

Projekt-Nr.: 17001-4

Anlage 6.4

Hydrotechnische Berechnung (2d)
zur geplanten Erweiterung der Nassauskiesung
im westlichen Gemeindegebiet des Marktes Mainleus

Erläuterungsbericht

Anfertigung 14.02.2024

Vorhabensträger:

Fa. Dietz Kies und Sand
GmbH & Co.KG
Mainecker Straße 43
96224 Burgkunstadt-Maineck

Gutachter:

Ingenieurbüro ME GmbH
Münchmeier - Eigner
Kaiserberg 5
92681 Erbendorf

INHALTSVERZEICHNIS

1. Träger des Vorhabens	4
2. Zweck der Untersuchung	4
3. Bearbeitungszeitraum und Datenstand	4
4. Bestehende Verhältnisse	5
4.1. Lage des Vorhabens.....	5
4.2. Räumlicher Umgriff und Zuflüsse.....	6
4.3. Beschreibung des Flusslaufes und der Vorländer	6
4.4. Bestehendes Kiesabbaugebiet	7
4.5. Bestehende Brücken, Wehre und Durchlässe im Untersuchungsgebiet.....	8
5. Planungsdaten	9
5.1. Planung Bestandsgelände	9
5.2. Planung Vorhabensbereich (Erweiterungsgelände)	11
6. Hydraulische Berechnung	12
6.1. Berechnungsverfahren	12
6.2. Eingabedaten	12
6.3. Berechnungsmodell des Wasserwirtschaftsamtes Hof.....	12
6.4. Abflussdaten.....	12
6.5. Stricklerwerte	12
6.6. Ein- und Auslaufbedingungen	14
6.7. Softwarekombinationen	14
6.8. Modellannahmen	14
7. Berechnungsergebnisse.....	15
7.1. Bestandsdarstellung	15
7.2. Endzustand Kiesabbau	15
7.3. Retentionsraumbilanz.....	17
8. Zusammenfassung und Hinweise	19

ANLAGENVERZEICHNIS

Anl./ Plan Nr.	Bezeichnung	Maßstab
6.4 1	Lageplan Fließtiefen Bestand Kiesabbau HQ ₁₀₀	1 : 5.000
6.4 2	Lageplan Fließtiefen Endzustand Kiesabbau HQ ₁₀₀	1 : 5.000
6.4 3	Lageplan Differenzdarstellung WSP-Lagen Endzustand Kiesabbau <-> Bestand Kiesabbau HQ ₁₀₀	1 : 5.000
6.4 4	Rekultivierungsplanung IB leistner müller schiffel Lageplan Rekultivierung Bestandsfläche	o.M.
6.4 5	Unterlagen des Staatlichen Bauamts Bayreuth, hydraulische Unterlagen aus dem Planfeststellungsverfahren der Maßnahme „B289, OU Mainroth-Rothwind-Fassoldshof“	

1. Träger des Vorhabens

Vorhabensträger der geplanten Maßnahmen im Mainvorland bei Mainleus am Main ist die Fa. Dietz Kies und Sand GmbH & Co.KG, Mainecker Straße 43, 96224 Burgkunstadt-Maineck.

2. Zweck der Untersuchung

Die Firma Dietz plant die Erweiterung des bestehenden Kiesabbaugebiets bei Maineck im Landkreis Lichtenfels in östliche Richtung im Landkreis Kulmbach. Das Ingenieurbüro ME GmbH wurde zur Durchführung von hydrotechnischen Berechnungen am Main zwischen Mainleus und Maineck beauftragt, um die Auswirkungen der durch den Kiesabbau und anschließende Rekultivierung bedingten Geländeänderungen auf den Hochwasserfall HQ₁₀₀ mittels einer 2d-Hochwasserberechnung zu simulieren und die Differenzen der Wasserspiegellagen im Hochwasserfall gegenüber der Bestandssituation aufzuzeigen werden.

3. Bearbeitungszeitraum und Datenstand

Da das Projekt über einen längeren Zeitraum (**2016-2024**) verlief soll hier kurz ein Hinweis auf die Historie mit erfolgten Abstimmungen und Zwischenständen aufgeführt werden, um die Wahl der Berechnungsparameter und Randbedingungen nachvollziehbar zu machen:

Im ursprünglichen Scopingtermin am **24.11.2016** zur geplanten Nassauskiesung im westlichen Gemeindegebiet des Marktes Mainleus wurde durch das Wasserwirtschaftsamt Hof, vertreten durch Frau Künzl ein hydraulischer Nachweis zu Bestand und Planungssituation für den Lastfall Main HQ₁₀₀ gefordert. Hierzu wurden am **25.10.2017** hydrotechnische Berechnungen und Erläuterungsbericht durch das Ingenieurbüro ME vorgelegt. Die Berechnungen enthielten den (damals) aktuellen Bestand, bestehend aus Amtsmodell mit Einarbeitung einer aktuellen Vermessung des genehmigten Abbaugelände, zur Rekultivierung der Bestandsfläche, ein Zwischenstand des Abbaus und ein Endzustand mit Rekultivierung der Bestands- und beantragten Erweiterungsfläche.

Aufgrund der Planung des Staatlichen Bauamts Bayreuth zur Anlage einer Retentionsausgleichsfläche im Vorhabensgebiet sowie die Änderung der Regeln zur Verfüllung mit Fremdmaterial in den Auskiesungsgebieten wurde die Rekultivierungsplanung im Vorhabensgebiet geändert. Zu diesen Änderungen wurde durch das Ingenieurbüro ME am **27.10.2020** ein Gutachten mit Abschätzung der Auswirkungen der geänderten Rekultivierungsplanung vorgelegt.

In der Stellungnahme des WWA Hof vom **24.06.2022** zum Vorhaben forderte das WWA Hof, vertreten durch Frau Bagehorn ein „Abgleichen“ der Planungen des Vorhabensträgers mit den parallellaufenden Planungen des Staatlichen Bauamts zur Errichtung der Ortsumfahrung Mainroth, B289. Hierzu wurde durch Ingenieurbüro ME eine Stellungnahme am **08.12.2022** vorgelegt.

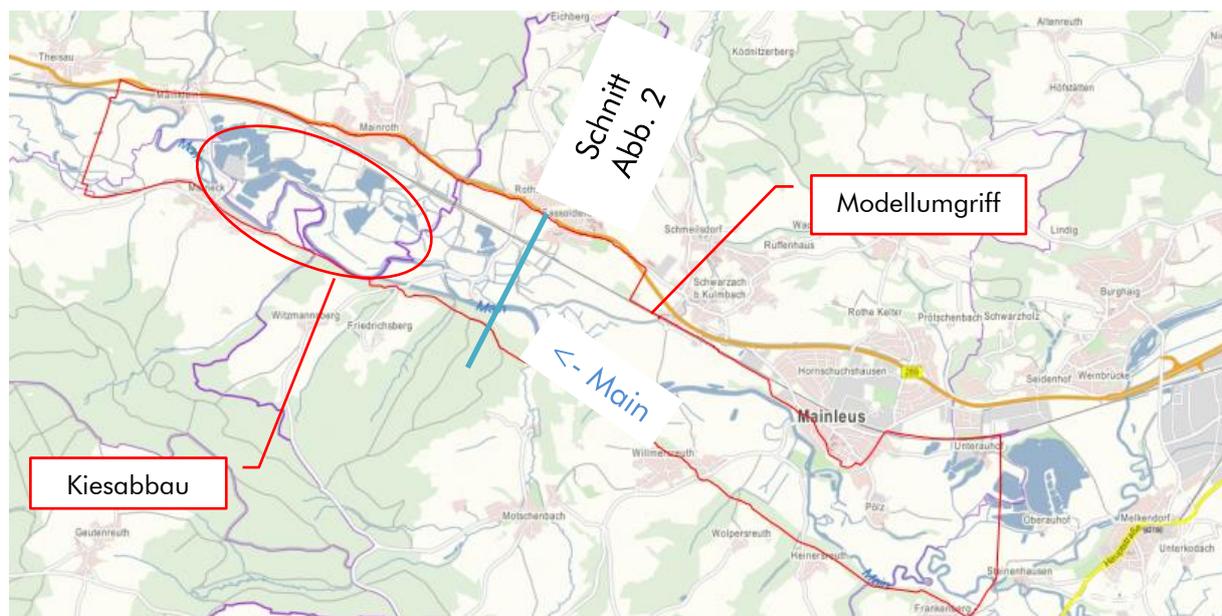
Im Abstimmungsgespräch mit Vorhabensträger und WWA Hof am **17.01.2023** wurde vereinbart, die vorliegenden hydrotechnischen Berechnungen nochmals mit einer Berechnung des Zielzustandes mit aktueller Rekultivierungsplanung für das Vorhabensgebiet durchzuführen. Weiterhin sollte auf die Auswirkungen des parallellaufenden Verfahrens des Baus der Ortsumfahrung Mainroth, B289 hingewiesen werden. Die aktualisierten Berechnungen und Erläuterungsbericht wurden durch das Ingenieurbüro ME mit Bericht vom **27.07.2023** vorgelegt.

Im Abstimmungsgespräch vom **12.12.2023** mit dem WWA Hof wurde eine Überarbeitung der eingereichten Pläne und Erläuterungsbericht gefordert. Hierbei soll das Augenmerk auf den Vorhabensbereich der westlichen Erweiterung gelegt werden, die Rekultivierung des Bestandsgeländes bzw. Zwischenstände sollten nicht mehr Teil der Berechnung sein, die Umplanungen im Verlauf des Verfahrens sollen nicht mehr in den einzelnen Punkten ausgeführt, sondern nurmehr in einer kurzen Übersicht (dieser Abschnitt) dargestellt werden. Weiterhin soll die Planung des StBA BT als Anlage der Erläuterung beigefügt werden. Schließlich soll auf den durch die lange Verfahrensdauer bedingten tw. veralteten Planungsstand (Änderung des Hochwasserabfluss HQ₁₀₀) hingewiesen werden.

4. Bestehende Verhältnisse

4.1. Lage des Vorhabens

Der Untersuchungsbereich liegt in den Mainauen zwischen Kulmbach und Burgkunstadt. Das derzeitige Kiesabbaugebiet befindet sich dabei im nördlichen Mainvorland östlich von Maineck und erstreckt sich bis zur Landkreisgrenze zwischen den Kreisen Lichtenfels und Kulmbach. Der geplante Erweiterungsbereich erweitert die Abbaufäche nach Osten in den Landkreis Kulmbach.



© Bayerische Vermessungsverwaltung 2017, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Abb. 4-1: Übersichtskarte Untersuchungsgebiet

4.2. Räumlicher Umgriff und Zuflüsse

Der Modellbereich beginnt am Zusammenfluss zwischen Rotem und Weißen Main bei Steinenhausen, ca. 5 km flussaufwärts des Kiesabbaugebietes. In Fließrichtung reicht das Modell bis 1 km stromabwärts des Kiesabbaus.

4.3. Beschreibung des Flusslaufes und der Vorländer

Der Main mäandriert im Untersuchungsbereich in westliche Richtung in einem ca. 1.000 m breitem, flachen Auengebiet, nördlich und südlich durch höher gelegenes Gebiet abgegrenzt. Der Flußlauf ist dabei teilweise befestigt und durch eine niedrige Dammstruktur begrenzt. Stellenweise ist in jüngerer Zeit eine Renaturierung mit kleinräumigen Mäandern und Altarmstrukturen erfolgt. Die Böschungen sind lückenhaft mit Baumbestand bestockt, ansonsten von einer nitrophilen Krautflur geprägt.

Im Norden verlaufen die Bahnlinie Bamberg-Hof, die teilweise als Dammstruktur ausgeprägt ist (vgl. Abb. 2) und die B 289. Die Talauve selber ist abgesehen vom Kiesabbau hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt, in Mainnähe durch Grünlandnutzung, in höheren Bereichen auch durch Ackerbau. Durch den Kiesabbau sind eine Vielzahl von Seen entstanden, die teilweise nach erfolgtem Abbau wieder verfüllt, teilweise aber auch als Naherholungsgebiet, zur Fischerei oder als Biotopfläche erhalten bleiben.



Abb. 4-2 Main im Untersuchungsgebiet

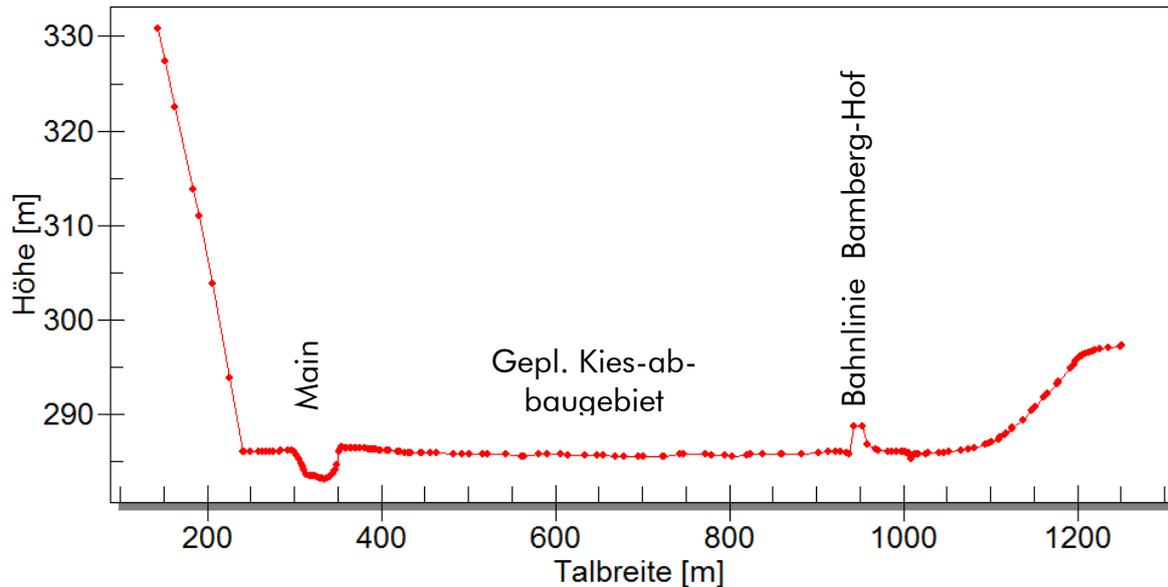


Abb. 4-3 Höhenprofil in Fließrichtung vor der Kiesabbauerweiterungsfläche

4.4. Bestehendes Kiesabbaugebiet

Der derzeitige Kiesabbau findet, ausgehend vom Betriebsgelände der Fa. Dietz in östlicher Richtung, in der nördlichen Mainauenseite statt. Für das Betriebsgelände und das derzeitig aktive Abbaugebiet liegt eine Vermessung aus Drohnenbefliegung vom 14.11.2016 des Ingenieurbüros Kuhn, Bernhardswald vor. Diese ist Grundlage für die Darstellung der Bestandssituation. Aufgrund des aktiven Kiesabbaus ist damit zu rechnen, dass eine ständige Geländeänderung durch Abgrabungen und Aufschüttungen stattfindet.

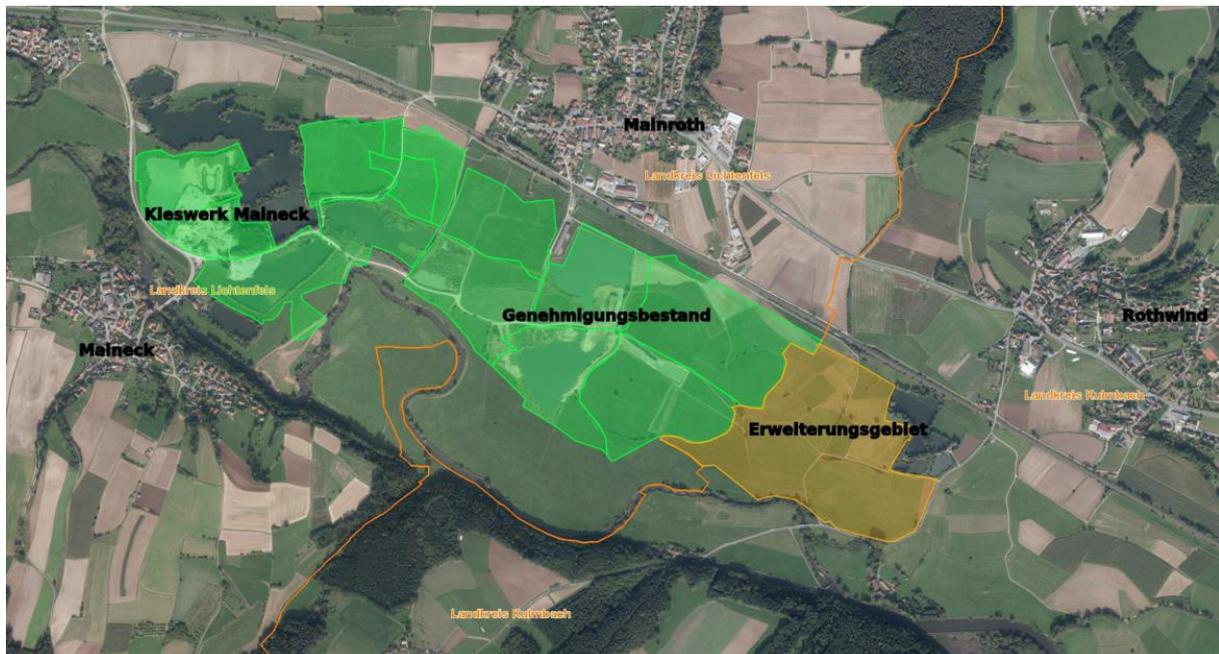


Abb. 4-4 Bestehendes Kiesabbaugebiet und Erweiterungsgebiet (=Vorhabensbereich), Plan Fa. Dietz Kies und Sand GmbH & Co.KG



Abb. 4-5 aktiver Kiesabbau

4.5. Bestehende Brücken, Wehre und Durchlässe im Untersuchungsgebiet

Innerhalb des aktiven Abbauggebietes sind Verrohrungen und Durchlässe im Grabensystem vorhanden. Diese sind weder vermessen noch im Modell berücksichtigt, können aufgrund sehr geringer Durchmesser aber in der Abflussmodellierung eines HQ₁₀₀-Ereignisses vernachlässigt werden.

Die bestehenden Brücken, Wehre und Durchlässe außerhalb des Abbaugebiets wurden unverändert aus dem Bestandsmodell des WWA Hof (vgl. 5.3) übernommen.

5. Planungsdaten

5.1. Planung Gelände derzeit genehmigte Abbaufäche im Landkreis Lichtenfels

Der derzeitige Kiesabbau findet in der mit Planfeststellungsbeschluss vom 26.03.1998 des Landratsamtes Lichtenfels genehmigten Fläche statt. Für die hydrodynamische Modellierung soll für dieses Gelände für die Planungsberechnung ein Zustand angenommen werden, in dem der Kiesabbau beendet und die Rekultivierung abgeschlossen ist.

5.1.1. Planungsgrundlage Bestandsgelände

Die Folgenutzung und Höhenbereiche wurden dem Lageplan „Eintrag des Landratsamtes Lichtenfels zur Rekultivierung und Renaturierung“, des Ingenieurbüros Leistner, Müller, Schiffel; Kulmbach vom 21.11.1995 (Anlage 6.4.4) entnommen, für die Teilflächen I und II durch neuere Angaben zum Rekultivierungsziel nach Mitteilung des Auftraggebers ergänzt.

5.1.2. Höhenplanung Bestandsgelände im Bezug zum Grundwasserstand

Die Höhenplanung nach dem vorliegenden Rekultivierungsplan benennt geplante Geländehöhen relativ zum Grundwasserspiegel. Zur Ermittlung des Grundwasserspiegels lag ein Grundwassergleichenplan vom 19.08.2014 vor. In diesem ergeben sich infiltrierende Verhältnisse des Vorfluters (Grundwasserhöhen unter Wasserspiegel des Mains), die jedoch im Grundwassergleichenplan nicht berücksichtigt wurden. Der Stichtag am Ende des Sommers lässt darüber hinaus generell einen niedrigen Grundwasserstand annehmen. Auch liegen die Grundwassermessstellen im Anstrom von Kiesabbauflächen, so dass von einer Absenkung ausgegangen werden kann. Die angenommenen Geländehöhen wurden daher in Abstimmung mit dem Auftraggeber vor allem in Mainnähe im Vergleich zum Grundwassergleichenplan erhöht.

Weitere Angaben zu den Grundwasserverhältnissen sind den hydrogeologischen Fachgutachten (Anhang 6.5ff) zu entnehmen.

5.1.3. Generelle Planungsannahmen

- Alle Flächen außerhalb des Abbaubereichs, inklusive der Betriebsgelände und Altflächen werden unverändert aus dem Bestandsmodell übernommen.
- Die Teilflächen III bis VI wurden nach dem genannten Rekultivierungsplan modelliert.
- Das eingezeichnete Grabensystem ist nur teilweise erhalten. Der erhaltene Teil ist in den Vermessungsdaten aufgrund der Auflösung größtenteils nicht abgebildet. Verrohrungen sind nicht vermessen. Die Neuanlage von Gräben und Verrohrungen soll sich an den Bestandsplänen orientieren, eine Detailplanung liegt jedoch nicht vor. Diese sehr kleinräumigen Strukturen sind bei dem betrachteten Abflussereignis ($HQ_{100} = 450 \text{ m}^3/\text{s}$) im Abflussverhalten vernachlässigbar und sind daher nicht im Modell berücksichtigt.
- Vegetation innerhalb der Planungsflächen auf Böschungen und landwirtschaftlichen Flächen wird über die im Bestandsmodell definierten Rauheitsparameter abgebildet. Weitere Bepflanzungspläne sind nicht bekannt und bleiben unberücksichtigt.

- Die im Rekultivierungsplan eingezeichnete obere Flutmulde (südöstlich von Teilfläche V) liegt außerhalb des Planungsgebietes und wird nicht berücksichtigt.

5.1.4. Fläche „Gestaltung WWA“

Der Bereich unter Teilfläche I („Gestaltung durch das WWA“) wurde im Wesentlichen unverändert aus dem Bestandsmodell übernommen, da hier keine Planungsinformationen vorlagen. Der Anschluss des geplanten Altarms wurde dennoch durch diesen Bereich geführt, um eine hydraulische Verbindung zum Main herzustellen.

5.1.5. Teilflächen I und II

In den Teilflächen I und II ist die Rekultivierung bereits abgeschlossen. Diese Flächen werden unverändert in Höhe und Nutzung aus dem Bestandsmodell übernommen.

5.1.6. Altarm (Teilflächen III, V und VI)

Der Altarm wurde mit einer Höhe von 281,0 müNN modelliert. Damit ergibt sich im Nordosten eine relative Lage zum Grundwasser von -0,5 m bis -2,4 m (nach Grundwasserstand) und im Südosten im Bereich des Anschlusses an den Main eine Lage von 0,2 m über des Sohltops des Mains in der Strömungsrinne.

Die Böschungflächen des Altarms werden mit Böschungsneigungen kleiner / gleich 1:5 angelegt.

5.1.7. Straßen

Die Straßen werden in Bestandshöhe erhalten und bilden in den Gebieten mit Folgenutzung „Feuchtgebiet“ somit Dammstrukturen. Die Straße nach Südosten (Teilgebiet III) wird bis zur Gebietsgrenze fortgesetzt. Die vorgesehenen Durchlässe („ARMCO-Thyssen MP200 MA20“, entspr. HAMCO MP200 MA20) werden gemäß hydraulisch wirksamer Öffnung in vereinfachter Geometrie berücksichtigt.

5.1.8. Teilfläche III

- Folgenutzung „Feuchtgebiet“: Geländehöhe ca. 281,75 – 282,00 müNN (entspricht ~ GW-Spiegel).
- Die vorhandene Humushalde im Südwesten der Teilfläche III reicht in die vorgeannten Bereiche hinein, hier wurde das Gelände auch in diesen Bereichen angepasst.

5.1.9. Teilfläche IV

- Folgenutzung „Landwirtschaft intensiv“: Geländehöhe an Bestands Gelände nördlich der Abbaufäche und bestehenden Straßen angeglichen.
- Folgenutzung „Landwirtschaft extensiv“: Geländehöhe 282,00 – 283,00 müNN (GW-Spiegel 281,5 – 282 müNN).
- Folgenutzung „Feuchtgebiet“: Geländehöhe ca. 281,75 müNN (entspricht ~ GW-Spiegel).

6. Hydraulische Berechnung

6.1. Berechnungsverfahren

Bei der Berechnung handelt es sich um die Auswertung zweidimensionaler hydrodynamisch-numerischer Simulationsmodelle. Diese 2d-Modelle eignen sich besonders für Fließgewässer mit komplexer Flussgeometrie, Gewässerverzweigungen und für die Einbeziehung von Bauwerken in die Berechnung.

Das Verfahren basiert auf der numerischen Lösung der 2d-tiefengemittelten Strömungsgleichungen mit der Finite-Volumen-Diskretisierung.

6.2. Eingabedaten

Für die Bestandsberechnung wurde auf Grundlage des Modells des WWA Hof ein Bestandsmodell erstellt. Es wurde der Lastfall HQ_{100} dem Abfluss des Modells ($HQ_{100} = 450 \text{ m}^3/\text{s}$) berechnet. Zwischenzeitlich wurde durch das WWA Hof der Wert für das statistische Ereignis auf $HQ_{100} = 460 \text{ m}^3/\text{s}$ geändert. Aufgrund der langen Verfahrensdauer (vgl. Abschnitt 3) wird in dieser Berechnung in Abstimmung mit dem WWA Hof noch der alte Wert verwendet, für zukünftige Berechnungen wird der Abflusswert aktualisiert.

6.3. Berechnungsmodell des Wasserwirtschaftsamtes Hof

Das Wasserwirtschaftsamt Hof konnte ein vorhandenes Hochwasserberechnungsmodell zur Verfügung stellen. Das amtliche Hochwasserberechnungsmodell stellte die Grundlage für die Untersuchungen dar. Die Definition der Rauheitsparameter wurde übernommen.

In dem Bereich des derzeitigen Kiesabbaugebiets und der zugehörigen Betriebsanlagen wurde das Bestandsmodell auf Basis der Vermessungen und Orthophotos vom 14.11.2016 des Ingenieurbüros Kuhn, Bernhardswald erstellt und in das Amtsmodell integriert.

Die Geometrie des Vorfluters wurde im gesamten Modellbereich unverändert aus dem Modell des Wasserwirtschaftsamtes Hof übernommen.

Das Modell basiert auf Befliegungen von 2000 mit Modellaktualisierungen in 2010.

6.4. Abflussdaten

Für die Berechnung wurde der Abflusswert des Amtsmodells unverändert mit $HQ_{100} = 450 \text{ m}^3/\text{s}$ übernommen. Die Berechnung erfolgte stationär.

6.5. Stricklerwerte

Die Stricklerwerte wurden entsprechend den Definitionen im Amtsmodell berücksichtigt.

Im Bereich des Abbaugesbietes und für die Darstellungen der Planungszustände wurden die Rauheiten analog dem Bestand definiert.

Die verwendeten Rauheitswerte sind in folgender Tabelle aufgeführt, hierbei sind die in überarbeiteten Bestands- wie auch im Endzustandsmodell verwendeten Rauheiten hervorgehoben.

Tabelle 1: Rauheiten im Berechnungsmodell

Material-ID des Amtsmodells	Stricklerwert des Amtsmodells kST [m ^{1/3} /s]	Bezeichnung nach Verwendung
1	28	
2	7	
3	5	
4	10	
5	15	Böschung
6	18	Schotterfläche Abbau / Schotterweg
7	22	Wiesenfläche
8	20	Landwirtschaftsfläche
9	28	Wasserfläche (Stehend)
10	66.7	
11	5	
12	30	
13	30	
14	30	
15	25	
16	33	
17	25	
18	50	
19	35	
20	35	
21	35	
22	27	
23	32	
24	35	
25	35	
26	35	
27	35	
28	35	
29	35	
30	35	
31	35	
32	35	
33	18	
34	28	
35	28	
36	28	

6.6. Ein- und Auslaufbedingungen

Die Ein- und Auslaufbedingungen wurden unverändert aus dem Amtsmodell übernommen.

6.7. Softwarekombinationen

Die Anpassungen im Berechnungsnetz wurden mit dem Programm **SMS 10.0** modelliert. Die hydrotechnischen Berechnungen wurden unter Verwendung der Software **Hydro_As-2d V2.1** erstellt.

6.8. Modellannahmen

- Die Geländeoberflächen innerhalb des Abbaugbietes wurden nach Befliegung vom 16.11.2016 für den Bestand und nach den erläuterten Annahmen im Abschnitt 4 modelliert. Im Zuge des Kiesabbaus ist eine ständige Oberflächenveränderung gegeben.
- Das Umland wurde unverändert aus dem Amtsmodell übernommen. Zwischenzeitliche, kleinräumige Umgestaltungen (z. B. Mainrenaturierung, Ersatzneubau der Brücke Mühlweg, Rothwind) sind hier nicht berücksichtigt.
- Ablagerungen im Bereich des Kiesabbaus wurden im Bestandsmodell als stationär angenommen.
- Alle Gerinne und Einläufe im Untersuchungsbereich wurden mit vollem Querschnitt berücksichtigt. Bei Hochwasserereignissen möglicherweise auftretende Verklausungen bleiben bei der Berechnung unberücksichtigt.

7. Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sollten den Einfluss des geplanten Abbau- und Rekultivierungsvorhaben auf das zu untersuchende Hochwasserereignis HQ₁₀₀ darstellen.

7.1. Bestandsdarstellung

Die Berechnungsergebnisse und Darstellung der Hochwassersituation Lastfall Bestand bezieht sich auf die Bestandssituation, die 2017 erfasst wurde, vgl. 4.4. Der zwischenzeitlich fortgeschrittene Kiesabbau ist daher nicht im aktuellen (2024) Stand erfasst.

7.1.1. HQ₁₀₀ Bestand Fließtiefen

Bei einem HQ₁₀₀-Abfluss wird der Bereich der Mainaue weitgehend vollständig überströmt. Begrenzend wirkt im Bereich des Kiesabbaugebiets im Süden der Hangbereich des Maintals, im Norden der Bahndamm Hof-Bamberg. Punktuell kommt es in der stationären Berechnung im Bereich von Durchlässen und Unterführungen auch zu Wasserübertritt in den Bereich nördlich des Bahndammes.

Im Flussprofil des Mains ergeben sich im Lastfall HQ₁₀₀ Fließtiefen von 2,5 - 4 m, in den derzeit bestehenden Seen des Kiesabbaus von mindestens 2,5 - 3,5 m, diese sind jedoch i.d.R. erst ab Normalwasserspiegel vermessen, die tatsächlichen Wassertiefen liegen also höher. Das Vorland wird abhängig von der Geländehöhe bis zu ca. 1,5 m überströmt mit kleinräumig höheren Fließtiefen im Bereich von Gräben und Mulden des Kiesabbaus.

Im Umfeld des Kiesabbaugebiets liegt der bebaute Bereich fast ausschließlich nördlich des Bahndammes oder oberhalb des südlichen Bahnbereichs, daher sind lediglich der Randbereich Mainecks, das Betriebsgelände der Fa. Dietz, das Wasserkraftwerk Mainleus und die Rothwinder Mühle von der Ausuferung betroffen.

Eine Lageplandarstellung mit farbdifferenzierter Wassertiefendarstellung ist in Anlage 6.4, Lageplan 1 Fließtiefen Bestand Kiesabbau HQ₁₀₀ abgebildet.

7.2. Endzustand Kiesabbau

Die im Norden der Vorhabensfläche geplante Ortsumfahrung Mainroth ist, wie mit dem Wasserwirtschaftsamt Hof vereinbart, im Modell Endzustand Kiesabbau nicht enthalten, die Auswirkungen der Straßenbaumaßnahmen sind durch das Büro Köhler, Bad Steben ausgewertet worden. Die für diese Baumaßnahme geplante Retentionsausgleichfläche ist in diesem Modell jedoch enthalten, da sie direkt in die Rekultivierung eingreift.

Die Unterlagen des StBA Bayreuth in Hinblick auf die hydrotechnische Untersuchung sind vereinbarungsgemäß und mit Einverständnis des StBA Bayreuth als Anlage 6.4.5 beigefügt.

In Abstimmung mit dem WWA Hof wurde sich einvernehmlich geeinigt, nach Abschluss des Abbauvorhabens und der Rekultivierung ein neues Modell „Bestand nach Rekultivierung“ zu erstellen und dem WWA Hof zur Verfügung zu stellen.

7.2.1. HQ₁₀₀ Endzustand Kiesabbau Fließtiefen

Für den angenommenen Endzustand des Kiesabbaus (Altfläche und Vorhabensbereich vollständig rekultiviert) zeigt sich im weiten Umgriff des Vorhabens ein zum Bestand unverändertes Bild. Das Maintal wird großflächig zwischen Bahndamm im Norden und Geländeanstieg im Süden überströmt. Im Vorhabensbereich selbst sind die Fließtiefen deutlich verändert, dies ist primär auf die Geländeänderungen zurückzuführen, durch Abgrabungen und die Schaffung neuer Gewässer erhöhen sich die resultierenden Wassertiefen. Durch den großflächigen Abtrag verändern sich jedoch auch die Wasserspiegellagen, im Wesentlichen kommt es zu einer großflächigen Absenkung (vgl. 6.3.2). Hierdurch bedingt verlagert sich der Hauptabfluss in die Talmitte, entsprechend verringert sich das Überschwemmungsgebiet. Dies zeigt sich insbesondere im nördlichen, flacheren Vorland, hier ist eine deutliche Änderung zu beobachten. In den Bereichen nördlich der Bahnstrecke, die durch Durchlässe an das Überschwemmungsgebiet angebunden sind, reduziert sich das Überschwemmungsgebiet erheblich.

Eine Lageplandarstellung mit farbdifferenzierter Wassertiefendarstellung ist in Anlage 6.4, Lageplan 2 Fließtiefen Endzustand Kiesabbau HQ₁₀₀ abgebildet.

7.2.2. Differenzen WSP-Lagen im Vergleich Endzustand Kiesabbau – Bestand HQ₁₀₀

Die Auswertung der Wasserspiegellagendifferenzen $> 1 \text{ cm}$ zwischen angenommenen Endzustand des Kiesabbaus und Bestand HQ₁₀₀ zeigen weiträumige Wasserspiegelabsenkungen im Bereich der Eingriffsfläche, südlich der Eingriffsfläche im gesamten Überströmungsbereich bis zum südlichen Maintalhang und im Oberstrom der Eingriffsfläche bis ca. 650 m oberstromig des Vorhabensbereichs.

Südlich der Eingriffsfläche im Mainauenbereich ist im Modell des Endzustandes eine Wasserspiegelabsenkung von 1 bis 10 cm im Mainhauptfluss festzustellen, im Abstrom der gepl. Retentionsausgleichfläche lokal begrenzt auch bis zu 25 cm.

Nördlich der Abbaufächen, etwa im Bereich östlich von Mainroth und westlich von Rothwind ist die Absenkung sehr deutlich ausgeprägt, so liegt die Absenkung in diesem Bereich bei bis zu 60 cm; der nördliche Randbereich, insbesondere nördlich des Bahndamms ist teilweise nicht mehr überströmt. Oberstromig des Vorhabens ist ein großflächige, aber geringe Absenkung von ca. 1-3 cm festzustellen.

Innerhalb des Vorhabensbereichs liegen die Wasserspiegelabsenkungen durch den Geländeabtrag durchweg in höherem Bereich zwischen 5 cm und ca. 60 cm, lokal begrenzt auch bis ca. 1 m.

Erhöhungen der Wasserspiegel finden sich nur begrenzt an Dammstrukturen (Wege zwischen Abbaufächen) sowie beim neuen Anschluss „Altarm“ an den Main (Rekultivierungsbereich der genehmigten Abbaufäche, unterstromig des Vorhabensbereichs) und liegen im Bereich von 1 cm bis 3 cm.

Änderungen in bebauten Bereich ergeben sich nur an der Rothwinder Mühle, hier ist eine Absenkung der Wasserspiegellagen von ca. 1 cm bis 4 cm festzustellen.

Eine flächige Darstellung der WSP-Differenzen ist der Anlage 6.4, Lageplan 3 Differenzdarstellung WSP-Lagen Endzustand Kiesabbau <-> Bestand Kiesabbau HQ₁₀₀ zu entnehmen.

7.3. Retentionsraumbilanz

Im Überschwemmungsgebiet des Mains können die Geländeänderungen durch Kiesabbau und Rekultivierung zu einer Änderung des zur Verfügung stehenden Retentionsraumes führen.

Um eine Bilanz von Gewinn und Verlust des Retentionsraumes zu erstellen, wurden die Wassertiefen des Bestandsmodells und des Planungsmodells verglichen. Da jedoch in den neu zu schaffenden Gewässern ein dauerhafter Wasserspiegel vorliegt und dieses Volumen entsprechend nicht zur Verfügung steht, muss dieses aus der absoluten Volumensumme abgezogen werden. Hierzu wurde die Geländehöhe innerhalb des Vorhabensbereichs mit der angenommenen Wasserspiegellage verschnitten, so dass Wasserflächen mit diesem Wasserspiegelniveau erfasst werden. Somit wird Retentionsraum in tieferen Geländelagen des Vorhabens erst ab Höhe des angenommenen Wasserspiegels berücksichtigt. Dieses Verfahren erlaubt eine gute Näherung des tatsächlichen Retentionsraums.

Für die Bilanzierung des Retentionsraumes wird die durch die Eingriffe betroffene Beeinflussungsfläche ermittelt. Dies ist die Fläche, in der sich Wasserspiegelabsenkungen oder -erhöhungen von 1 cm oder mehr ergeben (vgl. Abb. 7-1).

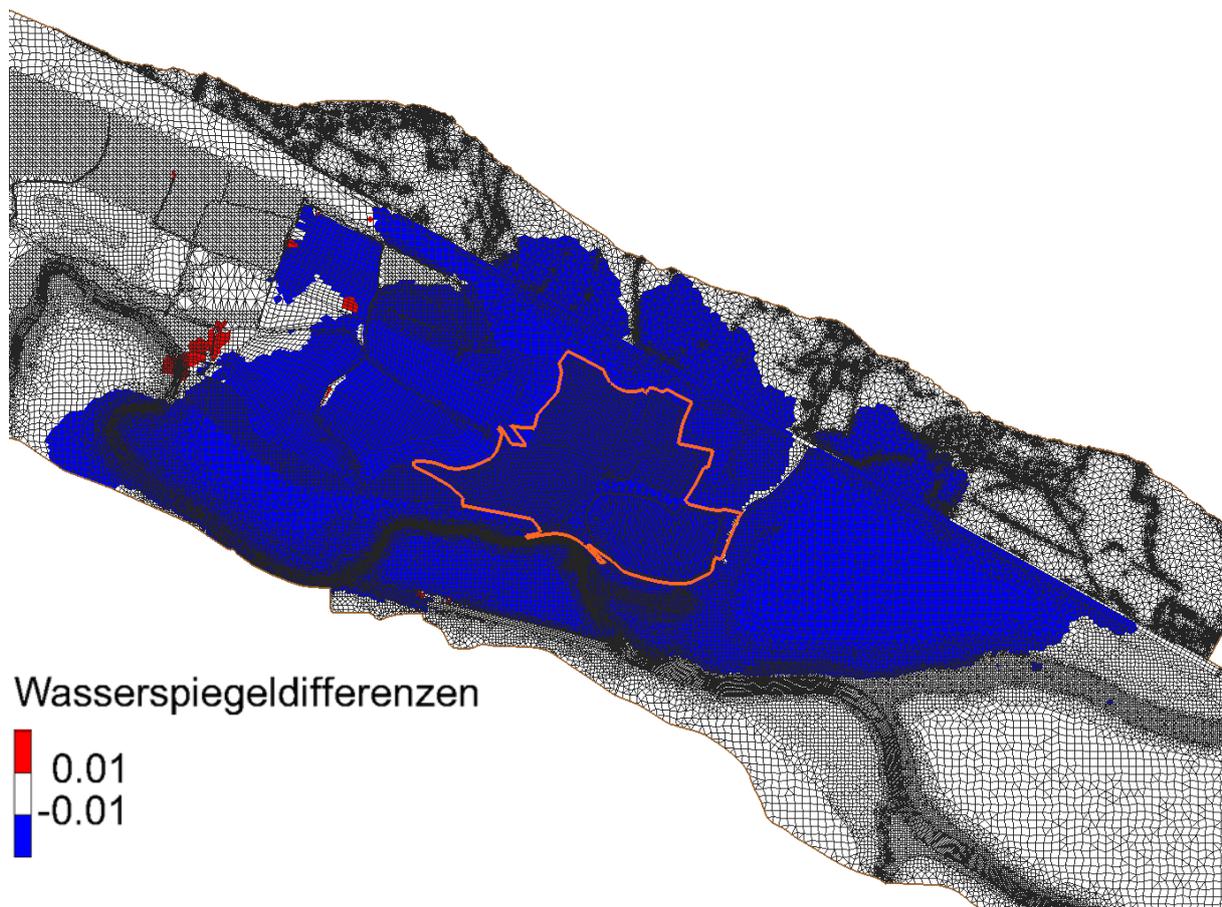


Abb. 7-1 Umgriff der Wasserspiegeldifferenzen > 1 cm (Beeinflussungsfläche), Anhebung (rot), Absenkung (blau), Vorhabensbereich (Orange)

Innerhalb der gesamten Vorhabensfläche kommt es zu einer Absenkung des Wasserspiegels. Gleichzeitig erfolgt eine weiträumige Geländeabsenkung auch zwischen angenommenen Normalwasserspiegel und Wasserspiegel im HQ₁₀₀-Lastfall. Dieses zusätzliche Volumen gleicht den rechnerischen Retentionsraumverlust durch die Wasserspiegelsenkung sowohl innerhalb der Vorhabensfläche als auch insgesamt im Modellbereich aus.

Tabelle 2: Vergleich der Wasservolumina der Berechnungsfälle

	Wasservolumen innerhalb Beeinflussungsfläche	Retentionsraumbilanz (rechnerisch)
Bestand	1.724.889 m ³	-
Endzustand*	1.834.466 m ³	109.577 m ³

* Wasservolumen stehende Gewässer bereits abgezogen

In Bilanz ergibt sich ein rechnerischer Retentionsraumgewinn von ca. **110.000 m³** für den Endzustand des Vorhabens.

In der Berechnung ist die geplante Ortsumgehung B 289 nicht enthalten. Die geplante Retentionsausgleichfläche für den Straßenbau im Rekultivierungsbereich soll einen **Retentionsraumverlust** durch Straßendämme von **45.403,66 m³** ausgleichen (Berechnung durch das Büro Köhler, Bad Steben). Nach Abzug dieses Volumens verbleiben ein **Retentionsraumgewinn von ca. 64.000 m³**.

8. Zusammenfassung und Hinweise

Durch die hydrotechnischen Untersuchungen sollten die Auswirkungen der geplanten Erweiterung des Kiesabbaugebiets zwischen Maineck und Mainroth sowie die Rekultivierung der Flächen nach vorliegenden Planunterlagen auf einen HQ_{100} -Abfluss des Mains untersucht werden.

Durch den Kiesabbau und die Rekultivierung kommt es innerhalb und außerhalb der Vorhabensfläche zu weiträumigen Wasserspiegellagenabsenkungen. Unterstromig des derzeitigen Abbaugebiets im Bereich des geplanten Anschlusses des Altarms ergeben sich lokal begrenzt geringe Wasserspiegellagenerhöhungen.

Die hydrotechnischen Berechnungen und Auswertungen ergaben keine negativen Veränderungen > 1 cm der Wasserspiegellagen im Bereich von Bebauung.

Die geplante Ortsumgehung der B289 ist nicht in diesem Berechnungsmodell berücksichtigt. Das zum Vorhaben des StBA BT zugehörige Gutachten liegt ergänzend als Anlage 6.4.5 bei

.

Es kommt durch großflächigen Geländeabtrag rechnerisch zu einem deutlichen Retentionsraumgewinn von etwa 110.000 m³. Unter Einbezug des Retentionsraumbedarfes des vom StBA geplanten Straßendamms der OU B289 verbleibt dennoch ein deutlicher Zugewinn von ca. 64.000 m³.

Aufgestellt:

Erbdorf, 14.02.2024

Ingenieurbüro ME GmbH

Bearbeiter: Klemens Böhm
B.Sc. Geoökologie

Markus Münchmeier
(Dipl. Ing. FH), Geschäftsführer