

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Schoöz, Rosemarie; Bielitz, Eckehard; Drechsler, Thomas

Erhöhung und Erweiterung der Hochwasserschutzanlagen an der Elbe im Dresdner Westen

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/104598>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Schoöz, Rosemarie; Bielitz, Eckehard; Drechsler, Thomas (2018): Erhöhung und Erweiterung der Hochwasserschutzanlagen an der Elbe im Dresdner Westen. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Wasserbauwerke im Bestand - Sanierung, Umbau, Ersatzneubau und Rückbau. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 60. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 13-22.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Erhöhung und Erweiterung der Hochwasser- schutzanlagen an der Elbe im Dresdner Westen

Rosmarie Scholz
Eckehard Bielitz
Thomas Drechsler

Die im Dresdner Westen an der Elbe liegenden Ortsteile Kemnitz, Stetzsch, Gohlis und Cossebaude waren besonders 2002 und auch in den folgenden Jahren immer wieder von Hochwasser betroffen.

Im Jahr 2005 begannen die ersten Planungen zur Sicherung, Erhöhung und Erweiterung der vorhandenen Deiche. Für das Management des bei Hochwasser insbesondere durch den Untergrund hindurchtretenden Wassers war in diesem Zusammenhang auch der Neubau einer leistungsfähigen Binnenentwässerungsanlage mit mehreren Pumpstationen erforderlich.

Nach Abschluss der Planungen und dem wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahren begannen Ende 2010 die Bauarbeiten im ersten Bauabschnitt.

Während der laufenden Baumaßnahme kam 2013 das nächste große Elbehochwasser. Für die Ortsteile Kemnitz und Stetzsch bot der bereits teilweise fertig gestellte Deich ausreichenden Schutz. In Gohlis und Cossebaude verursachte das Hochwasser jedoch erneut enorme Schäden sowie erhebliche Probleme und Verzögerungen auf der Baustelle.

Nach Abschluss der Baumaßnahmen sowie zahlreicher Tests der Technik konnte im August 2017 die Einweihung der neuen Hochwasserschutzanlage durch den Sächsischen Staatsminister für Umwelt und Landwirtschaft erfolgen.

Stichworte: Deichbau, Binnenentwässerung, Elbe, Hochwasserschutz

1 Vorhabensbeschreibung

Das bis 2005 im Dresdner Westen an der Elbe vorhandene Deichsystem wurde etwa Ende der 1920er Jahre gebaut und bot einen Schutz bis zu Hochwasserereignissen in der Größenordnung eines HQ_{10} mit einem Wasserstand von ca. 7,50 m am Pegel Dresden. Das im Zeitraum 2005 bis 2017 umgesetzte Neu- und Ausbauprojekt umfasste die Planungen, wasserrechtliche Planfeststellung sowie Ausschreibung, Vergabe und Baudurchführung für den Neubau und die

Ertüchtigung/Erhöhung der vorhandenen, alten Deichanlagen (vgl. Abbildung 1) zu einer neuen, insgesamt 5,1 km langen Hochwasserschutzanlage.

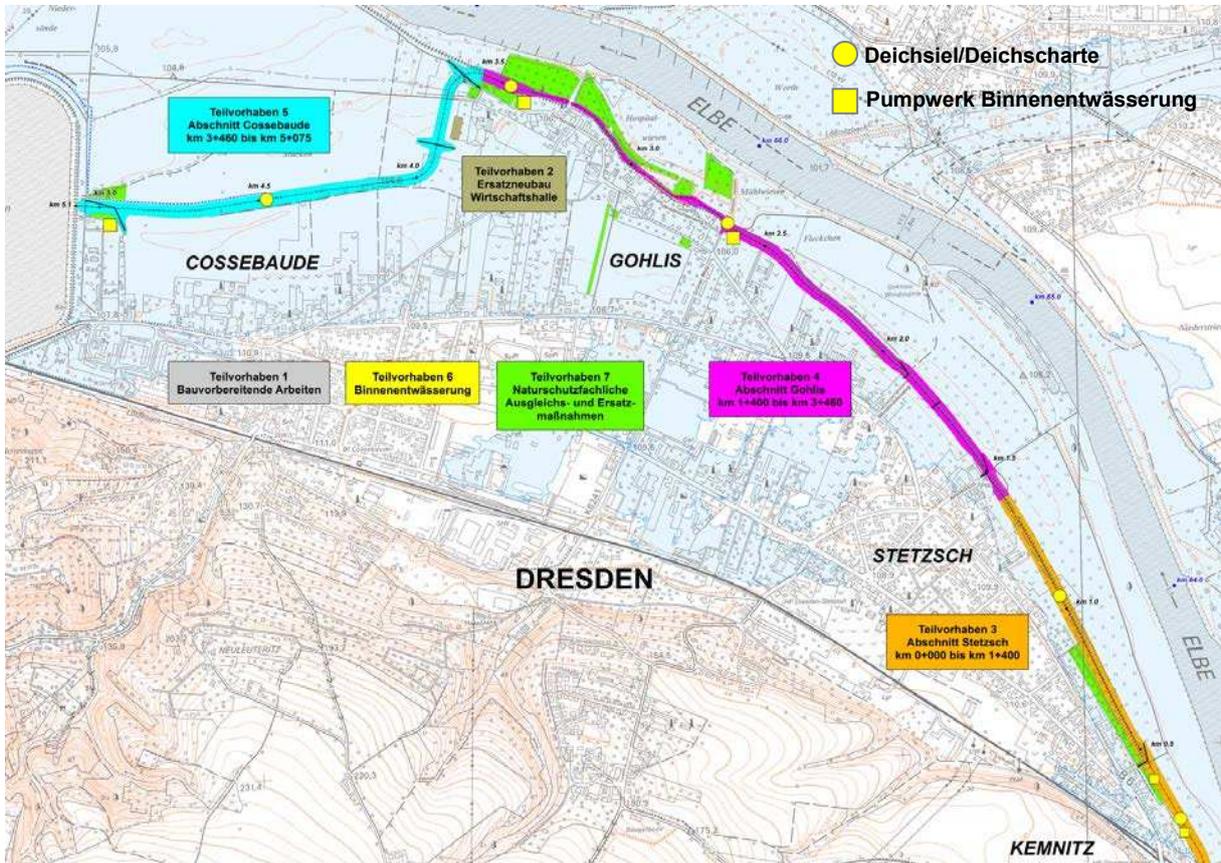


Abbildung 1: Trassierung der Hochwasserschutzanlagen im Dresdner Westen

Dazu gehörte mit den Teilvorhaben 3 und 4 die Verlängerung und Erhöhung des Stetzscher und des Gohliser Deiches auf einer Länge von 2,6 km sowie die Errichtung einer Hochwasserschutzwand mit teilmobilen/mobilen Abschnitten im Bereich der unmittelbar angrenzenden Bebauung in Gohlis. Im Abschnitt Cossebaude erfolgte der Neubau eines Deiches in einer rückversetzten Trasse (Teilvorhaben 5). Der hier zwischen dem elbnahen Altdeich und dem neuen Deich entstandene Polder stellt einen wertvollen Rückhalteraum bei Hochwasserereignissen $> HQ_{10}$ dar. Bestandteil des Vorhabens war weiterhin der Neubau von 4 Sielen, einer Überströmstrecke sowie von Rampen und Scharten. Schutzziel ist das HQ_{100} , was einem Wasserstand von 9,24 m am Pegel Dresden entspricht. Besondere Anforderungen ergaben sich aus dem erforderlichen Kompromiss zwischen Freihaltung der Retentionsräume, technischen Anforderungen an die im Schnitt 4 m hohe Hochwasserschutzanlage und den historisch gewachsenen Nutzungs- und Bebauungsstrukturen in den Ortslagen.

Für das Management des bei Hochwasser durch den Untergrund hindurchtretenden Wassers waren die Untersuchung der hydrogeologischen Verhältnisse und der Neubau einer leistungsfähigen Binnenentwässerungsanlage erforderlich (Teilvorhaben 6).

2 Hydrogeologische Untersuchungen und Anforderungen an die Binnenentwässerungsanlagen

2.1 Hydrogeologische Situation

Die Elbkiese und –schotter stellen einen ergiebigen und zusammenhängenden Grundwasserleiter dar, der grundsätzlich mit der Wasserführung der Elbe korrespondiert. Die Auelehmbedeckung des Grundwasserleiters ist mit 2 bis 3 m relativ mächtig ausgeprägt. Bei Mittelwasser ist mit einem Grundwasserflurabstand von 3 bis 5 m unter Gelände zu rechnen. Bei Hochwasser und Grundwasserhochständen ist aufgrund der bindigen Deckschichten mit artesischen Grundwasserverhältnisse zu rechnen.

Vor dem Neubau der Hochwasserschutzanlage Stetzsch-Gohlis-Cossebaude kam es etwa ab einem Hochwasser HQ_{10} zu einer Überströmung des Deiches Cossebaude aufgrund der hier niedrigen Deichhöhe. Bis zu diesem Wasserstand wurden keine signifikanten Austritte von Grundwasser über Gelände beobachtet.

Nach Fertigstellung der für ein Hochwasser HQ_{100} bemessenen Hochwasserschutzanlage werden sich bei Ereignissen $> HQ_{10}$ im Hinterland Grundwasserstände einstellen, welche zu artesischen Verhältnissen und zu oberflächigen Austritten in Bereichen führen, in welchen die Auelehmdecke z.B. durch Brauchwasserbrunnen, Gebäude aber auch durch die streckenweise landseitig des Deiches angeordneten Sickerschlitze durchbrochen ist. Um die zu erwartende Situation und die Anforderungen an eine Binnenentwässerung zu ermitteln, wurden großräumige hydrogeologische Modellierungen (*DGC, 2007; ARCADIS, 2013*) und ein Grundwassermonitoring durchgeführt. Die als Randbedingung maßgebende Ganglinie des BHW wurde anhand einer Analyse der abgelaufenen Hochwasser in Form einer Hüllkurve abgeleitet (vgl. Abbildung 2). Die Ergebnisse der hydrogeologischen Modellierungen zeigten, dass Gefährdungen durch aufsteigendes Grundwasser ab $> HQ_{10}$ auftreten und beim Bemessungshochwasser auf der gesamten Länge der Hochwasserschutzanlage im Hinterland mit Grundwasseraustritten und Überflutungen zu rechnen ist. In Abbildung 3 sind die berechneten Grundwasserflurabstände für das $BHQ = HQ_{100}$ und die potenziellen Austrittsstellen über vorhandene private Brunnen und den Sickerschlitze für das Gebiet Gohlis-Cossebaude dargestellt.

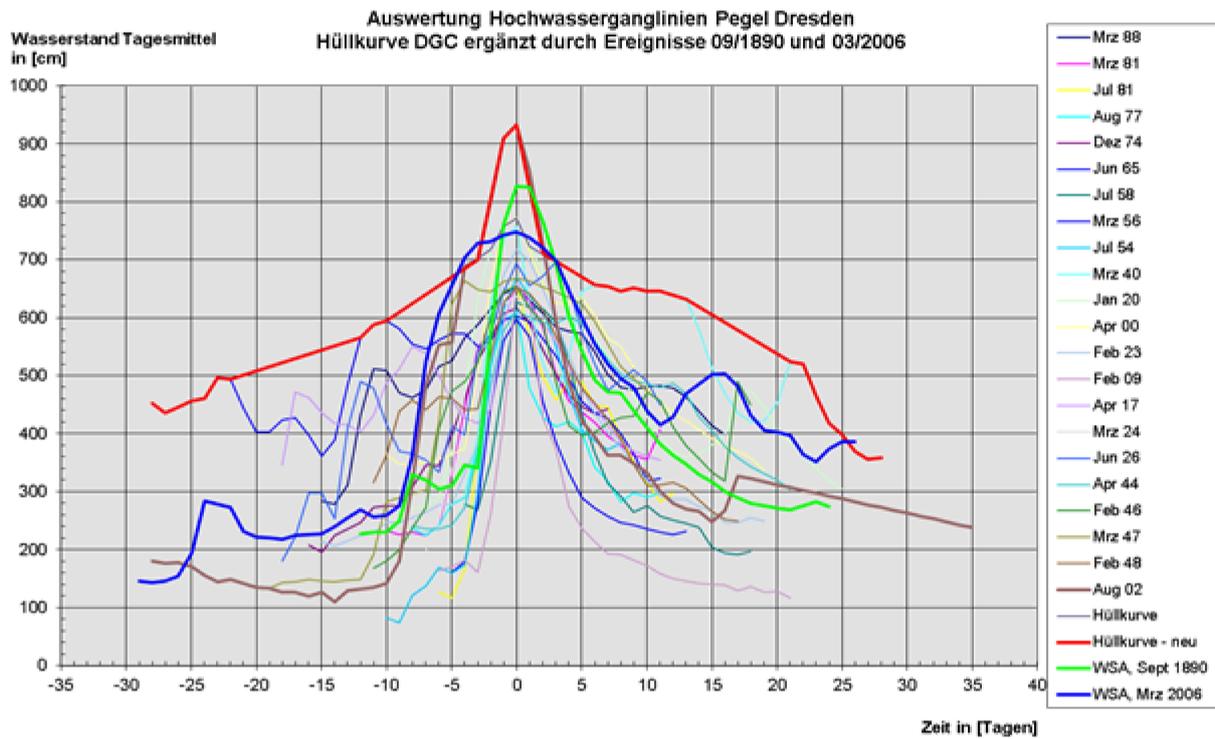


Abbildung 2: Maßgebende Ganglinie des BHW (Hüllkurve)

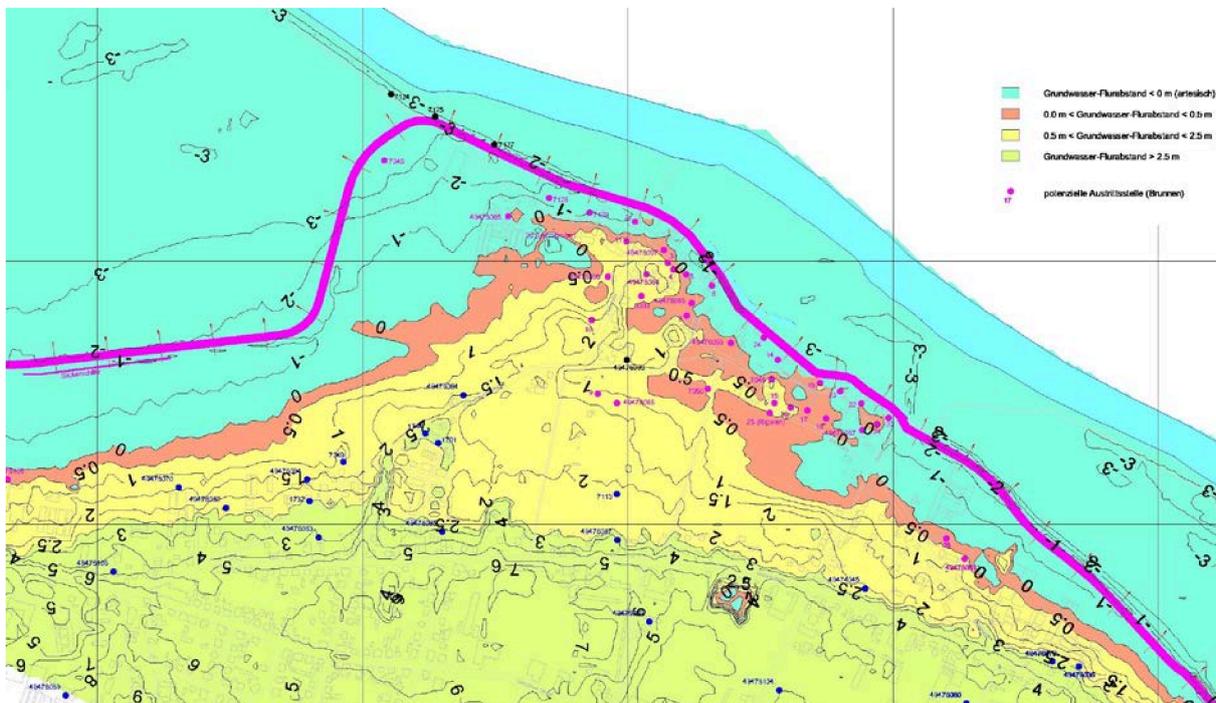


Abbildung 3: Grundwasserflurabstände, HQ₁₀₀ mit Vorsättigung, Istzustand (DGC, 2007)

2.2 Ableitung der Anforderungen an eine Binnenentwässerung

Ausgehend von den vorliegenden Berechnungsergebnissen und der konkreten örtlichen Situation wurden im Rahmen der Hochwasserschutzplanung folgende Ansätze zur Minimierung der Gefahren infolge des aufsteigenden Grundwassers entwickelt:

- ⇒ Der Schutz bis zum bisher bekannten und beobachteten Zustand bei HQ_{10} unterliegt der Eigenvorsorge. Durch die Ertüchtigung der Hochwasserschutzanlage tritt keine Veränderung der Grundwassersituation gegenüber dem Ausgangszustand auf und es sind somit keine über die bisherigen Gefährdungen hinausgehenden Auswirkungen auf Gebäude und vorhandene Anlagen zu erwarten.
- ⇒ Anlagen zur Binnenentwässerung werden mit dem Ziel errichtet, die Grundwasserstände in den bebauten Bereichen auf das einem Hochwasserereignis HQ_{10} entsprechende Niveau abzusenken, welches vor der Ertüchtigung der Hochwasserschutzanlage maßgebend war. Eine Überschreitung wird erst bei einem Extremhochwasser $> HQ_{100}$ zugelassen.
- ⇒ In nicht bebauten Bereichen werden Grundwasseraustritte zugelassen, sofern sie nicht zur Gefährdung der Bebauung führen.

3 Binnenentwässerungsanlagen

Die Fassung und Ableitung des während Hochwasser in der Elbe aufsteigenden Grundwassers geschieht in Gohlis über 48 passive Vertikalfilterbrunnen, welche landseitig auf einer Länge von ca. 1.000 m parallel zur Hochwasserschutzwand abgeteuft wurden. Die Brunnen entlasten bei einem entsprechenden Pegelstand selbsttätig in Sammelleitungen, welche in die Pumpwerke führen. Neben den Vertikalfilterbrunnen sind weiterhin ca. 500 m drainierte Sickerschlitze an die Sammelleitungen angebunden. Baugrund, Geländehöhen und Gebietsnutzung erfordern an weiteren Standorten lokale Anlagen der Binnenentwässerung. Die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit differieren zwischen den einzelnen Ortsteilen. Im Hinblick auf die Minimierung der Bau- und Unterhaltungskosten wurden im Rahmen der Planung örtlich angepasste Lösungen entwickelt. In der Tabelle 1 sind die Anlagen der Binnenentwässerung zusammengestellt. Die Pumpwerke sind an das Prozessleitsystem angeschlossen, bis zu einem gewissen Maße überflutungssicher konzipiert sowie mit einer redundanten Energieversorgung ausgestattet, um auch in Extremsituationen die Verfügbarkeit bestmöglich sicherzustellen.

Tabelle 1 Übersicht Binnenentwässerungsanlagen

| Stadtteil Deich-km | Anlage | Bauweise |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kemnitz 0+206 | Schachtpumpwerk Kemnitz 1 | Schachtbauwerk mit 2 Pumpen in Nassaufstellung mit einem angeschlossenen 140 m langen Sickerschlitz mit Sickerleitung |
| Kemnitz 0+409 | Schachtpumpwerk Kemnitz 2 | Schachtbauwerk mit 2 Pumpen in Nassaufstellung mit einem angeschlossenen 140 m langen Sickerschlitz mit Sickerleitung |
| Stetzsch 1+490 | Vertikalfilterbrunnen Stetzsch | 2 Vertikalfilterbrunnen mit Unterwassermotorpumpen |
| Gohlis 2+630 | Pumpwerk Grüner Weg | Hochwasserpumpwerk als Hochbauteil mit Pumpen in Trocken- und Nassaufstellung |
| Gohlis 3+440 | Pumpwerk Dorfstraße | Hochwasserpumpwerk als Hochbauteil Pumpen in Trocken- und Nassaufstellung |
| Cossebaude 4+950 | Pumpwerk Cossebaude | Schachtbauwerk mit 4 Pumpen in Nassaufstellung mit 3 angeschlossenen Sickerleitungen, Länge 77 m, 120 m, 160 m |

Die beiden Hochwasserpumpwerke von Dresden-Gohlis sind die wohl markantesten sowie zugleich weithin sichtbaren Bauwerke der Hochwasserschutzanlage von Stetzsch-Gohlis-Cossebaude (Abbildung 4).



Abbildung 4: Hochwasserpumpwerk Grüner Weg mit Hochwasserschutzwand Gohlis und Durchgang des Elberadweges

Beide Pumpwerke werden zu einem überwiegenden Anteil bei Hochwasser der Elbe die erläuterte Funktion der Binnenentwässerung absichern (vgl. Kap. 2.2). Ein Schachtpumpwerk an der Flensburger Straße, die Vertikalfilterbrunnen in Altstetzsch sowie das Schachtpumpwerk Cossebaude komplettieren die Anlage der Binnenentwässerung für die Ortsteile im Hinterland der Hochwasserschutzanlage.

Die Standorte der beiden Pumpwerke in Dresden-Gohlis wurden nach den Kriterien der ständigen Erreichbarkeit über das öffentliche Straßennetz sowie der Gleichverteilung der hydraulischen Auslastung ausgewählt. So konnten beide Anlagen nahezu baugleich hinsichtlich Konstruktion und Ausstattung geplant und errichtet werden.

3.1 Baukonstruktion

Beide Pumpwerke sind Massivbauwerke aus Stahlbeton. Lediglich die Giebelwände über dem Dachgeschoss wurden mit Mauerwerk aus Kalksandstein ausgeführt. Da die Bauwerke entsprechend der zugeordneten Funktion weitgehend ohne aussteifende Wände im Bauwerksinneren konzipiert waren wurden zur Erzielung einer ausreichenden Gebäudesteifigkeit Ringanker aus der Deckenebene heraus über die Giebelwände geführt sowie die Decke über EG durch die Anordnung von sechs Überzügen parallel verlaufend zur Traufseite des Gebäudes, sowie einem Überzug parallel zum Giebel zusätzlich verstärkt. Die 1 m starke Bodenplatte dient zur Auftriebssicherung Die Pumpwerke haben einen Grundriss von 16,50 m x 11,50 m, die Höhe ab UK Bodenplatte bis OK First beträgt 21,50 m, dabei beträgt das Maß ab OKG bis OK First 13,80 m. Insgesamt beläuft sich das Bauvolumen je Pumpwerk auf etwa 3.250 m³uR.

3.2 Wassertechnische Ausstattung

Je Bauwerk sind im Untergeschoss 2 nass aufgestellte Tauschmotorpumpen (32 kW, 180 l/s) sowie 3 trocken aufgestellte Tauchmotorpumpen (50 kW, 400 l/s) installiert. Die Maschinentchnik wird durch eine Restentleerpumpe, eine Kellerentwässerungspumpe sowie eine Niederdruckwasserpumpe zum Befüllen betreibereigener Tankwagen komplettiert. Insgesamt sind je Pumpwerk Aggregate mit bis zu 1.580 l/s Förderleistung bei etwa 250 kW Anschlussleistung installiert. Die Saug- und Druckleitungen (DN 150, DN 300 bis DN 800) sowie die erforderlichen Formteile wurden aus Stahl mit Kunststoffoberflächenbeschichtung Rilsan® ausgeführt. Betriebsrelevante Armaturen haben elektrische Antriebe. Die hydraulischen Anlagen wurden mit Durchfluss- und Druckmesssonden zur Steuerung und Überwachung des Betriebs der Pumpwerke komplettiert. Für den regelmäßigen Probetrieb wird aus einem auf dem Pumpwerksgelände abgeteufte Betriebswasserbrunnen Grundwasser entnom-

men und die Pumpenvorlage gefüllt. Das auch für den Probebetrieb ausgelegte Rohrleitungssystem gestattet dem Betreiber die Durchführung eines Probebetriebs, welcher hinsichtlich Durchfluss und Betriebsdauer unter quasirealistischen Bedingungen erfolgen kann (Kreislaufbetrieb).



Abbildung 5: Maschinenkeller mit trocken aufgestellten Tauchmotorpumpen

3.3 Elektrotechnische Ausstattung

Zur Versorgung der Pumpwerke mit der notwendigen Energie sowie zur Absicherung einer hohen Verfügbarkeit wurde der Anschluss an das Mittelspannungsversorgungsnetz der DREWAG geplant und ausgeführt. Die Mittelspannungsanlage (MS- Anlage) der Pumpwerke hat zwei Einspeisepunkte mit jeweils zwei Einspeisungen. Dabei wird die Energie von zwei unabhängig voneinander betriebenen MS-Leitungen über die Umspannwerke Dresden-Mitte und Dresden-Gorbitz an die MS-Anlage herangeführt. Je Pumpwerk sind 2 630-kVA-Midel-Öl-Trafo installiert. Zusammen mit einer MS-Schaltanlage und einer Niederspannungsschaltanlage werden die Pumpen sowie alle weiteren Verbraucher zuverlässig und hoch verfügbar mit Strom versorgt. In der MS-Anlage ist für beide Hochwasserpumpwerke eine elektrische Leistung von 720 kW installiert.

3.4 Steuerung der Binnenentwässerungsanlagen

Zur Steuerung der Hochwasserpumpwerke wurden umfangreiche Szenarien entwickelt, welche die zeitlich veränderlichen Bedingungen Wasserstand Elbe/Grundwasser, Zufluss Grundwasser, Ganglinienverlauf Elbe/Grundwasser,

hier vor allem die dynamischen Entwicklungstendenzen berücksichtigen. Das bedeutet, dass die Anlage je nach tatsächlicher Entwicklung des Hochwassers mit optimiertem Energieeinsatz reagieren und durch den Betreiber interaktiv gesteuert werden kann.

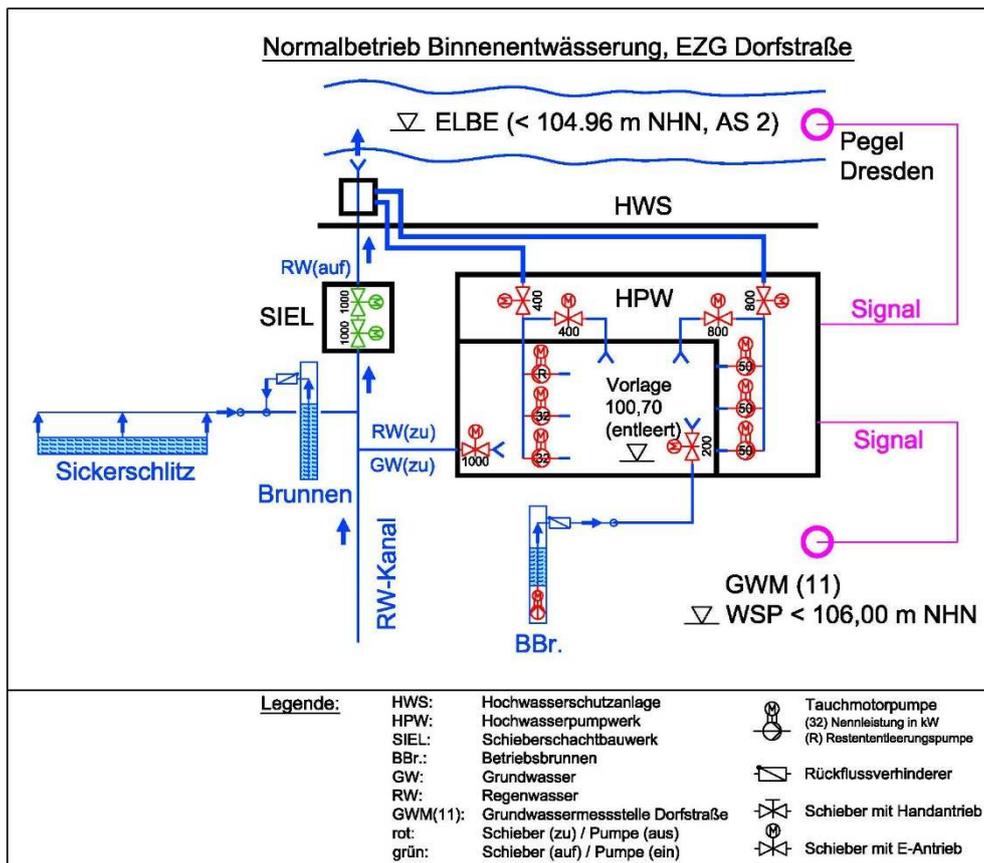


Abbildung 6: Steuerungsanweisung Pumpwerk Dorfstraße bei Normalbetrieb

4 Schlussfolgerungen und Ausblick

Nur bei Sicherstellung der vollen Wirksamkeit der Binnenentwässerung kann der konzipierte Hochwasserschutz in Verbindung mit den oberirdischen Deichen und Hochwasserschutzwänden erreicht werden. Für den Betrieb und die Unterhaltung dieser neuartigen, technisch komplexen Anlage ergeben sich künftig neben den Maßnahmen der klassischen Deichunterhaltung dauerhaft hohe technische und technologische Anforderungen an den Betreiber. Insbesondere die technischen und elektrischen Anlagen zur Binnenentwässerung sowie die zahlreichen Fugen, Durchgänge und mobilen Elemente erfordern jährlich mehrfach umfangreiche Probetriebsmaßnahmen bzw. Funktionsproben, Sichtprüfungen und Kontrollen. Dies erfordert mehr denn je in ausreichendem Umfang erfahrenes, interdisziplinär ausgebildetes und damit handlungsfähiges Fachpersonal.

5 Literatur

Arcadis Deutschland GmbH (2013): Hochwasserschutz Stetzsch-Gohlis-Cossebaude in Dresden, Fortschreibung Grundwassermodell, geohydrologische Berechnungen zum Steuerungskonzept, Dresden, 2013

DGC Dresdner Grundwasser Consulting GmbH (2007): Hochwasserschutz Stetzsch-Gohlis-Cossebaude in Dresden, Modellierung der Grundwasserverhältnisse für Maßnahmen zum Hochwasserschutz Stetzsch, Gohlis, Cossebaude, Dresden, 2007

Planungsgemeinschaft HWS SGC, Planungsgesellschaft Scholz+Lewis mbH & iKD Ingenieur Consult GmbH (2007): Erhöhung / Ertüchtigung der Elbedeiche in Stetzsch und Gohlis sowie Neubau 2. Deichlinie in Cossebaude, Planungsgemeinschaft Hochwasserschutz Stetzsch-Gohlis-Cossebaude, Entwurfs- und Genehmigungsplanung, 2007

Autoren:

Dipl.-Ing. Eckehard Bielitz

Dipl.-Ing Thomas Drechsler

Landestalsperrenverwaltung des
Freistaates Sachsen

iKD Ingenieur-Consult GmbH

Bahnhofstraße 14
01796 Pirna

Zur Wetterwarte 50
01109 Dresden

Tel.: +49 3501 796 239

Tel.: +49 351 8844128

Fax: +49 3501 196 133

Fax: +49 351 8844133

E-Mail: Eckehard.Bielitz@ltv.sachsen.de

E-Mail: Thomas.drechsler@ikd-consult.de

Dr. -Ing. Rosmarie Scholz

Planungsgesellschaft Scholz & Lewis mbH
An der Pikardie 8
01277 Dresden

Tel.: +49 351 2168349

E-Mail: r.scholz@pgs.de.de