrleitungsbauunternehmen Gebr. Becher Rohrleitungsbau GmbH aus Mudersbach gebildet wird. Die Baumaßnahme wird zusätzlich durch ein Fachbüro ökologisch baubegleitend überwacht.

*Peter Bacher – Bad Vilbel*

# Untersuchung des Bauwerksmonitorings am PSW Goldisthal im Rahmen der vertieften Überprüfung

Im Rahmen der Sicherheitsüberwachung von Talsperren müssen alle Stauanlagen in Deutschland in regelmäßigen Abständen einer vertieften Überprüfung unterzogen werden. Die Vattenfall Europe Generation AG (VE-G) hatte mit der Stauanlagenaufsicht im Thüringer Landesverwaltungsamt vereinbart, im Jahr 2014 die erste vertiefte Überprüfung des Pumpspeicherkraftwerkes (PSW) Goldisthal nach dessen Bau durchzuführen.



Gesamtansicht der Anlage (© Vattenfall)

Seit dem Bau wird das Verhalten der Hauptsperre, der Vorsperre und des Ringdamms des Oberbeckens im Rahmen eines behördlich genehmigten Mess- und Kontrollprogramms planmäßig überwacht. Die Ergebnisse der Kontrollen und Messungen werden in jährlichen Sicherheitsberichten durch den Betreiber dokumentiert.

Bereits 2008/2009 wurden durch die Hydroprojekt Ingenieurgesellschaft mbH die Sicherheitsnachweise an den Stand der Technik, insbesondere an die erst nach der Inbetriebnahme überarbeitete DIN 19700 vom Juli 2004, angepasst (siehe HPI-report Nr. 43).

Im Rahmen der vertieften Überprüfung 2014 wurde die Lahmeyer Hydroprojekt GmbH (LHP) damit beauftragt, für alle drei Dämme des PSW Goldisthal

- die Messsysteme auf ihre Konformität mit dem Stand der Technik zu untersuchen und
- die Messergebnisse einer sekundärstatistischen Auswertung zu unterziehen.

Diese Arbeiten wurden durch den Fachbereich Bauwerksmonitoring/

Ingenieurgeodäsie der LHP ausgeführt. Im Rahmen der Konformitätsprüfung wurde untersucht, ob das vorhandene Mess- und Kontrollprogramm und die Prozesse des Bauwerksmonitorings den Empfehlungen des DWA-Merkblatts DWA-M 514 „Bauwerksüberwachung an Talsperren“ und anderer relevanter Dokumente entsprechen.

Die sich daran anschließende sekundärstatistische Auswertung erfolgte dreistufig: Zunächst wurde eine messtechnische Bewertung der Ergebnisse der Bauwerksüberwachung (Qualitätsbewertung) vorgenommen, die im Wesentlichen Genauigkeits- und Plau-



Kontrollgang Hauptsperre mit Sohlwasserdruckgeber (rechts) und Fissurometer (links)

sibilitätsbetrachtungen beinhaltete. Dabei wurde die Signifikanz der Messergebnisse bewertet, so dass nur qualitätsgeprüfte Messdaten in die weitere Analyse eingingen.

Daran schloss sich eine bau- bzw. geotechnische Bewertung der Messergebnisse an. In diesem Abschnitt wurden zunächst die relevanten Fragestellungen für die unterschiedlichen Bauwerksbereiche herausgearbeitet und an Hand der Messergebnisse und Beobachtungen der visuellen Kontrollen beantwortet. Aus den Messergebnissen ergaben sich keine Hinweise auf tragsicherheitsrelevante Defizite an den Dämmen des PSW Goldisthal. In einem abschließenden Schritt wurden Empfehlungen für das zukünftige Messprogramm gegeben, um das Bauwerksmonitoring in Zukunft noch besser auf die Messziele auszurichten und gleichzeitig wirtschaftliche Aspekte zu berücksichtigen. Dabei wurde dem Umstand Rechnung getragen, dass die Fragestellungen nach 14 Jahren erfolgreichen Dauerbetriebs teilweise andere sind als beim und kurz nach dem Bau. In diese Optimierung flossen die Ergebnisse der Sekundärstatistik und die langjährigen Erfahrungen des Betreibers ein.

Für Vattenfall stellte es sich als ein großer Vorteil heraus, dass bei LHP mit dem Programmsystem GKSpro® der GGB/GID die gleiche Software zur Verfügung stand, mit der die Messdaten bei VE-G erfasst und verwaltet werden. Die Bewertung der Ergebnisse beschränkte sich somit nicht allein auf

Fortsetzung auf Seite 3

Fortsetzung von Seite 2

die fertigen Ergebniswerte. Vielmehr wurde im Rahmen der Qualitätssicherung der gesamte Berechnungsprozess unabhängig nachvollzogen und im Falle von Auffälligkeiten überprüft. Für den Auftraggeber ist es vorteilhaft, dass er neu erstellte Auswertungen und Dia-

gramme nach Abschluss der Untersuchungen direkt weinternutzen konnte und nicht selbst erstellen musste. Vattenfall konnte von den jahrzehntelangen Erfahrungen der Mitarbeiter von LHP bei der Durchführung von ingenieurgeodätischen/geotechnischen Messungen und der Planung von Messsystemen sowie den technischen De-

tailkenntnissen zu allen eingesetzten Messverfahren und Sensoren profitieren. Die vertiefte Überprüfung des PSW Goldisthal konnte im Herbst 2014 erfolgreich abgeschlossen werden, woran die qualitäts- und termingerechte Erarbeitung der Sekundärstatistik einen erheblichen Anteil hatte.  
*Holger Rosenkranz – Weimar*

## WASSERKRAFTANLAGEN

# Planung von Kleinwasserkraftwerken in Indonesien

**Der indonesische Archipel erstreckt sich über drei Zeitzonen und umfasst ca. 17.000 Inseln. Eine robuste wirtschaftliche Entwicklung geht mit einer kontinuierlichen Steigerung des Energiebedarfs einher. Jedoch beträgt die Elektrifizierungsrate derzeit nur etwas mehr als 70 %, das heißt rund 60 Mio. Indonesier haben noch keinen Zugang zu Elektrizität.**

Kleinwasserkraftanlagen sind aufgrund der topografischen und hydrologischen Gegebenheiten in Indonesien ein probates Mittel zu Versorgung von kleinen regionalen Netzen auf den unzähligen Inseln. Die Regierung der Bundesrepublik Deutschland unterstützt die Regierung von Indonesien in der Stärkung des Energiesektors mit besonderem Fokus auf die Nutzung erneuerbarer Energien. Die gewünschte Zusammenarbeit wird von der KfW Entwicklungsbank und dem landesweiten Energieversorger PT PLN (Persero) anhand konkreter Projekte umgesetzt.

Neun von der PLN vorausgewählte Kleinwasserkraftprojekte mit Leistungen zwischen 0,5 MW und 4 MW wurden in einem ersten Schritt (Stage 1) einer grundlegenden Beurteilung unterzogen. Von lokalen Ingenieurbüros wurden hierfür bereits Machbarkeitsstudien erstellt. Die Projekte liegen verteilt auf der Insel Sulawesi, der kleinen Insel Sangeihe nördlich von Sulawesi sowie in Papua. Die Überprüfung beinhaltet die topografischen, hydrologischen und geologischen Grundlagen ebenso wie die Beurteilung des Anlagenkonzeptes, der Umweltverträglichkeit und der Wirtschaftlichkeit der Projekte. Eine Ortsbesichtigung aller Standorte war grundlegender Be-

standteil der qualitativen Einschätzung der Projekte. Im zweiten Schritt (Stage 2) werden die Machbarkeitsstudien der erfolgversprechendsten Projekte auf ein international akzeptiertes („bankable“) Niveau gebracht werden. Vor der Überarbeitung der Planungen und Umweltstudien sind in verschiedenem Umfang die Durchführung von zusätzlichen geotechnischen Untersuchungen oder zusätzlichen Vermessungen erforderlich. Aufgrund der schwachen hydrologischen Datenbasis sollen zudem Abfluss- und Regenpegel installiert werden, um die vorhandenen Angaben mit vor Ort gemessenen Daten abzugleichen und damit trotz der sehr kurzen noch möglichen Messreihen zu einer bestmöglichen Einschätzung des hydrologischen Potentials zu gelangen.

Es wurden vier Projekte für den Stage 2 (in der Grafik grün) ausgewählt. Zwei weitere Projekte (in der Grafik gelb) werden ggf. bei ausreichendem hydrologischem Potential noch zusätzlich bearbeitet. Die Ortsbesichtigungen des Stage 2 zur Festlegung der erforderlichen zusätzlichen Untersuchungen wurden soeben beendet. Die Überarbeitung der Planungen soll im Wesentlichen bis Mitte 2016 erfolgen. Die Lahmeyer Hydroprojekt GmbH erbringt die Leistungen innerhalb der LI-Sparte federführend in einer Arbeitsgemeinschaft mit dem japanischen Consultant Newjec und dem indonesischen Nachunternehmer Connusa. Die Arbeitsgemeinschaft konnte den Auftrag in Rahmen einer internationalen Ausschreibung gewinnen.

*Robert Achatz, Holger Ludwig – München*





## Neubau der 2. Schleuse Zerben

**Mit der Auftragserweiterung zur Qualitätssicherung, Montageüberwachung und technischen Beratung in den Fachbereichen Stahlwasserbau und Elektrotechnik für den Neubau der 2. Schleuse Zerben setzt sich die seit 2008 währende Tätigkeit der Lahmeyer Hydroprojekt GmbH für das Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg fort.**

**Bereits für den Neubau des Pumpwerkes Niegripp, der Niedrigwasserschleuse im Rothenseer Verbindungskanal und der 2. Schleuse Wusterwitz im Elbe-Havel-Kanal nutzte das Wasserstraßen-Neubauamt die Erfahrungen und fachlichen Ressourcen der Lahmeyer Hydroprojekt GmbH.**



**Mit Wasser gefüllte Baugrube der Schleusenkammer**

Der Auftrag beinhaltet auch die Prüfung der vom Unternehmer angefertigten und vorgelegten Ausführungsunterlagen für die Elektro- und Nachrichtentechnik auf Übereinstimmung mit dem Bauvertrag und den zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen.

Der Schleusen Neubau hatte am 7. Januar 2013 mit den Baustelleneinrichtungen sowie den Demontage- und Rückbauleistungen begonnen.

Die 2. Zerbener Schleuse wird mit einem Achsabstand von 45 m zur vorhandenen Schleusenkammer gebaut. Sie wird eine nutzbare Kammerlänge von 190 m und eine Breite von 12,50 m haben. Die maximale Fallhöhe der Schleuse ist auf 5,50 m ausgelegt. Ein Multiport-System mit 276 Fülldüsen wird eine turbulenzarme Befüllung der Schleusenkammer ermöglichen. Die Füllgeschwindigkeit beträgt etwa 1,0 m/min. Die Schleusentore am Ober- und Unterhaupt sollen als Stemmtore in Faltenbauweise ausgebildet werden.

Für die den Zu- bzw. Abfluss des Zerbener Altarmes regulierenden Wehre waren Neubauten erforderlich. Sie er-

hielten als Wehrverschluss Fischbauchklappen. Die Verschlusszeit der Wehre beträgt ca. 80 Sekunden. Die Daten- und Signalverarbeitung für die Ansteuerung des Elektrozylinders übernimmt eine SPS-Steuerung mit entsprechender Software-Applikation. Sie nutzt das im Zylinder integrierte Wegemess-System (AUMATIK-Antrieb), um über den verfahrenen Weg des Zylinders den Wasserstand an der Überfallkante des Wehres zu regulieren. Die Anlage kann einerseits über ein Touchpanel im Vor-Ort-Betrieb gefahren werden und andererseits ist die Steuerung über eine LWL-Netzwerkanbindung fest in die spätere Schleusensteuerung integriert. Die beiden fertig gestellten Wehranlagen im Bereich unterer und oberer Vorhafen wurden am 30. September 2014 für die Bauzeit in Vor-Ort-Steuerungsmodus in Betrieb genommen.

Für die neue Schleuse stellte die bauausführende Arbeitsgemeinschaft zwi-



**Fischbauchklappe und Elektro-Antrieb mit SPS-Steuerung des oberen Wehres 2. Schleuse Zerben**

schenzeitlich eine 265 m lange, im schlanken Mittelteil 22,5 m breite und bis zu 17 m tiefe Baugrube her. Die Baugrubenumschließung besteht aus einer 0,8 m dicken Schlitzwand.

Am 30. Juni 2014 wurde der Unterwasseraushub im Bereich der Schleusenbaugrube abgeschlossen. Nach Fertigstellung der Rückverankerung für die Unterwasserbetonsohle mittels Auftriebspfählen im Oktober wurden bis Mitte November 2014 die Abschnitte der einen Meter starken Unterwasserbetonsohle eingebracht. Dazu wurden 8.989 m<sup>3</sup> Beton im Unterwasserbereich eingebaut.

Das Lenzen der Baugrube konnte bis zum 9. Februar 2015 erreicht werden, so dass hier der Einbau der Drainageschicht beginnen konnte.

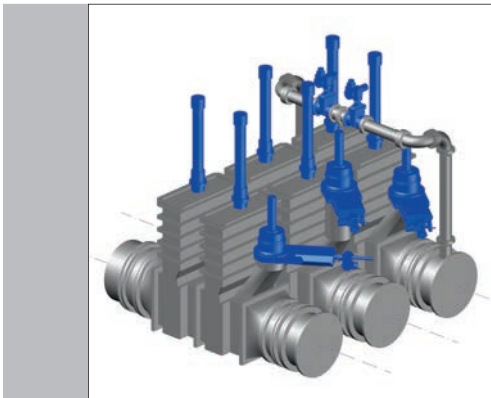
Derzeit finden die Bewehrungs- und Betonarbeiten im Sohlenbereich statt. Zur Vermeidung von möglichen Überspannungen bzw. zur Ableitung von elektrischen Strömen durch Blitzeinschlag oder induktive Einkopplungen in die Schleusenanlage werden bereits in der Sohle der maschenförmige Fundament- sowie der Ringerder ausgebildet.

Derzeit unterstützt Lahmeyer Hydroprojekt die Bauleitung des Wasserstraßen-Neubauamtes Magdeburg zusätzlich zur Montageüberwachung bei den Planungen der Schleusenkammer sowie der Planie bezüglich maschinentechnischer Ausrüstung, Stahlwasserbau-Einbauten, Beleuchtung, Videoüberwachung, Lautsprecheranlage und der elektrotechnischen Schaltanlage in den Häuptern.

*Harald Klement – Weimar*

## Erhöhung der Abflusskapazität durch Armaturentausch

Die Talsperre Malter wurde in den Jahren von 1908 bis 1913 errichtet. Sie liegt nördlich der Stadt Dippoldiswalde im Osterzgebirge. Betreiber der Anlage ist die Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Betrieb Oberes Elbtal (LTV, BOE). Das Absperrbauwerk ist eine Gewichtsstaumauer aus Bruchsteinmauerwerk mit einer Höhe von ca. 36 m über Talsohle. Die unter Denkmalschutz stehende Talsperre staut die Rote Weißeritz und wird vor allem für den Hochwasserschutz, die Naherholung und die Energieerzeugung genutzt.



**Luftseitige Ansicht des Austauschblocks mit TSS, Belüftungsventilen und Bypass**

Seit 2013 ist die ARGE Lahmeyer Hydroprojekt GmbH – Spiekermann GmbH Consulting Engineers mit der Erstellung der Genehmigungsunterlage für das Wiederherstellen der Überflutungssicherheit der Talsperre Malter von der LTV, BOE beauftragt (siehe auch report 58 und 59). Ein weiterer Baustein ist neben der neuen HWE-Trassierung die Leistungssteigerung der Armaturen zur Erhöhung der Durchflusskapazität im Umleitungsstollen. Der in den 1990er Jahren durchgeführte Armaturentausch im Rohrkeller des Schieberschachts, Ersatz der „alten“ geschlossenen Talsperrenschieber (TSS) durch Absperrklappen (ASK), führte zu erheblichen Kavitationsproblemen in den Rohrleitungen, so dass zur Reduzierung der hohen Geschwindigkeiten nachträglich stromab der ASK Drosselblenden eingebaut wurden. Dies hatte wiederum den Nachteil des Reduzierens der Abflusskapazität der Rohrleitungen unter den Wert des sogenannten bordvollen Abflusses im Unterlauf der Talsperre. Zielstellung ist es, unter Ausnutzung der

räumlichen Randbedingungen Armaturen einzubauen, die eine betriebssichere Leistungserhöhung zulassen. Die Wahl fiel auf TSS mit lichter Öffnungsweite von 1.000 mm x 1.000 mm, die über eine gemeinsame Hydraulikanlage in den offenen bzw. geschlossenen Zustand gefahren werden können. Die erste Schieberebene dient als Revisionsebene. Hauptvorteil von TSS in geschlossener Bauweise ist, dass die Schieberplatte vollständig aus dem Fließquerschnitt entfernt wird und somit wesentlich höhere Fließgeschwindigkeiten als bei ASK zugelassen werden können. Die TSS werden bei maximalen Wasserständen mit ca. 20 m/s durchströmt. Bei dieser Geschwindigkeit können geringe lokale Kavitationserscheinungen nicht ausgeschlossen werden, die aber bei der Betriebsdauer im Jahr durch ihre kompakte stabile Bauweise keine negativen Auswirkungen auf das System haben. Die hydraulische Funktionsfähigkeit der TSS wurde in einem physikalischen Modellversuch an der Universität Siegen untersucht und bestätigt. Die ermittelte Leistungsfähigkeit liegt je Rohrleitungsstrang bei dem höchsten Betriebsstauziel bei ca. 15 m<sup>3</sup>/s. Die Leis-

tungsfähigkeit der ASK liegt bei ca. 7 m<sup>3</sup>/s. Die rohrentechnische Ausrüstung sowie die Zugangskonstruktionen im Schieberschacht müssen ausgebaut, ersetzt und teilweise umgebaut werden. Die drei parallelen neuen Rohrleitungen DN 1000 mit ihren Armaturen sind aus nichtrostendem Stahl. Vor und hinter den TSS werden Ausbaustopfbuchsen und Verzugstrecken rund/quadratisch eingebaut. Die Übergänge auf die vorhanden verbleibenden einbetonierten Rohrleitungen in den Plomben werden galvanisch getrennt, um Korrosion an den unedleren Metallwerkstoffen zu verhindern. Für den Stellvorgang erhalten die drei parallelen Rohrstränge Teller-Belüftungsventile DN 500, die bei voller Öffnung der TSS geschlossen werden. Entgegen üblicher Bauweisen wurden die Rohrleitungskräfte schon im Armaturentausch der 1990er Jahre nicht über die bestehende wasserseitige Plombe sondern wie auch jetzt über das kompakte ausgesteifte Gehäuse und den Lagerfestpunkt in den Untergrund abgeleitet.

Die Umsetzung dieser Maßnahme ist für 2017 geplant.

*Martin Stärker – Dresden*



**Gesamtansicht der Stauanlage**

## Baustellenexkursion zu Vattenfall-Stauanlagen

**Am 31. August 2015 fand eine Exkursion des Regionalbereichs Mitte der Lahmeyer Hydroprojekt GmbH zu den Stauanlagen Hohenwarte I und II sowie Eichicht statt. Die Vattenfall, Business Area Generation, Wasserkraftwerke in Hohenwarte realisiert zurzeit Sanierungsarbeiten an mehreren Bauwerken des Stausystems. Die Baustellenbesichtigung fand unter der fachkundigen Führung des Leiters für Bautechnik und Bauwerksüberwachung, Herrn Steiner, und des Projektleiters, Herrn Müller, statt.**



**Blick über das abgesenkte Staubecken der Talsperre Eichicht**

Die als Unterbecken für die Stauanlage Hohenwarte I und Hohenwarte II fungierende Talsperre Eichicht wurde bis auf den alten Saalelauf, verbunden mit einer Mindestwasserabgabe, abgesenkt. Das Oberbecken Hohenwarte II wurde komplett entleert. Damit bot sich die wohl einmalige Gelegenheit, nach einer Absenkung von zusammen ca. 8,5 m<sup>3</sup> Millionen Stauvolumen einen Blick auf die wasserseitigen Bauteile der Absperrbauwerke zu werfen. Bei der Stauanlage im Bereich des Auslaufbauwerkes der Talsperre Hohenwarte I handelt es sich dabei um die erste Komplettabsenkung seit der Inbetriebnahme der Talsperre im Jahr 1945 bzw. der Fertigstellung des Kraftwerkes Hohenwarte I seit 1955.

Aus dem Weimarer Regionalbereich Mitte nahmen Kolleginnen und Kollegen der Fachgebiete Wasserbau, Vermessung und Umwelt an der Baustellenbegehung teil. Besichtigt wurden unter anderem an der Stauanlage Eichicht die Wasserseite mit laufenden Sanierungsmaßnahmen an der Hochwasserentlastung, die Auslaufbauwerke Hohenwarte I und II sowie die Sanierung des Messwehrsteges unterhalb der Talsperre Eichicht und am Oberbecken Hohenwarte II die Sanierung des Dammes sowie der Blockfugen der Staumauern. Einen großen Eindruck hat der Blick über das bis auf die Mindestwasserabgabe abgesenkte Staubecken der Talsperre Eichicht hinterlassen, in dem

wenig Sedimente und nach bisher drei Monaten Abstau kaum Vegetation vorhanden sind.

Während des ca. vierstündigen Rundgangs wurden unter anderem Fragen zur Erwirkung einer Genehmigung für die beiden Vorhaben, zu den gewonnenen Erfahrungen bei der Abfischung und Bergung großer Fischmengen, der Wasserhaltung, der Munitionsbergung sowie bei den ausgeführten Sanierungsmaßnahmen zur Betoninstandsetzung, Dammdichtung und Fugendichtung erörtert.

Nochmals herzlichen Dank an die Herren Steiner und Müller für die Möglichkeit der Baustellenbesichtigungen und die kompetente Begleitung!

*Dr. Barbara Tönnis, Tim Hofmann – Weimar*



**Exkursionsstation Messwehrsteg Eichicht (Foto: Vielmuth, Vattenfall)**

**Impressum/Kontakt:** Lahmeyer Hydroprojekt GmbH

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

E-Mail: [hydroprojekt@hydroprojekt.de](mailto:hydroprojekt@hydroprojekt.de) · Internet: <http://www.hydroprojekt.de>

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

Ein Unternehmen mit zertifiziertem Qualitätsmanagementsystem