

Ursachen der festgestellten Defizite im Bereich des Störmthaler Kanals und des Kompaktbauwerkes zwischen Störmthaler und Markkleeberger See

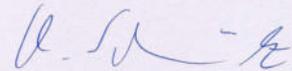
AUFTRAGEBER

Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (LMBV) mbH
Walter-Köhn-Straße 2
04356 Leipzig

AUFSTELLER 1

KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
T +49 6151 885-0 | F +49 6151 885-150

Aktenzeichen: 2022 0407
Darmstadt, 05.09.2023
Unterschrift:

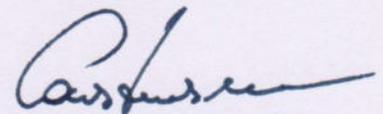


.....
Dipl.-Ing. Christian Schmidt

AUFSTELLER 2

**Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm
Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWWN)
Forschungsprofessur Wasserbau und WRM**
Keßlerplatz 12
90489 Nürnberg
T +49 911 5880 - 1223 | F +49 911 5880 - 5164

Aktenzeichen: 22178
Darmstadt, 05.09.2023
Unterschrift:



.....
Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen

1. MANAGEMENT SUMMARY (ZUSAMMENFASSUNG)¹

Im April 2019 wurden bei einer Begehung Auffälligkeiten in Form von Deformationen im Bereich der Seitenböschungen im unteren Vorhafen des Kompaktbauwerks (bzw. der Schleuse) festgestellt. Daraufhin wurde ein geotechnisches Erkundungs- und Monitoringprogramm mit Sondierungen, Pegelbohrungen, marscheiderischen Messungen, Grundwasserstandsmessungen und Kontrollbeobachtungen begonnen und wird bis dato fortgeführt.

Neben diesem Erkundungs- und Monitoringprogramm wurden weitere Untersuchungen, Modellierungen und Berechnungen durchgeführt:

- Kontrolle der Kanalsohle in den Vorhafenabschnitten durch Taucher;
- Ermittlung der Belastungen auf die Kanalsohle durch Seeentlastung, Schleusung und Schiffsverkehr;
- Auf das Bauwerk bezogene hydrologische Modellierung der Grundwasserströmung für Prognosezustände im quasistationären Zustand bei mittlerer und hoher Grundwasserneubildung;
- Standsicherheitsberechnungen und Sanierungsempfehlung für eine dauerhafte Sicherung der Seitenböschungen des unteren Vorhafens;
- Standsicherheitsberechnungen für das Kompaktbauwerk (Auftrieb, Gleiten, hydraulische Lastfälle).

Folgende Ergebnisse können zum gegenwärtigen Zeitpunkt abgeleitet werden:

A. Zustand der Kanalsohle im unmittelbaren Anschluss an das Kompaktbauwerk (Erläuterungen in Anlage 1 Punkt 1.4.1 der Aufgabenstellung):

Die Kanalsohle zeigt starke Schäden am Deckwerk und in der darunter befindlichen Geotextillage.

B. Standsicherheit der Kanalböschungen im Bereich unterhalb des Kompaktbauwerks Markkleeberger Seite (Bereich Unterwasser):

Die Böschungen sind unterhalb des hohen Sickerlinienaustritts stark deformiert. Fortdauernder Materialaustrag durch innere Erosion schwächt das Korngerüst. Die Böschungen befinden sich in einem rutschungsnahen Grenzzustand.

C. Standsicherheit des Kompaktbauwerkes (der Schleuse):

Die Standsicherheit des Kompaktbauwerkes ist für die prognostischen Grundwasserstandsentwicklungen nicht für alle geprüften Lastfälle nachweisbar.

Durch das erfolgte Errichten von zwei Abriegelungsbauwerken im Jahr 2021 als Gefahrenabwehrmaßnahme in Form von Spundwandkästen im Ober- (OW) und Unterwasser (UW) des Verbindungskanals / Störmthaler Kanals und die dadurch erzielte Minimierung der hydraulischen Gradienten beim Kompaktbauwerk von 4,30 auf 2,35 m wurde momentan die Standsicherheit erhöht. Das Sächsische Oberbergamt hat am 30.05.2022 in berechtigterweise die Forderung gestellt, dass das letzte Grundwasserströmungsmodell aus dem Jahr 2019 (IBGW 2019) mit den neugebauten Abriegelungsbauwerken zu aktualisieren ist. Erst danach könnte eine bessere Einschätzung der stabilisierenden Wirkung der beiden Abriegelungsbauwerke bezüglich der Standsicherheit des Kompaktbauwerkes und der Kanalböschungen im OW und UW erfolgen.

¹ Auf die Benennung der jeweiligen Dokumentenquellen wird an dieser Stelle verzichtet und auf die jeweiligen Abschnitte in der Endfassung des Gutachtens verwiesen

Nach Durchsicht der den Gutachtern zur Verfügung gestellten Unterlagen können die folgenden Hauptschadensursachen identifiziert werden:

- Der Kippenboden ist sehr suffosionsempfindlich – Gefahr durch innere Erosion und Piping;
- Abweichung der geohydraulischen Randbedingungen – Grundwasseranstieg anders als prognostiziert, Kippenböden reagiert abweichend von der Prognose;
- Nachteilig wirkt auch die Nichtausführung von Filterschichten im Schleusenunterhaupt, um die Gefahr des Austrags von Boden durch Innere Erosion zu reduzieren;
- Dazu nachteilig wirken auch die festgestellten Defizite des Kanals im Unterwasserbereich, wie die bereichsweise Ausbildung einer abweichenden, steileren Böschungsneigung, und die Nichtausführung des Kiesfilters zur Fernhaltung der Sickerwasseranströmung von den Böschungsflächen;
- Ungünstige Planungsanpassungen im Kontaktbereich zwischen Stahlbetonbauteilen und den eingebauten Erdbaustoffen (Anschluss Dichtwand, Ausführung Seenentlastung, Betongüte Sauberkeitsschicht).

Fazit:

Als Ursache für den Schadensfall wurde eine Kombination aus den oben genannten, ungünstigen geotechnischen Randbedingungen, ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen und nachteiligen Planungsanpassungen festgestellt. Vor allem die fehlende Anbindung der Dichtwand in Kombination mit der ausbleibenden Setzung des Bauwerkes stellt in Bezug auf die Sicherheit gegen Unterströmung ein erhebliches Defizit dar. Die Ausführung der Seenentlastung, vor allem der mutmaßliche Einbau von durchlässigerem Boden, wirkt sich zusätzlich kritisch auf die Sicherheit gegen Umströmung aus.

Aufgrund unterlassener und fehlerhafter Bemessung des Sohlen- und Böschungsdeckwerkes sind durch den Betrieb der Schifffahrtsschleuse sowie die Schiffsantriebe lokale, oberflächliche Schäden im nahen Umfeld des Bauwerkes entstanden. Diese jedoch nicht primär ursächlich für die globalen Sicherheitsdefizite, stellen sich jedoch erhebliche Mängel hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit dar.

Die Standsicherheit des Bauwerkes und der Böschungen sind weiterhin messtechnisch zu überwachen. Anhand der Grundwassermessungen ist das hydrogeologische Modell weiter zu verifizieren. Die Standsicherheitsnachweise sind anhand der aktualisierten Grundwassermodelle zu überprüfen.