

**Stadt
Pirmasens
Exerzierplatz 17
66954 Pirmasens**

**Pirmasens, Ortsteil Windsberg
Bebauungsplan WB 104
Am Emmersberg-Süd**

Bebauungsplanverfahren

**Entwässerungskonzept
Abwasserbehandlung
Schmutzwasser
Regenwasser
Niederschlagswasserbewirtschaftung**

**Erläuterungsbericht
mit Berechnungen, Nachweisen
und Planunterlagen**

Aufgestellt
IB Thomas Scheer
Schwedelbacher Straße 12
67686 Mackenbach
Telefon: 06374 70330

Erläuterungsbericht, Berechnungen, Nachweise

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungen, Berechnungen, Nachweise.....	4
0 Vorbemerkungen, Planungsparameter.....	4
0.1 Allgemeines.....	4
0.1.1 Anlass.....	4
0.1.2 Vorgaben zur Planung.....	5
0.2 Allgemeine Planungsgrundlagen.....	7
0.2.1 Plangebietsfläche.....	7
0.2.2 Sonstige Flächen.....	7
0.2.3 Außengebiete.....	7
0.2.4 Wasserschutzgebiete.....	8
0.2.5 Gewässer.....	8
0.2.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.....	8
0.2.7 Grundwasserstand.....	9
0.2.8 Abflussrelevante Flächen.....	10
0.2.9 Abflussbeiwerte.....	10
0.2.10 Höhenverhältnisse.....	10
0.2.11 Innere verkehrstechnische Erschließung.....	10
0.2.12 Äußere verkehrstechnische Erschließung.....	10
1 Rechtliche und behördliche Vorgaben.....	11
1.1 Bebauungsplanverfahren.....	11
1.2 Fachbeiträge.....	13
1.3 Regelungen DWA A 102.....	14
1.4 Wasserhaushaltsbilanz.....	14
2. Entwässerungskonzept Plangebiet.....	15
2.1 Schmutzwasser.....	15
2.1.1 Konzept.....	15
2.1.2 Schmutzwasseranfall.....	15
2.1.3 Hydraulische Vorbemessung Schmutzwasserleitungen.....	16
2.2 Regenwasser.....	18
2.2.1 Konzept.....	18
2.2.2 Regenwasseranfall.....	18
2.2.3 Hydraulische Vorbemessung Regenwasserleitungen.....	22
2.3 Niederschlagswasserbewirtschaftung.....	24
2.3.1 Konzept der Niederschlagswasserbewirtschaftung.....	24

2.3.2 Außengebiet.....	26
2.3.2.1 Allgemeines.....	26
2.3.2.2 Abflussbildung.....	26
2.3.2.3 Abflusskonzentration.....	27
2.3.3 Wasserhaushaltsbilanz.....	29
2.3.3.1 Allgemeines.....	29
2.3.3.2 Bilanzgrößen.....	29
2.3.3.3 Auswertung.....	31
2.3.4 DWA A102.....	32
2.3.4.1 Allgemeines.....	32
2.3.4.2 Nachweis nach DWA A102.....	32
2.3.5 Starkregengefährdung.....	34
3 Zusammenfassung, Antrag auf Genehmigung.....	35

Erläuterungen, Berechnungen, Nachweise

0 Vorbemerkungen, Planungsparameter

0.1 Allgemeines

0.1.1 Anlass

Zur Schaffung weiterer Wohnbauflächen im Stadtteil Windsberg wurde in der Stadtratssitzung des Stadtrates Pirmasens vom 22.05.2023 der Aufstellungsbeschluss zur Erstellung des Bebauungsplanes „WB 104 - Am Emmersberg-Süd“ im Stadtteil Windsberg gefasst.

Die Aufstellung des Bebauungsplanes wurde beschlossen da es zur Zeit nur sehr wenige Wohnbauplätze in Windsberg gibt. Diese befinden sich zudem in Privateigentum und stehen dem freien Markt nicht zur Verfügung.

Der Geltungsbereich des geplanten Baugebiets umfasst rund 2,12 ha.

Im Zuge der Konzeptionierung des Plangebietes und der Vorbereitung der 2. Offenlage sind für die Umsetzung diverse planungsrelevante Punkte zu erarbeiten. Dies betrifft unter anderem auch den Bereich der Gebietsentwässerung. Hierzu ist im Zuge des Bebauungsplanverfahrens ein Entwässerungskonzept vorzulegen.

In den vorliegenden Unterlagen wird das Konzept der Schmutz- und Regenwasserbewirtschaftung dargestellt und erläutert. Hydraulische Berechnungen und Nachweise sowie notwendige Anlagen sind im Bericht enthalten. Planunterlagen liegen den Unterlagen bei.

Im Bereich der Schmutzwasserableitung ist ein Anschluss an die bestehende öffentliche Kanalisation geplant.

Bezüglich der Niederschlagswasserbewirtschaftung ist geplant, das anfallende Regenwasser auf den Privatgrundstücken zu bewirtschaften. Des Weiteren wird im südlichen Bereich eine zusätzliche zentrale Rückhaltemaßnahme realisiert.

0.1.2 Vorgaben zur Planung

- [1] Topographisches Kartenmaterial Bereich Pirmasens-Windsberg, Geoportal Rheinland-Pfalz.
- [2] Vorentwurf Bebauungsplan "WB 104-Am Emmersberg-Süd", IG Schönung/Scheer, Kaiserslautern/Mackenbach.
- [3] Stellungnahmen zum Bebauungsplan, TÖP.
- [4] Baugrunduntersuchung, SBB Stracke - Baugrund und Beton, Höheinöd.
- [5] Tachymetrische Geländevertmessung, Büro Littig, Pirmasens.
- [6] DWA Arbeitsblatt A100: Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung.
- [7] DWA Arbeitsblatt A102-1: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teil 1: Allgemeines.
- [8] DWA Arbeitsblatt A102-2: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen.
- [9] DWA Arbeitsblatt A110: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und Abwasserkanälen.
- [10] DWA Arbeitsblatt A111: Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Nachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen.
- [11] DWA Arbeitsblatt A112: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserleitungen und -kanälen.
- [12] DWA Arbeitsblatt A117: Bemessung von Regenrückhalteräumen.
- [13] DWA Arbeitsblatt A118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen.
- [14] DWA Arbeitsblatt A138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.
- [15] DWA Arbeitsblatt A138-1 (Entwurf): Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.
- [16] DWA Arbeitsblatt A157: Bauwerke der Kanalisation.
- [17] DWA Arbeitsblatt A166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung - Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung.
- [18] DWA Arbeitsblatt A531: Starkregen in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit und Dauer.
- [19] DWA Merkblatt M102-3: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teil 3: Immissionsbezogene Bewertungen und Regelungen.

- [20] DWA Merkblatt M102-4: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers.
- [21] DWA Merkblatt M119: Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen.
- [22] DWA Merkblatt M153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser.
- [23] DWA Merkblatt M158: Bauwerke der Kanalisation - Beispiele.
- [24] DWA Merkblatt M165-1: Niederschlag-Abfluss- und Schmutzfrachtmodelle in der Siedlungsentwässerung - Teil 1: Anforderungen.
- [25] DWA Merkblatt M176: Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung.
- [26] DWA Merkblatt M522: Kleine Talsperren und kleine Hochwasserrückhaltebecken.
- [27] DWA Merkblatt M524: Hydraulische Berechnung von Fließgewässern mit Vegetation.
- [28] DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke.
- [29] DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden.
- [30] DIN 276, 12/2018: Kosten im Bauwesen.
- [31] KOSTRA-DWD 2020: Niederschlagsdaten Pirmasens.
- [32] Baufachliche Richtlinien Abwasser, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat.
- [33] Schriftenreihe DVWK Heft 124, Einsatz von Niederschlags-Abfluss-Modellen zur Ermittlung von Hochwasserabflüssen.
- [34] Effektivniederschlagsberechnung, SCS-Verfahren (U.S. Soil Conservation Service, DVWK Heft 113).
- [35] Berechnungsansätze für Außengebietsabflüsse, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Sartor, FH Trier, Mai 2011, April 2012.
- [36] Wasserbilanz-Expert (WABILA), Software zur Erstellung der Wasserhaushaltsbilanz, DWA/FH Münster.
- [37] Hydrologischer Atlas Deutschland, Bundesanstalt für Gewässerkunde.
- [38] Wasserportal Rheinland-Pfalz, Auskunftssysteme, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz.
- [39] Wasserhaushaltsgesetz (WHG).
- [40] Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz (LWG).
- [41] Handbuch der Hydraulik, Beuth Verlag.
- [42] Bautabellen für Ingenieure, Schneider, Wendehorst, Holschemacher.

0.2 Allgemeine Planungsgrundlagen

0.2.1 Plangebietsfläche

Der Geltungsbereich des Plangebietes beträgt etwa

$$A_{BPL} \approx 2.12 \text{ ha}$$

Diese gliedert sich auf in Wohnbau-, Grün, Verkehrs- und RW-Bewirtschaftungsflächen.

Bezeichnung	Bez.	Fläche [m ²]	ZW-S [m ²]
Wohnbauflächen	A_{E,D}		
Flächen	A_{E,k,b,WA}	1808,00	
		1458,00	
		1361,00	
		1370,00	
		1861,00	
		1762,00	
		1494,00	
		2551,00	
		2020,00	15685,00
Verkehrsflächen	A_{E,VF}		
Erschließungsstraße	A_{E,k,b,VF,1}	2035,00	
Zuwegung RRR	A_{E,k,b,VF,2}	95,00	2130,00
RW-Bewirtschaftung	A_{E,RRR}		
RRR	A_{E,k,b,RRR}	840,00	840,00
Grünflächen	A_{E,GR}		
Grünfläche 1	A_{E,k,nb,GR,2}	140,00	
Grünfläche 2	A_{E,k,nb,GR,3}	140,00	
Grünfläche 3	A_{E,k,nb,GR,5}	2240,00	2520,00
Summe		21175,00	21175,00

0.2.2 Sonstige Flächen

Sonstige Flächen sind nicht vorhanden.

0.2.3 Außengebiete

Ein Außengebietsabfluss kann aus dem nordöstlich gelegenen Außengebiet möglich sein. Dieses hat eine Fläche von

$$A_{AG} \approx 4.7 \text{ ha}$$

0.2.4 Wasserschutzgebiete

Wasserschutzgebiete werden durch die Planungen nicht berührt.

0.2.5 Gewässer

In unmittelbarer Entfernung befinden sich keine Gewässer 1., 2. oder 3. Ordnung.

0.2.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden entsprechende geotechnische Untersuchungen durchgeführt.

Hierbei ergaben sich für den Bereich des Baufeldes Durchlässigkeiten im Bereich von

$$k_f = 1.06 \cdot 10^{-6} \frac{m}{s}$$

Im Bereich des geplanten Rückhaltebereiches wurden in einer Tiefe ab 2,5m Durchlässigkeiten im Bereich von

$$k_f = 5.36 \cdot 10^{-6} \frac{m}{s}$$

ermittelt.

Für spätere Berechnungen wird eine Infiltrationsrate ermittelt.

$$k_i = k \cdot f_K$$

k_i bemessungsrelevante Infiltrationsrate

k Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, z. B. k_f -Wert

f_K resultierender Korrekturfaktor

$$f_K = f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Methode}} \leq 1$$

Somit ergibt sich

$$k_{i, \text{Baufeld}} = k_f \cdot f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Methode}} = 1.06 \cdot 10^{-6} \cdot 1.0 \cdot 0.9 = 0.95 \cdot 10^{-6} \frac{m}{s}$$

bzw.

$$k_{i, \text{RRR}} = k_f \cdot f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Methode}} = 5.36 \cdot 10^{-6} \cdot 1.0 \cdot 0.8 = 4.29 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Thema/Kriterium	Korrekturfaktoren
Variabilität der Bodenverhältnisse und Umfang/Anzahl der Versuchsstandorte (Mindestanforderungen)	$f_{\text{Ort}} = 0,3 \text{ bis } 1$
Bestimmungsmethode: großflächige Feldversuche in Testgrube/Probeschurf ($\geq 1 \text{ m}^2$) kleinflächige Feldversuche - kleine Testgrube/ Probeschurf ($< 1 \text{ m}^2$) - Doppelzylinder-Infiltrometer - Open-End-Test	$f_{\text{Methode}} = 1$ $f_{\text{Methode}} = 0,9$ $f_{\text{Methode}} = 0,9$ $f_{\text{Methode}} = 0,8$
Laborverfahren mit ungestörten Proben (z. B. Permeameter)	$f_{\text{Methode}} = 0,7$
Laborverfahren mit gestörten Proben/ Sieblinienauswertung für Sandböden	$f_{\text{Methode}} = 0,1$

S-BB Baustoffprüfung GmbH

Stracke - Baugrund & Beton

Büro Westpfalz / Saarland
Auf dem Land 10, 66989 Höhneköd
Tel.: 0 6333 27 54 83 - 0 / Fax: - 20

Büro Rhein-Main
Waldstraße 40, 65451 Kelsterbach
Tel.: 0 6107 30 85 44 - 1 / Fax: - 2

www.s-bb.de | stracke@s-bb.de

Seite 10 von 17

Untersuchungsbericht B240538

3.2 Durchlässigkeit

3.2.1 Doppelringinfiltrometer

Im unteren Bereich des Baufeldes (siehe Lageplan) wurde Unterkante der Grasnarbe eine Bestimmung der Durchlässigkeit mittels Doppel-Ring-Infiltrometer durchgeführt. Die Durchlässigkeit liegt bei $k_f = 1,06 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ und ist somit nach DIN 18130 (alt) als „schwach durchlässig“ einzustufen.

3.2.2 Open-End-Test

Im Bereich des geplanten Rückhaltebeckens (siehe Lageplan) wurde in einer Tiefe von ca. 2,5m ab OK Gelände eine Bestimmung der Durchlässigkeit in Anlehnung an den „Open-End-Test“ durchgeführt. Die Durchlässigkeit liegt bei $k = 5,36 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ und ist somit nach DIN 18130 (alt) als „schwach durchlässig“ einzustufen.

3.3 Zusammenfassung / Beurteilung / Homogenbereiche

Ausgehend von den erkundeten Böden und den im Labor ermittelten Bodenkennwerten können folgende Schichten und Homogenbereiche angegeben werden.

Schichten:

Schicht-Nr.	Bezeichnung	Beschaffenheit nach Bohrvorgang
1	Lockergesteinsschicht; gemischt-körnig; Sand, st. schluffig, kiesig, schw, tonig, SU* (Oberboden)	erdfeucht
2	Lockergesteinsschicht; gemischt- bis feinkörnig; schwach kiesiger, toniger, stark sandiger Schluff, UL-UM	steif-weich
3	Lockergesteinsschicht; gemischt- bis feinkörnig; schwach kiesiger, toniger, stark sandiger Schluff, SU*-ST*	erdfeucht

0.2.7 Grundwasserstand

Zum Zeitpunkt der geotechnischen Untersuchungen wurde bis zur Sondierungstiefe kein Grundwasser festgestellt.

0.2.8 Abflussrelevante Flächen

Zur Ermittlung des Gebietsabflusses werden die hierfür relevanten Flächen aus den digitalen Unterlagen abgegriffen.

0.2.9 Abflussbeiwerte

Bei den hydraulischen Berechnungen werden die allgemein gültigen Abflussbeiwerte (C_s bzw. C_m) verwendet.

0.2.10 Höhenverhältnisse

Die vorliegenden Höhenverhältnisse und Gefälle werden anhand vorliegender Höhenlinienkarten sowie der durchgeföhrten Vermessungen ermittelt.

Grundsätzlich lässt sich eine Hauptgefällerichtung nach Südwesten erkennen, welche etwa im Bereich von

$$I_{\text{Gelände}} \approx 5 \text{ bis } 7 \%$$

liegt.

0.2.11 Innere verkehrstechnische Erschließung

Die geplante Erschließungsstraße verläuft rechtwinklig von der Straße Am Emmersberg weg und wird als Ring wieder zur vorgenannten Straße geführt.

0.2.12 Äußere verkehrstechnische Erschließung

Das Plangebiet wird über die Anbindungen des Orteiles an die übrigen Gemeinden erreicht.

1 Rechtliche und behördliche Vorgaben

1.1 Bebauungsplanverfahren

Der Bebauungsplan wird in nächster Zeit in die zweite Offenlage gehen.

Im Rahmen der ersten Offenlage wurden von der SGD-Süd eine Stellungnahme abgegeben, auf deren Inhalt im Folgenden Bezug genommen wird.

Stellungnahme SGD-Süd zu Niederschlagswasser

<p>1. Niederschlagswasser: Gemäß den Ausführungen in der Begründung und den bauplanungsrechtlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan erfolgt die Entwässerung des Baugebietes im Trennsystem. Zur Rückhaltung und Versickerung des Oberflächenwassers aus dem Baugebiet (Verkehrsflächen, Drossel- / Notablaufwasser aus Rückhalt auf Privatgrundstücken) ist im südwestlichen Teil des Plangebietes ein Versickerungsbecken vorgesehen (s. Pkt. 3.3. Grundzüge der Planung). Als Rückhalt auf den Privatgrundstücken ist ein Mindestrückhaltevolumen von 50 l/m² abflusswirksamer Fläche festgesetzt.</p> <p>Unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten sollte das Niederschlagswasser der privaten Grundstücke vorrangig vor einer Ableitung breitflächig und ohne Schädigung Dritter über die belebte Bodenzone zur Versickerung gebracht werden.</p> <p>Eine breitflächige Versickerung auf den Privatgrundstücken über die belebte Bodenzone kann bei gegebener Versickerungsfähigkeit ohne Schädigung Dritter erlaubnisfrei erfolgen.</p> <p>Über die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Untergrundes im Bereich des Baugebietes (Privatgrundstücke, Standort geplantes Versickerungsbecken) wurden in den beiliegenden Unterlagen keine Angaben gemacht. Es wird im Hinblick auf die Umsetzbarkeit der vorgesehenen Versickerung dringend angeraten, soweit noch nicht erfolgt, die Versickerungsfähigkeit von einem Baugrundgutachter zeitnah überprüfen zu lassen, so dass die Erkenntnisse des Baugrundgutachtens in den Bebauungsplan und das mit der regulären Beteiligung gem. § 4 Abs. 2 BauGB vorzulegende Entwässerungskonzept einfließen können.</p> <p>Die zentrale Versickerung von Oberflächenwasser aus dem Baugebiet in dem südwestlichen geplante RRB mit Einleitung in das Grundwasser stellt eine erlaubnispflichtige Gewässerbenutzung dar. Die Einleiterlaubnis gem. §§ 8, 9 ff WHG ist bei der Oberen Wasserbehörde, SGD Süd Regionalstelle Kaiserslautern zu beantragen.</p> <p>Im Rahmen der Beantragung einer Einleiterlaubnis ist auch die Frage des wasserwirtschaftlichen Ausgleichs für den Mehrabfluss durch Flächenversiegelung abzuhandeln.</p>	<p>Es wird empfohlen ein Baugrundgutachten hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit zu beauftragen und die Ergebnisse im Entwässerungskonzept zum Bebauungsplanentwurf zu berücksichtigen.</p> <p>Im Rahmen der Entwässerungsplanung ist die Genehmigungsplanung generell in Leistungsphase 4 Bestandteil. Auch der wasserwirtschaftliche Ausgleich wird dabei berücksichtigt und mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt.</p> <p>Die Stellungnahme wird zur Kenntnis genommen.</p>
---	---

Stellungnahme SGD-Süd zu Schmutzwasser

<p>2. Schmutzwasser: Entsprechend § 1 Abs. 6 Nr. 7e BauGB umfassen die Belange des Umweltschutzes auch den sachgerechten Umgang mit Abwasser. In der Umweltprüfung ist entsprechend darauf einzugehen.</p> <p>Nach § 57 LWG hat die Stadt Pirmasens als Pflichtaufgabe</p> <p>der Selbstverwaltung sicherzustellen, dass das in ihrem Gebiet anfallende Abwasser ordnungsgemäß beseitigt wird. Hierbei darf das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt werden (§ 55 WHG). Die Stadt Pirmasens hat die dafür erforderlichen Einrichtungen und Anlagen nach den jeweils in Betracht kommenden Regeln der Technik zu errichten und zu betreiben (§ 60 WHG).</p> <p>Soweit vorhandene Abwasseranlagen nicht den Anforderungen entsprechen, hat der Betreiber die Anlagen in angemessenen Zeiträumen den wasserwirtschaftlichen Anforderungen und Zielsetzungen anzupassen. In die Umweltprüfung ist mit einzubeziehen, inwieweit vorhandene Abwasseranlagen noch den gültigen Regeln der Technik entsprechen. Die Festsetzungen des Bebauungsplanes und der sich daraus ergebende Umgang mit Abwasser darf keine nachteilige Veränderung des ökologischen und chemischen Zustands der Gewässer nach sich ziehen (§ 27 WHG, Bewirtschaftungsziele).</p> <p>Es ist zu prüfen, ob die geplante Einzugsgebietserweiterung im bisher zugelassenen Umfang und Zweck der Gewässerbenutzung (§ 1 WHG) für die KA Blümeltal sowie ggf. betroffener Regenentlastungsanlagen (RÜB Windsberg) enthalten ist. Sofern nicht, ist rechtzeitig vor Umsetzung des Bebauungsplanes ein entsprechender Antrag auf Anpassung der Erlaubnis bei der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd einzureichen. Auf evtl. abgaberechtliche Konsequenzen einer nicht gemäß Bescheid betriebenen Einleitung wird hingewiesen.</p>	<p>Der Umgang mit dem Abwasser wird in der Umweltprüfung beachtet.</p> <p>In der Erschließungsplanung werden die Dimensionen der Abwasseranlagen berechnet und geplant. Eine Überprüfung des bisher zugelassenen Umfang und Zweck der Gewässerbenutzung für die KA Blümeltal und dem RÜB Windsberg werden dabei geprüft.</p> <p>Die Stellungnahme wird zur Kenntnis genommen.</p>
--	---

Stellungnahme SGD-Süd zu Starkregenvorsorge

3. Starkregenvorsorge: An Intensität und Häufigkeit zunehmende Extremereignisse stellen eine Herausforderung für die moderne Bauleitplanung dar. Ziel der Starkregenvorsorge ist es bestehende und zukünftige Bebauung bestmöglich vor Schäden durch Sturzfluten zu schützen und den Hochwasserabfluss durch Rückhaltemaßnahmen möglichst frühzeitig zu reduzieren. Dies dient der Wahrung der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse und der Sicherheit der Bevölkerung.

Für die Stadt Pirmasens liegt die Gefährdungsanalyse mit ausgewiesenen Sturzflutentstehungsgebieten des Landesamtes für Umwelt vor (Hochwasserinfopaket, Karte 9). Die Starkregengefährdungskarten sind Hinweiskarten zur ungefähren Lage abflusskonzentrierender Strukturen und Überflutungsbereiche. Bei extremen Niederschlagsereignissen kann es auch in Bereichen zu Überflutungen kommen, für die in der Karte keine Gefährdung dargestellt wird.

In Karte 5 werden innerhalb und im Umfeld des Plangebietes Entstehungsgebiete von Sturzfluten mit bis zu hohen Abflusskonzentrationen nach Starkregen dargestellt. Diese Abflussbahnen fließen laut Karte der Harzhütter Klamm zu (siehe Anlage Auszug Starkregengefährdungskarte).

Ich empfehle unter Berücksichtigung des Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzepts der Stadt Pirmasens und der Starkregengefährdungskarte die tatsächliche Abflussbahnen vor Ort zu überprüfen und die Gefährdung in der Planung zu berücksichtigen.

Geländebedingt muss grundsätzlich damit gerechnet werden, dass es bei entsprechenden Witterungsverhältnissen zu einem oberflächlichen Abfluss von Schmelz- und Niederschlagswasser kommen kann. Den topografischen Gegebenheiten folgend fließt dieses Wasser in Richtung Geländetiefpunkt. Auf diese Gegebenheiten muss im Rahmen der Grundstücksbebauung und / oder Reliefveränderungen Rücksicht genommen werden.

Es sollten Vorsorgemaßnahmen ergriffen werden (z.B. angepasste Bauweise, keine grundstücksgleichen Gebäudeöffnungen, Objektschutz und entsprechende Festsetzungen / Hinweise im Bebauungsplan). Dazu weise ich auf die allgemeine Sorgfaltspflichten nach § 5 WHG und die Vorgaben zum Wasserabfluss in § 37 WHG hin.

Daneben empfehle ich die Stärkung des Wasserrückhalts in der Fläche, z.B. mit Hilfe von Grünflächen oder Rückhaltemulden, um den Wasserabfluss bereits frühzeitig zu verzögern.

Die **Starkregengefährdungskarte** wird hinsichtlich der Abflusskonzentrationen innerhalb des Plangebietes **überprüft**. Die Ergebnisse werden im Entwurf des Bebauungsplan berücksichtigt, entsprechende Hinweise und Festsetzungen formuliert.

1.2 Fachbeiträge

Weitere notwendige Fachbeiträge im Bebauungsplanverfahren sind nicht Gegenstand dieser Unterlagen. Jene sind vom Vorhabenträger an geeignete Fachbüros zu vergeben.

1.3 Regelungen DWA A 102

Durch die Einführung des neuen Regelwerkes zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer wird im Zuge der Umsetzung der geplanten Maßnahme ein Nachweis der Unbedenklichkeit des eingeleiteten Niederschlagswassers zu leisten bzw. im anderen Fall geeignete Vorbehandlungsmaßnahmen zu benennen sein.

1.4 Wasserhaushaltsbilanz

Die Bebauung von Einzugsgebieten stellt einen Eingriff in den Wasser- und Stoffhaushalt, das hydrologische Regime und die Morphologie der betroffenen Gewässer dar.

Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung und der Begrünung dienen dazu, den Wasserhaushalt bebauter Flächen an den unbebauten Zustand anzunähern. Als Planungsgrundsatz gilt, den nachteiligen Auswirkungen der Bebauung auf den Wasserhaushalt entgegenzuwirken und die Zunahme des Oberflächenabflusses sowie die Reduzierung der Grundwasserneubildung und der Verdunstung soweit möglich zu begrenzen.

2. Entwässerungskonzept Plangebiet

Bei den nachfolgenden Erläuterungen des zugrunde liegenden Entwässerungskonzeptes wird unterschieden zwischen den Bereichen Schmutz- und Regenwasser.

2.1 Schmutzwasser

2.1.1 Konzept

Das anfallende Schmutzwasser wird über Freispiegelleitungen der öffentlichen Kanalisation in der Straße Am Emmersberg zugeleitet.

Der von der SGD-Süd vorgelegten Stellungnahme wird entsprochen.

2.1.2 Schmutzwasseranfall

Der Schmutzwasseranfall für das Plangebiet ermittelt sich wie folgt:

$$\text{Trockenwetterabfluss} \quad Q_T = Q_H + Q_G + Q_F$$

Q_T Trockenabfluss in l/s

Q_H Häusliches Schmutzwasser in l/s

Q_G Betriebliches Schmutzwasser in l/s

Q_F Fremdwasserabfluss in l/s

Für den Schmutzwasseranfall ergibt sich ein Wert von

$$Q_{T,\max} = 1.03 \frac{\text{l}}{\text{s}} \approx 1.10 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Die Ermittlung des Schmutzwasseranfalls ist nachfolgend dargestellt.

Schmutzwasseranfall NBG Am Emmersberg-Süd				
Bezeichnung	Formel	Wert	E	Bem
Trockenwetterabfluss Q_T	$Q_T = Q_H + Q_G + Q_F$	1,03	l/s	
Bemessungswert $q_{H,1000E}$	$q_{H,1000E} = \frac{q_H \cdot 1000}{E}$	5,00	l/s	Mit Q_{Hmax}
Häusliches Schmutzwasser Q_H	$Q_H = \frac{q_H \cdot E}{1000}$	1,00	l/s	
Gewerbliches Schmutzwasser Q_G	$Q_G = q_G \cdot A_E$	0,00	l/s	
Industrielles Schmutzwasser Q_I	$Q_I = q_I \cdot A_E$	0,00	l/s	
Fremdwasserabfluss Q_F	$Q_{F,T} = q_{F,T} \cdot A_{E,k}$	0,03	l/s	
w _H : Spezifische häusliche SW-Menge	140,00	l/(E*d)		
E: Anzahl Einwohner	200	E		
q _H : Bemessungswert	5,00	l/(s*1000E)		
q _G : SW-Abflussspende GE	0,000			
A _E : GE-Fläche, durch Kanal erfasst	0,0000	ha		
q _I : SW-Abflussspende IG	0,000	l/(s*ha)		
A _E : IG-Fläche, durch Kanal erfasst	0,0000	ha		
q _{F,T} : Fremdwasserabflussspende	0,150	l/(s*ha)		
A _E : FW-Fläche, durch Kanal erfasst	0,2120	ha		

2.1.3 Hydraulische Vorbemessung Schmutzwasserleitungen

Die Leistungsfähigkeit der Abwasserleitungen wird über die Vollfüllungsformel

$$Q = \frac{\pi \cdot d}{4} \cdot (-2 \cdot \lg \left[\frac{2.51 \cdot \nu}{d \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot l_E}} + \frac{k/d}{3.71} \right] \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot l_E})$$

berechnet, die Teilstückswerte gemäß DWA A110. Die vorläufige Hydraulik ist nachfolgend enthalten.

Pirmasens, OT Windsberg
BPL Emmersberg-Süd
Entwässerungskonzept

Punkt	Schmutzwasser		Einzelleitungen													
	Fläche (-)	Fläche [m ²]	K [-]	q _{ges} [l/(s*ha)]	Q _{si} [l/s]	$\Sigma(Q_{si})$ [l/s]	L [m]	I [-]	DN [mm]	Qv [l/s]	Vt [m/s]	Vv [m/s]	Qt/Qv [-]	ht/d [-]	k [mm]	
1	2	3	4	5	6	7	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
SW Nord	Zulauf				0,000											
	SW-Menge	10000,0	0,500	1,100	0,550											
	Sonstiges	0,0	1,000	0,000	0,000	0,550	47,03	0,0442	250	148,43	0,79	3,02	0,004	0,042	0,50	
SW Süd	Zulauf				0,000											
	SW-Menge	10000,0	0,500	1,100	0,550											
	Sonstiges	0,0	1,000	0,000	0,000	0,550	48,71	0,0482	250	155,07	0,81	3,16	0,004	0,042	0,50	

Es kann von einer späteren Leitungsdimension von DN/OD250 ausgegangen werden.

2.2 Regenwasser

2.2.1 Konzept

Die ermittelten Durchlässigkeiten liegen zwar im unteren Bereich für den sinnvollen Einsatz von Versickerungsanlagen, dennoch wird der Aspekt der Versickerung konzeptionell befürwortet und verfolgt.

Angestrebt ist in erster Linie einer vorrangige Bewirtschaftung des Niederschlagswassers auf den privaten Grundstücken. Hierbei wird ein Wert von

$$V_{\text{erf}} = 50 \frac{\text{l}}{\text{m}^2 (\text{Au})}$$

festgesetzt.

Maßnahmen zur gezielten Niederschlagswasserbewirtschaftung sind wie folgt:

Maßnahmen Niederschlagswasserbewirtschaftung		Ziel/Effekt
1	Dachbegrünung	Abflussminderung, Rückhaltung, Verdunstung
2	Pflaster mit breiten Fugen in Gehwegen und auf Stellplätzen	Versickerung, Abflussminderung
3	Sammelzisternen zur Bewässerung der Grünflächen	Verbrauchsminderung, teilweiser Rückhalt
4	Retentioniszisternen	Abflussdrosselung
5	Versickerungsrigolen	Rückhaltung, Versickerung
6	Versickerungsmulden	Rückhaltung, Versickerung

2.2.2 Regenwasseranfall

Der Regenwasseranfall ermittelt sich gemäß der Formel

$$Q_r = r_{(D, T)} \cdot C \cdot A \cdot \frac{1}{10000} \quad (7)$$

ermittelt. Grundlage sind die KOSTRA-DWD-Werte 2020.

Die für den hydraulischen Nachweis der Abwasserleitungen relevante abflusswirksame Fläche ist durch Ansatz des Spitzenabflussbeiwertes Cs zu ermitteln.

Die für den hydraulischen Nachweis der Rückhaltemaßnahme relevante abflusswirksame Fläche ermittelt sich auf Grundlage des mittleren Abflussbeiwertes Cm.

Bezeichnung	Bez.	Cs	Fläche [m ²]	ZW-S [m ²]
Wohnbauflächen	A_{E,D}			
Flächen	A_{E,k,b,WA}	0,40	6274,00	6274,00
Verkehrsflächen	A_{E, VF}			
Erschließungsstraße	A_{E,k,b,VF,1}	1,00	2035,00	
Zuwegung RRR	A_{E,k,b,VF,2}	1,00	95,00	2130,00
RW-Bewirtschaftung	A_{E,RRR}			
RRR	A_{E,k,b,RRR}	0,25	210,00	210,00
Grünflächen	A_{E,GR}	0,25		
Grünfläche 1	A_{E,k,nb,GR,2}	0,25	35,00	
Grünfläche 2	A_{E,k,nb,GR,3}	0,25	35,00	
Grünfläche 3	A_{E,k,nb,GR,5}	0,25	560,00	630,00
Summe		0,44	9244,00	9244,00

Bezeichnung	Bez.	Cm	Fläche [m ²]	ZW-S [m ²]
Wohnbauflächen	A_{E,D}			
Flächen	A_{E,k,b,WA}	0,36	5646,60	5646,60
Verkehrsflächen	A_{E, VF}			
Erschließungsstraße	A_{E,k,b,VF,1}	0,90	1831,50	
Zuwegung RRR	A_{E,k,b,VF,2}	0,90	85,50	1917,00
RW-Bewirtschaftung	A_{E,RRR}			
RRR	A_{E,k,b,RRR}	0,10	84,00	84,00
Grünflächen	A_{E,GR}	0,10		
Grünfläche 1	A_{E,k,nb,GR,2}	0,10	14,00	
Grünfläche 2	A_{E,k,nb,GR,3}	0,10	14,00	
Grünfläche 3	A_{E,k,nb,GR,5}	0,10	224,00	252,00
Summe		0,37	7899,60	7899,60

Nr.	Art der Flächen	Spitzen-abflussbeiwert Cs	Mittlerer Abflussbeiwert Cm
1	Wasserundurchlässige Flächen, z. B. Dachflächen <ul style="list-style-type: none"> - Schrägdach <ul style="list-style-type: none"> - Metall, Glas, Schiefer, Faserzement 1,0 0,9 - Ziegel, Abdichtungsbahnen 1,0 0,8 - Flachdach <ul style="list-style-type: none"> - Metall, Glas, Schiefer, Faserzement 1,0 0,9 - Abdichtungsbahnen 1,0 0,9 - Kiesschüttung 0,8 0,8 - Begrünte Dachflächen <ul style="list-style-type: none"> - Extensivbegrünung ($> 5^\circ$) 0,4 - Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke ($\leq 5^\circ$) 0,2 0,1 - Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke ($\leq 5^\circ$) 0,4 0,2 - Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke ($\leq 5^\circ$) 0,5 0,3 Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege) <ul style="list-style-type: none"> - Betonflächen 1,0 0,9 - Schwarzdecken (Asphalt) 1,0 0,9 - befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss 1,0 0,8 - oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn 1,0 0,9 Rampen <ul style="list-style-type: none"> - Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart 1,0 1,0 		
2	Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen z. B. Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege) <ul style="list-style-type: none"> - Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten 0,9 0,7 - Pflasterflächen, mit Fugenanteil >15%, z. B. 10cm/10cm und kleiner oder fester Kiesbelag 0,7 0,6 - wassergebundene Flächen 0,9 0,7 -ockerer Kiesbelag, Schotterrasen, z. B. Kinderspielplätze 0,3 0,2 - Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine 0,4 0,25 - Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz) 0,4 0,2 - Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrzufahrt) 0,2 0,1 - Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau 0,2 0,1 - Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau 0,6 0,4 Sportflächen mit Dränung <ul style="list-style-type: none"> - Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen 0,6 0,5 - Tennenflächen 0,3 0,2 - Rasenflächen 0,2 0,1 		
3	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten <ul style="list-style-type: none"> - flaches Gelände 0,25 0,1 - steiles Gelände 0,3 0,2 		



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld	:	Zeile 179, Spalte 109	INDEX_RC	:	179109
Ortsname	:	Pirmasens (RP)			
Bemerkung	:				

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 396,7 \text{ l/(s · ha)}$
Jahrhundertregen $r_{5,100} = 733,3 \text{ l/(s · ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 310,0 \text{ l/(s · ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 583,3 \text{ l/(s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 191,7 \text{ l/(s · ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 360,0 \text{ l/(s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 143,3 \text{ l/(s · ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 268,9 \text{ l/(s · ha)}$



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 179, Spalte 109
Ortsname : Pirmasens (RP)
Bemerkung : INDEX_RC : 179109

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	253,3	310,0	346,7	396,7	466,7	536,7	583,3	646,7	733,3
10 min	155,0	191,7	213,3	243,3	286,7	330,0	380,0	396,7	451,7
15 min	115,8	143,3	160,0	182,2	214,4	246,7	268,9	296,7	337,8
20 min	94,2	116,7	130,0	148,3	174,2	200,8	218,3	240,8	274,2
30 min	70,0	86,7	98,7	110,0	129,4	149,4	162,2	179,4	203,9
45 min	52,2	64,4	71,9	81,9	96,3	111,1	120,7	133,3	151,5
60 min	42,2	52,2	58,3	66,4	78,1	90,0	97,8	108,1	122,8
90 min	31,3	38,7	43,3	49,3	57,8	66,7	72,6	80,2	91,1
2 h	25,4	31,3	35,0	39,9	46,8	54,0	58,8	64,9	73,8
3 h	18,8	23,2	25,9	29,5	34,7	40,1	43,5	48,1	54,6
4 h	15,2	18,8	21,0	23,9	28,1	32,4	35,2	38,9	44,2
8 h	11,3	13,9	15,6	17,7	20,8	24,0	26,1	28,8	32,8
9 h	8,4	10,3	11,5	13,1	15,4	17,8	19,4	21,4	24,3
12 h	6,8	8,3	9,3	10,6	12,5	14,4	15,6	17,3	19,7
18 h	5,0	6,2	6,9	7,9	9,2	10,7	11,6	12,8	14,6
24 h	4,1	5,0	5,6	6,4	7,5	8,6	9,4	10,4	11,8
48 h	2,4	3,0	3,4	3,8	4,5	5,2	5,8	6,2	7,1
72 h	1,8	2,2	2,5	2,8	3,3	3,8	4,2	4,6	5,2
4 d	1,5	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7	4,2
5 d	1,2	1,5	1,7	1,9	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6
6 d	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,1
7 d	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8

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)]

2.2.3 Hydraulische Vorbemessung Regenwasserleitungen

Die Leistungsfähigkeit der Abwasserleitungen wird über die Vollfüllungsformel

$$Q = \frac{\pi \cdot d}{4} \cdot (-2 \cdot \lg \left[\frac{2.51 \cdot v}{d \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot l_E}} + \frac{k/d}{3.71} \right] \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot l_E})$$

berechnet, die Teilfüllungswerte gemäß DWA A110.

Die empfohlene Häufigkeit des Bemessungsregens ergibt sich aus DWA A118.

Gebietstypisierung	Jährlichkeit Bemessungsregen
Ländliche Gebiete	1
Wohngebiete	2
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	5
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	10

Die maßgebende kürzeste Regendauer ermittelt sich nach A118.

mittlere Geländeneigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %		10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

Somit ergibt sich:

$$r_{D,n} = r_{10\text{ min}, 0,5} = 191,7 \frac{l}{s \cdot ha}$$

Bei Ansatz der gesamten abflusswirksamen Fläche ergäbe sich

Punkt	Regenwasser		Einzelheiten												
	Fläche	Fläche	Cs	r _{D,n}	Q _{di}	Σ(Q _{di})	L	I	DN	Qv	Vt	Vv	Qt/Qv	h/di	k
(-)	[m ²]	[s ⁻¹]	[l/(s·ha)]	[l/s]	[l/s]	[m]	[-]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[m/s]	[-]	[-]	[mm]	
1	2	3	4	5	6	7	11	12	13	14	15	16	17	18	19
BPL	Zulauf				0,00										
	WA	15685,000	0,400	191,7	120,27										
	VF	2130,000	1,000	191,7	40,83										
	Sonstiges	0,000	0,000	0,0	0,00	161,10	99,20	0,0331	300	207,32	3,23	2,93	0,777	0,624	0,50

Somit wäre eine Leitungsdimension von DN300 für RW-Ableitung ausreichend.

2.3 Niederschlagswasserbewirtschaftung

2.3.1 Konzept der Niederschlagswasserbewirtschaftung

Die Niederschlagswasserbewirtschaftung erfolgt vorrangig auf den privaten Grundstücken. Hieraus ergibt sich auf Grundlage des angesetzten Mindest-Rückhaltevolumens

Bezeichnung	Bez.	Cm	Fläche [m ²]	ZW-S [m ²]
Wohnbauflächen	A_{E,D}			
Flächen	A_{E,k,b,WA}	0,36	5646,60	5646,60
Verkehrsflächen	A_{E,VF}			
Erschließungsstraße	A_{E,k,b,VF,1}	0,90	1831,50	
Zuwegung RRR	A_{E,k,b,VF,2}	0,90	85,50	1917,00
RW-Bewirtschaftung	A_{E,RRR}			
RRR	A_{E,k,b,RRR}	0,10	84,00	84,00
Grünflächen	A_{E,GR}	0,10		
Grünfläche 1	A_{E,k,nb,GR,2}	0,10	14,00	
Grünfläche 2	A_{E,k,nb,GR,3}	0,10	14,00	
Grünfläche 3	A_{E,k,nb,GR,5}	0,10	224,00	252,00
Summe		0,37	7899,60	7899,60
Rückhaltevolumen	BPL	50,00	l/m ² A _u	
Neubaugebiet, private Grundstücke			282,33	m ³
Summe			282,33	m³

Demnach beträgt das Rückhaltevolumen der Privatgrundstücke

$$V_{GRST, ges} \approx 285 \text{ m}^3$$

Dies entspricht einem Rückhaltevolumen von rund

$$V_{GRST} \approx 12 \text{ m}^3$$

pro Grundstück.

Als Grundforderung zur Vermeidung eines notwendigen wasserwirtschaftlichen Ausgleichs wird von der Genehmigungsbehörde üblicherweise folgende Forderung gestellt:

Parameter	Bez.	Wert	Einheit
Jährlichkeit	T	20	a
	n	0,05	-
Entleerungszeit	t _E	48	h

Eine Versickerungsberechnung nach DWA A138 (GD) ergibt ein Rückhaltevolumen für das Gesamtgebiet von

$$V_{A138, ges} \approx 505 m^3$$

Versickerungsberechnung RRR		
nach DWA A138		
Ausgangsparameter		
Allgemeine Daten		
Regenspenden		KOSTRA
Regenspende, maßgeb.	rD,n	12,5 l/sha
Häufigkeit	n	0,20 1/a
Durchlässigkeit	ki	4,29E-06 m/s
Zuschlagsfaktor	fa	1,00 -
Zuschlagsfaktor	fz	1,20 -
Gesamtfläche Gebiet	AE	21.175,0 m ²
Befestigte Fläche	Ared	7.650,0 m ²
Versickerungsmulde		
Grundfläche Mulde	Asm	600,0 m ²
Maximales Volumen	Vmax	700,0 m ³
Zusätzlicher Zufluss	Qzusätzlich	0,0 l/s
Zusätzlicher Drosselabfluss	Qdr	0,0 l/s
BPL Emmersberg-Süd		
Muldenversickerung	$V_M = [(A_{Bem} + A_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,m} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$	
Retentionsvolumen		
Muldenversickerung		
Maßgebende Regendauer	D(maßg)=	2224,0 min
Maßgebender Zufluss	Qzu =	9,53 l/s
Rückhaltevolumen	V _M =	504,17 m ³
Max. Wasserstand	h =	0,84 m
Versickerungsrate	qs =	2,574 l/s
Berechn. Muldenleerung	t =	54,41 h

Somit verbleibt nach Abzug des Rückhaltevolumens der Privatgrundstücke ein notwendiges Volumen des Beckens von

$$V_{RRR} = 505 - 285 = 220 m^3$$

2.3.2 Außengebiet

2.3.2.1 Allgemeines

Das Abflussgeschehen des Außengebietes wird mittels eines hydrologischen Verfahrens für einen Modellniederschlag nachgebildet.

Hierzu sei auf [33], [34] und [35] verwiesen; die Herleitungen und Lösungen der entsprechenden Differenzialgleichungen sind in der einschlägigen Hochschulliteratur enthalten.

2.3.2.2 Abflussbildung

Unter Abflussbildung wird ein niederschlagshöhenabhängiger Ansatz gewählt. Hierbei kommt das SCS-Verfahren zur Anwendung, über das eine Aussage zum Effektivniederschlag möglich ist. Modifikationen je nach Anwendungsfall finden sich in der Literatur.

$$N_{\text{eff}} = \frac{\left(N - \frac{5080}{CN} + 20.8\right)^2}{N + \frac{20320}{CN} - 203.2} \quad (\text{SCS})$$

$$N_{\text{eff}} = \frac{\left(N - \frac{1270}{CN} + 12.7\right)^2}{N + \frac{24130}{CN} - 241.3} \quad (\text{Modifikation nach Zaiß})$$

Die CN-Wert-Ermittlung erfolgt über die Festlegung einer Bodenklasse als Tabellenwert.

2.3.2.3 Abflusskonzentration

Unter Abflusskonzentration wird die Berechnung des abflusswirksamen Niederschlages in der Teilfläche und Festlegung der Ganglinie des Direktabflusses verstanden.

Für den vorliegenden Fall wird das Modell der Doppelspeicherkaskade mit Modifikationen nach Euler gewählt.

$$U(t) = \alpha \cdot \frac{t}{k_1^2} \cdot e^{-\frac{t}{k_1}} + (1 - \alpha) \cdot \frac{t}{k_2^2} \cdot e^{-\frac{t}{k_2}}$$

Die Beiwerte ergeben sich zu:

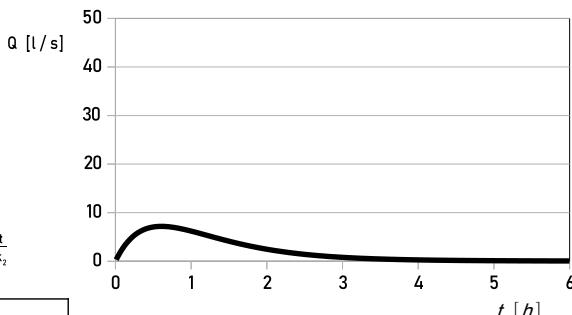
$$\alpha = 1 - 0.02425 \cdot \left(\ln \frac{L}{\sqrt{T_g}} \right)^{3.2444}$$

$$k_1 = \frac{0.555}{\left(\frac{L}{\sqrt{T_g}} \right)^{0.61}} + 0.511 \cdot \ln \left(\frac{L}{\sqrt{T_g}} \right) - 0.355$$

$$k_2 = 3.0 \cdot k_1^{1.3}$$

mit L: Fließweg I_g : mittleres Gefälle

Die hydrologische Berechnung des Abflusses bringt hingegen die nachfolgend gezeigten Ergebnisse.

Abflussbildung/Abflusskonzentration		Version 10.1	LOB	IB Thomas Scheer
SCS, EGL, Speicherkaskade				
BPL Emmersberg-Süd				
SCS-Verfahren				
Niederschlag	N	32,40	mm	
Bodenklasse (A/B/C/D=1/2/3/4)	BK	4	-	
CN-Wert	CN	70	-	
Effektivniederschlag	Neff	0,95	mm	
		2,92 %	%	SCS
SCS	$N_{\text{eff}} = \frac{(N - \frac{5080}{CN} + 50.8)^2}{N + \frac{20320}{CN} - 203.2}$	Zaiß	$N_{\text{eff}} = \frac{(N - \frac{1270}{CN} + 12.7)^2}{N + \frac{24130}{CN} - 241.3}$	
Speicherkaskade				
Fließweg		1,000	km	
Gefälle		0,0600	-	
k1-Wert	k1	0,5991	h	
k2-Wert	k2	1,5413	h	
alpha-Wert	alpha	0,9266	-	
Konzentrationszeit (Kirpich)	t_c	0,1838	h	
$k_1 = \frac{0.555}{(\frac{L}{\sqrt{L_g}})^{0.61}} + 0.511 \cdot \ln(\frac{L}{\sqrt{L_g}}) - 0.355$ $k_2 = 3.0 \cdot k_1^{1.3}$ $\alpha = 1 - 0.02425 \cdot (\ln \frac{L}{\sqrt{L_g}})^{3.2444}$ $U(t) = \alpha \cdot \frac{t}{k_1^2} \cdot e^{-\frac{t}{k_1}} + (1 - \alpha) \cdot \frac{t}{k_2^2} \cdot e^{-\frac{t}{k_2}}$ 				
Systemfunktion, Abflussverlauf		n		
Niederschlagsverlauf			Zeit (h)	N (mm)
Gebietsfläche 0,0470 km²	1		0,00	32,40
	2		1,00	0,00
delta t 0,010 h	3		2,00	0,00
	4		3,00	0,00
Zeitversatz 15 min	5		4,00	0,00
	6		5,00	0,00
Scheitelabfluss 7,178 l/s	7		6,00	0,00
Zeitpunkt 36,6 min	8		7,00	0,00
Gesamtvolumen 40,7 m³	9		8,00	0,00
	10		9,00	0,00
	11		10,00	0,00
	12		11,00	0,00
	13		12,00	0,00

Maximalabfluss $Q_{\max} \approx 7 \frac{l}{s}$

Abflussvolumen $V_{AG} \approx 40 m^3$

Diese Menge kann vom Becken notfalls aufgenommen werden.

2.3.3 Wasserhaushaltsbilanz

2.3.3.1 Allgemeines

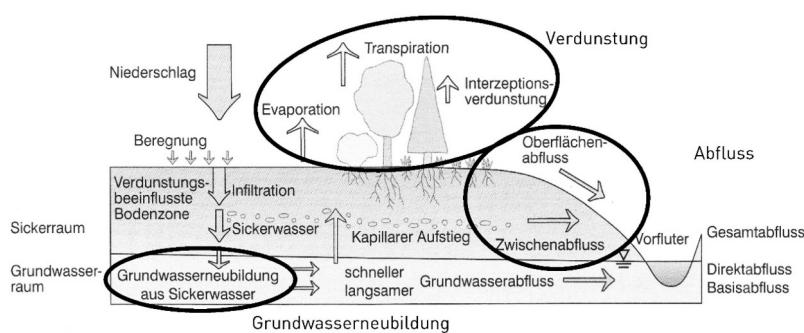
Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung und der Begrünung dienen dazu, den Wasserhaushalt bebauter Flächen an den unbebauten Zustand anzunähern. Als Planungsgrundsatz gilt, den nachteiligen Auswirkungen der Bebauung auf den Wasserhaushalt entgegenzuwirken und die Zunahme des Oberflächenabflusses sowie die Reduzierung der Grundwasserneubildung und der Verdunstung soweit möglich zu begrenzen.

2.3.3.2 Bilanzgrößen

Der Bodenwasserhaushalt wird durch mehrere Teilprozesse geprägt, die den Wasserhaushaltsgrößen Verdunstung, Grundwasserneubildung und Abfluss zuzuordnen sind. Die Grundlagen der Hydrologie sind im Hydrologischen Atlas von Deutschland (BfG 2003a) im Überblick und in den einschlägigen Lehrbüchern detailliert dargestellt.

Für Berechnungen des Bodenwasserhaushalts werden folgende Bilanzgrößen verwendet:

- korrigierter Niederschlag P_{korr}
- aktuelle Verdunstung ET_a
- Grundwasserneubildung GWN
- Abfluss R, bestehend aus Basisabfluss R_B und Direktabfluss R_D



Die Wasserhaushaltsgleichung lautet:

$$P_{\text{korr}} = R + ET_a$$

Für die vereinfachte Wasserbilanz gilt mit den in [5] aufgeführten Zusammenhängen:

$$P_{\text{korr}} = R_D + GWN + ET_a$$

Die drei Komponenten Direktabfluss, Grundwasserneubildung und Verdunstung können als Anteile des Niederschlags durch dimensionslose Aufteilungswerte wie folgt beschrieben werden. Deren Summe ergibt 1:

$$a = \frac{R_D}{P_{\text{korr}}} \quad \text{Aufteilungswert Direktabfluss}$$

$$g = \frac{GWN}{P_{\text{korr}}} \quad \text{Aufteilungswert Grundwasserneubildung}$$

$$v = \frac{ET_a}{P_{\text{korr}}} \quad \text{Aufteilungswert Verdunstung}$$

2.3.3.3 Auswertung

Für die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz wird das Programm-Tool WABILA-Expert der DWA unter Zuhilfenahme des Hydrologischen Atlas Deutschland verwendet.

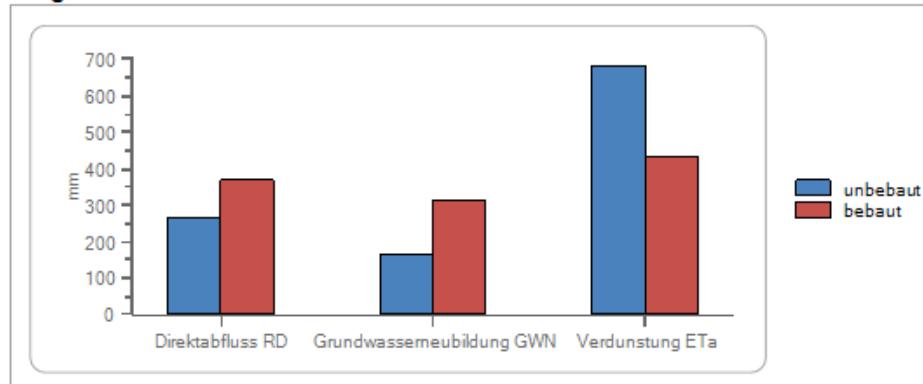
Wasserbilanz-Expert

IB Thomas Scheer

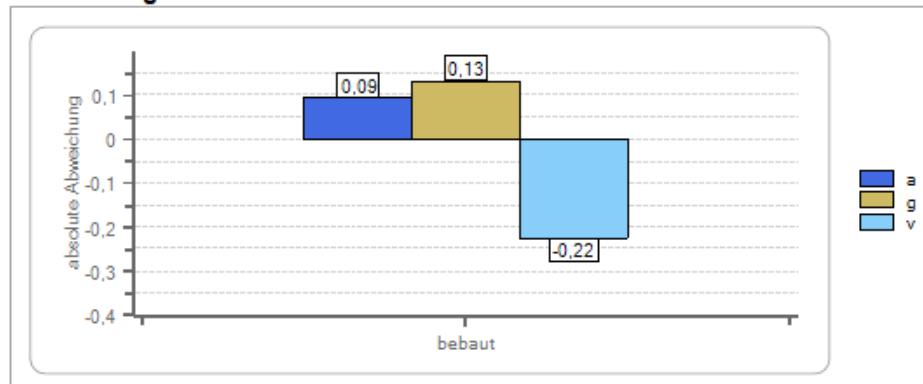
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	264	164	682	0,238	0,148	0,614			
bebaut	367	310	432	0,331	0,279	0,390	0,093	0,132	-0,225

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Es zeigt sich, dass sich die Änderung der Wasserhaushaltsbilanz in vertretbaren Grenzen hält.

2.3.4 DWA A102

2.3.4.1 Allgemeines

Als Bewirtschaftungsziel nach § 27 WHG sind oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ökologischen und chemischen Zustandes vermieden und ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird.

Durch die Einführung des neuen Regelwerkes zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer wird im Zuge der Umsetzung der geplanten Maßnahme ein Nachweis der Unbedenklichkeit des eingeleiteten Niederschlagswassers zu leisten bzw. im anderen Fall geeignete Vorbehandlungsmaßnahmen zu benennen sein.

Flächenart	Flächenspezifizierung	Gruppe	Flächen-kategorie
Dächer	Alle Dachflächen $\leq 50 \text{ m}^2$ und Dachflächen $> 50 \text{ m}^2$ mit Ausnahme der unter Flächengruppe SD1 oder SD2 fallenden	D	
Hof- und Wegeflächen (VW), Verkehrsflächen (V)	Fuß-, Rad- und Wohnwege, Hof- und Wegeflächen ohne Kfz-Verkehr in Sport- und Freizeitanlagen, Hofflächen ohne Kfz-Verkehr in Wohngebieten, wenn Fahrzeugwaschen dort unzulässig, Garagenzufahrten bei Einzelhausbebauung, Fußgängerzonen ohne Marktstände und seltenen Freiluftveranstaltungen Fahrzeugwaschen unzulässig)	VW1	I
	Hof- und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr ($DTV \leq 300$ oder ≤ 50 Wohneinheiten), z. B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen, Zufahrten zu SammelgaragenPark- und Stellplätze mit geringer Frequenzierung (z. B. private Stellplätze)	V1	
	Marktplätze; Flächen, auf denen häufig Freiluftveranstaltungen stattfinden, Einkaufstraßen in Wohngebieten	VW2	
	Hof- und Verkehrsflächen außerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mäßigem Kfz-Verkehr ($DTV 300$ bis 15.000), z. B. Wohn- und Erschließungsstraßen mit Park- und Stellplätzen, zwischengemeindliche Straßen- und Wegeverbindungen, Zufahrten zu SammelgaragenPark- und Stellplätze mit mäßiger Frequenzierung (z. B. Besucherparkplätze bei Betrieben und Ämtern) Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr ($DTV \leq 2.000$), mit Ausnahme der unter SV und SWV fallenden	V2	II
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr ($DTV > 15.000$) Park- und Stellplätze mit hoher Frequenzierung (z. B. bei Einkaufsmärkten) Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr ($DTV > 2.000$), mit Ausnahme der unter SV und SWV fallenden	V3	III

2.3.4.2 Nachweis nach DWA A102

Der Nachweis nach DWA A102-2 ist nachfolgend aufgeführt.

Eine Vorbehandlung des Niederschlagswassers ist demnach nicht notwendig.

Bewertungsverfahren					
nach DWA A102					
Projekt:	NBG Emmersberg-Süd				
	Erschließung				
	Niederschlagswasser				
Fläche	Bezeichnung	A _{b,a,i} m ²	Flächengruppe	Kategorie	Spez. Stoffabtrag kg/(ha*a)
1	Dachflächen	2500,00	D	I	280
2	Verkehrsflächen	2130,00	VI	I	280
3	Hofflächen	3800,00	VI	I	280
4					
5					
6					
7					
8					
		Summe A_{b,a,i}	8430,00		
Kategorie	Spez. Stoffabtrag kg/(ha*a)	Summe A _{b,a,i} m ²	Gesamtstoffabtrag B _{R,a,AFS63} [kg/a]	Flächenanteil	
I	280	8430,00	236,0	100,0 %	
II	530	0,00	0,0	0,0 %	
III	760	0,00	0,0	0,0 %	
Summe vorhandener Gesamtstoffabtrag B _{R,a,AFS63}	A _{b,a,i} * b _{R,a,AFS63}	236,0	kg/a		
Vorh. flächenpezifischer Stoffabtrag b _{R,a,AFS63}	B _{R,a,AFS63} * sum A _{b,a,i}	280,0	kg/(ha*a)		
Zul. Flächenpezifischer Stoffaustrag AFS63 b _{R,e,AFS63}	DWA-Vorgabe	280,0	kg/(ha*a)		
Niederschlagswasserbehandlung erforderlich?		Nein			

2.3.5 Starkregengefährdung

An Intensität und Häufigkeit zunehmende Extremereignisse stellen eine Herausforderung für die moderne Bauleitplanung dar. Ziel der Starkregenvorsorge ist es, bestehende und zukünftige Bebauung bestmöglich vor Schäden durch Sturzfluten zu schützen und den Hochwasserabfluss durch Rückhaltemaßnahmen möglichst frühzeitig zu reduzieren.

Für die Stadt Pirmasens liegt die Gefährdungsanalyse mit ausgewiesenen Sturzflutentstehungsgebieten des Landesamtes für Umwelt vor.

Die Starkregengefährdungskarten sind Hinweiskarten zur ungefähren Lage abflusskonzentrierender Strukturen und Überflutungsbereiche. Bei extremen Niederschlagsereignissen kann es auch in Bereichen zu Überflutungen kommen, für die in der Karte keine Gefährdung dargestellt wird.

Innerhalb und im Umfeld des Plangebietes sind Entstehungsgebiete von Sturzfluten nach Starkregen dargestellt.

Die Empfehlung der SGD-Süd geht dahin, die tatsächlichen Abflussbahnen zu überprüfen.



Die Abflussbahnen korrespondieren mit den vorgegebenen Höhenlinien des Plangebietes. Das Hauptfeld liegt innerhalb des Baugebietes. Jedoch ist zu beachten, dass im Zuge der Ausbaumaßnahmen die Gefälleverhältnisse nachhaltig verändert werden und das in den Gefährdungskarten aufgezeigte Abflussbild nicht mehr existent sein wird.

Diesbezüglich ist durch die Ausbildung der Erschließungsstraßen eine Riegelwirkung zu erwarten.

Im Rahmen der Grundstücksbebauung muss generell der Aspekt der Starkregenvorsorge beachtet werden und obliegt auch den Eigentümerinnen und Eigentümern der Grundstücke.

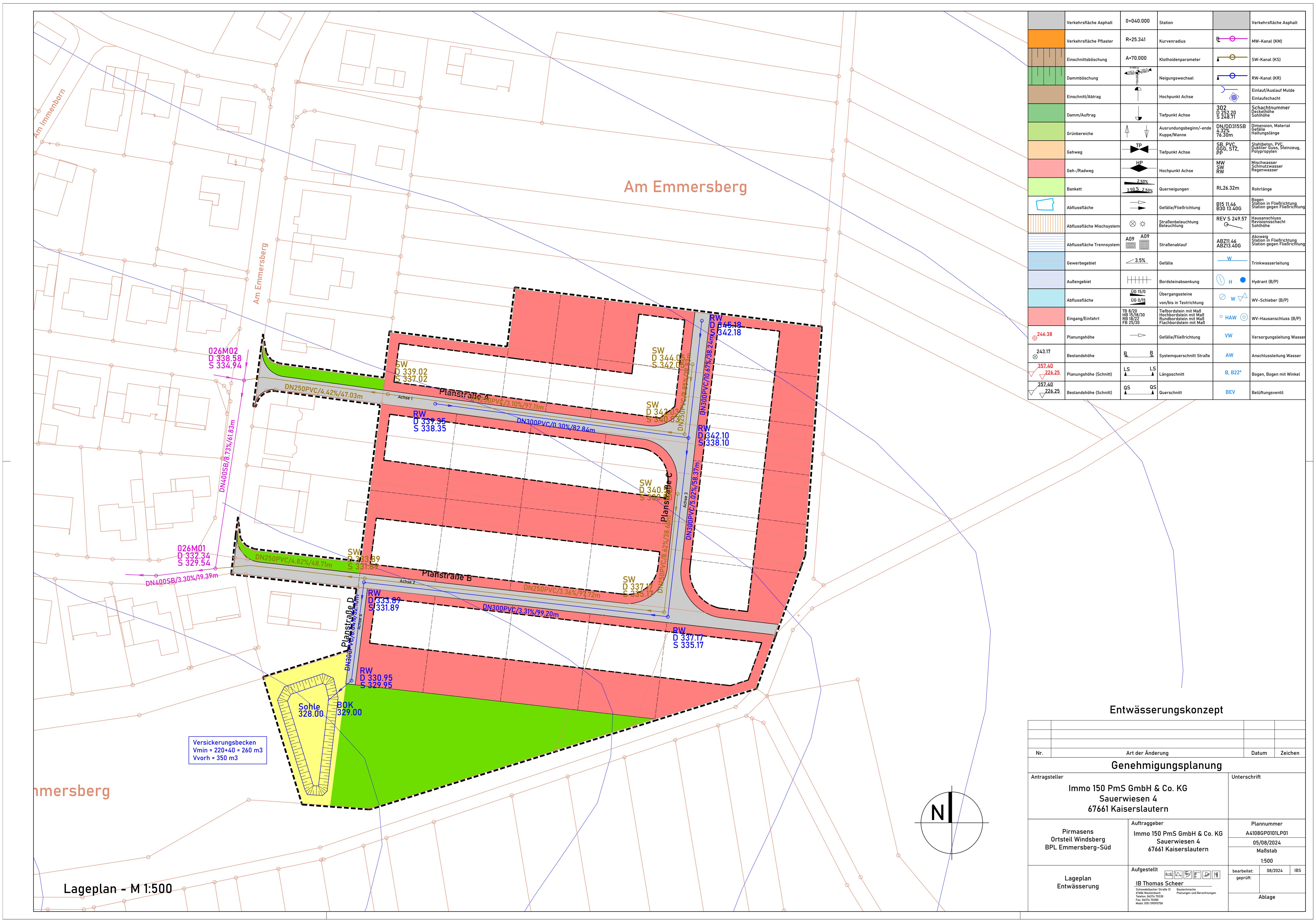
Hier sollten Vorsorgemaßnahmen ergriffen werden, wie z. B. eine angepasste Bauweise, die Vermeidung von grundstücksgleichen Gebäudeöffnungen, etc.

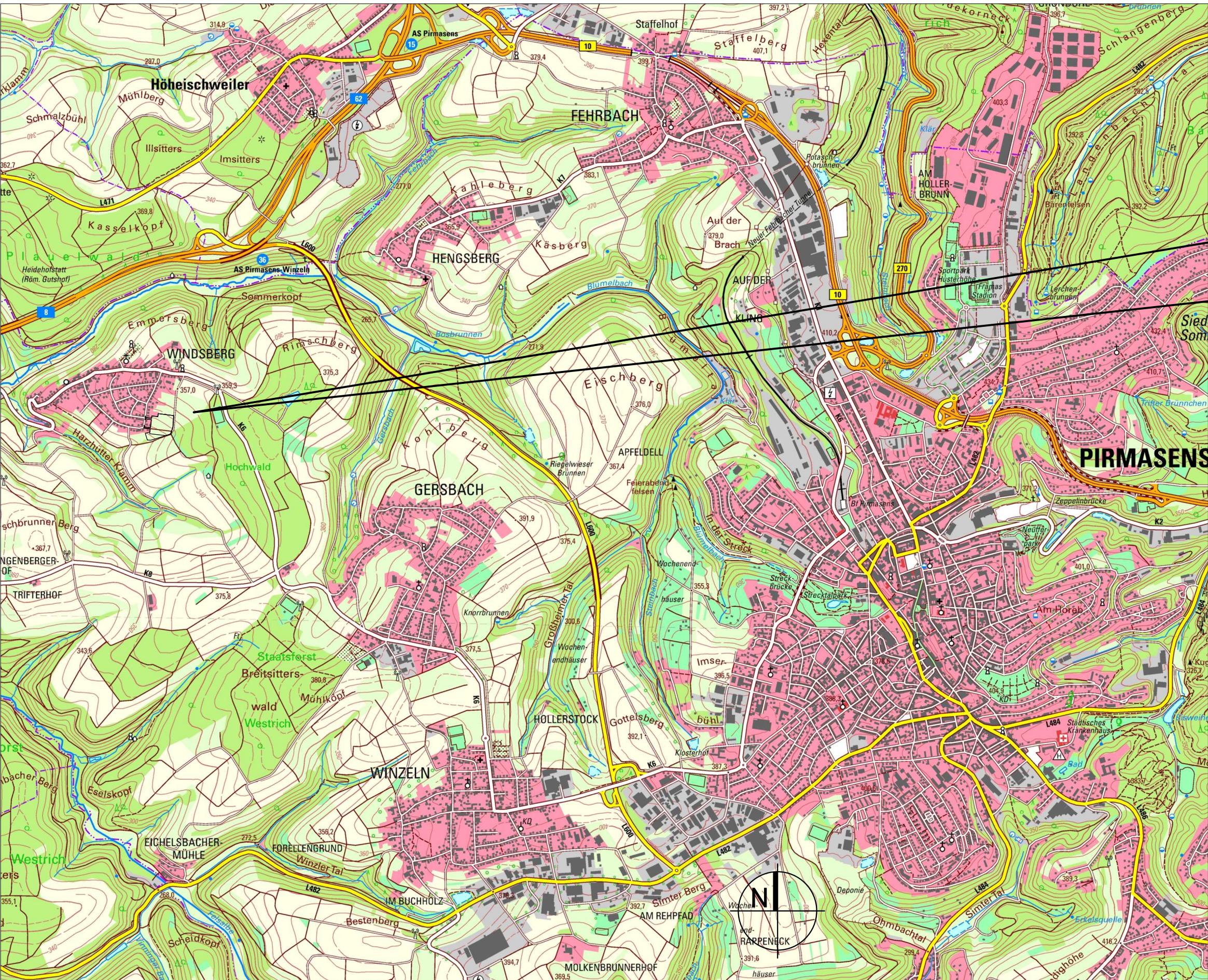
Die Festsetzung und Hinweise sind in den Bebauungsplan zu integrieren.

3 Zusammenfassung, Antrag auf Genehmigung

In den vorliegenden Unterlagen wird das Entwässerungskonzept des geplanten Neubaugebietes dargelegt und erläutert. Die entsprechenden Nachweise sind aufgezeigt und geführt.

Unter Bezugnahme auf die hier vorgelegten Antragsunterlagen stellt der Auftraggeber den Antrag auf Genehmigung des dargelegten Entwässerungskonzeptes.





Übersichtskarte - M 1:25.000

Lage
NBG Emmersberg-Süd

Entwässerungskonzept

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
Genehmigungsplanung			
Antragsteller		Unterschrift	
Immo 150 PmS GmbH & Co. KG Sauerwiesen 4 67661 Kaiserslautern			
Pirmasens Ortsteil Windsberg BPL Emmersberg-Süd	Auftraggeber	Plannummer A4108GP0101TK01 05/08/2024 Maßstab 1:25.000	
Übersichtskarte Lage Plangebiet	Aufgestellt IB Thomas Scheer Schwedelbacher Straße 12 67686 Mackenbach Telefon: 06374 70330 Fax: 06374 70380 Mobil: 0151 59095758	bearbeitet: 08/2024 IBS geprüft:	Ablage