

HRB Neuwürschnitz – Planung und Ausführung der ingenieurtechnischen Lösungen für das Absperrbauwerk

Dr. Holger Haufe
Uwe Beetz
Dominik Fiedler
Matthias Höhne
Olaf Kornmann
Holger Rosenkranz
Martin Stärker

Im Rahmen der Umsetzung des Hochwasserschutzkonzeptes Nr. 27 realisiert die Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen von 2014 bis 2017 das Absperrbauwerk des gesteuerten Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) Neuwürschnitz südwestlich vom Chemnitz.

Das als ökologisch durchgängiges Trockenbecken mit einer Öko-Schlucht konzipierte HRB besitzt als Absperrbauwerk einen Steinschüttdamm mit Asphalttinnendichtung. Mit einer Dammhöhe über Gelände in der Talsohle von 12,5 m und einer Kronenlänge von ca. 535 m kann bei Vollstau ein Volumen von 923.000 m³ zurückgehalten werden. Zur Durchleitung des Beuthenbachs und zur Gewährleistung der Wanderungsbewegungen der aquatischen und terrestrischen Fauna wurde ein großzügig dimensioniertes, nach oben offenes Durchlassbauwerk (Auslaufbauwerk) errichtet. In die dort angeordnete Stauwand aus Stahlbeton sind zwei ölhydraulisch angetriebene Betriebsauslässe und die Hochwasserentlastungsanlage integriert. Um den besonderen Randbedingungen gerecht zu werden, welche sich durch die Forderung der ökologischen Durchgängigkeit ergeben, wurde für die Energieumwandlungsanlage die Sonderkonstruktion einer Tosmulde gewählt.

Nach dem Modellversuch an der TU Dresden 2010/11 und der Erteilung des Planfeststellungsbeschlusses in 07/2012, begann 02/2014 der Bau des Absperrbauwerkes, der im 1. Halbjahr 2017 vollendet werden soll.

Der Beitrag stellt Einzelschwerpunkte der wasserbaulichen Planung vor und gibt einen Überblick über die entwickelten ingenieurtechnischen Lösungen hinsichtlich Hydraulik, Geotechnik, Tragwerksplanung, Stahlwasserbau, messtechnischer Bauwerksüberwachung und Bautechnik. Anschließend werden wichtige Phasen der Ausführung erläutert und die dabei gewonnenen Erkenntnisse präsentiert.

Stichworte: Hochwasserrückhaltebecken, ökologische Durchgängigkeit, Absperrbauwerk, Untergrundinjektion, Herdmauer, Asphalttinnendichtung, Dammschüttung, Stahlwasserbau, Betriebsauslässe, Tosmulde

1 Einleitung

Oberhalb der Ortslage Neuwürschnitz, einem Ortsteil der Stadt Oelsnitz/Erzgebirge, errichtet der Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen (LTV) das gesteuerte Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Neuwürschnitz. Das als ökologisch durchgängiges Trockenbecken ausgebildete HRB ist gem. *DIN 19700-12 (2004)* als mittleres Becken klassifiziert. Der Beckenstandort befindet sich im oberen Einzugsgebiet (A_E ca. 12 km²) der Würschnitz am Beuthenbach. Der Gesamtstauraum beträgt 923.000 m³. Der Einstau beginnt ab einem Zufluss von 5 m³/s, der in etwa dem HQ5 entspricht. Die Bemessungshochwasserzuflüsse an der Sperrstelle betragen HQ100 = 14,1 m³/s (BHQ3), HQ500 = 20,8 m³/s (BHQ1), HQ5.000 = 32,2 m³/s (BHQ2) und HQmax = 47,4 m³/s.

Im Auftrag der LTV hat die Arbeitsgemeinschaft (ARGE) Hydroprojekt Ingenieurgesellschaft mbH (jetzt Lahmeyer Hydroprojekt GmbH) / ARCADIS Deutschland GmbH (jetzt ARCADIS Germany GmbH) seit 2008 die Planungsunterlagen erstellt (*ARGE HPI / ARCADIS 2011, ARGE HPI / ARCADIS 2013*) und die Bauausführung begleitet.



Abbildung 1: Absperrbauwerk Wasserseite mit Wildholzsperrre, Bauzustand 09/2016

2 Absperrbauwerk

2.1 Allgemeines

Das Absperrbauwerk ist ein Steinschüttdamm (Kronenlänge ca. 535 m, Höhe ca. 12,5 m über Gelände, Böschungsneigungen beidseitig 1:2 mit Bermen) mit Asphaltinnendichtung (AID) und integriertem Auslaufbauwerk (Abbildung 1).

Das Auslaufbauwerk vereint dabei Stauwand, Hochwasserentlastung sowie Betriebsauslässe. Zur Gewährleistung der Durchgängigkeit für die aquatische, amphibische, terrestrische und fliegende Tierwelt sowie für das Makrozoobenthos wurde es großzügig als nach oben offenes Durchlassbauwerk (Ökoschlucht) geplant (s. a. *Haufe et al. 2007*). Das durch das Bauwerk hindurch führende Gerinne des Beuthenbaches wurde hinsichtlich der Durchwanderbarkeit für unterschiedliche Betriebszustände bemessen und umfangreich abgestimmt, um allen Anforderungen gerecht zu werden. Als Energieumwandlungsanlage wurde zur Gewährleistung der ökologischen Durchgängigkeit die Sonderkonstruktion einer Tosmulde gewählt. Die hydraulische Funktionsfähigkeit des Bauwerkes wurde im Modellversuch 2010/11 an der TU Dresden untersucht, optimiert und nachgewiesen (*Stoebenau et al. 2012*).

Mit der gewählten Lösung wurde ein Kompromiss zwischen Hochwasserschutz und den Zielen der EU-WRRL gefunden, so dass unter Berücksichtigung der geplanten Kompensationsmaßnahmen der durch das Bauwerk zu verzeichnende Eingriff in Natur und Landschaft ausgeglichen werden konnte. Weitere Details können *Haufe et al. (2013)*, *Höhne et al. (2016)* und der Internetseite der LTV (www.hrb-neuwuerschnitz.de) entnommen werden. Nach Durchführung des Ausschreibungsverfahrens 09/2013 begann 02/2014 der Bau des Absperrbauwerks als vierte von insgesamt sechs Vergabeeinheiten.

2.2 Dammbauwerk

Herdmauer

Die Herdmauer aus unbewehrtem Beton (Breite 3,0 bis 5,5 m, Höhe 2,0 bis 3,5 m) als Verbindungselement zwischen der AID und dem Festgesteinsuntergrund wurde im Pilgerschrittverfahren hergestellt und ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Wirksamkeit der gesamten Abdichtung des Absperrbauwerkes (Abbildung 2). Durch die Wahl der Geometrie und die Verwendung langsam erhärtenden Betons mit geringem Zementgehalt und 63 mm Größtkorn konnte Rissbildung verhindert werden. In der Mitte der Blockfugen wurde zur Anbindung der Fugenbänder an die AID eine Tasche (Breite 0,25 m, Tiefe 0,15 m) angeordnet. Der Übergang zwischen Herdmauer und AID wurde mittels Asphaltmastix (Handeinbau) hergestellt.

Untergrundinjektion

Im Ergebnis der bei Planungsbeginn durchgeführten Baugrundhauptuntersuchung wurde festgestellt, dass die im Untergrund vorhandenen Baugrundsichten nicht durchgängig erosionssicher sind. Deshalb wurde die Herstellung einer Untergrundvergütung in Form eines zweireihigen Injektionsschleiers (Einpres-

sen von Zementsuspension, Abstand der Reihen 1,0 m, Abstand der Bohrungen in der Reihe 2,0 m, versetzt in den Reihen, Herstellung im Pilgerschrittverfahren) geplant. Der Ausführungsbereich sollte sich auf die zerklüfteten Bereiche in der Talsohle (Länge 260 m) mit einer Endteufe von 10 m unter Gründungssohle der Herdmauer beschränken. Die Ausführung erfolgte im Anschluss an die Errichtung der Herdmauer, die gleichzeitig als Verpresswiderlager wirkte. Wegen der geringen Abmessungen des Widerlagers musste der Einpressdruck begrenzt werden, um ein Aufpressen zu vermeiden.

Während der Injektionsarbeiten, die auf Grundlage der vom Planer für die Qualitätssicherung erstellten Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen (ZTV) „Untergrundinjektion“ erfolgten, wurden lokal ungünstigere Bodeneigenschaften angetroffen, als der Planung zu Grunde gelegt. Der vorgegebene WD-Wert konnte bereits im Probefeld bereichsweise in den Kontrollbohrungen nicht erreicht werden. Deshalb wurde bei Bedarf lokal auf einer Tiefe von 6 m das Injektionsraster verdichtet und vorsorglich die seitliche Ausdehnung des Injektionsbereichs auf insgesamt 392 m Länge erweitert.



Abbildung 2: Herstellung Herdmauer und AID einschl. Übergangszonen mit Fertiger

Asphaltinnendichtung

Die Anforderungen an das Dichtungselement (Wasserundurchlässigkeit, Verformbarkeit, Filterstabilität, Erosionsbeständigkeit, Einbaufähigkeit; Parameter: optimale, kontinuierlich abgestufte Korngrößenverteilung der Zuschlagsstoffe, Hohlraumgehalt ≤ 3 Vol.%, Bindemittelgehalt ca. 6%, Einbautemperatur 160 ... 180°C) wurden in der ZTV „Asphaltinnendichtung“ fixiert. Mit Beginn der Dammschüttung waren im Rahmen von Schütt- und Verdichtungsversuchen

sowie weiterer Laboruntersuchungen die o. g. Materialparameter zu bestätigen bzw. zu präzisieren. Die beiderseitigen Übergangszonen (Breite jeweils 1,50 m, Mineralgemisch (MG) 8/63) wurden mit der AID in einem Arbeitsgang mit einem Fertiger der 3. Generation hergestellt (Abbildung 2). Der Bau wurde durch die Eigenüberwachung (EÜ) des AN Bau und eine Fremdüberwachung (FÜ) eines Asphaltprüflabors begleitet.

Dammschüttung

Der luft- und wasserseitige Stützkörper wurde aus gut verdichtbarem Steinschüttmaterial (MG 0/600) hergestellt, dessen Körnungslinie langgestreckt, konkav und nahezu ohne Feinanteile ist. Die Schüttung wurde in ihrem Fortschritt den Herstellungsbedingungen der AID mit den beiderseitigen Übergangszonen anpasst. Mit dem Schüttprozess wurden auch die Messeinrichtungen der Bauwerksüberwachung eingebaut und am luftseitigen Dammfuß ein Sickerprisma aus grobem Schüttmaterial (MG 63/600) mit darüber liegendem Vlies hergestellt, um die Ableitung des Sickerwassers aus dem luftseitigen Stützkörper zu gewährleisten. Die Parameter der Übergangszonen wurden hinsichtlich Kornaufbau, Schichtdicke, Filterstabilität, Verformungsverhalten usw. den Übergangsbedingungen von der AID zum Stützkörper angepasst. Die Kornzusammensetzung wurde so vorgesehen, dass nur eine einschichtige Übergangszone erforderlich ist. Die wasserseitige Übergangszone wurde injizierfähig und mit einem Feinstkornanteil gestaltet, um eine selbstdichtende Wirkung zu ermöglichen. Die luftseitige Übergangszone wurde für die sichere Abführung eventuell anfallenden Sickerwassers ausgebildet und die Abdeckung des gesamten Schüttkörpers mit Abdeckmaterial MG 0/63 vorgesehen. Die Details der Schütтарbeiten wurden vom Planer in der ZTV „Dammschüttung und Dammaufstandsfläche“ fixiert.

Kurz vor dem Baubeginn wechselte der AN Bau seinen angebotenen Rohstofflieferanten (Steinbruch). In Probefeldern wurden von 09/2014 bis 05/2015 Eignungsprüfungen des Mineralgemischs mit Feld- und Laboruntersuchungen durchgeführt, um den Materialeinbau in der für den Regelbetrieb vorgesehenen Technologie zu testen und zu optimieren. Dabei gab es erhebliche Probleme, weil das Material aus dem „neuen“ Steinbruch nicht den geforderten und ursprünglich angebotenen Eigenschaften entsprach. Nach der Testphase erstellte der AN Bau eine Ausführungsrichtlinie für den Regelbetrieb. Der Dammbau begann in 05/2015 mit dem linken Hang (bis 10/2015 Baufortschritt bis 4 m unter Krone), wurde ab 10/2015 am rechten Hang fortgesetzt und nach erneutem Umsetzen des AID-Fertigers auf den linken Hang bis 10/2016 fertiggestellt.

Das Stützkörpermaterial (MG 0/600) wurde nach dem Antransport von einer Planierdraupe verteilt und anschließend mit einer Polygonwalze mit drei Überfahrten mit zugeschalteter Vibration verdichtet. Im Übergangsbereich zur AID wurden größere Steine/Blöcke entfernt. Bei Abweichungen von den Soll-Tragfähigkeitswerten erfolgten zusätzliche dynamische Überfahrten mit einer Polygonwalze. Die Arbeiten wurden durch eine vom Bauherrn direkt beauftragte geotechnische Fachbauleitung begleitet, deren Schwerpunkte die visuelle Begutachtung des Liefermaterials und die Überwachung der Verdichtung waren. Weitere Kontrollen erfolgten durch die EÜ des AN Bau und eine FÜ (mit Baustoffprüfstelle).

2.3 Auslaufbauwerk

Massivbauwerk

Das Auslaufbauwerk aus Stahlbeton (Gesamtlänge 59,0 m) wurde monolithisch hergestellt und unterteilt das Dammbauwerk in der Gewässerachse in einen rechten und einen linken Abschnitt und trägt die Betriebseinrichtungen (Abbildung 3). Der Trogteil (Länge 27,8 m) besitzt parallele Seitenwände mit einem lichten Abstand von 6,6 m. Die wasser- und luftseitig angeordneten Flügelwände (Länge je 16,0 m) knicken mit einem Winkel von $12,5^\circ$ ab und sind auf unbewehrten Streifenfundamenten gegründet. Die Kronenbreite der Seitenwände beträgt über die gesamte Länge konstant 1,0 m. Die dammseitigen Außenwände wurden mit einer Neigung von 10:1 zur besseren Anbindung des Dammbaumaterials ausgeführt.

In Dammachse schließt die AID an 1:1 geneigte Flügelwände an (Abbildung 2). Die zur Gewährleistung der durchgängigen Befahrbarkeit der Dammkrone erforderliche Brücke (Fahrbahnbreite 3,5 m) wurde monolithisch in das Auslaufbauwerk integriert. Als Stauraumabtrennung wurde eine 1,0 m dicke Stauwand ausgeführt. In dieser sind die luftseitig angeordneten BA verankert. Um eine Überströmung der im Bau befindlichen Dammschüttung im Falle eines bauzeitlichen Hochwassers sicher ausschließen zu können, wurde in der Stauwand eine bauzeitliche 3. Öffnung vorgesehen, die nach Erreichen der finalen Schütthöhe mit Beton verschlossen wurde.

Die Bodenplatte ist 2,50 m dick und wurde zur Minderung der frühen Zwangsspannungen in zonierter Bauweise hergestellt. Das Bewehrungsraster ist 15 cm x 15 cm. Um einlagig bewehren zu können sind in der oberen Lage Bewehrungsstäbe $\varnothing 32$ mm erforderlich. Die Stöße dieses Durchmessers wurden durch Schraubverbindung hergestellt. Damit konnte Stahl gespart und die Betonierbarkeit verbessert werden. Auf den Einsatz von Luftporenbildner wurde in massigen Bauteilen verzichtet. Stattdessen wurden an frei bewetterten Oberflächen

wasserabführende Schalungsbahnen zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit eingesetzt.



Abbildung 3: Auslaufbauwerk Wasser- und Luftseite

Betriebsauslässe

Das HRB verfügt über zwei Betriebsauslässe (BA), mit denen der Abfluss zum Beckeneinstau im Hochwasserfall gesteuert und das Becken anschließend entleert werden kann. Die BA sind Gleitschütze nach DIN 19704 zum Verschluss der lichten Durchflussöffnungen $B \times H$ 1,4 m x 1,4 m. Die Gleitschütze und die im Beton vergossenen Teile sind aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN 10088 – Werkstoff-Nr. 1.4571 gebaut. Der BA 1 liegt im Hauptgerinne. Der BA 2 liegt auf der Berme oberhalb des Gerinnes. Beide BA sind außer im Einstaufall ständig geöffnet und gewährleisten so die ökologische Durchgängigkeit. Beide BA haben einen ölhydraulischen Antrieb mit einem Hydraulikaggregat in einer Kammer auf der luftseitigen Berme des Dammes (Abbildung 3).

Das HRB kann automatisiert pegelgesteuert oder händisch gesteuert werden. Die händische Steuerung hat drei Bedienebenen: aus der Ferne von der Flussmeisterei Chemnitz, vor Ort am Bedienschränk und am Handantrieb des Hydraulikaggregates. Die Dichtflächen der Schütze sind beheizt. Die hydraulische Leistungsfähigkeit beträgt bei Vollstau 16,7 m³/s für den BA 1 und 16,2 m³/s für den BA 2. Nach dem Einbau der Stahlwasserbauteile und der Antriebe wurden die BA in 11/2016 erfolgreich auf Funktionsfähigkeit mit Wassereinwirkung geprüft und damit die Voraussetzung für den Probetrieb geschaffen.

HWE

Die Hochwasserentlastungsanlage (HWE) ist als rundkroniger Überfall (Bogen 150° , Radius 1,0 m, Breite 6,6 m) mit beidseitiger Belüftung als oberer Abschluss der Stauwand angeordnet. Die hydraulische Leistungsfähigkeit der HWE bei Kronenstau beträgt $41,1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Raugerinnebeckenpass

Zur Gewährleistung der Fischdurchgängigkeit wurden in Abstimmung mit dem Sachverständigen für Fischereiwirtschaft (FSV) zur Schaffung eines Raugerinnebeckenpasses im Hauptgerinne im Abstand von 2,0 m Querriegel (B x H 0,2 m x 0,3 m) angeordnet (Sohlpflaster: Einzelsteine als Steinsatz in Beton mit 20 cm tiefen Fugen und speziellen Haltesteinen für Sohlsubstrat; Querriegel: in Beton gesetzte Natursteine). Der Niedrigwasserabfluss erfolgt durch wechselseitig angeordnete Schlitze in den Querriegeln (Sohlbreite 0,16 m). Zur Qualitätssicherung begleitete der FSV die Errichtung eines Probefeldes und überwachte die Herstellung der Steinriegel einschl. deren Abnahme (s. a. *Höhne, M. et al. 2016*).

Tosmulde

Um den besonderen Randbedingungen gerecht zu werden, welche sich durch die Forderung der ökologischen Durchgängigkeit ergeben, wurde für die Energieumwandlungsanlage die Sonderkonstruktion einer Tosmulde gewählt. Nach der Optimierung im Modellversuch wurde diese durch eine 5,0 m hinter den Auslässen gelegene Erhöhung des Gefälles auf 3% auf einer Länge von 40 m, einen 10 m langen Abschnitt ohne Längsgefälle und ein Gegengefälle mit -5% ausgeführt. Dadurch ergibt sich insgesamt eine Eintiefung um 0,8 m gegenüber der Gerinnesohle. Die Tosmulde besitzt eine maximale Breite von 21 m. Die Berandung der Tosmulde besteht aus einer Böschung, die umlaufend bis auf eine Höhe von 428,00 m ü. NHN geführt wurde.

2.4 Messtechnische Bauwerksüberwachung

Der Umfang der Bauwerksüberwachung ist an die konstruktive Gestaltung und die Besonderheiten der Nutzung als HRB angepasst und orientiert sich an den Empfehlungen des DWA-M 514 (*DWA 2011*). Das Messsystem ist sowohl zur Erfassung des Langzeitverhaltens als auch zur Überwachung während des Probestaus und bei späteren Einstauereignissen ausgelegt. Bereits vor Baubeginn waren im Umfeld des Dammes Messstellen zum Grundwassermonitoring vorhanden. Ein Teil dieser Pegelrohre wird in das neue Überwachungssystem integriert, so dass an diesen Stellen besonders lange Messreihen zur Verfügung ste-

hen werden. Weitere Messstellen zur Bestimmung des Grundwasserstands wurden zusammen mit dem Bauwerk errichtet. Um Informationen über die Dichtigkeit der AID zu erhalten, befinden sich in deren Fußbereich oberhalb des erwarteten luftseitigen Grundwasserstands Drainageleitungen. Das dort anfallende Sickerwasser wird in Messschächte geleitet. Zusammen mit den ebenfalls luftseitig der Dichtung angeordneten Sickerlinienpegeln kann im Einstaufall das Verhalten der AID erfasst und bewertet werden. Die gesamte Sickerwassermenge wird dauerhaft automatisiert gemessen. Zur Überwachung des langfristigen Deformationsverhaltens sowohl des Dammes als auch des Auslaufbauwerks sind in mehreren Querschnitten Objektpunkte zur Erfassung der Vertikal- und Horizontalverschiebungen angeordnet. Details für den Einbau der Anlagen des Bauwerksmonitorings wurden vom Planer in der ZTV „Messtechnische Bauwerksüberwachung“ fixiert.

Schon vor der Fertigstellung des Bauwerks liegt eine von der LTV erstellte Messanweisung einschließlich der zugehörigen Formulare vor, so dass unmittelbar mit den Messungen begonnen werden kann.

3 Fazit

Das HRB Neuwürschnitz als erstes mittleres HRB mit Ökoschlucht in Sachsen befindet sich seit 02/2014 im Bau, wobei das Absperrbauwerk weitestgehend hergestellt ist. Die zu Grunde liegende Planung wurde umgesetzt. Baubegleitend wurden geringfügige Anpassungen vorgenommen. Nach der geplanten Vollendung im 1. Halbjahr 2017 wird das HRB einen signifikanten Beitrag zum Hochwasserschutz der Gemeinden entlang der Würschnitz und im weiteren Verlauf bis nach Chemnitz leisten sowie gleichzeitig die ökologische Durchgängigkeit gewährleisten.

Das vorgestellte Projekt kann als ausgewogener Kompromiss zwischen wasserbaulichen Erfordernissen und ökologischen Forderungen angesehen werden.

4 Danksagung

Die Autoren danken dem Auftraggeber LTV und dem ARGE-Partner ARCADIS für die Zusammenarbeit.

5 Literatur

- ARGE HPI / ARCADIS (2011): HRB Neuwürschnitz – Entwurfs- und Genehmigungsplanung. unveröffentlicht, Dresden/Freiberg 2011
- ARGE HPI / ARCADIS (2013): HRB Neuwürschnitz – Ausführungsplanung und Vorbereitung der Vergabe. unveröffentlicht, Dresden/Freiberg 2013
- DIN 19700-12 (2004) Stauanlagen - Hochwasserrückhaltebecken. Berlin: Beuth-Verlag, 2004
- DWA (2011): DWA-Merkblatt DWA-M 514, Bauwerksüberwachung an Talsperren, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Juli 2011
- Haufe, H., et al. (2007): Neue Aspekte zur ökologischen Durchgängigkeit von Hochwasserrückhaltebecken. Dresdener Wasserbauliche Mitteilungen Heft 35, Seiten 125-133, Dresden 2007
- Haufe, H. et al. (2013): Hochwasserrückhaltebecken Neuwürschnitz – Stand der Planung für ein mittleres HRB mit Ökoschlucht, Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen Heft 48, Seiten 259-268, Dresden 2013
- Höhne, M. et al. (2016): HRB Neuwürschnitz – Lösungsansätze für den Zielkonflikt zwischen EU-WRRL und Hochwasserschutz, Dresdener Wasserbauliche Mitteilungen Heft 57, Seiten 57-66, Dresden 2016
- Stoebenau, S., et al. (2012): Physikalische Modellierung des Hochwasserrückhaltebeckens Neuwürschnitz, Dresdener Wasserbauliche Mitteilungen Heft 47, Seiten 187-194, Dresden 2012

Autoren:

Dr.-Ing. Holger Haufe
Dipl.-Ing. Uwe Beetz
Dipl.-Ing. Dominik Fiedler
Dipl.-Ing. Matthias Höhne
Ing. Olaf Kornmann
Dipl.-Ing. Martin Stärker

Dipl.-Ing. Holger Rosenkranz

Lahmeyer Hydroprojekt GmbH
Geschäftsbereich Dresden
Ludwig-Hartmann-Straße 40
01277 Dresden

Lahmeyer Hydroprojekt GmbH
Geschäftsbereich Weimar
Rießnerstraße 18
99427 Weimar

Tel.: +49 351 21123 0
Fax: +49 351 21123 88
E-Mail: gb.dresden@hydroprojekt.de

Tel.: +49 3643 746 210
Fax: +49 3643 746 435
E-Mail: hr@hydroprojekt.de