PLANUNGSBÜRO PISKE

WASSERWIRTSCHAFTLICHES KONZEPT

- **Entwässerungskonzeption im Rahmen des Aufstellungsverfahrens zum Bebauungsplan „Wohnpark am Hainbach“ der Gemeinde Dudenhofen**

MASSNAHMENTRÄGER:

KKP Grundstücks-Verwaltung-GdbR
Hofstückstraße 26
67105 Schifferstadt

November 2020

In der Mörschgewanne 34 | 67065 Ludwigshafen am Rhein | Telefon 06 21 / 54 50 34 | Fax 06 21 / 54 50 35 | info@piske.com | www.piske.com

Inhalt

1. Grundlagen 3
1.1. Anlass der Planung und Aufgabenstellung 3
1.2. Planungsgrundlagen 4
1.3. Lage des Plangebietes 5
1.4. Wesentliche Inhalte des Bebauungsplanentwurfs 6
1.5. Wesentliche Inhalte des Vorhaben- und Erschließungsplans (VEP) 7
1.6. Topographie des Geländes 8
1.7. Gewässer und Schutzgebiete 9
1.8. Bodenerkundung 10
1.8.1. Durchlässigkeit und Versickerungseigenschaften des Baugrundes 10
1.8.2. Hydrogeologische Verhältnisse 11
1.8.3. Altlasten 11
1.9. Entwässerung und Kanalisation 12
1.9.1. Eingetragene Wasserrechte 12
1.10. Bewertung der Grundlagen und Auswirkungsanalyse 13
2. Entwässerungskonzept 14
2.1. Schmutzwasseranfall 15
2.2. Bemessungsgrundlagen Niederschlagswasserbewirtschaftung 16
2.2.1. Niederschlagswasseranfall 16
2.2.2. Abflussbeiwerte 17
2.2.3. Angeschlossene befestigte Flächen Au 17
2.3. Vorbemessung Versickerungsflächen privat 19
2.3.1. Flächenpotentiale innerhalb der privaten Grundstücksflächen 21
2.4. Vorbemessung Rückhalteflächen öffentlich 21
2.5. Überflutungsvorsorge 22
2.6. Zusammenfassung der Entwässerungskonzeption 22
3. Aufstellungsvermerk 22

1. Grundlagen

1.1. Anlass der Planung und Aufgabenstellung

Ein privater Vorhabensträger plant auf dem Grundstücken 429/2 und 428/37 in Dudenhofen eine Wohnanlage mit vier Mehrfamilienhäusern mit jeweils 7 Wohneinheiten. Um diese Nutzung zu ermöglichen ist für Flächen, welche sich zum weit überwiegenden Teil im unbeplanten Innenbereich gemäß § 34 BauGB befinden und das Gebiet durch eine heterogene Umgebung aufweist, die Aufstellung eines Bebauungsplans notwendig.

Bei dem Plangebiet handelt es sich um das nördliche von drei ehemals der Fa. Walter zugeordneten Villengrundstücken. Die ca. 0,7 ha große Fläche ist aktuell mit einem Wohnhaus Baujahr 1936 sowie den zugehörigen Nebenanlagen bebaut. Der Großteil der Flächen ist parkartig gestaltet.

Ziel der Planung ist eine Wohnanlage, welche – nach heutigen ökologischen Gesichtspunkten und der Maßgabe einer schonenden Ressourcennutzung – eine nachhaltige Wohnnutzung im Innenbereich der Ortslage Dudenhofen schafft. Die Konzeption der Grundstücksentwässerung soll dahingehend sowohl die natürliche Wasserhaushaltsbilanz erhalten als auch einen ausreichenden Überflutungsschutz gewährleisten.

Aufgrund der topografischen Gegebenheiten der umliegenden Bebauung, der vorhandenen öffentlichen Kanalinfrastruktur und einer geplanten Tiefgarage ist bereits frühzeitig ein qualifiziertes Entwässerungskonzept notwendig.

Mit der vorliegenden Ausarbeitung wird eine Konzeption aufgezeigt, welche unter den gegebenen Randbedingungen eine natürliche Bewirtschaftung des Niederschlagswassers in Form von Rückhaltung, Teilableitung und Versickerung bzw. Verdunstung ermöglicht.

Die Ausarbeitung gibt Hinweise zur konstruktiven Ausführung. Sie ersetzt jedoch nicht eine detaillierte Planung der gesamten Anlage zur Entwässerung bzw. der Niederschlagsbewirtschaftung.

Träger der Maßnahme ist die

KKP Grundstücks-Verwaltung-GdbR

67105 Schifferstadt

Hofstückstraße 26

1.2. Planungsgrundlagen

Für die Erstellung der Planungsunterlagen sowie des Berichts wurden folgende Unterlagen zugrunde gelegt:

[U1] Bebauungsplanentwurf „Wohnpark am Hainbach“, Planungsbüro PISKE, Ludwigshafen, Oktober 2020

[U2] VEP Wohnpark Dudenhofen, Römerhaus Bauträger GmbH, Schifferstadt, Oktober 2020

[U3] Geotechnischer Bericht, Neubau Wohnanlage „Zwischen Hainbach und Burggraben“ in Dudenhofen, IB Rubel&Partner, Wörrstadt, Juni 2020

[U4] DWA-Regelwerk – Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser; April 2005

[U5] DWA-Regelwerk – Merkblatt DWA-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007

[U6] DWA-Regelwerk – Arbeitsblatt DWA-A 117: Bemessung von Rückhalteräumen, Februar 2014

[U7] ATV Arbeitsblatt DVWK-A198, Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen, April 2003

[U8] DWA-Regelwerk – Arbeitsblatt DWA-A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, März 2006

1.3. Lage des Plangebietes

Das Plangebiet befindet sich innerhalb der Ortslage von Dudenhofen zwischen der B 39 im Norden und der Speyerer Straße im Süden (vgl. Abbildung 1).

Nach Westen wird das Plangebiet durch den Verlauf des Hainbachs begrenzt; nach Osten schließt ein Neubaugebiet an, welches zwischenzeitlich vollständig bebaut wurde.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans bzw. das geplante Erschließungsgebiet in der Gemarkung Dudenhofen umfasst die Flurstücke 428/37 und 429/2 vollständig sowie die Flurstücke 4829 und 4831 jeweils teilweise (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 1: Lage im Raum, Kartengrundlage RP DTK25

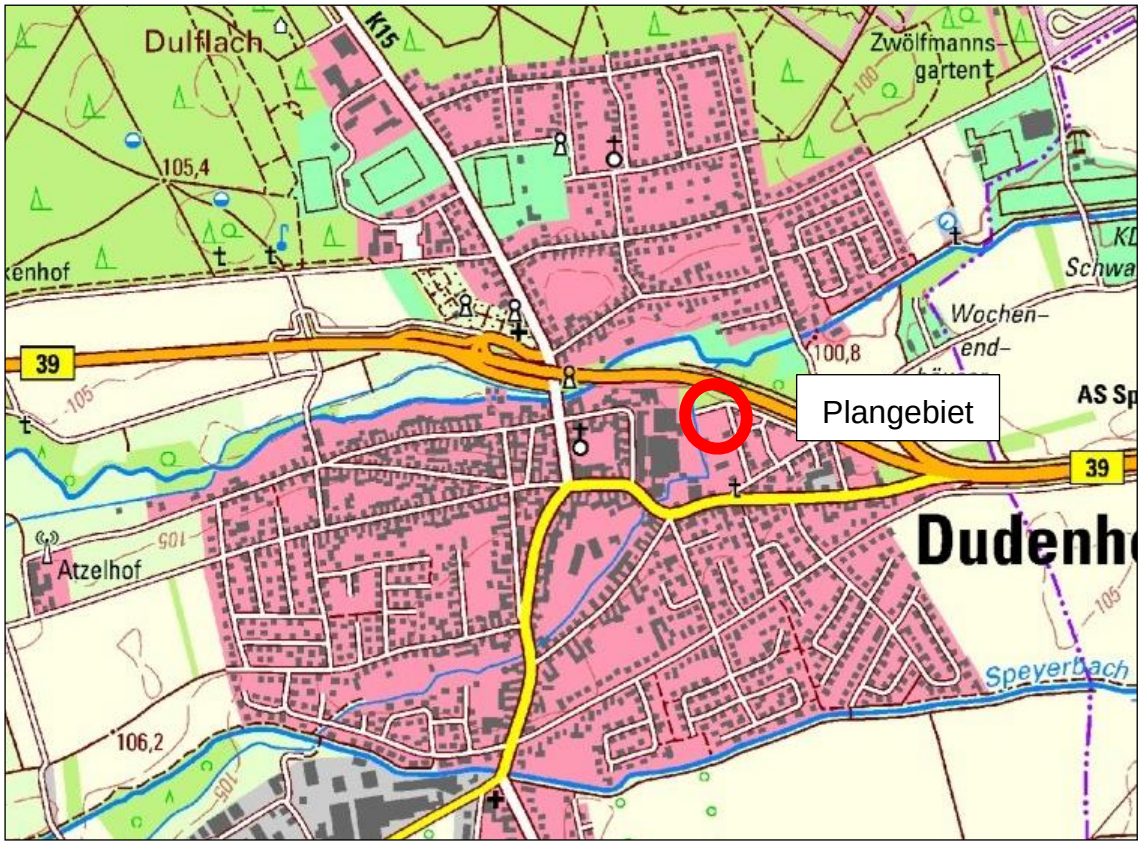
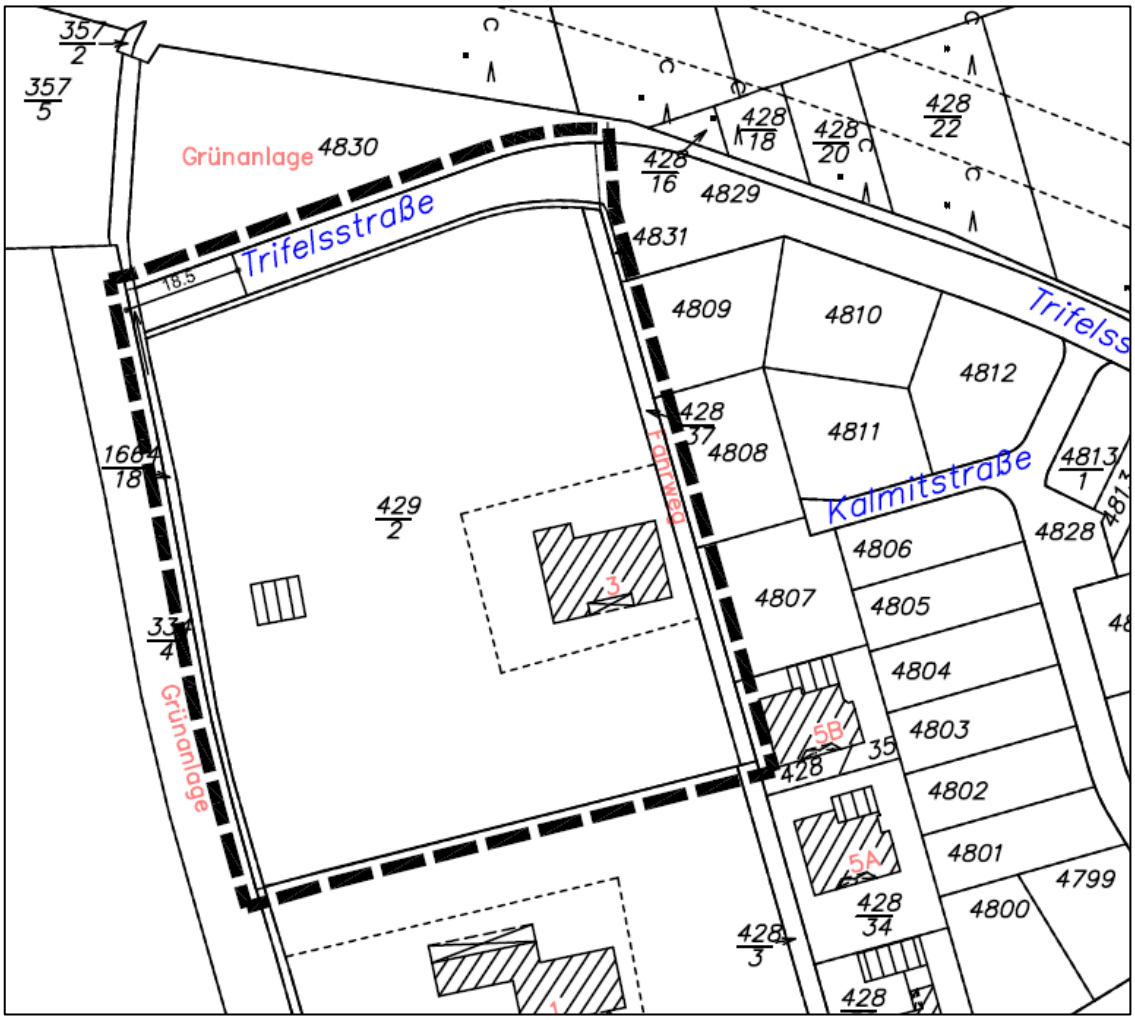


Abbildung 2: Geltungsbereich mit Kataster (Stand Oktober 2020)



1.4. Wesentliche Inhalte des Bebauungsplanentwurfs

Art der baulichen Nutzung

Ausgehend von der umgebenden Nutzungsstruktur und der konkreten Planung zum Neubau von 4 Mehrfamilienhäusern wird das Plangebiet als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt (vgl. Abbildung 3).

Maß der baulichen Nutzung

Für die geplanten Wohngebäude wird eine GRZ von 0,3 festgesetzt. Aufgrund der Zufahrten und Nebenanlagen, insbesondere der Tiefgarage, darf die GRZ durch Nebenanlagen auf bis maximal 0,7 überschritten werden.

Abbildung 3: Bebauungsplanentwurf, Stand Oktober 2020

1.5. Wesentliche Inhalte des Vorhaben- und Erschließungsplans (VEP)

Verkehrserschließung

Die Erschließung erfolgt durch eine Verlängerung der Trifelsstraße, ausgehend von dem bestehenden Wendeplatz der Trifelsstraße.

Von dieser geplanten öffentlichen Straße erfolgt die Grundstückszufahrt auf zwei Stellplatzflächen, eine Tiefgaragenzufahrt sowie zwei privaten Erschließungswegen für die Andienung der Wohngebäude (vgl. Abbildung 4).

Stellplatzflächen

Die notwendigen Stellplätze werden zum weit überwiegenden Teil in einer gemeinsamen Tiefgarage angeordnet. Nur ein Teil der Stellplätze wird oberirdisch im Norden des Plangebiets nachgewiesen.

Flächenbefestigungen

Für die Dachflächen werden extensiv begrünte Flachdächer (Substratdicke mind. 0,1 m) vorgesehen. Für die Nebenanlagen werden teildurchlässige Beläge vorgeschrieben.

Tiefgaragen und andere bauliche Anlagen unterhalb der Geländeoberfläche sind mit einer mindestens 50 cm mächtigen, Vegetation tragenden Boden- / Substratschicht zu begrünen sind, soweit sie nicht durch Gebäude, Wege, Stellplätze oder Terrassen überdeckt werden.

Abbildung 4: Auszug VEP mit Nutzungsdarstellung

1.6. Topografie des Geländes

Das bestehende Gelände orientiert sich an den nach Süden und Osten angrenzenden Geländehöhen – im Mittel bei rund 104.70 m ü. NN.

Nach Westen erfolgt ein Geländesprung zum Hainbach, welcher in diesem Bereich in einem Betontrogprofil fließt, dessen Oberkante im Mittel bei 101.50 m ü. NN verläuft. Der Geländesprung erfolgt rd. 10 m östlich des Hainbachs in Form einer nach Westen exponierten Sandsteinmauer.

Im nördlichen Drittel des Projektgebiets fällt das Gelände auf 103.65 m ü. NN (Bereich Wendeplatz) im nordöstlichen und bis auf 102.70 m ü. NN im nordwestlichen Bereich.

Nördlich der geplanten Verlängerung der Trifelsstraße befindet sich ein Versickerungsbecken mit Überlauf, welches auf einer Höhe von im Mittel 101.80 m ü. NN liegt.

1.7. Gewässer und Schutzgebiete

Gewässer

Direkt am westlichen Plangebietsrand verläuft der Hainbach, ein Gewässer III. Ordnung, der hier als stark anthropogen verändertes Gewässer in einem kastenförmigen, tiefen und schmalen Betonbett läuft. Sowohl westlich als auch östlich des Hainbachs sind Grünflächen angeordnet, die jedoch aufgrund der hohen Betonkante kein natürliches oder naturähnliches Ufer ausbilden und vom Wasser des Hainbachs praktisch nicht beeinflusst sind. Die Flächen entlang des Hainbachs mit einer Breite von ca. 6 – 8 m sind durch eine Geländestufe deutlich nach unten abgesetzt und ermöglichen ein Ausufern des Hainbachs ohne Gefährdung der übrigen Fläche.

Die Grundwasserneubildung ist im Plangebiet nur innerhalb der bereits bebauten oder durch Wege und Terrassen versiegelten Flächen eingeschränkt.

Hochwasserschutz

Der westliche Teil des Plangebiets befindet sich bis zu einer Tiefe von ca. 12 – 13 m im durch Rechtsverordnung ausgewiesenen Überschwemmungsgebiet Rehbach-Speyerbach sowie daran östlich anschließend mit einer Breite von 1 – 2 m das nachrichtlich dargestellte Überschwemmungsgebiet des Hainbachs. Beide Überschwemmungsgebiete erstrecken sich hier parallel entlang des am Plangebietsrand verlaufenden Hainbachs.

Gemäß der Hochwassergefahrenkarte besteht bei einem hundertjährlichen Hochwasserereignis (HQ 100) nur für einen geringen Teil der als Überschwemmungsgebiet festgesetzten Fläche eine Überflutungsgefahr. Der Hainbach ufert demnach auch bei einem 100 jährlichen Hochwasser lediglich auf einer begrenzten Strecke von ca. 35 m um bis zu 7,5 m über das eigentliche Gewässerbett aus. Diese Ausuferung erfolgt – der vorhandenen Topografie folgend – ausschließlich nach Westen und nicht in das Projektgebiet.

Um die Planung verwirklichen zu können, ist dennoch formal eine wasserrechtliche Ausnahmegenehmigung von den Regelungen der Rechtsverordnung erforderlich. Ein entsprechender wasserrechtlicher Antrag wird parallel zum Bebauungsplanverfahren gestellt.

Abbildung 6: Überschwemmungsgebiet gemäß Rechtsverordnung (dunkelblau) bzw. nachrichtlich dargestellt (türkis)

Abbildung 5: fachtechnisch festgestellte Überflutungsfläche eines 100-jährlichen Hochwasserereignisses (HQ 100)

Quelle: Hochwassergefahrenkarte des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten; aufgerufen unter: hochwassermanagement.rlp-umwelt.de/servlet/is/200041/

Sonstige Schutzgebiete

Im Planungsgebiet und seinem Umfeld befinden sich keine weiteren naturschutzrechtlichen oder wasserrechtlichen Schutzgebiete.

1.8. Bodenerkundung

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens wurde zur Untersuchung des anstehenden Untergrunds eine Geotechnische Untersuchung durchgeführt.

Für die Untersuchung wurden auf der Baufläche 9 Sondierungen bis in eine jeweilige Tiefe von max. 7 Metern unter GOK durchgeführt. Die Untersuchungen wurden 14.05.2020 durchgeführt.

Auf Grundlage der Sondierungen kann der allgemeine Schichtenaufbau wie folgt zusammengefasst werden:

Der Untergrund wird im Projektgebiet von quartären Hochflutablagerungen in Form von Sanden gebildet, die zum Teil schluffig ausgebildet sind. Diese werden nahezu im gesamten Baufeld von einer schluffigen und sandigen Auffüllung unterlagert. Abschließend von als oberstes Schichtglied ein aufgefüllter (umgelagerter) Oberboden.

1.8.1. Durchlässigkeit und Versickerungseigenschaften des Baugrundes

Im Bereich des Baugrundstücks stehen mit den quartären, sandigen Auensedimenten Böden an, die mit einem aus der Korngrößenverteilung nach Mallet & Paquant abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwert von kf ≥ 1,3 x 10^{-4} m/s bis 2,4 x 10^{-6} m/s zur Versickerung geeignet sind.

Zur Dimensionierung der Versickerungseinrichten ist für die quartären Sande bis in ca. 3 m Tiefe ein Mittelwert von kf = 5,0 x 10^{-5} m/s anzusetzen.

1.8.2. Hydrogeologische Verhältnisse

Die am Bohrgut festgestellten Wasserstände variieren zwischen 3,20 – 5,5 m unter Gelände bzw. 99,51 – 99,95 mNN.

Der Grundwasserleiter wird aus den quartären Sanden aufgebaut. Es liegt ein freier Grundwasserspiegel vor.

Die Aussagen über den Wasserstand beruhen auf den Feststellungen während der Aufschlussarbeiten. Über jahreszeitliche oder längerfristige Schwankungen des Grundwasserspiegels wurden keine Aussagen gemacht, da keine langfristigen Beobachtungen vorliegen.

Zur Abschätzung des möglichen Grundwasserschwankungsbereiches wurde ein Internetrecherche durchgeführt und die Daten der nächstgelegenen Grundwassermessstellen herangezogen.

Die nächstgelegene Grundwassermessstelle GWM 1319 Dudenhofen befindet sich rund 500 m südlich des Plangebiets.

Die Messstelle zeigt Aufzeichnungen zwischen 1979 und 2020. In diesem Zeitraum wurde eine Grundwasserschwankung zwischen ca. 97,8 mNN und 100,2 mNN registriert.

Unter Zugrundelegung der Ganglinie aus der GWM 1319 ist mit einer Grundwasserschwankungsrate von 1,2 m auszugehen. Für die vorläufige Bemessung des Bauwerks sollte ein bauzeitlicher Bemessungswasserstand von HGW_{Bau} = 100,6 mNN angesetzt werden.

Als mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW) wird – auf der sicheren Seite liegend – ein MHGW von 101,0 mNN angesetzt.

Der notwendige Sickerraum von ca. 1,0 m für eine regelgerechte Versickerung entsprechend der DWA-Arbeitsblätter ist dahingehend – ausgehend von dem bestehenden Geländeniveau (~103,50 m ü. NN bis ~ 104,70 m ü. NN) – vorhanden.

1.8.3. Altlasten

Hinweise auf eine relevante Belastung der Böden in Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser liegen nicht vor.

Im Zuge der Bodenerkundung wurden zwei Mischproben, MP1: Auffüllung/Oberboden und MP2: Natürlich anstehende Böden, hergestellt und umwelttechnisch nach LAGA untersucht. Auf Grundlage der vorliegenden Analytik einer LAGA-Klasse Z 0 zuzuordnen und könne aus umwelt-/abfalltechnischer Sicht uneingeschränkt wiederverwertet werden.

1.9. Entwässerung und Kanalisation

Das umliegende Wohngebiet ist mit Ver- und Entsorgungsleitungen erschlossen. Die geplante Wohnbaufläche soll an dieses System angebunden werden. Die derzeit im Plangebiet in Flurstück 429/2 liegenden Gebäude entwässern über einen bestehenden Kanal, welcher durch den Wohnweg in Flurstück 428/37 und 428/3 zu dem Sammelkanal DN1100 SB im Boligweg geführt wird.

In der Trifelsstraße liegt ein Mischwasserkanal DN300 Stz, der nach Südosten entwässert und im Bereich des Boligwegs ebenfalls an den Sammelkanal DN1100 SB anschließt. Im Bereich des Wendehammers, an welchen die geplante Erschließungsstraße anschließt, hat der bestehende Endschacht 119001 eine Sohltiefe von 101,65 mNN (Deckelhöhe: 103,53 mNN).

Nördlich des Plangebietes und der Trifelsstraße befindet sich das öffentliche Flurstück 4830, welches aktuell der Niederschlagswasserbewirtschaftung der Niederschlagsabflüsse der Trifelsstraße dient. Das Flurstück umfasst eine parallel der Trifelsstraße straßenbegleitenden Mulde (Breite ~ 2 m), welche westlich des Wendehammers in das Versickerungsbecken mit Überlauf (siehe Abbildung 7/8) in den Hainbach aufweitet.

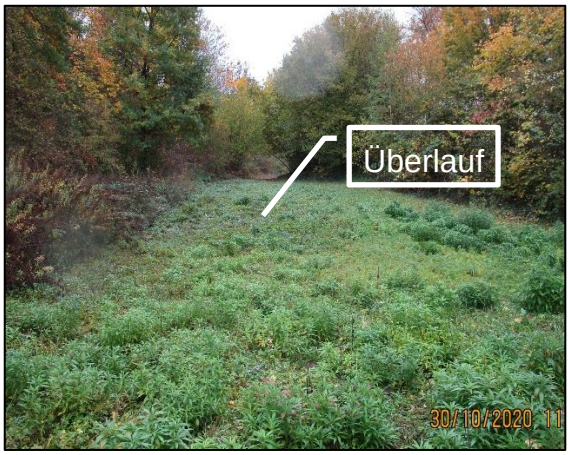


Abbildung 8: bestehendes Versickerungsbecken; Blickrichtung West

Abbildung 7: Überlauf innerhalb des Versickerungsbecken

1.9.1. Eingetragene Wasserrechte

Auf Grundlage einer Abfrage der eingetragenen Wasserrechte im digitalen Wasserbuch am 16.11.2020, sind im Bereich des Plangebietes und o.g. Versickerungseinrichtung folgende bestehende Wasserrechte eingetragen:

- **Genehmigungsbescheid 344/32.07-8/08 vom 15.08.2008**
  Einfache Erlaubnis für Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Bereich des Neubaugebietes „Burggarten/Nördlich Boligweg“ in den Hainbach.
  Die über die Niederschlagswassereinleitung entwässerte undurchlässige Fläche A_U darf den Bemessungswert von 0,15 ha (Trifelsstraße Bestand) *nicht überschreiten. Das Volumen des Retentionsbeckens muss mindestens 25 m³ betragen. […]*

1.10. Bewertung der Grundlagen und Auswirkungsanalyse

Abflussbildung

Auf Grundlage der gewählten Flächennutzung und der vorgesehenen versiegelungs- bzw. retentionsorientierten Bauweise ist mit einer relativ langsamen Abflusskonzentration in Folge von Niederschlagsereignissen zu rechnen. Lediglich die Verkehrsflächen der Erschließungsstraße weisen eine unmittelbare Abflussbildung auf.

Auf Grundlage der bestehenden Topografie ist mit keinen nennenswerten Zuflüssen aus dem umliegenden Gelände zu rechnen.

Versickerungsanlagen

Auf Grundlage der Grundwasserstände und der laut Bodengutachten ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Böden ist das Vorsehen von Versickerungsanlagen grundsätzlich möglich.

Als Versickerungsleistung kann maximal eine Durchlässigkeit von kf ~ $5*10^{-5}$ m/s angenommen werden.

Ein Großteil der Grundstücksfläche ist bebaut bzw. unterbaut (Tiefgarage). Daraus ergeben sich nur wenige Freiflächen, welche eine oberflächige Versickerung erlaube. Potenzielle Versickerungsflächen finden sich lediglich zwischen den geplanten MFH und südlich von diesen, entlang des östlichen privaten Erschließungswegs sowie im Bereich der geplanten Stellplatzflächen im südlich der Erschließungsstraße. Im Bereich von 10 m neben dem Hainbach (Gewässerrandstreifen) werden keine Versickerungsanlagen geplant.

Anschluss an bestehende Entwässerungsanlagen

Das Schmutzwasser kann an den Mischwasserkanal im Bereich der Trifelsstraße angeschlossen werden.

Das nördlich gelegene Versickerungsbecken im Bereich von Flurstück 4830 bietet grundsätzlich noch ausreichende Flächen- und Volumenpotenziale, um zusätzliches Niederschlagsabflüsse aufzunehmen. Aktuell wird lediglich die bestehende Trifelsstraße in diese Fläche entwässert. Ein Überlauf in den Hainbach findet erst ab einem Einstau von > 0,3 m statt. Das Becken hat eine Fläche von mindestens 500 m². Bei einem Einstau von 0,3 m ergibt sich ein Volumen von 150 m³. Das notwendige Mindestvolumen gemäß des Genehmigungsbescheids für dieses Versickerungsbecken (vgl. Punkt 1.9.1) wird bei weitem eingehalten. Ein Abfluss in den Hainbach findet, auch unter Berücksichtigung der Bestandsaufnahme des Versickerungsbeckens mit dem Überlaufbauwerk, mit hinreichender Wahrscheinlichkeit nur bei sehr seltenen Starkregenereignissen statt.

Sofern aus dem Projektgebiet Teile der Niederschlagsabflüsse in das Versickerungsbecken eingeleitet werden sollten, können diese bewirtschaftet werden. Negative Auswirkungen sowie ein erhöhter Abfluss in den Hainbach sind nicht zu erwarten.

Bei einer geplanten zusätzlichen Einleitung von Niederschlagsabflüssen in das Becken, ist eine Änderung der bestehenden Einleiterlaubnis notwendig.

2. Entwässerungskonzept

Die Konzeption der Niederschlagswasserbewirtschaftung soll sowohl den allgemeinen Anforderungen der Wasserwirtschaft und des Grundwasserschutzes genügen als auch einen angemessenen Oberflächenentwässerungskomfort gewährleisten. Darüber hinaus soll das Konzept auch den natürlichen Wasserhaushalt des derzeitigen Geländes soweit möglich erhalten und auch aus ökonomischen Gesichtspunkten vertretbar sein.

Niederschlagswasser

Das auf den privaten Flächen anfallende Niederschlagswasser wird dezentral gesammelt, zurückgehalten, versickert und verdunstet.

Die Niederschlagsabflüsse der (Retentions-)Dachflächen werden dezentral in Retentionsmulden gesammelt und innerhalb des Plangebiets versickert; zusätzlich können für eine weitergehende Nutzung als Brauchwasser auch Retentionszisternen vorgesehen werden.

Um die privaten Stellplatzflächen im Bereich der Trifelsstraße werden ebenfalls Versickerungsmulden vorgesehen.

Die unterbauten Flächen (Tiefgarage etc.) sind in weiten Teilen, abgesehen des östlichen Erschließungswegs, begrünt (Substrataufbau ≥ 0,5 m). Der Abfluss dieser Flächen wird über ein Drainagesystem gesammelt und den Versickerungsmulden im Bereich der Stellplatzflächen zugeleitet. Das Sohlniveau der Mulden ist mind. 0,5 m unter OK-Tiefgaragendecke – somit kann eine Zuleitung im Freispiegelgefälle stattfinden.

Der östliche Erschließungsweg kann breitflächig in die anstehende – nicht unterbaute – Grünfläche entwässern bzw. versickern.

Damit im Falle von längeren Starkregenereignissen eine Überflutung der Versickerungsmulden im Bereich der Stellplatzflächen ausgeschlossen werden kann – welche ggf. in die Tiefgarage eindringen würde – werden in diesen Mulden Notüberläufe vorgesehen, welche in das bestehende öffentliche Retentionsbecken auf Flurstück 4830 abschlagen.

Die neu herzustellende öffentliche Erschließungsstraße bzw. Verlängerung der Trifelsstraße entwässert, analog dem Bestand der Trifelsstraße, breitflächig in das o. g. Retentionsbecken.

Das Retentionsbecken – welches derzeit ein Retentionsvolumen von rd. 25 m³ aufweisen muss – muss nicht erweitert werden, da es aktuell ein Volumen von mindestens 150 m³ hat und theoretisch jegliche Zuflüsse aus dem Projektgebiet aufnehmen könnte. Die aktuell genehmigte Einleitmenge in den Hainbach von höchstens 16,8 l/s (Bemessungsfall $r_{15,n=1}$) kann unverändert bleiben.

Schmutzwasser

Das im Erschließungsgebiet anfallende Schmutzwasser wird unvermischt in den Bestandskanal in der Trifelsstraße eingeleitet.

2.1. Schmutzwasseranfall

Der zu erwartende Schmutzwasseranfall wird nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 „Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen“ [U8] hergeleitet.

Ermittelt wurde zuerst der Jahresschmutzwasserabfluss $Q_{S,aM,}$ auf Grundlage eines spezifischen Schmutzwasseranfalls $w_{S,d}$ = 125 l/(E/d).

Auf Grundlage von [U1] werden auf den zwei geplanten Grundstücken insgesamt 28 Wohneinheiten vorgesehen.

Ausgehend von einer Belegung von 2,5 EW ergibt sich eine bemessungsrelevante Einwohnerzahl EZ = 70.

Nach Gl. (9) aus [U8], ergibt sich als mittlerer Schmutzwasseranfall

$$Q_{S,aM} = \frac{EZ \cdot w_{S,d}}{86.400}\ [l/s] = \frac{70 \cdot 125}{86.400} = 0{,}10\ [l/s].$$

Als Fremdwasserabfluss $Q_{F,aM}$ wird ein Anteil von 10 % von $Q_{S,aM}$ angenommen, da es sich um eine Neuerschließung handelt und daher grundsätzlich von einem dichten System ausgegangen werden kann.

Der Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter ergibt sich aus Gl. (11) aus [1] zu

$$Q_{T,max} = \frac{24 \cdot Q_{S,aM}}{x_{Qmax}} + Q_{F,aM} = \frac{24 \cdot 0{,}10}{10} + 0{,}01 = 0{,}25\ [l/s].$$

(mit x_{Qmax} = 10 – für ländliche Gebiete nach Bild (2) aus [1])

Aus der geplanten Nutzung des Baugebiets ergibt sich eine Trockenwetterabflussmenge $Q_{T,max}$ von gerundet 0,25 l/s.

2.2. Bemessungsgrundlagen Niederschlagswasserbewirtschaftung

2.2.1. Niederschlagswasseranfall

Grundlage der Ermittlung des Niederschlagswasseranfalls ist der Bemessungsregen gemäß KOSTRA DWD-2010 Datenblatt (vgl. Abb.9). Als Klassenfaktor für die Bemessung der Rückhalteräume wird der Klassemittelwert 0,5 gewählt.

Die Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens ist zur Berechnung der Rückhaltevolumina wird auf 20 Jahre (n=0,05) festgelegt.

Abbildung 9: Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010

Niederschlagshöhen und -spenden
nach KOSTRA-DWD 2010

Rasterfeld : Spalte 21, Zeile 77
Ortsname : Dudenhofen (RP)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Wiederkehrintervall T [a]															
	1		2		5		10		20		30		50		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,6	185,7	7,3	244,5	9,7	322,3	11,4	381,1	13,2	439,9	14,2	474,3	15,5	517,6	17,3	576,4
10 min	8,7	145,4	11,1	185,6	14,3	238,8	16,7	279,0	19,2	319,2	20,6	342,7	22,3	372,3	24,8	412,5
15 min	10,8	119,4	13,6	151,6	17,5	194,2	20,4	226,4	23,3	258,6	25,0	277,4	27,1	301,1	30,0	333,3
20 min	12,2	101,4	15,5	128,9	19,8	165,2	23,1	192,7	26,4	220,2	28,4	236,3	30,8	256,5	34,1	284,0
30 min	14,0	77,8	18,0	99,8	23,2	128,9	27,2	150,9	31,1	172,9	33,4	185,8	36,4	202,0	40,3	224,0
45 min	15,6	57,7	20,3	75,3	26,6	98,6	31,4	116,2	36,1	133,9	38,9	144,2	42,4	157,1	47,2	174,8
60 min	16,5	45,8	21,9	60,9	29,1	80,8	34,5	95,8	39,9	110,9	43,1	119,7	47,1	130,8	52,5	145,8
90 min	17,9	33,1	23,7	44,0	31,5	58,3	37,3	69,1	43,2	80,0	46,6	86,3	50,9	94,3	56,8	105,2
2 h	18,9	26,3	25,1	34,9	33,3	46,3	39,5	54,8	45,7	63,4	49,3	68,5	53,9	74,8	60,1	83,4
3 h	20,5	19,0	27,2	25,2	36,0	33,4	42,7	39,6	49,4	45,8	53,3	49,4	58,3	54,0	65,0	60,2
4 h	21,7	15,1	28,8	20,0	38,1	26,5	45,2	31,4	52,3	36,3	56,4	39,2	61,6	42,8	68,7	47,7
6 h	23,5	10,9	31,2	14,4	41,3	19,1	48,9	22,6	56,6	26,2	61,0	28,3	66,7	30,9	74,3	34,4
9 h	25,5	7,9	33,8	10,4	44,7	13,8	52,9	16,3	61,2	18,9	66,0	20,4	72,1	22,3	80,4	24,8
12 h	27,0	6,2	35,7	8,3	47,3	10,9	56,0	13,0	64,7	15,0	69,8	16,2	76,3	17,7	85,0	19,7
18 h	29,9	4,6	39,0	6,0	50,9	7,9	60,0	9,3	69,0	10,7	74,3	11,5	81,0	12,5	90,1	13,9
24 h	32,2	3,7	41,5	4,8	53,7	6,2	63,0	7,3	72,3	8,4	77,7	9,0	84,6	9,8	93,9	10,9
48 h	38,4	2,2	48,2	2,8	61,2	3,5	71,0	4,1	80,9	4,7	86,6	5,0	93,9	5,4	103,7	6,0
72 h	42,5	1,6	52,7	2,0	66,1	2,5	76,2	2,9	86,4	3,3	92,4	3,6	99,8	3,9	110,0	4,2

Legende

T	Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D	Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
hN	Niederschlagshöhe in [mm]
rN	Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

2.2.2. Abflussbeiwerte

Aus den nach VEP ausgewiesenen Flächenarten und den Vorgaben des Bebauungsplans, können die folgenden Abflussbeiwerte (gemäß DWA-Merkblatt M153) angenommen wurden:

Tabelle 1: Abflussbeiwerte nach DWA-Merkblatt M153

Flächenart	Abflussbeiwert
Flachdach (Gründach – t<0,1 m)	Ψ = 0,5
Verkehrsfläche Erschließungsstraße öffentlich	Ψ = 0,9
Private Erschließungswege (teildurchlässiger Belag)	Ψ = 0,7
Unterbaute Grünflächen (Aufbau Grün ≥ 0,5 m)	Ψ = 0,2
Rampenbereiche Erschließungswege (privat)	Ψ = 0,9
TG-Zufahrt	Ψ = 1,0
Stellplatzflächen (wasserdurchlässiger Belag)	Ψ = 0,3

2.2.3. Angeschlossene befestigte Flächen Au

Der Retentionsraum zur Rückhaltung des Niederschlagswassers wird auf den privaten Grundstücksflächen geplant. Die Aufteilung und Flächenermittlung der Einzugsgebiete ist folgend in Tabelle 2 aufgeführt (Darstellung in Plananlage E1.1).

Dabei wird unterschieden zwischen den Abflussflächen mit Anschluss an 1: private Versickerungsanlagen (1.881 m²), 2: öffentliche Versickerungsanlagen (351 m²) und 3: öffentlicher Kanal (125 m² - nur Tiefgaragenzufahrt).

Tabelle 2: Flächenermittlung

	Fläche AE [m²]	Ψ [-]	Abflusswirksame Fläche AU [m²]
Einzugsgebiet A1.1-A1.4 (V-Mulde, priv.)			
Dachflächen, extensiv begrünt (t<10 cm)	1.710	0,5	855
Teilsumme	**1.710**		**855**
Einzugsgebiet A1.5 (V-Mulde, priv.)			
Wegfläche; Teildurchlässiger Pflasterbelag	384	0,7	269
Teilsumme	**384**		**269**
Einzugsgebiet A1.6 (V-Mulde, priv.)			
Wegefläche; Teildurchlässiger Pflasterbelag	151	0,7	**106**
Stellplatzfläche; Durchlässiger Pflasterbelag	135	0,3	**41**
Teilsumme	**286**		**147**
Einzugsgebiet A1.7 (V-Mulde, priv.)			
Wegefläche; Teildurchlässiger Pflasterbelag	150	0,7	**105**
Stellplatzfläche; Durchlässiger Pflasterbelag	125	0,3	**38**
Teilsumme	**272**		**143**
Einzugsgebiet A1.8 (V-Mulde, priv.)			
TG-Decke; Grünaufbau < 0,5 m	1.477	0,2	295
TG-Decke; Erschließungsweg	215	0,8	172
Teilsumme	**1.692**		**467**
Einzugsgebiet A2.1 (R-Mulde, öffentlich)			
Verkehrsfläche; Pflaster/Asphalt	390	0,9	351
Einzugsgebiet A3.1 (Kanal, öffentlich)	125	1,0	**125**
Verkehrsfläche; Pflaster/Beton/Asphalt	125	1,0	**125**
Gesamtsumme	**4.859**		**2.357**
davon Anschluss an private V-Mulden			**1.881**
davon Anschluss an öffentliche V-Mulden			**351**
davon Anschluss an öffentlichen Kanal			**125**

2.3. Vorbemessung Versickerungsflächen privat

Die Bemessung des Rückhalteraums erfolgt gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 [U6] „Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser“ durch Iteration. Für die vorgesehene Muldenversickerung ergibt sich das erforderliche Speichervolumen aus:

$$V_s = (Q_z - Q_s) * D * 60 * f_z = ((A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f * 0{,}5) * D * 60 * 1{,}1$$

mit	Q_z	= Zufluss
	Q_s	= Sickerwassermenge
	V_s	= Speichervolumen in m^3
	A_u	= angeschlossene befestigte Fläche in m^2
	A_s	= verfügbare Versickerungsfläche in m^2
	k_f	= Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone in m/s
	D	= Dauer des Bemessungsregens in min.
	n	= Wiederkehrhäufigkeit des maßgebenden Regenereignisses
	$r_{D(n)}$	= maßgebende Regenspende in l/(s · ha)
	f_z	= Zuschlagfaktor nach ATV-DVWK-A-117, hier für ein geringes Risikomaß 1,1

Die anstehenden Böden weisen gemäß den Voruntersuchungen eine mittlere Durchlässigkeit von kf ~ 5 x 10^{-5} m/s auf. Als maximale Einstauhöhe innerhalb der Muldenflächen werden 0,3 m festgesetzt.

Tabelle 3: Bemessung Gesamtrückhalteraum Versickerungsmulden

Nachweis nach DWA Arbeitsblatt A 138 (2005)								
Projekt: Wohnpark Dudenhofen						**Datum:**	**27.11.2020**	
Bearbeite Ja								
Anmerkungen: Gesamtbemessung Versickerungsmulden								
Einzugsraum und Mulde: A1.1-A1.7								
Datengrundlage								
angeschlossene undurchlässige Fläche					AU	=	1.881	[m²]
mittlere Versickerungsfläche					AS	=	233	[m²]
Durchlässigkeitsbeiwert					kf	=	5,00E-05	[m/s]
Daten Niederschlagsbelastung						=	KOSTRA 2010	-
Jährlichkeit					n	=	0,05	-
Zuschlagfaktor					fz	=	1,1	-
geplante mittlere Einstauhöhe					z	=	0,3	[m]
geplante Drosselspende					q;rd	=	0	[l/s*ha]
Gesamtgebietsfläche					A	=	2.652	[m²]
Bemessung der Versickerungsmulde								
D [min]	rD(n) [l/(s*ha)	V [m³]	As_erf	erforderliches Speichervolumen				
5	439,9	28,8	95,9	$V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$		=	69,8	[m³]
10	319,2	40,7	135,6					
15	258,6	48,4	161,2					
20	220,2	53,8	179,2	erforderliche mittlere Versickerungsfläche				
30	172,9	60,8	202,8					
45	133,9	66,8	222,6					
60	110,9	**69,8**	**232,6**	$A_S = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{z_M}{D \cdot 60 \cdot f_Z} - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + \frac{k_f}{2}}$		=	**232,6**	[m²]
90	80,0	65,9	219,5					
120	63,4	60,0	200,1					
180	45,8	45,8	152,7	vorhandene maximale Einstautiefe				
240	36,3	29,3	97,6	z_M	= V / As	=	**0,30**	[m]
360	26,2	0	0					
540	18,9	0	0					
720	15,0	0	0	voraussichtliche Entleerungszeit				
1080	10,7	0	0					
1440	8,4	0	0	Vorh. tE =2*(V/As)/kf/3600		=	3,33	[h]
2880	4,7	0	0					
4320	3,3	0	0	Flächenverhältnis AU : AS		=	0,1239	[-]

Es ergibt sich ein notwendiges Rückhaltevolumen von ~ 70 m³ bei einer maßgebenden Niederschlagsdauer von ~ 60 Minuten. Ausgehend von einer maximalen Einstautiefe von 0,3 m, ergibt sich eine Gesamtmuldensohlfläche von rund 235 m². Diese erforderliche Versickerungsfläche muss durch die Erschließungsplanung bzw. im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens mindestens als mittlere Sohlfläche im Bereich der privaten – nicht unterbauten – Grünflächen zur Verfügung gestellt werden.

Auf Grundlage von Tab. 2 und Tab. 3, ergeben sich für die sieben Einzugsgebiete die folgenden notwendigen Volumina der zugeordneten Retentionsflächen/Mulden V1-V7:

Tabelle 4: Erforderliche Retentionsflächen

Einzugsgebiet	AE [m²]	AU [m²]	Einleitung in Teilmulde	Teilfläche [m²]	Teilvolumen [m³]	AU/AS
A1.1	428	214	V1	**27**	8	0,12
A1.2	428	214	V2	**27**	8	0,12
A1.3	428	214	V3	**27**	8	0,12
A1.4	428	214	V4	**27**	8	0,12
A1.5	384	269	V5	**33**	10	0,12
A1.6	286	147	V6	**18**	6	0,12
A1.7	272	143	V7	**18**	5	0,12
A1.8	1.692	467	V6/V7	**58**	17	0,12
Summe	**2.652**	**1.881**		**235**	**70**	**0,12**

2.3.1. Flächenpotentiale innerhalb der privaten Grundstücksflächen

Auf Grundlage des VEPs ergeben sich – in Anlehnung an die Darstellung in Planunterlage E1.1 – folgende Flächenpotentiale für die einzelnen Retentionsmulden:

Tabelle 5: Vorhandene Retentionsflächen

V-Mulde	Erforderliche Fläche A_s [m²]	Lokal vorhandene Flächenpotenziale Fläche A_{vorh} [m²]
V1	27	**45**
V2	27	**45**
V3	27	**45**
V4	27	**45**
V5	33	**100**
V6	33	**51**
V7	47	**80**

Die lokal – im Bereich des Niederschlagsanfalls der einzelnen Einzugsgebiete – vorhandenen Flächenpotenziale sind ausreichend die vsl. notwendigen Retentionsräume vorzuhalten.

2.4. Vorbemessung Rückhalteflächen öffentlich

Analog der Bemessung Versickerungsmulden privat wäre – unter der Annahme, dass die Versickerungseigenschaften gleich der privaten Flächen ist – für den Abfluss der öffentliche Verkehrsfläche AE2.1 eine Rückhaltefläche von rd. 42 m² (bzw. $V_{Rück}$ ~ 13 m³) erforderlich. Das notwenige Volumen kann innerhalb der bestehenden Rückhaltefläche vorgehalten werden.

2.5. Überflutungsvorsorge

Gemäß DWA-A118 in Verbindung mit der DIN EN 752 ist die Überflutungshäufigkeit für Wohngebiete auf seltener als 1-mal in 20 Jahren zu begrenzen. Dieses Schutzpotential ist durch die aufgezeigte Entwässerungskonzeption gewährleistet.

Damit bei einer Überlastung infolge von selteneren Niederschlagsereignissen kein Risiko für die umliegende Infrastruktur von V6 und V7 vorliegt (im Besonderen der Tiefgaragenzufahrt), verfügen diese Mulden über einen Notüberlauf mit Anschluss an das öffentliche Versickerungsbecken nördlich der Erschließungsstraße. Das Entwässerungssystem der Tiefgaragendecke verfügt ebenfalls über einen Notüberlauf in die Retentionsmulden im Bereich der Stellplatzflächen (V6 und V7).

Weiterhin ist im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens auch ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100:2016-12 zu führen.

Nach diesem darf bis zu einem 30-jährlichen Niederschlagsereignis kein zusätzlicher Abschlag bzw. Überflutungsgeschehen in das umliegende Gelände oder die öffentliche Kanalinfrastruktur erfolgen. Für das Projektgebiet ist davon auszugehen, dass innerhalb des Grundstücks zusätzliche temporäre Retentionsräume geschaffen werden können, beispielsweise durch einen tieferer Einstau in den Dach- und Muldenflächen und dem Bereitstellen von Überstauraum im Bereich der privaten Erschließungswege.

2.6. Zusammenfassung der Entwässerungskonzeption

Bei Umsetzung der Konzeption ist es möglich die auf den Baugrundstücken anfallenden Niederschlagsabflüsse bis zu einem 20-jährlichen Niederschlagsereignis innerhalb von diesen zu bewirtschaften. Bei größeren Niederschlagsereignissen findet ein Abschlag in das öffentliche Versickerungsbecken nördlich des Plangebiets statt.

Die Planung der Verkehrs-, Dach- und sonstigen Nutzflächen sieht retentionsorientierte und teildurchlässige Baustrukturen vor, welche u. a. auch durch verbindliche Vorgaben im Bebauungsplan/VEP festgesetzt werden.

Von einer gütemäßigen Behandlung des Niederschlagswassers gemäß den Maßgaben des DWA-Merkblatt M153 kann ausgegangen werden – ein dezidierter Nachweis erfolgt im Zuge des WR-Erlaubnisverfahrens.

3. Aufstellungsvermerk

Aufgestellt, Ludwigshafen 26.11.2020
Planungsbüro PISKE GbR

gez.	gez.
……..	……..
i. V. Dipl.-Ing. Ulrich Villinger	i. A. Jakob Schmid (M.Eng.)
Projektleiter	Projektbearbeiter