

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Richter, Rüdiger; Heyer, Torsten

Erfahrungen beim Erhalt der Wehrgruppe Quitzöbel (Altarm- und Durchstichwehr)

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/106733>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Richter, Rüdiger; Heyer, Torsten (2019): Erfahrungen beim Erhalt der Wehrgruppe Quitzöbel (Altarm- und Durchstichwehr). In: Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.): Erhaltung von Wehranlagen. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 87-93.

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.



Erfahrungen beim Erhalt der Wehrgruppe Quitzöbel (Altarm- und Durchstichwehr)

Dipl.-Ing. Rüdiger Richter, Dipl.-Ing.(FH) Torsten Heyer (Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg)

1. Einleitung

Die Wehrgruppe Quitzöbel ist Teil des Regelungssystems der Mündungsstrecke der Havel in die Elbe. Mit der Errichtung des Regelungssystems erfolgte die Verlegung der Havelmündung um ca. 7 km flussabwärts.

Die Wehrgruppe besteht aus dem Altarmwehr mit Bootsschleuse und dem Durchstichwehr mit Fischeufstiegsanlage. Die beiden Wehre sind zwischen 1935 und 1937 errichtet worden und werden durch die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung betrieben. Beide Wehre regeln den Havelabfluss einschließlich Hochwasserentlastung der Havel zur Elbe über den Gnevsdorfer Vorfluter. Sie dienen der Stauregelung der Haltung Havelberg – Garz. Im Hochwasserfall der Elbe riegelt die Wehrgruppe Quitzöbel die Havelniederung gegen den Rückstau der Elbe ab. Bei einer gezielten Flutung der Havelniederung zur Entlastung der Elbe dienen die beiden Wehre der schnellen Entwässerung der Havelniederung.

Zum Regelungssystem der Havelmündung gehören noch die Wehre Neuwerben und Gnevsdorf, welche durch das Land Sachsen-Anhalt bzw. Brandenburg betrieben werden. Das Wehr Neuwerben stammt aus den Jahren 1949-1954 und wird zur Hochwasserentlastung der Elbe genutzt. Mit dem Gnevsdorfer Wehr wurde die Wehrgruppe 1954 abschließend komplettiert. Das Wehr regelt die Wasserstände im Gnevsdorfer Vorfluter und ist Teil der Sommerstauregelung, welche bis Garz wirkt.

Die Steuerungsfunktionen der Wehre sind in Bild 1 dargestellt.

Zur Sicherung der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit werden an den Bauwerken entsprechend der VV-WSV 2101 jährliche Besichtigungen und alle drei Jahre im Wechsel eine Überwachung oder eine handnahe Bauwerksprüfung durchgeführt. Im Rahmen dieser Prüfungen wurden erhebliche Schäden mit entsprechendem Handlungsbedarf an den Bauwerken festgestellt.

In Auswertung der Schadensbilder ist für das Altarmwehr, nach durchgeführter Variantenuntersuchung einschließlich Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, die Instandsetzung mit dem Ziel der Erreichung einer Restnutzungszeit von 50 Jahren weiter verfolgt worden.

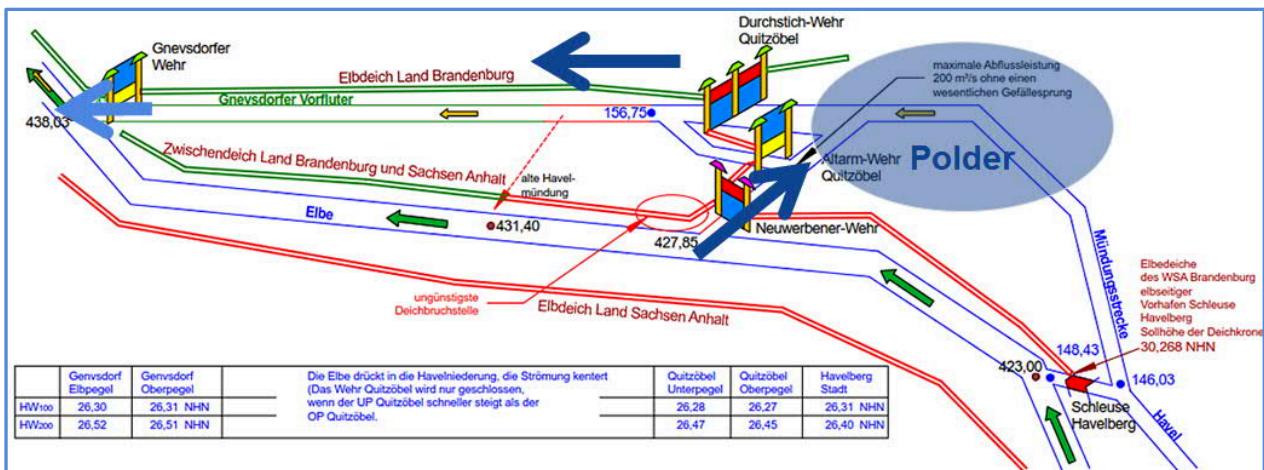


Bild 1: Schematische Darstellung der Wehre im Bereich der Havelmündung

2. Beschreibung des Bauwerkes

Die Wehrfelder des Altarmwehres und des Durchstichwehres sind baugleich ausgeführt. Sohle und Pfeiler sind massive Wasserbauwerke aus Beton mit aufgesetzten, aus Mauerwerk bestehenden Maschinenhäusern. Vom Konstruktionsprinzip her handelt es sich um Wehre mit unterströmten Hubschützen.

Das Durchstichwehr besitzt als Hauptwehr zwei jeweils 25 m breite und 8,75 m hohe doppelkehrende Schütztäfel. Die Schütze wurden als Viergurt-Rollenschütze mit havelseitigen Stauwänden konzipiert und als Nietkonstruktion ausgeführt. Zusätzlich ist am südlichen Wehrpfeiler ein Fischpass angeordnet.

Das Altarmwehr besitzt nur ein Schütz, welches jedoch baugleich zu den Schützen des Durchstichwehres ist. Die bereits schon erwähnte Kahnschleuse des Altarmwehres hat eine Durchfahrtsbreite von 5,20 m bei einer Nutzlänge von 20,80 m.

Die jeweils ca. 150 t schweren Schütze der beiden Wehre werden von baugleichen, offenen Stirnradgetrieben bewegt. Über die Wehröffnungen und die Schleuse führen als Trog ausgebildete, befahrbare Brücken.

3. Erfassung Ist-Zustand

Die Erfassung und Beurteilung von Bauwerksschäden erfolgte im Wesentlichen durch die handnahe Bauwerksprüfung und ergänzende Untersuchungen. Die festgestellten Teilschäden sind entsprechend des Schädigungsgrades mit Noten von 1 bis 4 bewertet worden. Aus den Teilnoten berechnet sich eine Gesamtnote. Das Durchstichwehr hat bei der letzten Bauwerksprüfung die Note 3,9 erhalten. Das Altarmwehr ist instandsetzungsbedingt zurzeit außer Betrieb genommen und unterliegt momentan nicht der Bewertung. Im Vorfeld der Instandsetzungsarbeiten am Altarmwehr erfolgte im Wesentlichen die Dokumentation folgender Schadensbilder: Mauerwerkschäden im Bereich der Maschinenhäuser in Form von Rissen mit vollständiger Ablösung ganzer Wände, Risse und Abplatzungen im Massivbau, zerstörtes Betongefüge an der gesamten Anlage,

Risse im Massivbau-Beton bis 10 mm, Risse im Mauerwerk bis 30 mm sowie massive Ab- und Durchrostungen von Spundwänden (Bild 2). Die Ermittlung der vorhandenen Bewehrungsdichte erfolgte aufgrund nicht vorhandener Bestandsunterlagen am Bauwerk. Die Wehrpfeiler am Altarmwehr besitzen an den Außenwänden eine horizontale Bewehrung $d=16$ mm im Abstand von 0,80 m und eine vertikale Bewehrung von $d=18$ mm im Abstand von 1,00 m, was als sehr gering einzustufen ist. Ergänzende Materialproben bestätigten die Schädigung des Betons durch Alkali-Kieselsäure-Reaktionen. Die Festigkeit des Betons ist überwiegend als B15 sowie in die Altbetonklasse A3 einzustufen. Die Schadensbilder und die Schadensursachen sind am Altarmwehr und am Durchstichwehr identisch. Die gravierenden Schäden im Massivbau werden auf eine Kombination von Schwingungen aus dem Betrieb des Wehres, Alkali-Kieselsäure-Reaktionen und unzureichende statisch- und konstruktive Auslegung des Bauwerkes zurückgeführt.

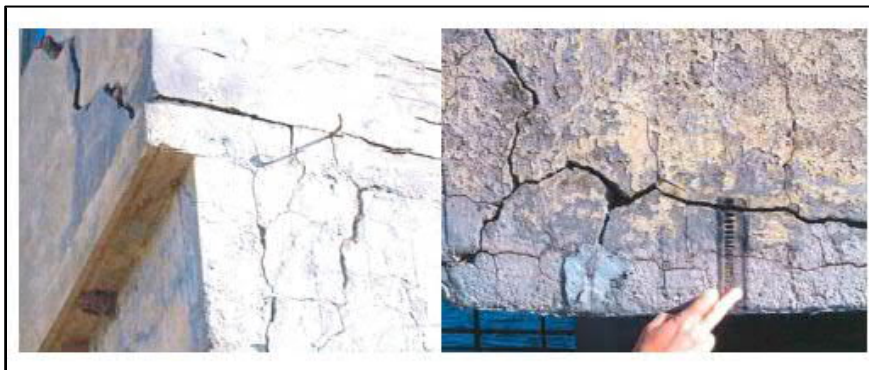


Bild 2: Riss im Maschinenhaus von über 30 mm

Neben den Massivbauschäden sind des Weiteren auch Schäden am Korrosionsschutz der Schleusentore und der Wehrschütze festzustellen, so dass dieser dringend erneuert werden müsste. Eine Instandsetzung des Korrosionsschutzes der Schütze ist jedoch unter Verwendung der als Nadelwehr aufgebauten Revisionsverschlüsse nicht möglich, was konsequenterweise in der aktuellen Bauwerksprüfung für das Durchstichwehr durch das WSA Brandenburg mit Teilnote 4 für die Gefährdung der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit bewertet worden ist (Bild 3).

Nr.	Ort	Schadensbeschreibung	SK
6	rechtes Wehrfeld Nadelverschluss	Metall, nicht fachgerecht, allgemein, Gefahr für Personal, Als Revisionsverschluss wurden bisher ober- und unterwasserseitig Nadeln gegen den oberen Schützbereich gelehnt. Das Schütz kann nicht bewegt werden, damit ist eine Instandsetzung unmöglich. Die Trockenlegung ist so wie bisher durchgeführt nicht zugelassen. Es liegt keine Statik vor. [7]	4

Bild 3: Auszug aus dem Prüfbericht des WSA Brandenburg

Wichtig ist, zu erwähnen, dass für das Altarmwehr und das Durchstichwehr nur eingeschränkt Bestandsunterlagen vorhanden sind. Aus diesem Grund wurden durch das zuständige Unterhaltungsamt die Ermittlung des Gewichtes und die Überprüfung der Antriebe veranlasst. Durch den

Germanischen Lloyd erfolgt diese durch Messung der vorhandenen Drehmomente. Basierend auf den Torsionsspannungen ergab sich eine Gewichtskraft von 1.470 kN, was einem Gewicht von ca. 150 t entspricht. Der Germanische Lloyd stellte im Zuge der Untersuchungen gleichzeitig fest, dass ein Gewichtsanstieg um 10 % auf ca. 165 t für die Antriebstechnik unkritisch ist.

Im Rahmen der qualifizierten Bestandsaufnahme erfolgten noch weitere Untersuchungen bezüglich Baugrund, Schadstoffe, Baustoffe (z. B. Betonprüfung hinsichtlich Druckfestigkeit, Rohdichte, Spaltzugfestigkeit, Größtkorn, Alkali-Kieselsäure-Reaktionen).

Nach Auswertung des Ist-Zustandes erfolgte die Festlegung zur Instandsetzung des Altarmwehres.

4. Instandsetzung

4.1 Instandsetzungskonzept Altarmwehr mit Kahnschleuse

Die Instandsetzung des Altarmwehres war auf der Basis der Kenntnisse über den Zustand des Bauwerkes im Groben wie folgt vorgesehen:

- Ersatz der Nadelrevisionsverschlüsse durch eine Dammbalkenkonstruktion einschließlich der Betoneinbauteile sowie der Rückverankerung der Wehrsohle,
- Aufhöhung der Planie und der Verschlüsse der Kahnschleuse zur besseren Nutzung bei höheren Wasserständen,
- Abtrag des alten Betons bis zu 40 cm und Ersatz durch eine Vorsatzschale,
- Ersatz der aufgemauerten Maschinenhäuser,
- Ersatz des Wehrverschlusses,
- Ersatz der Spundwände, Instandsetzen der Innenflächen der Treppenhäuser in den Wehrpfeilern mit einem Betonersatzsystem,
- Überholung der Wehrantriebe und Galketten,
- Ersatz der oberen Schleusenverschlüsse (Hubtor und Hochwasserschütz) einschließlich Antriebe,
- Ersatz des unteren Schleusenstemmtores,
- Erneuerung der Elektrotechnik und Steuerung/ Umrüstung auf Fernbedienung,
- Instandsetzung des Betriebsgebäudes.

Mit der Instandsetzung war das Ziel verbunden, eine Erhöhung der Restnutzungsdauer von 50 Jahren für alle Massivbauteile zu erreichen. Bis auf die Schleusenkammer sollte dies ohne Eingriffe in die vorhandene Geometrie der Anlage erfolgen. Im Weiteren wurde davon ausgegangen, dass die Lauf- und Führungsschienen in den Nischen der Wehrpfeiler erhalten bleiben, die Antriebe wieder verwendet werden können, eine geringfügige oberflächige Schädigung der Sohlbereiche des Wehrfeldes und der Schleusenkammer und weitere günstige Randbedingungen vorliegen.

4.2 Umsetzung der Instandsetzung

Die Umsetzung der Instandsetzungsmaßnahmen am Altarmwehr (Bild 4 und 5) erfolgt auf der Grundlage des § 8 WaStrG im Rahmen der Unterhaltung. Unabhängig hiervon sind u. a. die rechtlichen Regelungen bei der erforderlichen Benehmens- und Einvernehmensherstellung sowie die Anforderungen der Maschinenrichtlinie, der Arbeitsstättenverordnung und des Arbeitsschutzes bei der Umsetzung einzuhalten.

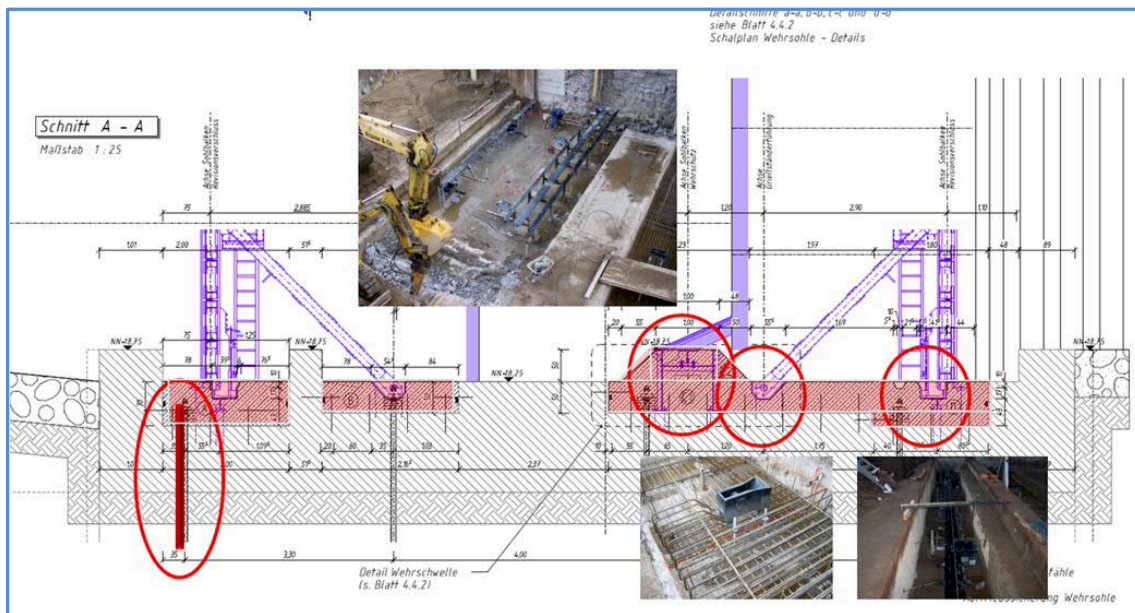


Bild 4: Instandsetzung Wehrsohle und Einbau Revisionsverschlüsse

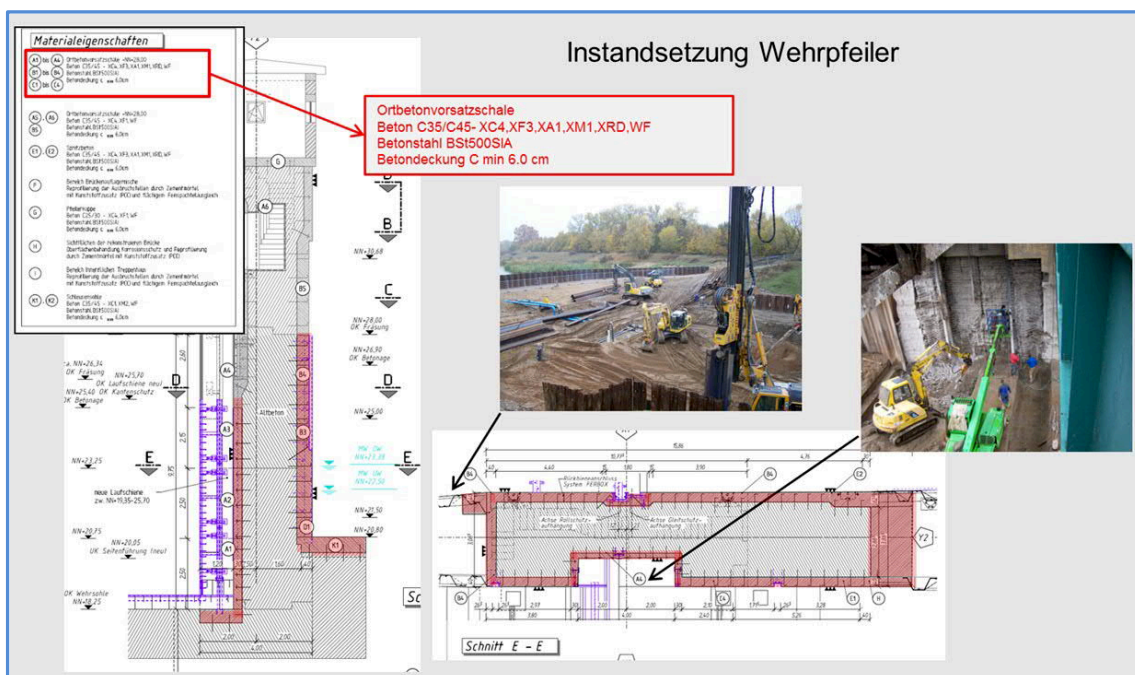


Bild 5: Instandsetzung Wehrpfeiler

Die Bauarbeiten am Altarmwehr Quitzöbel wurden im Mai 2009 begonnen. Im Zuge der Arbeiten zeigte sich, dass ein Teil der Annahmen, die der Planung zu Grunde lagen, so nicht zutrafen.

Hier sei beispielhaft erwähnt:

- Erhöhung des Schutzziels bezüglich der Elbe von 27,50 m NHN auf 28,30 m NHN,
- Anpassung der Wasserhaltung,
- Austausch der Lauf- und Führungsschienen,
- Änderung der Sohle des Oberhauptes der Schleuse infolge der vorgefundenen alten Baugrubenspundwand,
- geänderte Bewehrungsführung und
- Nichtwiederverwendbarkeit der Antriebe.

Die Menge der Änderungen führte zu einem erheblichen Mehraufwand an Planungsleistungen, welche parallel zur Baumaßnahme nicht mehr in der geforderten Zeit und Qualität zu erbringen waren. Folgerichtig ist die Unterbrechung der Baumaßnahme, die Sicherung des Baufeldes gegenüber Hochwasser und die komplette Überarbeitung der Planung beschlossen worden. Nach Umsetzung der Sicherungsmaßnahmen wurde die Wasserhaltung 03/2012 abgestellt.

Die Instandsetzung des Altarmwehres ist im Anschluss einschließlich der erforderlichen Nachrechnung des Bauwerkes hinsichtlich der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit überplant worden.

In Abänderung des ursprünglichen Konzeptes mit Vorsatzschale erfolgt derzeit der komplette Ersatz der Wehrtürme (ab der bisherigen Sanierungsgrenze) und der Antriebstechnik.

5. Wirtschaftlichkeit

Das letztendlich entscheidende Kriterium für die Entscheidung über den Umfang der Instandsetzung ist die Wirtschaftlichkeit. Im Bereich der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung erfolgt die Bewertung der möglichen Varianten auf der Grundlage des Nutzen-Kosten-Kompendiums über abgezinste Barwerte. Die jeweils aktuellen Kalkulationszinsen und Personalkosten- und Sachkostenansätze werden per Erlass vom Bundesministerium für Finanzen vorgegeben. Die Betriebs- und Unterhaltungskosten sind mit in die Betrachtungen einzustellen. Des Weiteren müssen die Aufwendungen im Vorfeld, wie z. B. notwendige ergänzende Untersuchungen, mit berücksichtigt werden. Hierzu sind auch die Eigenleistungen des AG hinzuzurechnen.

Wesentlicher Bestandteil der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist die Überprüfung der Stabilität im Rahmen der Sensitivitätsanalyse. Hier sind vor allem auch die Auswirkungen des Eintretens hypothetischer Risiken auf die Gesamtwirtschaftlichkeit zu bewerten.

6. Ausblick Durchstichwehr Quitzöbel

Aus den Erfahrungen der Instandsetzung des Altarmwehres ist im Rahmen der Voruntersuchung nach VV-WSV 2107 die Entscheidung zum kompletten Ersatzneubau des Wehres getroffen worden. Das Wehr soll im Wesentlichen in der vorhandenen Achse errichtet werden (Bild 6).

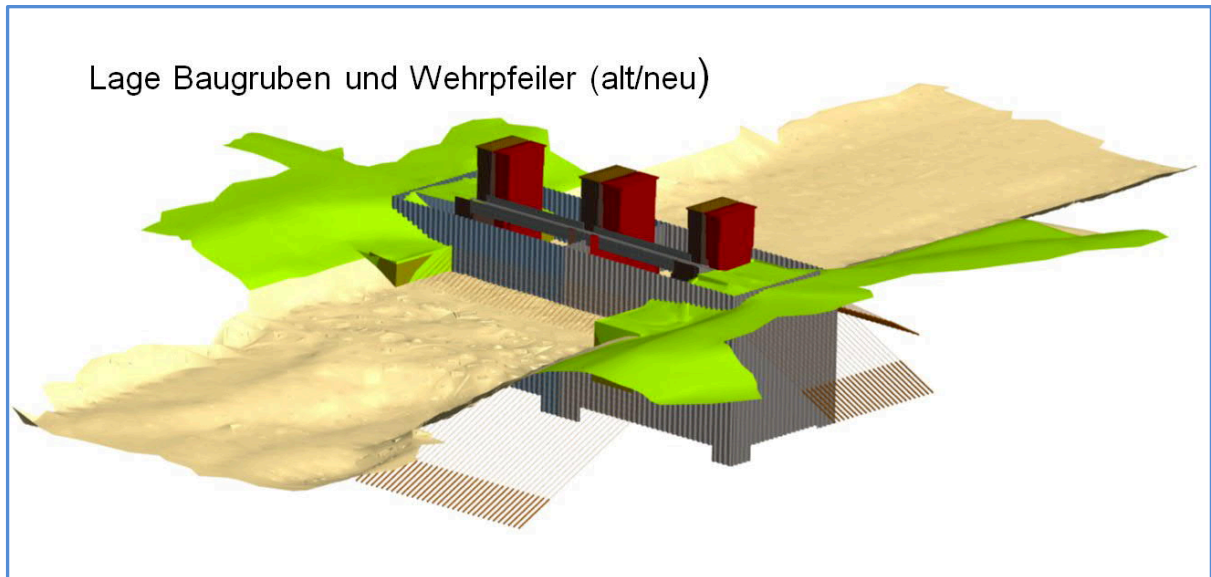


Bild 6: Auszug Voruntersuchung Ersatzneubau Durchstichwehr Quitzöbel
(rot: Lage der neuen Wehrpfeiler)

7. Literatur

VV-WSV 2101: Bauwerksinspektion

DIN 19704-2: Stahlwasserbauten –Teil 2 Bauliche Durchbildung und Herstellung

Kompendium: Nutzen-Kosten-Analysen für Investitionen an Binnenschiffahrtsstraßen

Kohout, C: Schwingungen unterströmter Schütze. Wasserbauliche Mitteilungen Heft 58, Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik, TU Dresden