

32. Änderung des Flächennutzungsplans der Verbandsgemeinde Adenau

4. Änderung des Bebauungsplans "Nürburgring Grand-Prix-Strecke", Ortsgemeinde Nürburg

Entwässerungsstudie

bearbeitet durch

FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH · Am Metternicher Bahnhof 4 · 56072 Koblenz

Dipl.-Ing. Bastian Althof

M.Eng. Leonhard Kügler

Koblenz, Februar 2024

Verfahrensstand:
Offenlage gem. §§ 3 (2), 4 (2) BauGB

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2.	Planungsgrundlagen	7
3.	Entwässerungsgebiet	8
3.1.	Einzugsgebiet	8
3.2.	Bewertung der befestigten Flächen	10
3.3.	Gebietsdaten	11
3.4.	Gewässer	11
3.5.	Schutzgebiete und Überschwemmungsgebiete	12
3.6.	Bodenverhältnisse	12
3.7.	Natürlicher Wasserhaushalt und Niederschlag	14
4.	Entwässerungsvarianten	15
4.1.	Versickerung des Niederschlagswassers	15
4.2.	Regenwasserrückhaltung der bestehenden Stellplatzfläche mittels Erdbecken	17
4.3.	Alternativ: Trennsystem und Herstellung eines gemeinsamen Regenrückhaltebeckens	17
5.	Ergebnisdarstellung - Anlagen	18

Verfahrensstand: §§ 3 (2), 4 (2), 5 (2) BaupGB
Offenlage gem. §§ 3 (2), 4 (2), 5 (2) BaupGB

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1-1: Ausschnitt: 4. Änderung des Bebauungsplans "Nürburgring Grand-Prix-Strecke" (Anlage 2)	6
Abb. 3-1: Ausschnitt Sturzflutengefahrenkarte SDR7 1h (Quelle: Land RLP)	8
Abb. 3-2: Bestandssituation Plangebiet „grüne“ Tankstelle, Blickrichtung Osten	9
Abb. 3-3: Bestandssituation Plangebiet „grüne“ Tankstelle, Blickrichtung Süden	9
Abb. 3-4: Tiefpunkte Plangebiet, Blickrichtung Westen	9
Abb. 3-5: Ausschnitt Lageplan „grüne“ Tankstelle	10
Abb. 3-6: Wirftbach (Quelle: Luftbild, DTK 5 RLP)	11
Abb. 3-7: Nebengewässer Wirftbach und Wirftbach	12
Abb. 3-8: Ausschnitt DTK 5 und Bodenarten des Landes RLP	12
Abb. 3-9: Baugrundgutachten zu den WEA (Quelle: WPW Geoconsult Süd-west)	13
Abb. 3-10: Ausschnitt DWA-A 138	13
Abb. 3-11: Natürliche Wasserhaushaltsbilanz für die Änderung des Bebauungsplan „Nürburgring Grand-Prix-Strecke“ (Quelle: Max Schmit 2023)	14
Abb. 4-1: Mögliche Anordnung dezentrale Versickerung über ein Mulden-Rigolen-System (Quelle DWA-A-138 GD)	15
Abb. 4-2: Mögliche Anordnung dezentrale Versickerung über ein Rigolen-System (Quelle DWA-A-138 GD)	16
Abb. 4-3: Ausschnitt: Städtebauliches Konzept mit Anmerkungen zu potenziellen Entwässerungsanlagen für die Oberflächenentwässerung (Anlage 3)	17

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 2-1: Planungsgrundlagen	7
Tab. 3-1: Gebietsdaten der geplanten „grünen“ Tankstelle	11
Tab. 3-2: Gebietsdaten der geplanten Stellplatzflächen (Ausgleichsflächen)	11

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Ortsgemeinde Nürburg beabsichtigt im Hinblick auf einen verbesserten Klimaschutz, die energetische Versorgungssicherheit des Nürburgrings und die klimaneutrale Erzeugung von Kraftstoffen, die räumlichen Voraussetzungen für den Ausbau der erneuerbaren Energien sowie für eine sparsame Energienutzung zu schaffen. Hieraus hat sich das innovative und umfassende „Energie-Plus-Konzept am Nürburgring“ entwickelt. Das Konzept beinhaltet die Gewinnung von Wind- und Solarenergie, welche vor Ort verbraucht, gespeichert und zur Erzeugung von Wasserstoff und alternativen Kraftstoffen (E-Fuels) eingesetzt werden soll. Die verschiedenen Bausteine des „Energie-Plus-Konzeptes am Nürburgring“ beinhalten zwei Windenergieanlagen, eine Wasserstofftankstelle mit Wasserstoff-Erzeugung sowie Stellplatzflächen, die mit Photovoltaikmodulen ausgestattet werden (Photovoltaik-Carports).

Zur Schaffung der bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für die Umsetzung des Planungskonzepts ist die Änderung des Flächennutzungsplans der VG Adenau und des im Plangebiet vorliegenden rechtskräftigen Bebauungsplans erforderlich.

Im Rahmen des bisherigen Planungs- und Abstimmungsprozesses wurden bereits Träger öffentlicher Belange involviert. Die Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD Nord) hat in Ihrer Stellungnahme vom 27.11.2023 auf die Wasserhaushaltsbilanz hingewiesen und entsprechend Anforderungen bezüglich der Entwässerung definiert. Im Wesentlichen soll das Niederschlagswasser unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheit voranging, versickert werden.

Ziel dieser Studie ist es die negativen Auswirkungen von versiegelten bzw. teilbefestigten Flächen auf den Wasserhaushalt zu minimieren. Die Ableitung des auf der Tankstelle anfallenden Schmutzwassers ist nicht Teil dieser Studie.

Wesentliche Bestandteile der Planung sind die Entwässerung der neuen „grünen“ Tankstelle, die sich daraus ergebenden Ersatz Stellplatzflächen und die bestehenden Stellplatzflächen.



Abb. 1-1: Ausschnitt: Städtebauliches Konzept (Anlage 2)

Verfahrensstand:
Offenlage gem. §§ 3 (2)

2. Planungsgrundlagen

Für die Projektbearbeitung standen die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zur Verfügung.

Tab. 2-1: Planungsgrundlagen

Planungsgrundlagen	Quelle	Stand
Städtebauliches Konzept	Jestaedt-Partner	02.2024
Entwurf Bebauungsplan – 4. Änderung des B-Plans „Nürburg-ring Grand-Prix-Strecke“	Jestaedt-Partner	02.2024
Entwurf Lageplan – „Grüne Tankstelle“	JUWI GmbH	02.2024
Topografisches Aufmaß	JUWI GmbH	07.2021
Baugrundgutachten für Windenergieanlagen	WPW Geoconsult Süd-west	02.2020
Stellungnahme der SGD Nord im Rahmen der frühzeitigen Behördenbeteiligung zur 4. Änderung des Bebauungsplans	SGD-Nord	11.2023
Luftbild	Land RLP	2023
Deutsche Grundkarte DGK 5	Land RLP	2023
Topografische Karte TK 25	Land RLP	2023
Niederschlagsdaten 2016-2018	JUWI GmbH	2019
KOSTRA 2020	DWD	2024

3. Entwässerungsgebiet

3.1. Einzugsgebiet

Das Planungsgebiet am Nürburgring wird im Süden von der B258 und K 73 begrenzt. Die im Gebiet befindlichen Stellplatzflächen werden für Veranstaltungen am Nürburgring genutzt. Das Einzugsgebiet weist ein Gefälle in nördliche Richtung auf. Östlich und westlich läuft das Oberflächenwasser breitflächig über Waldflächen ab. An der nördlichen Waldgrenze sind ca. 0,5 - 1,5 m hohe Erd-Verwallungen angeordnet, die das Oberflächenwasser der Stellplatzflächen (Schotterrasen, fester Kiesbelag) Richtung eines Nebengewässers des Wirftbaches leiten. Im Bestand sind derzeit keine Rückhalte- bzw. Versickerungsanlagen vorzufinden. Aufgrund der Geländeneigung (ca 6 %) ist das Gebiet der Neigungsklasse 3 (Geländeneigung 4 – 10 %) zuzuordnen.

Aus der Stellungnahme (27.11.2023) und dem Abstimmungstermin mit der SGD-Nord (14.01.2024) geht hervor, dass im Kontext des Ahr Hochwassers 2021 die Sturzflutengefahrenkarte in den Planungen zu berücksichtigen sind. Insgesamt soll der Wasserhaushalt und der Hochwasserrückhalt im Einzugsgebiet der Ahr verbessert werden.

Aus den Gefahrenkarten geht hervor, dass im Planungsgebiet mit keinen wesentlichen Zuflüssen von Außengebietswasser zu rechnen ist. Im Süden verläuft entlang der B 258 eine Wasserscheide und im Osten wird das Oberflächenwasser entlang der K 73 Richtung Wirftbach geleitet.

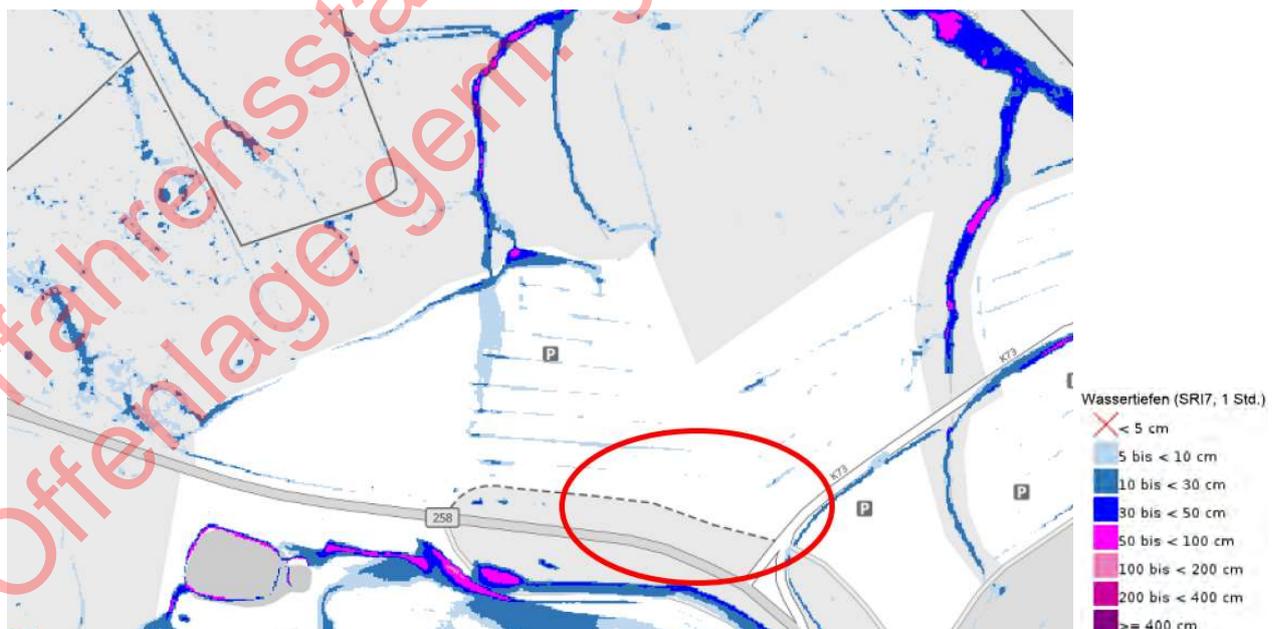


Abb. 3-1: Ausschnitt Sturzflutengefahrenkarte SDR7 1h (Quelle: Land RLP)



Abb. 3-2: Bestandssituation Plangebiet „grüne“ Tankstelle, Blickrichtung Osten



Abb. 3-3: Bestandssituation Plangebiet „grüne“ Tankstelle, Blickrichtung Süden



Abb. 3-4: Tiefpunkte Plangebiet, Blickrichtung Westen

3.2. Bewertung der befestigten Flächen

Gemäß Entwurfsplanung der „grünen“ Tankstelle werden die derzeitigen teildurchlässigen Stellplatzflächen zum Teil asphaltiert und überdacht und zum anderen Teil mit Grünflächen gestaltet. Im roten Bereich werden Anlagen-Container aufgestellt, die umliegenden Flächen werden ebenfalls grün gestaltet.

Die verkehrliche Anbindung wird über eine Zufahrt der K 73 sichergestellt. Die befestigten Flächen lassen sich nach DWA-A 138-1 GD in die Flächenkategorie I (Dachflächen) und -kategorie III (Tankstellen Verkehrsflächen). Vorausgesetzt ist hierbei, dass die Dachflächen aus Materialien (Anteil der Dachfläche kleiner 20 %) bestehen, die im Niederschlagswasser zu keinen signifikanten Belastungen führen. Aufgrund der Kontaminierungsgefahr des Grundwassers durch Gefahrenstoffe im Tankstellenbereich, aber auch durch Stoffe im Falle eines Brandeinsatzes, ist der direkte Anschluss der Verkehrsflächen an ein Rigolen-System unzulässig. Eine Flächenzusammenstellung findet sich in Kapitel 3.5. und im Anhang.

Der unmittelbare Tankstellenbereich (unterhalb der Überdachung) und Bereiche in denen mit Wassergefährdenden Stoffen zu rechnen ist, sind gesondert über die Schmutzwasserkanalisation Richtung Kläranlage zu entwässern.

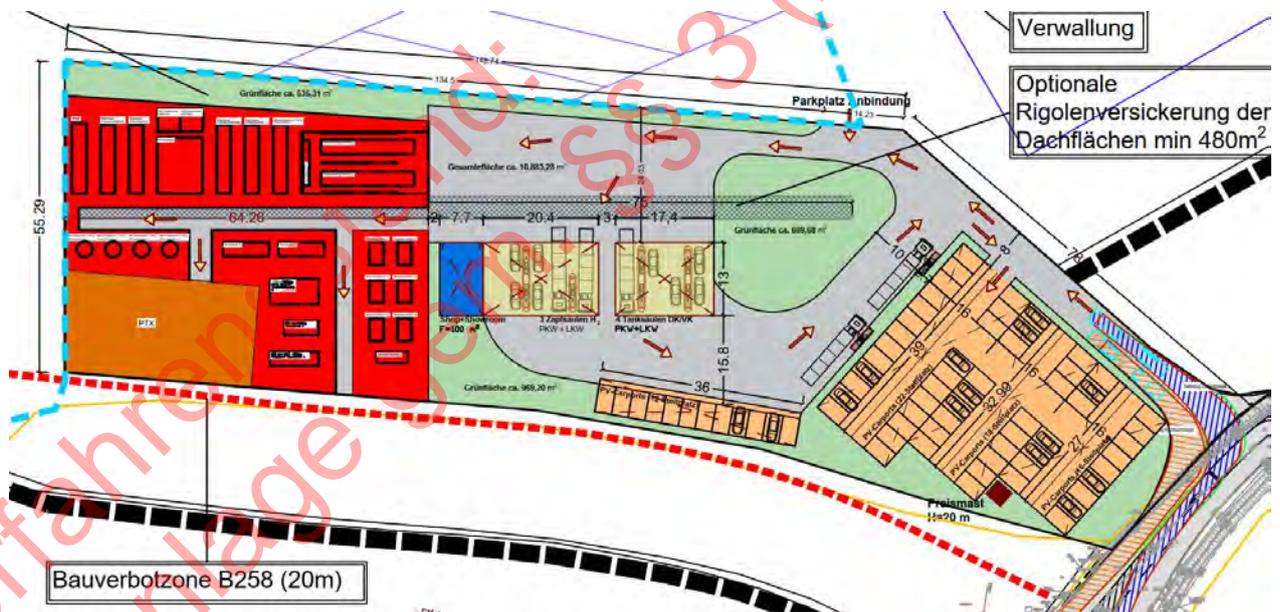


Abb. 3-5: Ausschnitt Lageplan „grüne“ Tankstelle

Die Entwässerung der bestehenden, befestigten Stellplatzflächen, unterhalb bzw nördlich der geplanten „grünen“ Tankstelle, erfolgt derzeit nicht über eine Rückhalte- bzw Versickerungsanlagen. Diese können nach DWA-A 138-1 GD in die Flächenkategorie I eingeordnet werden. Bei der Dimensionierung der neuen Anlagen werden diese teildurchlässigen Flächen entsprechend berücksichtigt.

Die Flächen der Windenergieanlagen erfordern aufgrund ihrer geringen Größe keiner besonderen Entwässerungsanlage, Sie entwässern breitflächig über die Waldflächen.

3.3. Gebietsdaten

Für die Bearbeitung der Entwässerungsstudie wurden auf der Grundlage des Bebauungsplankonzeptes folgende Bemessungsdaten zugrunde gelegt (vollständige Tabellen incl. Anmerkung siehe Anlage 4):

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m ²]	10.865
Summe undurchlässige Fläche A_U [m ²]	7.342
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,68

Tab. 3-1: Gebietsdaten der geplanten „grünen“ Tankstelle

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m ²]	14.800
Summe undurchlässige Fläche A_U [m ²]	6.405
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,43

Tab. 3-2: Gebietsdaten der geplanten Stellplatzflächen incl. Teilfläche bestehender Stellplatzfläche

3.4. Gewässer

In nördliche Himmelsrichtung des Planungsgebietes befinden sich Nebengewässer des Wirftbaches. Dieser verläuft östlich des Planungsgebietes und kreuzt dabei die K 73. Der Wirftbach fließt dem Trierbach zu und ist Teil des Einzugsgebietes der Ahr.

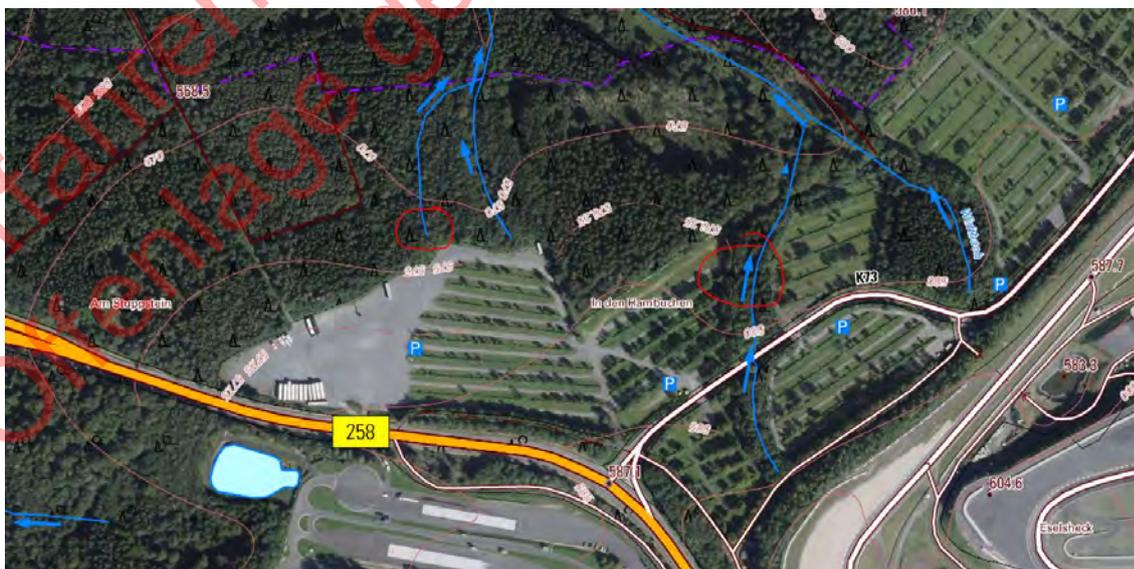


Abb. 3-6: Wirftbach (Quelle: Luftbild, DTK 5 RLP)



Abb. 3-7: Nebengewässer Wirftbach und Wirftbach

3.5. Schutzgebiete und Überschwemmungsgebiete

Es sind keine Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete, Naturschutzgebiete oder FFH-Gebiete vom Planungsgebiet betroffen. Das Gebiet liegt im Landschaftsschutzgebiet Rhein-Ahr-Eifel.

3.6. Bodenverhältnisse

Zur genauen Beurteilung der Bodenverhältnisse, insbesondere mit Blick auf die Versickerungsfähigkeit des Bodens, wird zum Baugenehmigungsverfahren ein Bodengutachten durch GBK Teamplan erstellt. Im Rahmen des Gutachtens werden Rammkernsondierungen an verschiedenen Punkten im Gebiet und in unmittelbarer Nähe der geplanten Anlagen durchgeführt.

Im Zuge der Änderung des Bebauungsplanes wird mit ortsüblichen Kennwerten gearbeitet.

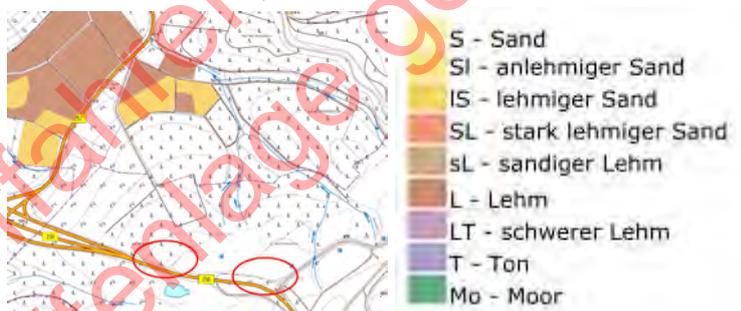


Abb. 3-8: Ausschnitt DTK 5 und Bodenarten des Landes RLP

Darüber hinaus liegen erste Erkenntnisse aus dem Baugrundgutachten zu den Windenergieanlagen vor.

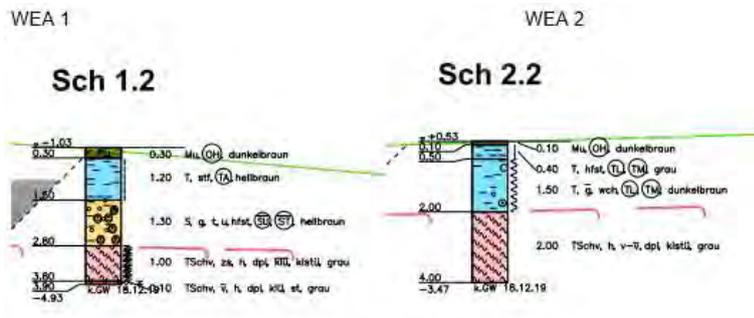


Abb. 3-9: Baugrundgutachten zu den WEA (Quelle: WPW Geoconsult Süd-west)

Die Böden bestehen im oberen Bereich aus Ton, die teilweise von einer Sandschicht unterlagert werden. Ab einem Horizont von mindestens 2,8 m ist mit einem sehr dichten Ton zu rechnen. Dieser weist sehr schlechten Versickerungseigenschaften auf.

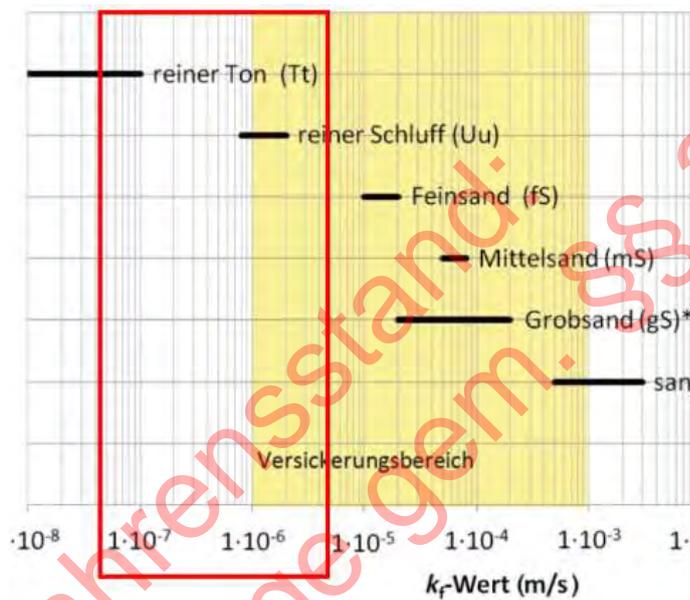


Abb. 3-10: Ausschnitt DWA-A 138

Für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen wurde eine Durchlässigkeit von $k_f = 1 \times 10^{-7}$ zugrunde gelegt. Nach der DWA-138 Gelbdruck (2020) ist für Durchlässigkeiten kleiner $k_f = 1 \times 10^{-6}$ eine Versickerungsanlage nur mit einem Anschluss an durchlässige Bodenschichten oder einer gedrosselten Ableitung möglich.

3.7. Natürlicher Wasserhaushalt und Niederschlag

Um den negativen anthropogenen Effekten von Bauprojekten entgegenzuwirken ist ein natürlicher Wasserhaushalt erstrebenswert. Hierbei ist die Berechnung der naturnahen urbanen Wasserbilanz (NatUrWB – Quelle: Max Schmidt) dienlich.

Für ein Planungsgebiet wird als Referenzzustand des Wasserhaushaltes der Wasserhaushalt des gleichen Gebietes mit nicht urbaner Landnutzung definiert. Hierbei wird die umliegende heutige Landnutzung als Kulturland ohne Siedlungsanteile auf gleichen Böden in ähnlicher Lage angenommen. Dieser Zielzustand ist im Sinne vom Schwammstadt- bzw. Schwammlandschaftskonzept anzustreben.

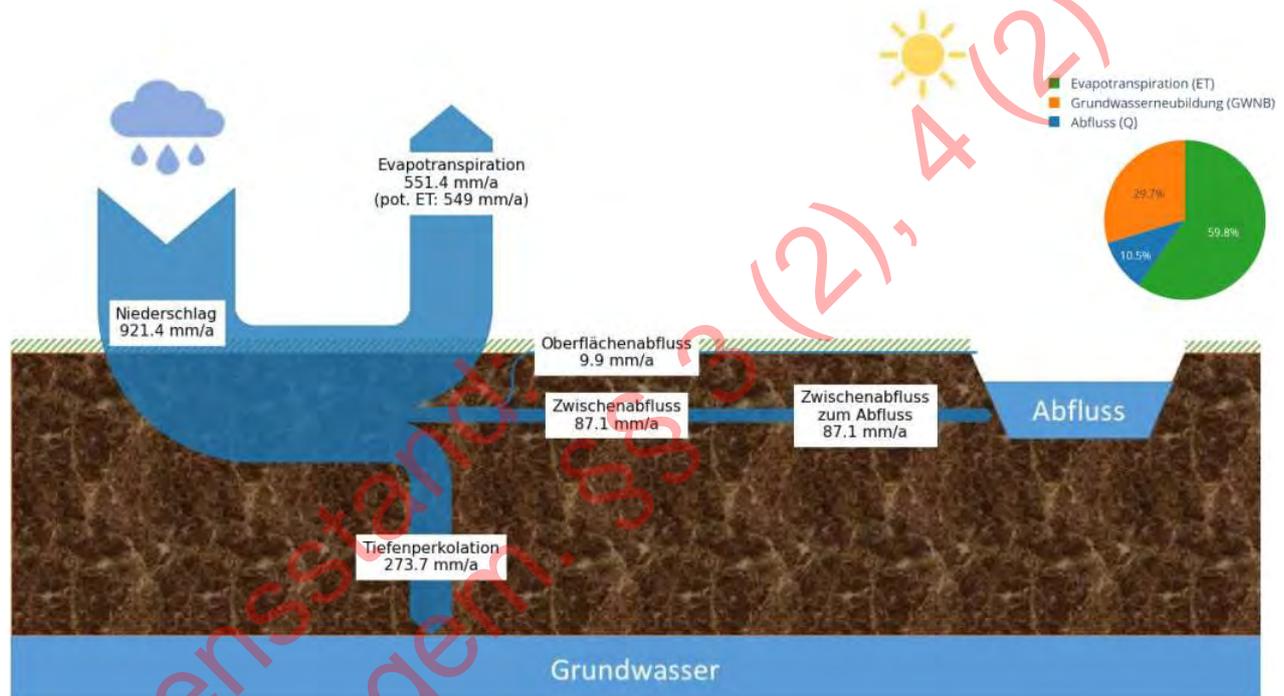


Abb. 3-11: Natürliche Wasserhaushaltsbilanz für die Änderung des Bebauungsplan „Nürburgring Grand-Prix-Strecke“ (Quelle: Max Schmit 2023)

Die geplanten Anlagen dienen dazu, einem natürlichen Wasserkreislauf gerecht zu werden, indem Niederschlagswasser über Versickerungsanlagen der Grundwasserneubildung zugutekommt.

Die Niederschlagsbelastung wurde auf Grundlage der Starkregendaten des KOSTRA-Atlas ermittelt (siehe Anlage). Für den Nachweis wurde für die Versickerungsanlagen eine Jährlichkeit von $n = 0,33$ (3-jährliches Ereignis) zugrunde gelegt, für das Regenrückhaltebecken eine Jährlichkeit von $n = 0,2$ (5-jährliches Ereignis). Nach DWA-A 138-1 könnten aufgrund der örtlichen Gegebenheiten auch eine niedrigere Bemessungshäufigkeit angesetzt werden. Aufgrund des Hochwasserereignisses 2021 ist aber angestrebt, mehr Wasser in der Fläche zurückzuhalten.

Die Mulden-Rigolen-Elemente werden möglichst oberirdisch durch offene Zuleitungsrinnen oder breitflächig mit den Abflüssen der angeschlossenen Flächen über die Mulden beschickt. Der Anschluss von Abflussflächen direkt an die Rigole ist zu vermeiden. Für Rigolen wird grundsätzlich ein vorgeschalteter Filterschacht empfohlen. Eine Entlastungsmöglichkeit der Mulden durch einen Überlauf zwischen Mulde und Rigole wird empfohlen. Ein Überlauf ermöglicht eine höhere Überlaufhäufigkeit für die Mulde im Vergleich zur Rigole. Bei Flächen mit Gefahrenstoffpotenzial ist ein Überlauf in die Rigole nicht zulässig.

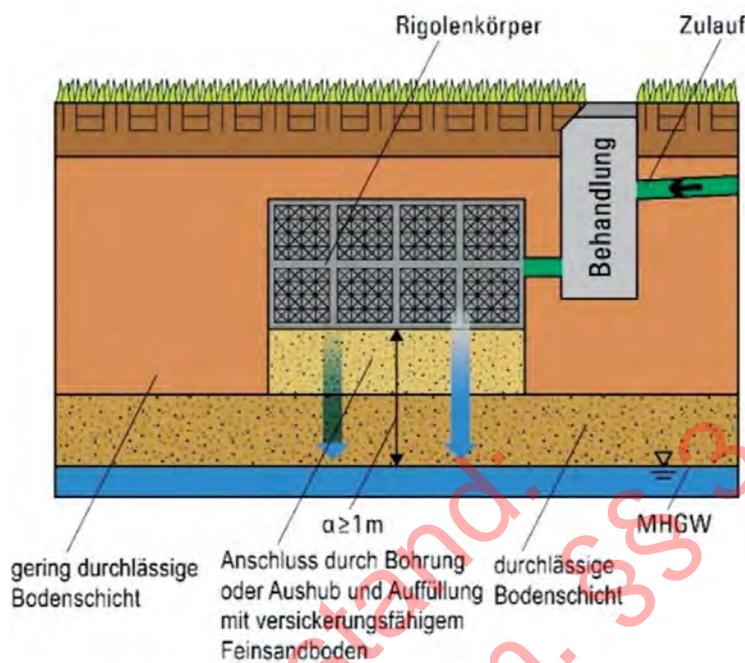


Abb. 4-2: Mögliche Anordnung dezentrale Versickerung über ein Rigolen-System (Quelle DWA-A-138 GD)

Für den Bereich der „grünen“ Tankstelle werden zwei Versickerungsanlagen empfohlen. Diese können in die geplanten Grünflächen integriert werden. (Siehe Anlage 3)

Für die Verkehrsflächen (höhere Schadstoffbelastung) im Bereich der „grünen Tankstelle“ ist dafür am nördlichen Rand, am Geländetiefpunkte ein Mulden-Rigole-System mit gedrosselter Ableitung vorgesehen. Für die Dachflächen ist ein weiteres Mulden-Rigolen-System im Süden angeordnet. Sollte aus örtlichen Gegebenheiten eine Entwässerung über die belebte Bodenzone nicht möglich sein wäre eine Versickerung der Dachflächen über eine Rigole optional möglich. Die Systeme werden über einen Drosselschacht entwässert. Die Drainageleitung sollte dabei nicht auf Höhe der Sohle der Rigole liegen. Die Abflaufleitung ist zum nächsten Vorfluter, idealerweise zu einem Regenrückhaltebecken, zu verlegen.

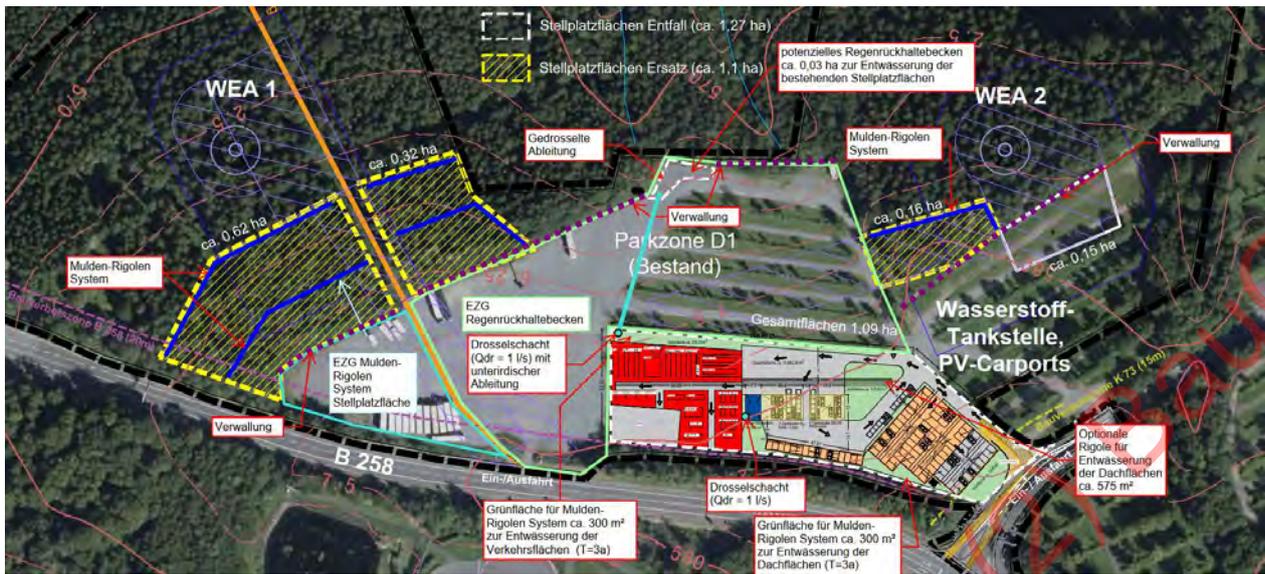


Abb. 4-3: Ausschnitt: Städtebauliches Konzept mit Anmerkungen zu potenziellen Entwässerungsanlagen für die Oberflächenentwässerung (Anlage 3)

Die neu geplanten Stellplatzflächen werden ebenfalls über ein Mulden-Rigole-System mit gedrosselter Ableitung entwässert.

Die geplante Entwässerung der befestigten und teildurchlässigen Flächen hat damit keine negativen Auswirkungen auf den natürlichen Wasserhaushalt und kommt dem Hochwasserrückhalt im Einzugsgebiet der Ahr zugute.

4.2. Regenwasserrückhaltung der bestehenden Stellplatzfläche mittels Erdbecken

Im Abstimmungstermin mit der SGD-Nord (14.01.2024) wurde besprochen, dass versiegelte bzw. teildurchlässige Flächen, die nicht diffus über die Fläche entwässern, über eine Rückhalteinlage bzw. Versickerung entwässert werden müssen. Unterhalb der bestehenden Stellplatzflächen befinden sich in nördliche Richtung Verwallungen, die das Oberflächenwasser punktuell dem Gewässer zuleiten. Es wird daher empfohlen eine Rückhaltebecken mit Drosselung nachzurüsten.

4.3. Alternativ: Trennsystem und Herstellung eines gemeinsamen Regenrückhaltebeckens

Als alternative Möglichkeit wäre eine Entwässerung über ein gemeinsames Rückhaltebecken (für Stellplatzflächen und Tankstelle) denkbar. Dieses wurde aufgrund der Flächenverfügbarkeit verworfen.

5. Ergebnisdarstellung - Anlagen

Die Planungsgrundlagen sind in den Kapiteln 2 des vorliegenden Erläuterungsberichtes aufgeführt. Darüber hinaus sind einige Grundlagen detailliert in den Anlagen 1 und 2 zu diesem Bericht dokumentiert.

Die Ergebnisse der Entwässerungsstudie finden sich im Erläuterungsbericht und in der Anlage 3 bis 6

1. Niederschlagsauswertung nach KOSTRA
2. Bebauungsplanentwurf
3. Lageplan Bebauungsplan mit Anmerkungen Entwässerungselementen
4. Zusammenstellung der abflusswirksamen Flächen
 - 4.1. „Grüne“ Tankstelle
 - 4.2. Neue Stellplatzflächen
5. Dimensionierung der Entwässerungssysteme
 - 5.1. Tankstelle Mulden-Rigolen-System für Dachflächen
 - 5.2. Tankstelle optionales Rigolen-System für Dachflächen
 - 5.3. Tankstelle Mulden-Rigolen-System für Verkehrsflächen
 - 5.4. Neue Stellplatzflächen Mulden-Rigolen-System
6. Dimensionierung Regenrückhaltebecken nach DWA A 117 für bestehende Stellplatzflächen

ANLAGEN

Verfahrensstand:
Offenlage gem. §§ 3 (2), 4 (2) BauGB



Niederschlagshöhen nach
KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 100, Zeile 153 INDEX_RC : 153100
 Ortsname : Nürburg (RP)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,8	7,1	7,9	9,0	10,6	12,2	13,2	14,6	16,6
10 min	8,1	10,0	11,1	12,7	14,9	17,1	18,6	20,5	23,3
15 min	9,6	11,8	13,1	14,9	17,5	20,2	21,9	24,2	27,5
20 min	10,6	13,1	14,6	16,6	19,5	22,4	24,4	26,9	30,5
30 min	12,2	15,0	16,7	19,0	22,3	25,7	27,9	30,8	35,0
45 min	13,8	17,0	19,0	21,5	25,3	29,1	31,6	34,9	39,6
60 min	15,0	18,5	20,6	23,4	27,5	31,6	34,4	37,9	43,1
90 min	16,8	20,7	23,0	26,2	30,7	35,4	38,4	42,4	48,2
2 h	18,1	22,3	24,9	28,3	33,2	38,2	41,5	45,8	52,0
3 h	20,1	24,8	27,6	31,4	36,8	42,4	46,1	50,9	57,8
4 h	21,7	26,7	29,7	33,8	39,6	45,7	49,6	54,8	62,2
6 h	24,0	29,5	32,9	37,4	43,9	50,6	54,9	60,7	68,9
9 h	26,6	32,7	36,4	41,4	48,6	55,9	60,8	67,1	76,2
12 h	28,5	35,1	39,1	44,5	52,1	60,0	65,2	72,0	81,8
18 h	31,5	38,7	43,2	49,1	57,6	66,3	72,1	79,6	90,3
24 h	33,8	41,6	46,4	52,7	61,8	71,2	77,3	85,4	96,9
48 h	40,0	49,2	54,9	62,4	73,2	84,3	91,6	101,1	114,8
72 h	44,2	54,3	60,6	68,9	80,8	93,1	101,1	111,6	126,7
4 d	47,4	58,3	65,0	73,9	86,6	99,8	108,4	119,7	135,9
5 d	50,0	61,5	68,6	78,0	91,5	105,4	114,5	126,4	143,5
6 d	52,3	64,3	71,8	81,5	95,6	110,1	119,7	132,1	150,0
7 d	54,3	66,8	74,5	84,6	99,3	114,4	124,2	137,2	155,7

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]



Niederschlagsspenden nach
KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 100, Zeile 153 INDEX_RC : 153100
 Ortsname : Nürburg (RP)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	193,3	236,7	263,3	300,0	353,3	406,7	440,0	486,7	553,3
10 min	135,0	166,7	185,0	211,7	248,3	285,0	310,0	341,7	388,3
15 min	106,7	131,1	145,6	165,6	194,4	224,4	243,3	268,9	305,6
20 min	88,3	109,2	121,7	138,3	162,5	186,7	203,3	224,2	254,2
30 min	67,8	83,3	92,8	105,6	123,9	142,8	155,0	171,1	194,4
45 min	51,1	63,0	70,4	79,6	93,7	107,8	117,0	129,3	146,7
60 min	41,7	51,4	57,2	65,0	76,4	87,8	95,6	105,3	119,7
90 min	31,1	38,3	42,6	48,5	56,9	65,6	71,1	78,5	89,3
2 h	25,1	31,0	34,6	39,3	46,1	53,1	57,6	63,6	72,2
3 h	18,6	23,0	25,6	29,1	34,1	39,3	42,7	47,1	53,5
4 h	15,1	18,5	20,6	23,5	27,5	31,7	34,4	38,1	43,2
6 h	11,1	13,7	15,2	17,3	20,3	23,4	25,4	28,1	31,9
9 h	8,2	10,1	11,2	12,8	15,0	17,3	18,8	20,7	23,5
12 h	6,6	8,1	9,1	10,3	12,1	13,9	15,1	16,7	18,9
18 h	4,9	6,0	6,7	7,6	8,9	10,2	11,1	12,3	13,9
24 h	3,9	4,8	5,4	6,1	7,2	8,2	8,9	9,9	11,2
48 h	2,3	2,8	3,2	3,6	4,2	4,9	5,3	5,9	6,6
72 h	1,7	2,1	2,3	2,7	3,1	3,6	3,9	4,3	4,9
4 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,5	2,9	3,1	3,5	3,9
5 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9	3,3
6 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6

Legende

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



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden
nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 100, Zeile 153
Ortsname : Nürburg (RP)
Bemerkung :

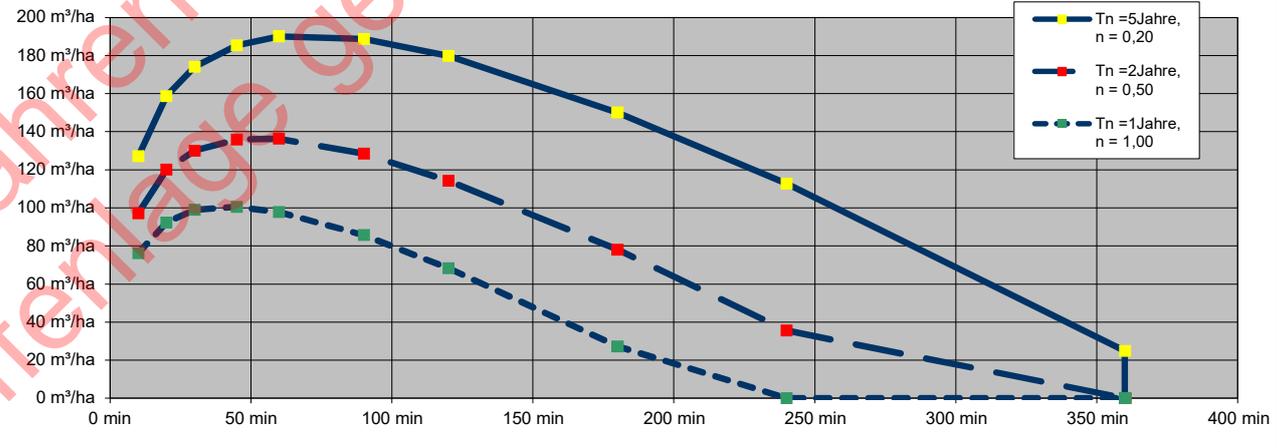
INDEX_RC : 153100

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	12	11	11	11	11	12	12	12	12
10 min	10	12	12	13	14	15	15	16	16
15 min	12	14	15	16	17	17	18	18	19
20 min	14	15	16	17	18	19	20	20	21
30 min	15	17	18	19	20	21	21	22	22
45 min	16	18	19	20	21	22	22	23	23
60 min	16	18	19	20	21	22	23	23	24
90 min	16	18	19	20	21	22	23	23	24
2 h	16	18	19	20	21	22	22	23	23
3 h	15	17	18	19	20	21	22	22	23
4 h	14	16	17	18	20	20	21	21	22
6 h	13	15	16	17	18	19	20	20	21
9 h	13	14	15	16	17	18	19	19	20
12 h	12	14	15	16	17	18	18	19	19
18 h	11	13	14	15	16	17	17	18	18
24 h	11	12	13	14	15	16	17	17	18
48 h	11	12	12	13	14	15	15	16	16
72 h	11	12	12	13	14	14	15	15	16
4 d	11	12	12	13	14	14	15	15	15
5 d	12	12	13	13	14	14	15	15	15
6 d	12	13	13	13	14	14	15	15	15
7 d	13	13	13	13	14	14	15	15	15

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

Regenrückhaltebecken-Bemessung nach DWA A117 (Näherungsverfahren)

Ort/ Kostraquadrat:	VG Adenau - Nürburgring (AG JUWI)		
Becken:	RRB für Bestands-Stellplatzflächen		
Direktes Einzugsgebiet			
Einzugsgebiet Fläche A_E :			1,75 ha
befestigte Fläche $A_{E,b}$:	VG $_{AE,b}$ in %:	45,0%	0,79 ha
undurchlässige Fläche (von $A_{E,b}$) $A_{u,E,b}$:	$\psi_{m,b}$ in %:	100,0%	0,79 ha
nicht befestigte Fläche $A_{E,nb}$:			0,96 ha
Abflussbeiwert nicht befestigte Flächen	A117, S. 12, Tab. 1	$\psi_{m,nb}$ in %	0,0 %
Trockenwetterabfluss, Tagesmittel Q_{t24} :			0,0 l/s
vorgel. RÜB- oder Kanal-Volumen $V_{RÜB}$:		0 m ³ /ha	0 m ³
Drosselabfluss $Q_{dr,RÜB}$:	$q_{dr,r,u,RÜB}$:	0,0 l/(s.ha)	0,0 l/s
Drosselabfluss $Q_{dr,RRB}$:	$q_{dr,r,u,RRB}$:	16,3 l/(s.ha)	12,8 l/s
Korrekturfaktor f_z :		(1,0 ...) 1,1 ... 1,2	1,1 -
Anfangsverlust h_{av} :		0,0 (... 1,0)	0,0 mm
längste Fließzeit t_f :			10,0 min
Vorgelagerte Einzugsgebiete		Name/Bezeichnung	
Trockenwetterabfluss oder Drosselabfluss 1 vorgel. Gebiete $Q_{dr1,v}$:			0,0 l/s
Drosselabfluss 2 vorgel. Gebiete $Q_{dr2,v}$:			0,0 l/s
Drosselabfluss 3 vorgel. Gebiete $Q_{dr3,v}$:			0,0 l/s
Summe Drosselabfluss vorgelagerte Gebiete $Q_{dr,v}$:			0,0 l/s
Regenanteil d. Drosselabflusses $q_{dr,r,u}$ bzw. $(Q_{dr}-Q_{dr,v}-Q_{t24})$:		16,3 l/(s.ha)	12,8 l/s
Zwischenergebnisse			
Hilfswert Abminderungsfaktor Fließzeit			0,971 -
Rechenwert der "undurchlässigen" Fläche A_u			0,79 ha
Programm erstellt von:			
 (ohne Gewährleistung) 117 - V2.5 3.2020		Kennwerte und Ergebnisse Gesamtspeichervolumen $V_{s,RÜB,RRB}$	
	Tn =1Jahre, n = 1,00	Tn =2Jahre, n = 0,50	Tn =5Jahre, n = 0,20
Fließzeitfaktor f_a :	0,971	0,980	0,985
			
Prüfung kurze Dauer	OK	OK	OK
Prüfung lange Dauer	OK	OK	OK
erf. spez. Volumen	101 m ³ /ha	136 m ³ /ha	190 m ³ /ha
erf. RRB-Volumen	79 m³	107 m³	150 m³

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Nürburgring - Grüne Tankstelle
Entwässerungsstudie

Auftraggeber:

JUWI GmbH

Mulden-Rigolen-Element:

Neue Stellplatzflächen (entfallene Flächen aus Tankstelle, WKA, RRB)

Flächen für Mulden-Rigolensysteme dürfen nicht überfahren werden

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} = L_M * (b_M + b_{M,Sohle}) * z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} / [L_M * (b_M + b_{M,Sohle})] * 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	14.800
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,43
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	6.405
gewählte Muldenbreite, oben	b_M	m	1,5
gewählte Muldenbreite, Sohle	$b_{M,Sohle}$	m	1
gewählte Muldenlänge	L_M	m	410
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m ²	513
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,33
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{s,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	1,0
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	236
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	202
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	1
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,32
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	1
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-07
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,33
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0140-1062

**Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes
Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	263,3
10	185,0
15	145,6
20	121,7
30	92,8
45	70,4
60	57,2
90	42,6
120	34,6
180	25,6
240	20,6
360	15,2
540	11,2
720	9,1
1080	6,7
1440	5,4
2880	3,2
4320	2,3

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,13
0,18
0,21
0,23
0,26
0,29
0,31
0,34
0,36
0,38
0,39
0,39
0,38
0,32
0,24
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	263,3
10	185,0
15	145,6
20	121,7
30	92,8
45	70,4
60	57,2
90	42,6
120	34,6
180	25,6
240	20,6
360	15,2
540	11,2
720	9,1
1080	6,7
1440	5,4
2880	3,2
4320	2,3

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
18,02
55,78
109,40
157,04
193,64
218,00
220,78
127,45
0,00

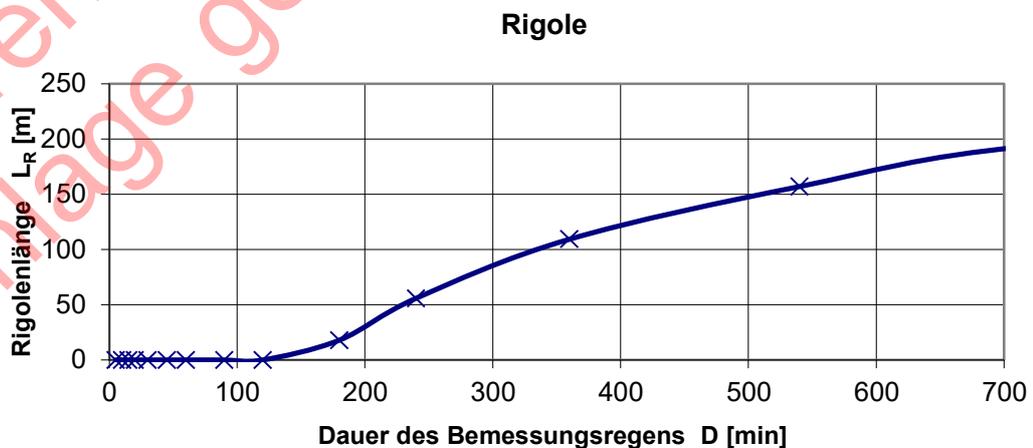
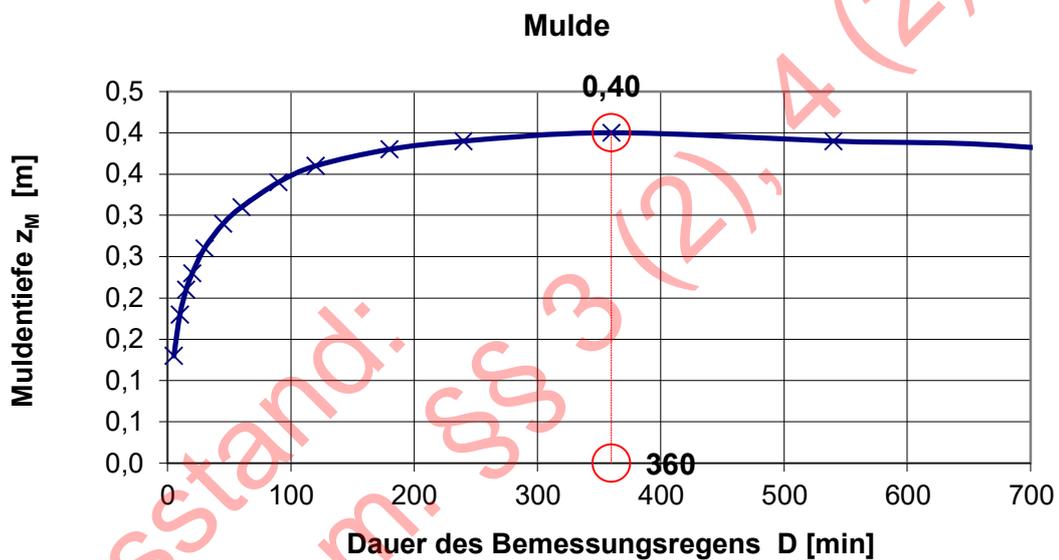
Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,40
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	205,0
gewählte Muldentiefe	$z_{M,gew}$	m	0,40
gewählte Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	205,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	22,2

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	220,8
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	70,6
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	400
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m ³	128,0
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m ³	400,0



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0140-1062

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Nürburgring - Grüne Tankstelle
Entwässerungsstudie

Auftraggeber:

JUWI GmbH

Mulden-Rigolen-Element:

Verkehrsflächen im Planungsgebiet zuzüglich nördlicher Grünflächen und bei Technik
Überlauf in Rigole nicht zulässig

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} = L_M * (b_M + b_{M,Sohle}) * z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} / [L_M * (b_M + b_{M,Sohle})] * 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	6.215
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,57
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.543
gewählte Muldenbreite, oben	b_M	m	2
gewählte Muldenbreite, Sohle	$b_{M,Sohle}$	m	1,6
gewählte Muldenlänge	L_M	m	160
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m ²	288
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,33
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{s,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,6
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,6
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	160
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	147
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	1
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,33
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	1
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-07
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,33
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0140-1062

**Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes
Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	263,3
10	185,0
15	145,6
20	121,7
30	92,8
45	70,4
60	57,2
90	42,6
120	34,6
180	25,6
240	20,6
360	15,2
540	11,2
720	9,1
1080	6,7
1440	5,4
2880	3,2
4320	2,3

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,13
0,17
0,20
0,22
0,25
0,28
0,30
0,33
0,35
0,37
0,38
0,39
0,38
0,36
0,30
0,23
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	263,3
10	185,0
15	145,6
20	121,7
30	92,8
45	70,4
60	57,2
90	42,6
120	34,6
180	25,6
240	20,6
360	15,2
540	11,2
720	9,1
1080	6,7
1440	5,4
2880	3,2
4320	2,3

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,05
48,35
72,45
80,48
25,63
0,00
0,00
0,00

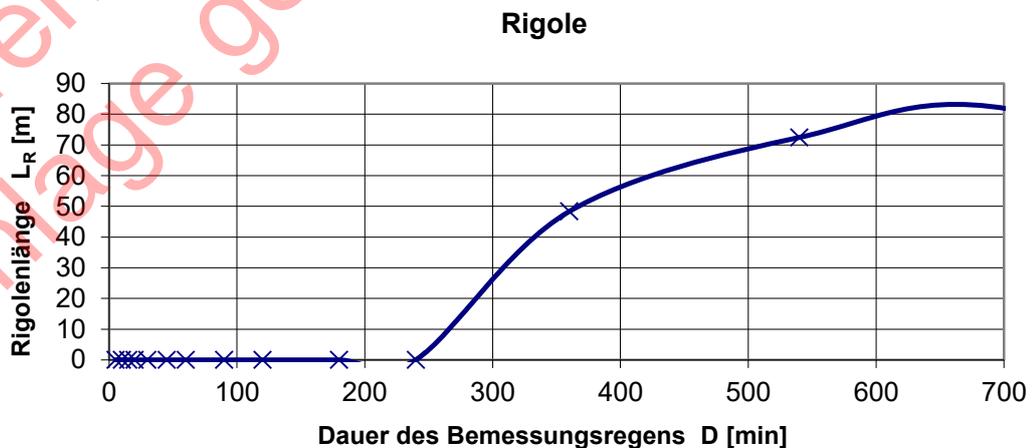
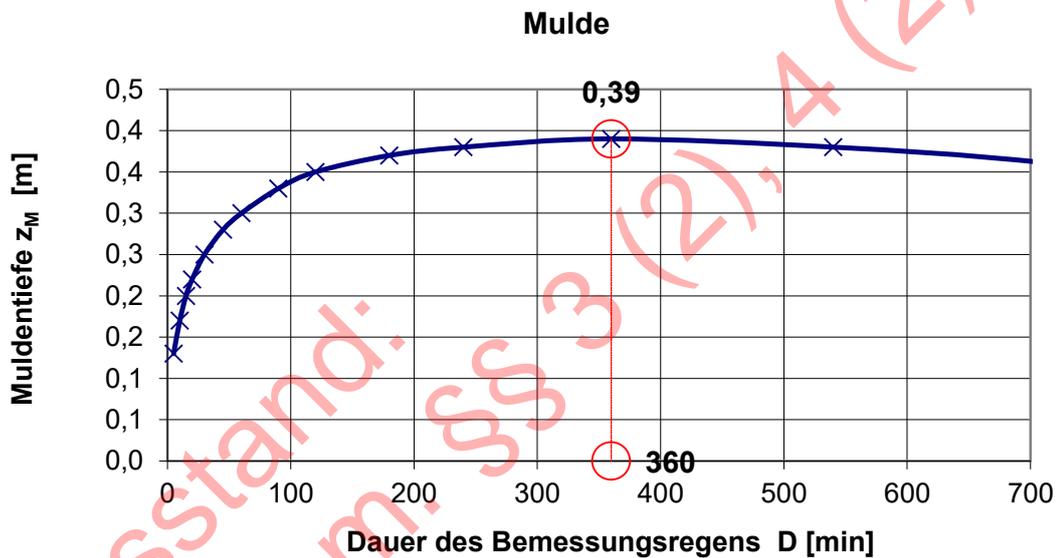
Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,39
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	112,3
gewählte Muldentiefe	$z_{M,gew}$	m	0,4
gewählte Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	115,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	22,2

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	80,5
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	9,6
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	160
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m ³	19,0
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m ³	57,6



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0140-1062

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Nürburgring - Grüne Tankstelle
Entwässerungsstudie

Auftraggeber:

JUWI GmbH

Rigolenversickerung:

Dachflächen im Planungsgebiet zuzüglich südlicher Grünflächen

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	4.650
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,81
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	3.767
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-07
Höhe der Rigole	h_R	m	0,6
Breite der Rigole	b_R	m	2
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	236
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	202
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	1
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,32
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	2
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm^2/m	150
gewählte Regenhäufigkeit	n	$1/Jahr$	0,33
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m^3	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s \cdot ha)$	20,6
erforderliche Rigolenlänge	L	m	247,1
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	250,0
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	96,0
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m^2	575,0
maßgebender Wasserzufluss	Q_{zu}	l/s	75,3
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	375,0

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0140-1062

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

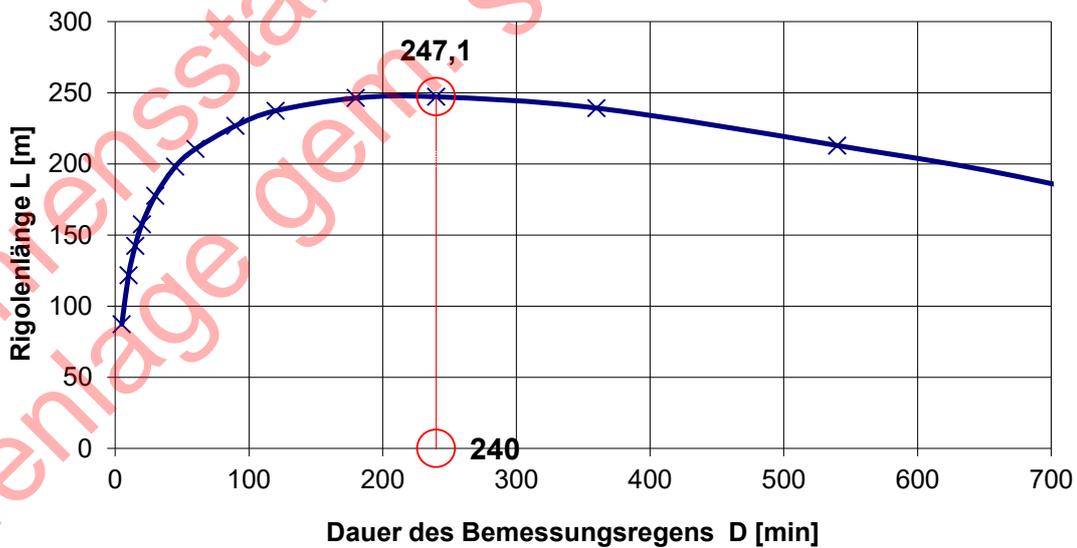
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	263,3
10	185,0
15	145,6
20	121,7
30	92,8
45	70,4
60	57,2
90	42,6
120	34,6
180	25,6
240	20,6
360	15,2
540	11,2
720	9,1
1080	6,7
1440	5,4
2880	3,2
4320	2,3

Berechnung:

L [m]
87,29
121,59
142,38
157,48
177,53
198,05
210,45
226,72
237,29
246,26
247,13
239,19
212,89
181,98
99,38
8,52
0,00
0,00

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0140-1062

Seite 2

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Nürburgring - Grüne Tankstelle
Entwässerungsstudie

Auftraggeber:

JUWI GmbH

Mulden-Rigolen-Element:

Dachflächen im Planungsgebiet zuzüglich südlicher Grünflächen
alternative Möglichkeit aufgrund Platzbedarf: direkt an die Rigole (siehe Rigole)

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} = L_M * (b_M + b_{M,Sohle}) * z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} / [L_M * (b_M + b_{M,Sohle})] * 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	4.650
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,81
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.767
gewählte Muldenbreite, oben	b_M	m	3
gewählte Muldenbreite, Sohle	$b_{M,Sohle}$	m	2,4
gewählte Muldenlänge	L_M	m	110
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m ²	297
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,33
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{s,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,6
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	236
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	202
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	1
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,33
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	1
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-07
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,33
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0140-1062

**Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes
Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	263,3
10	185,0
15	145,6
20	121,7
30	92,8
45	70,4
60	57,2
90	42,6
120	34,6
180	25,6
240	20,6
360	15,2
540	11,2
720	9,1
1080	6,7
1440	5,4
2880	3,2
4320	2,3

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,13
0,18
0,21
0,23
0,26
0,29
0,31
0,34
0,36
0,38
0,39
0,39
0,38
0,32
0,25
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	263,3
10	185,0
15	145,6
20	121,7
30	92,8
45	70,4
60	57,2
90	42,6
120	34,6
180	25,6
240	20,6
360	15,2
540	11,2
720	9,1
1080	6,7
1440	5,4
2880	3,2
4320	2,3

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
22,03
55,26
74,30
83,08
55,27
8,00
0,00
0,00

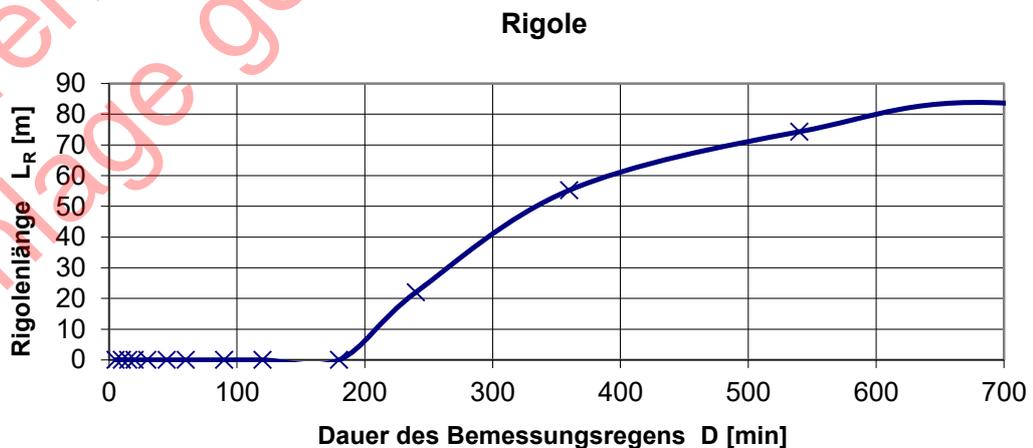
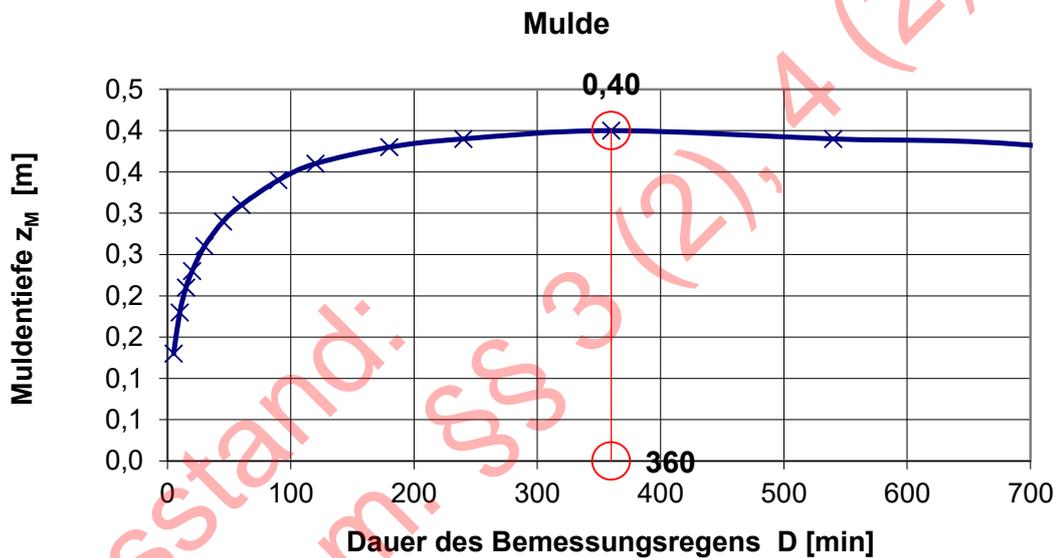
Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,40
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	118,8
gewählte Muldentiefe	$z_{M,gew}$	m	0,4
gewählte Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	118,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	22,2

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	83,1
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	16,4
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	110
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m ³	21,8
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m ³	66,0



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0140-1062

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6	6.550	0,60	3.930
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3	8.250	0,30	2.475
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	14.800
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	6.405
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,43

Bemerkungen:

Neue Stellplatzflächen (75% lockerer Kiesbeläge und 25% fester Kiesbelag)
plus Teilfläche bestehende Stellplatzfläche fester Kiesbelag

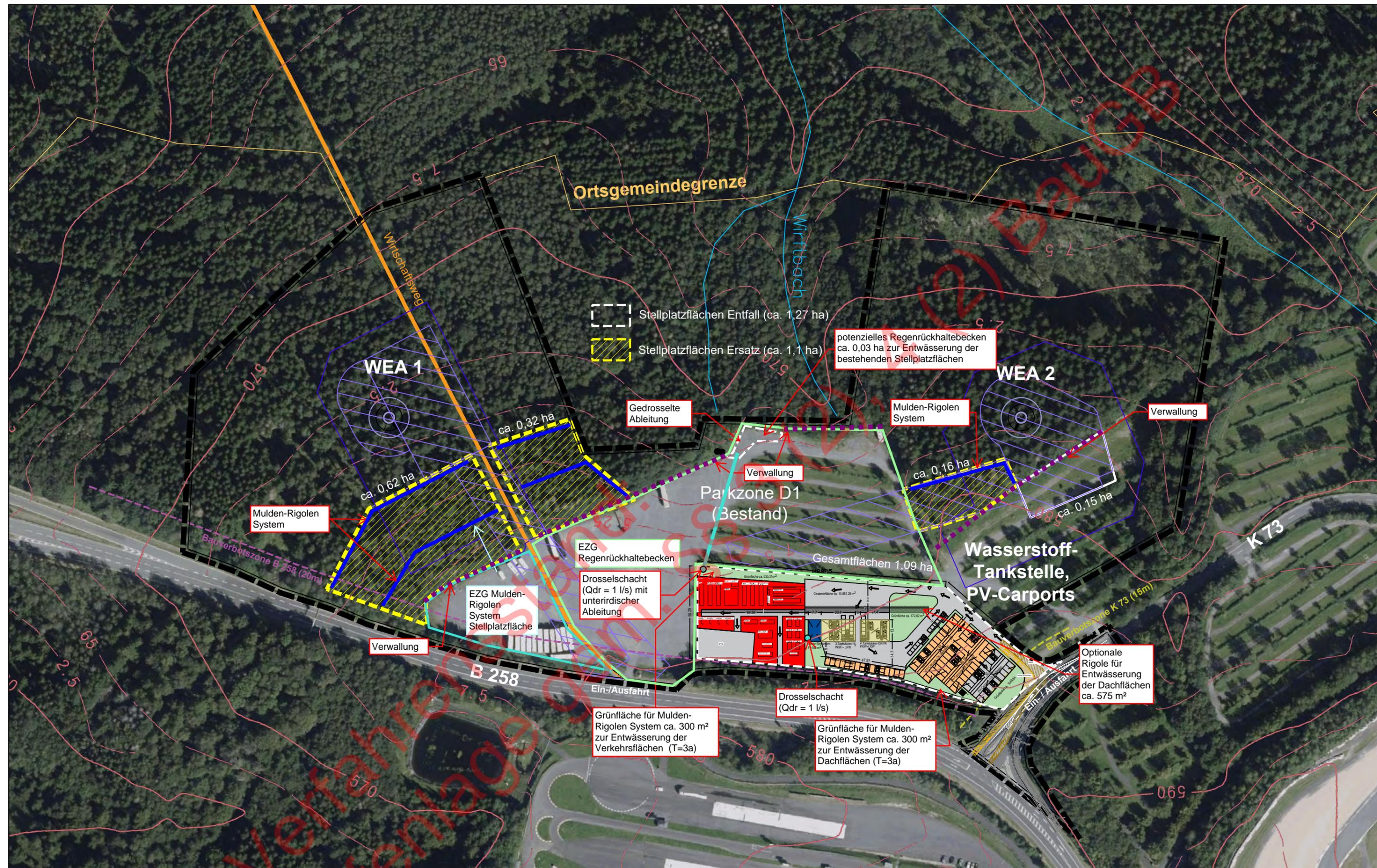
**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	3.600	0,95	3.420
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	3.335	0,90	3.002
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Grünflächen und Muldenflächen	Grünfläche	3.345	0,10	335
	überregnete Muldenfläche	585	1,00	585

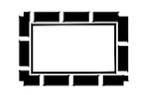
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	10.865
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	7.342
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,68

Bemerkungen:

Für die zukünftige PtX Anlage ist eine Flächenreserve von 600m² vorgesehen.
Annahme Vollversiegelung der Fläche (Berücksichtigung bei Zeile Asphalt)
Es wird ein Teil des Parkplatzes als fester Kiesbelag mit berücksichtigt (siehe Planunterlagen)
Die überregnete Muldenfläche wird als nicht versickerungsfähig angesehen.
Für die unbebaute Fläche umliegend um die Technikanlagen ist die Art der Versiegelung bislang noch nicht geklärt. Annahme Pflaster (0,75)



Projekt:
 4. Änderung des Bebauungsplans "Nürburgring Grand-Prix-Strecke"
 Karte:
 Städtebauliches Konzept mit Anmerkungen zu potenziellen
 Entwässerungsanlagen für die Oberflächenentwässerung

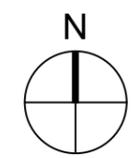


Geltungsbereich Bebauungsplan

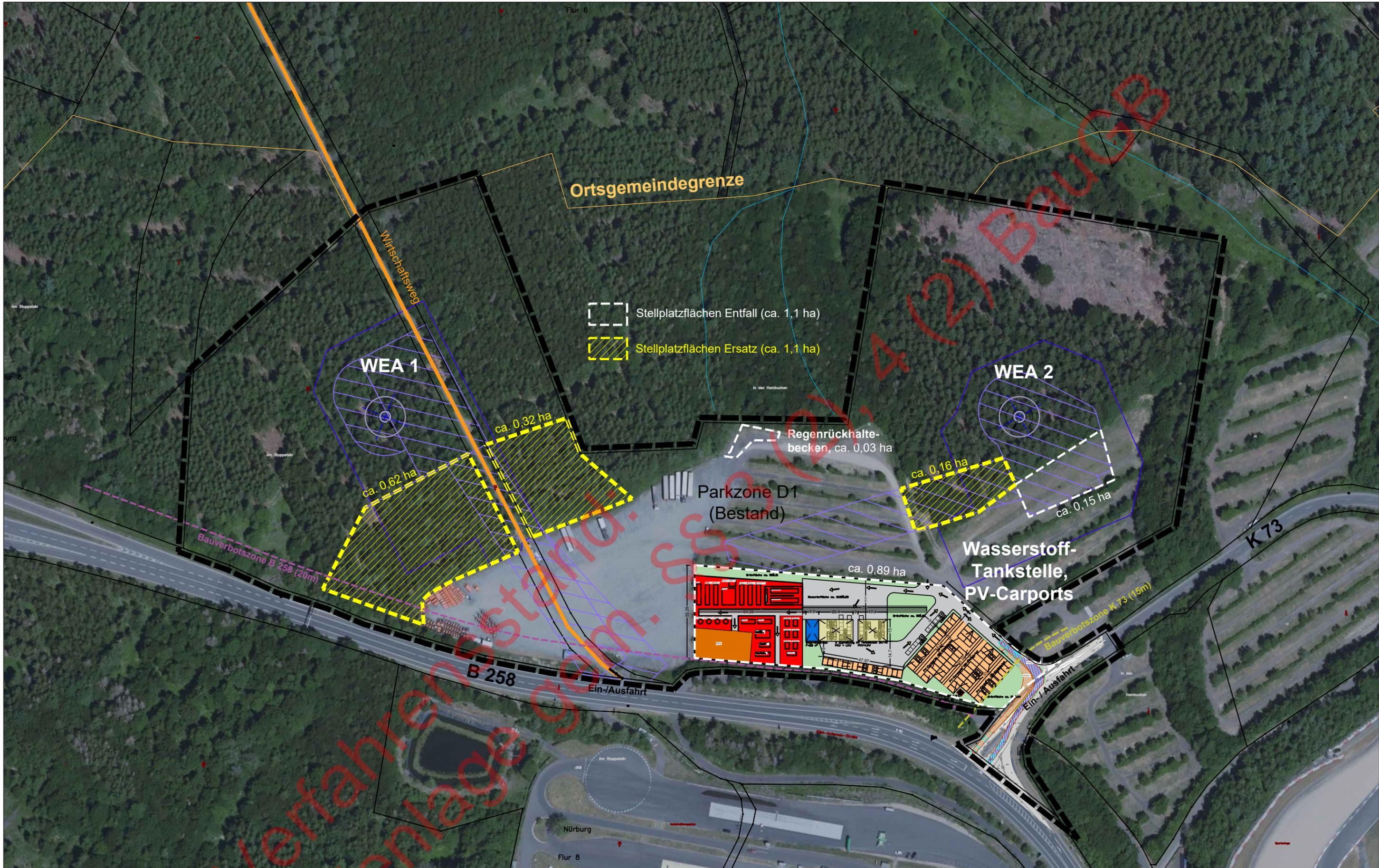
Stand:
 Format:

22.02.2024
 A3

Maßstab 1:2.000



www.fischer-teamplan.de · info@fischer-teamplan.de



Projekt:
 4. Änderung des Bebauungsplans "Nürburgring Grand-Prix-Strecke"
 Karte:
 Städtebauliches Konzept

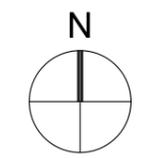
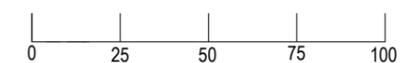


Geltungsbereich Bebauungsplan

Stand:
 Format:

06.02.2024
 A3

Maßstab 1:2.000



J E S T A E D T
+ P A R T N E R

Büro für Raum- und Umweltplanung
 55130 Mainz • Göttelmannstr. 13B