

Teil 1: Erläuterungsbericht

Gemeinde Nordheim v.d.Rhön

Landkreis Rhön-Grabfeld

Abwasseranlagen

der

Gemeinde
Nordheim v.d.Rhön

**Erschließung des
Neubaugebietes „WA Kalkofen“
im Kernort Nordheim v.d.Rhön**

Entwässerungsentwurf

Tiefbautechnisches Büro Köhl GmbH

Heinrichstraße 22a

36037 Fulda

Telefon: 0661/9743-0

Telefax: 0661/9743-99

INHALT

Seite

1	Veranlassung	3
2	Verwendete Unterlagen	3
3	Bestehende Anlagen.....	4
3.1	Allgemeines	4
3.2	Bestehende Abwasseranlagen.....	4
3.3	Baugrundverhältnisse	4
3.4	Grundwasserverhältnisse.....	5
3.5	Gewässerverhältnisse	5
4	Art und Umfang des Vorhabens.....	6
4.1	Kurzbeschreibung der durchzuführenden Maßnahmen	6
4.2	Abflussmengen und Berechnungsgrundlagen	6
4.3	Entwurfsbeschreibung	9
5	Kostenzusammenstellung	13

1 Veranlassung

Die Gemeinde Nordheim v.d.Rhön beabsichtigt zur Schaffung von neuem Wohnraum die bestehende Bebauung im Kernort zu erweitern.

Am östlichen Ortsrand von Nordheim v.d.Rhön, im Anschluss an die Straße „Kalkofen“ soll daher ein neues Wohnbaugebiet mit einer Fläche von rd. 1,95 ha entstehen. Eine spätere Erweiterung um rd. 0,53 ha in Richtung Nordosten wird bereits heute berücksichtigt.

Die Gemeinde Nordheim v.d.Rhön vertreten durch die Verwaltungsgemeinschaft Fladungen hat am 19.05./30.05.2022 die Tiefbautechnisches Büro Köhl GmbH, Fulda, mit der Planung der zur Erschließung notwendigen Kanalbaumaßnahmen beauftragt.

Eine entsprechende Planung wird hiermit vorgelegt.

2 Verwendete Unterlagen

Zur Bearbeitung des vorliegenden Entwurfes wurden u.a. folgende Unterlagen herangezogen:

- [1] KOSTRA-DWD 2020, Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung, Komplett-Software des Institutes für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (Hannover) – vom Deutschen Wetterdienst
- [2] Tiefbautechnisches Büro Köhl GmbH, Fulda (16.01.2023):
Abwasseranlagen der Gemeinde Nordheim v.d.Rhön, Erschließung des Neubaugebietes „WA Kalkofen“ im Kernort Nordheim v.d.Rhön
– Voruntersuchung zur Entwässerung
- [3] GGC Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik Consulting mbH, Aschaffenburg (09.05.2023):
Geotechnische Erkundung für die Erschließung des Wohngebietes „WA Kalkofen“ in Nordheim v.d.Rhön (Projekt: 22-P-1048)
- [4] Tiefbautechnisches Büro Köhl GmbH, Fulda (16.01.2023):
Gemeinderat der Gemeinde Nordheim v.d.Rhön, Verkehrstechnische Erschließung des Wohnbaugebietes „WA Kalkofen“ (Bebauungsplan Nr. 9) im Kernort Nordheim
- [5] Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen (25.11.2022)
Stellungnahme zur Anfrage der Tiefbautechnisches Büro Köhl GmbH vom 21.07.2022 einschließlich nachfolgender Einschätzung zum Bodengutachten vom 01.06.2023
- [6] Vermessungsbüro Balzer, Hünfeld (16.08.2022):
Nordheim v.d.Rhön – Bestandsplan Nordheim v.d.Rhön

- [7] Robert Zehe Planungsbüro, Bad Neustadt/Saale (18.10.2012):
Kanalsanierung Gemeinde Nordheim v.d.Rhön Sanierungskonzept BA 03 –
Bestandslageplan Kanalsanierung
- [8] arz Ingenieurbüro, Würzburg (31.08.1999):
Abwasseranlagen der Gemeinde Nordheim v.d.Rhön - Abwasserzweckver-
band „Obere Streu“ – Lageplan Hydraulische Zustandsbewertung mit Ein-
zugsgebieten Bestand / Planung

3 Bestehende Anlagen

3.1 Allgemeines

Das Planungsgebiet umfasst im Wesentlichen das Flurstück Nr. 1053. Als Erweiterungsflächen sind die beiden Flurstücke Nr. 1058 und Nr. 1058/1 angedacht. Das im Bebauungsplan festgesetzte Gebiet wurde durch das Vermessungsbüro Balzer zunächst topografisch aufgenommen [6]. Es weist ein Gefälle in südwestliche Richtung mit einer Höhendifferenz von rd. 8 m auf.

3.2 Bestehende Abwasseranlagen

Die Entwässerung im Kernort Nordheim v.d.Rhön ist grundsätzlich im Mischsystem aufgebaut und endet an einer Regenentlastungsanlage am südlichen Ortsrand. In der Straße „Kalkofen“ ist bereits heute ein Kanal der Nennweite DN 300 verlegt. Das heute zu betrachtende Gebiet wurde jedoch in der Kanalnetzberechnung aus dem Jahr 1999 lediglich in Teilen berücksichtigt. [7+8]

3.3 Baugrundverhältnisse

Im Vorfeld zur Planung wurde im April 2023 der Baugrund im Bereich des geplanten Neubaugebietes sowie möglicher Rückhalteraumstandorte geotechnisch untersucht. Im Zuge der Begutachtung wurden darüber hinaus Versickerungsversuche durchgeführt. [3]

Die Baugrunduntersuchung ergab, dass der im Planungsgebiet vorliegende Untergrund lediglich gering wasserdurchlässig bis nahezu wasserundurchlässig ist. Eine ausreichende Untergrunddurchlässigkeit zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers kann somit nicht gewährleistet werden.

Die Versickerung im Planungsbereich ist kaum möglich. Somit sollte das anfallende Niederschlagswasser geordnet abgeleitet werden. [3]

In Rücksprache mit dem Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen vom 01.06.2023 kann daher einer Einleitung somit grundsätzlich zugestimmt werden. [5]

3.4 Grundwasserverhältnisse

Gemäß der Baugrundbegutachtung „fanden sich im Bereich des Neubaugebiet keine Hinweise auf Grund- oder Schichtenwasser“. [3 S.10]

Im Untersuchungsbereich der ursprünglich vorgesehenen Standorte für eine Regenwasserrückhaltung konnte jedoch ein geschlossener Wasserspiegel festgestellt werden. In rd. 3,0 m Tiefe wurde ein vermutlich teilweise gespanntes Schichtenwasser angebohrt, sodass der endgültige Wasserspiegel bei rd. 1,0 m unter GOK zum Liegen kam. Jedoch wird „der Grundwasserspiegel (...) erst bei ca. 325 mNN auf Niveau der Streu erwartet.“ [3, S.11]

Im Zuge der weiteren Planungsphasen ist es essenziell, dass vor Herstellung einer Regenwasserrückhaltung am endgültigen Standort ein weiterer Schurf zur Untersuchung des tatsächlich anstehenden Wasserspiegels erfolgt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung war der Standort rd. 50 m weiter nördlich vorgesehen, sodass die vorgenannten Verhältnisse lediglich einen Anhaltspunkt bieten können.

3.5 Gewässerverhältnisse

Ein Vorflutgraben in unmittelbarer Nähe zum geplanten Neubaugebiet befindet sich östlich der Ortslage. Das Gelände weist bis dorthin kaum einen Höhenunterschied auf. Gemäß den Angaben des Wasserwirtschaftsamtes Bad Kissingen vom 21.12.2022 handelt es sich bei dem Graben (Fl.-Nr. 1016) um ein namenloses Gewässer III. Ordnung, welcher nicht dauerhaft wasserführend ist.

Für die Bemessung einer Regenwasserbehandlungsanlage sind demnach die Gewässerpunkte für Grundwasser mit Lage im Karstgebiet (DWA-M 153) in Ansatz zu bringen. [5]

4 Art und Umfang des Vorhabens

4.1 Kurzbeschreibung der durchzuführenden Maßnahmen

Die abwassertechnische Erschließung des Neubaugebietes soll, aufgrund der derzeit gültigen Wassergesetzgebung sowie der durch das Bodengutachten nachweislich fehlenden Versickerungsfähigkeit des Bodens, im klassischen Trennsystem erfolgen. Hierbei ist das anfallende häusliche Abwasser an die vorhandene Kanalisation in der Straße „Kalkofen“ anzubinden. Das anfallende Niederschlagswasser soll hingegen, unter Zwischenschaltung einer Behandlungsanlage sowie eines Rückhalteraumes, in das östlich gelegene namenlose Gewässer eingeleitet werden.

Die aktuelle Planung zur verkehrstechnischen Erschließung des Neubaugebietes, erstellt durch die Tiefbautechnisches Büro Köhl GmbH, Fulda, liegt als Grundlage für die Entwässerungsplanung vor. In der Straßenplanung ist derzeit die Zufahrt über die Straße „Kalkofen“ vorgesehen. Die verkehrstechnische Erschließung erfolgt hiernach in Form einer Ringstraße. Entsprechend soll sich die Trassenführung der Kanäle in den ausgewiesenen Verkehrsflächen bewegen.

Es wird auf die vorausgegangenen Abstimmungsgespräche mit den Vertretern der Gemeinde Nordheim v.d.Rhön sowie der zuständigen Wasserbehörde (Anlage 4) verwiesen.

4.2 Abflussmengen und Berechnungsgrundlagen

Nach dem derzeit gültigen Wasserhaushaltsgesetz, welches am 01. März 2010 in Kraft getreten ist, soll gemäß § 55 „Niederschlagswasser (...) ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche, noch sonstige öffentlich-rechtlichen Vorschriften, noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.“ Demnach ist bei Niederschlagswasserbeseitigung auf den Erhalt der natürlichen Wasserbilanz zu achten. Es ist zunächst die Versickerung des Niederschlagswassers an Ort und Stelle des Anfalls zu prüfen, bevor eine Einleitung in ein Gewässer in Betracht gezogen werden kann.

Wie bereits in der Vorplanung [2] aufgezeigt, ist eine Versickerung im vorliegenden Fall nicht möglich, sodass für die Erschließung des Neubaugebietes „WA Kalkofen“ eine Entwässerung im Trennsystem mit Einleitung in ein Gewässer vorgesehen wird.

Über eine herkömmliche Entwässerung im Trennsystem hinausgehend, können im Entwässerungsgebiet selbstverständlich auch alternative Möglichkeiten zur Verringerung der anfallenden, nicht schädlich verunreinigten Niederschlagsmengen zugelassen werden. Um unbelastetes Niederschlagswasser von Dachflächen zurückzuhalten, können schon auf den Privatgrundstücken, je nach anstehendem Baugrund, dezentrale Sickergruben und Zisternen angelegt werden, mit einer anschließenden Nutzung als Brauchwasser im Haushalt und zur Gartenbewässerung. Besonders in einem Neubaugebiet bietet sich diese alternative Grundstücksentwässerung an. Für die Kanalnetzberechnung und Rohrdimensionierung hat dies aber keine Auswirkung. Man muss davon ausgehen, dass im ungünstigsten Fall die Speicherbehälter und Zisternen gefüllt sind, und dann über deren Überläufe weiter zufließendes Regenwasser das Kanalnetz voll belastet.

Die angesetzte Baugebietsfläche im Neubaugebiet „WA Kalkofen“ ist der aktuellen Straßenplanung entnommen. Demnach umfasst die Entwässerungsfläche im Neubaugebiet rd. 1,95 ha. Darüber hinaus sollen im Zuge der Planung weitere rd. 0,53 ha Bauerwartungsfläche berücksichtigt werden. Es wird im vorliegenden Entwurf von einem mittleren Gefälle der Neigungsgruppe 3 ($4 \% < IG \leq 10 \%$) sowie einer einheitlichen Flächenversiegelung von rd. 50 % im gesamten Gebiet ausgegangen.

Außengebiete, das sind unbebaute und unbefestigte Gebiete, die aufgrund der Topographie mit ihrem Oberflächenwasser die Ortskanalisation belasten, liegen im betrachteten Teilentwässerungsgebiet nicht vor. Lediglich das oberhalb liegende Bauerwartungsgebiet ist bis zur selbigen Erschließung über einen Graben abzufangen.

Die Bemessung der neuen Kanäle wird auf Grundlage von neuen Abflussspenden und der aktuellen Baugebietsflächen erstellt. Dabei wird der in der hydraulischen Berechnung angesetzte Regenwetterabfluss entsprechend den Richtlinien für „Hydraulische Berechnung und Nachweis von Entwässerungssystemen“, Arbeitsblatt A 118 der DWA (2006) ermittelt. Für die Bemessung der Kanalisation im Neubaugebiet wird heute ein 2-jährlich wiederkehrendes Regenereignis ($n = 0,5$) in Ansatz gebracht. Dabei wird die Regenspende $r_{(D,n)}$ aus den Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes gewonnen. Es werden die Starkniederschlagshöhen für Deutschland aus dem sogenannten KOSTRA-Atlas 2020 des DWD [1] zugrunde gelegt, und hiermit ortsspezifische Niederschlagshöhen und Regenspenden unterschiedlicher Dauerstufen (D) und Wiederkehrzeiten (T_n) per entsprechendem EDV-Programm ermittelt. Mit diesen Daten lassen sich dann Regenabflussspenden errechnen, die wiederum verschiedenen Geländeneigungen und einem spezifischen Anteil der befestigten Flächen zugeordnet sind.

Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass im Neubaugebiet nur reine Wohnbebauung zugelassen ist. Gewerbeansiedlungen sind hier nicht vorgesehen. Dementsprechend fällt nur häusliches Abwasser an.

In den nachfolgenden „Technischen Berechnungen“ (Teil 2) sind die angesetzten Abflussspenden und alle relevanten Bemessungsdaten aufgeführt. Mit den neu ermittelten Abflussspenden ergeben sich für die einzelnen Teilflächen, bezogen auf die entsprechenden Kanalhaltungen, spezifische Abflüsse. In der Hydraulischen Berechnung wird die anfallende Wassermenge berechnet und der Abflussleistung des zugehörigen Kanalabschnitts gegenübergestellt. Darüber hinaus ist der Gesamtabfluss aus dem betrachteten Entwässerungsgebiet aufgezeigt, sowohl in der Hydraulischen Berechnung, als auch im Längsschnitt. Die einzelnen Entwässerungsteilgebiete und die angesetzte Flächenversiegelung sind in dem beigefügten Lageplan dargestellt. Grundlage für die Lageplandarstellung im vorliegenden Entwurf bilden neueste Flurkarten. Daneben sind weitere Ergänzungen der Planunterlagen durchgeführt worden, durch RTK-Vermessung (Real Time Kinematic) und Bestandsdarstellung im betreffenden Teilabschnitt des Kanalnetzes. Darüber hinaus wird die aktuelle Straßenplanung berücksichtigt.

Die hydraulische Bemessung der Kanäle und der Nachweis deren Leistungsfähigkeit, erfolgt nach der Fließformel von Prandtl-Colebrook. Dabei wird für die Betriebsrauigkeit der Kanalrohre ein Beiwert von $k_b = 0,75 \text{ mm}$ angenommen. Die eigentliche Hydraulische Berechnung des Kanalnetzes wird mit dem EDV-Programm „HYKAS 13.0“ der REHM Software GmbH durchgeführt, das auf dem Zeitbeiwertverfahren gemäß DWA-Arbeitsblatt A 118 beruht.

Bei einer Entwässerung im Trennsystem sind die geringen zusätzlichen Schmutzwassermengen von rd. $2,0 \text{ l/s}$ aus dem gesamten Neubaugebiet im bestehenden Ortsnetz von Nordheim v.d.Rhön zu vernachlässigen. Im vorliegenden Entwurf kann daher auf einen über das entsprechend Baugebiet hinausgehenden hydraulischen Nachweis verzichtet werden. Die zusätzliche Menge an Schmutzwasser ist aber im Zuge der nächsten Aktualisierung der Schmutzfrachtberechnung mit zu berücksichtigen.

Vor der Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer, wird es aus wasserwirtschaftlicher Sicht erforderlich, eine zusätzliche Regenwasserrückhaltung vorzuschalten. Die aus dem Neubaugebiet anfallende Wassermenge ist vor der Einleitung zu puffern, um das Gewässer vor nachteiligen Einflüssen zu schützen. Grundlage für die Bemessung eines solchen Rückhalterumes bildet das DWA-Arbeitsblatt A 117. Hiernach wird das erforderliche Rückhaltevolumen auf einen Drosselabfluss bemessen, der einen natürlichen Gebietsabfluss nicht überschreitet. Zum Schutz des erosionsempfindlichen Gewässers ist darüber hinaus die Einleitungsmenge auf eine zulässige Regenabflussspende von $q_R = 15 \text{ l/(s*ha)}$ zu reduzieren. In Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde wird für die Be-

messung der Rückhaltung eine 5-jährliche Überschreitungshäufigkeit festgelegt. [5] Somit ergibt sich bei der erforderlichen Reduzierung der anfallenden Regenwassermenge auf ca. 15 l/s ein Rückhalteraum mit einem Speicherinhalt von rd. 240m³ (siehe Teil 2 „Technische Berechnungen“).

Weiterhin ist für die Einleitung des Niederschlagswassers die Behandlungsbedürftigkeit des anfallenden Niederschlagswassers zu überprüfen. In Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde ist hierzu sowohl das DWA-Merkblatt M 153 als auch das DWA-Arbeitsblatt A 102 heranzuziehen.

Im Bewertungsverfahren des DWA-Merkblattes M 153 werden die Gewässerpunkte eines bestimmten Gewässertyps mit der Belastung des Niederschlagswassers aus der Luft- und Flächenverschmutzung verglichen. Ist die Abflussbelastung der angeschlossenen Flächen kleiner als die vorgegebenen Gewässerpunkte, ist keine Vorbehandlung erforderlich.

Das Gewässer ist dem Gewässertyp G13 „trockenfallender Graben“ mit 8 Gewässerpunkten zuzuordnen. Dem gegenüber steht die Abflussbelastung aus der Neubaugebietsfläche von 12,5 Punkten. Hierbei wird lediglich von einer geringen Luft- und Flächenverschmutzung ausgegangen. Eine Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers wird aufgrund der die Gewässerpunkte übersteigenden Abflussbelastung erforderlich.

Im Bewertungsverfahren des DWA-Arbeitsblattes A 102 werden die abflusswirksamen Flächen je nach Herkunft einer entsprechenden Belastungskategorie zugeordnet, um im weiteren Verlauf anhand des jeweiligen Stoffabtrages den erforderlichen Wirkungsgrad einer Behandlungsanlage ermitteln zu können. Bei der Kategorie I handelt es sich um gering belastetes Niederschlagswasser welches als nicht behandlungsbedürftig eingestuft wird. Für die Flächen der Kategorien II + III wird hingegen grundsätzlich eine Behandlung erforderlich.

Im vorliegenden Fall wird der Flächenanteil der Erschließungsstraße der Kategorie II zugeordnet und ist damit behandlungsbedürftig.

4.3 Entwurfsbeschreibung

Wie zuvor aufgezeigt, ist es beabsichtigt, das Neubaugebiet „WA Kalkofen“ vollständig im Trennsystem zu entwässern. Dabei sind jeweils getrennte Rohrleitungen für Schmutz- und Regenwasser in der Erschließungsstraße zu verlegen. Das Schmutzwasser von den Grundstücken ist ausschließlich dem Schmutzwasserkanal zuzuführen. Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf Sickerwasser und Dränagen zu richten, die keinesfalls an den Schmutzwasserkanal angeschlossen werden dürfen. Fehllanschlüsse sind, aufgrund der begrenzten Leistungsfähigkeit der kleinen Nennweiten, konsequent zu vermeiden.

Sämtliches Niederschlagswasser von den Dach-, Hof-, Straßen-, und Grünflächen ist dahingegen an den neuen Regenwasserkanal anzuschließen, soweit es nicht schon auf dem Grundstück versickert oder als Brauchwasser genutzt wird.

Die innere Erschließung des geplanten Baugebietes orientiert sich weitgehend an der vorgesehenen Straßenführung. Aufgrund der projektierten Ringstraße ist die Kanalverlegung auf einer Straßenhälfte in Teilbereichen nur bedingt möglich, so dass die verschiedenen Versorgungsträger möglichst im Gehwegbereich unterzubringen sind.

Die Tiefenlage der neuen Kanäle richtet sich einerseits nach der vorgefundenen Topographie. Andererseits besagen die einschlägigen Vorschriften, dass ein jeglicher Kanal unterhalb der Wasserleitung zu verlaufen hat. Daneben müssen alle Rohrsysteme von allen Grundstücken zu erreichen sein. Leitungskreuzungen sind daher unvermeidlich. Dies setzt die Anordnung der verschiedenen Leitungssysteme in unterschiedlichen Ebenen voraus. Ausgehend von einer Wasserleitung, die im Neubaugebiet mit einer Überdeckung von rd. 1,5 m geplant ist, kommen dann der Regenwasserkanal und darunter der Schmutzwasserkanal, als tiefste Entsorgungsleitung, zu liegen. Dies kommt einer Kellerentwässerung der benachbarten Grundstücke im freien Gefälle entgegen.

In Abstimmung mit den Vertretern der Gemeinde Nordheim v.d.Rhön wird für die Tiefenlage des Schmutzwasserkanals eine Regeltiefe von ca. 3,20 m festgelegt. Das Mindestgefälle wird hierbei auf einen Wert von 10 ‰ festgesetzt. Der Regenwasserkanal kommt ca. 0,5 m höher zu liegen.

Aufgrund des vorhandenen Geländes kann jedoch nicht für alle Grundstücke ein Freigefälleanschluss für eine mögliche Kellerentwässerung zur Verfügung gestellt werden.

Wegen der geringen abzuleitenden Schmutzwassermenge im Trennsystem, werden im gesamten Neubaugebiet Schmutzwasserkanäle mit der Mindestnennweite gemäß DWA-Arbeitsblatt A 118 von DN 250 als ausreichend erachtet. Eine rd. 389 m lange Freigefälleleitung sammelt den Trockenwetterabfluss aus dem Gebiet „WA Kalkofen“ und leitet ihn anschließend dem vorhandenen Mischwasserkanal DN 300 in der Straße „Kalkofen“ zu. Im beiliegenden Längsschnitt sind die Höhenverhältnisse aufgezeigt. Das geplante Niveau der neuen Gebäude ist entwässerungstechnisch vor Baubeginn mit der Kanalsohle in der Erschließungsstraße abzustimmen.

Die Dimensionierung des Regenwasserkanals richtet sich nach den errechneten Wassermengen, in Abhängigkeit von den Entwässerungsteilgebieten, den angeschlossenen Höhenverhältnissen, der Topographie sowie den anzuschließenden Grundstücken. Gemäß DWA-Arbeitsblatt A 118 wird als Mindestnennweite für Regenwasserkanäle aus betrieblichen Gründen, unabhängig vom rechnerischen

Gesamtabfluss, auch schon in den Anfangshaltungen der Nebenstrecken, ein Rohr DN 300 erforderlich. Hauptentwässerungsleitungen mit erhöhtem Abwasseranfall, müssen dagegen auch mit größeren Dimensionen ausgestattet werden. Der geplante Regenwasserkanal (rd. 655 m) weist somit eine Vergrößerung der Rohrdimension bis zu DN 500 auf.

Die Trasse des neuen Regenwasserkanals wird innerhalb der Baugebietsfläche parallel zu der des Schmutzwasserkanals mit separaten Schachtbauwerken vorgesehen. Lediglich in der „südlichen Erschließungsstraße“ verlaufen die beiden Kanaltrassen in entgegengesetzter Richtung. Der Regenwasserkanal folgt ab hier dem natürlichen Gefälle in Richtung Südosten bis zur Einleitung in den Vorfluter. Insgesamt werden für die Herstellung 34 Schachtbauwerke erforderlich.

Das geplante Neubaugebiet (NBG) soll in einem Bauabschnitt erschlossen werden. Für den späteren Anschluss der Bauerweiterungsfläche (BE) werden bereits heute die jeweiligen Anfangshaltungen entsprechend verlängert. Im Endausbauzustand werden dann rd. 2,5 ha Baugebietsfläche zu einem gemeinsamen Teilentwässerungsgebiet zusammengefasst. Entsprechend der nachfolgenden Berechnung fällt hieraus eine Gesamt-Regenwassermenge von $Q_{RW,ges} = 273 \text{ l/s}$ an. Das Niederschlagswasser soll, wie bereits beschrieben, annähernd dem natürlichen Geländeverlauf folgend, in das südöstlich gelegene Gewässer unter Zwischenschaltung einer Rückhaltung abgeleitet werden. Aufgrund der besonderen Schutzbedürftigkeit wird zusätzlich eine Vorbehandlung erforderlich.

Zur Behandlung wird im Bereich des „Fußweges“ eine linienförmige Sedimentationsanlage vorgesehen, bestehend aus einem Start- und Zielschacht sowie einer Sedimentationsstrecke. Das Sedimentationsvolumen ist hierbei dauerhaft eingestaut, sodass sich durch die Schwerkraft eine Trennung der Schadstoffe sowie des wenig belastetem Wassers erzeugen lässt.

Entsprechend den nachfolgenden Berechnungen wird gemäß DWA-Arbeitsblatt A 117 für die Gesamtfläche (NBG + BE) eine Regenwasserrückhaltung mit rd. 240 m^3 Speichereinhalt erforderlich. Der Rückhalteraum kann hierbei als unterirdisches, geschlossenes Rigolen-Box-System mit integriertem Überlauf- und Drosselschacht hergestellt werden. (siehe Lageplan Blatt-Nr. 2)

Vorgesehen ist ein 2-lagiger Aufbau des Rigolenkörpers. Zur Regenwasserrückhaltung wird dieser mit einer entsprechenden Kunststoffdichtungsbahn umschlossen. Spezielle Funktionsboxen mit Spülkanal durch diese das Niederschlagswasser geleitet wird, dienen hierbei zum reduzierten Schmutzeintrag in den Speicherraum und zur optimalen Reinigung der Rigole. Die Rückhaltung ist im Hauptschluss angeordnet, um die vorhandene Höhensituation optimal ausnutzen zu können. Somit ist dem Speicherraum ein systemeigener Überlauf- und Drosselschacht nachgeschaltet. Aufgrund der vorgefundenen geländenahen Staunässe am geplanten Standort, ist das Rigolen-Box-System in Rücksprache

mit dem Bodengutachter auftriebssicher herzustellen [3]. Darüber hinaus erscheint es sinnvoll eine Drainage im Umgriff der Rigole anzuordnen.

Mit Hilfe einer vertikalen Wirbelventils ist der Abfluss aus dem Rückhalteraum konstant auf $Q_{Dr} = 15 \text{ l/s}$ zu halten. Erst bei einem Anstieg der Zulaufwassermenge bei einsetzendem Regen wird die Drosseleinrichtung in Betrieb gehen. Auch bei weiterem Anstieg der Zulaufwassermenge über diesen Bemessungsabfluss hinaus, bleibt die weitergehende Wassermenge konstant und der Einstauvorgang beginnt. Bei nachlassendem Regen und Absinken der Zulaufwassermenge unter den eingestellten Drosselabfluss, setzt dann eine selbsttätige Leerung des Rückhaltevolumens ein.

Darüber hinaus wird es erforderlich, einen Notüberlauf anzuordnen. Über diesen Überlauf müssen weiter zufließende Regenwassermengen auch bei vollgefülltem Rückhaltebecken ablaufen können. Vorgesehen ist ein außenliegender Notüberlauf DN 500 auf Höhe des Bemessungswasserstandes im Rückhalteraum von 344,20 m ü NHN. Überlauf und Drosseleinrichtung werden dabei als ein gemeinsamen Schachtbauwerk angeordnet. Zu Wartungs-, Kontroll- und Reinigungszwecken muss dieser Überlauf- und Drosselschacht jederzeit zugänglich sein. Des Weiteren ist zur späteren Einrichtung einer Überwachung der Überlaufereignisse bereits heute ein Kabelleerrohr aus dem Neubaugebiet bis zur Rückhaltung vorgesehen.

Bei der Herstellung des Rückhalterumes ist auf den Schutz der Bepflanzung und des Gehölzbewuchses zu achten. Der Eingriff in die Natur ist generell auf ein Minimum zu beschränken. Nach Abschluss der Bauarbeiten ist der betroffene Abschnitt standortgerecht zu bepflanzen und in seinem ursprünglichen Zustand wieder herzustellen.

In diesem Zusammenhang wird auch darauf hingewiesen, rechtzeitig vor Bau- und Inbetriebnahme der neuen Abwasseranlagen eine wasserrechtliche Erlaubnis gemäß Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit dem Bayerischen Wassergesetz (BayWG) zur Einleitung der hier anfallenden Regenwassermengen in ein oberirdisches Gewässer zu beantragen.

5 Kostenzusammenstellung

Die Kostenberechnung für die im vorliegenden Entwurf geplanten Kanalbaumaßnahmen im Neubaugebiet „WA Kalkofen“, wurde im nachfolgenden Teil 3 aufgestellt.

Die zu erwartenden **Gesamtinvestitionskosten** (Nettobaukosten + Baunebenkosten + 19 % Mehrwertsteuer) betragen **1.550.000 EUR**.

Hierin enthalten ist die Herstellung von rd. 1044 m Trennkanalisation. Als Rohrmaterial wird bis zu einer Nennweite von DN 300 Polypropylen vorgesehen. Ab einem Durchmesser von DN 400 sollen Rohre aus Stahlbeton zum Einsatz kommen.

Die Herstellung von rd. 19 Hausanschlüssen ist in den Gesamtinvestitionskosten nicht enthalten und beläuft sich auf zusätzlich ca. 95.000 EUR netto.

Der Verfasser:

Tiefbautechn. Büro Köhl GmbH
F U L D A

Fulda, 21.12.2023
FE – 22/024