

Beilage 16

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.

Roman Marte

Allgemein beeidigter und gerichtlich zertifizierter
Sachverständiger für Bodenmechanik/Grundbau

A – 8045 Graz

Am Pfangberg 113A

Mobil: 0664/3309827

email: roman.marte@tugraz.at

**Hochwasser-Rückhaltebecken Sirnitzbach
Projekt Hochwasserschutz Langenlois**

Rückhaltebecken Sirnitzbach

Wasserrechtliches Einreichprojekt

Zahl: KRW2-WA-1984/002

**Stellungnahme des nichtamtlichen SV für Dammbau,
Errichtung Rückhaltebecken Sirnitzbach**

Erstellt im Auftrag der
Bezirkshauptmannschaft Krems
Fachgebiet Anlagenrecht

Graz, am 06.03.2025

INHALTSVERZEICHNIS

HOCHWASSER-RÜCKHALTEBECKEN SIRNITZBACH PROJEKT HOCHWASSERSCHUTZ	
LANGENLOIS	1
RÜCKHALTEBECKEN SIRNITZBACH	1
WASSERRECHTLICHES EINREICHPROJEKT	1
ZAHL: KRW2-WA-1984/002	1
STELLUNGNAHME DES NICHTAMTLICHEN SV FÜR DAMMBAU, ERRICHTUNG	
RÜCKHALTEBECKEN SIRNITZBACH	1
INHALTSVERZEICHNIS	2
1. PROJEKTUNTERLAGEN	2
2. VERANLASSUNG UND ALLGEMEINES	2
3. GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME	5

1. PROJEKTUNTERLAGEN

- [1] Einreichprojekt Langenlois Wasserrecht 2023 digital übermittelt im Jänner 2025
- [2] Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Österreichische Staubeckenkommission, Niederschrift über die 109. Sitzung der Staubeckenkommission abgehalten von 17-18.05.2021, Beratung und Beschlussfassung über das Projekt „Hochwasserrückhaltebecken Sirnitzbach“
- [3] Sachverständigenbegehung Österreichische Staubeckenkommission, Hochwasserrückhaltebecken Sirnitzbach, 24.01.2020

2. Veranlassung und Allgemeines

2.1 Veranlassung

Die Stadtgemeinde Langenlois hat mit Schriftsatz vom 11.05.2021 (adaptiert mit Schriftsatz vom 28.09.2023) um Erteilung der wasserrechtlichen Bewilligung für den Betrieb eines Hochwasserschutzes für das Ortsgebiet der Stadt Langenlois in den KGen Haindorf und Langenlois gegen Hochwässer des Loibaches mit bis zu 100-jährigen Wiederkehrwahrscheinlichkeit (HQ100) angesucht.

Der angestrebte Konsens umfasst die Errichtung, den Betrieb und die Erhaltung des Rückhaltebeckens Sirnitzbach in den KGen Langenlois und Lengenfeld mit einem HQ-100 Bemessungsspeichervolumen von ca. 660.000 m³, einem Speichervolumen für das Spitzenhochwasser SHQ-4h von 810.000 m³ und einem ca.

18 m hohen Dammbauwerk, von Maßnahmen im Stadtgebiet von Langenlois (lokaler Objektschutz am Loisbach und Sirnitzbach, Fischaufstiegshilfe am Loisbach samt Auflassen Wehranlage des ehemaligen Löschteiches am Loisbach) sowie Sanierung der Dammstrecke am Loisbach unterhalb des Stadtgebiets.

In der 109. Sitzung der Staubeckenkommission am 17. und 18. Mai 2021 wurde das Gesamtgutachten betreffend das Projekt „Hochwasserrückhaltebecken Sirnitzbach“ der Stadtgemeinde Langenlois behandelt und nachfolgender positiver Beschluss gefasst.

Aufgrund der im Gesamtgutachten angeführten, fachlichen Stellungnahmen und der eingehenden Diskussionen (Arbeitsgruppen, Plenum) kann das gegenständliche Projekt im Sinne der §§ 2 und 3 der Staubeckenkommissionsverordnung (BGBl. Nr. 222, 1985), unter Bedachtnahme auf die von der Staubeckenkommission zu prüfenden Interessen positiv beurteilt werden, wenn die im Folgenden angeführten Voraussetzungen erfüllt werden: Seitens der Staubeckenkommission wird es für notwendig erachtet, im Wasserrechtsverfahren Sachverständige aus den Fachgebieten Geologie, Dammbau, Statik/Betonbau, Wasserbau und Maschinenbau beizuziehen. In diesem Sinne wird die zuständige Bewilligungsbehörde ersucht, bei der Zuziehung von Sachverständigen im Wasserrechtsverfahren möglichst auf die Referenten der Staubeckenkommission zurückzugreifen, da sie bereits einschlägiges Wissen erworben haben und so die sinngemäße Umsetzung der Beschlusspunkte aus der Staubeckenkommissionssitzung im Wasserrechtsverfahren sichergestellt wäre.

Univ.-Prof. Roman Marte wurde von der Geschäftsführung der Staubeckenkommission zum Berichterstatter für das Fachgebiet Dammbau für die zuvor beschriebene Bearbeitung in der 109. Sitzung der Staubeckenkommission bestellt und mit der Erstellung des Dammbautechnischen Gutachtens beauftragt.

In weiterer Folge wurde von der BH Krems das Ersuchen an Univ.-Prof. Roman Marte um Teilnahme an der Verhandlung am Donnerstag den 6. März 2025 als Nichtamtlicher Sachverständiger für das Fachgebiet Dammbau für das „Hochwasserrückhaltebecken Sirnitzbach“ gerichtet.

2.2 Allgemeines

Das geplante Hochwasserrückhaltebecken Sirnitzbach kommt zwischen Lengenfeld und Langenlois im Bereich des ca. West – Ost verlaufenden Tales der Sirnitz zu liegen. Die in diesem Bereich am nördlichen Hangfuß verlaufende Landesstraße L55 wird im Bereich des geplanten Hochwasserschutzdammes auf die nördliche Talflanke angehoben und an der Hangböschung, seitlich des Dammbauwerkes vorbeigeführt. Das Fassungsvermögen des Rückhaltebeckens beträgt ca. 810.000 m³. Die max. Dammhöhe beträgt ca. 18 m und die Länge der Dammkrone beträgt von der südlichen zur nördlichen Talflanke ca. 118 m.

Die Böschungsneigungen des Dammes sind wasserseitig mit 1:2,5 (= 21,8°) mit zwei 4,0 m breiten Zwischenbermen, sodass sich eine mittlere Neigung von ca. 18,5° ergibt und luftseitig mit 1:3 (= 18,4°) geplant. Ca. im nördlichen Drittel der Dammkrone ist das Durchlaßbauwerk aus Stahlbeton angeordnet. Der Damm bzw. die Dammkrone wird vom Durchlassbauwerk bis nahe der südlichen Einbindung der Dammkrone an das Urgelände überströmbar ausgeführt. Luftseitig werden hierfür in Beton verlegte Wasserbausteine und ein Tosbecken am Dammfuß errichtet.

Das Einreichprojekt wurde von der GWCC – INTERVAL ZT GmbH, Wien ausgearbeitet. Die geologisch/geotechnische und dammbautechnische Bearbeitung erfolgte durch die GEO TEST, Institut für Erd- und Grundbau GmbH.

Hinsichtlich der allgemeinen Projektbeschreibung (Geländeverhältnisse, Untergrundverhältnisse, Anlagenbeschreibung etc.) wird auf die Einreichunterlagen in [1] und das Gutachten des SV für Dammbau im Rahmen der Behandlung in der Staubeckenkommission [2] verwiesen.

Im Beschluss der 109. Sitzung der Staubeckenkommission im Mai 2021 wurde folgende Präambel für das Hochwasserrückhaltebecken Sirnitzbach formuliert (Zitat):

Im Zuge der stattgefundenen Prüfung und Erstellung des gegenständlichen Gutachtens seitens des Sachverständigen für Dammbau, wurden noch kurzfristig eingearbeitete Korrekturen und Nachbesserungen für die Standsicherheitsberechnungen durch den Projektanten (GEO TEST) erforderlich, welche in Folge auch bautechnische Ergänzungen (erweiterte Bodenverbesserungsmaßnahmen) erforderlich werden ließen (Dokument „Ergänzung zum Geotechnischen Bericht – Hochwasserschutz Langenlois - Bereich 1, Rückhaltebecken Sirnitzbach, Dokument DA2913/B6f/HOE, Mai 2021“). Aufgrund der Kurzfristigkeit dieser Projektergänzungen, die keine vollständige Einarbeitung in das Projekt mehr möglich werden ließ und weiters aufgrund der generellen Problematik, dass die Erdbaumaterialien für die Dammerrichtung (insbesondere Stützkörper und Dichtkernmaterial) hinsichtlich ihrer Entnahmekquellen und spezifischen Eigenschaften nicht bekannt sind, wurden im Zuge der Diskussion in der Fachgruppe Geologie und Dammbau der Sitzung der Staubeckenkommission am 17.05.2021 u.A. folgende Ergänzungen bzw. Änderungen des Projektes, welche Gegenstand der Beschlussfassung sind, vorgegeben:

- *Vollflächige Baugrundverbesserungsmaßnahmen unter dem Dammkörper*
- *Geometrische Verkleinerung der horizontalen Drainageschicht unter der wasserseitigen Dammaufstandsfläche*
- *Vorgabe der Errichtung einer filterstabilen Drainageschicht luftseitig des Dichtkerns*
- *Herstellung des Dichtschirms ausgehend von einem niedrigeren Dammschüttniveau*

- *Injektionen in den Talflanken bis zur Kronenhöhe und im Bereich des Schachtbauwerkes*

Aus den genannten Gründen, wurde eine Überarbeitung der Projektunterlagen (Einarbeitung obiger Punkte) in dammbautechnischer Hinsicht noch vor der Verhandlung bei der Wasserrechtsbehörde erforderlich (Vervollständigung der Standsicherheitsberechnungen, Berücksichtigung der reduzierten Dammsetzungen, allenfalls zu adaptierende, rechnerische Nachweise zur Berücksichtigung dieser Anpassungen, wie auch textliche und planliche Einarbeitung, Anpassung des Dammregelquerschnittes und des Untergrunddichtungskonzeptes).

Vor Fortsetzung des Verfahrens waren in Vorbereitung der mündlichen Verhandlung von der zuständigen Bewilligungsbehörde dem Referenten für den Fachbereich Dammbau der Staubeckenkommission zur Prüfung folgende Punkte vorzulegen:

- Das Detail für die Ausführung des Betonbalkens und der eingelegten Bentonitmatte im Hochwasserüberlauf auf Kote 275,0 m ist zu überarbeiten und dem Referenten für Dammbau noch einmal zur Prüfung vorzulegen.
- Die genaue Anzahl und Örtlichkeit der geodätischen Messpunkte ist noch festzulegen und sämtliche Überwachungsmaßnahmen (z.B. geodätische Messpunkte, geotechnische Messeinrichtungen wie Inklinometer, Grundwasserpegel etc.) sind in einem Übersichtslageplan detailliert darzustellen und dem Referenten für Dammbau zur Prüfung vorzulegen.

Die diesbezügliche Abstimmung seitens dem Geotechnischen Planer Fa. Geotest (Hr. Wick sowie Hr. Höferl mit dem Referenten für Dammbau hat am 14.02.2025 stattgefunden und die entsprechenden Punkte wurden abgestimmt.

In der folgenden Gutachterlichen Stellungnahme wird auf diese, wie auch die oben genannten Punkte näher eingegangen. Weiters werden alle Auflagenpunkte aus dem Gutachten der 109. Sitzung der Staubeckenkommission den Fachbereich Dammbau für das gegenständliche Projekt betreffend aufgegriffen und bewertet inwieweit eine Aufnahme und Umsetzung im Einreichprojekt bereits möglich war und umgesetzt wurde.

3. GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME

Die Sichtung und Gegenüberstellung des Einreichprojektes „Langenlois Wasserrecht 2023 [1], mit dem Einreichprojekt für die Staubeckenkommission (Mai. 2021) [2] durch Prof. Marte hat gezeigt, dass in dammbautechnischer Hinsicht die in Form von Auflagenpunkten bei der Beschlussfassung der Staubeckenkommission formulierten Projektergänzungen bzw. -adaptionen ins Einreichprojekt für das Wasserrechtsverfahren weitestgehend aufgenommen und eingearbeitet wurden.

Aus diesem Grund wird hinsichtlich der allgemeinen Befundung und Begutachtung der dammbautechnischen und tlw. geotechnischen Aspekte des gegenständlichen Projektes auf das Gutachten von Prof. Marte, welches für die Staubeckenkommission 2021 erstellt wurde [2] verwiesen und in Bezug auf die im Zuge der Prüfung durch die Staubeckenkommission für erforderlich erachteten Projektergänzungen auf die im Weiteren im Detail diskutierten Auflagenpunkte (siehe folgend) verwiesen. In der Niederschrift über die 109. Sitzung der Staubeckenkommission [2] ist das angeführte Dammbautechnische Gutachten von Prof. Marte enthalten, auf welches im Detail verwiesen wird.

Von den in der Beschlussfassung der 109. Sitzung der Staubeckenkommission [2] formulierten Auflagenpunkte sind in geotechnisch-dammbautechnischer Hinsicht die Auflagenpunkte 2.1 bis 2.37 in [2] zu berücksichtigen. Auf die genannten Auflagenpunkte wird in der weiteren Beurteilung im Detail eingegangen.

Im Folgenden werden sämtliche Auflagenpunkte aus [2], den Dammbau betreffend, noch einmal wiedergegeben und hinsichtlich Erfüllung (bzw. Umsetzung ins wasserrechtliche Einreichprojekt, [1]) bewertet. Bezüglich der im Wasserrechtlichen Einreichprojekt in [1] angeführten Unterlagen wird besonders auf die Unterlagen „A2 Geotechnische Unterlagen“ verwiesen auf die im Folgenden insbesondere Bezug genommen wird.

Auflage 2.1: Die in der Projektergänzung Mai 2021 ergänzend geplanten Bodenverbesserungsmaßnahmen unterhalb der Böschungen des Hauptdamms belassen eine nicht verbesserte „Lücke“ unterhalb des Dammkerns. Diese Lücke ist zu schließen, d.h. die Bodenverbesserungsmaßnahmen sind über die gesamte Dammaufstandsfläche auszuführen.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Die Bodenverbesserungsmaßnahmen sind nun vollflächig unter der Dammaufstandsfläche geplant. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 8 – Rüttelstopfsäulen, Dynamische Impulsverdichtung

Auflage 2.2: Aufgrund der durchgeführten vollflächigen Bodenverbesserungsmaßnahmen unterhalb des Dammbauwerkes, können die durch die Dammschüttungen zu erwartenden Setzungen deutlich reduziert werden. Die Herstellungsebene für den Einbau des Dichtschrims kann dadurch von einem niedrigeren Herstellungsniveau aus erfolgen. Es ist jedoch darauf zu achten, dass der Dichtschirm bei Einhaltung der erforderlichen Festigkeiten technisch möglichst „weich“ ausgeführt wird, damit gewisse aufgezwungene Verformungen schadfrei aufgenommen werden können. Weiters ist die Einbindung des Dichtschrims in den

Dichtkern derart auszubilden, dass ein plastisches Verformen im Einbindebereich des Dichtschirms in den Dichtkern möglich ist, ohne dass es zu einer „Schwächung“ des Dichtkerns in diesem Bereich oder einer Beschädigung des Dichtschirms kommt. Um dieser Forderung Genüge zu leisten ist in diesem Bereich ein plastisches Bodenmaterial einzubauen ($I_p > 25$).

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde grundsätzlich erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 3 – Regelprofil 1, Talsohle

Folgende Punkte (empfohlene Auflagen) sind zu berücksichtigen bzw. in den Plänen anzupassen:

- *Für die Dichtwand aus überschrittenen DSV-Säulen ist eine Mindeststärke (z.B. 0,6 m) vorzugeben (und die Wanddicke **nicht mit ca. 0,6 m** zu beschreiben) - [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 3 – Regelprofil 1, Talsohle*
- *Da die Dichtwand (aus überschrittenen DSV-Säulen) von einem Niveau knapp unterhalb der Dammkrone hergestellt wird, ergeben sich Bohr- bzw. Jetlängen von ca. 25 m. Die durch Bohrgenauigkeit und Bohrlänge zu erwartende Bohrabweichung ist bei der Festlegung des Bohrrasters, unter Berücksichtigung der DSV-Säulen Durchmesser und der geforderten Mindestdicke der DSV-Wand festzulegen.*
- *Der gewählte Mindestdurchmesser der DSV-Säulen ist auf Basis von Probesäulen festzulegen. In diesem Zusammenhang sind Firmenseitig auch die spezifischen Jet- bzw. Verfahrensparameter festzulegen.*
- *Zur Sicherstellung der geforderten Mindestdicke der DSV-Dichtwand ist jede einzelne DSV-Bohrung messtechnisch zu erfassen (z.B. mittels Inklinometermessungen). Zeigen die Kontrollvermessungen mögliche Fehlstellen in der Dichtwand (bzw. eine Unterschreitung der geforderten Mindestdicke) sind Zusatzsäulen herzustellen.*

Auflage 2.3: Für die geplanten Rapid Compaction bzw. Impulsverdichtungsmaßnahmen zur Bodenverbesserung sind in einem Probefeld die wirksamen Tiefen der Bodenverbesserung zu prüfen und der Bearbeitungs raster und -ablauf festzulegen. Die Prüfung und Qualitätssicherung kann mittels vor- und nachlaufenden Druck- oder Rammsondierungen erfolgen. Dabei ist auch das einzubauende Bodenmaterial von der/dem Projektgeotechnikerin/-geotechniker zu prüfen und festzulegen.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.4: Kommen die ergänzenden Bodenverbesserungsmaßnahmen (Schottersäulen, Impulsverdichtung) nicht im geplanten Umfang zur Ausführung, sind vertiefte Untersuchungen und Nachweise zum Thema Bodenverflüssigung erforderlich.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Ergänzende Bodenverbesserungsmaßnahmen sind geplant und ins Projekt eingearbeitet. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 3 – Regelprofil 1, Talsohle

Auflage 2.5: Die im Bereich des Straßendamms örtlich geplanten Bodenverbesserungsmaßnahmen mit Schottersäulen sind im Hinblick auf das Durchdringen der bindigen Deckschichten und einem möglicherweise negativen Einfluss auf das Unterströmungsverhalten des Abschlussdamms zu überprüfen.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt ist hinfällig. Die Bodenverbesserungsmaßnahmen im Bereich des Straßendamms wurden von Schottersäulen auf Impulsverdichtung umgestellt. Somit kann dieser Auflagenpunkt entfallen. Siehe hierzu [1], Geotechnischer Bericht DA2913 B8C HOE – Kap.8.1 bzw. 9.3 (Für die Abgrenzung des betroffenen Bereiches sind noch zusätzliche Erkundungsmaßnahmen in Form von Rammsondierungen geplant.)

Auflage 2.6: Für die Bauausführung ist seitens des Bauherrn eine geologisch-/geotechnische Begleitung (Projektgeotechnikerin/-geotechniker und Projektgeologin/-geologe) zu beauftragen, welche die projektgemäße Ausführung überwacht und die erforderlichen Qualitätskontrollen zur Sicherstellung der im Einreichprojekt definierten Kennwerte/Anforderungen begleitet.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.7: Im Zuge der geotechnischen Begleitung und Überwachung während der Herstellung der Dammkörper hat u.A. eine Abnahme der Dammaufstandsfläche, die geologische Dokumentation der Aufstandsflächen, eine Kontrolle des Abtrages und der Dammschüttungen, eine Abnahme der Flächenfilter etc. durch die/den Projektgeologin/-geologen bzw. der/den Projektgeotechnikerin/-geotechniker zu erfolgen.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.8: Im Zuge der Herstellung der Dammkörper sind die wesentlichen bodenmechanischen Kennwerte (z.B. Scherparameter für die Standsicherheitsberechnungen) – insbesondere für die derzeit im Detail noch nicht bekannten Dammschüttmaterialien - zu bestimmen und bei Abweichungen sind die Standsicher-

heitsberechnungen neu zu führen, das Bauwerk gegebenenfalls anzupassen und der/dem von der Bewilligungsbehörde bestellten Sachverständigen für Dammbau zur Prüfung vorzulegen.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.9: Auf der Luftseite des Dichtkerns ist eine Drainagezone vorzusehen. Hierfür sind die Filterkriterien nach Sherard zur Vermeidung von Feinkornverlagerungen im Einstau bzw. Durchströmungsfall einzuhalten. Diese Drainagezone kann in Abstimmung mit der/dem von der Bewilligungsbehörde bestellten Sachverständigen für Dammbau entfallen, wenn sich nach Kenntnis der genauen Dammschüttmaterialien und der Nachweise gemäß den Filterkriterien nach Sherard kein Erfordernis für diese Drainagezone ergibt.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Ergänzende Bodenverbesserungsmaßnahmen sind geplant und ins Projekt eingearbeitet. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 3 – Regelprofil 1, Talsohle

Auflage 2.10: Unter dem Unterbeton der Hochwasserentlastung ist die Dammschüttung in Falllinie zu verdichten und die 50 cm dicke Kiesschicht laut Profil 1 ist als Drainageschicht auszuführen.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Ergänzende Bodenverbesserungsmaßnahmen sind geplant und ins Projekt eingearbeitet. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 3 – Regelprofil 1, Talsohle

Auflage 2.11: Sämtliche im Projekt zur Anwendung gelangenden Geokunststoffe sind entsprechend ihren Funktionen und Beanspruchungen im Detail zu bemessen und darzustellen (z.B. Trennvliese, Filtervliese, charakteristische Öffnungsweite, etc.).

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.12: Für die geplanten Dammschüttmaterialien für den Stützkörper und dem Dichtkern ist der Umfang an Eignungstests (Proctorversuche, Scherversuche, Durchlässigkeit, natürlicher Wassergehalt, Plastizität, etc.) gegenüber der Darstellung in Tab. 25 in Kap. 8.8 in Dokument DA2913/B6c/HOE des Einreichprojektes für die Staubeckenkommission zu erhöhen. Die genaue Art und Anzahl an Versuchen hängt von der Homogenität/Heterogenität und den Eigenschaften der Schüttmaterialien ab und ist mit der/dem im wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren bestellten Sachverständigen für Geotechnik abzustimmen.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Die Anzahl an Versuchen für die Überprüfung des Stützkörpers und des Dichtkerns wurde deutlich erhöht. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Geotechnischer Bericht, Abschnitt 9.11, Tabelle 14

Auflage 2.13: Der organische Anteil des Dichtkernmaterials ist auf 3% zu begrenzen.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Geotechnischer Bericht, Abschnitt 9.11

Auflage 2.14: Besonderes Augenmerk ist der Verwendung von über die Bestandsdauer des Bauwerkes dauerhaft beständigem Drainagematerial (z.B. für die Sohl drainagen) zu widmen. Unter dauerhaft ist zu verstehen, dass es beispielsweise zu keinen der Funktion abträglichen Versinterungen in der Drainage und keinen Zerlegungsprozessen des Drainagematerials kommt.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.15: Auf der Bodenverbesserungsmaßnahme ist im Bereich des wasserseitigen Stützkörpers eine Schicht mit einer Stärke von 1 m herzustellen, die eine Durchlässigkeit aufweist, die 20-50 x größer ist als die Durchlässigkeit der Schicht SKIb. Die Scherfestigkeit dieser Schicht darf nicht geringer sein als jene der Schicht SKIb. Erfüllt das zur Anwendung gelangende Stützkörpermaterial diese Forderung, darf diese Schicht auch aus dem Stützkörpermaterial hergestellt werden.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 3 – Regelprofil 1, Talsohle

Auflage 2.16: Die im luftseitigen Sohlbereich geplanten Flächendrainagen sind in geeigneter Form auch in die Flankenbereiche der Dammaufstandsfläche bis zur vertikalen Drainagezone hinter dem Dichtkern zu ziehen.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 3 – Regelprofil 1, Talsohle, Anlage 4 Regelprofil 2 – nördliche Talflanke sowie Anlage 7, Profil 4, Flächendrainage, Setzungen

Auflage 2.17: Aufgrund der großen Bedeutung der baubegleitenden Setzungsmessungen ist eine größere Anzahl an Setzungspegeln – 15 Stk anstatt 9 Stk - vorzusehen.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 10 – Lage der Setzungsepegel

Auflage 2.18: Mit Ende der Schütтарbeiten und noch vor Errichtung des befestigten Hochwasserüberlaufes ist auf Basis der begleitenden Setzungsmessungen festzulegen, ob und in welcher Größenordnung eine Dammüberhöhung erforderlich ist.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.19: Die Gründung des gesamten Durchlassbauwerkes im Felsuntergrund bzw. in der Felsübergangszone SKIIIa (ggf. mit in den Fels eingeschnittenen Betonscheiben oder Betonkörpern) ist zur Schaffung gleichmäßiger Gründungsbedingungen sicher-zustellen.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht. (Wurde in Plandarstellungen aber grundsätzlich eingetragen – siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 5 – Profil 3, Grundablassbauwerk

Auflage 2.20: Der schmale Arbeitsraum (Felsaushub) im Bereich des Dichtkerns - nordseitig zwischen Schachtbauwerk-Durchlassbauwerk und anstehendem Fels, ca. zwischen Höhenkote 256,5 m und 259 - ist mit Magerbeton zu verfüllen.
Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 6 – Profil 4, Längenschnitt Abschlussdamm

Auflage 2.21: Die steile Felsstufe nordseitig des Schachtbauwerkes, ca. zwischen Höhenkote 261 m und 267 m ist für den Einbau des Dichtkerns abzuflachen, damit keine ungünstigen Spannungs-/Verformungszustände im Dichtkern entstehen.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 6 – Profil 4, Längenschnitt Abschlussdamm

Auflage 2.22: Die Felsflanken sind im Anschlussbereich des Dichtkerns an die Felsoberfläche von (stark) zerlegtem, verwittertem Felsmaterial frei zu machen und zu reinigen. In den Dichtkernanschlussflächen an den Fels sind geeignete Maßnahmen zu setzen (z.B. Betonversiegelung oder Profilierung Bentonitspritzverfahren), damit das natürliche stufenförmige Felsrelief ausprofiliert und ausgeglichen wird. Die Maßnahmen müssen sicherstellen, dass nach dem Einbau und der Verdichtung des Dichtkernmaterials keine Sickerwege verbleiben. Im Anschlussbereich des

Dichtkernes zur vorbereiteten Felsanschlussfläche muss ein plastisches Material ($I_p \geq 25$) auf einer Breite von mind. 1 m eingebaut werden. Offene Klüfte bzw. Trennflächen sind durch einen Spritzbetonauftrag zu versiegeln, welcher auch zur Sicherstellung funktionstauglicher Injektionsmaßnahmen dient.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 4 Regelprofil 2 – nördliche Talflanke, Anlage 5 – Profil 3, Grundablassbauwerk Anlage sowie Anlage 6 – Profil 4, Längenschnitt Abschlussdamm

Auflage 2.23: Die äußere Standsicherheit des Betonbauwerkes ist unter Berücksichtigung der Verformungsverträglichkeit zwischen Betonbauwerk und Dammkörper nachzuweisen.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.24: Bei der Bemessung des Stollenbauwerks ist eine Lastkonzentration auf das steifere Betonbauwerk (Überlagerungsspannung $> \gamma \times h$ und ein seitlicher Stützdruck auf das Bauwerk $< \gamma \times h \times k_n$ zu berücksichtigen). Es wird auf die ATV A 127 verwiesen.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.25: Die Bentonitmatten, welche zur Abdichtung der Betonflügel am Schachtbauwerk vorgesehen sind, sind wegzulassen. Zur Sicherstellung eines dichten Anschlusses an die Betonflügel ist in den wasserseitigen Ichnen zwischen Schachtbauwerk und Betonflügel je ein Manschettenrohr mit einzubauen, über das nach Fertigstellung des Dammbauwerkes eine Abdichtungsinjektion durchzuführen ist.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde planlich dargestellt – somit grundsätzlich erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 5 – Profil 3, Grundablassbauwerk Anlage sowie Anlage 6 – Profil 4, Längenschnitt Abschlussdamm

Anstatt des in den Plänen dargestellten Leerverrohrung ist jedoch ein Manschettenrohr einzuzeichnen bzw. einzubauen. – Eigener Auflagepunkt hierzu

Auflage 2.26: In Ergänzung der geplanten Schottersäulen sind in Richtung Dichtschirm noch zwei weitere Reihen Schottersäulen herzustellen. Mit vliesummantelten Schotter-säulen ist die dem Dichtschirm nächstgelegene (d.h. die westlichste) Reihe auszuführen. Der Drainagekörper im luftseitigen Dammfußbereich oberhalb der beiden zusätzlichen Reihen von Schottersäulen ist vergrößert

(dreieckförmig) auszuführen, sodass er bis zur Flächendrainage der Dammaufstandsfläche reicht.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 3 – Regelprofil 1, Talsohle

Auflage 2.27: Die im Einreichprojekt vorgesehenen und beschriebenen Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen zur Sicherstellung der planmäßigen Bauausführung sind vollständig umzusetzen. Diesbezüglich wird u.A. auch auf die Kap. 8 und 9 des Geotechnischen Berichtes (Dokument DA2913/B6c/HOE) der GEO TEST verwiesen. Dies gilt u.A. für sämtliche Materialspezifikationen und –überwachungsmaßnahmen, die geplante Probeschüttung und die geplanten messtechnischen Überwachungsmaßnahmen. Nach Abschluss des Probereinbaues für das Schüttmaterial und rechtzeitig vor Baubeginn ist ein detailliertes, bodenmechanisches Überwachungsprogramm mit den Abnahmeanforderungen für die Bauausführung der geotechnischen Projektbegleitung zur Freigabe vorzulegen.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Geotechnischer Bericht, Abschnitt 9 (Beschreibung zu den einzelnen Gewerken).

Auflage 2.28: Die projektgemäße Ausführung und die durchgeführten Qualitätssicherungsmaßnahmen und –kontrollen sind in einem geotechnischen Abschlussbericht zu dokumentieren.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.29: Die frostsichere Gründung der geodätischen Messpunkte ist sicherzustellen sowie die erforderliche Messgenauigkeit (z.B. +/- 2 mm) ist seitens des Projektanten noch festzulegen.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, F RHB Messeinrichtungen, Monitoring, Abschnitt 5.6 (Geodätische Messpunkte).

Auflage 2.30: Für sämtliche Messvorrichtungen (z.B. auch für die geodätisch/geotechnischen Messungen) sind die Messintervalle im Detail vorzugeben (Betriebs- und Überwachungsordnung).

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, F RHB Messeinrichtungen, Monitoring, Abschnitt 5.8, Tabelle 2

Auflage 2.31: Im Einstaufall mit einer Staukote < 274 m hat zusätzlich zu den periodischen Kontrollen eine Messung der Sickerwassermengen zur Prüfung der diesbezüglichen in den Projektunterlagen dargestellten Annahmen und Ergebnisse zu erfolgen.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.32: Für den Straßendamm besteht auf der Wasserseite im Einstau- und darauffolgenden (raschen) Abstaufall die Gefahr, dass die ca. 30 cm mächtige Humusschicht, zufolge gestautem Wasser im Dammkörper versagen (d.h. abgleiten) kann. Im Bewilligungsverfahren ist zu prüfen, ob dies akzeptiert wird bzw. ob durch z.B. Steinrippen im Fußbereich der Dammböschungen eine ausreichend rasche Entwässerung sichergestellt wird, sodass obiges Risiko verringert werden kann.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, D RHB Straße, Geotechnischer Bericht, Landesstraße L55 und Talflanken: Bezugnehmend auf die Vorbesprechung vom 14.02.2025 (Hr. Wick, Hr. Höfer (Geotext) mit SV Marte) wurde seitens des Projektanten erläutert, dass das Böschungsparelle Gleiten das Risiko des Abgleitens bestätigt hat und dass dieses Risiko seitens des Straßenbetreibers bzw. Auftraggebers akzeptiert wird. Dieser Punkt wurde bei der Wasserrechtsverhandlung am 06.03.2025 angesprochen und der Wasserrechtsbehörde bekannt gemacht.

Auflage 2.33: Für das zwischen Humusschicht und Belastungskörper im Straßendamm hangparallel eingebaute Trennvlies ist für reduzierte Scherparameter entlang der Vliesebene ($0,85$ bis $0,9 \tan \varphi'$, in Vliesebene nicht bzw. nur bedingt ansetzbarer Kohäsion) die Standsicherheit in dieser Ebene nachzuweisen.

Bewertung SV Marte: Auflagepunkt wurde erfüllt. Siehe hierzu [1], A2 Geotechnische Unterlagen, D RHB Straße, Geotechnischer Bericht, Landesstraße L55 und Talflanken, Abschnitt 7.5

Auflage 2.34: Für den Straßendamm sind die Detailnachweise, insbesondere Böschungsstandsicherheiten unter Berücksichtigung der letztlich zur Anwendung gelangenden Schüttmaterialien, zu erbringen. Als Grundlage für diese Nachweise sind entsprechende Eignungsprüfungen an den Schüttmaterialien (Scherversuche, Proctor-versuche etc.) in ausreichender Anzahl durchzuführen. Für die Standsicherheits-nachweise ist insbesondere auch ein kombiniertes Grundbruch-/Böschungsbruch-versagen wie auch die Gebrauchstauglichkeit (große Verformungen zur Aktivierung der Widerstände in den Geogittern) zu untersuchen.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.35: Es ist darauf zu achten, dass im Abstaufall ein rasches Ableiten der bergseitig des Straßendamms gestauten Wasser sichergestellt wird (erforderlichenfalls durch Durchlässe).

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.36: Die Funktionsfähigkeit der Drainagerohre ist periodisch zu kontrollieren, erforderlichenfalls sind diese Leitungen in geeigneter Weise zu reinigen. Dies ist auch in der Betriebs- und Überwachungsordnung festzulegen.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Auflage 2.37: Die Ergebnisse der Kontrollmessungen und Kontrollmaßnahmen sind in einem Bericht zusammenzufassen, geotechnisch zu interpretieren und vom Talsperrenverantwortlichen der Gewässeraufsicht und dem BMLRT vorzulegen.

Bewertung SV Marte: Bleibt aufrecht

Bewertung und Zusammenfassung der aus dammbautechnischer Sicht für erforderlich erachteten Auflagenpunkte:

Die eingereichten Unterlagen sind ausreichend um das Projekt fachlich zu beurteilen (§ 103 WRG 1959) und das Einreichprojekt entspricht in geotechnisch-dammbautechnischer Sicht dem Stand der Technik (§12a WRG 1959). Wird das eingereichte Projekt unter Berücksichtigung der für erforderlich erachteten Auflagenpunkte umgesetzt, ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass keine öffentlichen Interessen und keine privaten Rechte Dritter (die im Projekt nicht explizit angeführt wurden) beeinträchtigt werden.

Folgende für erforderlich erachteten Auflagepunkte sind für die weitere Detailplanung und Projektrealisierung zu berücksichtigen.

1. Für die Dichtwand aus überschnittenen DSV-Säulen ist eine Mindeststärke (z.B. 0,6 m) vorzugeben (und die Wanddicke **nicht mit ca.** 0,6 m zu beschreiben) - [1], A2 Geotechnische Unterlagen, C RHB Abschlussdamm, Anlage 3 – Regelprofil 1, Talsohle
2. Da die Dichtwand (aus überschnittenen DSV-Säulen) von einem Niveau knapp unterhalb der Dammkrone hergestellt wird, ergeben sich Bohr- bzw. Jetlängen von ca. 25 m. Die durch Bohrgenauigkeit und Bohrlänge zu erwartende

- Bohrabweichung ist bei der Festlegung des Bohrrasters, unter Berücksichtigung der DSV-Säulen Durchmesser und der geforderten Mindestdicke der DSV-Wand festzulegen.
3. Der gewählte Mindestdurchmesser der DSV-Säulen ist auf Basis von Probesäulen festzulegen. In diesem Zusammenhang sind Firmenseitig auch die spezifischen Jet- bzw. Verfahrensparameter festzulegen.
 4. Zur Sicherstellung der geforderten Mindestdicke der DSV-Dichtwand ist jede einzelne DSV-Bohrung messtechnisch zu erfassen (z.B. mittels Inklinometermessungen). Zeigen die Kontrollvermessungen mögliche Fehlstellen in der Dichtwand (bzw. eine Unterschreitung der geforderten Mindestdicke) sind Zusatzsäulen herzustellen.
 5. Für die geplanten Rapid Compaction bzw. Impulsverdichtungs-Maßnahmen zur Bodenverbesserung sind in einem Probefeld die wirksamen Tiefen der Bodenverbesserung zu prüfen und der Bearbeitungs raster und -ablauf festzulegen. Die Prüfung und Qualitätssicherung kann mittels vor- und nachlaufenden Druck- oder Rammsondierungen erfolgen. Dabei ist auch das einzubauende Bodenmaterial von der/dem Projektgeotechnikerin/-geotechniker zu prüfen und festzulegen. (= Auflage 2.3 in [2])
 6. Für die Bauausführung ist seitens des Bauherrn eine geologisch-/geotechnische Begleitung (Projektsgeotechnikerin/-geotechniker und Projekts-geologin/-geologe) zu beauftragen, welche die projektgemäße Ausführung überwacht und die erforderlichen Qualitätskontrollen zur Sicherstellung der im Einreichprojekt definierten Kennwerte/Anforderungen begleitet. (= Auflage 2.6 in [2])
 7. Im Zuge der geotechnischen Begleitung und Überwachung während der Herstellung der Dammkörper hat u.A. eine Abnahme der Dammaufstandsfläche, die geologische Dokumentation der Aufstandsflächen, eine Kontrolle des Abtrages und der Dammschüttungen, eine Abnahme der Flächenfilter etc. durch die/den Projekt-geologin/-geologen bzw. der/den Projektgeotechnikerin/-geotechniker zu erfolgen. (= Auflage 2.7 in [2])
 8. Im Zuge der Herstellung der Dammkörper sind die wesentlichen bodenmechanischen Kennwerte (z.B. Scherparameter für die Standsicherheitsberechnungen) – insbesondere für die derzeit im Detail noch nicht bekannten Dammschüttmaterialien - zu bestimmen und bei Abweichungen sind die Standsicherheitsberechnungen neu zu führen, das Bauwerk gegebenenfalls anzupassen und der/dem von der Bewilligungsbehörde bestellten Sachverständigen für Dammbau zur Prüfung vorzulegen. (= Auflage 2.7 in [2])
 9. Sämtliche im Projekt zur Anwendung gelangenden Geokunststoffe sind entsprechend ihren Funktionen und Beanspruchungen im Detail zu bemessen und darzustellen (z.B. Trennvliese, Filtervliese, charakteristische Öffnungsweite, etc.). (= Auflage 2.11 in [2])

10. Besonderes Augenmerk ist der Verwendung von über die Bestandsdauer des Bauwerkes dauerhaft beständigem Drainagematerial (z.B. für die Sohldrainagen) zu widmen. Unter dauerhaft ist zu verstehen, dass es beispielsweise zu keinen der Funktion abträglichen Versinterungen in der Drainage und keinen Zerlegungsprozessen des Drainagematerials kommt. (= Auflage 2.14 in [2])
11. Mit Ende der Schütтарbeiten und noch vor Errichtung des befestigten Hochwasserüberlaufes ist auf Basis der begleitenden Setzungsmessungen festzulegen, ob und in welcher Größenordnung eine Dammüberhöhung erforderlich ist. (= Auflage 2.18 in [2])
12. Die Gründung des gesamten Durchlassbauwerkes im Felsuntergrund bzw. in der Felsübergangszone SKIIIa (ggf. mit in den Fels eingeschnittenen Betonscheiben oder Betonkörpern) ist zur Schaffung gleichmäßiger Gründungsbedingungen sicher-zustellen. (= Auflage 2.19 in [2])
13. Die äußere Standsicherheit des Betonbauwerkes ist unter Berücksichtigung der Verformungsverträglichkeit zwischen Betonbauwerk und Dammkörper nachzuweisen. (= Auflage 2.23 in [2])
14. Bei der Bemessung des Stollenbauwerks ist eine Lastkonzentration auf das steifere Betonbauwerk (Überlagerungsspannung $> \gamma \times h$ und ein seitlicher Stützdruck auf das Bauwerk $< \gamma \times h \times k_h$ zu berücksichtigen). Es wird auf die ATV A 127 verwiesen. (= Auflage 2.24 in [2])
15. Zur Sicherstellung eines dichten Anschlusses an die Betonflügel ist in den wasserseitigen Ichnen zwischen Schachtbauwerk und Betonflügel je ein Manschettenrohr mit einzubauen, über das nach Fertigstellung des Dammbauwerkes eine Abdichtungsinjektion durchzuführen ist. (= Auflage 2.25 in [2])
16. Die projektgemäße Ausführung und die durchgeführten Qualitätssicherungsmaßnahmen und -kontrollen sind in einem geotechnischen Abschlussbericht zu dokumentieren. (= Auflage 2.28 in [2])
17. Im Einstaufall mit einer Staukote < 274 m hat zusätzlich zu den periodischen Kontrollen eine Messung der Sickerwassermengen zur Prüfung der diesbezüglichen in den Projektunterlagen dargestellten Annahmen und Ergebnisse zu erfolgen. (= Auflage 2.31 in [2])
18. Für den Straßendamm sind die Detailnachweise, insbesondere Böschungsstandsicherheiten unter Berücksichtigung der letztlich zur Anwendung gelangenden Schüttmaterialien, zu erbringen. Als Grundlage für diese Nachweise sind entsprechende Eignungsprüfungen an den Schüttmaterialien (Scherversuche, Proctor-versuche etc.) in ausreichender Anzahl durchzuführen. Für die Standsicherheits-nachweise ist insbesondere auch ein kombiniertes Grundbruch- /Böschungsbruch-versagen wie auch die Gebrauchstauglichkeit

- (große Verformungen zur Aktivierung der Widerstände in den Geogittern) zu untersuchen). (= Auflage 2.34 in [2])
19. Es ist darauf zu achten, dass im Abstaufall ein rasches Ableiten der bergseitig des Straßendamms gestauten Wässer sichergestellt wird (erforderlichenfalls durch Durchlässe). (= Auflage 2.35 in [2])
20. Die Funktionsfähigkeit der Drainagerohre ist periodisch zu kontrollieren, erforderlichenfalls sind diese Leitungen in geeigneter Weise zu reinigen. Dies ist auch in der Betriebs- und Überwachungsordnung festzulegen. (= Auflage 2.36 in [2])
- 21 Die Ergebnisse der Kontrollmessungen und Kontrollmaßnahmen sind in einem Bericht zusammenzufassen, geotechnisch zu interpretieren und vom Talsperrenverantwortlichen der Gewässeraufsicht und dem BMLRT vorzulegen. (= Auflage 2.37 in [2])

Abschließende Bemerkung des SV für Dammbau/Geotechnik:

Aufgrund der mannigfaltigen geotechnischen Details (und Herausforderungen) dieses Projektes, die in teilweise intensiven Diskussionen zwischen geotechnischem Planer (Fa. Geotest) und Sachverständigen/m für Dammbau im Zuge der Behandlung des Projektes in der Staubeckenkommission abgestimmt wurden, wird seitens des Unterzeichners empfohlen, dass die geotechnische Begleitung (Projektsgeotechnikerin/-geotechniker) wie sie in den Auflagenpunkt 6 und 7 vorgegeben wird, durch die mit dem Projekt vertraute Fa. Geotest durchgeführt wird. (Es handelt sich hierbei um eine Empfehlung mit Blick auf eine bestmögliche Umsetzung und Qualitätssicherstellung dieses durch mannigfaltige geotechnische und dammbautechnische Details gekennzeichneten Projektes. Die diesbezüglich Letztentscheidung verbleibt selbstverständlich beim AG.)



Univ.-Prof. Roman Marte

Graz, am 06.03.2025