

Magistrat der Stadt
Mörfelden-Walldorf und
PEG Europa Real Estate
GmbH

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost Vorläufiger B-Plan 54

Erläuterungsbericht | Machbarkeitsstudie

PROJEKT-NR.: 5912

STAND: 11/2025

[5912_BER]

Auftraggeber: Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf
Stadtplanungs- und -bauamt
Westendstraße 8
64546 Mörfelden-Walldorf

PEG Europa – Real Estate GmbH
Siemensstr. 6
63263 Neu-Isenburg

Projektleitung: Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf:
Herr Neubacher
Abteilung Hoch-, Tiefbau und Immobilienservice

PEG Europa: Herr Guderian

Angebot: Projekt-Nr. 5912 vom 08.03.2024 und 5361 vom 15.03.2021
Auftrag: 5912 vom 14.03.2024 (MAUF24-0355) und 5361 vom 10.08.2021

Aufgestellt: Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH
Pfungstädter Straße 20
64297 Darmstadt

Darmstadt, den 18.11.2025

gez. M.Eng Lars Schwolow

gez. Dipl.-Ing. Lars aus dem Bruch

gez. Dipl.-Ing. Thomas Schönrich

INHALT

1 VERANLASSUNG	1
2 VERWENDETE UNTERLAGEN	4
3 GRUNDLAGEN UND ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE	8
3.1 Geländeverhältnisse und Schutzgebiete	8
3.2 Bestandskanalisation und nahegelegene Fließ- und Stehgewässer	8
3.3 Frühere Nutzungen	10
3.4 Geotechnische Gutachten	10
3.4.1 Untersuchungen der ISK Ing. Gesellschaft mbH	10
3.4.2 Voruntersuchung der bgm Baugrundberatung GmbH	13
3.4.3 Hauptuntersuchung der bgm Baugrundberatung GmbH	15
3.4.4 Zusammenfassung relevanter Werte für die Entwässerung von Fläche 1	17
3.4.5 Umwelttechnische Erkundung der ISK Ing. Gesellschaft von Fläche 2	18
3.5 Mantelverordnung	19
3.6 Niederschlag	19
4 GROBKONZEPT ENTWÄSSERUNG	21
4.1 Entwässerungsrichtungen und Anschluss-/Ausleitpunkte	21
4.2 Betrachtungen gemäß DWA M 153	23
4.2.1 Stoffliche Betrachtung	23
4.2.2 Abweichungen durch aktuellere Merkblätter	26
4.3 Vordimensionierung Regenwasser Gewerbeflächen G1 und G2	26
4.3.1 Regenwasserversickerung	27
4.3.2 Regenwasserbehandlung	29
4.3.3 Kanalnetz	30
4.4 Vordimensionierung Regenwasser nördliche Verkehrsfläche V1	32
4.5 Vordimensionierung Regenwasser V2, V3 und G17	33
4.6 Vordimensionierung Retentionsbodenfilter	35
4.7 Vordimensionierung Regenwasser Straßenfläche V5, V6	37
4.8 Vordimensionierung Schmutzwasser	38

4.8.1 Bestandskanalisation	38
4.8.2 Berechnung Schmutzwassermenge	39
5 GROBKONZEPT WASSERVERSORGUNG	41
5.1 Festlegung Leitungsverlauf, Anschlusspunkte TW-Netz	41
5.2 Bedarfsermittlung und Deckungsnachweis	41
6 GROBE KOSTENABSCHÄTZUNG	42
7 ZUSAMMENFASSUNG, EMPFEHLUNG UND AUSBLICK	46

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Konzeptskizze „Variante 5c“, Fläche 1 (Wentz Planungsgesellschaft, 2023)	1
Abbildung 2: Geltungsbereich B-Plan 54,	2
Abbildung 3: Vorentwurf Bebauungsplan Nr. 54 der Stadt Mörfelden-Walldorf vom 17.07.2025 (links) und MBS V1 der Wentz Planungsgesellschaft vom 12.09.2025 (rechts)	4
Abbildung 4: Fläche B-Plan 54 mit Fließ- und Stehgewässern	9
Abbildung 5: Luftbild vom 05.07.1987 (bgm, 2021, /U17/)	10
Abbildung 6: Geotechnische Voruntersuchung (ISK, 2007, /U9/)	11
Abbildung 7: Gutachtliche Stellungnahme zum Baugrund (ISK, 2007, /U9/)	11
Abbildung 8: Umwelttechnische Erkundungen – südlicher Teil (ISK, 2018, /U14/)	13
Abbildung 9: Lageplan RKS + SCH (bgm, 2021, /U17/)	13
Abbildung 10: Mischproben LAGA (bgm, 2021, /U18/)	14
Abbildung 11: Auffüllungsmächtigkeiten – Mittlerer Bereich (bgm, 2022, /U16/)	15
Abbildung 12: Auffüllungsmächtigkeiten – Nördlicher Bereich (bgm, 2022, /U19/)	16
Abbildung 13: Auffüllungsmächtigkeiten – Südlicher Bereich (bgm, 2022, /U19/)	16
Abbildung 14: Lage der Rammkernsondierungen (ISK, 2024, /U11/)	18
Abbildung 15: Grundwassermessstellen - Lage und Daten (/U34/)	19
Abbildung 16: Kachelwahl gemäß KOSTRA-DWD 2020	20
Abbildung 17: Entwässerungskonzept Fläche 1 (Plan-Nr. W 1.1 ohne Beschriftung)	27
Abbildung 18: Längsschnitt der Rigolen (Plan-Nr. W 2.4)	29
Abbildung 19: SediSubstrator XL 600/24 © (/U31/)	29
Abbildung 20: Fläche G1 – Kanalnetz (Plan-Nr. W 1.2)	31
Abbildung 21: Fläche G2 – Kanalnetz (Plan-Nr. W 1.2)	31
Abbildung 22: Nördliche Erschließungsstraße V1	32
Abbildung 23: Längsschnitt Erschließungsstraße V1 (Plan-Nr. W 2.1)	33
Abbildung 24: Entwässerungsplanung Verkehrsflächen V2, V3 und Gewerbefläche G17 (Plan-Nr. W 1.2 LP)	35
Abbildung 25: Retentionsbodenfilterbecken Querschnitt (/U30/)	36
Abbildung 26: Planung Entwässerung, Verkehrsflächen V5 und V6 (Plan-Nr. W 1.3)	38
Abbildung 27: Mögliche Trinkwasser-Anschlüsse	41

TABELLEN

Tabelle 1: Vergleich Flächenbezeichnungen Gewerbeflächen	3
Tabelle 2: Topographie Gewerbeflächen	8
Tabelle 3: Topographie Straßenflächen	8
Tabelle 4: Regenspende in mm, KOSTRA-DWD 2010R und KOSTRA 2020	20
Tabelle 5: Relative Änderung KOSTRA2020 gegenüber KOSTRA 2010R	21
Tabelle 6: Gewerbeflächen im Projektgebiet	23
Tabelle 7: Straßenflächen im Projektgebiet	23
Tabelle 8: Belastungen gemäß DWA-M 153 (/U27/)	24
Tabelle 9: Angeschlossene Flächen Stauraumkanal Rheingaustraße	34
Tabelle 10: Verteilung Rückhaltevolumen	34
Tabelle 11: Grobe Kostenschätzung Entwässerung	44
Tabelle 12: Vergleich jährliche Betriebskosten der Behandlungsanlagen mit öffentlichen Entwässerungskosten	45

ANHANGVERZEICHNIS

Anhang 1: DWA-M 153 (Bewertung Einleitung)

- Anhang 1.1 - DWA-M 153 – Gewerbefläche G1 - Dachfläche
- Anhang 1.2 - DWA-M 153 – Gewerbefläche G1 – Verkehrsfläche
- Anhang 1.3 - DWA-M 153 – Gewerbefläche G2 - Dachfläche
- Anhang 1.4 - DWA-M 153 – Gewerbefläche G2 – Verkehrsfläche
- Anhang 1.5 - DWA-M 153 – Gewerbefläche G17
- Anhang 1.6 - DWA-M 153 – Verkehrsfläche V1
- Anhang 1.7 - DWA-M 153 – Verkehrsfläche V2
- Anhang 1.8 - DWA-M 153 – Verkehrsfläche V3
- Anhang 1.9 - DWA-M 153 – Verkehrsfläche V5, V6

Anhang 2: DWA-A 138 (Bemessung Versickerungsanlage)

- Anhang 2.1 - DWA-A 138 – Gewerbefläche G1
- Anhang 2.2 - DWA-A 138 – Gewerbefläche G2
- Anhang 2.3 - DWA-A 138 – Gewerbefläche G17
- Anhang 2.4 - DWA-A 138 – Verkehrsfläche V5
- Anhang 2.5 - DWA-A 138 – Verkehrsfläche V6

Anhang 3: DWA-A 117 (Bemessung Stauraumkanäle)

Anhang 3.1: DWA-A 117 – Stauraumkanal – Anschluss Retentionsbodenfilter - Tränkweiher

PLANVERZEICHNIS

Plan-Nr. W 1.1:	Lageplan Entwässerungsplanung Flächen nördlich B486	M 1:1.000
Plan-Nr. W 1.2:	Lageplan Kanalnetz Flächen nördlich B486	M 1:1.000
Plan-Nr. W 1.3:	Lageplan Entwässerungsplanung Flächen südlich B486	M 1:1.000
Plan-Nr. W 2.1:	Längsschnitt Erschließungsstraße V1	M 1:1.000/100
Plan-Nr. W 2.2:	Längsschnitt Regenwasser – Gewerbefläche G1	M 1:1.000/100
Plan-Nr. W 2.3:	Längsschnitt Regenwasser – Gewerbefläche G2	M 1:1.000/100
Plan-Nr. W 2.4:	Längsschnitt Rigolen	M 1:500/50
Plan-Nr. W 2.5:	Längsschnitt Regen- und Schmutzwasser G2	M 1:500/50
Plan-Nr. W 2.6:	Längsschnitt Regen- und Schmutzwasser V2 und V3	M 1:1.000/100

1 VERANLASSUNG

Die Stadt Mörfelden-Walldorf plant zusammen mit der PEG EUROPA – Real Estate GmbH sowie der Wentz Planungsgesellschaft die Erweiterung des Gewerbegebietes Mörfelden Ost. Diese gliedert sich in eine, aus 2 Gewerbeflächen bestehende nördliche Fläche 1 und eine südliche Fläche 2, die sich über die Bundesstraße 486 (B486) erstreckt. Die in Rede stehende Fläche 1 grenzt im Osten an die bereits seitens der Stadt Mörfelden-Walldorf umgesetzte südliche Gebietserweiterung gemäß Bebauungsplan 44 (B-Plan 44).

Gemäß dem Konzept des Büros Wentz Planungsgesellschaft, Frankfurt am Main (Konzeptskizze „Variante 5c“ unter Abbildung 1) ist zunächst für Fläche 1 von folgenden Flächenaufteilungen auszugehen:

Fläche 1 – Gesamt 13,45 ha:

Teilfläche Nord (PEG):

- Gesamtfläche^{ohne öff. Straße:} ca. 74.500 m²
- Grünanteil: ca. 28.600 m² (38 %)
- Verkehrsanteil^{inkl. Stellplätze:} ca. 23.400 m² (22 %)
- Dachanteil: ca. 22.500 m² (30 %)

Teilfläche Süd (PEG):

- Gesamtfläche: ca. 53.800 m²
- Grünanteil: ca. 14.400 m² (27 %)
- Verkehrsanteil^{inkl. Stellplätze:} ca. 16.700 m² (31 %)
- Dachanteil: ca. 22.700 m² (42 %)

Straßenfläche Nord (Verbindung Rheingaustraße – Kurhessenstraße - öffentlich):

- Gesamtfläche: ca. 6.200 m²
- Gehwegfläche: ca. 2.050 m² (33 %)
- Park- und Grünfläche: ca. 850 m² (14 %)
- Asphaltfläche: ca. 3.300 m² (53 %)

Fläche 2 – Gesamt 2,7 ha:

Die Fläche 2 des vorläufigen B-Plans 54 beinhaltet hauptsächlich Straßenflächen nördlich und südlich der B486 sowie eine 3. Gewerbefläche (G17-Fläche) westlich des Hotels „Holiday Inn Express“ (s. Abbildung 2).

Auf Grundlage eines vorläufigen Verkehrskonzepts der Stadt Mörfelden-Walldorf von Juni 2024 wurden die entsprechenden Flächen wie folgt eingegrenzt:

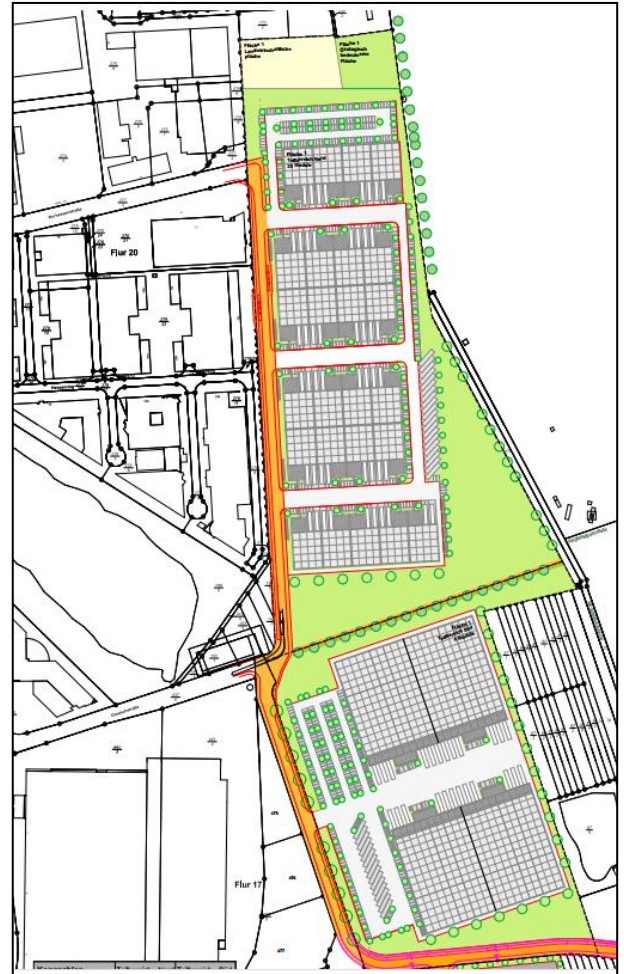


Abbildung 1: Konzeptskizze „Variante 5c“, Fläche 1
(Wentz Planungsgesellschaft, 2023)

Straßenflächen nördlich von B486 (öffentlich)

- Gesamtfläche: ca. 5.400 m²
- Gehwegfläche: ca. 1.650 m² (31 %)
- Park- und Grünfläche: ca. 750 m² (14 %)
- Asphaltfläche: ca. 3.000 m² (56 %)

Straßenflächen südlich von B486 (öffentlich)

- Gesamtfläche: ca. 4.750 m²
- Gehwegfläche: ca. 900 m² (30 %)
- Park- und Grünfläche: ca. 700 m² (13 %)
- Asphaltfläche: ca. 3.050 m² (56 %)

G17 – Gewerbefläche (privat; Flächengrößen sind Annahmen)

- Gesamtfläche: ca. 16.500 m²
- Grünanteil: ca. 6.600 m² (40 %)
- Verkehrsanteil inkl. Stellplätze: ca. 3.300 m² (20 %)
- Dachanteil: ca. 6.6000 m² (40 %)

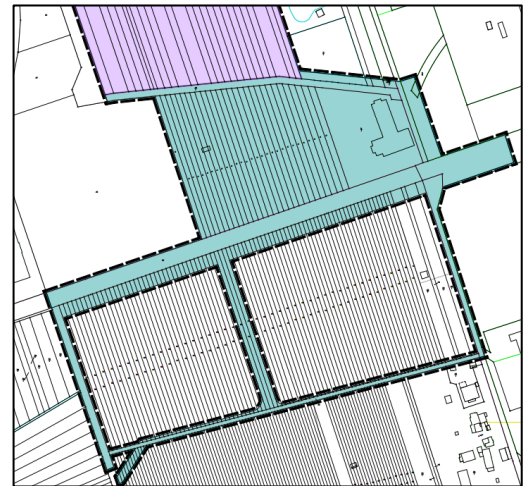


Abbildung 2: Geltungsbereich B-Plan 54,
Fläche 2 (Stadt Mörfelden, 2024)

Hinzu kommen noch die bereits vorhandene Verkehrsflächen der B486 (Hessenmobil) sowie die Grundstücksfläche des „Holiday Inn Express“ Hotels, für die sich die Entwässerung grundsätzlich nicht ändert. Infolgedessen wird auf diese nicht näher eingegangen.

Im Mai 2019 wurden die im Auftrag der Terramag GmbH seitens des unterzeichnenden Büros erarbeiteten Ergebnisse zu den

- Wasserwirtschaftlichen Belange zum B-Plan 44 „Gewerbegebietserweiterung Mörfelden Ost, Teil Süd“ (nachfolgend als /U1/ bezeichnet)

vorgelegt.

In /U1/ werden die westlich angrenzenden Flächen näher untersucht. Die dort beschriebenen Maßnahmen können prinzipiell auch dem Konzept der Machbarkeitsstudie für die nunmehr geplante Erweiterung zu Grunde gelegt werden und beinhalten:

- Entwässerung der Flächen in einem modifizierten Trennsystem
- Zwischenspeicherung von belastetem Regenwasser (Straßenflächen) in einem Stauraumkanal
- Dezentrale Versickerung von unbelastetem Regenwasser (Dachflächen, PKW-Stellplätze)

Mit Datum vom 10.08.2021 (Fläche 1 – PEG Europa) und 14.03.2024 (Fläche 2 – Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf) wurde die seitens des unterzeichnenden Büros mit folgenden Inhalten angebotene **Machbarkeitsstudie** beauftragt:

Teil 1: Grobkonzept Entwässerung

- Entwicklung der wesentlichen Entwässerungsrichtungen (Regenwasser (RW) / Schmutzwasser (SW))
- Festlegung möglicher Anschlusspunkte an die Bestandskanalisation (RW und SW)
- Überschlägige Vordimensionierung RW/SW-Kanalisation
- Überschlägige Vordimensionierung von Retentionsvolumina für die gedrosselte SW-Abgabe und Versickerung
- Klärung der Versickerungsfähigkeit des Bodens im Nahbereich

- Überschlägige Vordimensionierung von Regenwasserbehandlungsanlagen für mögliche Versickerung belasteter Flächen
- Grobe Kostenabschätzung über Richtwerte

Teil 2: Grobkonzept Wasserversorgung

- Modellansätze aktualisieren
- Hydrologisch und hydraulische Berechnungen

Darüber sind zusammen mit den Stadtwerken Mörfelden-Walldorf folgende Fragestellungen zu überprüfen:

- Verwertung von Regenwasser aus Altbestand (Derzeit Entwässerung in RKB Ost und in Richtung Kläranlage)
- Auswirkungen von Einleitung von teilbelastetem Regenwasser in das Schmutzwassernetz (Berechnung Verdünnungsfaktor)
- Realisierung einer zweiten Löschwasserentnahmestelle (analog zum Tränkweiher)
- ob die Grenzen der zulässigen Grundwasserfördermenge der Wasserversorgung erreicht werden

Die zugehörigen Ergebnisse kommen hiermit zur Vorlage.

Auf Grundlage der Konzeptskizze „Variante 5c“ (s. Abbildung 1) wurden im Nachgang zur vorliegenden Machbarkeitsstudie seitens der Stadt Mörfelden-Walldorf der Vorentwurf des Bebauungsplans Nr. 54 vom 17.07.2025 (s. Abbildung 3, links) sowie seitens der Wentz Planungsgesellschaft eine weitere Machbarkeitsstudie V1 vom 12.09.2025 zur gewerblichen Entwicklung auf Fläche 1 (s. Abbildung 3, rechts) erarbeitet.

Diese stehen nicht im Widerspruch zur vorliegenden Machbarkeitsstudie. Die Ergebnisse und entwickelten Konzepte zur Entwässerung kommen weiterhin zum Tragen und können in räumlich leicht angepasster Form umgesetzt werden.

In der vorliegenden Machbarkeitsstudie werden die Flächen des Gewerbegebiets abweichend von den Bezeichnungen im Vorentwurf des B-Plans Nr. 54 bezeichnet. Zur besseren Übersicht werden im folgenden Bericht die nachstehenden Flächenbezeichnungen verwendet:

Tabelle 1: Vergleich Flächenbezeichnungen Gewerbeflächen

Flächenbezeichnung gemäß Zuständigkeiten	Flächenbezeichnung gemäß vorliegender Machbarkeitsstudie BGS	Flächenbezeichnung gemäß Vorentwurf Bebauungsplan Nr. 54
Fläche 1 - Grundstückseigentümer PEG	G 1	GE 1
	G 2	GE 2
Fläche 2 - Grundstückeigentümer Stadt Mörfelden-Walldorf	G 17	GE 3
	Holiday Inn Express (Hotelnutzung im Bestand)	GE 4

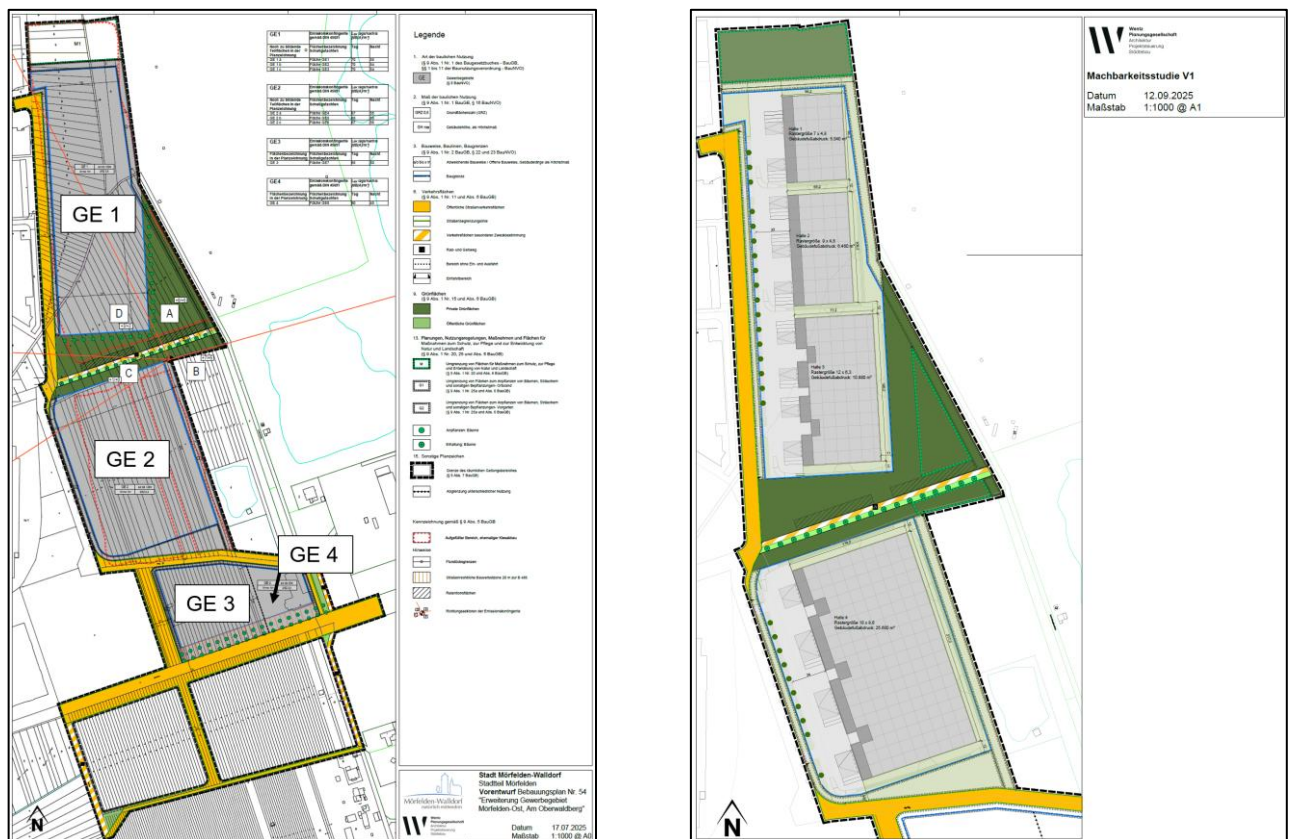


Abbildung 3: Vorentwurf Bebauungsplan Nr. 54 der Stadt Mörfelden-Walldorf vom 17.07.2025 (links) und MBS V1 der Wentz Planungsgesellschaft vom 12.09.2025 (rechts)

2 VERWENDETE UNTERLAGEN

- /U1/ Terramag GmbH, Hanau
 Wasserwirtschaftlichen Belange zum Bebauungsplan Nr. 44
 „Gewerbegebietserweiterung Mörfelden Ost, Teil Süd“
 aufgestellt durch BGS Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt, Mai 2019
- /U2/ Stadtwerke Mörfelden-Walldorf
 Generalentwässerungsplanung (GEP) von April 2012 und Schmutzfrachtberechnung (SFB), Aktualisierung 2021
 aufgestellt und aktualisiert jew. durch BGS Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt, April 2012/2021
- /U3/ Terramag GmbH, Hanau
 Entwässerungerschliefung „Mörfelden-Walldorf-Ost“, Ausführungsplanung (AG: Terramag GmbH), aufgestellt durch BGS Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt, September 2022
- /U4/ PEG EUROPA – Real Estate GmbH, Frankfurt
 Betriebskonzept, Nord-Ost-Erschließung
 aufgestellt durch Wentz & Co. GmbH, Frankfurt, E-Mail vom 11.05.2021

- /U5/ PEG EUROPA – Real Estate GmbH, Frankfurt
Entwurf Variante 5, Nord-Ost-Erschließung
aufgestellt durch Wentz & Co. GmbH, Frankfurt, April 2022
- /U6/ Terramag GmbH, Hanau
Höhen- und Bestandsplan Aufmaß vom 21.01. bis 29.01.2016
Aufgestellt durch: Vermessungsbüro Müller, Hanau, Mai 2020
- /U7/ Heinz Mitteldorf, Mörfelden-Walldorf
Anzeige gemäß § 9 des Abfall-Beseitigungsgesetzes für die Abfall-Beseitigungsanlage der Erweiterung von Kiesgrube I auf den Grundstücken Mörfelden Flur 20 Nr. 174 – 207 und Flur 17 Nr. 157 – 175
Heinz Mitteldorf, Bauunternehmen – Tiefbau Sand-, Kies- und Splittwerke KG, Mai 1978
- /U8/ Der Regierungspräsident in Darmstadt, gez. Trinkaus, Darmstadt
Wasserbucheintragung – Benutzungen des Grundwassers
Erlaubnis zum Anschneiden und Freilegen von Grundwasser zum Zwecke der Bodenentnahme auf den Grundstücken, Gemarkung Mörfelden, Flur 17 Nr. 157 bis 175, 419/2, 419/3, Flur 20 Nr. 174/1 bis 207, 222 bis 228/2, Flur 21 Nr. 19/7, 22 und 23, März 1980
- /U9/ Der Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf, Mörfelden Walldorf
Gutachtliche Stellungnahme zum Baugrund
Geotechnische Hinweise zur Erschließung sowie Allgemeine Hinweise zur Bebauung
Erweiterung des Gewerbegebietes Mörfelden-Ost
Aufgestellt durch: ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik, Juli 2007
- /U10/ Stadt Mörfelden-Walldorf
Verkehrsuntersuchung GE Mörfelden Ost B-Plan 54 Mörfelden-Walldorf
Aufgestellt durch: R+T, Verkehrsplanung, Mai 2024
- /U11/ Stadt Mörfelden-Walldorf
Dokumentation und Bewertung umwelttechnischer Erkundungen und Erstempfehlung zur generellen Versickerungsfähigkeit des Untergrunds
Aufgestellt durch: ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik, Dezember 2024
- /U12/ SMW Abwasser GmbH, Mörfelden-Walldorf
BV: Gewerbegebiet Mörfelden-Ost - Bericht zur geotechnischen Voruntersuchung und zur Bebaubarkeit des Geländes
Aufgestellt durch: ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik, August 2005
- /U13/ SMW Abwasser GmbH, Mörfelden-Walldorf
Stellungnahme zur Versickerungsmöglichkeit
Mit allgemeinen geotechnischen Hinweisen zur Erschließung und Bebauung
Erweiterung des Gewerbegebietes Mörfelden-Ost
Aufgestellt durch: ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik, April 2008

- /U14/ Terramag GmbH, Hanau
Bericht zu den Ergebnissen der umwelttechnischen Erkundungen
Bauleitplanung der Stadt Mörfelden-Walldorf, BB-Plan 44
„Erweiterung Gewerbegebiet Mörfelden-Ost, Teil Süd“
Aufgestellt durch: ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik, April 2018

- /U15/ Terramag GmbH, Hanau
Geotechnischer Bericht einschließlich orientierender abfalltechnischer Bewertung der voraussichtlich anfallenden Aushubmaterialien
Gewerbegebietserweiterung „Mörfelden-Ost“
Aufgestellt durch: ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik, Juli 2021

- /U16/ Terramag GmbH, Hanau
Gewerbegebietserweiterung „Mörfelden Ost“, Bemessung des Rückhaltevolumens mittels Langzeitsimulationen
Aufgestellt durch: BGS Wasserwirtschaft, Darmstadt, März 2022

- /U17/ Fraport Casa Commercial GmbH
bgm Baugrundberatung (2021): Geotechnischer Untersuchungsbericht – Orientierende Voruntersuchungen, Vorerkundungen Mörfelden Ost – Flur 17 und 20, 1. Überarbeitete Version
Aufgestellt durch: bgm baugrundberatung, Ober-Ramstadt, Juli 2021

- /U18/ Fraport Casa Commercial GmbH
Abfall- und umwelttechnischer Untersuchungsbericht – Orientierende Voruntersuchungen, Vorerkundungen Mörfelden Ost – Flur 17 und 20
Aufgestellt durch: bgm baugrundberatung, Ober-Ramstadt, Juli 2021

- /U19/ Fraport Casa Commercial GmbH
Geotechnischer Untersuchungsbericht – Hauptuntersuchung
Mörfelden Ost – Flur 17 und 20, Neubau von Logistikhallen
Aufgestellt durch: bgm baugrundberatung, Ober-Ramstadt, April 2022

- /U20/ Fraport Casa Commercial GmbH
Abfall- und umwelttechnischer Untersuchungsbericht – Untersuchungsbericht, Mörfelden Ost – Flur 17 und 20
Aufgestellt durch: bgm baugrundberatung, Ober-Ramstadt, April 2022

- /U21/ bgm Baugrundberatung
Auskunft über den MHGW über E-Mail-Verkehr durch Frau Welker und Herrn Meidt, bgm baugrundberatung am 27. April 2022

- /U22/ KOSTRA-DWD 2010R
Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung
Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie (itwh), Deutscher Wetterdienst (DWD), 2017

- /U23/ KOSTRA-DWD 2020
Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung
Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie (itwh), Deutscher Wetterdienst (DWD), 2023
- /U24/ Arbeitsblatt DWA-A 138
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef, April 2005
- /U25/ Arbeitsblatt DWA-A 117
Bemessung von Regenrückhalteräumen
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef, Dezember 2013
- /U26/ Arbeitsblatt DWA-A 118
Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Deutsche Vereinigung
für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef, März 2006
- /U27/ Merkblatt DWA-M 153
Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, August 2007
- /U28/ Arbeitsblatt DWA-A 102-1/BWK-A 3-1
Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in
Oberflächengewässer – Teil 1: Allgemeines
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Bund der Ingeni-
eure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (BWK), Aachen Dezember 2020
- /U29/ Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2
Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in
Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Bund der Ingeni-
eure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (BWK), Aachen, Dezember 2020
- /U30/ Arbeitsblatt DWA-A 178
Retentionsfilteranlagen
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Juni 2019
- /U31/ Fränkische Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG, Königsberg (Bayern)
SediSubstrator® XL, Produktdatenblatt und Technische Daten (abgerufen auf: [https://www.fraenki-
sche.com/de-DE/product/sedisubstrator-xl](https://www.fraenki-sche.com/de-DE/product/sedisubstrator-xl) am 06.11.2023)
- /U32/ Fränkische Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG, Königsberg (Bayern)
SediPipe® XL, Produktdatenblatt und Technische Daten (abgerufen auf: [https://www.fraenki-
sche.com/de-DE/product/sedipipe-xl](https://www.fraenki-sche.com/de-DE/product/sedipipe-xl) am 06.11.2023)
- /U33/ Land Hessen, HLNUG
WRRL-Viewer (abgerufen auf: <https://wrrl.hessen.de> am 06.11.2023)
- /U34/ Land Hessen, HLNUG
GruSchu Hessen (abgerufen auf <https://gruschu.hessen.de> am 21.05.2025)

3 GRUNDLAGEN UND ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

3.1 Geländeverhältnisse und Schutzgebiete

Die Geländeoberkante des Projektgebiets weist im Allgemeinen ein nach Südwest gerichtetes Gefälle auf. Die nachfolgenden Tabellen zeigen die gerundeten Höhen an den jeweiligen Eckpunkten der Flächen auf. Zur Übersichtlichkeit werden in den folgenden Kapiteln die abgekürzten Flächenbezeichnungen gemäß Tabelle 2 und Tabelle 3 verwendet.

Tabelle 2: Topographie Gewerbeflächen

Gewerbeflächen [müNHN]					
	Abkürzung	Nordwest	Nordost	Südwest	Südost
Teilfläche Nord	G1	106,1	107,0	103,2	105,0
Teilfläche Süd	G2	102,8	104,6	103,0	103,5
G17-Fläche	G17	102,3	102,5	102,4	103,3

Tabelle 3: Topographie Straßenflächen

Straßenflächen [müNHN]					
	Abkürzung	Nord	Süd	Ost	West
Straße 1: Rheingastr. - Kurhessenstr.	V1	106,3	103,2	-	-
<u>Straßen nördlich B486</u>					
Straße 2: Ost - West	V2		-	102,8	103,5
Straße 3: Nord -Süd	V3	102,2	102,4	-	-
B486: Ost - West	V4		-	101,9	104,4
<u>Straßen südlich B486</u>					
Straße 4: Nord-Süd	V5	102,1	101,7	-	-
Straße 5: Ost-West	V6		-	101,6	102,1

Gemäß den frei zugänglichen Daten des HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden) befindet sich das Projektgebiet in keinem Trinkwasserschutzgebiet (/U33/).

3.2 Bestandskanalisation und nahegelegene Fließ- und Stehgewässer

Dem Grunde nach bestehen im Projektgebiet folgende Verkehrshauptachsen:

- Kurhessenstraße
- Dreieichstraße
- Rheingaustraße
- B486/Langener Straße

Am östlichen Ende der Dreieichstraße schließt die im Jahr 2023 fertiggestellte Stichstraße „Rheingaustraße“ an, die in südlicher Richtung verläuft.

Innerhalb dieser Verkehrsachsen verlaufen angrenzend zum Gebiet des B-Plans 54 diverse Misch-, Regen- und Schmutzwasserkanäle (MW, RW, SW), an die dem Grunde nach weitere Flächen angeschlossen werden können. Die Kanalsysteme gliedern sich von Nord nach Süd wie folgt:

- Kurhessenstraße: Mischsystem, DN 300 Stz
- Dreieichstraße: Trennsystem, DN 300 Stz (SW, Richtung Westen), DN 2000 SB (RW, Richtung RKB-Ost)
- Rheingaustraße: Trennsystem: DN 250 PP (SW), DN 1800 SB (RW, Stauraumkanal)
- B486/Langer Straße: Mischsystem, DN 250 Stz

Ebenfalls grenzen diverse Still- und Fließgewässer (s. Abbildung 4) an den B-Plan an. Im westlich gelegenen Tränkweiher besteht laut Aussage der Stadtwerke eine direkte Verbindung zum Grundwasserleiter. Infolgedessen wird ein Großteil des im Gewerbegebiet Ost anfallenden Regenwassers nach Vorreinigung mithilfe eines Regenklärbeckens (RKB 70) in diesen Weiher eingeleitet.

Östlich des Bebauungsgebiets befinden sich mehrere unmittelbar angrenzende Privatgewässer, darunter auch der Schnepfensee und der Oberwaldsee.

Im Süden verlaufen mehrere kleinere Bäche und Gräben mit westlicher Fließrichtung, die in den durch den Stadtteil Mörfelden verlaufenden Gerätsbach münden.

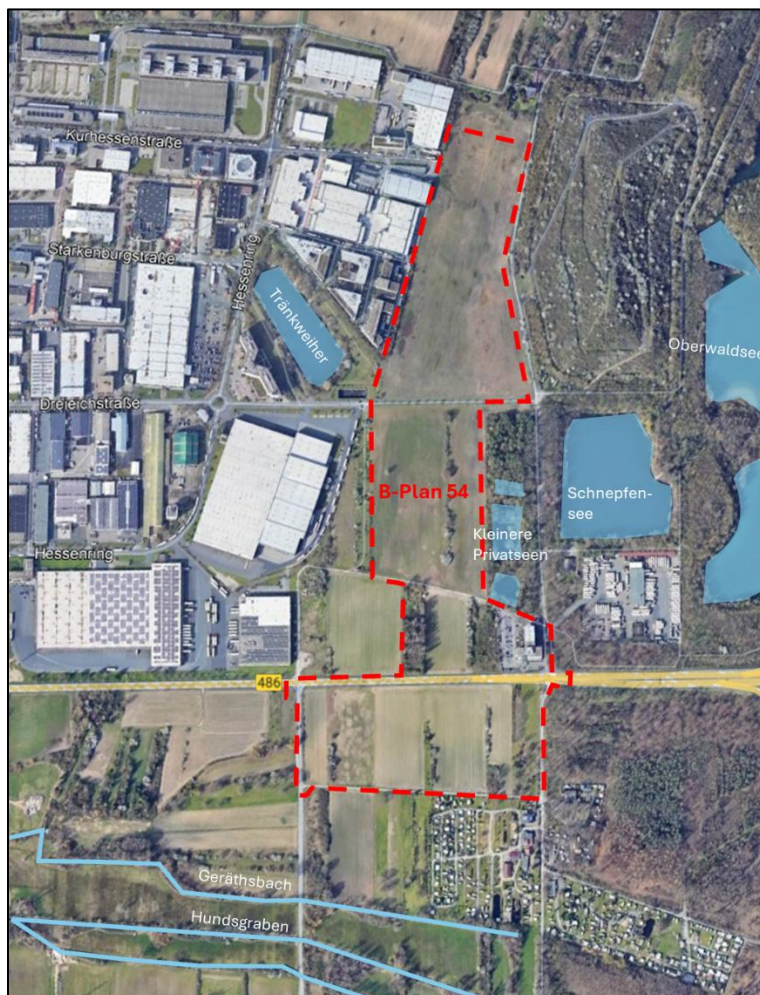


Abbildung 4: Fläche B-Plan 54 mit Fließ- und Stehgewässern

3.3 Frühere Nutzungen

Aus /U9/ und /U19/ geht hervor, dass im Bereich der geplanten Gewerbeflächen G1 und G2 Kiesabbau von der Firma Heinz Mitteldorf betrieben wurde. Nach Beendigung der Kiesgewinnung wurde für die Verfüllung der Gruben gemäß Erlaubnisbescheid des Landratsamtes Groß-Gerau vom 13. Juli 1973 der Betrieb für eine Abfall-Beseitigungsanlage für Ablagerungen von Aushub und Bauschutt aufgenommen (/U7/ und /U8/). Die Verfüllung war demnach mit grundwasserungefährlichem Bodenmaterial (u.a. U-Bahnbau Frankfurt) zzgl. einer 0,5 m starken Schicht Ober- bzw. Mutterboden durchzuführen.

Die Grenzen der ehemaligen Kiesgruben bzw. der Auffüllungen können auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse sowie historischer Karten (/U17/) abgeschätzt werden (s. Abbildung 5).



Abbildung 5: Luftbild vom 05.07.1987 (bgm, 2021, /U17/)

3.4 Geotechnische Gutachten

Nachstehend werden die Ergebnisse der im Projektgebiet durchgeführten geotechnischen Untersuchungen bzgl. der Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens und der Gründung von abwassertechnischen Anlagen zusammengefasst.

3.4.1 Untersuchungen der ISK Ing. Gesellschaft mbH

Im Zuge des Verfahrens für den angrenzenden B-Plan 44 wurden im Auftrag der Stadtwerke Mörfelden-Walldorf, der Stadt Mörfelden-Walldorf sowie des Vorhabensträgers der Stadt Mörfelden-Walldorf (Teramag GmbH) im Zeitraum zwischen 2005 und 2021 seitens der ISK Ingenieurgesellschaft (ISK), Rodgau erste geotechnische Untersuchungen u.a. auch auf der geplanten Fläche 1 des B-Plans 54 durchgeführt und diverse Gutachten erstellt (/U9/, /U11/ bis /U15/).

Bei der geotechnischen Voruntersuchung (/U9/) wurde im Jahr 2005 der nördliche Bereich des Projektgebiets (s. [Abbildung 6](#)) mithilfe von 6 abgeteufte Rammkernsondierungen (RKS 1/05 bis 6/05) erkundet.

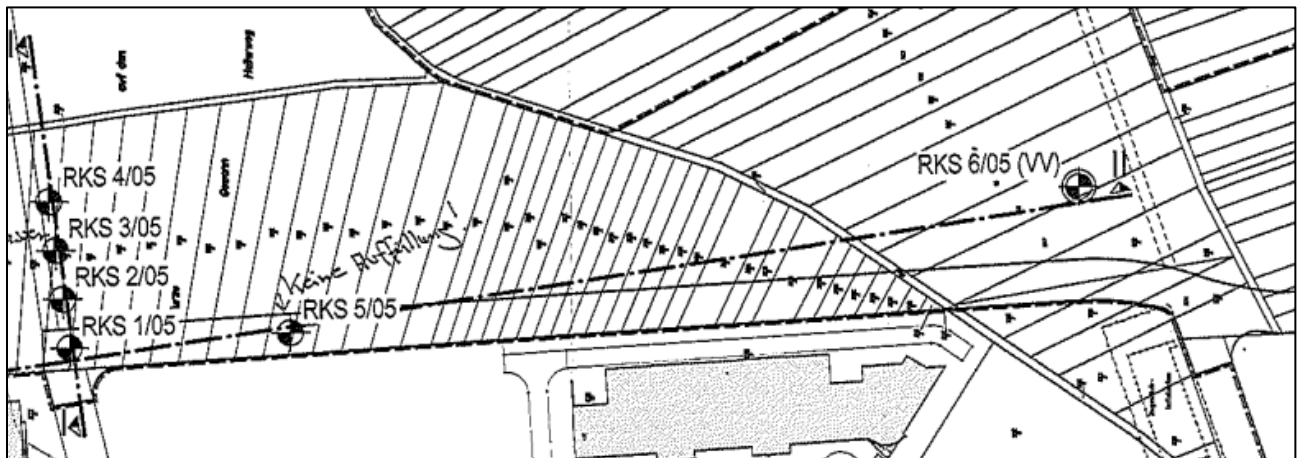


Abbildung 6: Geotechnische Voruntersuchung (ISK, 2007, /U9/)

Gemäß den Ergebnissen des Versickerungsversuchs der RKS 6/05, im Bereich der östlichen Verlängerung der Dreieichstraße, wurde für die Schichten zwischen 1,2 m und 3,0 m unter GOK vorläufig ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f von $2,0 \cdot 10^{-4}$ bis $5,0 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt. Als Empfehlung sollten jedoch in den Bereichen geplanter Versickerungsanlagen noch weitere Versickerungsversuche durchgeführt werden.

Im Jahr 2007 wurde die Voruntersuchung in einer zweiten Erkundungsphase mit 6 Kernbohrungen (BK 1/07 bis 6/07 bis 20 m unter GOK) und 8 weiteren Rammkernsondierungen (RKS 1/07 bis 7/07 bis max. 6 m unter GOK) fortgeführt (s. [Abbildung 7](#)).

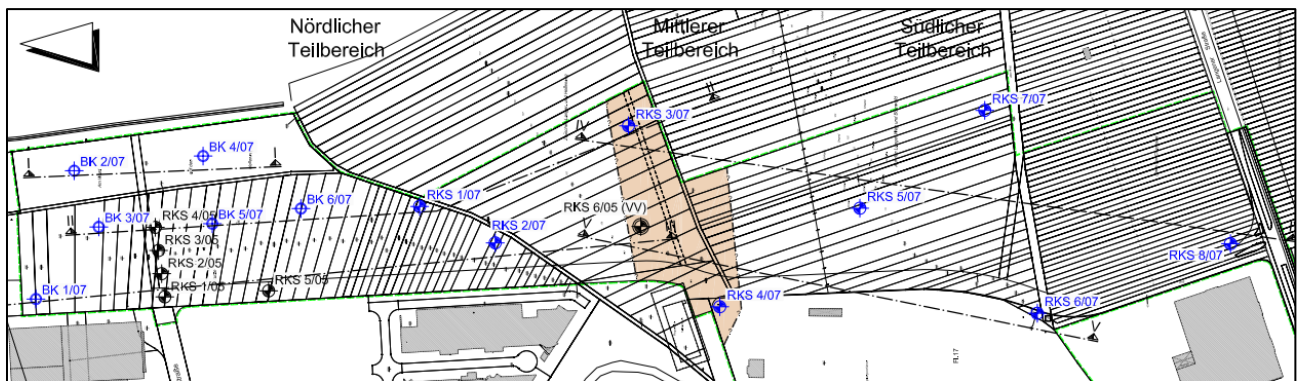


Abbildung 7: Gutachtliche Stellungnahme zum Baugrund (ISK, 2007, /U9/)

Hierbei wurde das Untersuchungsgebiet aufgrund der unterschiedlichen geotechnischen Verhältnisse in drei Bereiche aufteilt:

- Nördlicher Teilbereich
- Mittlerer Teilbereich
- Südlicher Teilbereich

Im nördlichen Teilbereich wurden in den bis zu 16 m unter GOK reichenden anthropogenen Auffüllungen aus unterschiedlichen Bodenarten (Sande mit unterschiedlichen Kies- und Feinkornanteilen bis stark

schluffige Tone) inerte Fremdstoffe vorgefunden. Diese bestehen u.a. aus Eisen-, Folien- Ziegel- und Bauschuttresten sowie vereinzelt organischen Beimengungen.

Im mittleren Teilbereich wurden gering mächtige Auffüllungen (bis 1,2 m unter GOK) vorgefunden. Aufgrund von Bohrwiderständen wird davon ausgegangen, dass in dieser Schicht größere Bauschuttanteile enthalten sind. Gemäß den Ergebnissen des Gutachtens wird angenommen, dass die RKS 6/05 am südlichen Rand der tief reichenden Auffüllungen des nördlichen Teilbereichs liegt.

Auch im südlichen Teilbereich wurden anthropogene Auffüllungen aus stark schluffigen Tonen und sandigen Schluffen in verschiedenen Mächtigkeiten (bis ca. 4 m unter GOK) erkundet.

Für zukünftige Rohraufleger und Gründungssohlen der Schachtbauwerke sind die anstehenden Auffüllungen nur bedingt geeignet. Eine Eignung besteht, wenn sie mindestens eine steife Konsistenz aufweisen, die rolligen Böden ausreichend tragfähig sind oder die Grabensohle nachträglich verdichtet wird. Die quartären Sande sind für vorgenannte Zwecke hingegen gut geeignet. Für den Fall, dass örtlich unmittelbar unterhalb dem Rohraufleger bzw. unter den Gründungssohlen der Schachtbauwerke weiche oder aufgeweichte Böden vorgefunden werden, sollten diese durch tragfähiges und gut verdichtbares mineralisches Material oder durch Beton ausgetauscht werden. Im Bereich des nördlichen Teilbereichs wird empfohlen ein größeres Leitungsgefälle vorzusehen, um eventuelle nachträgliche Setzungen ausgleichen zu können. Die im nördlichen und südlichen Teilbereich auszuhebenden Böden sind für eine Verfüllung der Kanalgräben nur bedingt geeignet.

Gemäß dem Gutachten /U13/ sind die Grundwasserverhältnisse im **mittleren Teilbereich** für eine mögliche **Versickerung** als **günstig** einzustufen.

Im **nördlichen und südlichen Teilbereich** ist eine Versickerung aus geotechnischer Sicht aufgrund der tief reichenden Auffüllungen **nicht vertretbar**. In den **Randbereichen** (außerhalb der ehemaligen Kiesgruben) sollte eine Versickerung jedoch **grundsätzlich möglich** sein. Im **südlichen Bereich** kommt eine Versickerung in Betracht, wenn die Auffüllungen bis zum gewachsenen Boden gegen unbelasteten gut durchlässigen Boden **ausgetauscht** werden.

In dem Versickerungsgutachten (/U13/) wurde zusätzlich zu den aufgeführten geotechnischen Erkenntnissen ein mittlerer höchster Grundwasserstand von 100,50 müNN für die vorläufige Vorbemessung von Versickerungsanlagen ausgewiesen. Während im mittleren Teilbereich von einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ausgegangen werden kann, gilt im südlichen Teilbereich ein k_f -Wert von $1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$.

Im Zuge der Entwurfsplanung für die zwischenzeitlich umgesetzte Erschließungsstraße (Rheingaustraße) des B-Plans 44 „Erweiterung Gewerbegebiet Mörfelden-Ost, Teil Süd“ wurde zudem eine umwelttechnische Erkundung (/U14/) mithilfe von 13 Baggerschürfen (SCH 1/18 bis 13/18) durchgeführt.

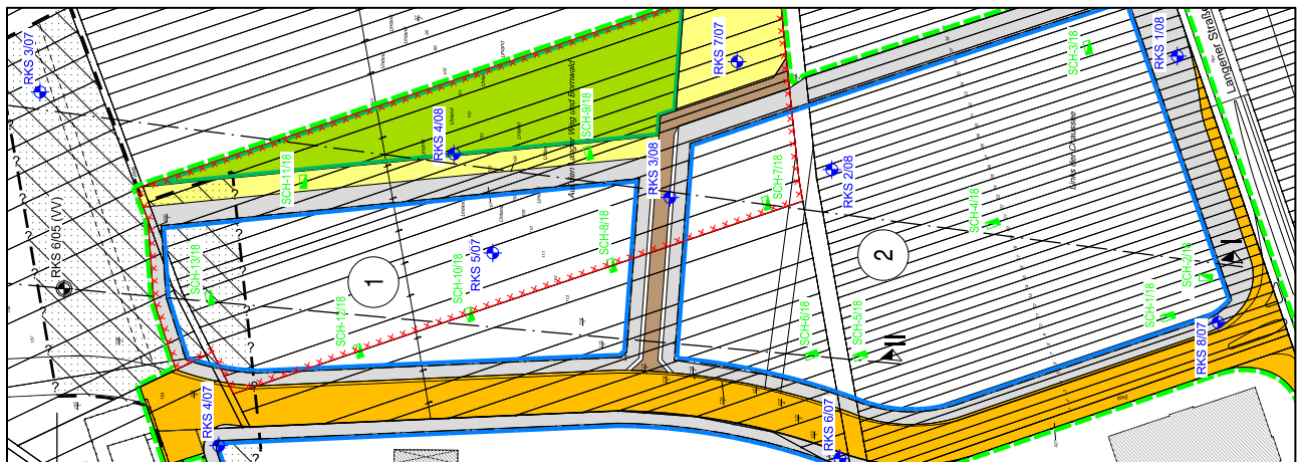


Abbildung 8: Umwelttechnische Erkundungen – südlicher Teil (ISK, 2018, /U14/)

Diese umfasst Teile (mittlerer/südlicher Teilbereich) der nunmehr geplanten Gewerbefläche G2 im südwestlichen Bereich. In diesem Bereich wurde in SCH-9/18 und SCH-11/18 Bodenmaterial mit einem Zuordnungswert von Z1.2 (Sulfat: 261 mg/l) gemäß LAGA M 20 vorgefunden.

3.4.2 Voruntersuchung der bgm Baugrundberatung GmbH

Für die Osterweiterung des Gewerbegebiets Mörfelden wurden im Jahr 2021 von der bgm baugrundberatung GmbH, Ober-Ramstadt orientierende Voruntersuchungen durchgeführt (/U17/ und /U18/). Dabei wurde neben der Beurteilung des Baugrunds mithilfe von 26 RKS, 10 DPH, 10 SCH sowie 5 Versickerungsversuchen auch eine abfalltechnische Untersuchung anhand von 11 Bodenmischproben durchgeführt und bewertet (s. Abbildung 9).



Abbildung 9: Lageplan RKS + SCH (bgm, 2021, /U17/)

Die bereits von der ISK erkundeten Auffüllungen wurden im Zuge der Untersuchung der bgm an jedem Ansatzpunkt angetroffen. Auf Grundlage von im Jahr 1987 aufgenommenen Luftbildern (s. Abbildung 5) konnte die Ausdehnung der ehemaligen Kiesgruben eingegrenzt und unter Hinzuziehung der Sondierergebnisse verifiziert werden.

Gemäß /U17/ wird in den Randbereichen der ehemaligen Kiesgruben bei entsprechender Auskoffnung der Auffüllungen eine Versickerung als machbar erachtet. Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW), der bei der Vorbemessung von Versickerungsanlagen verwendet werden kann, ist nach Angaben der bgm bei etwa 100,20 müNNH anzusetzen. Dieser liegt etwa 30 cm unter dem MHGW, der bei der Baugrunduntersuchung von ISK empfohlen wurde. Der Sickerraum zwischen Unterkannte der Versickerungsanlage und dem MHGW sollte mit mind. 1 m angesetzt werden.

Eine Regenwasserversickerung ist gemäß Aussage von bgm nur in den natürlichen Sanden möglich. Hierzu wurden verschiedene Bereiche genannt, u.a. der mittlere Bereich des bestehenden Wirtschaftsweges sowie die östliche Grenze des südlichen Projektgebiets, in denen Versickerungsanlagen vorgesehen werden könnten. Falls bei der Herstellung die bindigen Bodenschichten (Auffüllungen) angetroffen werden, müssen diese bis auf die Sande durchörtert und durch gut versickerungsfähiges Material ersetzt werden.

Neben den geotechnischen Belangen wurde auch eine Einstufung der anstehenden Böden nach LAGA und DepV anhand von labortechnisch untersuchten Bodenmischproben vorgenommen (s. Abbildung 10).

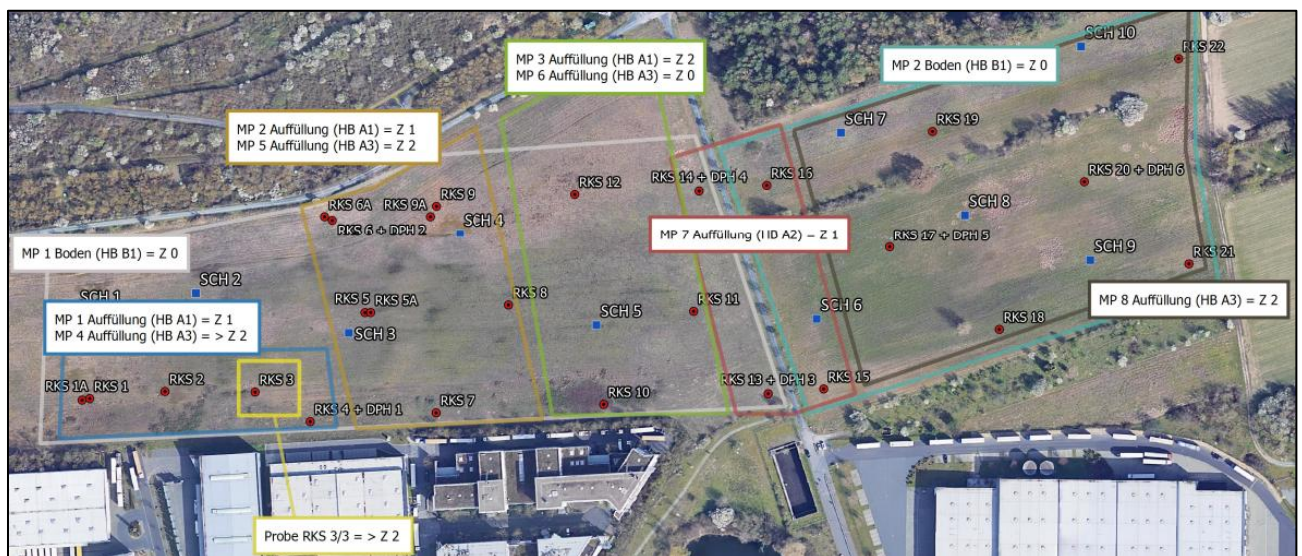


Abbildung 10: Mischproben LAGA (bgm, 2021, /U18/)

Die Ergebnisse zeigen, dass die Verfüllung mit heterogenem Bauschuttabfall durchgeführt wurde. Fremdbestandteile wie Eisen-, Folien- Ziegel- oder sehr grobe Bauschuttreste wurden lokal angetroffen. In Teilbereichen wurden auch Holz (z. T. in Teer getränkt), Drähte und Kabel, Glas, Asphalt und Kanalrohre sowie geringe Mengen an Hausmüll angetroffen. Gemäß Abbildung 10 ist ersichtlich, dass die anthropogenen Auffüllungen in vielen Bereichen mindestens dem Zuordnungswert Z1 nach LAGA entsprechen. Das heißt, dass Böden nur eingeschränkt wiederverwertet werden dürfen (hydrogeologisch günstige Gebiete mit einem Höhenabstand von 1 m zwischen Schüttkörperbasis und Grundwasserstand). Böden mit dem Zuordnungswert Z2 sind nur wieder einbaubar, wenn z.B. eine Versiegelung der Oberfläche über den Einbaukörper vorgenommen wird. Ausgenommen sind Bereiche der Trinkwasserschutzzonen I – IIIB und Heilquellenschutzgebiete der Zonen I – IV.

Mit Ausnahme der MP 5 (DK 1) sowie der Probe RKS 3/3 (DK 3) sind alle Mischproben der Deponieklasse DK 0 zuzuordnen.

3.4.3 Hauptuntersuchung der bgm Baugrundberatung GmbH

Zwischen dem 10.02. und dem 09.03.2022 führte die bgm die Hauptuntersuchung durch (/U19/) und dokumentierte die Empfehlungen zur Bodenbeschaffenheit in Bezug auf Gründung, Versickerung und Belastung in einem geotechnischen Bericht. Nachstehend werden die Ergebnisse zur Versickerung zusammengefasst.

Auch bei dieser Untersuchung wurde der Boden in insgesamt drei Homogenbereiche unterteilt: Oberboden, Auffüllungen sowie pleistozäne, natürliche Sande und Kiese. Die Auffüllungsschichten zeigen in den verschiedenen Bereichen erhebliche Unterschiede in Mächtigkeit und Zusammensetzung. Während die Auffüllungen im Norden bis in eine Tiefe von etwa 16 m bis 17,35 m unter Geländeoberkante (GOK) reichen, wird die Mächtigkeit im Süden auf 2,5 m bis 4,7 m unter GOK geschätzt. Die bei der Hauptuntersuchung ermittelten Tiefen sind in den Abbildungen 10 bis 12 dargestellt. In vielen Bohrungen im Norden konnte die Endtiefe der Auffüllungen jedoch nicht bestimmt werden.

Im nördlichen Bereich lässt sich die Auffüllung in eine schluffige Deckschicht und einen tonigen/schluffigen Verfüllkörper unterteilen. Der heterogene Verfüllkörper, der auch im südlichen Bereich festgestellt wurde, enthält zahlreiche Fremdstoffe und Nebengemengeteile (u.a. Ziegel, Asphaltbruch, Hausmüll etc.). In weiten Bereichen wurden zudem Anteile von Bauschutt festgestellt (/U20/).

Die unter den Auffüllungen angetroffenen natürlichen Sande liegen in mitteldichter bis mit zunehmender Tiefe dichter Lagerung vor, wobei der Kiesanteil zunimmt. Mit den Drucksondierungen (DPH) wurde eine maximale Tiefe von 18 m bzw. 28 m unter GOK erreicht.

Historische Luftbilder zeigen, dass der mittlere Bereich um den Wirtschaftsweg nicht oder nur teilweise von den ehemaligen Kiesgruben betroffen war. Dies bestätigt sich auch durch die Bodenbeschaffenheit. In diesem Bereich besteht die geringmächtige Auffüllungsschicht nicht aus schluffigem/tonigem Material, sondern aus braunem bis dunkelbraunem Sand mit geringem Anteil an Bauschutt (Ziegel, Beton, Asphalt).



Abbildung 11: Auffüllungsmächtigkeiten – Mittlerer Bereich (bgm, 2022, /U16/)

Map showing various locations and points of interest, including:

- RKS V K - 410
- SCH 7
- RKS C - 420+
- CPT 16
- RKS J - 450+
- CPT 18
- SCH 10
- RKS K - 320
- RKS V N - 320
- CPT 21
- RKS 16 - 0.60
- CPT 13
- RKS 19 - 3.75
- RKS 22 - 2.50
- CPT 14
- RKS P - 420
- RKS V M - 3.60
- RKS 17 + CPT 5 - 450
- SCH 8
- CPT 19
- RKS 20 + CPT 6 - 400
- RKS V J - 440
- SCH 6
- CPT 12
- RKS J - 3.80
- CPT 15
- RKS H - 4400
- CPT 17
- RKS I - 4400
- CPT 20
- RKS V L - 2.50
- SCH 9
- RKS 15 - 0.60
- RKS V I - 4.60
- KB 2
- GWM 1 (gericht van lgn)
- RKS 18 - 400
- RKS 21 - 400
- GWM 2 (niet)

Auf Grundlage der chemisch-analytischen Untersuchungen wurden beide Mischproben der anstehenden Sande (Boden) als vollständig unbelastet eingestuft.

Von den insgesamt 15 analysierten Mischproben der anstehenden Auffüllungen konnten 14 Proben der Deponieklasse DK 0 gemäß DepV zugeordnet werden. Eine Mischprobe (MP 14, nördlicher Bereich G1) wurde aufgrund erhöhter Antimon-Gehalte der Deponieklasse DK I zugewiesen.

Innerhalb der Fläche G1 wurden bei mehreren Mischproben erhöhte Konzentrationen von Quecksilber, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und polychlorierten Biphenylen (PCB) im Feststoff sowie Arsen im Eluat festgestellt. Diese Überschreitungen führten zu einer Einstufung gemäß LAGA in die Zuordnungswerte bis Z1.2.

Im östlichen Bereich der Fläche G2 wurden erhöhte Quecksilbergehalte im Feststoff nachgewiesen, die zu einer Einstufung in die LAGA-Kategorie Z2 führen.

Die stark variierenden Auffüllungen sind als schwach bis sehr schwach durchlässig einzustufen. Der Durchlässigkeitsbeiwert wird mit $1 \times 10^{-6} \text{ m/s} - > 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ angegeben. Die natürlichen Sande sind mit einem k_f -Wert von mindestens $5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ (gemäß Einschätzung der ISK voraussichtlich höher) als gut durchlässig einzustufen.

Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) liegt nach Einschätzung von bgm bei einem Wert um 100,00 müNN (/U21/).

3.4.4 Zusammenfassung relevanter Werte für die Entwässerung von Fläche 1

Der Baugrund im Projektgebiet ist aufgrund der früheren Nutzung sehr heterogen. Im gesamten Gebiet wurden wasserundurchlässige anthropogene Auffüllungen angetroffen, die in Folge der Verfüllung der ehemaligen Kiesgruben eingebracht wurden (s. Kap. 3.3). Die Mächtigkeit dieser Schicht reicht von 0,6 m in Randbereichen bis hin zu 17 m im nördlichen Bereich. Die Auffüllungsschicht ist gemäß LAGA in großen Bereichen dem Zuordnungswert Z1, in einigen Bereichen auch dem Zuordnungswert Z0 zuzuordnen.

Eine Versickerung ist aufgrund der guten Durchlässigkeit der unter der Auffüllung anstehenden Sande und Kiese in Randbereichen der ehemaligen Kiesgruben möglich. Der für die Vorbemessung von Versickerungsanlagen erforderliche Durchlässigkeitsbeiwert k_f wird nach ISK im mittleren Teilbereich mit $2 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ im südlichen Teilbereich mit $1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ angegeben. Bgm empfiehlt „auf der sicheren Seite liegend“ für die Bemessung einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ anzusetzen. Es ist von einem mittleren höchsten Grundwasserspiegel (MHGW) von 100,00 müNN auszugehen.

Somit werden folgende Werte für die Bemessung von Versickerungsanlagen angesetzt:

- Durchlässigkeitsbeiwert
 - Mittlerer Bereich: $k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ (/U19/)
- Mittlerer höchster Grundwasserstand
 - Gesamter Bereich: MHGW = 100,00 müNN (/U21/)

Da der Grundwasserstand und die Durchlässigkeiten der Böden als **günstig** einzustufen sind, ist eine Versickerung von unbelastetem Regenwasser in Teilbereichen der Projektgebiete grundsätzlich möglich. Da die verfügbaren Flächen für eine mögliche Versickerung jedoch begrenzt sind, werden zusätzliche Maßnahmen wie Gründächer, Ökopflaster, Pflanzungen in unbefestigten Arealen o.ä. empfohlen, sodass möglichst viel Niederschlagswasser verdunstet, gespeichert und zeitverzögert in die Versickerungsanlagen geleitet werden kann.

3.4.5 Umwelttechnische Erkundung der ISK Ing. Gesellschaft von Fläche 2

Zur Bestimmung der umwelt- und geotechnischen Verhältnisse innerhalb der südlichen Fläche 2 wurden im Auftrag der Stadt Mörfelden zwischen August und Oktober 2024 diverse Rammkernsondierungen (s. Abbildung 14) abgeteuft sowie Versuche (u.a. Versickerungsversuche) durchgeführt (/U11/).

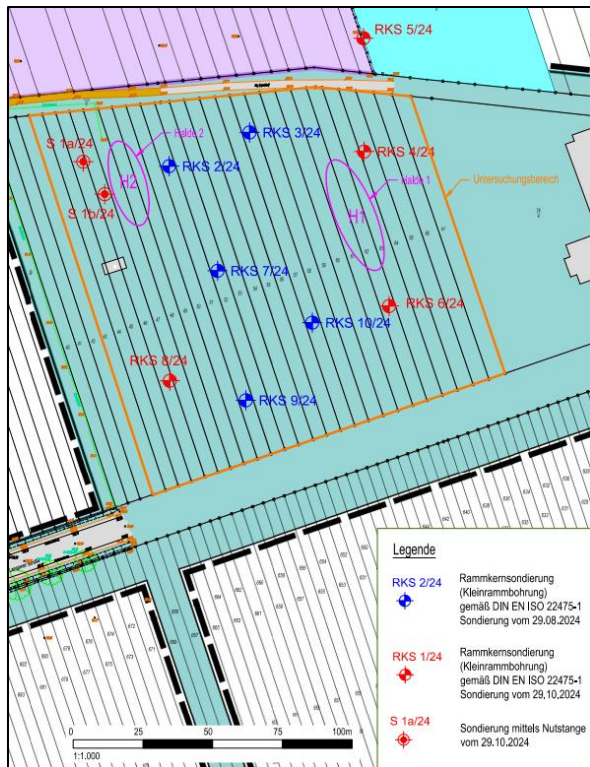


Abbildung 14: Lage der Rammkernsondierungen (ISK, 2024, /U11/)

Gemäß der Ergebnisse der Sondierungen kann der Untergrund in Oberboden (Schicht 1) und Sand (Schicht 2) unterteilt werden. Der i.M. 0,3 m mächtige Oberboden besteht aus schwach schluffigem bis kiesigem Sand und kann gemäß DIN 18196 den Bodengruppen SE, SU und ST zugeordnet werden. Die darunter anstehenden Sande weisen nur sehr schwach feinkörnige und kiesige Nebenteile auf und sind gemäß DIN 18196 der Bodengruppe SE zuzuordnen. Die Unterkante dieser Schicht wurde bei den Sondierungen nicht erreicht (> 5,1 m u. GOK).

Mit der Rammkernsondierung 5/24 wurden hierzu noch der Rand der ehemaligen Kiesgruben erkundet. Hier wurde neben den oben aufgeführten Schichten zwischen Oberboden und den Sanden noch eine ca. 1,5 m mächtige Schicht an anthropogenen Beimengungen (Ziegelreste) angetroffen.

Da die anstehenden pleistozänen Sande wasserführend sind und u.a. Versickerungsanlagen für die zukünftigen geplanten Gewerbeflächen geplant sind, wurde auch die Grundwassersituation in diesem Gebiet untersucht und bewertet. Hierzu wurden die vor Ort festgestellten Grundwasserverhältnisse mit der Daten der nahegelegenen Grundwassermessstellen (s. Abbildung 15) abgeglichen.

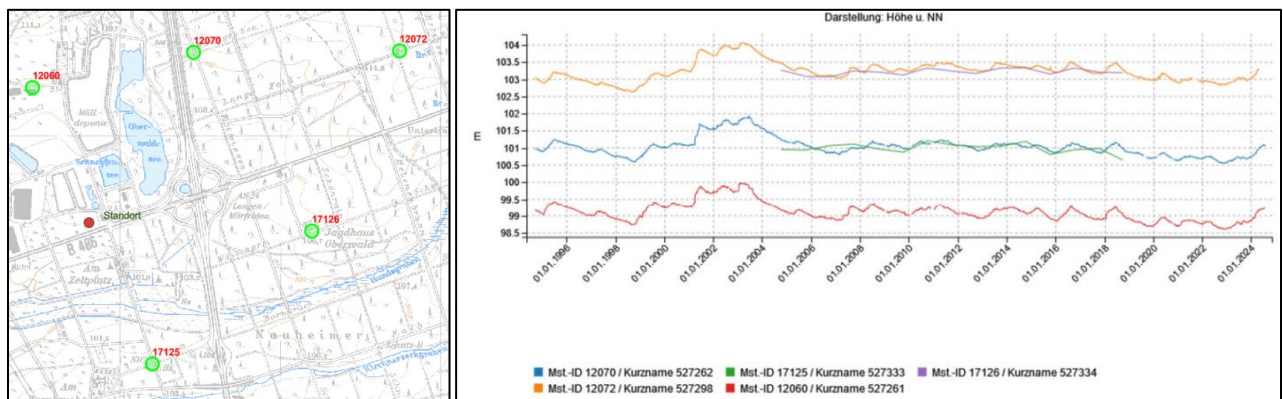


Abbildung 15: Grundwassermessstellen - Lage und Daten (/U34/)

Unter Berücksichtigung der im Zuge der Sondierungsarbeiten gemessenen Grundwasserstände (100,2 müNN bis 100,8 müNN), der Grundwasserkarten der Hessischen Rheinebene sowie der Auswertung der Korngrößenverteilung der Bohrkerns werden für die Planung zukünftiger Versickerungsanlagen in Fläche 2 folgende Bemessungswerte empfohlen:

- Durchlässigkeitsbeiwert: $k_f = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
- Mittlerer höchster Grundwasserstand: MHGW = 100,75 müNN

3.5 Mantelverordnung

Am 01.08.2023 ist bundesweit die Mantelverordnung mit der neuen „Ersatzbaustoffverordnung“ (EBV), der überarbeiteten Deponieverordnung (DepV) und der überarbeiteten Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) in Kraft getreten. Mit dieser ergeben sich weitgehende Änderungen hinsichtlich der Probenahme, Laboranalytik, Analysemethoden und letztlich der Zuordnungswerte, die mit den vorliegenden Ergebnissen nicht abgebildet werden. Weiterhin ist eine einfache "Umrechnung" der Analysewerte gemäß den Zuordnungsklassen der LAGA in die neuen Materialklassen gemäß EBV nicht ohne Weiteres machbar. Dies betrifft insbesondere die Eluate, weil diese nicht mehr wie bisher in einem verdünnten Eluat bei einem Wasser-zu-Feststoff-Verhältnis von 10 l/kg (WF 10), sondern in einem WF 2-Eluat untersucht werden, d.h. die Eluate stark aufkonzentriert sind. Spätestens im Vorfeld der Ausschreibung der Bauleistungen, sicherheitshalber bereits im Zuge der Entwurfsplanung, ist die umwelttechnische Einstufung der anstehenden Böden auf der Grundlage der Mantelverordnung vorzunehmen.

3.6 Niederschlag

Das Projektgebiet befindet sich fast vollständig innerhalb der Kachel 162123 gemäß der Koordinierten Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD 2020, /U23/) Lediglich ein kleiner Bereich im Südosten wird von Kachel 162124 abgedeckt. In Bezug auf das noch sehr frühe Planungsstadium werden die Berechnungen lediglich auf Grundlage den Regendaten der Kachel 162123 geführt.

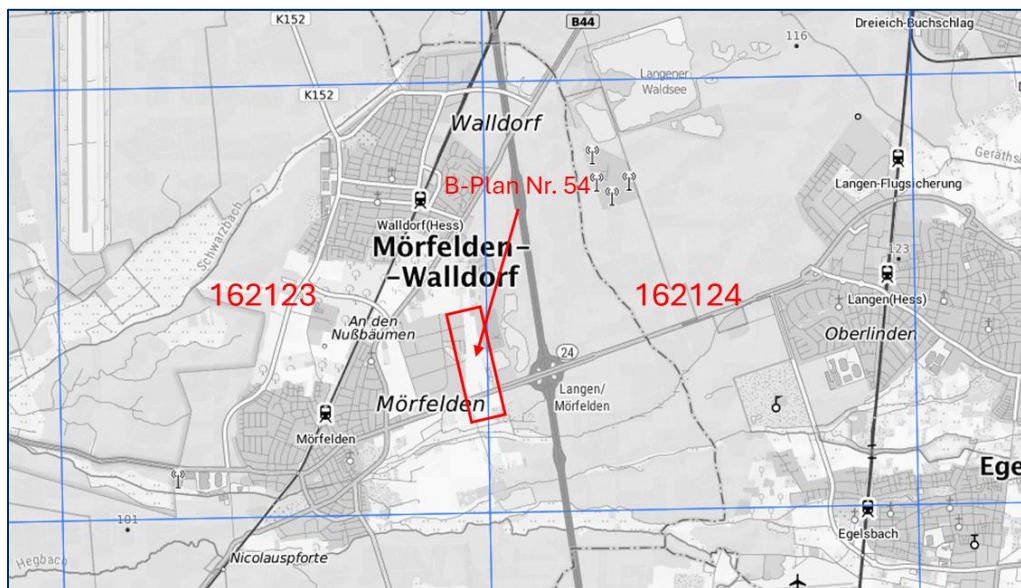


Abbildung 16: Kachelwahl gemäß KOSTRA-DWD 2020

Die ursprüngliche Bemessung der Entwässerungsanlagen auf der Fläche 1 des B-Plans 54 wurde auf Grundlage der KOSTRA-DWD 2010R (Kachel 68023) vorgenommen. Der seit dem 01.01.2023 gültige Datensatz KOSTRA-DWD 2020 weist gegenüber der Vorgängerversion KOSTRA-DWD 2010R (weitgehend unabhängig vom Wiederkehrintervall) im Projektgebiet bei Regendauern/Dauerstufen bis 10 min eine deutliche Zunahme der Niederschlagshöhen aus (z.B. beim 2-jährlichen 5 min Regen: + 34,3 %, dsgl. beim 100-jährlichen 5 min Regen + 33,9 %). Insbesondere bei mittleren Regendauern (D = 20 – 120 min) ist – wiederum unabhängig von dem Wiederkehrintervall – ein z.T. deutlicher Rückgang (z.B. 10-jährlicher 30 min. Regen: - 9,3 %) der Niederschlagshöhen zu verzeichnen (s. Tabelle 5).

Die Bemessungen der Entwässerungsanlagen in der vorliegenden Machbarkeitsstudie bauen auf den aktuellen Regendaten der KOSTRA-DWD 2020 auf.

Tabelle 4: Regenspende in mm, KOSTRA-DWD 2010R und KOSTRA 2020

	KOSTRA-DWD 2010R (Kachel 68023)									KOSTRA-DWD 2020 (Kachel 162123)								
	TN 1	TN 2	TN 3	TN 5	TN 10	TN 20	TN 30	TN 50	TN 100	TN 1	TN 2	TN 3	TN 5	TN 10	TN 20	TN 30	TN 50	TN 100
5 min	5,4	7,0	8,0	9,3	10,9	12,6	13,6	14,8	16,5	7,6	9,4	10,5	12,0	14,1	16,2	17,6	19,5	22,1
10 min	8,4	10,7	12,1	13,9	16,2	18,6	20,0	21,7	24,1	9,8	12,1	13,5	15,4	18,1	20,9	22,7	25,0	28,5
15 min	10,3	13,2	14,9	17,0	19,9	22,8	24,5	26,6	29,5	11,1	13,7	15,3	17,4	20,4	23,5	25,6	28,3	32,1
20 min	11,6	15,0	16,9	19,4	22,7	26,0	28,0	30,4	33,8	12,0	14,8	16,5	18,8	22,1	25,4	27,7	30,6	34,7
30 min	13,4	17,4	19,8	22,8	26,9	31,0	33,4	36,4	40,4	13,3	16,3	18,3	20,8	24,4	28,1	30,6	33,8	38,4
45 min	14,8	19,8	22,7	26,4	31,4	36,4	39,3	43,0	48,0	14,6	17,9	20,1	22,8	26,8	30,9	33,6	37,1	42,2
60 min	15,7	21,4	24,8	29,1	34,8	40,5	43,9	48,2	53,9	15,5	19,1	21,4	24,3	28,5	32,9	35,8	39,5	44,9
90 min	17,2	23,3	26,9	31,5	37,7	43,8	47,4	52,0	58,1	16,9	20,8	23,3	26,5	31,1	35,9	39,0	43,1	48,9
2 h	18,3	24,8	28,6	33,3	39,8	46,3	50,1	54,9	61,4	17,9	22,1	24,7	28,1	33,0	38,0	41,3	45,7	51,9
3 h	20,0	27,0	31,0	36,1	43,1	50,1	54,1	59,3	66,2	19,4	24,0	26,8	30,5	35,8	41,3	44,9	49,6	56,3
4 h	21,3	28,6	32,9	38,3	45,6	52,9	57,2	62,6	69,9	20,6	25,4	28,3	32,3	37,9	43,7	47,5	52,5	59,6
6 h	23,3	31,1	35,7	41,5	49,4	57,2	61,8	67,6	75,4	22,3	27,5	30,7	34,9	41,0	47,3	51,4	56,8	64,5
9 h	25,5	33,9	38,8	45,0	53,4	61,8	66,8	73,0	81,4	24,1	29,7	33,2	37,8	44,4	51,2	55,6	61,5	69,8
12 h	27,1	36,0	41,2	47,7	56,5	65,4	70,5	77,1	85,9	25,5	31,4	35,1	39,9	46,9	54,1	58,8	65,0	73,8
18 h	29,7	39,2	44,7	51,7	61,2	70,7	76,2	83,2	92,7	27,5	34,0	38,0	43,2	50,7	58,5	63,6	70,2	79,8
24 h	31,6	41,6	47,4	54,8	64,8	74,7	80,6	87,9	97,9	29,1	35,9	40,1	45,6	53,6	61,8	67,2	74,2	84,3
48 h	37,8	49,3	56,0	64,5	76,0	87,6	94,3	102,8	114,3	33,2	41,0	45,8	52,1	61,2	70,6	76,7	84,8	96,3
72 h	41,9	54,3	61,6	70,8	83,2	95,6	102,9	112,1	124,5	35,9	44,3	49,5	56,3	66,2	76,3	82,9	91,6	104,1

Tabelle 5: Relative Änderung KOSTRA2020 gegenüber KOSTRA 2010R

	TN 1	TN 2	TN 3	TN 5	TN 10	TN 20	TN 30	TN 50	TN 100
5 min	40,7%	34,3%	31,3%	29,0%	29,4%	28,6%	29,4%	31,8%	33,9%
10 min	16,7%	13,1%	11,6%	10,8%	11,7%	12,4%	13,5%	15,2%	18,3%
15 min	7,8%	6,8%	6,7%	6,4%	6,5%	6,1%	6,5%	6,4%	6,8%
20 min	3,4%	-1,3%	-2,4%	-3,1%	-2,6%	-2,3%	-1,1%	0,7%	2,7%
30 min	-0,7%	-6,3%	-7,6%	-8,8%	-9,3%	-9,4%	-8,4%	-7,1%	-5,0%
45 min	-1,4%	-9,6%	-11,5%	-13,6%	-14,6%	-15,1%	-14,5%	-13,7%	-12,1%
60 min	-1,3%	-10,7%	-13,7%	-16,5%	-18,1%	-18,8%	-18,5%	-18,0%	-16,7%
90 min	-1,7%	-10,7%	-13,4%	-15,9%	-17,5%	-18,0%	-17,7%	-17,1%	-15,8%
2 h	-2,2%	-10,9%	-13,6%	-15,6%	-17,1%	-17,9%	-17,6%	-16,8%	-15,5%
3 h	-3,0%	-11,1%	-13,5%	-15,5%	-16,9%	-17,6%	-17,0%	-16,4%	-15,0%
4 h	-3,3%	-11,2%	-14,0%	-15,7%	-16,9%	-17,4%	-17,0%	-16,1%	-14,7%
6 h	-4,3%	-11,6%	-14,0%	-15,9%	-17,0%	-17,3%	-16,8%	-16,0%	-14,5%
9 h	-5,5%	-12,4%	-14,4%	-16,0%	-16,9%	-17,2%	-16,8%	-15,8%	-14,3%
12 h	-5,9%	-12,8%	-14,8%	-16,4%	-17,0%	-17,3%	-16,6%	-15,7%	-14,1%
18 h	-7,4%	-13,3%	-15,0%	-16,4%	-17,2%	-17,3%	-16,5%	-15,6%	-13,9%
24 h	-7,9%	-13,7%	-15,4%	-16,8%	-17,3%	-17,3%	-16,6%	-15,6%	-13,9%
48 h	-12,2%	-16,8%	-18,2%	-19,2%	-19,5%	-19,4%	-18,7%	-17,5%	-15,7%
72 h	-14,3%	-18,4%	-19,6%	-20,5%	-20,4%	-20,2%	-19,4%	-18,3%	-16,4%

4 GROBKONZEPT ENTWÄSSERUNG

4.1 Entwässerungsrichtungen und Anschluss-/Ausleitpunkte

Die zukünftigen Hauptentwässerungsrichtungen wurden unter der Maßgabe zur Umsetzung eines modifizierten Trennsystems, unter Berücksichtigung der vorhandenen Bestandskanalisation (/U2/ und /U3/) sowie der anstehenden Topographie (/U6/) untersucht.

Die bestehenden Randbedingungen wurden in Kap. 3 ausführlich erläutert. Aufgrund der Größe des Projektgebiets sind verschiedene Anschluss-/Ausleitpunkte zu prüfen, welche im Folgenden von Norden nach Süden beschrieben und bewertet werden:

1. Einleitung von Schmutz- (SW) und Regenwasser (RW) in die nördlich gelegene Kurhessenstraße

- Gedrosselte Entwässerung in Richtung Norden, entgegen Geländeneigung in den bestehenden SW-Kanal (DN 300 Stz) in der Kurhessenstraße, Anschlusshöhe: 102,52 mÜNN
- **Bewertung:**
 - Laut Kanalnetzberechnung (/U2/) stehen im SW-Kanal der Kurhessenstraße Restkapazitäten von etwa 10–15 l/s zur Verfügung. Diese reichen jedoch nicht aus, um das Regenwasser der geplanten nördlichen Gewerbefläche G1 schadlos abzuführen. Stattdessen könnte diese Kapazität genutzt werden, um das gedrosselte Regenwasser der geplanten öffentlichen Erschließungsstraße sowie das Schmutzwasser der Fläche G1 einzuleiten.
 - Für eine gedrosselte Einleitung ist ein vorgeschaltetes Stauvolumen erforderlich.
 - Für die Fläche G1 wird empfohlen, das anfallende Regenwasser **separat** zu fassen, vor Ort zu behandeln und zu versickern, da ein Anschluss das Kanalnetz überlasten würde.
 - **SW-Anschluss** an Haltung 1051 **möglich** – Sohlhöhe Anschluss 102,53 mÜNN.

2. Einleitung von SW und RW in die zwischen beiden Gewerbeflächen liegende Dreieichstraße, analog der Entwässerung der Rheingaustraße

- Rheingaustraße: SW: DN 250 PP Kanal, RW: DN 1800 SB-Kanal (Länge = 240 m)

- Pumpwerk für SW (5 l/s) und RW (10 l/s) in das bestehende Kanalnetz in der Dreieichstraße.
- Ausleitung/Anschluss an Druckleitungsendschacht MSS 127.26 (Dreieichstraße: DN 300 Stz), Anschlusshöhe: 100,85 müNNH
- **Bewertung:**
 - RW-Anschluss **nur bedingt möglich**: Stauraumkanal ist nicht auf östliche Gewerbeerweiterung (G2) ausgelegt. Die öffentlichen Straßenflächen V2 und V3 sowie die Verkehrsflächen der Fläche G17 könnten mithilfe einer Stauraumkanalerweiterung angeschlossen werden.
 - SW-Anschluss von Gewerbefläche G2 an Schacht S4 in Rheingaustraße **möglich** – Sohlhöhe Anschluss 101,21 müNNH.

3. Einleitung von RW in den Tränkweiher mit Vorbehandlung durch Retentionsbodenfilter (RBF)

- **Bewertung:**
 - Der Anschluss von unbelastetem RW ist **grundsätzlich möglich**. Für belastetes RW (z.B. von öffentlichen Straßen) müsste jedoch eine zusätzliche Behandlungsanlage in Form eines Retentionsbodenfilters an der Einleitstelle errichtet werden, da die Reinigungsleistung des RKB 70 allein nicht ausreicht, um stark belastetes Regenwasser (z.B. durch LKW-Verkehr) vollständig zu reinigen.
 - Infolge der ungünstigen Höhenlage der Zulaufkanäle (DN 1600 und DN 2000) des RKB 70, wäre das zulaufende Regenwasser mittels Pumpen zu heben.

4. SW und belastetes RW in „B486 / Langener Straße“

- Entwässerung in Richtung Süden an den vorhandenen SW-Kanal DN 250 Stz in der B486
- **Bewertung:**
 - Diese Variante wird **verworfen**, da nach Angabe der Stadtwerke Mörfelden-Walldorf im Kanal keine Kapazitäten für eine weitere Einleitung bestehen.

5. Einleitung von nicht belastetem Regenwasser in die östlich angrenzenden privaten Teiche nördlich des Hotels

- **Bewertung:**
 - RW-Anschluss **grundsätzlich möglich**, gemäß geotechnischem Gutachten (/U10/) wurde keine Deckschicht vorgefunden, weswegen von einer Grundwasserverbindung ausgegangen wird.
 - Eine Einleitung ist nur nach entsprechender Vorbehandlung möglich.
 - Diese Variante wird verworfen, da zum einen die Platzverhältnisse für die erforderlichen Behandlungsanlagen als sehr gering einzustufen sind und die Zustimmung der Eigentümer nicht vorausgesetzt werden kann.

6. Einleitung von nicht belasteten Regenwasser in die östlichen Seen „Schnepfensee“ und „Oberer Waldsee“

- **Bewertung:**
 - RW-Anschluss **grundsätzlich möglich**; eine gesicherte Verbindung zum Grundwasser wurde bislang jedoch noch nicht überprüft.
 - Eine Einleitung ist nur unter der Voraussetzung einer geeigneten Vorbehandlung des Niederschlagswassers zulässig.
 - Für die Einleitung ist die Zustimmung des jeweiligen Grundstückseigentümers erforderlich.
 - Die Einleitung erfordert die Verlegung entsprechender Zubringerkanäle innerhalb der vorhandenen Wegeflächen. Die vorhandenen Höhenverhältnisse wären im Zuge der weiteren Planung eingehend zu prüfen.
 - Die Variante wird aus wirtschaftlichen Gründen **nicht weiterverfolgt**.

7. Einleitung von nicht belasteten Regenwasser in die südlichen Gräben und Bäche (Geräths-bach)

▪ Bewertung:

- RW-Anschluss grundsätzlich möglich, allerdings müsste nachgewiesen werden das die Gewässerabschnitte über die hydraulische Leistungsfähigkeit verfügen und die Hochwassersituation für die Unterlieger nicht verschärft wird.
- Eine Einleitung ist nur nach entsprechender Vorbehandlung möglich
- Aufgrund Topographie ist ein Pumpwerk mit Druckleitung bis auf Höhe des Campingplatzes erforderlich. Zudem wäre der Regenwasserkanal zwischen Campingplatz und Wurzelbach (DN 200) zu erneuern.
- Die Variante wird aus wirtschaftlichen Gründen **nicht weiterverfolgt**.

4.2 Betrachtungen gemäß DWA M 153

4.2.1 Stoffliche Betrachtung

Die Flächenbilanz in /U14/ weist für das gesamte Projektgebiet die folgenden Werte aus:

Tabelle 6: Gewerbeflächen im Projektgebiet

Gewerbeflächen [ha]			
	G1	G2	G17
Hof-/Verkehrsflächen	2,34	1,67	0,66
Grünflächen	2,86	1,44	0,33
Dachfläche	2,25	2,27	0,66
Gesamtfläche	7,45	5,38	1,65

Tabelle 7: Straßenflächen im Projektgebiet

Straßenflächen [ha]					
	Fläche 1	nördlich B486 (Fläche 2)		südlich B486 (Fläche 2)	
	V1	V2	V3	V5	V6
Gehwegfläche	0,205	0,081	0,082	0,040	0,050
Park- und Grünfläche	0,085	0,048	0,024	0,031	0,041
Asphaltfläche	0,330	0,185	0,117	0,101	0,205
Gesamtfläche	0,620	0,314	0,223	0,172	0,296

Aufgrund der in weiten Bereichen geringen Durchlässigkeit der anstehenden Böden werden die Versiegelungsgrade der Hof- und Verkehrsflächen mit 90 % angenommen. Zusätzlich werden die privaten nördlichen Grünflächen mit einem Versiegelungsgrad von 10 % für die Bemessung hinzugezogen.

Die Versiegelungsgrade VG, die Flächenverschmutzung (F-Werte) und die Luftverschmutzung (L-Werte) werden wie folgt festgelegt:

Gewerbeflächen:

- Dachflächen (Gründach): VG = 50 %, F1 = 5 Punkte, L2 = 2 Punkte
- Hof- und Verkehr: VG = 90 %, F7 = 45 Punkte, L2 = 2 Punkte
- Grünfläche (G1): VG = 10 %, F1 = 5 Punkte, L2 = 2 Punkte
- Grünfläche (G2 und G17): VG = 0 %, F1 = 5 Punkte, L2 = 2 Punkte

Straßenflächen:

- Gehwegfläche (V2-V3, V5-V6): VG = 50 %, F1 = 5 Punkte, L2 = 2 Punkte
- Gehwegfläche (V1): VG = 90 %, F1 = 5 Punkte, L2 = 2 Punkte
- Park- und Grünstreifen (V1-V3): VG = 75 %, F7 = 45 Punkte, L2 = 2 Punkte
- Park- und Grünstreifen (V5, V6): VG = 75 %, F4 = 12 Punkte, L1 = 1 Punkte
- Asphaltfläche (V1-V3): VG = 90 %, F7 = 45 Punkte, L2 = 2 Punkte
- Asphaltfläche (V5, V6): VG = 90 %, F4 = 12 Punkte, L1 = 1 Punkte

Aufgrund der großen Differenz der Flächenverschmutzung zwischen Dach-, Hof- und Verkehrsflächen werden die Belastungen und Behandlungsbedürftigkeit separat betrachtet. Die gesamte Abflussbelastung (B) ergibt sich aus der Summe der einzelnen Abflussbelastungen je Flächenanteil. Daraus ergeben sich die folgenden Durchgangswerte sowie die jeweils empfohlene Art der Regenwasserbehandlung für die einzelnen Flächen in Tabelle 8.

Tabelle 8: Belastungen gemäß DWA-M 153 (/U27/)

Belastung gemäß DWA-M 153 (Anhang 1)				
Fläche	Bemerkung	Belastung (B)	D _{max}	Empfohlene Reinigung
G1 _D	Gründachfläche	7,00	1,43	keine Vorreinigung
G1 _{V,G}	Verkehrs-, Hof- und Grünfläche	42,22	0,24	Reinigungsanlage (D = 0,15)
G2 _D	Gründachfläche	7,00	1,43	keine Vorreinigung
G2 _V	Verkehrs- und Hoffläche	47,00	0,21	Reinigungsanlage (D = 0,15)
G17	Annahmen über Dach- und Hoffläche	32,71	0,31	Einleitung in Mischwassernetz oder Einleitung in Tränkweiher mit Vorreinigung (D = 0,15) Versickerung von RW von Dachflächen
V1	Boden schwach durchlässig => $\psi_{\text{Pflaster}} = 0,9$	33,46	0,30	Einleitung in Mischwassernetz oder Einleitung in Tränkweiher mit Vorreinigung (D = 0,15)
V2	Viel Befahrung mit LKW-Verkehr	34,53	0,29	
V3	Viel Befahrung mit LKW-Verkehr	43,32	0,23	
V5+V6	Wenig Befahrung	18,49	0,54	Versickerung durch bewachsene Bodenzone

Wie in Kap. 3.2 dargelegt, besteht zwischen den Gewerbeflächen G1, G2 und G17 und dem nächstgelegenen Fließgewässer, dem Gerätsbach, eine erhebliche Entfernung, die ohne den Einsatz von Pumpwerken und Druckleitungen nicht überbrückt werden kann. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit wurde dies Variante nicht weiterverfolgt. Somit beschränken sich die Optionen für die Regenwasserbewirtschaftung auf die Ableitung in das bestehende Kanalnetz oder die Versickerung in das Grundwasser.

Da sich die Erweiterungsflächen des Gewerbegebiets außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten befinden, sind bei einer Einleitung in das Grundwasser – auch über stehende Gewässer mit Grundwasseranbindung – gemäß der geltenden Bewertungssystematik Gewässerpunkte in Höhe von G = 10 Punkten anzusetzen.

Nachfolgend wird auf die Entwässerung der verschiedenen Flächen eingegangen.

Gewerbeflächen G1 und G2

Bei der reinen Versickerung des auf den Gründächern anfallenden Regenwassers kann bei einer mittleren Luftbelastung (L2) auf eine zusätzliche Behandlung verzichtet werden. Bei einer höheren

Luftbelastung oder im Fall einer übermäßigen Sedimentfracht in den Zuleitungen, kann es jedoch ggf. erforderlich sein, eine Behandlungsanlage (z. B. einen Sandfang) mit geringem Reinigungsgrad vorzuschalten.

Für die mögliche Versickerung von Hof- und Verkehrsflächen der nördlichen Gewerbeflächen G1 und G2 ist aufgrund der hohen Abflussbelastung und den daraus resultierenden maximal zulässigen Durchgangswerten $D_{\max}$ von 0,24 (G1) bzw. 0,21 (G2) eine technische Behandlung notwendig. Der geforderte Durchgangswert darf maximal 0,2 betragen und es muss zudem eine Kontrollmöglichkeit nach der Reinigung vorhanden sein. Dies kann beispielsweise durch Retentionsbodenfilteranlagen ($D = 0,15$) zur weitgehenden Regenwasserbehandlung im Trennsystem gemäß dem Merkblatt DWA-M 178 (/U30/) erreicht werden. Bei der Verwendung von vorgefertigten Systemen sind die Zulassungsgrundsätze für Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (DIBt – Teil 1) zu berücksichtigen.

Straßenfläche V1

Durch den künftig stark frequentierten LKW-Verkehr auf der nördlichen Erschließungsstraße ist gemäß DWA-M 153 von einer hohen Belastung des anfallenden Regenwassers auszugehen. Für eine schadlose Einleitung in das Grundwasser ist daher eine Reinigungsanlage mit entsprechend hohem Reinigungsgrad erforderlich.

Eine Versickerung im angrenzenden Grünbereich scheidet aus, da dieser aufgrund der weitgehend wasserundurchlässigen Auffüllungen (s. Kap. 3.3) nicht geeignet ist.

Da die Reinigungsleistung des benachbarten Regenklärbeckens (RKB 70) nicht ausreicht, wird empfohlen, einen Retentionsbodenfilter (RBF) in unmittelbarer Nähe zum RKB zu errichten. Das auf den Straßenflächen anfallende Regenwasser kann dann über das vorhandene RW-Pumpwerk, welches aktuell das Regenwasser in den Schmutzwasserkanal in der Dreieichstraße entwässert, in den RBF geleitet werden. Der Ablauf des RBF wird an den Überlaufkanal des RKB angeschlossen, über den das gereinigte Wasser schließlich dem Tränkweiher zugeführt wird. Die Auslegung des Retentionsbodenfilters hat gemäß den Vorgaben der DWA-A 178 zu erfolgen.

Aufgrund der begrenzten Pumpleistung des Pumpwerks ist das Wasser vor dem Pumpwerk in einem Stauraumkanal zwischenzuspeichern.

Straßenfläche V2 und V3 und Gewerbefläche G17

Auch für die Straßenflächen V2 und V3 sowie die Verkehrsfläche der Gewerbeeinheit G17 ergibt sich – analog zur Straßenfläche V1 – durch den geplanten Schwerlastverkehr eine hohe Belastung des anfallenden Regenwassers. Für die Ableitung bestehen verschiedene Möglichkeiten, wie in Kap. 4.1 dargestellt.

In Anlehnung an das bereits beschriebene Entwässerungskonzept der Straßenfläche V1 wird empfohlen, das belastete Regenwasser an den bestehenden Stauraumkanal in der Rheingaustraße anzuschließen bzw. diesen entsprechend zu erweitern. Das derzeit in den Schmutzwasserkanal der Dreieichstraße entwässernde Regenwasserpumpwerk kann künftig an den, neu zu errichtenden Retentionsbodenfilter angebunden werden.

Das unbelastete Niederschlagswasser der Dachflächen der Gewerbefläche G17 wird über eine Mulde in den Untergrund versickert.

Straßenfläche V5 und V6

Im Rahmen der Umsetzung des B-Plans 54 ist die Zusammenlegung der Straßen „Am Bornbruch“ und „Am Zeltplatz“ vorgesehen. Das prognostizierte Verkehrsaufkommen infolge dieser Maßnahme liegt zwischen ca. 300 und 5.000 Fahrzeugen pro Tag (/U10/). Gemäß den Vorgaben des Arbeitsblatts DWA-M 153 ist damit für die Bewertung der Regenwasserbelastung der Belastungstyp F4 („Straßen mit 300 bis 5.000 Kfz/24 h“) anzusetzen. Für diesen Belastungstyp ist eine weitergehende Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers erforderlich, sofern eine Versickerung in das Grundwasser vorgesehen ist.

Das geotechnische Gutachten der ISK vom September 2024 (/U11/) bestätigt die grundsätzliche Eignung des anstehenden Bodens, so dass die Versickerung über eine straßenbegleitende Mulde erfolgen kann. Die Reinigungsleistung erfolgt der 30 cm starken Oberbodenschicht (D1) und wird nach DWA-M 153 als ausreichend angesehen, sofern das Verhältnis zwischen angeschlossener befestigter Fläche und Versickerungsfläche (Flächenbelastung) innerhalb des zulässigen Rahmens liegt. Für den hier vorgesehenen Muldenquerschnitt mit einer Breite von ca. 1,5 m ergibt sich ein Flächenbelastungswert von 0,2. Dieser liegt im empfohlenen Bereich und erfüllt die wasserrechtlichen Anforderungen an die Vorreinigung.

B486 und Hotel Holiday Inn-Express

Für die Straßenfläche B486 (V4) sowie die Grundstücksfläche des „Holiday Inn Express“ Hotels ergeben sich im Hinblick auf die Entwässerung keine relevanten Änderungen zum Bestand. Daher bleiben diese Bereiche im vorliegenden Konzept unberücksichtigt.

4.2.2 Abweichungen durch aktuellere Merkblätter

Mit dem Erscheinen der Arbeitsblätter DWA-A 102-1/BWK-A 3-1 und DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 (Dezember 2020) wurden die im Merkblatt DWA-M 153 enthaltenen stoffbezogenen Ausführungen in Bezug auf Einleitungen in Oberflächengewässer formal ungültig. Dies gilt sowohl für die Bewertung der stofflichen Belastung von Niederschlagswasser unterschiedlicher Herkunftsflächen und der Notwendigkeit einer Behandlung vor der Einleitung als auch für die Ermittlung erforderlicher Maßnahmen und Wirksamkeiten zum Stoffrückhalt. In diesem Zusammenhang sind die Regelungen der Arbeitsblätter DWA-A 102-1/BWK-A 3-1 und DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 zu beachten. Gemäß dem Korrekturblatt von 2020 wird die DWA-M 153 zurückgezogen, sobald – zusätzlich zu den bereits erschienenen Teilen der DWA-A/M 102 –, auch die Teile 1 und 2 der Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A 138 jeweils als Weißdruck vorliegen. Teil 1 der DWA-A/M 138 wurde im Oktober 2024 veröffentlicht. Die Vorlage von Teil 2 steht noch aus.

Im Zuge der weiteren Planungsphasen sind die Vorgaben der DWA-A 102-1/BWK-A 3-1 und DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 sowie der Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A 138 zu beachten und anzuwenden.

4.3 Vordimensionierung Regenwasser Gewerbeflächen G1 und G2

Wie bereits in den vergangenen Kapiteln ausgeführt, bieten sich in Bezug auf die gesicherte Entwässerung von Regen- und Schmutzwasser nicht viele Möglichkeiten. Dies liegt u.a. am bereits stark ausgelasteten Kanalnetz der Stadt Mörfelden-Walldorf. Des Weiteren geht aus den geführten geotechnischen Erkundungen hervor, dass der Untergrund im Bereich der Gewerbeflächen G1 und G2 aus schwach durchlässigem, teils sogar belastetem Bodenmaterial besteht und eine Versickerung nur in den Randbereichen möglich ist. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wird seitens des unterzeichnenden Büros empfohlen, das

anfallende Regenwasser in beiden Gebieten separat nach Dach- und Hofflächen zu fassen, entsprechend zu behandeln (s. Kap. 4.2.1) und anschließend in unterirdischen Rigolen zu versickern.

Nachfolgende Abbildung 17 und Plan-Nr. W 1.1 zeigen das grobe Entwässerungskonzept der Gewerbeflächen G1 und G2. Wie ersichtlich ist, soll das gesammelte Regenwasser beider Gebiete in jeweils einem Rigolenstreifen im mittleren Grünzug versickert werden. Für die Bemessung der Rigolenvolumina werden folgende Abflussbeiwerte gemäß DWA-A 117 (/U25/) und DWA-M 153 (/U27/) angesetzt:

- Dachfläche: $\psi = 0,5$ (humusiert < 10 cm Aufbau)
- Hof-/und Verkehrsfläche: $\psi = 0,95$ (Asphalt)
- Angeschlossene Grünfläche: $\psi = 0,1$

Je nach Aufbauart können beim Gründach auch geringere Abflussbeiwerte erreicht werden (humusiert ≥ 10 cm Aufbau: $\psi = 0,3$; Retentionsdach: $\psi = 0,1$). Dadurch würden zwar die Investitionskosten (Bau und Planung) und laufenden Kosten (intensivere Pflege) steigen, jedoch sich gleichzeitig auch die Leitungsdimensionen der RW-Kanalisation und insbesondere das erforderliche Volumen der Versickerungsanlagen verringern.



Abbildung 17: Entwässerungskonzept Fläche 1 (Plan-Nr. W 1.1 ohne Beschriftung)

4.3.1 Regenwasserversickerung

Die geplante Gewerbefläche G1 besteht aus 25 Gebäudeflächen (mit Mezzanin) mit einer Gesamtdachfläche von rd. 22.500 m². Die aufgrund des LKW-Verkehrs sehr stark belastete Hof- und Verkehrsfläche inkl. Stellplätzen besitzt eine Größe von rd. 23.400 m². Für die Grünfläche (rd. 28.600 m²) wird angenommen, dass etwa 10 % (2.860 m²) aufgrund der schlechten Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Bodens anteilig in das Entwässerungssystem entwässern. Unter Ansatz der o.g. Abflussbeiwerte ergibt sich die maßgebende undurchlässige Fläche $\sum A_u = \sum (A_{E,i} \cdot \psi_{m,i})$ zu rd. 35.170 m² zzgl. der gewählten Rigolenfläche.

Die geplante Gewerbefläche G2 besteht aus vier Gebäuden (à rd. 5.675 m²) mit einer Gesamtdachfläche von rd. 22.700 m². Die aufgrund des LKW-Verkehrs sehr stark belastete Hof- und Verkehrsfläche inkl.

Stellplätzen weist eine Größe von rd. 16.700 m² auf. Bei der rd. 14.400 m² großen Grünfläche wird angenommen, dass kein direkter Anschluss an das Kanalnetz erfolgt. Wiederum unter Ansatz der o.g. Abflussbeiwerte ergibt sich die maßgebende undurchlässige Fläche $\sum A_u = \sum (A_{E,i} * \psi_{m,i})$ zu rd. 26.380 m² zzgl. der gewählten Rigolenfläche.

Weniger belastete Flächen werden i.d.R. über die belebte Bodenzone von Mulden entwässert. Im vorliegenden Fall reicht jedoch zum einen die Reinigungswirksamkeit der belebten Bodenzone nicht aus und zum anderen überschreitet der für Muldenversickerung standardmäßige erforderliche Platzbedarf (ca. 10 – 15 % von A_u) die für die Versickerung zur Verfügung stehenden Flächen. Des Weiteren muss sämtlicher schwach durchlässiger Boden unterhalb der Versickerungsanlagen großflächig ausgekoffert und durch gut durchlässigen Boden ersetzt werden. Dadurch steigen die Investitionskosten mit zunehmender Versickerungsfläche erheblich an.

Demnach wird empfohlen, dass Regenwasser in unterirdischen Hohlkörperrigolen zu versickern. Deren Bemessung erfolgt nach DWA-A 138 (/U24/). Grundsätzlich ist zwischen Unterkante der Rigolen und dem MHGW ein Mindestsickerraum von 1 m festgelegt. Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f des außerhalb der Rigole anliegenden Bodens wird mit $5 \cdot 10^{-5}$ m/s (s. Kap. 3.4.4) angesetzt.

Es wird eine Kunststoff-Hohlkörper-Rigole mit einem Speicherkoeffizient $S_{HR} = 94,5$ % vorgesehen. Für die Rigolenstreifen der Gewerbeflächen G1 und G2 wird eine Breite von 10 m angesetzt. Für den etwas westlicher gelegenen Streifen der Fläche G2 wird eine Rigolenhöhe von 1 m und für den östlich gelegenen Streifen der Fläche G1 aufgrund der Geländeverhältnisse eine Höhe von 1,3 m gewählt. Bei der Berechnung werden zusätzlich folgende Ansätze beachtet:

- Wiederkehrzeit $T_n = 5$ a
- Zuschlagfaktor Risikomaß nach A 117: $f_R = 1,2$

Die Rigolenabmessungen ergeben sich wie folgt (detaillierte Berechnung in Anhang 2.1 und 2.2):

G1:

- Breite: 10 m
- Höhe: 1,3 m
- Länge: 85,0 m
- Fläche: 800 m²
- **eff. Volumen: rd. 1.040 m³**
- Sohle der Rigole: 101,2 müNNH
- Sickerraum: 1,20 m

G2:

- Breite: 10 m
- Höhe: 1,0 m
- Länge: 85,0 m
- Fläche: 850 m²
- **eff. Volumen: rd. 800 m³**
- Sohle der Rigole: 101,00 müNNH
- Sickerraum: 1,00 m

In Abbildung 18 und Plan-Nr. W 2.4 sind die Dimensionen der Rigolen im Längsschnitt sowie die vorhandenen Geländeoberkante dargestellt.

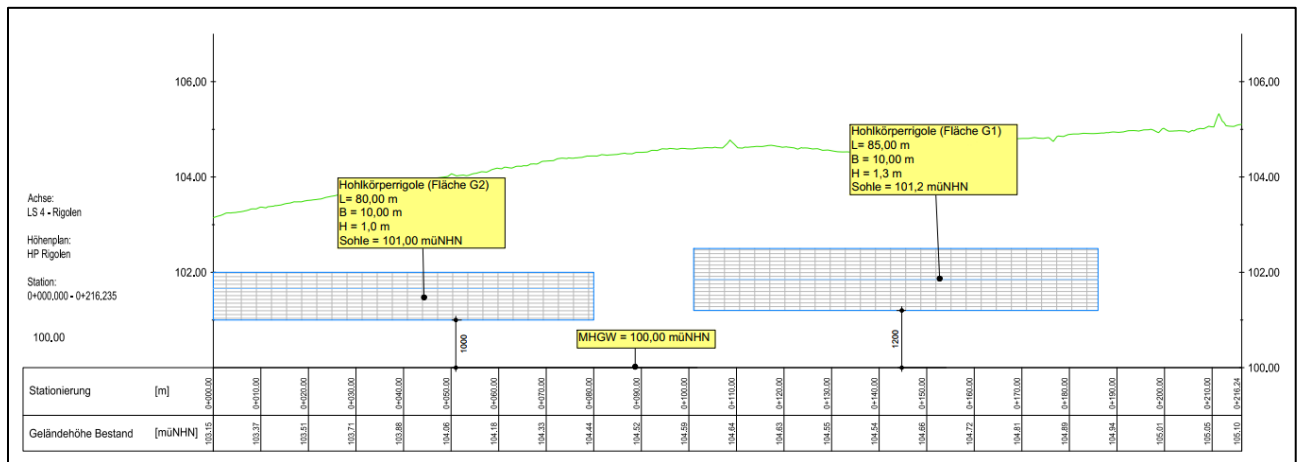


Abbildung 18: Längsschnitt der Rigolen (*Plan-Nr. W 2.4*)

4.3.2 Regenwasserbehandlung

Gemäß Kap. 4.2.1 ist das stark belastete Regenwasser der Verkehrsflächen vor der Einleitung ins Grundwasser mit Reinigungsanlagen mit einem maximalen Durchgangswert $D_{\max}$ von 0,21 bzw. 0,24 zu behandeln. Hierfür bieten u.a. die *Fränkischen Rohrwerke* ein Produkt namens *SediSubstrator XL 600/24* © (s. Abbildung 19) an. Dieses ist eine Hybridanlage, welche das Wasser sowohl durch Sedimentation als auch durch Adsorption reinigt. Zusätzlich lässt sich die Anlage leicht in das ohnehin erforderliche Kanalsystem integrieren bzw. den Rigolen vorschalten.



Abbildung 19: SediSubstrator XL 600/24 © (/U31/)

Die beschriebene Sedimentationsanlage mit Adsorptionssubstrat besitzt gemäß DWA-Merkblatt M-153 einen Durchgangswert von **0,15** und ist der Gruppe **D11** (Tab. A.4b) zuzuordnen. Dieser Wert wird auch durch die Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung DIBt Z-84.2-11 bestätigt. Dadurch erfüllt diese Anlage die Anforderungen, welche aus Kap. 4.2 hervorgehen. Nach Angabe des Herstellers kann je Anlage eine undurchlässige Fläche von maximal 3.000 m² angeschlossen werden. Das heißt, dass für die Verkehrsflächen der Gewerbefläche G1 acht Anlagen ($G1: 23.400 \text{ m}^2 \cdot 0,9 = 21.060 \text{ m}^2$) und der Gewerbefläche G2 insgesamt sechs Anlagen ($G2: 16.700 \text{ m}^2 \cdot 0,9 = 15.030 \text{ m}^2$) im Parallelbetrieb benötigt werden. Die

Anlagen sind alle 4 Jahre zu warten. Dabei werden die angefallene Sedimente entnommen, die Substratpatronen ausgetauscht und die Sedimentationsstrecke gereinigt.

Je nach Ansatz der Luftverschmutzung ist das anfallende Regenwasser auf den Dachflächen vor der Einleitung ins Grundwasser ebenfalls zu reinigen. Da noch keine Angaben zum Verkehrsaufkommen vorliegen, folgt für die Luftverschmutzung vorläufig die maximale Einstufung L4 gemäß DWA-M 153. Für die Behandlungsanlage ist demnach ein maximaler Durchgangswert von 0,77 erforderlich. Dieser kann ebenfalls durch eine Sedimentationsanlage der *Fränkischen Rohrwerke*, der „*SediPipe XL 600/24*“ erreicht werden. Im Gegensatz zum *SediSubstrator* entfällt bei der *SediPipe* die Reinigungsstufe 2, die Adsorption durch spezielles Substrat, wodurch nur ein Durchgangswert von **0,7** (Typ D25 b) erreicht wird. Mit einer dieser Anlagen kann gemäß Herstellerangabe eine angeschlossene undurchlässige Fläche bis max. 4,44 ha gemäß DWA-M 153 und bis 16,67 ha gemäß DWA-A 102-2/BWK-A 3 (/U31/) behandelt werden. Die Anlage muss je nach angeschlossener Fläche alle 1 bis 4 Jahre gewartet bzw. geräumt und gereinigt werden. Somit wird für jede der Gewerbeflächen eine dieser Anlagen erforderlich. Die Reinigungsanlagen sind jeweils an die in Kap. 4.3.1 beschriebenen Hohlköperrigolen angeschlossen. Die Berechnungen nach DWA-M 153 sind in Anhang 1 und die Berechnungen nach DWA-138 sind in Anhang 2 beigefügt.

Alternativ besteht die Möglichkeit, anstelle von zwei separaten RW-Kanalnetzen für Dach- und Verkehrsflächen ein gemeinsames RW-Kanalnetz vorzusehen und das Regenwasser durch z.B. zwei zusätzliche *SediSubstratoren* zu reinigen. Ein Vorteil dieser Variante ist der Wegfall des zweiten Kanalnetzes, was geringere Bau- und Unterhaltungskosten zur Folge hat. Es ist jedoch notwendig, die Investitions- und Betriebskosten der zwei zusätzlichen Behandlungsanlagen mit denen des zweiten Kanalnetzes zu vergleichen. Die letztendlich zur Ausführung kommende Variante sollte in den späteren Planungsphasen in Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde sowie dem Hersteller der Reinigungsanlagen konkretisiert werden.

4.3.3 Kanalnetz

Zur groben Vordimensionierung der RW-Kanalisation wurden die Einzugsgebiete der zukünftigen Gewerbeflächen längs der potenziellen Kanaltrassen abgegrenzt.

Unter Ansatz eines 3-jährlichen, 10minütigen Regens ($r = 202,1 \text{ l/s*ha}$) ergeben sich für die RW-Kanalisation Innendurchmesser zwischen DN 400 und DN 800. Als Material bieten sich u.a. Stahlbeton oder diverse Kunststoffarten (GFK, PE-HD, PoloPlast etc.) an.

Die grobe Lage der Kanäle, Behandlungsanlagen und Versickerungsanlagen sind in Abbildung 20 und Abbildung 21 (Plan-Nr. W 1.2) dargestellt. Zudem wurden Längsschnitte, bezogen auf die derzeit vorliegenden Geländeverhältnisse erstellt (s. Plan-Nr. W 2.1-2.4).

Zu den geplanten Geländehöhen innerhalb des Gewerbegebiets sind in /U5/ noch keine Angaben enthalten. Den vorgenannten Längsschnitten liegen demnach anstehenden Geländehöhen des Bestandes zu Grunde. Wie ersichtlich ist ein bis zu 50 cm erhöhte Straßenoberkante erforderlich, um eine ausreichende Überdeckung der Kanäle bei einem Mindestsohlgefälle von 4 ‰ zu gewährleisten. Erste konkrete Festlegungen bzgl. zukünftiger Straßendeckenhöhen sind im Rahmen der Vorplanung zu treffen.

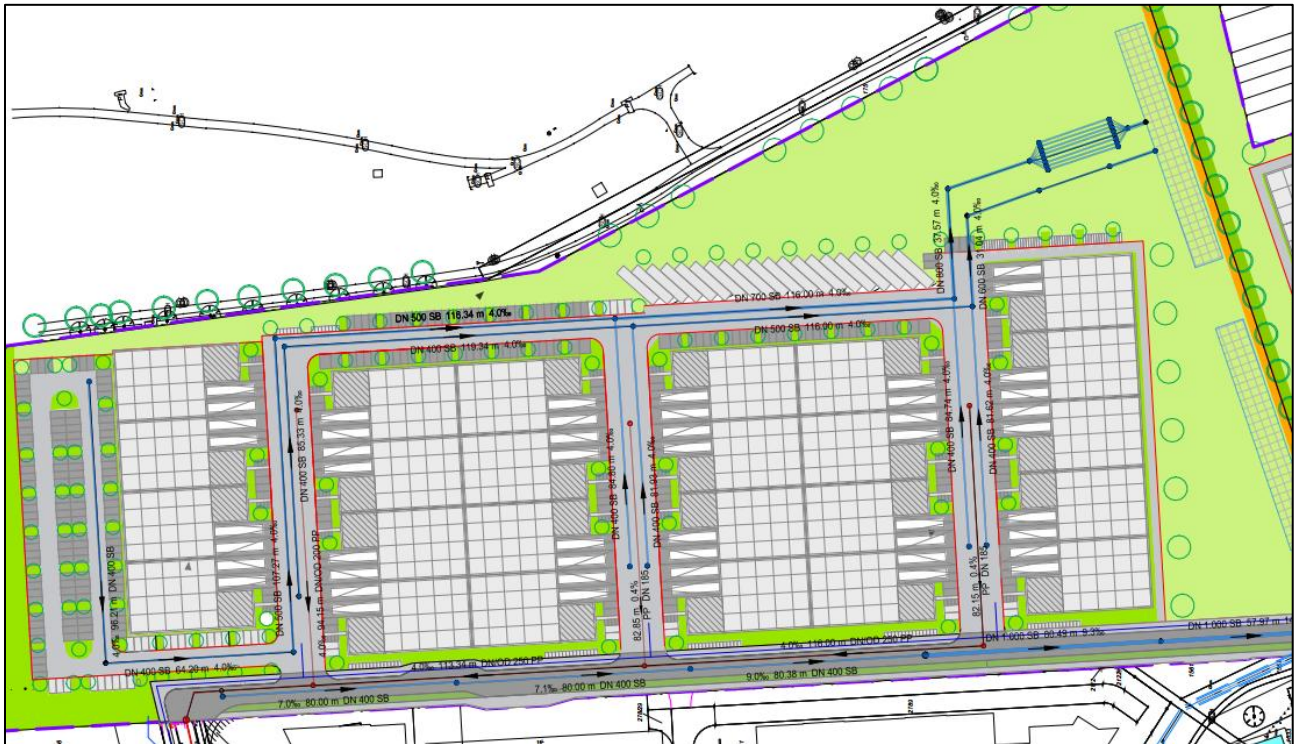


Abbildung 20: Fläche G1 – Kanalnetz (*Plan-Nr. W 1.2*)



Abbildung 21: Fläche G2 – Kanalnetz (*Plan-Nr. W 1.2*)

4.4 Vordimensionierung Regenwasser nördliche Verkehrsfläche V1

Die öffentliche Verkehrsfläche V1 grenzt westlich an die Gewerbefläche G1 an und verbindet die Rheingaustraße mit der Kurhessenstraße (s. Abbildung 22).



Abbildung 22: Nördliche Erschließungsstraße V1

Das auf der rund 6.200 m² großen Erschließungsstraße anfallende Regenwasser kann aufgrund des ungünstigen Baugrundes nicht versickert werden. Ein Anschluss an die geplanten und zukünftig auf Privatgrundstücken liegende Versickerungsrigolen wird ebenfalls nicht empfohlen.

Als verbleibende Optionen stehen zum einen der gedrosselte Anschluss an die bestehende SW-Kanalisation in der Kurhessenstraße, zum anderen der Anschluss an das Pumpwerk in der Rheingaustraße mit anschließende Vorreinigung über den neu zu errichtenden Retentionsbodenfilter auf dem Gelände des RKB-Ost zur Verfügung. Beide Varianten sind grundsätzlich technisch umsetzbar und im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, Betriebssicherheit und Genehmigungsfähigkeit gegeneinander abzuwägen. Aufgrund der Topographie ist ein Freispiegelabfluss nur in südlicher Richtung – zum Pumpwerk in der Rheingaustraße – möglich.

Da die Einleitung von Regenwasser in die Schmutzwasserkanalisation zu einer erheblichen Verdünnung des Schmutzwassers führt – was aus Sicht des Kläranlagenbetriebs nachteilig ist – wird seitens der Stadtwerke die bevorzugte Variante ohnehin darin gesehen, das Regenwasser über den Retentionsbodenfilter zu reinigen und anschließend in den Tränkweiher einzuleiten.

Die Dimensionierung des Retentionsbodenfilters wird in Kap. 4.7 näher erläutert.

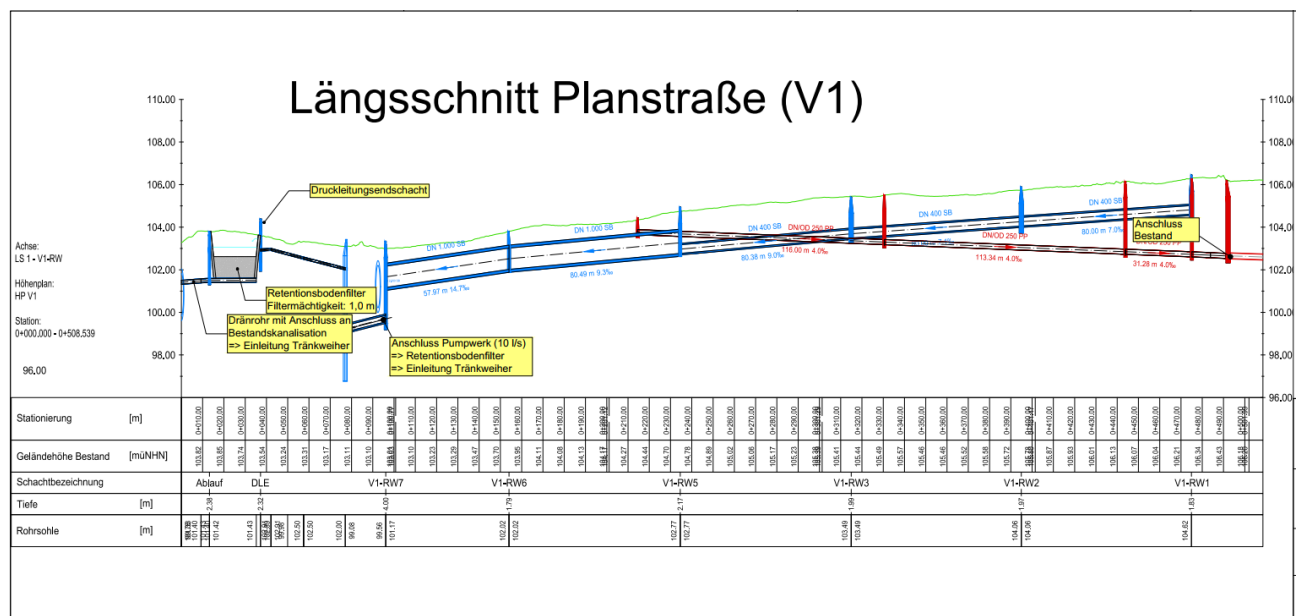


Abbildung 23: Längsschnitt Erschließungsstraße V1 (Plan-Nr. W 2.1)

Zur Begrenzung der für den Retentionsbodenfilter erforderlichen Fläche wird das benötigte Stauvolumen über entsprechend dimensionierte RW-Kanäle bereitgestellt. Bei der Bemessung ist das gesamte Entwässerungssystem der angeschlossenen Flächen heranzuziehen. Ein maßgeblicher Parameter für die Dimensionierung stellt dabei die Förderleistung bzw. Drosselwirkung der Pumpe dar, mit der das anfallende Regenwasser in den Retentionsbodenfilter übergeleitet wird.

Die detaillierte Bemessung des Stauvolumens im Bereich der Verkehrsfläche V1 ist in Anhang 3 dokumentiert und wird im folgenden Kap. 4.5. Um das erforderliche Stauhaltevolumen von rd. 110 m³ bereit zu stellen, wird ein Stauraumkanal DN 1000 SB mit einer Länge von 140 m vorgesehen.

Hinweis: In späteren Leistungsphasen sollten jedoch dringend die Druckverhältnisse innerhalb des vorgestellten Kanalsystems überprüft werden, da infolge der geplanten Entwässerung entgegen dem Geländegefälle insbesondere die Schachthöhen eine erhebliche Differenz (bis zu 2,5 m) aufweisen.

4.5 Vordimensionierung Regenwasser V2, V3 und G17

Für die Entwässerung der Straßenflächen V2 und V3 sowie der Gewerbefläche G17 auf der Fläche 2 des B-Plans 54 ergeben sich folgende Anschlussmöglichkeiten:

- Stauraumkanalerweiterung der Rheingaustraße
- Versickerung von nicht belastetem Regenwasser

Aufgrund der fehlenden Kapazitäten in der Kanalisation in der B486 ist hier ein Anschluss nicht möglich. Infolge der bislang noch nicht geklärten Nutzungsanforderungen der privaten Teiche sowie dem leicht in östlicher Richtung ansteigendem Gelände wird empfohlen, das Regenwasser der stark befahrenen Straßenflächen sowie der Verkehrsfläche der Gewerbefläche G17 zu fassen und an den Stauraumkanal in der Rheingaustraße und letztlich an den Retentionsfilter anzuschließen. Am südlichen Ende der Dreieichstraße wurde ein Vereinigungsbauwerk errichtet, sodass der Stauraumkanal in Richtung Osten erweitert werden kann. Der bestehende Stauraumkanal (DN 1800 SB) ist 240 m lang und besitzt ein Volumen von

rd. 610 m³. Die aktuell angeschlossenen (weiß), die gem. B-Plan 44 vorgesehenen (blau) und zukünftigen Flächen des B-Plan 54 (gelb) sind in folgender Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Angeschlossene Flächen Stauraumkanal Rheingaustraße

Angeschlossene Flächen Stauraumkanal Rheingaustraße				
	Beschreibung	A _E [m ²]	ψ _m [-]	A _U [ha]
Bestand B-Plan Nr .44	Straßenfläche B-Plan 44	4.040	0,95	3.838
	Flurstück 478 (Aldi: 28400 * 25% + 2200)	9.300	0,95	8.835
geplant B-Plan Nr .44	Flurstück 475 (2.100 m ² * 25%)	525	0,95	499
	Flurstück 476 (2.360 m ² * 25%)	590	0,95	561
	Flurstück 477 (4.010 m ² * 25%)	1.003	0,95	952
geplant B-Plan Nr .54	Straßenfläche V1 (Gehweg- und Asphaltfläche)	3.050	0,95	2.898
	Straßenfläche V1 (Park- und Grünfläche)	2.630	0,75	1.973
	Straßenfläche V2	3.140	0,95	2.983
	Straßenfläche V3	2.220	0,95	2.109
	G17-Fläche (Verkehrsfläche: 6.600 m ²)	6.600	0,95	6.270
	Summe:	33.098	0,93	30.917

Das resultierende Stauraumvolumen wird i.d.R. nach dem vereinfachten Verfahren auf Grundlage der DWA-A 117 (/U25/) bemessen. Unter Ansatz der bereits erläuterten Parameter

- Regendaten gemäß KOSTRA-DWD 2020,
- Drosselabfluss von 20 l/s¹,
- T_n = 10 a und
- f_z = 1,15

würde sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von rd. 1.020 m³ ergeben (s. Anhang 3.1). Die Verteilung des Gesamtvolumens und die Dimensionen der Stauraumkanäle sind in Tabelle 10 aufgeführt.

Tabelle 10: Verteilung Rückhaltevolumen

Rückhaltevolumen			
	Länge [m]	DN [mm]	Volumen [m ³]
Stauraumkanal Rheingaustraße	240	1800	610,73
Stauraum V1	140	1000	109,96
Stauraum V2, V3	160	1600	321,70
	Summe:		1042,38

Zusätzlich zum Rückhaltevolumen des bestehenden Stauraums innerhalb der Straßenfläche V1 (140 m DN 1000 ergibt sich ein weiterer Rückhalteraubedarf von ca. 320 m³, der im vorliegenden Fall durch einen DN 1600-Stauraumkanal mit einer Länge von 160 m abgedeckt werden kann.

¹ Die derzeitige Leistung des Pumpwerks Rheingaustraße beträgt 10 l/s. Um die Beschickung des Retentionsbodenfilters zu optimieren und die Stauraumvolumina gering zu halten, sollte die Fördermenge mindestens verdoppelt werden.

Es sei angemerkt, dass gegenüber dem vereinfachten Verfahren gemäß DWA-A 117, mit einer Langzeitsimulation und echten Regenreihen ein deutlich geringeres Stauraumvolumen (ca. 30-40%) erforderlich werden wird. Es wird daher empfohlen in den weiteren Planungsphasen eine qualifizierte Kanalnetzberechnung mit Langzeitsimulation zur abschließenden Dimensionierung der Kanäle durchzuführen.

Für die zukünftigen Dachflächen der G17-Fläche wird empfohlen, dass nicht belastete Regenwasser über Mulden zu versickern. Der anstehende Boden bietet hierfür eine ausreichende Durchlässigkeit. Gemäß der in Anhang 2.3 beigefügten Berechnung nach DWA-A 138 (/U24/) ergibt sich eine Versickerungsmulde mit folgenden Abmessungen:

- Max. Muldentiefe: 0,5 m
- Bemessungseinstautiefe: 0,3 m
- Böschungsneigung: 1:1,5
- Sohlbreite: 5 m
- Sohllänge: 85 m
- Versickerungsfläche 4.250 m²

Die geplante Entwässerung der Verkehrsflächen V2, V3 und der Gewerbefläche G17 ist in folgender Abbildung 24 dargestellt.

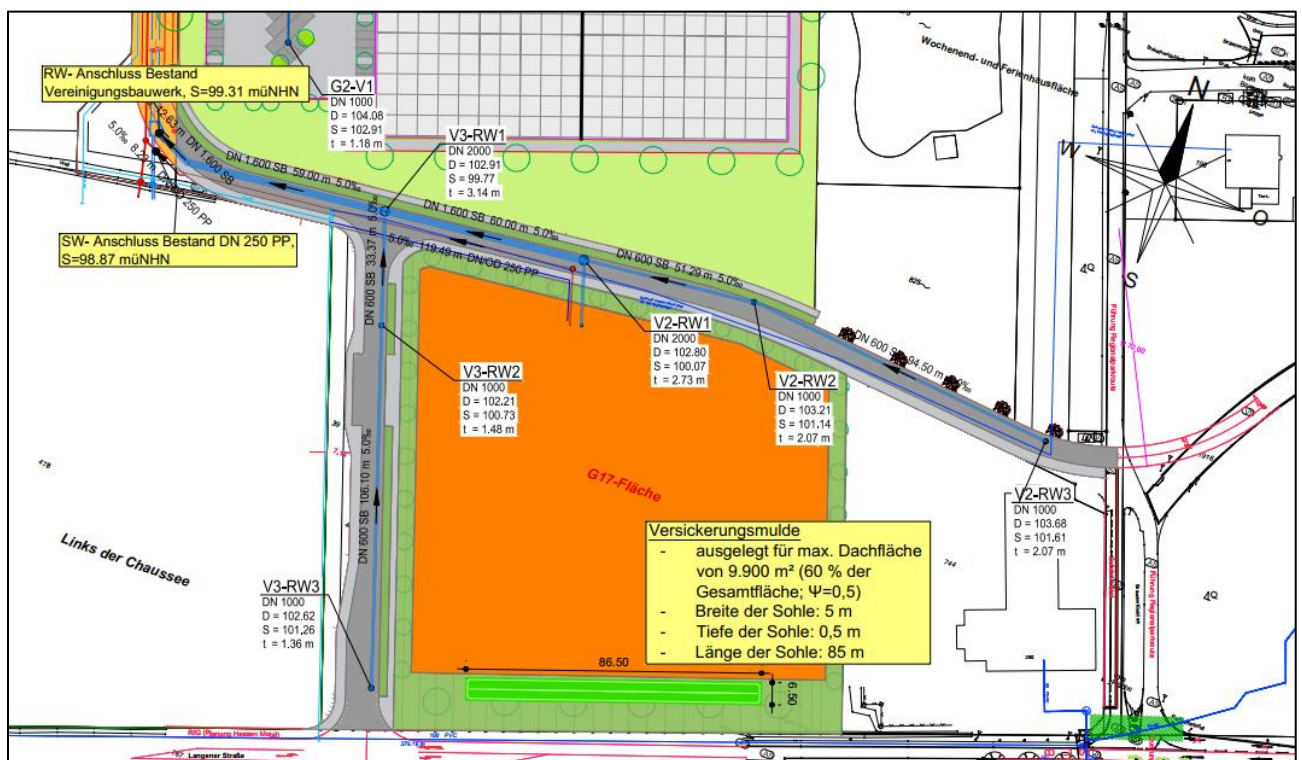


Abbildung 24: Entwässerungsplanung Verkehrsflächen V2, V3 und Gewerbefläche G17 (Plan-Nr. W 1.2 LP)

4.6 Vordimensionierung Retentionsbodenfilter

Ein Retentionsbodenfilter dient der kombinierten Rückhaltung und Reinigung von belastetem Niederschlagswasser, insbesondere aus Verkehrs- und Gewerbeflächen, bevor in ein Gewässer oder das Grundwasser eingeleitet wird. Er besteht aus einem oberirdischen, begrünten Filterbecken mit einem durchlässigen Bodenaufbau, durch den das Wasser langsam versickert. Dabei werden Schadstoffe durch

physikalische, chemische und biologische Prozesse zurückgehalten. Die Bemessung erfolgt gemäß DWA-A 178 (/U30/) auf Grundlage des angeschlossenen Einzugsgebiets, der Regenereignisse, der erforderlichen Reinigungsleistung (abhängig vom Verschmutzungsgrad) sowie der zulässigen Einleitwerte. Entscheidende Bemessungsgrößen sind das Bemessungsregenereignis, das notwendige Stauvolumen sowie die Filterfläche, die über die hydraulische Belastung bzw. Flächenbelastung auf die Reinigungswirkung abgestimmt wird. Eine ausreichende Aufenthaltszeit des Wassers im Filterkörper ist sicherzustellen, um die geforderte Reinigungsleistung von $D = 0,15$ gemäß /U27/ zu erreichen.

Der Retentionsbodenfilter wird über ein Einlauf- und Verteilungsbauwerk beschickt. Als Schutz gegen Erosion und äußere Kolmation dient eine mineralische Deckschicht (/U30/).

Der Filterkörper erfüllt neben der mechanischen Filtration auch wichtige Funktionen bei der Sorption und Umwandlung gelöster Schadstoffe. Bei der Entwässerung von Straßenflächen ist gemäß den technischen Regelwerken eine Mindesthöhe des Filterkörpers von 50 cm erforderlich. Das eingesetzte Filtermaterial muss eine hohe Filtrationsleistung, mechanische Stabilität, eine geeignete Basenausstattung sowie nachgewiesene Schadstofffreiheit aufweisen. Zur Unterstützung der Reinigungsleistung und zur Vermeidung von Kolmation wird der Filterbereich mit Röhrichtpflanzen, insbesondere Schilf (rd. 4 – 8 Pflanzen pro Quadratmeter), bepflanzt. Die Vegetation trägt wesentlich zur Stabilisierung des Filterkörpers bei und fördert biologische Abbauprozesse im Wurzelraum. Einen exemplarischen Aufbau der einzelnen Schichten zeigt Abbildung 25.

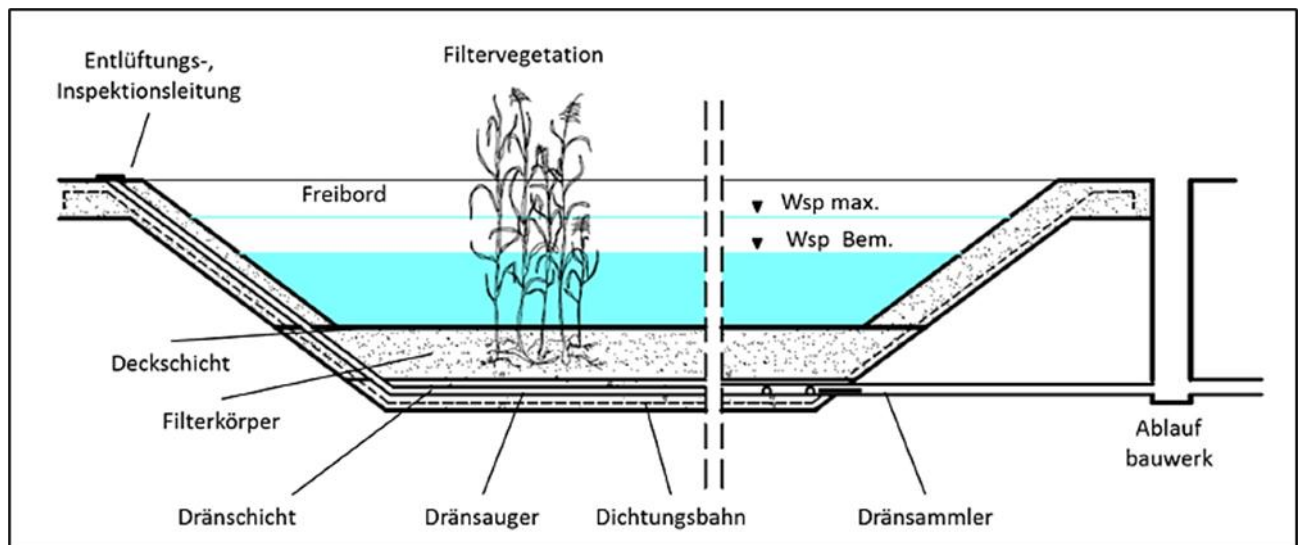


Abbildung 25: Retentionsbodenfilterbecken Querschnitt (/U30/)

Der Retentionsbodenfilter (RBF) dient der weitergehenden Behandlung des gedrosselt mit 20 l/s eingeleiteten Niederschlagswassers, der in Tabelle 9 aufgeführten Flächen (rd. 31.000 m²). Die Bemessung des Filters erfolgt gemäß DWA-A 178 (/U30/), die die stoffliche Belastung durch abfiltrierbare Stoffe (AFS₆₃) als maßgebliches Bemessungskriterium vorgibt. Die zulässige Flächenbelastung beträgt demnach max. 7 kg AFS₆₃ pro Quadratmeter Filterfläche und Jahr. Ausgehend von typischen spezifischen AFS₆₃-Frachten für Verkehrs- und Gewerbeflächen ergibt sich daraus für die vorliegende Fläche ein rechnerischer Mindestflächenbedarf. Zur Orientierung wird in der DWA-A 178 zudem weiterhin der bewährte Richtwert von 100 m² Filterfläche je Hektar angeschlossener undurchlässiger Fläche empfohlen, um sowohl die stoffliche als auch hydraulische Belastung zuverlässig abzudecken.

Für die hier angeschlossene Fläche von ca. 3,1 ha ergibt sich daraus ein empfohlener Mindestwert von 310 m² Filterfläche. Somit ist eine ausreichende Reinigung bei gleichmäßiger Belastung und zugleich eine langfristige Betriebssicherheit sowie Wartungsfreundlichkeit gewährleistet. Der Filterkörper ist in mehrschichtiger Bauweise auszuführen, bestehend aus einer ca. 30–50 cm starken Oberbodenschicht (humoser Sandboden), einer darunterliegenden Drän- und Tragschicht mit integriertem Sammelrohrsystem sowie einer kontrollierten Ableitung in den Tränkweiher. Die konkrete konstruktive Ausgestaltung erfolgt im Zuge der weiteren Planungsphasen.

4.7 Vordimensionierung Regenwasser Straßenfläche V5, V6

Auf Grundlage der Erläuterungen in Kap. 4.2.1 (Stoffliche Betrachtung gemäß DWA-M 153) wird für die südlich der B486 gelegenen Straßenflächen eine straßenbegleitende Versickerungsmulde mit folgenden Parametern vorgesehen:

- Böschungsneigung (links, rechts) M 1:1,5
- Breite der Sohle: 0,5 m
- Max. Einstautiefe: 0,2 m
- Breite Randstreifen: 0,5 m
- Durchlässigkeit Boden: 5×10^{-5} m/s
- Wiederkehrzeit: 5 a

Unter Zugrundelegung der örtlichen Gegebenheiten ergeben sich für die Verkehrsfläche V5 ein Muldenstreifen mit einer Länge von 140 m und für die Verkehrsfläche V6 zwei Muldenstreifen mit einer Länge von 195 und 155 m.

Hieraus wird mithilfe der DWA-A 138 (/U24/) Einstautiefe für ein 5-jähriges Regenereignis berechnet (s. Anhang 2.4 und 2.5)

- Muldeneinstautiefe V5: ~ 11 cm
- Muldeneinstautiefe V6: ~8 cm

Nachfolgende Abbildung 26 und Plan-Nr. W 1.3 zeigen die Lage der Entwässerungsmulden.

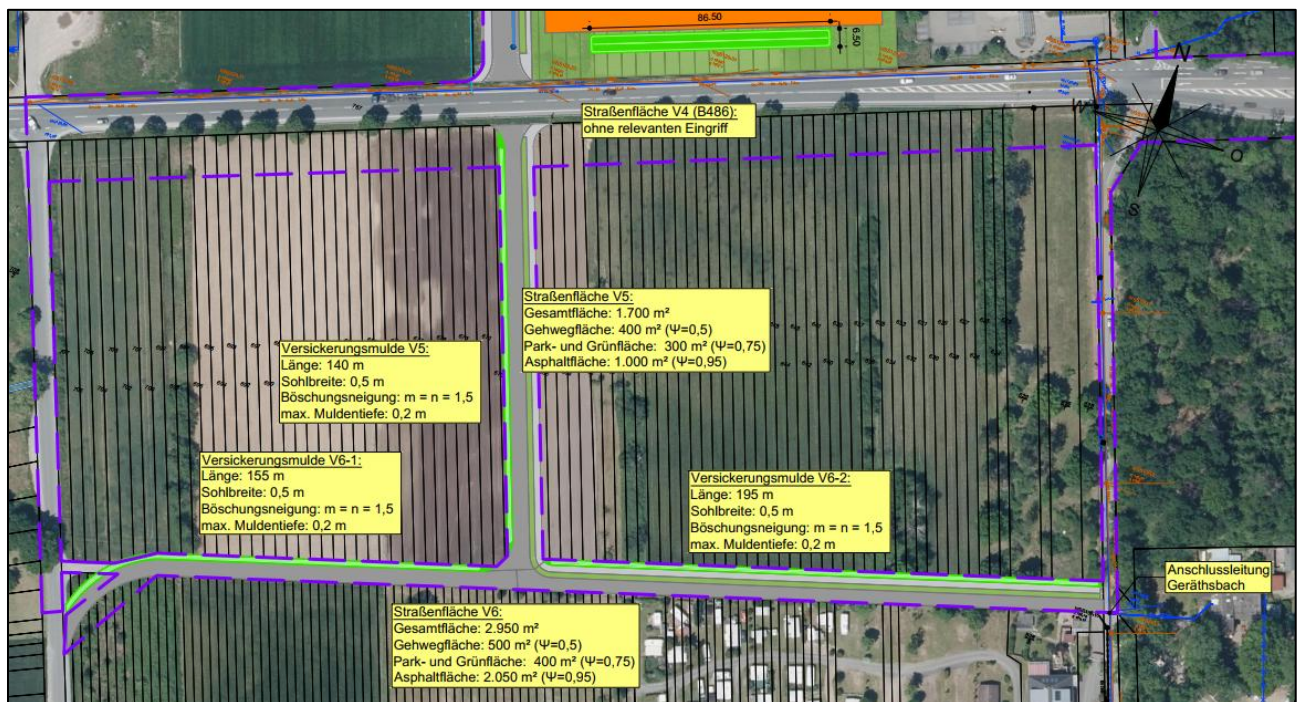


Abbildung 26: Planung Entwässerung, Verkehrsflächen V5 und V6 (Plan-Nr. W 1.3)

4.8 Vordimensionierung Schmutzwasser

4.8.1 Bestandskanalisation

Wie bereits in Kap. 4.1 erläutert, existieren insgesamt zwei grundsätzlich mögliche Anschlusspunkte für die Schmutzwasserkanalisation:

- SW-Kanal in Dreieichstraße
- SW-Kanal in Kurhessenstraße

Die im Jahre 2023 fertiggestellte Rheingaustraße (westlich angrenzend an Gewerbefläche G2) entwässert Schmutz- (5 l/s) und Regenwasser (10 l/s) mithilfe von Pumpwerken in den vorhandenen DN 300 Stz Kanal in der Dreieichstraße. Da auch das nördlich der Dreieichstraße liegende RKB 70 mit etwa 25 l/s in diesen Kanal fördert, sind die Kapazitäten in der Dreieichstraße weitgehend ausgeschöpft. Bei der maximalen Drosseleinleitung in Höhe von 5 l/s der Schmutzwasserkanalisation der Rheingaustraße in den Kanal der Dreieichstraße bestehen unter Berücksichtigung der angeschlossenen Bebauung noch offene Kapazitäten für den Anschluss der geplanten Gewerbeflächen G2 und G17.

Gemäß des GEP der Stadt Mörfelden-Walldorf (/U2/) weist der in der Kurhessenstraße verlaufende SW-Kanal (DN 300 Stz) noch Kapazitäten auf. Solange die Einleitung aus der Dreieichstraße begrenzt wird (ca. 40 bis 50 l/s), reicht auch die Kapazität der Kanalisation im Hessenring (Sammelleitung) aus, um einen zusätzlichen Abfluss (10 – 15 l/s) aus der geplanten Gewerbegebietserweiterung abzuführen.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Anschlüsse für die SW-Entwässerung:

Gewerbefläche G1:

- Kurhessenstraße
 - Anschluss an neuen Schacht in Haltung 1051 (SW), Anschlusshöhe 102,53 müNNH (/U2/)

Gewerbefläche G2:

- Anschluss mittige Rheingaustraße
 - Anschluss an Schacht S4 (SW) bzw. bereits vorverlegte Anschlusshaltung, Sohlhöhe 101,21 müNNH

Gewerbefläche G17:

- Anschluss südliche Rheingaustraße
 - Anschluss an Schacht S2 (SW) bzw. bereits vorverlegte Anschlusshaltung, Sohlhöhe 98,87 müNNH

Die vorhandenen Anschlusspunkte der SW-Kanalisation (DN 300) in der Kurhessenstraße bzw. der Rheingaustraße liegen ausreichend tief, um auch an den Haltungsanfängen der neu zu verlegenden SW-Kanalisation eine ausreichende Überdeckung zu gewährleisten.

4.8.2 Berechnung Schmutzwassermenge

Für die Vordimensionierung der Schmutzwasserkanalisation wird auf verschiedene Ansätze eingegangen, welche in diesem Kapitel bewertet werden. Die Angaben für die Gewerbeflächen G1 und G2 bezüglich Beschäftigtenanzahl, Art der Beschäftigung und Betriebsverkehr wurde dem vorläufigen Betriebskonzept der Wentz & Co. KG vom 11.05.2021 (/U4/) entnommen.

Gemäß Variante 5 vom 26.11.2022 (/U5/)

Vereinfacht wird für die Gewerbeflächen G1 und G2 eine bebaute Fläche von rd. 4 ha pro Gebiet (ohne Grünfläche) und ein jährlicher Trinkwasserbedarf ohne Brauchwasser auf 10.000 m³/ha, d.h. 40.000 m³/a und Gebiet angesetzt. Hieraus würde sich ein 24-Mittel-Abfluss $Q_{S,aM}$ von rd. 2,5 l/s (pro Gebiet 1,25 l/s) und ein maximaler Schmutzwasserabfluss $Q_{S,h,max}$ (Ansatz 230 Tagen/Jahr und 12h/Tag) von 8,5 l/s ($24/12 * 365/230 * 2,5$), pro Gebiet 4,25 l/s² für die Gewerbegebietserweiterung ergeben.

Ansatz Q_G über potenzielle Beschäftigtenanzahl:

Bei diesem Ansatz wird die Schmutzwassermenge anhand der Beschäftigtenanzahl (je nach Art der Beschäftigung) abgeschätzt:

- Abwasseranfall Q_G von rd. 400 Beschäftigte (Besch.):
 - Ansatz für Büro und Logistik: 50 l/(Besch.*d), rd. 300 Besch.
 - Ansatz für Gewerbe (Spenglerei, Malerbetrieb,...): 100 l/(Besch.*d), rd. 100 Besch.

² Dies entspricht einem sehr hohem Wasserverbrauch nach DWA-A 118 ($q_{G,h,max} = 1,06 \text{ l/(s*ha)} > 1,0 \text{ l/(s*ha)}$), mit dem aufgrund zu erwartenden Beschäftigungszahlen und Gewerbearten nicht zu rechnen ist (wasserintensive Betriebe sind nicht zu erwarten, größtenteils Büros und Logistik, s.u.).

In Summe ergibt sich eine Schmutzwassermenge im 24h-Mittel in Höhe von 25.000 l/d (12.500 pro Gebiet):

- $Q_{G,aM} = 0,29 \text{ l/s}$ (0,145 l/s pro Gebiet)³
- $Q_{G,h,max} = 0,92 \text{ l/s}$ (0,46 l/s pro Gebiet)

Ansatz DWA-A 118 (Ansätze sind Spitzenabflüsse):

Folgende Abflussspenden sind der DWA-A 118 zu entnehmen:

Gewerbebliche Abflussspende:

- Betriebe mit geringem Wasserverbrauch $q_G = 0,2 \text{ bis } 0,5 \text{ l/(s*ha)}$
- Betriebe mit mittlerem bis hohem Wasserverbrauch $q_G = 0,5 \text{ bis } 1,0 \text{ l/(s*ha)}$

Fremdwasserabfluss bei Trockenwetter:

- Fremdwasserabflussspende $q_F = 0,05 \text{ bis } 0,15 \text{ l/(s*ha)}$

Regenabfluss- im Schmutzwasserkanal von Trenngebieten:

- Regenabflussspende $q_{R,TR} = 0,1 \text{ bis } 0,7 \text{ l/(s*ha)}$

Unter Ansatz eines „mittleren geringen Wasserverbrauchs“ von $q_{G,h,max} = 0,35 \text{ l/(s*ha)}$ und der kanalisierten Fläche von rd. 8 ha ergeben sich folgende Abflüsse:

- $Q_{G,aM} = 0,9 \text{ l/s}$ (0,45 l/s pro Gebiet)
- $Q_{G,h,max} = 2,8 \text{ l/s}$ (1,4 l/s pro Gebiet)

Da Betriebe mittlerweile meist im Bereich „geringer Wasserbedarf“ angesiedelt sind erscheinen die Werte plausibel.

Zusammen mit dem gewählten Fremdwasser- ($q_{F,gew} = 0,05 \text{ l/(s*ha)}$) und Regenwasseranteil ($q_{R,SW-Kanal,gew} = 0,35 \text{ l/(s*ha)}$) ergibt sich für den TW-Spitzenabfluss $Q_{T,h,max}$ nach DWA-A 118 in Höhe von

- $Q_{T,Max} = \underline{\underline{6 \text{ l/s}}}$ (3 l/s pro Gebiet).

Der mittlere Abfluss wird anhand des vorhandenen Wertes im benachbarten Gewerbegebiet für Fremdwasser mit $q_{F,aM} = 0,02 \text{ l/(s*ha)}$ und dem Ansatz für Regenwasser im Trenngebiet mit $q_{R,SW-Kanal} = 0,1 \text{ l/(s*ha)}$ gemäß /U2/ bestimmt:

- $Q_{T,aM} = \underline{\underline{1,87 \text{ l/s}}}$ (0,93 l/s pro Gebiet)

Da für die G17-Fläche noch keine Nutzung bekannt ist wird vereinfacht eine bebaute Fläche von rd. 1 ha angenommen. Die SW-Abflüsse ergeben sich wie folgt:

- $Q_{T,aM,G17} = \underline{\underline{0,23 \text{ l/s}}}$
- $Q_{T,Max,G17} = \underline{\underline{0,75 \text{ l/s}}}$

³ Dieser Ansatz berücksichtigt kein betrieblich genutztes Wasser, weshalb der Ansatz ggf. etwas zu niedrig ausfällt (entspricht niedrigem Wasserverbrauch nach DWA-A 118 ($q_{G,h,max} = 0,125 \text{ l/(s*ha)} < 0,2 \text{ l/(s*ha)}$)).

Innerhalb der geplanten Gewerbegebietserweiterung wird die SW-Kanalisation mit Durchmessern zwischen DN 150 und DN 200 mit einem Mindestgefälle i.d.R. von rd. 4,0 bis 5,0 ‰ vordimensioniert.

5 GROBKONZEPT WASSERVERSORGUNG

5.1 Festlegung Leitungsverlauf, Anschlusspunkte TW-Netz

Beim Bau der Rheingaustraße (westlich angrenzend an Gewerbefläche G2) wurde eine neue Ringleitung (d180 PE-HD) verlegt und sowohl an der vorhandenen Trinkwasser (TW)-Leitung am Kreisel Hessenring/Dreieichstraße wie auch an der Leitung unter dem Seitenstreifen der B486 angeschlossen. Am östlichen Ende der Dreieichstraße wurde ein Hydrant eingebaut von dem aus das bestehende Netz in Richtung Norden/Osten bzw. zur geplanten nördlichen Gewerbefläche erweitert werden kann (s. [Abbildung 27](#)). Hierfür wird eine ca. 450 m lange d180 PE-HD Verbindungsleitung zum östlichen Ende der TW-Leitung in der Kurhessenstraße (DN 200 GGG) vorgesehen, an der jeweils 3 Hausanschlüsse geplant sind. Für die südliche Gewerbefläche G2 wurde bereits ein Hausanschluss d63 PE-HD verlegt. Zusätzlich wird noch eine ca. 80 m lange Anschlussleitung (ebenfalls mit der Dimension d180 PE-HD) zur Gewerbefläche G17 geplant.



Abbildung 27: Mögliche Trinkwasser-Anschlüsse

Gemäß Vorgabe der Stadtwerke hat die Verlegetiefe der neuen Trinkwasserleitung min. 1,5 m u. GOK zu betragen.

5.2 Bedarfsermittlung und Deckungsnachweis

Auf Grundlage der festgelegten Leitungsverläufe und -dimensionen wurden im Auftrag der Stadtwerke Mörfelden-Walldorf seitens der Fa. 3S-Consult eine Messkampagne zur Aktualisierung des Hydraulik-Modells sowie Rohrnetzberechnungen durchgeführt, um das Bestandsnetz hinsichtlich der zukünftigen Gewerbegebietserweiterung zu überprüfen.

Gemäß einer E-Mail der Stadtwerke Mörfelden-Walldorf vom 13.11.2024 kann der durchschnittliche Trinkwasserbedarf für die Erweiterungsflächen abgedeckt werden. Die max. zulässige GW-Fördermenge wird durch den zusätzlichen Trinkwasserbedarf nicht erreicht.

Gemäß dem Arbeitsblatt DVGW W 405 (Ausgabe 2008) ist der Löschwasserbedarf in Abhängigkeit von der Nutzungsart definiert. Für Gewerbegebiete ergibt sich demnach ein Bedarf von 192 m³/h über eine Dauer von zwei Stunden. Laut der durch 3S-Consult durchgeführten Rohrnetzberechnung kann über das bestehende Trinkwassernetz ein Volumenstrom von 96 m³/h sichergestellt werden.

Für den B-Plan 44 wurde zur Abdeckung der Differenz auf die vorhandene Löschwasserentnahmestelle am Tränkweiher zurückgegriffen. Diese kann grundsätzlich auch zur Versorgung der Flächen im Geltungsbereich des vorliegenden B-Plans 54 herangezogen werden. Aufgrund der großen Entfernung insbesondere zur südlichen Teilfläche G17 sowie zum nördlichen Abschnitt der Fläche G1 wird jedoch empfohlen, ober- oder unterirdische Löschwasserbehälter mit einem Volumen von 192 m³ vorzusehen, um die erforderliche Löschwasserreserve sicherzustellen. Die genaue Lage der Behälter ist im Rahmen der weiteren Planungsphasen in Abstimmung mit dem zu erarbeitenden Brandschutzkonzept festzulegen.

Unter Umständen können auch weitere unterirdische Regenwasserbehälter vorgesehen werden, um das gesammelte Regenwasser ggf. zur Pflanzenbewässerung oder für Toilettenspülungen zu verwenden.

6 GROBE KOSTENABSCHÄTZUNG

Da die Planung der Fläche G17 derzeit noch aussteht und die Entwässerungskosten in hohem Maße von der späteren baulichen Ausgestaltung abhängen, wird dieser Bereich in der aktuellen Kostenschätzung nicht berücksichtigt.

Im Rahmen der Kostenschätzung werden ausschließlich die reinen Baukosten angesetzt. Die Baunebenkosten, die in der Regel mit einem Pauschalsatz von etwa 20 % veranschlagt werden, sind hinzuzurechnen.

Entwässerung:

Die grobe Kostenabschätzung erfolgte auf Basis gebietsspezifischer Kennwerte ähnlicher Baumaßnahmen (Trennsysteme) der letzten Jahre berechnet. Dabei wurde eine jährliche Preissteigerung von 2,5 % bis ins zum Jahr 2025 berücksichtigt:

- **„Langener Norden“, Stadt Langen:** 12,5 ha, 2,23 Mio. €, netto,
spezifischer Wert: rd. 200.000 €, netto/ha
- **„Am Walldorfer Weg“, Stadt Mörfelden-Walldorf:** 5,0 ha, 0,9 Mio. €, netto,
spezifischer Wert: rd. 205.000 €, netto/ha
- **„Neue Mitte“, Stadt Nidderau:** 5,88 ha (nur Wohngebiet), 1,15 Mio. €, netto
spezifischer Wert: rd. 220.000 €, netto/ha
- **„LindeQuartier“, Dietmar Bücher Schlüsselfertiges Bauen:** 11,0 ha, 2,40 Mio. €, netto
spezifischer Wert: rd. 245.000 €, netto/ha
- **B-Plan 44, Rheingaustraße, Stadt Mörfelden-Walldorf:** 4,1 ha, 1,58 Mio. €, netto
spezifischer Wert: rd. 385.000 €, netto/ha

Der mittlere Kostenansatz für die entwässerungstechnische Erschließung der oben genannten Maßnahmen beträgt 251 Tsd. € netto pro Hektar. Unter Annahme einer frühestmöglichen Bauausführung im Jahr 2027 wurde ein pauschaler Zuschlag von 5 % zur Berücksichtigung der Baukostenentwicklung angesetzt.

Inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer von 19 % ergibt sich daraus ein vorläufiger, flächenspezifischer Bruttokostenansatz von rund 313.625 € $\approx$ 314 Tsd. € brutto/ha bzw. rd. 264 Tsd. € netto/ha.

Daraus ergibt sich für die private Gewerbefläche G1 (7,45 ha) eine Projektsumme von ca. 1,97 Mio. €, netto, bzw. 2,34 Mio. € brutto und für die private Gewerbefläche G2 (5,38 ha) ca. 1,42 Mio. €, netto, bzw. 1,69 Mio. € brutto.

Für das Gesamtgebiet des B-Plans 54 mit einer Fläche von rd. 14,46 ha (G17-Fläche ausgenommen) werden Gesamtkosten in Höhe von 3,81 Mio. €, netto bzw. **4,53 Mio. €, brutto** berechnet.

Da es sich bei den zur Kostenermittlung betrachteten Baumaßnahmen um öffentliche Erschließungsprojekte handelt – insbesondere die Entwässerung von Straßenflächen mit Anbindung privater Grundstücke – und nicht um die gezielte Entwässerung einzelner Gewerbeflächen, sind die ermittelten Kosten nur bedingt vergleichbar.

Wasserversorgung:

Für den Bau der geplanten 450 m (V1) und 80 m (V2) langen TW-Leitungen werden die aktuellen Kosten der TW-Leitung im B-Plan 44 zu Grunde gelegt. Hieraus ergeben sich inkl. eines abgeschätzten Anteils an Formteilen und Abdeckkappen rd. 106 Tsd. €, netto (~200 €/m), bzw. **126 Tsd. €, brutto**.

Für die unterirdischen Löschwasserbehältnisse werden pro Anlage jeweils Kosten in Höhe von rd. 70 Tsd. €, netto, bzw. **83 Tsd. € brutto** (zzgl. der angesetzten Zuschläge, (s. Tabelle 11) abgeschätzt. Diese werden voraussichtlich für die nördlich Gewerbefläche G1 als auch für die südliche Gewerbefläche G17 erforderlich.

Die geschätzten Kosten für den Retentionsbodenfilter in Höhe von rund 100 Tsd. € netto werden anteilig auf die jeweils angeschlossenen Flächen verteilt. Da die Flächen des B-Plans 44 mit ca. 14,69 ha rund 47,5 % der Gesamtanschlussfläche ausmachen und einen wesentlichen Anteil darstellen, jedoch nicht Gegenstand der aktuellen Betrachtung sind, bleiben sie in dieser Kostenschätzung unberücksichtigt.

Kostenschätzung

Dieser Kostenansatz muss jedoch aufgrund folgender Faktoren gegenüber den Vergleichsprojekten noch erhöht werden:

- Schwach durchlässiger Boden, teilweise bis zur LAGA-Einstufung Z2 belastet
- Die Einleitung von Schmutzwasser in das öffentliche Kanalnetz ist nur eingeschränkt möglich, daher:
 - Vollständige Versickerung über Rigolensysteme auf den Gewerbeflächen G1 und G2, jeweils mit vorgelagerter Reinigung vor Ort.
- Aufgrund begrenzter Kapazitäten im Regenwasserkanalnetz ist eine gedrosselte Einleitung in einen Retentionsbodenfilter erforderlich. Hierfür ist zudem eine Erweiterung des Stauraumkanals in der Rheingaustraße notwendig.

Aufgrund dieser Faktoren wurden Preisanfragen für Versickerungs- und Behandlungsanlagen gestellt, sowie anhand von Richtpreisen vergleichbarer Maßnahmen eine grobe Kostenschätzung für die verschiedenen Gewerbe- und Straßenflächen erstellt (s. Tabelle 11). Bei dieser Schätzung wurden zudem folgende Ansätze verfolgt:

- Regenwasserkanäle aus Stahlbeton

- Schmutzwasserkanäle aus PP
- Trinkwasserleitung aus PE-HD 100
- Abrechnungsgrenze Entwässerung/Straßenbau: Unterkante Oberboden

Tabelle 11: Grobe Kostenschätzung Entwässerung

	G1	G2	V1	V2+V3	V5+V6
Kanalleitungen	1.670.000 €	740.000 €	660.000 €	590.000 €	0 €
Erdarbeiten	810.000 €	300.000 €	350.000 €	180.000 €	0 €
Leitungen und Schächte	770.000 €	420.000 €	270.000 €	370.000 €	0 €
Verbau	90.000 €	20.000 €	40.000 €	40.000 €	0 €
Behandlungsanlagen	500.000 €	390.000 €	0 €	0 €	0 €
Erdarbeiten	70.000 €	60.000 €	0 €	0 €	0 €
SediSubstrator XL	400.000 €	300.000 €	0 €	0 €	0 €
SediPipe XL	30.000 €	30.000 €	0 €	0 €	0 €
Versickerungsanlagen	560.000 €	490.000 €	0 €	0 €	30.000 €
Erdarbeiten	200.000 €	200.000 €	0 €	0 €	0 €
Rigolen und Kontrollschächte	360.000 €	290.000 €	0 €	0 €	0 €
Versickerungsmulden	0 €	0 €	0 €	0 €	30.000 €
Retentionsbodenfilter (100 Tsd. €)			15,75%	16,47%	
			15.750 €	16.500 €	
Trinkwasserversorgung	70.000 €	0 €	100.000 €	16.000 €	0 €
Trinkwasserleitung	0 €	0 €	100.000 €	16.000 €	0 €
Löschwasserbehälter	70.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Zwischensumme	2.800.000 €	1.620.000 €	775.750 €	622.500 €	30.000 €
Unvorhergesehenes (20 %)	560.000 €	320.000 €	160.000 €	120.000 €	6.000 €
Baustelleneinrichtung (10 %)	280.000 €	160.000 €	80.000 €	60.000 €	3.000 €
Baukosten Netto	3.640.000 €	2.100.000 €	1.015.750 €	802.500 €	39.000 €
Baukosten-Brutto	4.331.600 €	2.499.000 €	1.208.743 €	954.975 €	46.410 €

Die flächenspezifischen Kosten werden für die Gewerbefläche G1 (7,45 ha) auf etwa 580 Tsd. €, brutto/ha und für die Gewerbefläche G2 (5,38 ha) auf etwa 460 Tsd. €, brutto/ha geschätzt. Die erhöhten Kosten resultieren u. a. aus dem erforderlichen Rückhaltevolumen, der Entwässerung entgegen dem Geländegefälle sowie der teils belasteten geologischen Bodenzusammensetzung.

Für die Gesamtfläche des B-Plans ergeben sich spezifische Kosten in Höhe von rd. 630 Tsd. €, brutto/ha.

Gesamtkosten:

Für die entwässerungstechnische Erschließung der Gewerbefläche G1 ergibt sich ein Gesamtkostenaufwand von rd. 3,64 Mio. €, netto bzw. **4,33 Mio. € brutto**. Davon entfallen etwa 1,99 Mio. € brutto auf zusätzliche Aufwendungen infolge erschwelter Rahmenbedingungen. Dies entspricht einem Mehrkostenanteil von ca. +84 % im Vergleich zu den auf gebietsspezifischen Kennwerten basierenden Regelkosten von rund 2,34 Mio. € brutto.

Für die Gewerbefläche G2 belaufen sich die Gesamtkosten für die entwässerungstechnische Erschließung auf 2,10 Mio. €, netto bzw. **2,50 Mio. € brutto**. Die darin enthaltenen Zusatzkosten durch erschwerte Bedingungen betragen rd. 0,82 Mio. € brutto, was einem Anteil von etwa +49 % gegenüber den kennwertbasierten Regelkosten von 1,68 Mio. € brutto entspricht.

Es ist im weiteren Planungsverlauf zu prüfen, inwieweit durch eine Erhöhung des humusierten Aufbaus der geplanten Gründächer oder den Einsatz von Retentionsdächern potenzielle Einsparungen bei den Entwässerungskosten für die Gewerbegebiete G1 und G2 realisiert werden können.

Für die entwässerungstechnische Erschließung der Gesamtfläche des B-Plans 54 (ohne G17-Fläche) werden derzeit Kosten in Höhe von rd. 7,60 Mio. €, netto bzw. **9,04 Mio. € brutto** angesetzt. Die durch erschwerte Bedingungen verursachten Mehrkosten belaufen sich auf etwa 4,51 Mio. € brutto und machen somit rd. +100 % der Gesamtsumme aus, verglichen mit den auf Kennwerten basierenden Regelkosten von ca. 4,53 Mio. € brutto.

Zukünftige Planungsphasen:

Dieser Kostenansatz stellt nur eine grobe Schätzung dar und muss in den kommenden Planungsphasen (Vor- und Entwurfsplanung) durch detaillierte Kostenschätzungen (HOAI-Lph. 2) und Kostenberechnungen (HOAI-Lph. 3) präzisiert werden.

Laufende Kosten:

Zusätzlich zu den Investitionskosten werden laufende Betriebskosten von ca. 635 € netto pro Behandlungsanlage und Jahr veranschlagt (Eigenkontrolle, Wartung, Austausch des Substrats). Auch wenn ein Regenwasseranschluss aufgrund der Auslastung des bestehenden Kanalnetzes nicht in Betracht kommt, verdeutlicht Tabelle 12 dennoch das erhebliche Einsparpotenzial, das durch eine vom öffentlichen Kanalnetz entkoppelte Entwässerung erzielt werden kann. Den jährlichen Betriebskosten der Behandlungsanlagen stehen die Entwässerungskosten von 90 Cent pro m² angeschlossener undurchlässiger Fläche gemäß Entwässerungssatzung der Stadt Mörfelden-Walldorf von 2025 gegenüber.

Tabelle 12: Vergleich jährliche Betriebskosten der Behandlungsanlagen mit öffentlichen Entwässerungskosten

	G1	G2
Eigenkontrolle, Wartung, Austausch Substrat [€/h/Stk/Mt]	635	635
SediSubstrator XL [Stk]	8	6
Laufende Betriebskosten	5.080,00 €	3.810,00 €
Summe gebührenwirksame Fläche in m ²	32.275	26.360
Kosten pro m ² und Jahr	0,90 €	0,90 €
Alternative: Entwässerungskosten gemäß EWS 2025	29.047,50 €	23.724,00 €

7 ZUSAMMENFASSUNG, EMPFEHLUNG UND AUSBLICK

Die PEG Europa – Real Estate GmbH und die Stadt Mörfelden-Walldorf planen die Erweiterung des Gewerbegebietes Mörfelden Ost. Die in Rede stehenden Flächen grenzen teils an die südliche Gebietserweiterung gemäß B-Plan 44 der Stadt Mörfelden-Walldorf.

Inhalt der vorliegenden Machbarkeitsstudie waren sowohl die gebietsinterne Entwässerung wie auch die Trinkwasserversorgung der zukünftigen Erschließungsflächen.

Folgende Entwässerungsmöglichkeiten wurden in der Machbarkeitsstudie erarbeitet:

- Das interne Schmutzwassernetz (DN 150/DN 200) wird an das vorhandene Trennsystem in der Kurhessenstraße (Gewerbefläche G1) bzw. an das im Jahr 2023 errichtete Trennsystem der Rheingaustraße (für die Gewerbeflächen G2 und G17) angeschlossen.
- Die gebietsinternen Regenwassernetze (DN 400 bis DN 800) der Gewerbeflächen G1 und G2 werden jeweils an eigenständige unterirdische Versickerungsanlagen mit vorgeschalteter Behandlungsstufe angeschlossen. Die finalen Leitungsdimensionen sind abhängig vom gewählten Dachaufbau (z. B. Gründach, Retentionsdach) und ob ein separates Regenwasserkanalnetz vorgesehen wird.
- Das auf den Verkehrsflächen V1 bis V3 anfallende Regenwasser wird dem Pumpwerk auf dem Gelände des RKB 70 zugeführt. Von dort erfolgt die gemeinsame Ableitung – zusammen mit dem Regenwasser aus dem Bebauungsplan Nr. 44 – in einen neu zu errichtenden Retentionsbodenfilter, über den das gereinigte Wasser anschließend in den Tränkweiher eingeleitet wird. Somit entlastet das beschriebene Konzept auch das übergeordnete Kanalnetz und die Kläranlage.

Das grobe Entwässerungskonzept ist in den Lageplänen Plan-Nr. W 1.1 bis Plan-Nr. W 1.3 dargestellt.

Aufgrund der anstehenden Bodenverhältnisse im Bereich der Gewerbeflächen G1 und G2 (Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f < 1 \times 10^{-7}$ m/s) und teils belasteten Bestandteilen ist der Boden großflächig unter und neben den zentralen Versickerungsanlagen auszukoffern und mit gut durchlässigem Material wieder zu verfüllen.

Gemäß der in Kap. 6 dargestellten groben Kostenabschätzung belaufen sich die voraussichtlichen Baukosten für die gebietsinterne Entwässerung sowie die Trink- und Löschwasserversorgung der privaten Gewerbeflächen G1 und G2 auf rd. 5,74 Mio. €, netto bzw. **6,83 Mio. € brutto**. Für die Verkehrsflächen V1 bis V3 sowie V5 und V6 werden zusätzlich etwa 1,86 Mio. €, netto bzw. **2,21 Mio. € brutto** veranschlagt. Insgesamt ergibt sich somit ein Gesamtbetrag von rd. 7,60 Mio. €, netto bzw. **9,04 Mio. € brutto**.

Der genannte Kostenrahmen dient lediglich als grober Orientierungswert und ist im weiteren Planungsverlauf – beginnend mit der Vorplanung und unter Berücksichtigung des noch ausstehenden Bebauungsplans – im Rahmen einer detaillierten Kostenschätzung (HOAI-Lph 2) sowie anschließend durch eine Kostenberechnung (HOAI-Lph 3) zu konkretisieren und fortzuschreiben.

Gemäß Abstimmung mit der Oberen Wasserbehörde (RP Darmstadt, Dezernat IV/Da 41.4 – Abwasser, anlagenbezogener Gewässerschutz) sind für die privaten Behandlungs- und Versickerungsanlagen die Genehmigungen bei der unteren Wasserbehörde (Kreis Groß-Gerau) dem Bauantrag einzureichen.

Für die Herstellung der öffentlichen Versickerungsmulden und des Retentionsbodenfilters sind die Vorgaben der Oberen Wasserbehörde zu beachten.

Anhang 1

**Berechnungen gemäß DWA-M 153
„Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“
- August 2007**

Bewertungsverfahren nach

Merkblatt DWA-M 153 (nach Anhang B), Ausgabe: August 2007 ANHANG: 1.1

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und

Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54, MBS

Rigolenversickerung, Gewerbefläche G1 - Dachfläche

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)			Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächentyp	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründach	11.250,000	1,000	L2	2	F1	5	7,00
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
	11.250,000	1,000	Abflussbelastung $B = \sum B_i$:				B = 7,00

Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} =$ 1,43
--	--------------------------

Sicker- fläche $A_s =$	1000,000	Flächenbelastung $A_u : A_s =$	11,25	b
--	----------	--	-------	----------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)			Durchgangswerte D_i
Durchgangswerte bei Bodenpassagen nach Tabelle A.4a:	Typ	$A_u : A_s$	
	D ₋	b	0,00
Durchgangswerte von bewachsenen Filterbecken nach Tabelle A.4b:	Typ		
	D ₋		0,00
Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen nach Tabelle A.4c:	Typ	r_{krit}	
	D ₋	a	0,00
Durchgangswerte, die nicht in den Tabellen enthalten sind!	Typ		
	D ₋		0,00
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$			D = 1,00

Emissionswert $E = B * D$:	E = 7,00
-----------------------------	-----------------

E = 7,00 ; G = 10,00 ; Anzustreben: $E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$

Bewertungsverfahren nach

Merkblatt DWA-M 153 (nach Anhang B), Ausgabe: August 2007 ANHANG: 1.2

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und

Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54, MBS

Rigolenversickerung, Gewerbefläche G1 - Verkehrsfläche

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)			Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächentyp	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Hoffläche	21.060,000	0,880	L2	2	F7	45	41,38
Grünfläche	2.860,000	0,120	L2	2	F1	5	0,84
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
	23.920,000	1,000	Abflussbelastung $B = \sum B_i$:				B = 42,22

Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} =$ 0,24
--	--------------------------

Sicker- fläche $A_s =$	1000,000	Flächenbelastung $A_u : A_s =$	23,92	c
--	----------	--	-------	----------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)			Durchgangswerte D_i
Durchgangswerte bei Bodenpassagen nach Tabelle A.4a:	Typ	$A_u : A_s$	
	D ₋	c	0,00
Durchgangswerte von bewachsenen Filterbecken nach Tabelle A.4b:	Typ		
SediSubstrator XL	D11		0,15
Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen nach Tabelle A.4c:	Typ	r_{krit}	
	D ₋	a	0,00
Durchgangswerte, die nicht in den Tabellen enthalten sind!	Typ		
	D ₋		0,00
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):			D = 0,15

Emissionswert $E = B * D$:	E = 6,33
-----------------------------	-----------------

E = 6,33 ; G = 10,00 ; Anzustreben: $E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$

Bewertungsverfahren nach

Merkblatt DWA-M 153 (nach Anhang B), Ausgabe: August 2007 ANHANG: 1.3

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und

Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54, MBS

Rigolenversickerung, Gewerbefläche G2 - Dachfläche

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)			Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächentyp	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründach	11.350,000	1,000	L2	2	F1	5	7,00
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
	11.350,000	1,000	Abflussbelastung $B = \sum B_i$:				B = 7,00

Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} =$ 1,43
--	--------------------------

Sicker- fläche $A_s =$	1000,000	Flächenbelastung $A_u : A_s =$	11,35	b
--	----------	--	-------	----------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)			Durchgangswerte D_i
Durchgangswerte bei Bodenpassagen nach Tabelle A.4a:	Typ	$A_u : A_s$	
	D ₋	b	0,00
Durchgangswerte von bewachsenen Filterbecken nach Tabelle A.4b:	Typ		
	D ₋		0,00
Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen nach Tabelle A.4c:	Typ	r_{krit}	
	D ₋	a	0,00
Durchgangswerte, die nicht in den Tabellen enthalten sind!	Typ		
	D ₋		0,00
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$			D = 1,00

Emissionswert $E = B * D$:	E = 7,00
-----------------------------	-----------------

E = 7,00 ; G = 10,00 ; Anzustreben: $E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$

Bewertungsverfahren nach

Merkblatt DWA-M 153 (nach Anhang B), Ausgabe: August 2007 ANHANG: 1.4

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und

Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54

Rigolenversickerung, Gewerbefläche G2 - Verkehrsfläche

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)			Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächentyp	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Hoffläche	15.030,000	1,000	L2	2	F7	45	47,00
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
	15.030,000	1,000	Abflussbelastung $B = \sum B_i$:				B = 47,00

Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} =$ 0,21
--	--------------------------

Sicker- fläche $A_s =$	1000,000	Flächenbelastung $A_u : A_s =$	15,03	c
--	----------	--	-------	----------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)			Durchgangswerte D_i
Durchgangswerte bei Bodenpassagen nach Tabelle A.4a:	Typ	$A_u : A_s$	
	D ₋	c	0,00
Durchgangswerte von bewachsenen Filterbecken nach Tabelle A.4b:	Typ		
SediSubstrator XL	D11		0,15
Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen nach Tabelle A.4c:	Typ	r_{krit}	
	D ₋	a	0,00
Durchgangswerte, die nicht in den Tabellen enthalten sind!	Typ		
	D ₋		0,00
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$			D = 0,15

Emissionswert $E = B * D$:	E = 7,05
-----------------------------	-----------------

E = 7,05 ; G = 10,00 ; Anzustreben: $E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$

Bewertungsverfahren nach

Merkblatt DWA-M 153 (nach Anhang B), Ausgabe: August 2007 ANHANG: 1.5

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und

Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54, MBS

Versickerung, Gewerbefläche G17

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)			Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächentyp	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründach	3.300,000	0,357	L2	2	F1	5	2,50
Hoffläche	5.940,000	0,643	L2	2	F7	45	30,21
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
	9.240,000	1,000	Abflussbelastung $B = \sum B_i$:				B = 32,71

Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} =$ 0,31
--	--------------------------

Sicker- fläche $A_s =$	340,000	Flächenbelastung $A_u : A_s =$	27,18	c
--	---------	--	-------	----------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)			Durchgangswerte D_i
Durchgangswerte bei Bodenpassagen nach Tabelle A.4a:	Typ	$A_u : A_s$	
	D ₋	c	0,00
Durchgangswerte von bewachsenen Filterbecken nach Tabelle A.4b:	Typ		
SediSubstrator XL	D11		0,15
Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen nach Tabelle A.4c:	Typ	r_{krit}	
	D ₋	a	0,00
Durchgangswerte, die nicht in den Tabellen enthalten sind!	Typ		
	D ₋		0,00
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):			D = 0,15

Emissionswert $E = B * D$:	E = 4,91
-----------------------------	-----------------

E = 4,91 ; G = 10,00 ; Anzustreben: $E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$

Bewertungsverfahren nach

Merkblatt DWA-M 153 (nach Anhang B), Ausgabe: August 2007 **ANHANG: 1.6**

Projekt: **PEG Europa Real Estate GmbH und**

Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54

Muldenversickerung, Verkehrsfläche V1

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)			Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächentyp	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gehweg	1.845,000	0,338	L2	2	F1	5	2,37
Park- und Grün	637,500	0,117	L2	2	F7	45	5,50
Asphalt	2.970,000	0,545	L2	2	F7	45	25,60
			L_		F_		
			L_		F_		
	5.452,500	1,000	Abflussbelastung $B = \sum B_i$:				B = 33,46

Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} =$ 0,30
--	--------------------------

Sickerfläche $A_s =$	300,000	Flächenbelastung $A_u : A_s =$	18,18	c
--------------------------------	---------	--	-------	----------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)			Durchgangswerte D_i
Durchgangswerte bei Bodenpassagen nach Tabelle A.4a:	Typ	$A_u : A_s$	
	D_-	c	0,00
Durchgangswerte von bewachsenen Filterbecken nach Tabelle A.4b:	Typ		
Retentionsbodenfilter	D11		0,15
Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen nach Tabelle A.4c:	Typ	r_{krit}	
	D_-	a	0,00
Durchgangswerte, die nicht in den Tabellen enthalten sind!	Typ		
	D_-		0,00
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$			D = 0,15

Emissionswert $E = B * D$:	E = 5,02
-----------------------------	-----------------

E = 5,02 ; G = 10,00 ; Anzustreben: $E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$

Bewertungsverfahren nach

Merkblatt DWA-M 153 (nach Anhang B), Ausgabe: August 2007 **ANHANG: 1.7**

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und

Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54

Muldenversickerung, Verkehrsfläche V2

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)			Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächentyp	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gehweg	375,000	0,151	L2	2	F1	5	1,06
Park- und Grün	400,000	0,161	L2	2	F1	5	1,13
Asphalt	1.710,000	0,688	L2	2	F7	45	32,34
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
	2.485,000	1,000	Abflussbelastung $B = \sum B_i$:				B = 34,53

Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} =$ 0,29
--	--------------------------

Sicker-fläche $A_s =$	300,000	Flächenbelastung $A_u : A_s =$	8,28	b
---------------------------------	---------	--	------	----------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)			Durchgangswerte D_i
Durchgangswerte bei Bodenpassagen nach Tabelle A.4a:	Typ	$A_u : A_s$	
	D ₋	b	0,00
Durchgangswerte von bewachsenen Filterbecken nach Tabelle A.4b:	Typ		
Retentionsbodenfilter	D11		0,15
Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen nach Tabelle A.4c:	Typ	r_{krit}	
	D ₋	a	0,00
Durchgangswerte, die nicht in den Tabellen enthalten sind!	Typ		
	D ₋		0,00
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$			D = 0,15

Emissionswert $E = B * D$:	E = 5,18
-----------------------------	-----------------

E = 5,18 ; G = 10,00 ; Anzustreben: $E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$

Bewertungsverfahren nach

Merkblatt DWA-M 153 (nach Anhang B), Ausgabe: August 2007 **ANHANG: 1.8**

Projekt: **PEG Europa Real Estate GmbH und**

Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54

Muldenversickerung, Verkehrsfläche V3

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)			Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächentyp	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gehweg	150,000	0,092	L2	2	F1	5	0,64
Park- und Grün	400,000	0,245	L2	2	F7	45	11,53
Asphalt	1.080,000	0,663	L2	2	F7	45	31,14
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
	1.630,000	1,000	Abflussbelastung $B = \sum B_i$:				B = 43,32

Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} =$ 0,23
--	--------------------------

Sicker-fläche $A_s =$	200,000	Flächenbelastung $A_u : A_s =$	8,15	b
---------------------------------	---------	--	------	----------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)			Durchgangswerte D_i
Durchgangswerte bei Bodenpassagen nach Tabelle A.4a:	Typ	$A_u : A_s$	
	D_{-}	b	0,00
Durchgangswerte von bewachsenen Filterbecken nach Tabelle A.4b:	Typ		
Retentionsbodenfilter	D11		0,15
Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen nach Tabelle A.4c:	Typ	r_{krit}	
	D_{-}	a	0,00
Durchgangswerte, die nicht in den Tabellen enthalten sind!	Typ		
	D_{-}		0,00
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$			D = 0,15

Emissionswert $E = B * D$:	E = 6,50
-----------------------------	-----------------

E = 6,50 ; G = 10,00 ; Anzustreben: $E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$

Bewertungsverfahren nach

Merkblatt DWA-M 153 (nach Anhang B), Ausgabe: August 2007 **ANHANG: 1.9**

Projekt: **PEG Europa Real Estate GmbH und**

Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54

Muldenversickerung, Verkehrsfläche V5 und V6

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)			Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächentyp	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gehweg	675,000	0,179	L2	2	F1	5	1,25
Park- und Grün	350,000	0,093	L2	2	F4	19	1,95
Asphalt	2.745,000	0,728	L2	2	F4	19	15,29
			L ₋		F ₋		
			L ₋		F ₋		
	3.770,000	1,000	Abflussbelastung $B = \sum B_i$:				B = 18,49

Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} =$ 0,54
--	--------------------------

Sicker-fläche $A_s =$	160,000	Flächenbelastung $A_u : A_s =$	23,56	c
---------------------------------	---------	--	-------	----------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)			Durchgangswerte D_i
Durchgangswerte bei Bodenpassagen nach Tabelle A.4a:	Typ	$A_u : A_s$	
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	c	0,45
Durchgangswerte von bewachsenen Filterbecken nach Tabelle A.4b:	Typ		
	D ₋		0,00
Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen nach Tabelle A.4c:	Typ	r_{krit}	
	D ₋	a	0,00
Durchgangswerte, die nicht in den Tabellen enthalten sind!	Typ		
	D ₋		0,00
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$			D = 0,45

Emissionswert $E = B * D$:	E = 8,32
-----------------------------	-----------------

E = 8,32 ; G = 10,00 ; Anzustreben: $E \leq G$
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$

Anhang 2

**Berechnungen gemäß DWA-A 138
„Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung
von Niederschlagswasser“**

- April 2005

Bemessung von Anlagen zur Regenwasserversickerung

Arbeitsblatt DWA-A 138

(Ausgabe: April 2005)

Rigolenversickerung

ANHANG: 2.1

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

5912

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54, MBS

Rigolenversickerung, Gewerbefläche G1

Eingabedaten:				
Flächen:	mittlere Abflussbeiwerte	Y_m	nach ATV-DVWK-A 117 und ATV-DVWK-M 153	
Hof- und Verkehrsfläche G1		0,90	A_{E,2} =	23.400 [m²]
Dachfläche G1		0,50	A_{E,1} =	22.500 [m²]
Grünfläche G1		0,10	A_{E,3} =	28.600 [m²]
Versickerungsfläche G1		1,00	A_{E,4} =	850 [m²]
			A_{E,5} =	[m²]
Rigole:				
Rigolenlänge			L_R =	85 [m]
Rigole				
Breite der Rigole			b_R =	10,00 [m]
Höhe der Rigole			h_R =	1,30 [m]
Speicherkoeffizient der Rigole	gew.:	Hohlkörper	94,5%	s_R = 0,945 [-]
Rohrrigole:				
Innendurchmesser der Rohre			d_i =	0,270 [m]
Außendurchmesser der Rohre			d_a =	0,300 [m]
Anzahl der Rohre			Az =	4,00 [Stk]
mittlerer, gedrosselter Abfluss			Q_{Dr} =	5,00 [l/s]
Wiederkehrzeit				
			T_n =	5 [a]
Zuschlagfaktor Risikomaß nach A 117, Tab. 2:			f_z =	1,20 [-]
Durchlässigkeit außerhalb des Füllmaterials bzw. Hohlkörper der Rigole			k_{f,R} =	5,00 * 10 ⁻⁵ [m/s]
Berechnung:				
maßgeb. undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = \Sigma (A_{E,i} * Y_{m,i})$			ΣA_u =	36.020,00 [m²]
maßgeb. Gesamtspeicherkoeffizient der Rigole (Füllmat., Hohlkörper, Rohre)			s_{GR} =	0,942 [-]
Rigolenlänge: $L_R = [A_u * 10^{-7} * r_{D,T} - Q_{Dr}/1000 / ((b_R * h_R * s_{GR}) / (D * 60 * f_z) + (b_R + h_R/2) * k_{f,R} / 2)]$				
				in [m]

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA (DWD, 2020)						Rasterfeld:	162123
D	[h] [min]	5	10	0,25 15	20	0,50 30	0,75 45
r _{D,T}	[l/s ha]	400,0	256,7	193,3	156,7	115,6	84,4
L _R	[m]	41,9	53,3	59,7	63,9	69,4	74,2

D	[h] [min]	1 60	1,5 90	2 120	3 180	4 240	6 360
r _{D,T}	[l/s ha]	67,5	49,1	39,0	28,2	22,4	16,2
L _R	[m]	77,1	80,1	81,1	80,7	78,8	73,4

D	[h] [min]	9 540	12 720	18 1080	24 1440	48 2880	72 4320
r _{D,T}	[l/s ha]	11,7	9,2	6,7	5,3	3,0	2,2
L _R	[m]	65,4	58,2	47,2	39,1	21,1	12,5

Rigolendimension:

Größtwert: 81,12 [m]
 vorh. L = 85,00 [m]
 vorh. V = 1.040,91 [m³]
 vorh. B = 10,00 [m]
 vorh. T_E = 13,79 [h]

Bemessung von Anlagen zur Regenwasserversickerung

Arbeitsblatt DWA-A 138

(Ausgabe: April 2005)

Rigolenversickerung

ANHANG: 2.2

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

5912 GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54, MBS

Rigolenversickerung, Gewerbefläche G2

Eingabedaten:				
Flächen:	mittlere Abflussbeiwerte	Y_m	nach ATV-DVWK-A 117 und ATV-DVWK-M 153	
Hof- und Verkehrsfläche G2		0,90	A_{E,2} =	16.700 [m²]
Dachfläche G2		0,50	A_{E,1} =	22.700 [m²]
Grünfläche G2		0,00	A_{E,3} =	14.400 [m²]
Versickerungsfläche G2		1,00	A_{E,4} =	800 [m²]
			A_{E,5} =	[m²]
Rigole:				
Rigolenlänge			L_R =	80 [m]
Rigole				
Breite der Rigole			b_R =	10,00 [m]
Höhe der Rigole			h_R =	1,00 [m]
Speicherkoeffizient der Rigole	gew.: Hohlkörper	94,5%	s_R =	0,945 [-]
Rohrrigole:				
Innendurchmesser der Rohre			d_i =	0,270 [m]
Außendurchmesser der Rohre			d_a =	0,300 [m]
Anzahl der Rohre			A_z =	4,00 [Stk]
mittlerer, gedrosselter Abfluss			Q_{Dr} =	5,00 [l/s]
Wiederkehrzeit			T_n =	5 [a]
Zuschlagfaktor Risikomaß nach A 117, Tab. 2:			f_z =	1,20 [-]
Durchlässigkeit außerhalb des Füllmaterials bzw. Hohlkörper der Rigole			k_{f,R} =	5,00 * 10 ⁻⁵ [m/s]
Berechnung:				
maßgeb. undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = \Sigma (A_{E,i} * Y_{m,i})$			ΣA_u =	27.180,00 [m²]
maßgeb. Gesamtspeicherkoeffizient der Rigole (Füllmat., Hohlkörper, Rohre)			s_{GR} =	0,941 [-]
Rigolenlänge: $L_R = [A_u * 10^{-7} * r_{D,T} - Q_{Dr}/1000] / [(b_R * h_R * s_{GR}) / (D * 60 * f_z) + (b_R + h_R/2) * k_{f,R}/2]$				in [m]

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA (DWD, 2020)						Rasterfeld:	162123
D	[h] [min]	5	10	0,25 15	20	0,50 30	0,75 45
r _{D,T}	[l/s ha]	400,0	256,7	193,3	156,7	115,6	84,4
L _R	[m]	41,0	52,0	58,1	62,1	67,1	71,2

D	[h] [min]	1 60	1,5 90	2 120	3 180	4 240	6 360
r _{D,T}	[l/s ha]	67,5	49,1	39,0	28,2	22,4	16,2
L _R	[m]	73,5	75,5	75,5	73,6	70,6	63,8

D	[h] [min]	9 540	12 720	18 1080	24 1440	48 2880	72 4320
r _{D,T}	[l/s ha]	11,7	9,2	6,7	5,3	3,0	2,2
L _R	[m]	54,9	47,5	36,8	29,3	13,6	6,5

Rigolendimension:

Größtwert: 75,52 [m]
 vorh. L = 80,00 [m]
 vorh. V = 752,80 [m³]
 vorh. B = 10,00 [m]
 vorh. T_E = 10,49 [h]

Bemessung von Anlagen zur Regenwasserversickerung

Arbeitsblatt DWA-A 138

(Ausgabe: April 2005)

Muldenversickerung (natürlicher Untergrund)

ANHANG: 2.3

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

5912 GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54, MBS

Muldenversickerung, Gewerbefläche G17

Eingabedaten:			
Flächen:	mittlere Abflussbeiwerte	Y_m	nach ATV-DVWK-A 117 und ATV-DVWK-M 153
Hof- und Verkehrsfläche G17		0,00	$A_{E,2} = 2.300 \text{ [m}^2\text{]}$
Dachfläche G17		0,50	$A_{E,1} = 9.900 \text{ [m}^2\text{]}$
Grünfläche G17		0,00	$A_{E,3} = 4.280 \text{ [m}^2\text{]}$
			$A_{E,4} = \text{ [m}^2\text{]}$
			$A_{E,5} = \text{ [m}^2\text{]}$
Mulde			
mittlere Länge der Sohle einer trapezförmigen Versickerungsmulde (Ersatzlänge)		$L_{M,S} =$	85,00 [m]
mittlere Breite der Sohle einer trapezförmigen Versickerungsmulde (Ersatzbreite)		$B_{M,S} =$	5,00 [m]
Böschungsneigung, links (1 : m)		$m =$	1,50 [-]
Böschungsneigung, rechts (1 : n)		$n =$	1,50 [-]
maximale Muldentiefe zwischen Geländeoberkante und Beckensohle		$h_M =$	0,500 [m]
maximale Einstautiefe		$h_v =$	0,300 [m]
mittlere Länge bei max. Einstauspiegel einer trapezförmigen Mulde (Ersatzlänge)		$L_{M,E} =$	85,90 [m]
mittlere Breite bei max. Einstauspiegel einer trapezförmigen Mulde (Ersatzbreite)		$B_{M,E} =$	5,90 [m]
minimale Versickerungsfläche (Mulden-Sohlfläche)		$A_{s,min} =$	425 [m ²]
maximale Versickerungsfläche (Wasserspiegel bei max. Einstau)		$A_{s,max} =$	507 [m ²]
Fläche für Versickerungsmulde an der Geländeoberfläche		$A_{M,o} =$	600 [m ²]
benötigte Fläche für Versickerungsanlage einschl. Randstreifen: $b_{\text{Randstreifen}} =$		0,50 [m]	$A_{\text{Vers.}} = 660 \text{ [m}^2\text{]}$
Wiederkehrzeit		$T_n =$	10 [a]
Zuschlagfaktor Risikomaß nach A 117, Tab. 2:		$f_z =$	1,15 [-]
Durchlässigkeit der Muldenfläche		$k_{f,R} =$	5,00 $\cdot 10^{-6} \text{ [m/s]}$
Berechnung:			
maßgeb. undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = \Sigma (A_{E,i} \cdot Y_{m,i})$		$\Sigma A_u =$	4.950,00 [m ²]
mittlere Versickerungsfläche $A_s = (A_{s,min} + A_{s,max}) / 2$		$A_s =$	466,00 [m ²]
Volumen: $V_M = \{(\Sigma A_u + A_{s,max}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,T} - A_s \cdot k_{f,M} / 2\} \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$		in [m ³]	

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA (DWD, 2020)						Rasterfeld:	162123
D	[h] [min]	5	10	0,25 15	20	0,50 30	0,75 45
$r_{D,T}$	[l/s ha]	470,0	301,7	226,7	184,2	135,6	99,3
V_M	[m ³]	84,5	105,5	116,0	122,6	129,0	132,0

D	[h] [min]	1 60	1,5 90	2 120	3 180	4 240	6 360
$r_{D,T}$	[l/s ha]	79,2	57,6	45,8	33,1	26,3	19,0
V_M	[m ³]	130,6	122,8	110,6	80,0	44,9	0,0

D	[h] [min]	9 540	12 720	18 1080	24 1440	48 2880	72 4320
$r_{D,T}$	[l/s ha]	13,7	10,9	7,8	6,2	3,5	2,6
V_M	[m ³]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Muldenspeichervolumen:

Größtwert: 132,01 [m³]
 Einstauhöhe: 0,28 [m]
 vorh. V = 233,0 [m³]
 vorh. T_E = 3,15 [h]

Bemessung von Anlagen zur Regenwasserversickerung

Arbeitsblatt DWA-A 138

(Ausgabe: April 2005)

Muldenversickerung (natürlicher Untergrund)

ANHANG: 2.4

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

5912 GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54, MBS

Muldenversickerung, Verkehrsfläche V5

Eingabedaten:			
Flächen:	mittlere Abflussbeiwerte	Y_m	nach ATV-DVWK-A 117 und ATV-DVWK-M 153
Gehwegfläche		0,50	$A_{E,2} = 400 \text{ [m}^2\text{]}$
Park- und Grünstreifen		0,75	$A_{E,1} = 300 \text{ [m}^2\text{]}$
Asphaltfläche		0,95	$A_{E,3} = 1.000 \text{ [m}^2\text{]}$
			$A_{E,4} = \text{ [m}^2\text{]}$
			$A_{E,5} = \text{ [m}^2\text{]}$
Mulde			
mittlere Länge der Sohle einer trapezförmigen Versickerungsmulde (Ersatzlänge)		$L_{M,S} =$	140,00 [m]
mittlere Breite der Sohle einer trapezförmigen Versickerungsmulde (Ersatzbreite)		$B_{M,S} =$	0,50 [m]
Böschungsneigung, links (1 : m)		$m =$	1,50 [-]
Böschungsneigung, rechts (1 : n)		$n =$	1,50 [-]
maximale Muldentiefe zwischen Geländeoberkante und Beckensohle		$h_M =$	0,200 [m]
maximale Einstautiefe		$h_v =$	0,200 [m]
mittlere Länge bei max. Einstauspiegel einer trapezförmigen Mulde (Ersatzlänge)		$L_{M,E} =$	140,60 [m]
mittlere Breite bei max. Einstauspiegel einer trapezförmigen Mulde (Ersatzbreite)		$B_{M,E} =$	1,10 [m]
minimale Versickerungsfläche (Mulden-Sohlfläche)		$A_{s,min} =$	70 [m ²]
maximale Versickerungsfläche (Wasserspiegel bei max. Einstau)		$A_{s,max} =$	155 [m ²]
Fläche für Versickerungsmulde an der Geländeoberfläche		$A_{M,o} =$	160 [m ²]
benötigte Fläche für Versickerungsanlage einschl. Randstreifen: $b_{\text{Randstreifen}} =$		0,50 [m]	$A_{\text{Vers.}} = 300 \text{ [m}^2\text{]}$
Wiederkehrzeit		$T_n =$	5 [a]
Zuschlagfaktor Risikomaß nach A 117, Tab. 2:		$f_z =$	1,15 [-]
Durchlässigkeit der Muldenfläche		$k_{f,R} =$	5,00 $\cdot 10^{-6} \text{ [m/s]}$
Berechnung:			
maßgeb. undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = \Sigma (A_{E,i} \cdot Y_{m,i})$		$\Sigma A_u =$	1.375,00 [m ²]
mittlere Versickerungsfläche $A_s = (A_{s,min} + A_{s,max}) / 2$		$A_s =$	230,00 [m ²]
Volumen: $V_M = \{(\Sigma A_u + A_{s,max}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,T} - A_s \cdot k_{f,M} / 2\} \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$		in [m ³]	

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA (DWD, 2020)						Rasterfeld:	162123
D	[h] [min]	5	10	0,25 15	20	0,50 30	0,75 45
$r_{D,T}$	[l/s ha]	400,0	256,7	193,3	156,7	115,6	84,4
V_M	[m ³]	19,1	23,1	24,7	25,1	24,7	22,3

D	[h] [min]	1	1,5	2	3	4	6
		60	90	120	180	240	360
$r_{D,T}$	[l/s ha]	67,5	49,1	39,0	28,2	22,4	16,2
V_M	[m ³]	19,0	10,9	1,8	0,0	0,0	0,0

D	[h] [min]	9	12	18	24	48	72
		540	720	1080	1440	2880	4320
$r_{D,T}$	[l/s ha]	11,7	9,2	6,7	5,3	3,0	2,2
V_M	[m ³]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Muldenspeichervolumen:

Größtwert: 25,14 [m³]
 Einstauhöhe: 0,11 [m]
 vorh. V = 22,5 [m³]
 vorh. T_E = 1,21 [h]

Bemessung von Anlagen zur Regenwasserversickerung

Arbeitsblatt DWA-A 138

(Ausgabe: April 2005)

Muldenversickerung (natürlicher Untergrund)

ANHANG: 2.5

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

5912

GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54, MBS

Muldenversickerung, Verkehrsfläche V6

Eingabedaten:			
Flächen:	mittlere Abflussbeiwerte	Y_m	nach ATV-DVWK-A 117 und ATV-DVWK-M 153
Gehwegfläche		0,50	$A_{E,2} = 500$ [m ²]
Park- und Grünstreifen		0,75	$A_{E,1} = 400$ [m ²]
Asphaltfläche		0,95	$A_{E,3} = 2.050$ [m ²]
			$A_{E,4} =$ [m ²]
			$A_{E,5} =$ [m ²]
Mulde			
mittlere Länge der Sohle einer trapezförmigen Versickerungsmulde (Ersatzlänge)		$L_{M,S} =$	350,00 [m]
mittlere Breite der Sohle einer trapezförmigen Versickerungsmulde (Ersatzbreite)		$B_{M,S} =$	0,50 [m]
Böschungsneigung, links (1 : m)		$m =$	1,50 [-]
Böschungsneigung, rechts (1 : n)		$n =$	1,50 [-]
maximale Muldentiefe zwischen Geländeoberkante und Beckensohle		$h_M =$	0,200 [m]
maximale Einstautiefe		$h_V =$	0,200 [m]
mittlere Länge bei max. Einstauspiegel einer trapezförmigen Mulde (Ersatzlänge)		$L_{M,E} =$	350,60 [m]
mittlere Breite bei max. Einstauspiegel einer trapezförmigen Mulde (Ersatzbreite)		$B_{M,E} =$	1,10 [m]
minimale Versickerungsfläche (Mulden-Sohlfläche)		$A_{s,min} =$	175 [m ²]
maximale Versickerungsfläche (Wasserspiegel bei max. Einstau)		$A_{s,max} =$	386 [m ²]
Fläche für Versickerungsmulde an der Geländeoberfläche		$A_{M,o} =$	390 [m ²]
benötigte Fläche für Versickerungsanlage einschl. Randstreifen: $b_{Randstreifen} =$		0,50 [m]	$A_{Vers.} = 740$ [m ²]
Wiederkehrzeit		$T_n =$	5 [a]
Zuschlagfaktor Risikomaß nach A 117, Tab. 2:		$f_z =$	1,15 [-]
Durchlässigkeit der Muldenfläche		$k_{f,R} =$	5,00 $\cdot 10^{-6}$ [m/s]
Berechnung:			
maßgeb. undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = \Sigma (A_{E,i} \cdot Y_{m,i})$		$\Sigma A_u =$	2.497,50 [m ²]
mittlere Versickerungsfläche $A_s = (A_{s,min} + A_{s,max}) / 2$		$A_s =$	565,00 [m ²]
Volumen: $V_M = \{(\Sigma A_u + A_{s,max}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,T} - A_s \cdot k_{f,M} / 2\} \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$		in [m ³]	

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA (DWD, 2020)						Rasterfeld:	
D	[h] [min]	5	10	0,25 15	20	0,50 30	0,75 45
$r_{D,T}$	[l/s ha]	400,0	256,7	193,3	156,7	115,6	84,4
V_M	[m ³]	34,9	41,3	43,1	42,8	39,7	31,7

D	[h] [min]	1	1,5	2	3	4	6
		60	90	120	180	240	360
$r_{D,T}$	[l/s ha]	67,5	49,1	39,0	28,2	22,4	16,2
V_M	[m ³]	22,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0

D	[h] [min]	9	12	18	24	48	72
		540	720	1080	1440	2880	4320
$r_{D,T}$	[l/s ha]	11,7	9,2	6,7	5,3	3,0	2,2
V_M	[m ³]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Muldenspeichervolumen:

Größtwert: 43,08 [m³]
 Einstauhöhe: 0,08 [m]
 vorh. V = 56,1 [m³]
 vorh. T_E = 0,85 [h]

Anhang 3

**Berechnungen gemäß DWA-A 117
„Bemessung von Regenrückhalteräumen“
- Dezember 2013**

Bemessung von Regenrückhalteräumen

Arbeitsblatt DWA-A 117 (Ausgabe: Dez. 2013)

Einfaches Verfahren ANHANG: 3.1

Projekt: PEG Europa Real Estate GmbH und Magistrat der Stadt Mörfelden-Walldorf

5912 **GE-Ost Erweiterung Mörfelden Ost, Vorläufiger B-Plan Nr. 54, MBS**

Bemessung Stauvolumen - Anschluss Retentionsbodenfilter

Eingabedaten:			
Kanalisiertes Einzugsgebietsfläche ($A_{E,k} \leq 200$ ha)	$A_{E,k} =$	3,310	[ha]
davon befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	3,310	[ha]
mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen	$PSI_{m,b} =$	0,934	[-]
davon nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	0,000	[ha]
mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen	$PSI_{m,nb} =$	0,000	[-]
vorgelagertes RÜB-Volumen	$V_{RÜB} =$	0,00	[m³]
RÜB-Drosselabfluss	$Q_{Dr,RÜB} =$	0,000	[l/s]
mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss des direkten Einzugsgebiets	$Q_{T,d,aM} =$	0,000	[l/s]
vorgegebene RRB-Drosselabflussspende	$q_{Dr,k} =$	0,000	[l/sha]
oder vorgegebener RRB-Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	20,000	[l/s]
Summe der Drosselabflüsse aller oberhalb liegenden, direkten Vorentlastungen	$Q_{Dr,V} =$	0,000	[l/s]
Wiederkehrzeit	$T =$	10	[a]
Zuschlagfaktor Risikomaß nach Tab.2:	$f_z =$	1,15	[-]
Fließzeit ($t_f \leq 15$ min)	$t_f =$	15	[min]

Berechnung:			
maßgeb. undurchlässige Fläche $A_u = A_{E,b} \cdot PSI_{m,b} + A_{E,nb} \cdot PSI_{m,nb}$	$A_u =$	3,092	[ha]
Drosselabfluss am RRB $Q_{Dr,RRB} = (q_{Dr,k} \cdot A_{E,k})$	$Q_{Dr,RRB} =$	20,000	[l/s]
Drosselabflussspende am RRB $q_{Dr,R,u,RRB} = Q_{Dr,RRB} / A_u$	$q_{Dr,R,u,RRB} =$	6,469	[l/sha]
Drosselabflussspende am RÜB $q_{Dr,R,u,RÜB} = (Q_{Dr,RÜB} - Q_{Dr,V} - Q_{T,d,aM}) / A_u$	$q_{Dr,R,u,RÜB} =$	0,000	[l/sha]
Drosselabflussspende der Gesamtanlage $q_{Dr,R,u} = q_{Dr,R,u,RÜB} + q_{Dr,R,u,RRB}$	$q_{Dr,R,u} =$	6,469	[l/sha]
Abminderungsfaktor	$f_A =$	0,992	[-]

Spezifisches Speichervolumen:	$V_{s,u} = (r_{D,T} - q_{Dr,R,u}) \cdot (D - D_{RÜB}) \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$	in [m³/ha]
mit	$D_{RÜB} = V_{RÜB} / ((r_{D,T} - q_{Dr,R,u,RÜB}) \cdot A_u \cdot 0,06)$	in [min]

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA (DWD, 2020)						Rasterfeld:	162123
D	[h]						
	[min]	5	10	0,25 15	20	0,50 30	0,75 45
$r_{D,T}$	[l/s*ha]	470,0	301,7	226,7	184,2	135,6	99,3
$V_{s,u}$	[m³/ha]	158,6	202,0	226,1	243,2	265,1	285,8

D	[h]	1	1,5	2	3	4	6
	[min]	60	90	120	180	240	360
$r_{D,T}$	[l/s*ha]	79,2	57,6	45,8	33,1	26,3	19,0
$V_{s,u}$	[m³/ha]	298,5	314,9	323,3	328,7	326,1	308,3

D	[h]	9	12	18	24	48	72
	[min]	540	720	1080	1440	2880	4320
$r_{D,T}$	[l/s*ha]	13,7	10,9	7,8	6,2	3,5	2,6
$V_{s,u}$	[m³/ha]	267,4	216,2	100,2	0,0	0,0	0,0

Größtwert: 328,7 [m³/ha]

Rückhaltevolumen: $V = V_{s,u} \cdot A_u$

V = 1.016 [m³]

Angeschlossene Flächen			
Beschreibung	A _E [m²]	ψ _m [-]	A _U [ha]
Straßenfläche B-Plan 44	4.040	0,95	3.838
Flurstück 478 (Aldi: 28400 * 25% +2200)	9.300	0,95	8.835
Flurstück 475 (2.100 m² * 25%)	525	0,95	499
Flurstück 476 (2.360 m² * 25%)	590	0,95	561
Flurstück 477 (4.010 m² * 25%)	1.003	0,95	952
Straßenfläche V1 (Gehweg- und Asphaltfläche)	3.050	0,95	2.898
Straßenfläche V1 (Park- und Grünfläche)	2.630	0,75	1.973
Straßenfläche V2	3.140	0,95	2.983
Straßenfläche V3	2.220	0,95	2.109
G17-Fläche (Verkehrsfläche: 6.600 m²)	6.600	0,95	6.270
Summe:	33.098	0,93	30.917

Eingabe nicht befestigte Einzelflächen			
Beschreibung	A _E [m²]	ψ _m [-]	A _U [ha]
			-
			-
			-
			-
			-
			-
			-
			-
			-
Summe:	-	-	-

Retentionsbodenfilter		
hydraulische Belastung	3,0	l/(s*m²)
Einleitung	20,0	l/s
erforderliche Filterfläche	6,7	m²
festgelegte Filterfläche (hydraulisch)	100,0	m²
festgelegte Filterfläche (ang. Gebiet)	309,2	m²

Rückhaltevolumen			
	Länge [m]	DN [mm]	Volumen [m³]
Stauraumkanal Rheingaustraße	240	1800	610,73
Stauraum V1	140	1000	109,96
Stauraum V2, V3	160	1600	321,70
		Summe:	1042,38