

**Bebauungsplan Recyclingzentrum
Schielein in Ilmendorf
Hydraulischer Nachweis**

26.04.2023

Vorhabensträger: Schielein Kies + Beton GmbH & Co. KG
Schielein-Weg 1
85290 Geisenfeld

Verfasser: Dr. Blasy - Dr. Øverland
Ingenieure GmbH
Moosstraße 3 82279 Eching am Ammersee
Tel. +49 8143 997-100 info@blasy-overland.de
Fax +49 8143 997-150 www.blasy-overland.de

ea-Schiel-003.01/schi/ma

Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

Erläuterungsbericht

1.	Vorhabensträger	1
2.	Veranlassung und Vorgehensweise.....	1
3.	Berechnungsgrundlagen	2
3.1	Hydraulisches 2D-Modell	2
3.2	Planungsgrundlagen.....	6
4.	Berechnung der Wasserspiegellagen und Auswertung	8
4.1	Hydraulisches Berechnungsmodell.....	8
4.2	Istzustand $HQ_{100+Klimafaktor}$	9
4.3	Planungszustand $HQ_{100+Klimafaktor}$	9
4.4	Bilanzierung Überschwemmungsvolumina	11
5.	Nass-Kiesabbau „Nötting“	11
6.	Berechnung HQ_{extrem}	14
7.	Zusammenfassung	15

1. Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die: Schielein Kies + Beton GmbH & Co. KG
Schielein-Weg 1
85290 Geisenfeld.

2. Veranlassung und Vorgehensweise

Für das Recyclingzentrum Schielein in Ilmendorf wird ein neuer Bebauungsplan¹ („BPlan“) aufgestellt. Das Vorhaben bzw. der Geltungsbereich des BPlans liegen bei einem hundertjährlichem Hochwasserereignis („HQ₁₀₀“) im Überschwemmungsgebiet im linken Vorland der Ilm. Das Firmengelände wird u.a. für die Gewinnung, das Sortieren und die Lagerung von Kies genutzt. Für das Gelände soll nun eine Nutzung, wie sie auf dem Vorhaben- und Entwicklungsplan des BPlans festgelegt ist, auf mögliche Auswirkung auf die bei einem HQ₁₀₀ vorhandene Strömungssituation untersucht werden.

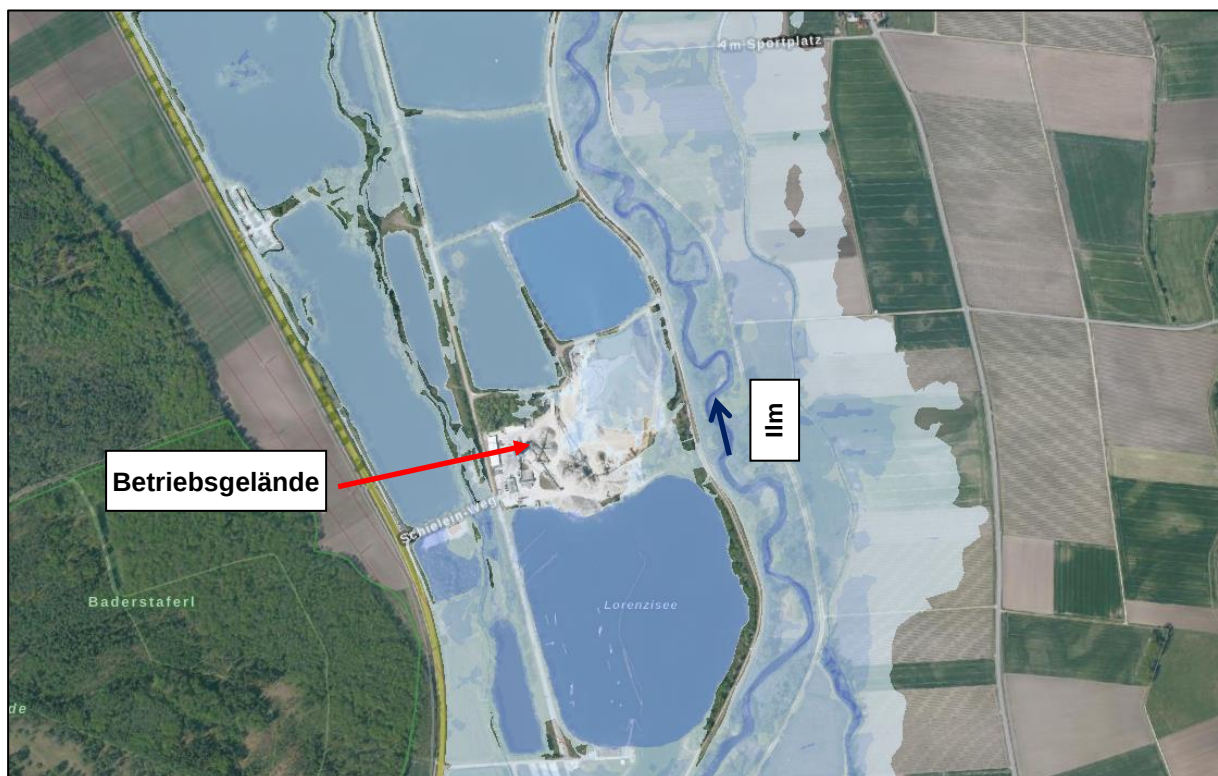


Abbildung 2-1: Wassertiefen des Überschwemmungsgebietes (HQ₁₀₀) an der Ilm auf Höhe des Betriebsgeländes der Fa. Schielein; Ermittlungsdatum des Überschwemmungsgebietes: 08.09.2020; (© Bayernatlas, Abruf 12.07.2022);

Es ist der Nachweis zu erbringen, dass keine Beeinträchtigung Dritter erfolgt.

¹ Bebauungsplan Nr. 107, „Baustoff- und Recyclingzentrum Schielein“, Fassung vom 11.11.2021

3. Berechnungsgrundlagen

3.1 Hydraulisches 2D-Modell

Für den hydraulischen Nachweis kann als Berechnungsgrundlage das hydraulische Modell („2D-Modell“) des Wasserwirtschaftsamtes Ingolstadt („WWA“) für die Ilm verwendet werden² (vgl. Abbildung 3-1). In genannter Abbildung sind der Modellumgriff und die Wassertiefen des HQ₁₀₀ vor dem Hintergrund des Luftbildes bzw. einer überlagerten topografischen Karte dargestellt.

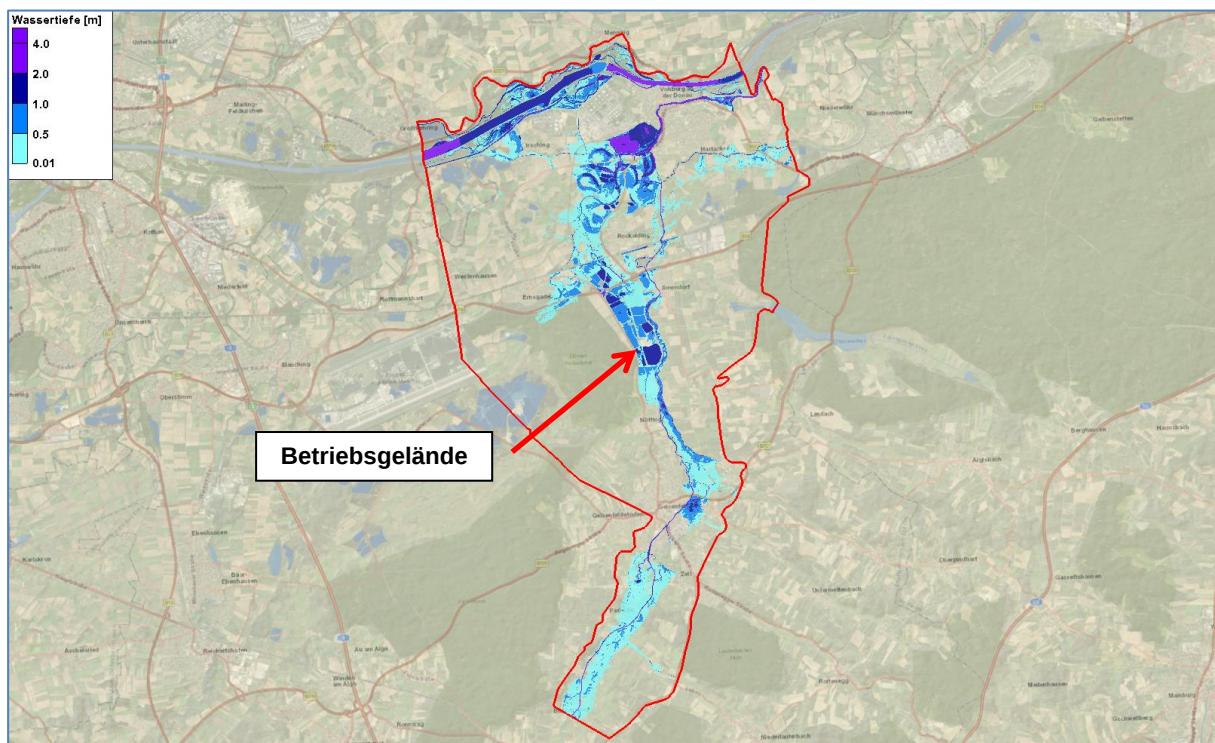


Abbildung 3-1: Umgriff des 2D-Modells an der Ilm; Skizzierte Lage des Bauvorhabens; Darstellung Wassertiefen HQ₁₀₀; Hintergrund: Luftbild (© ESRI)

Das 2D-Modell liegt im Koordinatensystem UTM Zone 32 vor. Die Höhenangaben beruhen auf dem System DHHN16. Alle im vorliegenden Nachweis enthaltenen Höhenangaben sind in „m üNN“.

Tabelle 1: Übersicht der verwendeten Koordinaten- und Höhensysteme

Datenart	Lagesystem	Höhensystem	Umwandlung in
Bestehendes 2D-Modell	UTM32	DHHN16	-
Vorhaben- und Erschließungsplan	-	DHHN16	Georeferenziert in UTM32

Sollten im Zuge der weiteren Planungen Höhendaten im Höhensystem DHHN12 (Standard im Lagesystem Gauss-Krüger Zone 4, Höhenangaben in „m üNN“) verwendet werden, sei

² Abstimmung über zu verwendendes 2D-Modell mit WWA Ingolstadt, 10.05.2022, 2D-Modell „#30“

darauf hingewiesen, dass zwischen DHHN12 und DHHN16 ein Höhenversatz von 8 cm liegt (DHHN12 ist 8 cm höher)³.

Mit dem beschriebenen 2D-Modell werden die Wasserspiegellagen für den Istzustand berechnet. Die Berechnung wird mit Hydro_AS-2D in der Version 5.2.3 durchgeführt. Diese Version wurde auch im 2D-Modell herangezogen, das vom WWA Ingolstadt zur Verfügung gestellt wurde. Damit entfallen Abweichungen der Modellergebnisse, die allein in der verwendeten Simulationsversion begründet sind.

In nachfolgender Abbildung 3-2 sind die Netzstruktur und die Geländehöhen im Untersuchungsgebiet des Istzustandes dargestellt. Die Geländehöhen des 2D-Modells sind aus Laserscandaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung abgeleitet. Die Höheninformationen geben den Stand zum Zeitpunkt der jeweiligen Befliegung wieder. Die aktuellste Befliegung, die im Bayernatlas abrufbar ist, stammt aus dem Jahr 2013⁴. Da die Geländehöhen dieser Befliegung nicht vollständig mit den Geländehöhen des 2D-Modells übereinstimmen (optischer Vergleich der Lagerflächen auf dem Betriebsgelände), ist davon auszugehen, dass das vorliegende 2D-Modell aus einer noch älteren Befliegung stammt. Die fortlaufende Veränderung der Geländehöhen auf dem Betriebsgelände (z.B. Lagerflächen für Kies) kann im 2D-Modell nicht mitgeführt werden.

Damit verbleiben im Vergleichszustand der vorliegenden Untersuchung die Geländehöhen, welche im 2D-Modell des WWA Ingolstadt enthalten sind. Eine weitergehende Anpassung des 2D-Modells erfolgt im Istzustand nicht. Damit entspricht das Überschwemmungsgebiet des HQ₁₀₀ im Untersuchungsgebiet dem Zustand, wie dieser mit Ermittlungsdatum vom 8. September 2020 im Bayernatlas abrufbar ist.

³ Geodätischer Festpunkt in Ingolstadt: Höhe DHHN12: 376,89 m üNN, DHHN16: 376,81 m üNN

⁴ Befliegung Los „Geisenfeld“ im April 2013

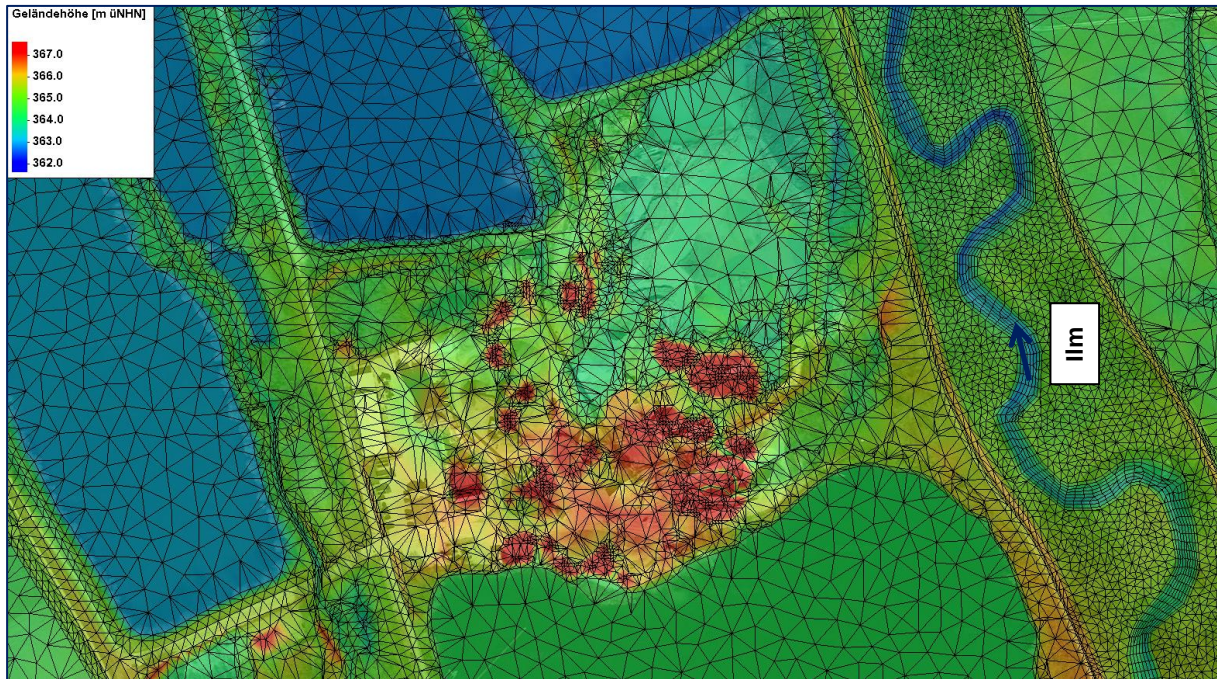


Abbildung 3-2: 2D-Modell im Istzustand in der Umgebung des Betriebsgeländes; Darstellung der Netzstruktur und der Geländehöhen; Hintergrund: Luftbild (© ESRI);

Im 2D-Modell des Istzustandes sind im Bereich des Betriebsgeländes keine Gebäudekörper definiert, nicht durchströmbare Netzelemente („disable“) sind auf dem Betriebsgelände nicht vorhanden. Der Bereich der bestehenden Betriebsgebäude ist mit einer Rauigkeit von $16 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ belegt (vgl. Abbildung 3-3 und Tabelle 3.2).

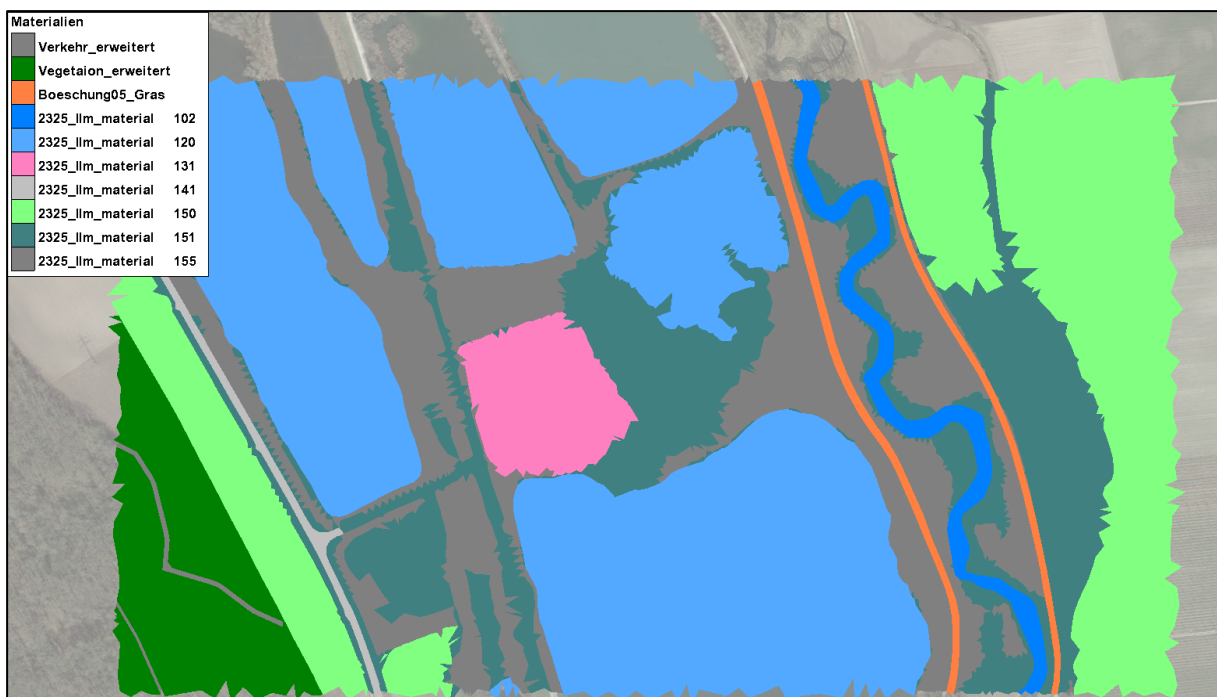


Abbildung 3-3: Belegung des 2D-Modells mit Materialien / Oberflächenrauigkeiten; Ausschnitt 2D-Modell um das Betriebsgelände (rosa eingefärbte Teilfläche); Hintergrund: Luftbild (© ESRI)

Tabelle 3.2: Rauigkeiten im 2D-Modell (Bereich Untersuchungsgebiet)

Material	Rauheitsbeiwert nach Strickler [m^{1/3}/s]
Verkehr erweitert	40
Vegetation erweitert	20
Böschung 05 Gras	22
2325_Ilm_material 102	30
2325_Ilm_material 120	30
2325_Ilm_material 131	16
2325_Ilm_material 141	40
2325_Ilm_material 150	15
2325_Ilm_material 151	20
2325_Ilm_material 155	25

An Stelle des ausgewiesenen HQ_{100} an der Ilm wird in vorliegender hydraulischer Untersuchung ein künftiger Ausbauzustand auf Grundlage einer geänderten Hydrologie untersucht. Der Ausbauzustand spiegelt eine geänderte Abflussaufteilung zwischen der Ilm und deren linkem Vorland wieder. Dabei wird angenommen, dass im Hochwasserfall über ein Ausleitungsbauwerk am Süden des Lorenzisees ein erhöhter Abschlag des Abflusses von der Ilm in deren linkes Vorland erfolgt. Für die Betrachtung des künftigen Ausbauzustands wird das HQ_{100} einschließlich Klimafaktor herangezogen.

Nach Vorgabe des WWA Ingolstadt⁵ sind für beschriebenen Zustand folgende Abflussmengen heranzuziehen:

Tabelle 3: Abflussmengen im 2D-Modell, künftiger Ausbauzustand

Zulauf	Abflussmenge $HQ_{100} + \text{Klimafaktor}$ [m³/s]	Abflussmenge HQ_{extrem} [m³/s] ($HQ_{100} \times 1,5$)
Ilm	44,0	57,5
Abfluss linkes Vorland	54,0	70,5
Summe	98,0	128,0

⁵ Schriftverkehr Hr. Spitzbarth, 30.06.2022

Der Abfluss im linken Vorland wird über eine neu definierte Zulauftrandbedingung südlich bzw. oberstrom des Lorenzisees in das 2D-Modell zugegeben (vgl. Abbildung 3-4).

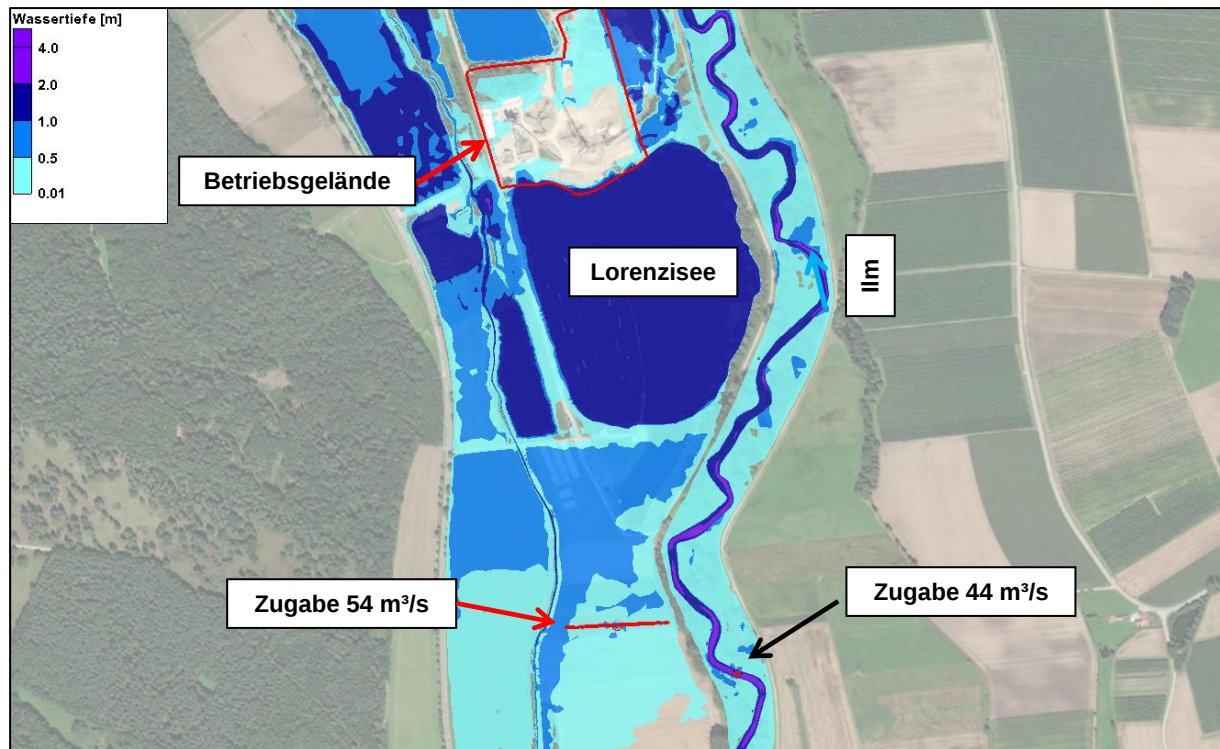


Abbildung 3-4: Lage der Zulauftrandbedingungen (rote Linien) im 2D-Modell des Ausbauzustandes; Darstellung der Wassertiefen beim $HQ_{100+Klimafaktor}$; Hintergrund: Luftbild (© ESRI)

Die Abflussmengen werden „stationär“, d.h. mit über der Simulationsdauer hinweg gleichbleibender Menge definiert. Eine Abbildung einer Hochwasserwelle erfolgt nicht („instationäre“ Berechnung). Unterstrom von Vohburg sind im 2D-Modell Auslaufränder an der Donau, der Kleinen Donau und der Ilm in Form von Energieliniengefällen modelliert.

Mit diesen Abflüssen werden stationäre Wasserspiegellagenberechnungen für den Ist- und Planungszustand am Betriebsgelände durchgeführt.

An der Zufahrtsstraße zum Betriebsgelände (Schielein-Weg) ist ein Durchlass vorhanden, mit dem der Dentwagengraben durch den in Dammlage verlaufenden Straßenzug geführt wird. Dieser Durchlass war bis dato als V-förmige Öffnung in der Dammstruktur modelliert. Im Zuge der vorliegenden Untersuchung wird der Durchlass als 1D-Randbedingung entsprechend seiner tatsächlichen Dimension (DN 1.200) im 2D-Modell abgebildet.

Weitere Randbedingungen werden im 2D-Modell nicht abgeändert.

3.2 Planungsgrundlagen

Als Planungsgrundlage wurde in Abstimmung mit dem planenden Büro Köppel der Vorhaben- und Erschließungsplan zum BPlan Nr. 107 herangezogen (vgl. Abbildung 3-5). Darin ist die Grenze des Betriebsgeländes bzw. der Geltungsbereich des Plans verzeichnet.

Innerhalb des Geltungsbereiches werden die Geländehöhen des 2D-Modells angehoben. Dabei erreichen die Anhebungen ein Niveau von ca. 365,10 m ü NHN im Norden bis auf ca. 366,00 m ü NHN im Süden des Betriebsgeländes. Diese Geländehöhen richten sich nach den Wassersiegellagen des HQ₁₀₀ einschließlich Klimafaktor und Freibord von 30 cm (vgl. Abschnitt 4.2).

An den Oberflächenrauigkeiten des Betriebsgeländes werden keine Änderungen gegenüber dem Vergleichszustand vorgenommen.

Außerhalb des Geltungsbereiches bleiben die Geländehöhen unverändert.

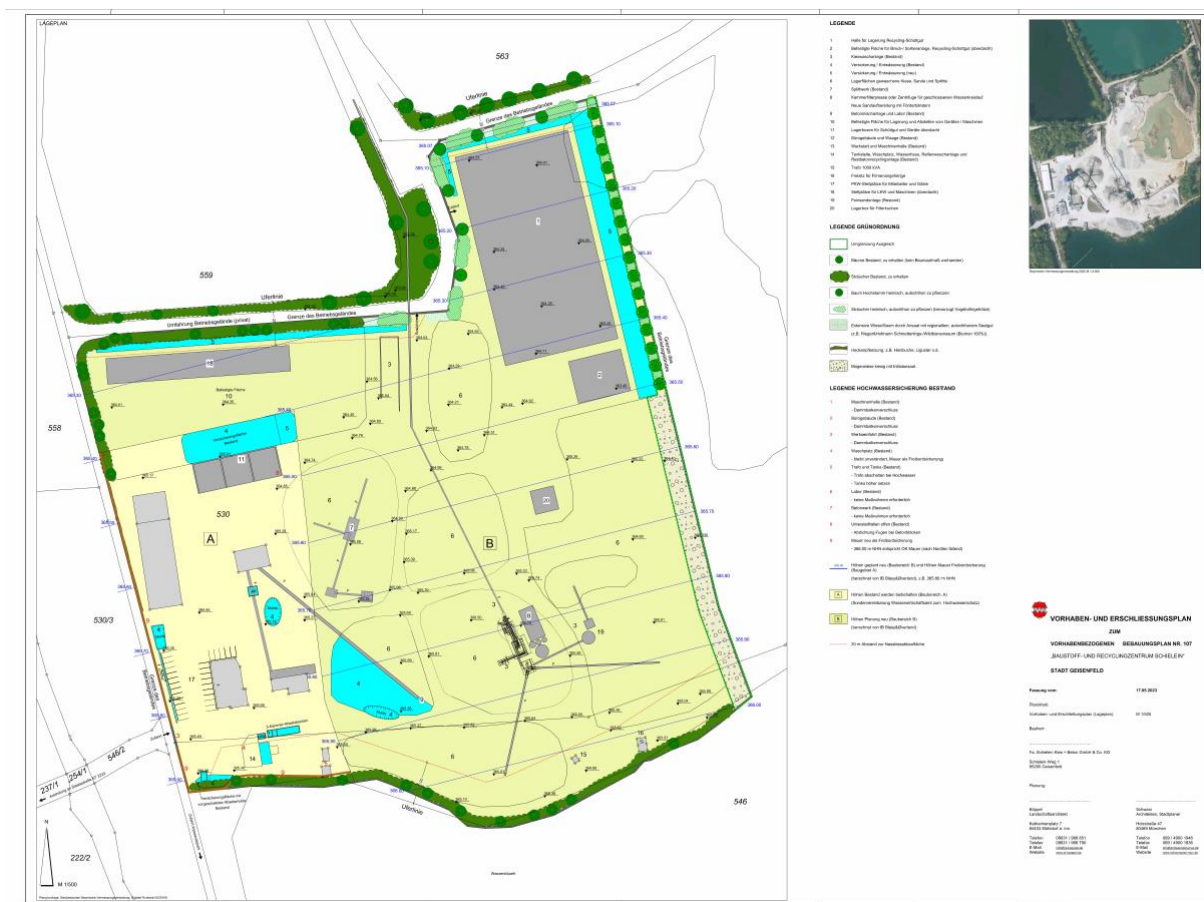


Abbildung 3-5: Vorhaben- und Erschließungsplan⁶ (VEP-Plan) zum BPlan Nr. 107 der Fa. Schielein;

⁶ Köppel Landschaftsarchitekt, „Vorhaben- und Erschließungsplan“, Fassung vom 17.05.2023

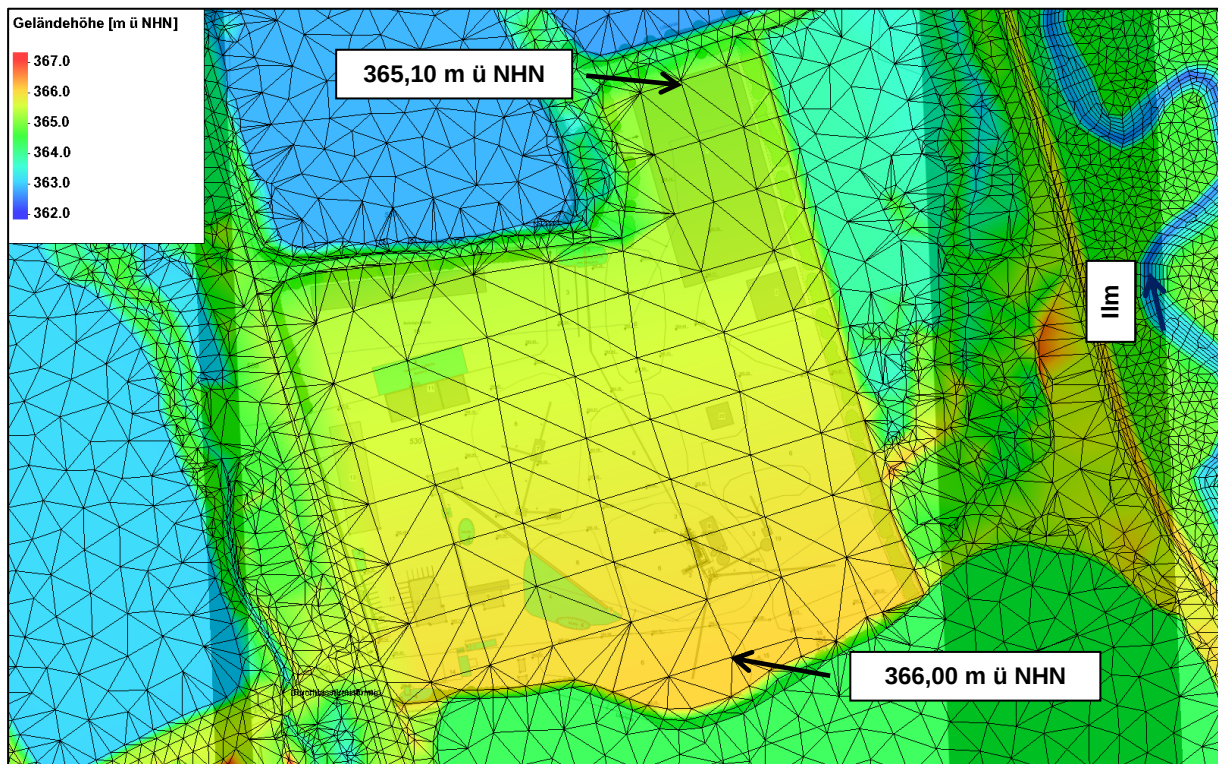


Abbildung 3-6: Planungszustand des 2D-Modells; Darstellung der Netzstruktur und der Geländehöhen; Hintergrund: Vorhaben- und Entwicklungsplan;

Durch die Anhebung des gesamten Betriebsgeländes wird der „ungünstigste“ Fall für die Bilanzierung der Überschwemmungsvolumina angenommen (vgl. Abschnitt 4.4). Damit einher geht eine Planungs- und Gestaltungsfreiheit für künftige Maßnahmen auf dem Betriebsgelände. Die Hochwasserschutzmaßnahmen an den Bestandsgebäuden und sonstigen Betriebseinrichtungen sind Bestandteil von weiterführenden Inhalten des VEP-Plans (u.a. Maßnahmen zur hochwasserangepassten Bauweise, Objektschutzmaßnahmen).

4. Berechnung der Wasserspiegellagen und Auswertung

4.1 Hydraulisches Berechnungsmodell

Für die 2D-Wasserspiegellagenberechnungen wird das Programmpaket Hydro_AS-2D in der Version 5.2.3 verwendet.

Die Auswertungen der Wasserspiegellagenberechnungen erfolgen wie folgt: Es werden die Überschwemmungsgebiete einschließlich der maßgebenden Wasserspiegellagen für den Istzustand (vgl. Abbildung 4-1) und den Planungszustand (vgl. Abbildung 4-2) ermittelt. Die Auswirkungen der Inhalte des VEP-Plans auf die Strömungssituation werden anhand von Wasserspiegellagendifferenzen sichtbar gemacht (vgl. Abbildung 4-3).

4.2 Istzustand $HQ_{100+Klimafaktor}$

Im Istzustand lassen sich im Untersuchungsgebiet Wasserspiegellagen von ca. 365,70 m ü NHN im Lorenzisse bis ca. 364,73 m ü NHN am nördlichen Ende des Betriebsgeländes bzw. des Geltungsbereiches des VEP-Plans beobachten (vgl. Abbildung 4-1).

Der westliche Teil des Betriebsgeländes verbleibt überwiegend hochwasserfrei, der östliche Teil wird teilweise eingestaut und wird von einzelnen Fließwegen überströmt.

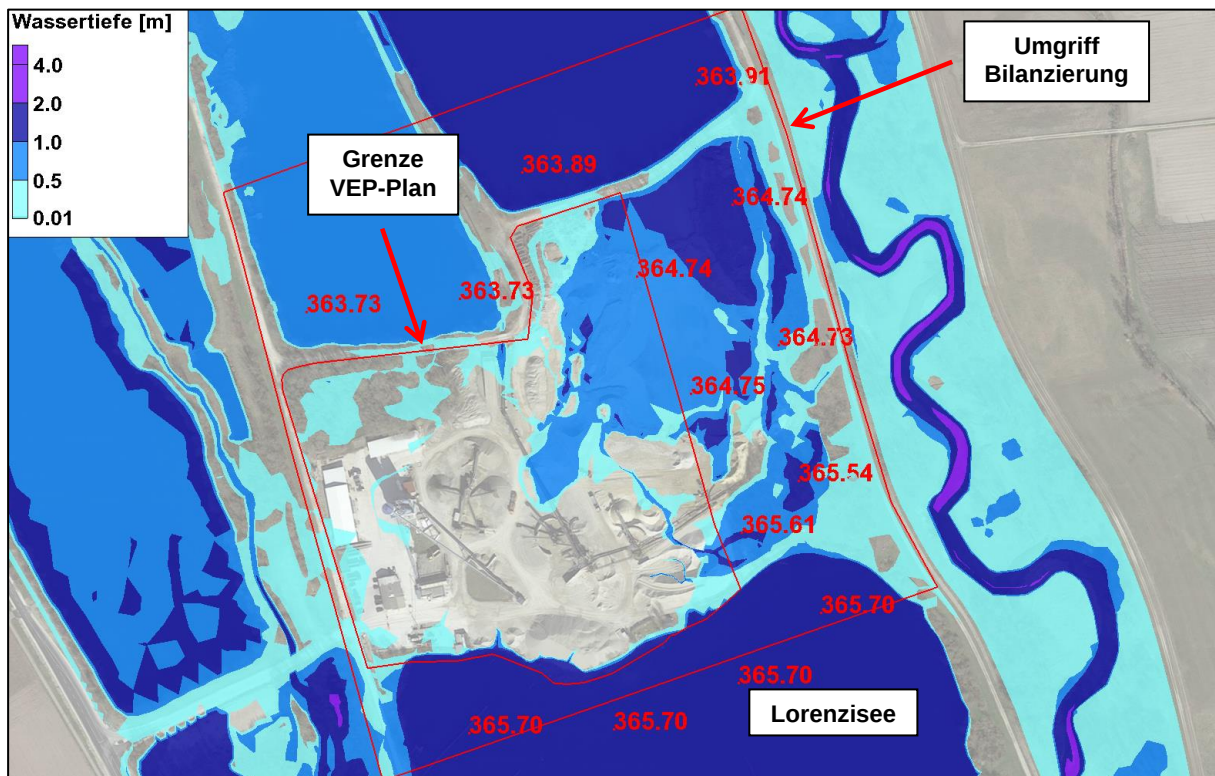


Abbildung 4-1: Wassertiefen $HQ_{100+Klima}$ künftiger Ausbauzustand (Ausleitungswehr); Betriebsgelände im Istzustand; Hintergrund: Luftbild (© ESRI)

4.3 Planungszustand $HQ_{100+Klimafaktor}$

Im Planungszustand verbleibt der Bereich des VEP-Plans durch die berücksichtigten Anhebungen frei von Ausuferungen im linken Vorland der Ilm. Im Lorenzisse stellt sich mit maximal ca. 365,72 m ü. NHN ein geringfügig höherer Wasserspiegel ein als im Istzustand (vgl. Abbildung 4-2).

Die Auswirkungen auf die Anhebung des Betriebsgeländes werden in Form von Differenzen der Wasserspiegellagen aufbereitet (vgl. Abbildung 4-3). Anstiege der Wasserspiegellagen lassen sich nur im Bereich der „Flutmulde“ im östlichen Anschluss an das Betriebsgelände bis zum linksseitigen Damm der Ilm beobachten. Dort ergeben sich Anstiege von ca. 3 cm am Fuß des Damms.

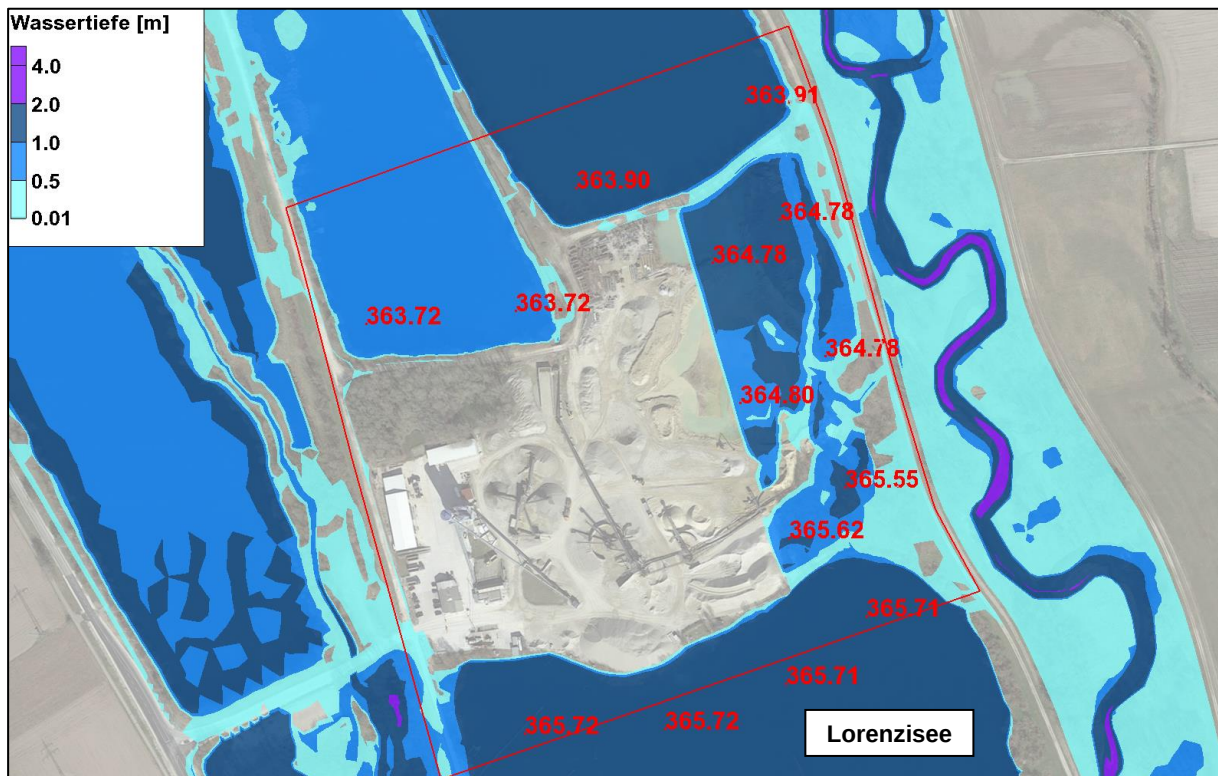


Abbildung 4-2: Wassertiefen HQ_{100+Klima} künftiger Ausbauzustand (Ausleitungswehr); Betriebsgelände im Planungszustand (angehoben); Hintergrund: Luftbild (© ESRI)



Abbildung 4-3: Differenzen der Wasserspiegellagen, Planungszustand minus Istzustand; Anstiege links, Senkungen rechts; Einblenden des BPlan-Umgriffs; Hintergrund: Luftbild © ESRI

4.4 Bilanzierung Überschwemmungsvolumina

In Tabelle 4 sind die Volumina der Überschwemmungsgebiete einander gegenübergestellt, wie diese aus den Ergebnissen des 2D-Modells entnommen werden. Dabei werden auch Veränderungen der Strömungssituation zwischen Ist- und Planungszustand berücksichtigt.

Die Volumina werden innerhalb eines Umgriffs ermittelt, der auf einer Fläche von ca. 170.000 m² die sich um das Betriebsgelände ergebenden Wasserspiegellagendifferenzen und damit die veränderten Strömungsverhältnisse vollständig umfasst. Die Volumina sind auf 100er Werte gerundet und bilden die Summe der errechneten Wassertiefen an allen zu Grunde liegenden Netzelementen des 2D-Modells ab.

Tabelle 4: Ermittelte Überschwemmungsvolumina und Bilanzierung künftiger Ausbauzustand, Durchlass Schieleinweg aktualisiert

# [intern]	Berechnung	Volumen [m ³]	Bilanz [m ³]
00	Istzustand HQ _{100+Klima}	96.800	-
23	Planungszustand HQ _{100+Klima}	84.600	-12.200

Im Planungszustand lässt sich ein Verlust von ca. 12.200 m³ an Überschwemmungsvolumen gegenüber dem Istzustand feststellen. Dieser Verlust ergibt sich aus dem im Planungszustand angehobenem Betriebsgelände.

5. Nass-Kiesabbau „Nötting“

Von der Firma Schielein wird oberstrom des Lorenzisees der Abbau von Nass-Kies geplant (vgl. Abbildung 5-1). Dabei wird eine Abbautiefe von 6 m bis 7 m beabsichtigt. Da sich der Abbaubereich mit Grundwasser füllen wird, wird im 2D-Modell das Gelände „nur“ bis auf Höhe des zu erwartenden Grundwasserstands abgesenkt. In den Planunterlagen zum Nass-Kiesabbau ist dabei ein Höhenniveau von 365,43 m ü. NHN als Mittelwasserhöhe des Grundwasserstands genannt.

Im 2D-Modell wird die Eintiefung auf 365,43 m ü. NHN modelliert und eine Wasserspiegellagenberechnung für ein HQ_{100+Klima} durchgeführt.

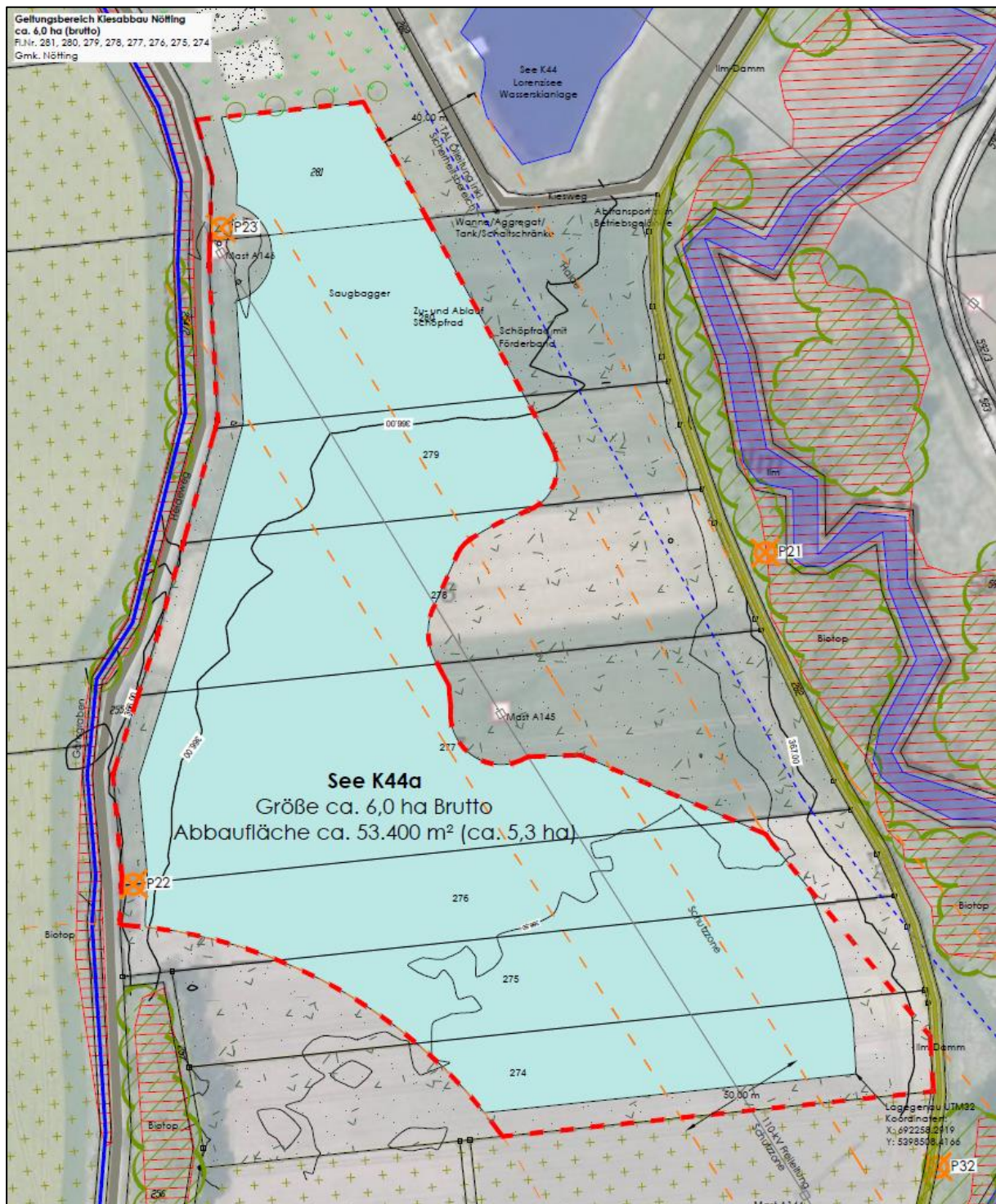


Abbildung 5-1: Lageplan⁷ zum geplanten Nass-Kiesabbau zwischen Lorenzisee und dem Ort Nötting;

⁷ Köppel Landschaftsarchitekten; Übersicht Nass-Kiesabbau Fa. Schielein, Pr.Nr. L556-Ü; 05.04.2023

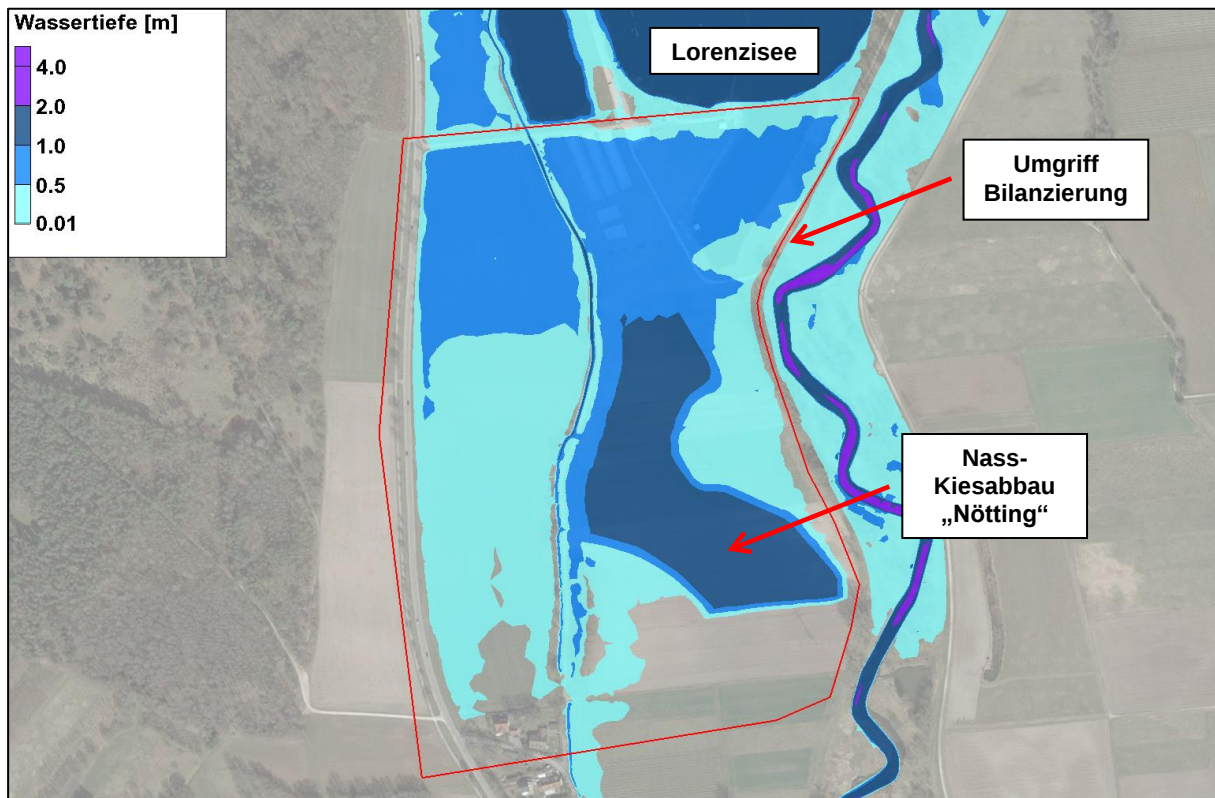


Abbildung 5-2: Wassertiefen $HQ_{100+Klima}$ künftiger Ausbauzustand (Ausleitungswehr); Kiesabbau „Nötting“ berücksichtigt; Umgriff zur Ermittlung der Überschwemmungsvolumina; Hintergrund: Luftbild (© ESRI)

Analog zur Auswertung der Überschwemmungsvolumina am Betriebsgelände (vgl. Abschnitt 4.4) wird auch für die Umgebung des geplanten Nass-Kiesabbaus eine Bilanzierung vorgenommen. Dazu wird ein Umgriff mit einer Fläche von ca. 310.000 m² herangezogen (vgl. Abbildung 5-2).

Tabelle 5: Ermittelte Überschwemmungsvolumina und Bilanzierung Nass-Kiesabbau „Nötting“

# [intern]	Berechnung	Volumen [m ³]	Bilanz [m ³]
00	Istzustand $HQ_{100+Klima}$	105.400	-
24b ⁸	Planungszustand $HQ_{100+Klima}$ Nass-Kiesabbau	132.800	+27.400

Durch die Absenkung der Geländeoberfläche entsteht ein zusätzliches Überschwemmungsvolumen von ca. 27.400 m³.

⁸ interne Anmerkung BØ: Wassertiefen abgeleitet aus WSP 24a und Z 24b

6. Berechnung HQ_{extrem}

Für den Planungszustand (Anhebung Betriebsgelände) wird neben dem $HQ_{100+\text{Klimafaktor}}$ auch ein so genanntes HQ_{extrem} berechnet. Dem HQ_{extrem} liegt die 1,5 fache Abflussmenge des HQ_{100} (ohne Klimafaktor) zu Grunde. Für das linke Vorland der Ilm bedeutet dies einen Anstieg des Abflusses von 54,0 m³/s ($HQ_{100+\text{Klima}}$) auf 70,5 m³/s beim HQ_{extrem} .

Das Überschwemmungsgebiet des HQ_{extrem} ist in Abbildung 6-1 dargestellt. Die Wasserspiegellagen im Lorenzisee liegen beim HQ_{extrem} mit 365,79 m ü. NHN um ca. 7 cm höher als beim $HQ_{100+\text{Klimafaktor}}$ (365,72 m ü. NHN). Ein Eintritt von Ausuferungen auf das Betriebsgelände ist im 2D-Modell auf Grund des als angehoben angenommenen Betriebsgeländes nicht zu beobachten.

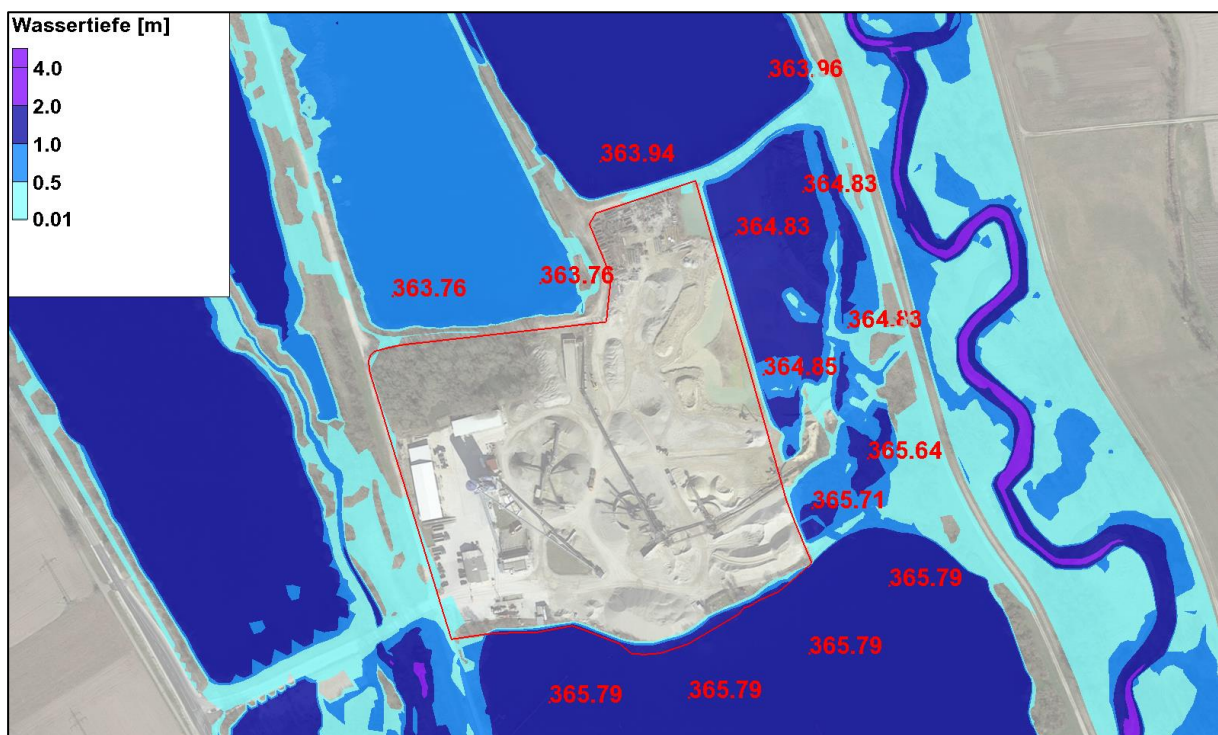


Abbildung 6-1: Wassertiefen HQ_{extrem} künftiger Ausbauzustand (Ausleitungswehr); Betriebsgelände im Planungszustand (angehoben); Hintergrund: Luftbild (© ESRI)

7. Zusammenfassung

Für das Recyclingzentrum Schielein wird ein Bebauungsplan aufgestellt. Dessen Geltungsbereich (VEP-Plan) liegt bei einem HQ_{100} im Überschwemmungsgebiet der Ilm.

Anhand von hydraulischen Wasserspiegellagenberechnungen wird mit einem 2D-Modell des WWA Ingolstadt das Vorhaben auf mögliche Auswirkungen auf die Strömungssituation hin untersucht.

Für die hydraulische Untersuchung wird der künftige Ausbauzustand an der Ilm mit einem Ausleitungsbauwerk oberstrom des Lorenzisees herangezogen. Als Hochwasserereignis wird das HQ_{100} einschließlich Klimafaktor herangezogen.

Zur Berücksichtigung des Bebauungsplans wird das Gelände innerhalb des Geltungsbereiches des VEP-Plans im 2D-Modell angehoben. Die Anhebung (von ca. 365,10 m ü. NHN bis ca. 366,00 m ü. NHN) orientiert sich an den Wasserspiegellagen des $HQ_{100+Klimafaktor}$ einschließlich eines Freibordes von 30 cm.

Durch die Anhebung des gesamten Betriebsgeländes wird der „ungünstigste“ Fall für die Bilanzierung der Überschwemmungsvolumina angenommen.

Die Hochwasserschutzmaßnahmen an den Bestandsgebäuden und sonstigen Betriebseinrichtungen sind Bestandteil von weiterführenden Inhalten des VEP-Plans (u.a. Maßnahmen zur hochwasserangepassten Bauweise und Objektschutzmaßnahmen).

Durch die angenommene Anhebung des Betriebsgeländes entsteht ein Verlust an Überschwemmungsvolumen von ca. 12.200 m³. An der linksseitigen Böschung der Ilm (im Bereich der so genannten „Flutmulde“) lassen sich Anstiege der Wasserspiegellagen von ca. 3 cm beobachten.

Zusätzliche Betroffenheiten Dritter sind durch das Vorhaben nicht zu erkennen.

Südlich bzw. oberstrom des Lorenzisees plant der Vorhabensträger einen Nass-Kiesabbau („Nötting“). Durch die damit verbundene Absenkung der Geländehöhen im 2D-Modell auf das Niveau des mittleren Grundwasserstands ergibt sich im $HQ_{100+Klima}$ ein Gewinn an Überschwemmungsvolumen von ca. 27.400 m³.

Eching am Ammersee, den 11.04.2023

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

i.V. Manfred Schindler
Dr.-Ing.