

Tellus GmbH | Angerstraße 11 | 86807 Buchloe

green flexibility development gmbh
Bahnhofstraße 6
87435 Kempten

Ihre Kunden-Nr. 10848

Ihr Ansprechpartner:
Kexi Li
+49-8241-9770-889
kexi.li@tellus.gmbh

14. Oktober 2026

HYDRAULISCHE BERECHNUNG ZUM NEUBAU BATTERIESPEICHER

Flur-Nr(n). 92, Gemarkung(en) Jettenbah
südlich Apoloniastraße, 84555 Jettenbach

Vereinfachtes 2D-Oberflächenabflussmodel mit HEC-RAS 2D

Bericht	26-0390-GA001
Auftraggeber	green flexibility development gmbh Bahnhofstraße 6 87435 Kempten
Bauherrschaft	green flexibility development gmbh Bahnhofstraße 6 87435 Kempten
Planer	glogger architekten partnerschaft mbh Blumenstraße 2 86483 Balzhausen
Projektleitung	M. Sc. Umweltingenieurwesen Kexi Li Dipl.-Geogr. (Univ.) Cai von Restorff

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung und Datengrundlagen	4
2	Standortfaktoren	4
2.1	Allgemeine Angaben und Planungshöhen	4
2.2	Geologie und Hydrogeologie	5
2.3	Berechnungsgrundlagen	6
3	Ergebnisse der hydraulischen Untersuchungen und Berechnungen	6
3.1	Ergebnis Naturgelände mit Gebäude (Schuppen/Stall)	6
3.2	Ergebnis Batteriespeicher und Bewertung	9
3.3	Ergebnis Batteriespeicher mit Mulde und Bewertung	12
4	Abschließende Bemerkungen.....	15

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Topografische Übersicht des Plangebiets im Ist-Zustand.....	6
Abbildung 2	Maximale Fließgeschwindigkeiten im Plangebiet während des Starkregenereignisses (Ist-Zustand)	7
Abbildung 3	Maximale Wassertiefen im Plangebiet bei maximaler Niederschlagsintensität (Ist-Zustand)	7
Abbildung 4	Maximale Wasserstände (m üNN) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Ist-Zustand).....	8
Abbildung 5	Maximale Wassertiefen (m) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Ursprüngliche Planung)	9
Abbildung 6	Maximale Wasserstände (m üNN) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Ursprüngliche Planung).....	9
Abbildung 7	Maximale Wassertiefen (m) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Angepasste)	10
Abbildung 8	Maximale Wasserstände (m üNN) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Angepasste)	10
Abbildung 9	Maximale Wassertiefen (m) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Angepasste mit Mulde) ...	12
Abbildung 10	Maximale Wasserstände (m üNN) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Angepasste mit Mulde)	12
Abbildung 11:	schematische Anordnung einer Mulde	14

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Planungshöhen und relevante Angaben	4
Tabelle 2:	Übersicht der Standortfaktoren	5
Tabelle 3:	Zusammenfassung Wasserstände.....	13
Tabelle 4:	Angepasste Planungshöhen und relevante Angaben	15

1 Aufgabenstellung und Datengrundlagen

Die Bauherrschaft, vertreten durch green flexibility development gmbh, Kempten, plant auf dem Grundstück der Flur-Nr(n). 92 der Gemarkung Jettenbach folgendes Vorhaben:

- Neubau Batteriespeicher l

Um Auswirkungen auf Dritte auszuschließen hat die zuständige Behörde eine hydraulische Berechnung gefordert. Unser Büro Tellus GmbH wurde am mit der Erstellung eines vereinfachten Oberflächenabflussmodells beauftragt.

Für die Gutachtenerstellung wurden nachfolgende Datenerfassungen über amtliche Geodatenportale durchgeführt:

- Digitales Geländemodell (DGM1): Höhengenaugkeit $\pm 0,2$ m, Kacheln 1km x 1km, GeoTIFF-Format
- Niederschlagsdaten (KOSTRA-DWD): als hydraulischer Bemessungsansatz für den Regenniederschlag werden die statistischen Starkregendaten des Deutschen Wetterdienstes herangezogen (KOSTRA-DWD-2020). Für das vorliegende Bemessungsszenario wurde ein Bemessungsregen mit einer Dauerstufe von D = 15 Minuten und einer Wiederkehrzeit von T = 5-Jährlich zugrunde gelegt.
- HEC-RAS 2D-Modellierung (RAS-Mapper): Visualisierung der Geometrie, Bearbeitung räumlicher Daten sowie Auswertung und kartografische Darstellung der Strömungssimulation

Neben den im Text erwähnten Quellen wurden auch folgende Unterlagen zur Bearbeitung herangezogen:

- [1] UmweltAtlas Bayern (abgerufen 09/2026): Geologie, Hydrogeologie, Überschwemmungsgefahren, Boden, © Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.], <https://umweltatlas.bayern.de>
- [2] Bayerische Vermessungsverwaltung (abgerufen 09/2026): Digitales Geländemodell, GeoTIFF, © Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung [Hrsg.], <https://www.ldbv.bayern.de/produkte/landschaftsinformationen/gelaende.html>
- [3] KOSTRA-DWD (abgerufen 09/2026): Niederschlagshöhen, Niederschlagsdauer, Wiederkehrintervall, © Deutscher Wetterdienst, Wetter und Klima aus einer Hand [Hrsg.], https://www.dwd.de/DE/leistungen/kostra_dwd_rasterwerte/kostra_dwd_rasterwerte.html
- [4] Koordinaten Referenz System (CRS) (abgerufen 09/2026): Koordinatensystem, Geländekartierung, <https://epsg.io/>

2 Standortfaktoren

2.1 Allgemeine Angaben und Planungshöhen

Folgende Angaben können aus den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Plänen sowie den Untersuchungsergebnissen zusammengefasst werden:

Tabelle 1: Planungshöhen und relevante Angaben

Bestand-GOK	401.40 -402.20 m üNNH	gemäß amtlichem Geländemodell (DGM1)
Ursprüngliche geplant GOK	402.50 m üNNH	gemäß bisheriger Entwurfsplanung

2.2 Geologie und Hydrogeologie

Grundlegende Standortfaktoren sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Das Grundstück wird derzeit als unbebaute Natur- bzw. Grünfläche genutzt.

Gemäß den geologischen Karten befinden sich am Standort Flussschotter, welche von Aueablagerungen überdeckt werden. Zur Tiefe stehen vermutlich die Sande der OSM an, welche in umliegenden Bohrungen in unterschiedlichen Tiefen angebohrt wurden. Für den Standort selbst liegen keine Angaben vor.

Hydrogeologisch bilden die Flussschotter (Kies) mit hohen Durchlässigkeiten den obersten Hauptgrundwasserleiter. Grundwasserdaten sind für das Gebiet aus den Kartenwerken nicht zu entnehmen. Aus Untersuchungen in der Umgebung ist bekannt, dass der Grundwasserstand voraussichtlich im Bereich um Kote 400 m üNN anzutreffen ist.

Tabelle 2: Übersicht der Standortfaktoren

Bauort		südlich Apolloniastraße, 84555 Jettenbach
Flur-Nr(n), Gemarkung	92	Jettenbach
Kartenblatt TK25	7840	Kraiburg a. Inn
Geologische Karten (dGK25) Geologische Einheiten	Aueablagerungen	feinsandiger bis toniger Schluff
	Flussschotter, mittelholozän (Mittlere Postglazialterrasse)	Kies, wechselnd sandig, steinig
	vermutlich OSM (unterlagernd)	Fein- bis Mittelsand, seltener Grobsand
Hydrogeologische Karten Deckschicht & Hydrogeologische Einheit	Aueablagerungen	Deckschicht aus Lockergestein; geringe Durchlässigkeit; hohes Filtervermögen
	Flussschotter	sandiger Kies; ergiebige Poren-GwLeiter
Grundwasserstockwerk und -stand	Quartär	ca. Kote 400 m üNN
Gewässernetzeinzugsgebiet (6. Stufe) Gebietskennzahl und Name	183559	Inn von Reitengraben bis Wildbach
Trinkwasser-/Heilquellenschutzgebiete Gebietskennzahl und Name	nein	kein Schutzgebiet verzeichnet
Potenzielle Fließwege und Geländesenken / Aufstaubereiche	ja	mäßiger bis starker Abfluss für das Grundstück verzeichnet
Hohe Grundwasserstände	nein	nicht verzeichnet
Wassersensible Bereiche	ja	randlich
Hochwassergefahrenflächen HQ₁₀₀	nein	nicht verzeichnet
Hochwassergefahrenflächen HQ_{extrem}	nein	nicht verzeichnet

2.3 Berechnungsgrundlagen

Als hydraulischer Bemessungsansatz für den Regenniederschlag werden die statistischen Starkregendaten des Deutschen Wetterdienstes herangezogen (KOSTRA-DWD-2020). Für das vorliegende Bemessungsszenario wurde ein Bemessungsregen mit einer Dauerstufe von $D = 15$ Minuten und einer Wiederkehrzeit von $T = 5$ -Jährlich zugrunde gelegt.

3 Ergebnisse der hydraulischen Untersuchungen und Berechnungen

3.1 Ergebnis Naturgelände mit Gebäude (Schuppen/Stall)

Der Standort befindet sich an einer geneigten Hangfuß-Übergangszone, die sich vom höher gelegenen Nordhang in das offene, südliche Hinterland erstreckt. Die Geländeoberkante (GOK) des Standorts liegt überwiegend zwischen ca. 401,40 m üNN und 402,20 m üNN (siehe Abbildung 1), wobei die Gesamtmorphologie ein relativ ebenmäßiges und flaches Relief aufweist. Das Gelände innerhalb des Plangebiets weist ein natürliches Gefälle von Süd nach Nord auf. Im Westen grenzt das Areal unmittelbar an die Kläranlage an, während im Osten ein auf dem Grundstück errichtetes Gebäude sowie weitere landwirtschaftliche Nutzungen anschließen.

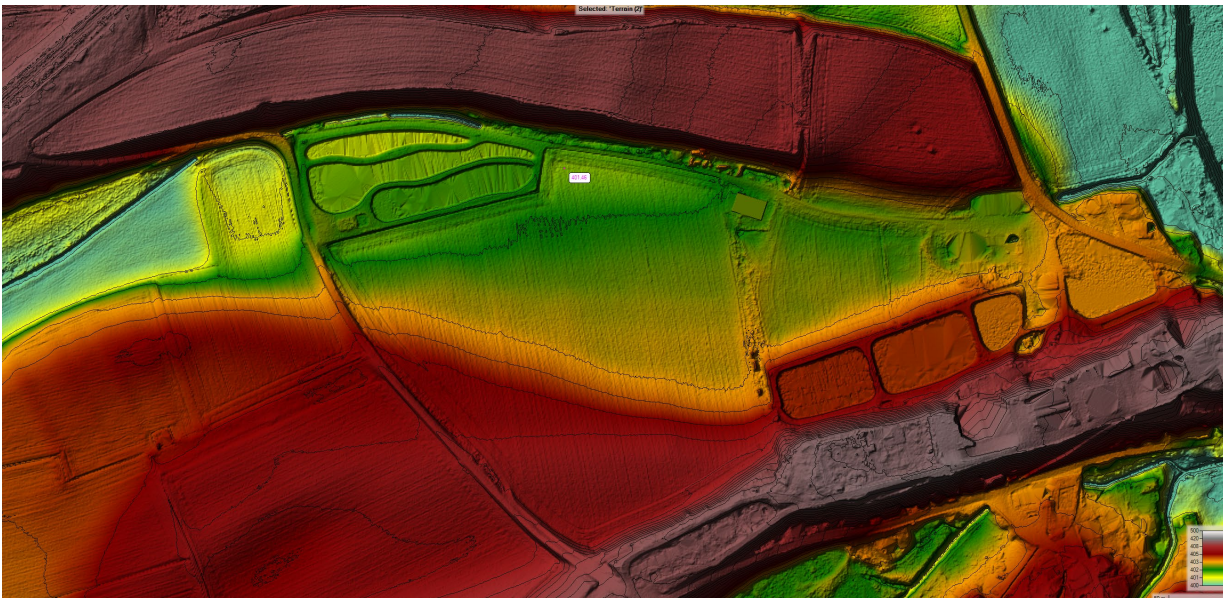


Abbildung 1 Topografische Übersicht des Plangebiets im Ist-Zustand

Die Simulationsergebnisse in Abbildung 2 verdeutlichen die Fließwege und die Verteilung der Wassertiefen im Plangebiet unter den Bedingungen der bestehenden Geländemorphologie (Ist-Zustand):

Nach Einsetzen des Niederschlags setzt an den südlichen Hangflächen rasch die Abflussbildung ein, woraufhin das Wasser dem natürlichen Gefälle abfließt. Die mittleren Fließgeschwindigkeiten liegen hierbei im Bereich von ca. 0,1 m/s bis 0,3 m/s. Der überwiegende Teil des Oberflächenabflusses sammelt sich schließlich im flachen Übergangsbereich am Hangfuß, in welchem sich das geplante Baufeld befindet.

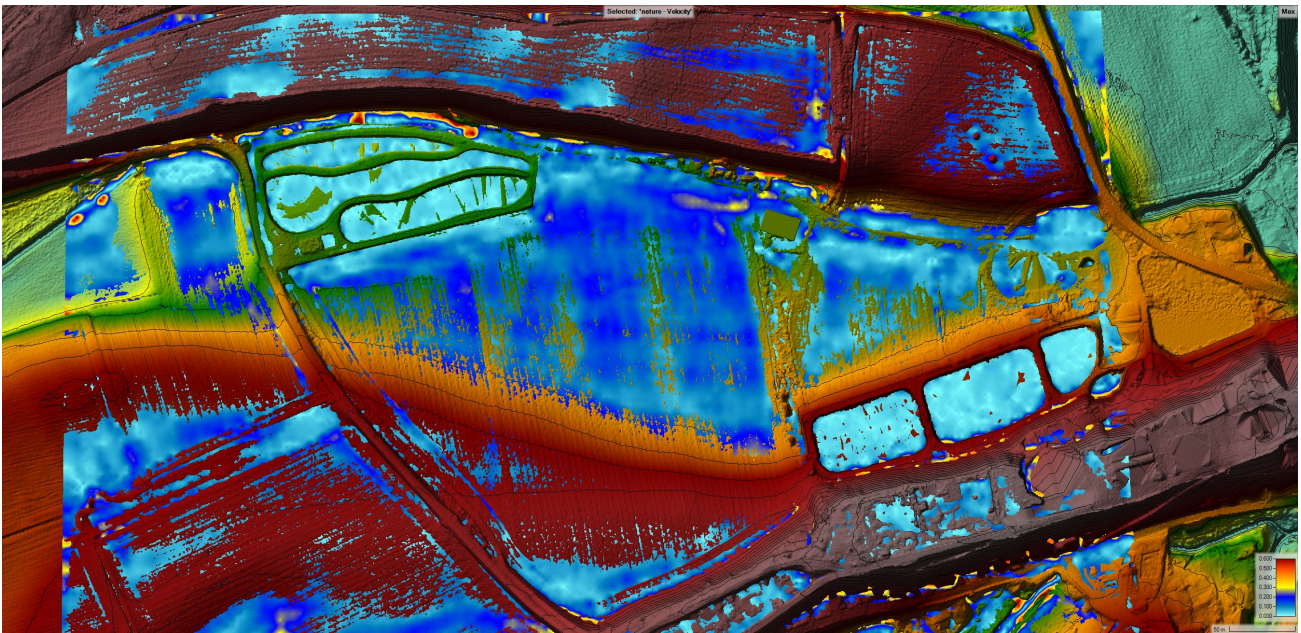


Abbildung 2 Maximale Fließgeschwindigkeiten im Plangebiet während des Starkregenereignisses (Ist-Zustand)

Im Großteil der offenen Bereiche des Plangebiets verbleiben die Wassertiefen auf einem geringen Niveau von durchschnittlich unter 0,10 m. Eine lokale Konzentration des Oberflächenabflusses mit entsprechendem Einstau zeigt sich in den natürlichen Geländesenken am nördlichen Hangfuß; hier weist die Simulation maximale Wassertiefen von bis zu ca. 0,50 m auf.

Entlang der umliegenden Straße bewegen sich die mittleren Wassertiefen im Bereich von ca. 0,10 m bis 0,30 m, während an den angrenzenden Gebäuden mittlere Tiefen von ca. 0,01 m bis 0,20 m nachgewiesen werden.

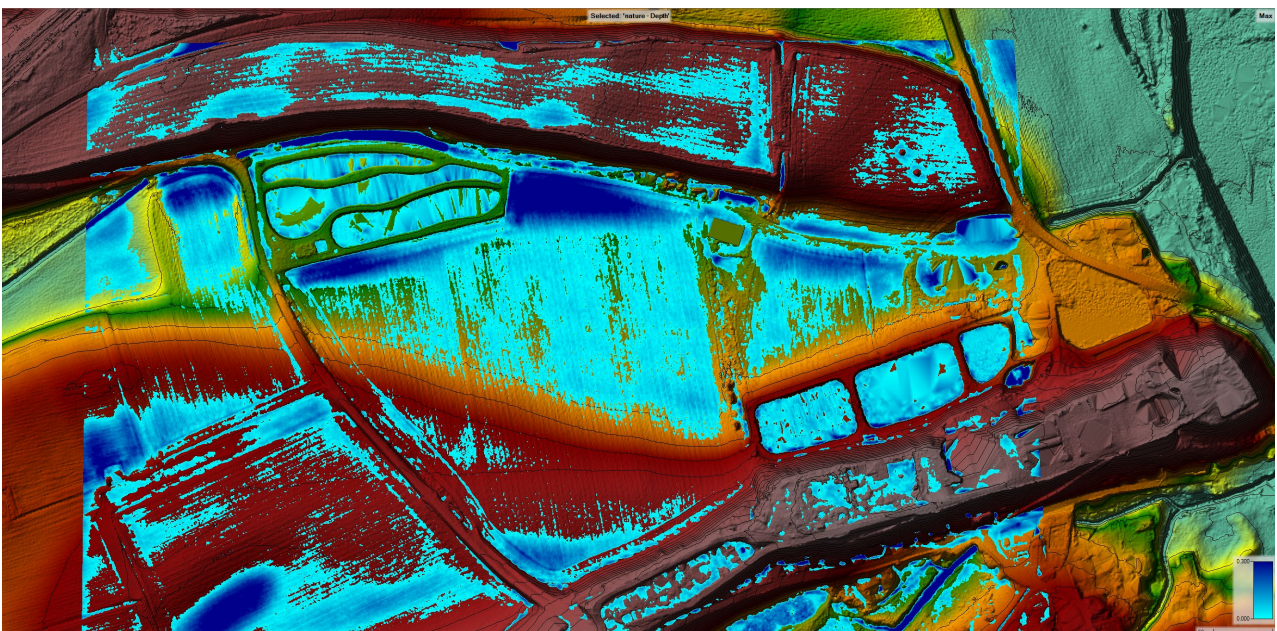


Abbildung 3 Maximale Wassertiefen im Plangebiet bei maximaler Niederschlagsintensität (Ist-Zustand)

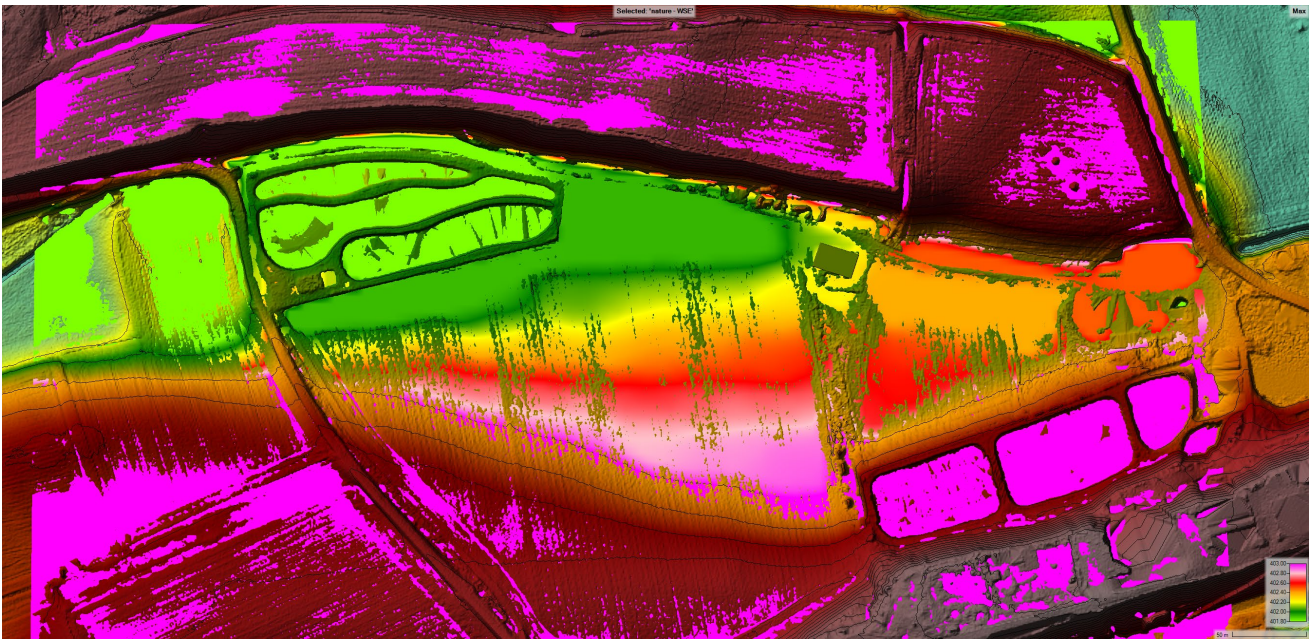


Abbildung 4 Maximale Wasserstände (m üNN) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Ist-Zustand)

Die mittlere Wasserspiegellage liegt im Bereich der Geländesenke bei 401,50 m bis 401,91 m üNN, im Bereich der Gebäude bei 402,00 m bis 402,30 m üNN und entlang der Straßen bei 401,90 m bis 402,06 m üNN. Unter den Bedingungen des Ist-Zustandes beschränkt sich ein relevanter Einstau maßgeblich auf die natürliche Senke am nördlichen Hangfuß, während die östlich angrenzenden Bestandsgebäude sowie die unterstromigen Freiflächen keiner direkten Gefährdung durch große Einstautiefen ausgesetzt sind und das gesamte Abflussmuster in hohem Maße mit dem natürlichen Geländere Relief korreliert.

3.2 Ergebnis Batteriespeicher und Bewertung

In der ursprünglichen Planungsvariante mit einer Plateauhöhe von 402,50 m üNNH zeigen die Simulationsergebnisse, dass dieser Höhenansatz nicht ausreicht, um eine schadlose Ableitung zu gewährleisten; auf der Plattform stellt sich hierbei eine rechnerische Überflutungstiefe von rund 0,12 m ein, während die berechnete Wasserspiegellage 402,62 m üNNH beträgt. Dies belegt die Notwendigkeit einer weitergehenden Höhenoptimierung des Plateaus.

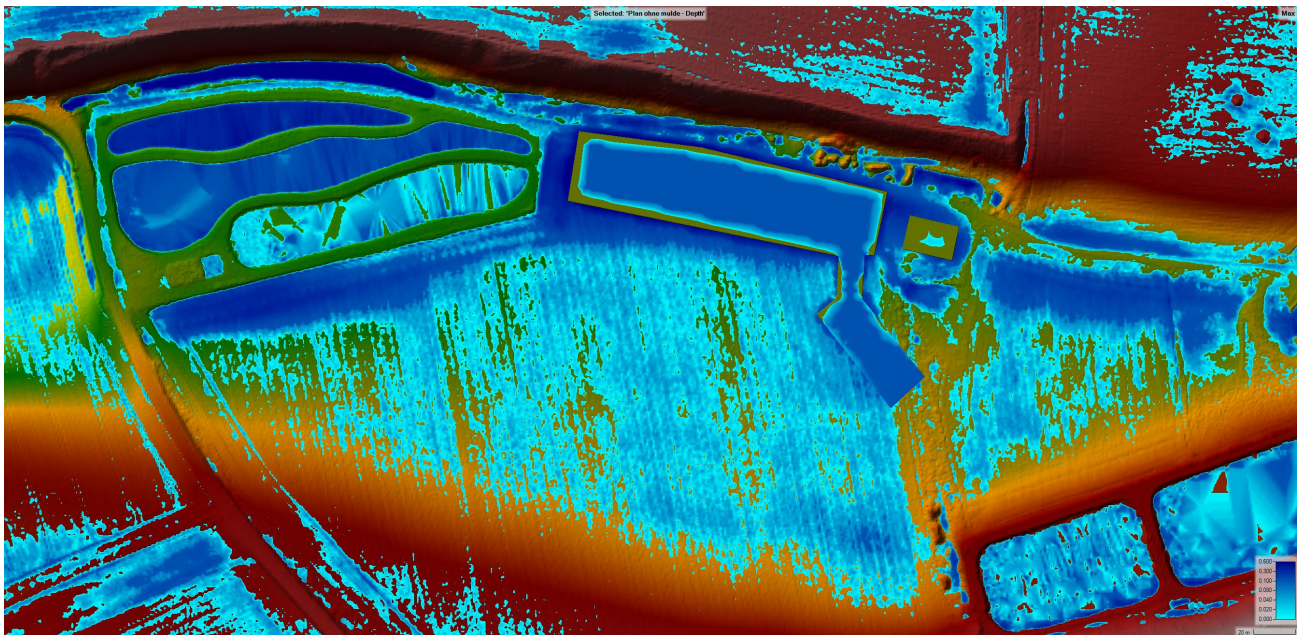


Abbildung 5 Maximale Wassertiefen (m) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Ursprüngliche Planung)

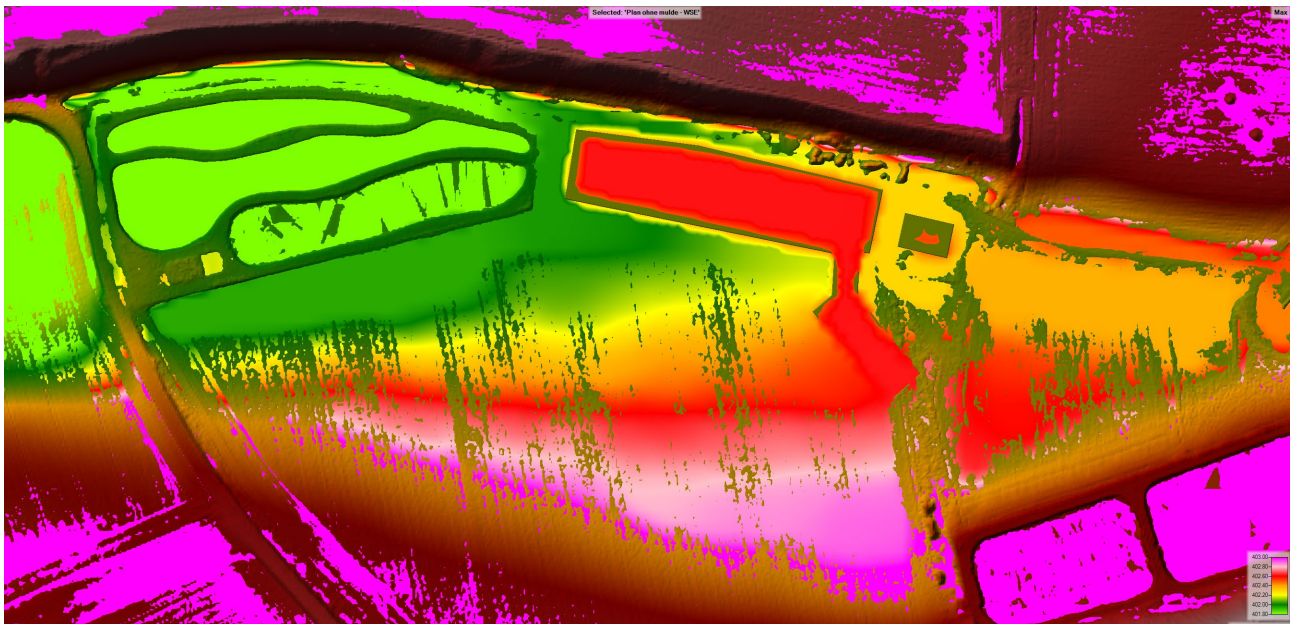


Abbildung 6 Maximale Wasserstände (m üNNH) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Ursprüngliche Planung)

Nach der Modifikation der Planung wurde das Plateau des Batteriespeichers um 0,30 m auf die Zielhöhe von 402,80 m üNNH angehoben. Im unmittelbaren Nahbereich des Batteriespeichers erreicht die maximale Einstautiefe bis zu ca. 0,91 m, während die mittleren Wassertiefen im Speicherumfeld im

Bereich von 0,20 m bis 0,60 m liegen. Entlang der umliegenden Verkehrsflächen bewegen sich die mittleren Überflutungstiefen zwischen ca. 0,10 m und 0,45 m, und im Bereich der benachbarten Bebauung werden mittlere Wassertiefen von 0,05 m bis 0,30 m nachgewiesen. Die maximale Wasserspiegellage im Umfeld des Batteriespeichers stellt sich dabei auf 402,75 m üNN ein.

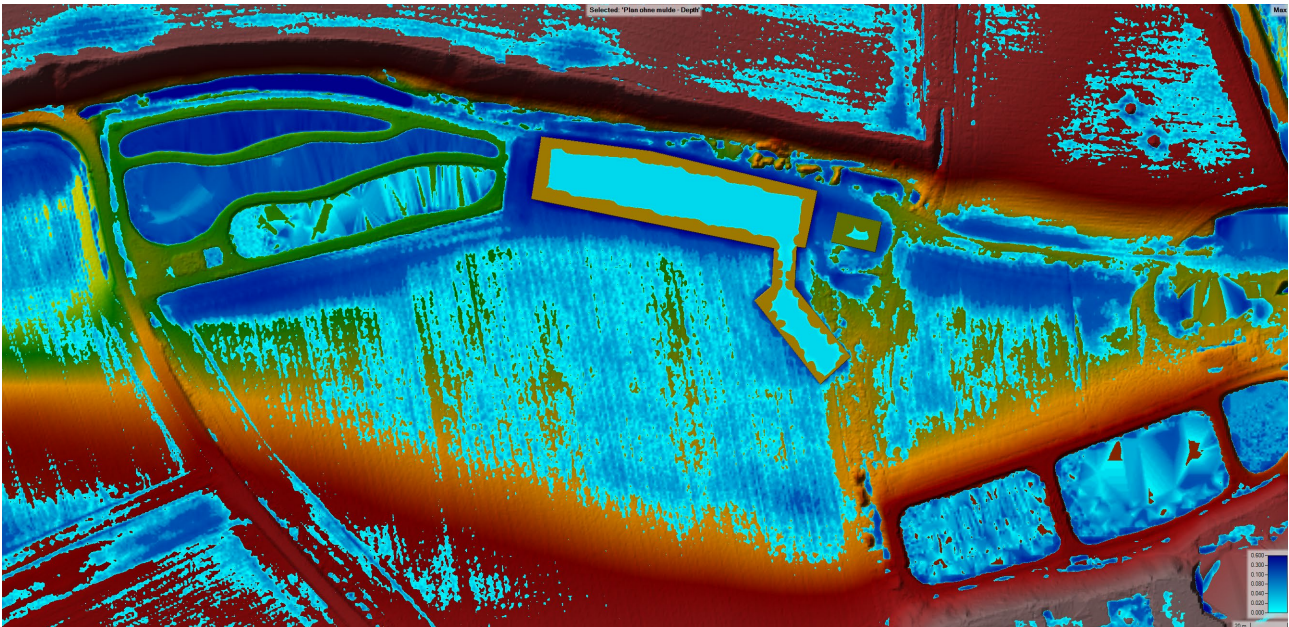


Abbildung 7 Maximale Wassertiefen (m) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Angepasste)

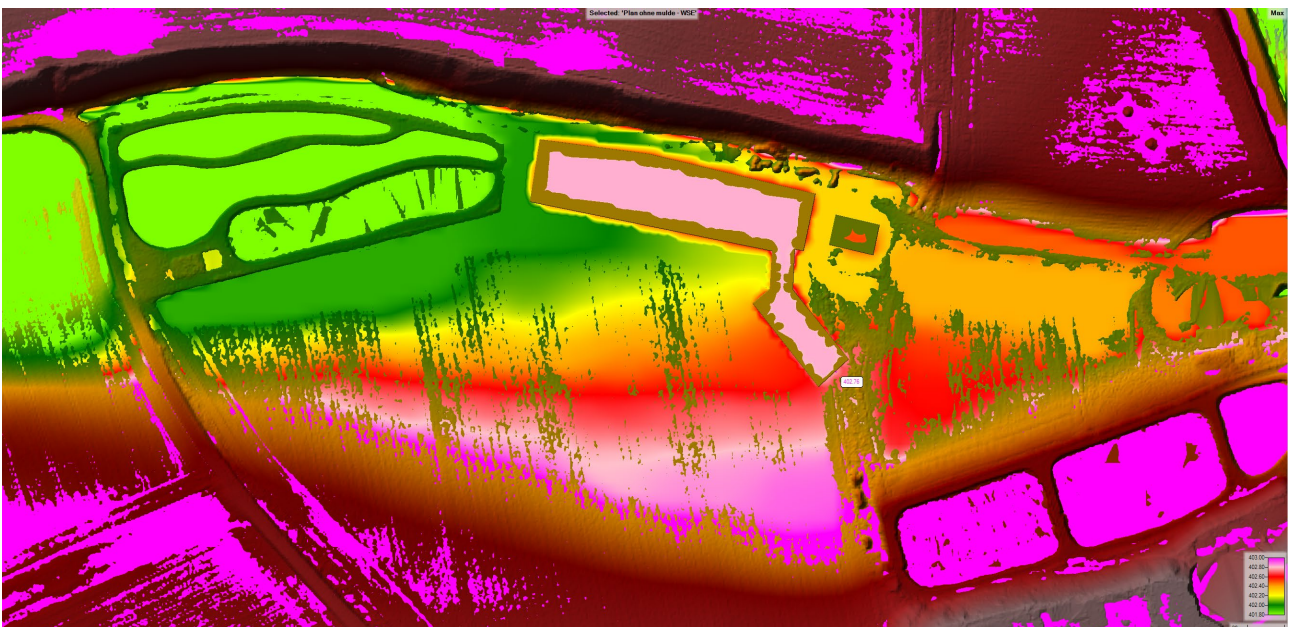


Abbildung 8 Maximale Wasserstände (m üNN) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Angepasste)

In der vorliegenden Planungsvariante wurde das Batteriespeichers auf eine Höhe von 402,80 m üNN angehoben. Die Ergebnisse der zweidimensionalen hydrodynamischen Modellierung zeigen für das maßgebende Bemessungsregenereignis (KOSTRA-DWD, Dauerstufe D = 15 min, Wiederkehrzeit T = 2 a), dass die maximale Wasserspiegellage im Umfeld des Standortes ca. 402,75 m üNN erreicht. Auf der Plattformoberfläche selbst stellt sich lediglich eine minimale rechnerische Wassertiefe von rund 0,02 m ein, welche als kurzzeitiger, filmartiger Oberflächenabfluss infolge des direkten

Niederschlagseintrags auf die ebene Fläche zu werten ist; diese Bereiche befinden sich insoweit rechnerisch in einem beherrschbaren Zustand. Obwohl die Anhebung der Plateauoberkante auf 402,80 m üNNH rein geometrisch ein direktes Einstauen der Anlagenfundamente verhindert, weist diese Planungsvariante dennoch erhebliche ingenieurtechnische und sicherheitsrelevante Schwachstellen auf:

- Zwischen dem Plateauniveau und dem maximalen Außenwasserstand verbleibt eine Höhendifferenz von lediglich 0,05 m. Für die hochgradig schadenssensiblen Batterie- und elektrotechnischen Hochspannungskomponenten bietet dieser minimale Sicherheitsabstand keinen ausreichenden Schutz gegenüber lokalen Aufstauprozessen, hydrodynamischen Wellenbewegungen sowie Spritzwassereintrag.
- Im unmittelbaren Umfeld des Plateaus stellen sich maximale Wassertiefen von bis zu ca. 0,91 m ein. Die bloße Plateauerhöhung mindert das oberflächliche Hangabflussgeschehen keineswegs; die tiefen Einstaubereiche stellen eine gravierende Gefährdung für die langfristige Böschungsstabilität infolge Durchfeuchtung, für erosive Auskolkungen sowie für die Erreichbarkeit der Wartungs- und Zufahrtswege dar.
- Zudem kann das anfallende Oberflächenwasser dem natürlichen Fließpfad nicht mehr ungehindert folgen und wird entlang der Plateaukanten nach außen verdrängt bzw. umgelenkt. Dies führt im Bereich der umliegenden Straßen zu einem signifikanten Anstieg der Überflutungstiefen, wobei vormals geringe Einstautiefen zu ausgeprägten Tiefwasserbereichen anwachsen; ebenso werden im Umfeld der benachbarten Bebauung und an den Böschungsstrukturen unterschiedlich stark ausgeprägte Zunahmen der Wasserstände und Einstautiefen verzeichnet.

Aus den dargelegten Gründen führt eine isolierte Aufschüttung des Batteriespeicher-Standortes nicht nur zu einer unzureichenden standorteigenen Hochwassersicherheit, sondern induziert darüber hinaus unzulässige hydraulische Nachteile für die umliegende Infrastruktur Dritter. Für die nachfolgende Ausführungsplanung wird daher dringend empfohlen, im Umfeld bzw. an der Anströmseite des Standortes eine Mulde zu errichten.

3.3 Ergebnis Batteriespeicher mit Mulde und Bewertung

Die Planung des Batteriespeichers mit Mulde ist als Vorschlag bzw. Empfehlung auf Basis des aktuellen Kenntnisstandes zu verstehen und muss im Zuge der weiteren Planung, insbesondere unter Berücksichtigung von Bauzuständen und -phasen, überprüft und ggf. fortgeschrieben werden.

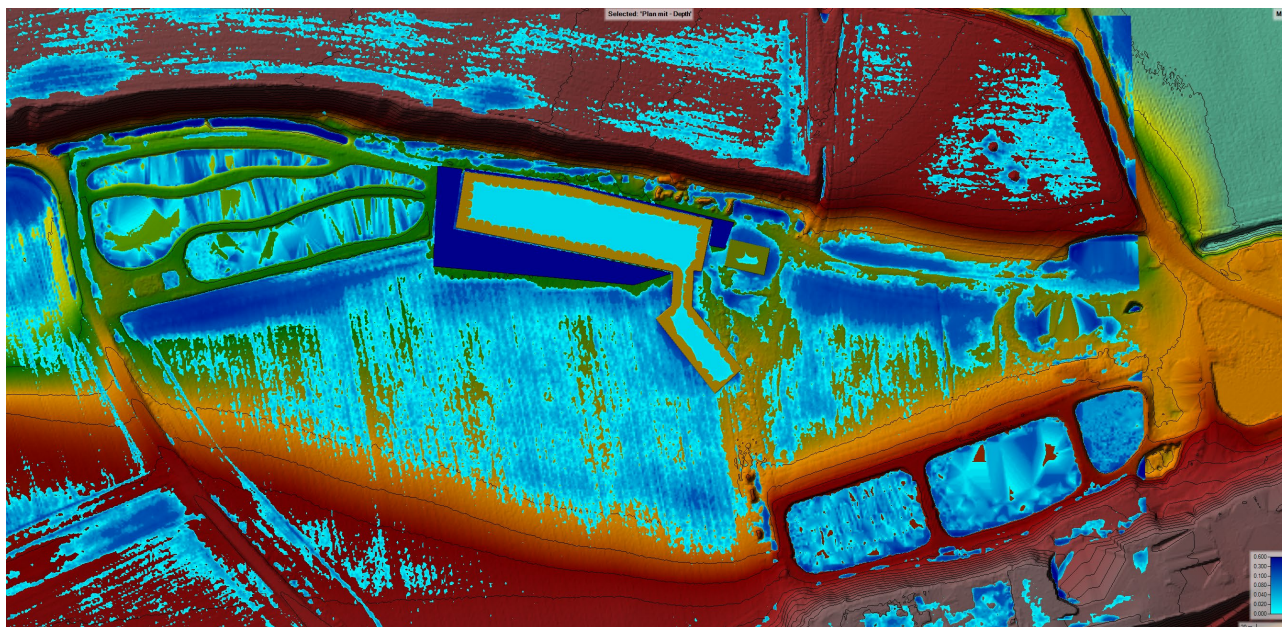


Abbildung 9 Maximale Wassertiefen (m) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Angepasste mit Mulde)

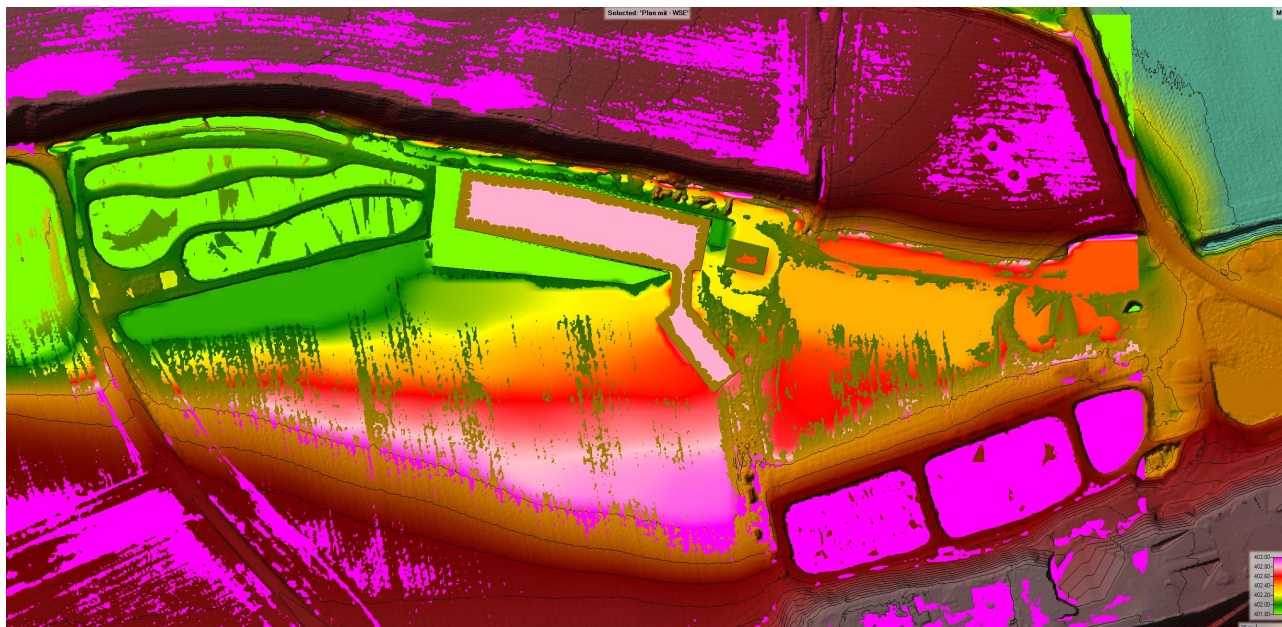


Abbildung 10 Maximale Wasserstände (m üNN) im Plangebiet bei Spitzenabfluss (Angepasste mit Mulde)

Nach der Anpassung des Plateaus des Batteriespeichers auf eine Höhe von 402,80 m üNN in Kombination mit der Anordnung einer Mulde zeigen die hydrodynamischen Simulationsergebnisse, dass die maximale Wasserspiegellage an der anströmenden Seite des Standortes wirksam auf 402,75 m üNN begrenzt wird; ein großflächiges Überströmen auf das Plateau findet nicht statt. Auf der Plattformoberfläche selbst stellt sich lediglich eine minimale rechnerische Wassertiefe von rund 0,02

m ein, welche als kurzzeitiger, filmartiger Oberflächenabfluss infolge des direkten Niederschlagseintrags auf die ebene Fläche zu werten ist; das Areal des Batteriespeichers befindet sich insgesamt in einem sicheren und beherrschbaren Zustand.

Dank der gezielten Aufnahme des Oberflächenabflusses durch die Mulde wurden die zuvor im Bereich der umliegenden Verkehrsflächen aufgetretenen Einstauprozesse beseitigt, sodass die Straßen nicht mehr eingestaut werden. Im Vergleich zum ursprünglichen Ist-Zustand des natürlichen Geländes sowie zur Planungsvariante ohne Mulde induziert die modifizierte Planung mit Mulde keinerlei nachteilige Auswirkungen auf die umliegenden Straßen; die hydraulische Situation hinsichtlich Durchströmung und Einstau stellt sich für die Verkehrsflächen sogar günstiger dar als im unbeeinflussten Naturzustand vor der baulichen Erschließung.

Tabelle 3: Zusammenfassung Wasserstände

	Bestand-GOK	Angepasste Neu-GOK Ohne Mulde	Angepasste Neu-GOK Mit Mulde	Ursprüngliche geplant GOK
Maximale Wasserspiegellage [m üNNH]	401.91	402.75	402.75	402.62
Maximale Wassertiefe [m]	0.50	0.91	0.50	1.00
Maximale Fließgeschwindigkeit [m/s]	0.30	0.30	0.30-0.50mulde	0.30
Geländehöhe [m üNNH]	Natur	402.80	402.80	402.50

Die Dimension der Mulde beträgt ca. 3.500 m². Diese kann gemäß schematischer Lageplanskizze auf der Südseite angelegt werden. An der Westseite ist der Zulauf von Oberflächenwasser zur Mulde zu gewährleisten.

Die Muldensohle ist auf 401,0 m üNNH anzulegen. Das Volumen sollte ca. 2000 m³ umfassen.

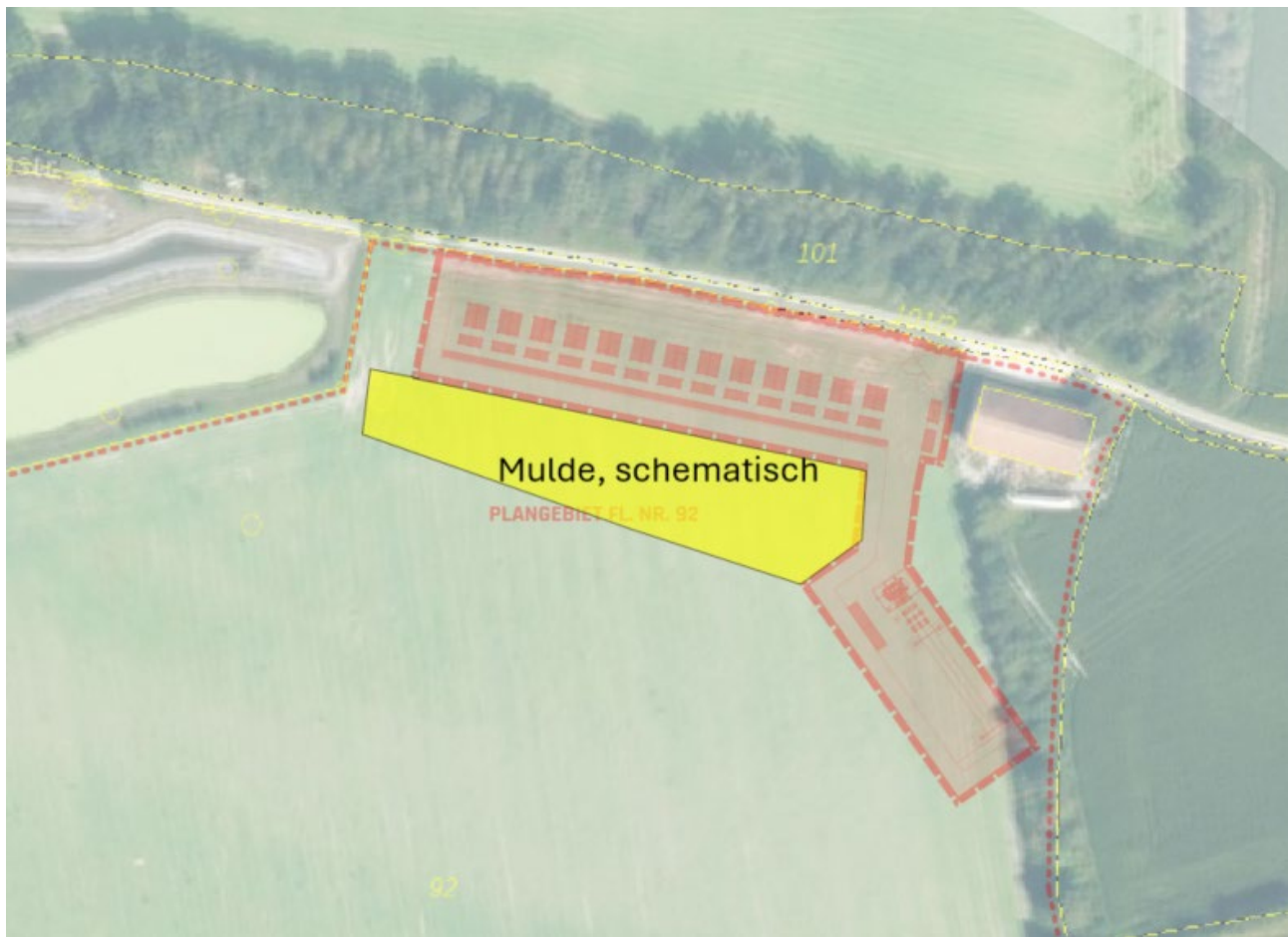


Abbildung 11: schematische Anordnung einer Mulde

4 Abschließende Bemerkungen

Im Rahmen der vorliegenden hydrodynamischen 2D-Untersuchung wurde die hydraulische Wirksamkeit der optimierten Planungsvariante für den Batteriespeicher (Plateauhöhe 402,80 m üNNH in Kombination mit einer Mulde) unter maßgebenden Starkregenbedingungen detailliert nachgewiesen. Die simulationsgestützte Bewertung lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Durch die Anhebung des Plateaus auf 402,80 m üNNH in Verbindung mit der Retentionsmulde wird die maximale Wasserspiegellage an der Anströmseite auf ca. 402,75 m üNNH begrenzt. Ein Einstau oder ein Überfluten der technischen Anlagenfundamente wird wirksam verhindert; die auf der Plattform verbleibende rechnerische Wassertiefe von ca. 0,02 m stellt lediglich einen unkritischen, flächigen Oberflächenabfluss infolge direkten Niederschlageintrags dar. Die Anlage befindet sich somit in einem vollumfänglich standsicheren und betriebssicheren Zustand.

Die geplante Retentionsmulde kompensiert den durch die Plateauschüttung beanspruchten Retentionsraum vollständig und nimmt den anfallenden Hangabfluss gezielt auf. Im Vergleich zum Ist-Zustand sowie zur isolierten Plateauerhöhung ohne Mulde werden die Einstauprozesse auf den umliegenden Verkehrsflächen vollständig beseitigt. Die hydraulische Situation der umliegenden Straßen stellt sich nach Umsetzung der Maßnahme nachweislich günstiger dar als im unbeeinflussten Naturzustand.

Tabelle 4: Angepasste Planungshöhen und relevante Angaben

Angepasste Geländeauffüllung	0.3 m	gemäß Modellergebnissen
Angepasste neue GOK	402.80 m üNNH	gemäß Modellergebnissen

Gerne stehen wir für einen fachlichen Austausch mit den Projektbeteiligten zur Verfügung.

Buchloe, den 15. Oktober 2026

Cai v. Restorff

- Geschäftsführung -

Dipl.-Geogr. (Univ.)
Cai von Restorff



Kexi di

- Projektleitung -

M. Sc. Umweltingenieurwesen