

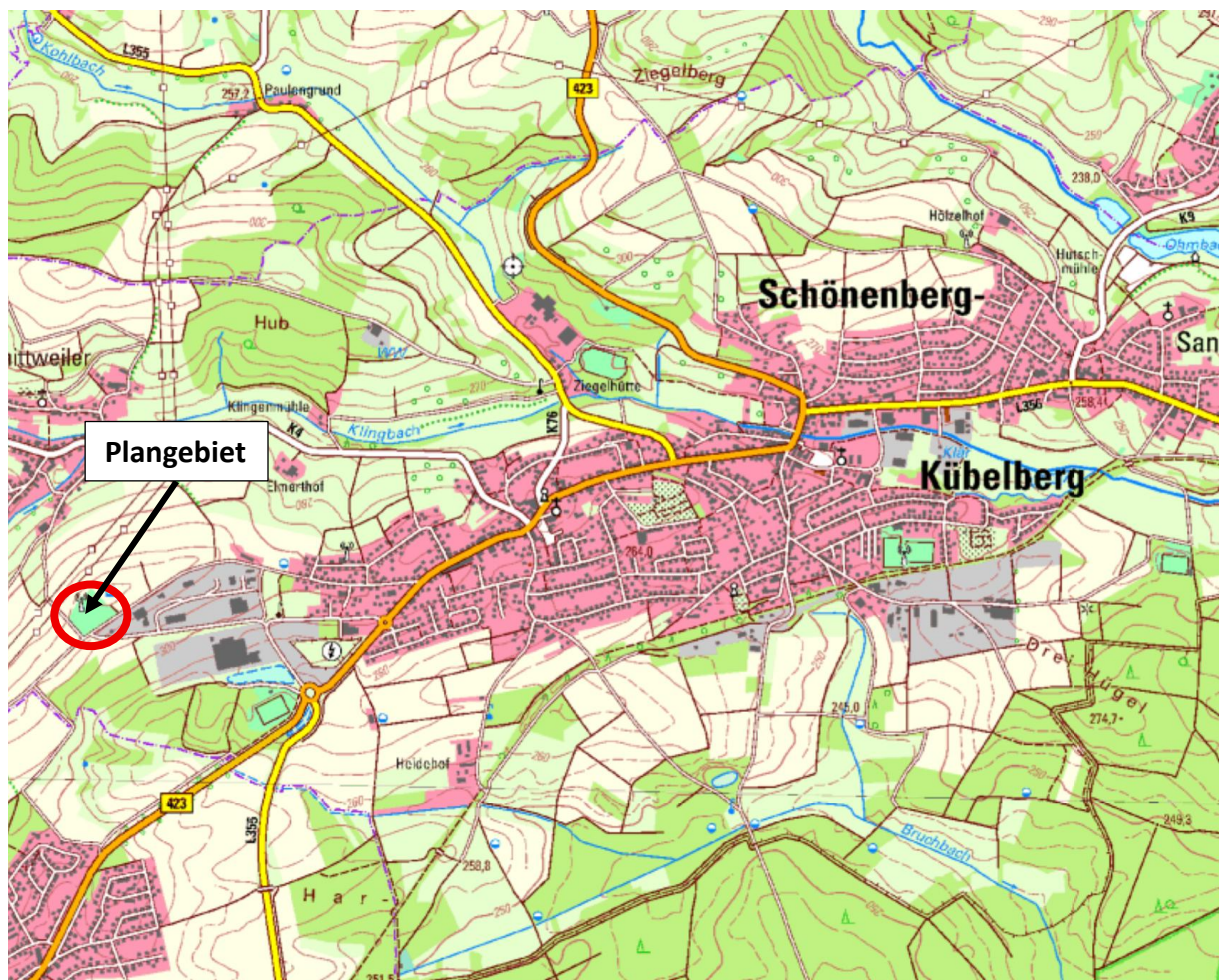
Wasserhaushaltsbilanzierung nach DWA-M 102-4

+

Entwässerungskonzept

zur Neuaufstellung des Bebauungsplans „Mehlpfuhl 5. Bauabschnitt“

– Begleitbericht zum Bebauungsplan –



**OG Schönenberg-Kübelberg - Wasserhaushaltsbilanz nach DWA-M 102-4 +  
Entwässerungskonzept zur Neuaufstellung des B-Plans „Mehlpfuhl 5. Bauabschnitt“**

**I. Erläuterungen**

1. Allgemeines
2. Verwendete Planunterlagen
3. Planung
4. Hochwasser und Starkregengefährdung
5. Konkrete Festsetzungen für den Bebauungsplan

**II. Allgemeine Anlagen**

1. Übersichtslageplan M 1:20.000
2. Niederschlagsdaten KOSTRA-DWD 2020
3. Grundwasserflurabstand

**III. Berechnungen**

1. Wasserhaushaltsbilanz
2. Ermittlung der Wasserbilanzgrößen für  
Vegetationsflächen nach DWA-M 102-4 Anhang C

**IV. Kostenberechnung**

- entfällt -

**V. Pläne / Planungsgrundlagen**

- entfällt -

**OG Schönenberg-Kübelberg - Wasserhaushaltsbilanz nach DWA-M 102-4 + Entwässerungskonzept zur Neuaufstellung des B-Plans „Mehlpfuhl 5. Bauabschnitt“**

**Vorwort**

Bereits 2006 gab das DWA-A 100 einen übergeordneten Rahmen zum Umgang mit Wasser in und an Siedlungsgebieten vor. Die dortigen Leitlinien wurden dann 2020 mit dem DWA-A 102 in konkret quantifizierte Vorgaben gegossen. Dies schließt auch einen verantwortungsvollen Umgang mit dem natürlichen Wasserhaushalt ein. Moderne Siedlungsgebiete sollten in Neubaugebieten und auch bei großräumigen Sanierungsarbeiten eine möglichst geringe Beeinträchtigung des natürlichen Wasserhaushalts anstreben. Als Richtgröße gibt das DWA-M 102-4 eine Abweichung von **5-10%** in den Bereichen Direktabfluss, Grundwasserneubildung und Verdunstung an.

In klassischen Siedlungsgebieten ist vor allem durch Flächenversiegelung und Ableitung anfallenden Niederschlagswassers erheblich die Grundwasserneubildung und Verdunstung reduziert, der Direktabfluss ist deutlich erhöht. Dies hat negative Auswirkungen auf lokale Grundwasserspeicher und Luftqualität.

Gerade in urbanen Gebieten sind die Folgen des Eingriffs in den Wasserhaushalt deutlich spürbar. Der dort hohe Versiegelungsgrad und die damit einhergehende reduzierte Verdunstung sorgen für ein Aufheizen der Umgebung und infolge dessen für eine schlechtere Luftqualität. Gerade im Sommer kann es so in Städten zur Bildung von Hitzeinseln kommen. Die urbanen Gebiete heizen sich tagsüber stark auf, und aufgrund der Wärmespeicherwirkung der verwendeten Materialien fehlt die nächtliche Abkühlung. Nicht nur aus ökologischen Gründen sind solche Effekte negativ zu bewerten, die Lebensqualität der Anwohner in solchen Gebieten nimmt ebenfalls deutlich ab. Auch wenn in ländlichen Gebieten die Folgen eines geschädigten Wasserhaushalts oftmals nicht so deutlich spürbar sind, sind sie natürlich dennoch vorhanden. Dieser Umstand sollte in solchen Gegenden ebenfalls zu einem Umdenken führen, was den Umgang mit Niederschlagswasser angeht.

Ebenso macht der immer weiter voranschreitende Klimawandel einen verantwortungsvollen und zeitgemäßen Umgang mit dem Wasserhaushalt immer wichtiger, da gerade die immer weiter steigenden Temperaturen die zuvor genannte Problematik noch weiter verschärfen. Glücklicherweise bieten Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen heutzutage eine breite Palette, an auf das zu betrachtende Gebiet zugeschnittenen Möglichkeiten, um Abweichungen des Wasserhaushalts in Siedlungsgebieten zu kompensieren und sich möglichst dem natürlichen Referenzzustand anzunähern.

**OG Schönenberg-Kübelberg - Wasserhaushaltsbilanz nach DWA-M 102-4 + Entwässerungskonzept zur Neuaufstellung des B-Plans „Mehlpfuhl 5. Bauabschnitt“**

## **I. Erläuterungen**

### **1 Allgemeines**

Das Ingenieurbüro Dilger GmbH, Dahn, wurde von der Verbandsgemeinde Oberes Glantal mit der Erstellung der Wasserhaushaltsbilanzierung zur Bewirtschaftung des Regenwassers nach DWA-M 102-4, sowie der Erstellung des Entwässerungskonzepts begleitend zur Aufstellung des Bebauungsplans „Mehlpfuhl 5. Bauabschnitt“ in der Ortsgemeinde Schönenberg-Kübelberg beauftragt.

Das Plangebiet umfasst ein Gewerbegebiet, Grünflächen, sowie eine Straßenverkehrsfläche. Im Bestand sind auf dem Plangebiet ein ehemaliger Fußballplatz, sowie alte Bunkeranlagen (die auch zukünftig erhalten bleiben) vorhanden.

### **2 Verwendete Planunterlagen**

- Vorabzug B-Plan „Mehlpfuhl 5. Bauabschnitt“ und zugehörige Festsetzungen, aufgestellt durch das Ingenieurbüro Dilger GmbH, Stand November 2025
- Umweltbericht mit Fachbeitrag Naturschutz für den Bebauungsplan, aufgestellt durch BUL-Consult, Pirmasens, September 2025
- Baugrundgutachten für das Plangebiet, aufgestellt durch Peschla + Rochmes GmbH, Kaiserslautern, Juli 2017
- Machbarkeitsstudie zum Plangebiet, aufgestellt durch das IB Obermeyer, Kaiserslautern, April 2018
- Katasterunterlagen, Luftbilder
- Web-Tool „NatUrWB“ der Universität Freiburg
- Sturzflutgefahrenkarte des Landes RLP
- Richtlinien der DWA, insbesondere DWA-A 102, A 138-1
- Wasserhaushaltsbilanzierung mittels Wasserbilanz-Expert (WaBiLa)
- Bodenkarte des Landesamts für Geologie und Bergbau
- Skizze zu geplanter Bebauung, zur Verfügung gestellt durch die Firma Molter Tiefbau GmbH, Lebach, August 2025

### 3 Planung

#### 3.1 Grundlagen

##### 3.1.1 Plangebiet & allgemeine Angaben

In der Ortsgemeinde Schönenberg-Kübelberg soll im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans „Mehlpfuhl 5. Bauabschnitt“ ein neues Gewerbegebiet erschlossen werden.

Folgende Abbildungen zeigen die Lage des Plangebiets in der OG Schönenberg-Kübelberg sowie die zeichnerische Darstellung im Bebauungsplan.

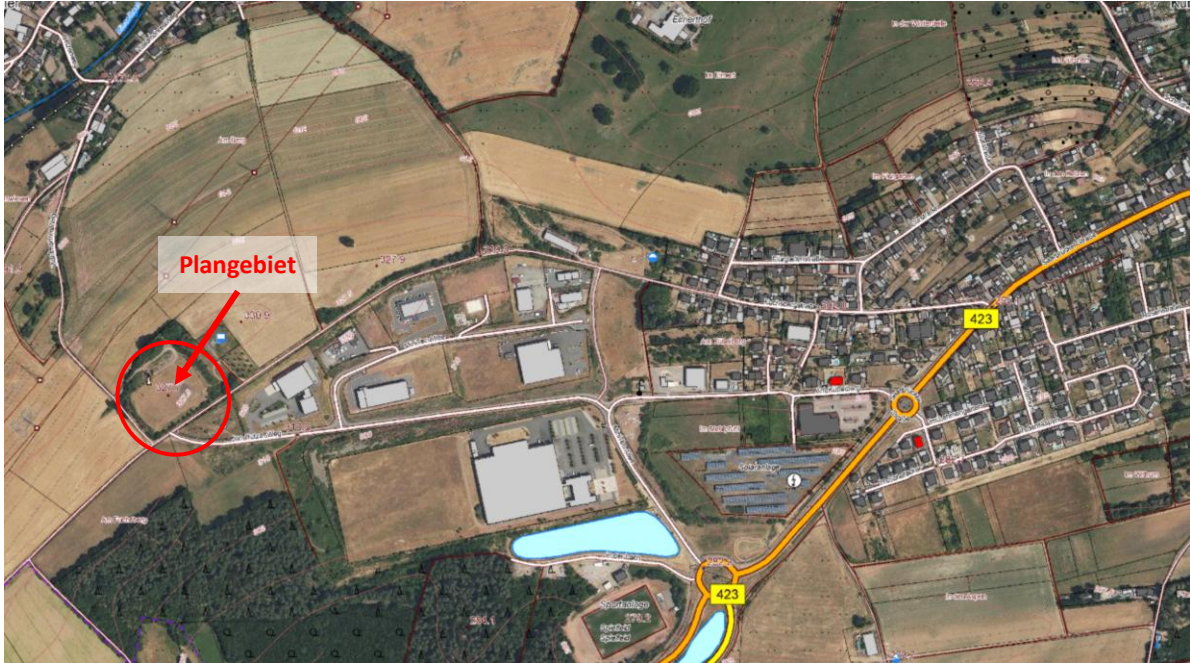


Abbildung 1: Lage des Plangebiets in der OG Schönenberg-Kübelberg

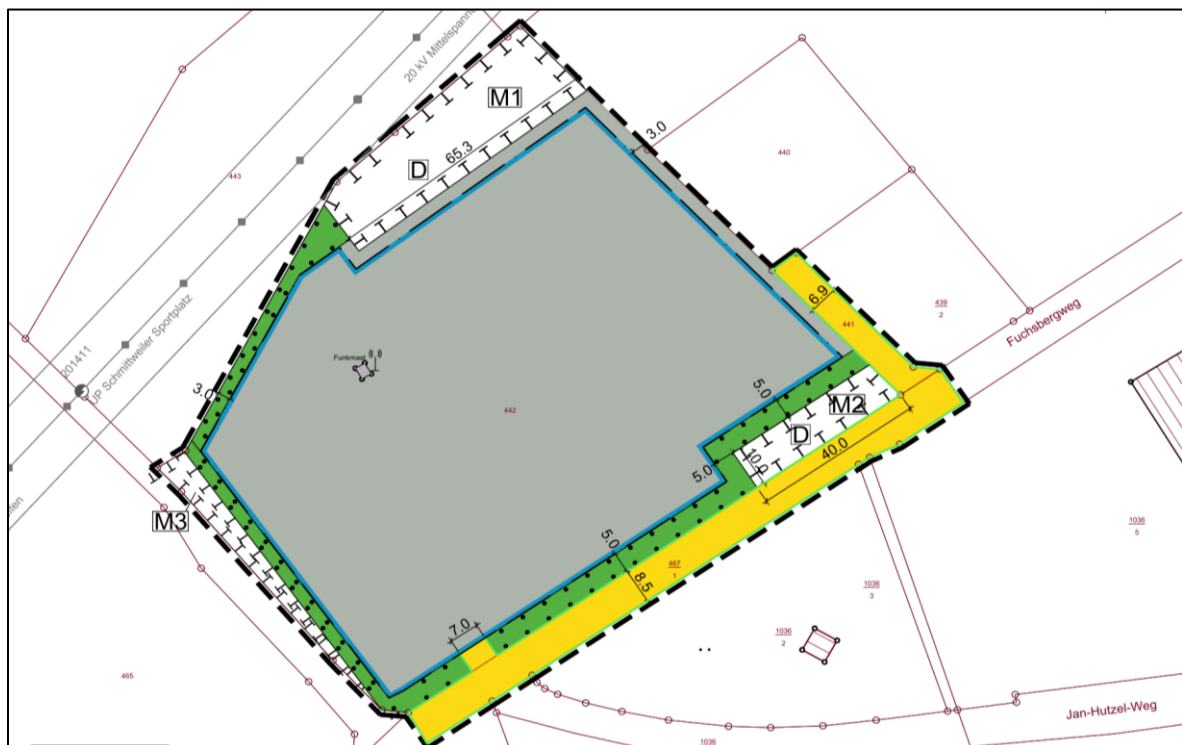


Abbildung 2: zeichnerische Darstellung des Plangebiets im Bebauungsplan

### 3.1.2 Flächenaufstellung

Im Plangebiet sollen verschiedene Gewerbe hergestellt werden. Diese umfassen unter anderem Lagerhallen und Garagen zur Vermietung, E-Tankstellen, ein Schüttgutlager, sowie erforderliche Bürogebäude zur Verwaltung. Hierfür liegt eine Grobskizze der geplanten Bebauung durch den Investor Firma Molter Tiefbau GmbH, Lebach, vor. Diese wird für den Ansatz der relevanten Flächen für die Erstellung der Wasserbilanz und des Entwässerungskonzepts verwendet.

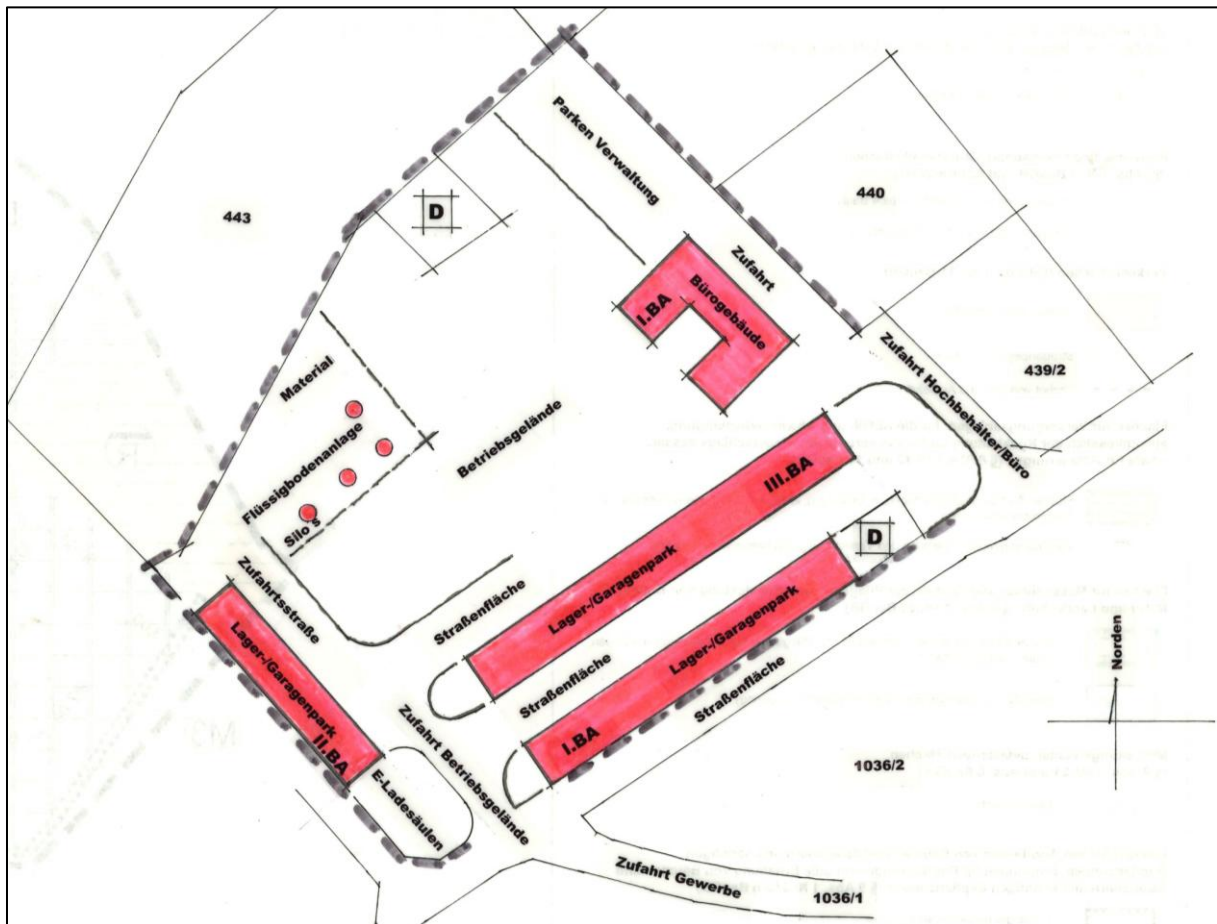


Abbildung 3: Skizze für geplante Bebauung

Das Plangebiet selbst umfasst insgesamt 16.255m<sup>2</sup>, diese teilen sich wie folgt auf:

- Straßenverkehrsfläche (Asphalt): **1621m<sup>2</sup>**
- Grünflächen: **3056m<sup>2</sup>**
- Gewerbegebiet: 11.578m<sup>2</sup>, mit GRZ 0,8 sind davon bebaubar: 9262m<sup>2</sup>, Ansatz Bebauung nach obiger Skizze:
  - Dachflächen (Flachdach Metall / Glas) **2550m<sup>2</sup>**
  - Verkehrs- und Lagerflächen (Asphalt) **6712m<sup>2</sup>**
  - Von Bebauung freizuhalten (Grünflächen) **3056m<sup>2</sup>**

Zusätzlich ist nach dem Umweltbericht von BUL-Consult für den ökologischen Eingriff im Plangebiet noch eine Kompensationsfläche erforderlich. Die Nutzung dieser Fläche als Ausgleichsfläche wird über den Bebauungsplan in ihrer Funktion gesichert. Für die Ermittlung der folgenden Wasserbilanz wird diese Fläche daher mitbetrachtet. Im Umweltbericht wird das Flurstück 774 „Im unteren Pfaffeneck“ südlich der OG Schönenberg-Kübelberg als Kompensationsfläche benannt.



Abbildung 4: Lage der Kompensationsfläche in der OG Schönenberg-Kübelberg (oben), sowie Kompensationsfläche selbst (unten)

Die Ausgleichsfläche umfasst 9.207m<sup>2</sup>, dass für die Wasserbilanz zu betrachtende Gesamtgebiet beträgt somit:

$$16.255\text{m}^2 + 9.207\text{m}^2 = \underline{\underline{25.462\text{m}^2}}$$

### 3.1.3 Berechnungsgrundlagen

#### 3.1.3.1 Bilanzgrößen des Wasserhaushalts

Um den natürlichen Zustand des Wasserhaushalts und die späteren Abweichungen im bebauten Zustand ermitteln zu können werden folgende Bilanzgrößen benötigt:

- Mittlerer jährlicher korrigierter Niederschlag  $P_{\text{korrr}}$  [mm/a]
- Mittlere jährliche potentielle Verdunstungshöhe  $ET_p$  [mm/a]
- Direktabfluss  $R_D$  [mm/a]
- Grundwasserneubildung  $GWN$  [mm/a]
- Aktuelle Verdunstung („Evatranspiration“)  $ET_a$  [mm/a]

Die Gleichung für die Wasserbilanz eines Betrachtungsgebiets ergibt sich somit zu:

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

Die mittlere jährliche potentielle Verdunstungshöhe  $ET_p$  dient dabei lediglich als Referenzwert.

Zur Ermittlung der Bilanzgrößen des natürlichen Zustands wird das Web-Tool NatUrWB der Uni Freiburg herangezogen (Berechnungsgrundlage WaSiG-Verfahren, Web-Tool basierend auf der Masterarbeit von Max Schmit).

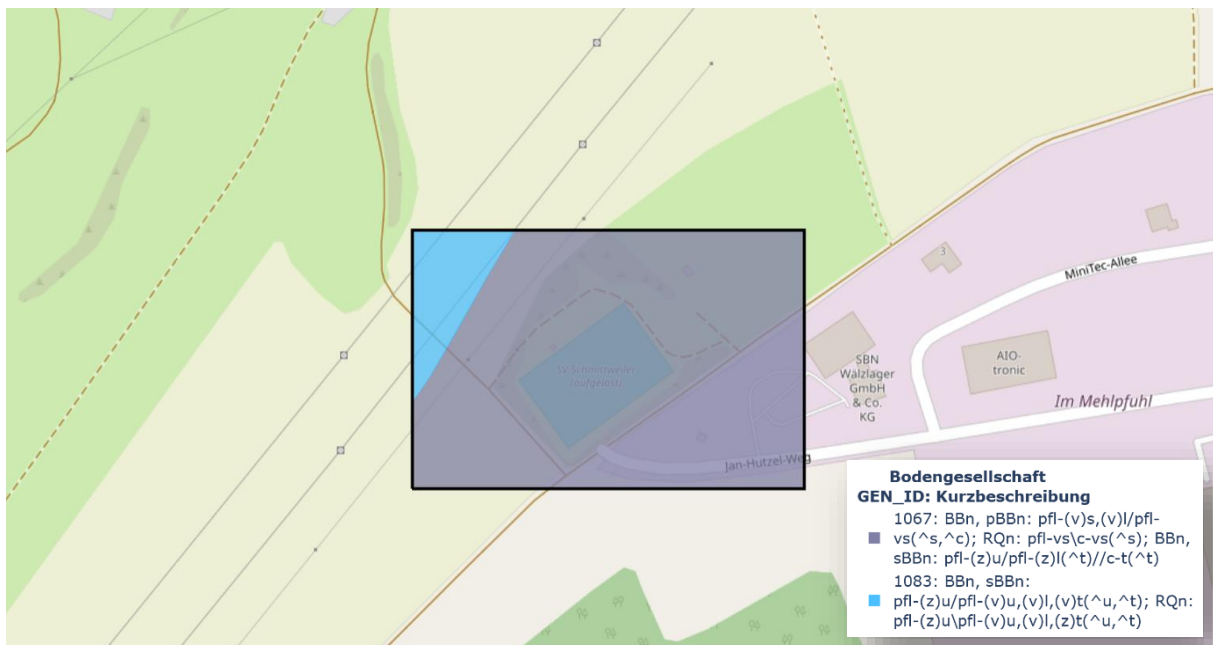


Abbildung 5: Referenzgebiet zur Ermittlung des natürlichen Wasserhaushalts [NatUrWB]

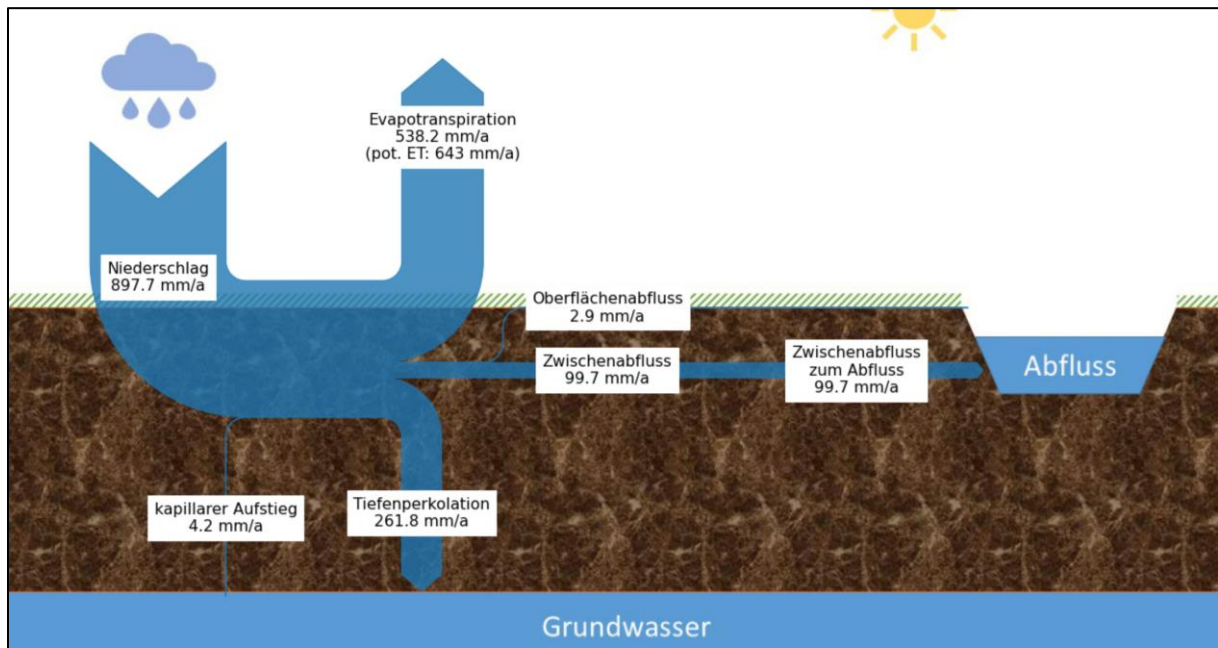
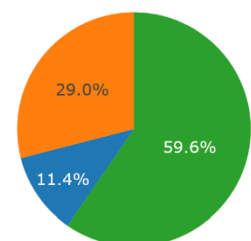


Abbildung 6: Bilanzgrößen des natürlichen Referenzgebiets in mm/a [NatUrWB]

Aus dem Web-Tool ergeben sich für das zu betrachtende Gebiet folgende Werte für den natürlichen Referenzzustand (Anmerkung: Zahlen werden für die weiteren Berechnungen gerundet).

$P_{\text{korr}}$ :	897,7 mm/a	▶	898 mm/a
$ET_p$ :	643,0 mm/a	▶	643 mm/a
$ET_a$ :	538,2 mm/a	▶	537 mm/a
$GWN$ :	$261,8 - 4,2 = 257,6$ mm/a	▶	258 mm/a
$R_D$ :	$99,7 + 2,9 = 102,6$ mm/a	▶	103 mm/a

NatUrWB Referenz



■ Evapotranspiration (ET)  
 ■ Grundwasserneubildung (GWN)  
 ■ Abfluss (O)

Abbildung 7: prozentuale Aufteilung der natürlichen Bilanzgrößen des Referenzgebiets [NatUrWB]

Für den unbebauten Zustand ergeben sich daher (mit den gerundeten Zahlen) folgende dimensionslose Aufteilungswerte für die Wasserhaushaltskenngrößen:

- Direktabfluss (a): 0,115
- Grundwasserneubildung (g): 0,287
- Verdunstung (v): 0,598

### 3.1.3.2 Bewirtschaftungsmaßnahmen

„Klassische“ Siedlungsgebiete sind oftmals durch einen erhöhten Direktabfluss, sowie einer reduzierten Verdunstung und Grundwasserneubildung geprägt. Das DWA-M 102-4 gibt hier Planern einen Katalog mit möglichen Bewirtschaftungsmaßnahmen an die Hand, um diesen Effekten entgegenzuwirken.

Maßnahme	Eignung zur			Regelwerk
	Minderung des Direktabflusses	Erhöhung der Grundwasserneubildung	Erhöhung der Verdunstung	
Rückbau undurchlässiger Flächen	++	++	+	
Wasserdurchlässige Flächenbefestigung	+	+	+	MVV (FGSV-Nr. 947)
Begrünung von				
– Freiflächen	++	+	++	FLL (2018c)
– Dachflächen extensiv	+	–	+	FLL (2018a)
– Dachflächen intensiv	++	–	++	
– Gebäudefassaden	o	o	++	FLL (2018b)
Bäume, Großgehölze	o	o	++	FLL (2015b)
Niederschlagswasser- versickerung				DWA-A 138
– oberirdisch	++	++	–	
– unterirdisch	++	++	–	
Regenwassernutzung				DIN 1989, alle Teile
– als Betriebswasser	++	–	–	
– für Bewässerung	+	o	++	
Offene Wasserfläche	o	–	+	
Rückhaltung ohne Dauerstau	o	–	o	DWA-A 117
ANMERKUNGEN				
++ sehr gut geeignet	+ gut geeignet	o wenig geeignet	– nicht geeignet	

Tabelle 1: Wirksamkeit von Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung im Hinblick auf den Wasserhaushalt [DWA-M 102-4]

Oftmals lässt sich ein erhöhter Direktabfluss und eine verminderte Grundwasserneubildung durch die Anordnung von Versickerungsanlagen vergleichsweise leicht kompensieren. Bei der durch Bebauung unweigerlich reduzierten Verdunstung sind oftmals aufwendigere Maßnahmen erforderlich. Hier ist der Einsatz von Gründächern positiv hervorzuheben, der Einsatz von Regenwasser zur Bewässerung, sowie Pflanzungen von Büschen und Bäumen.

### 3.2 Wasserhaushaltsbilanzierung – Variantenuntersuchung

Auf Basis der zuvor beschriebenen Berechnungsgrundlagen und des aktuellen Planungsstands lässt sich die Wasserhaushaltsbilanz für das Plangebiet aufstellen.

#### 3.2.1 Variante „bebaut“

In der ursprünglichen Planung wurden keine Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs in den Wasserhaushalt vorgesehen. Dadurch ergeben sich folgende Abweichungen:

Typ	Name	Element Typ	Parameter	Größe (m <sup>2</sup> )	a (-)	g (-)	v (-)
Fläche	GE_Dachflächen	Flachdach (Metall, Glas)		2550	0,873	0,000	0,127
Fläche	GE_Verkehrs- und Lagerflächen	Asphalt, fugenloser Beton		6712	0,758	0,000	0,242
Fläche	Straßenverkehrsfläche	Asphalt, fugenloser Beton		1621	0,758	0,000	0,242
Maßnahme	Versickerungsfläche	Mulden-Rigolen-Element		350	0,011	0,973	0,017

Abbildung 8: Teilflächen des Plangebiets nach Ursprungsplanung Sanierung

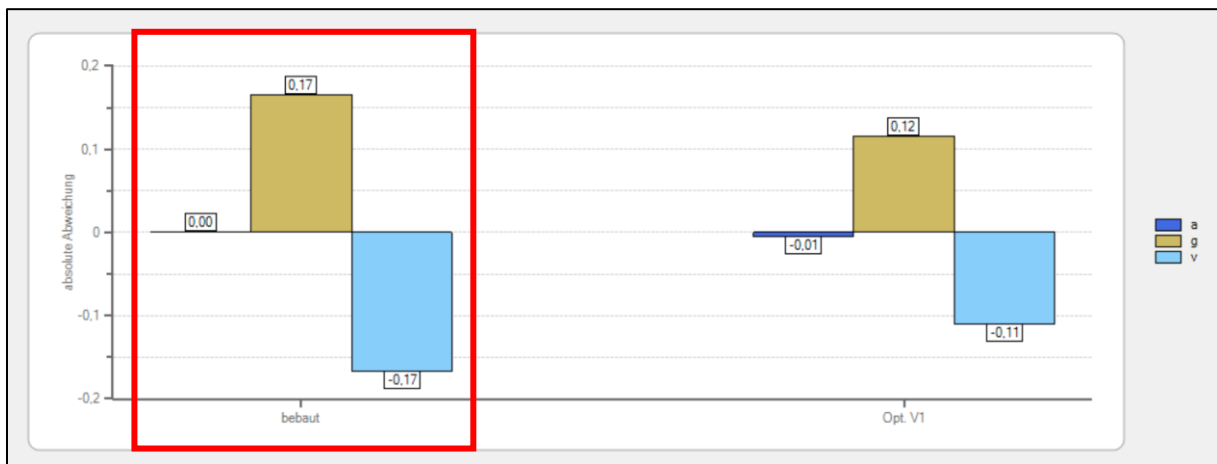


Abbildung 9: absolute Abweichungen im Wasserhaushalt zwischen unbebautem Zustand und Variante „bebaut“

Gegenüber dem unbebauten Zustand zeigt sich der Wasserhaushalt für den Planungszustand als stark beeinträchtigt. Sowohl die Grundwasserneubildung, als auch die Verdunstung liegen deutlich außerhalb des anzustrebenden 10%-Rahmens nach DWA-M 102-4.

Es sind daher Maßnahmen zur Verbesserung der Evapotranspiration und der Reduktion der übermäßig erhöhten Grundwasserneubildung zu treffen.

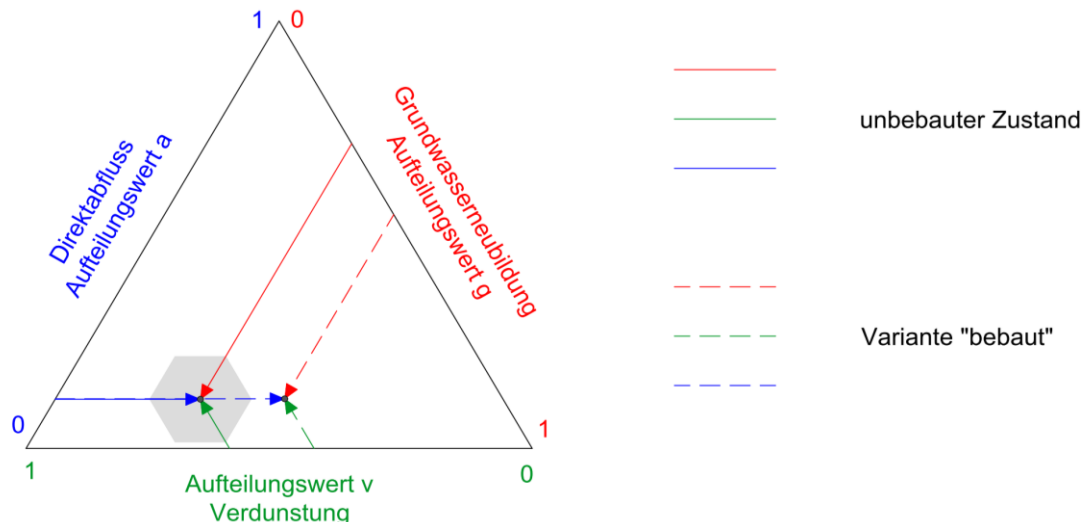


Abbildung 10: hydrol. Dreieck mit Darstellung der Wasserbilanzgrößen, Vergleich unbauter Zustand mit Variante „bebaut“

### 3.2.2 Optimierungsvariante „V1“

In Absprache mit dem AG und dem Investor wurden verschiedene Maßnahmen hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Umsetzbarkeit geprüft. Dabei wurden folgende Maßnahmen als wirtschaftlich umsetzbar angenommen:

- Im Gewerbegebiet sind Regenwasserzisternen anzuordnen, insgesamt ist ein Volumen von min. 40m<sup>3</sup> bereitzustellen. Das gesammelte Niederschlagswasser soll zur Bewässerung der Grünflächen eingesetzt werden. Mit der maximal möglichen Bebauung verbleibt im Gewerbegebiet eine Grünfläche von ca. 2300m<sup>2</sup>
- Die nicht überbauten Flächen sind vollflächig zu begrünen, dabei sind mindestens 10% dieser Fläche mittels Stauden und Büschen zu bepflanzen, weitere mindestens 40% der nicht überbauten Flächen sind mit (Laub-) Bäumen zu bepflanzen
- Innerhalb des Gewerbegebietes sind für Stellplätze sowie für Zuwegungen und Flächen ohne Schwerlastverkehr versickerungsfähige Materialien (Porensteine, Sickersteine, Rasengitter, ...) zu verwenden
- Mindestens 20% der Gesamtdachfläche im Plangebiet sind als mindestens extensiv begrünte Dächer (durchwurzelbare Substratdicke ≥ 10cm) herzustellen

#### Bewässerungsmenge

Für die Grünflächenbewässerung fallen durchschnittlich 15-25 l je Quadratmeter bewässerter Gartenfläche und Woche an. Auf der sicheren Seite liegend, wird der Verbrauch mit 15l/m<sup>2</sup> und Woche abgeschätzt und nur von einer Bewässerung in den drei heißesten Monaten Juni, Juli und August (gerechnet mit je 4 Wochen pro Monat) ausgegangen. Somit ergibt sich eine benötigte Wassermenge von min. **180l/m<sup>2</sup>** Grünfläche im Jahr.

Die Bilanzgrößen für die bewässerten Grünflächen können nach DWA-M 102-4 Anhang C ermittelt werden (vgl. mit Kap. III 2).

Somit ergibt sich nun folgende Flächenaufteilung:

Typ	Name	Element Typ	Parameter	Größe (m <sup>2</sup> )	a (-)	g (-)	v (-)
Fläche	GE_Dachflächen 1	Flachdach (Metall, Glas)		2040	0,873	0,000	0,127
Fläche	GE_Dachflächen 2	Gründach mit Extensivbegrünung		510	0,548	0,000	0,452
Fläche	GE_Verkehrs- und Lagerflächen	Asphalt, fugenloser Beton		5712	0,758	0,000	0,242
Fläche	GE_Fußwege und Zuwegung	teildurchlässige Beläge (Porensteine, Sickersteine)		1000	0,003	0,605	0,392
Fläche	Straßenverkehrsfläche	Asphalt, fugenloser Beton		1621	0,758	0,000	0,242
Maßnahme	Versickerungsfläche	Mulden-Rigolen-Element		350	0,005	0,975	0,020
Maßnahme	Regenwasserzisteme	Regenwasserumtzung		0	0,762	0,000	0,238
Fläche	bewässerte Grünflächen	Garten, Grünflächen		2300	0,068	0,068	0,864

Abbildung 11: Teilflächen des Plangebiets nach Optimierungsvariante „V1“

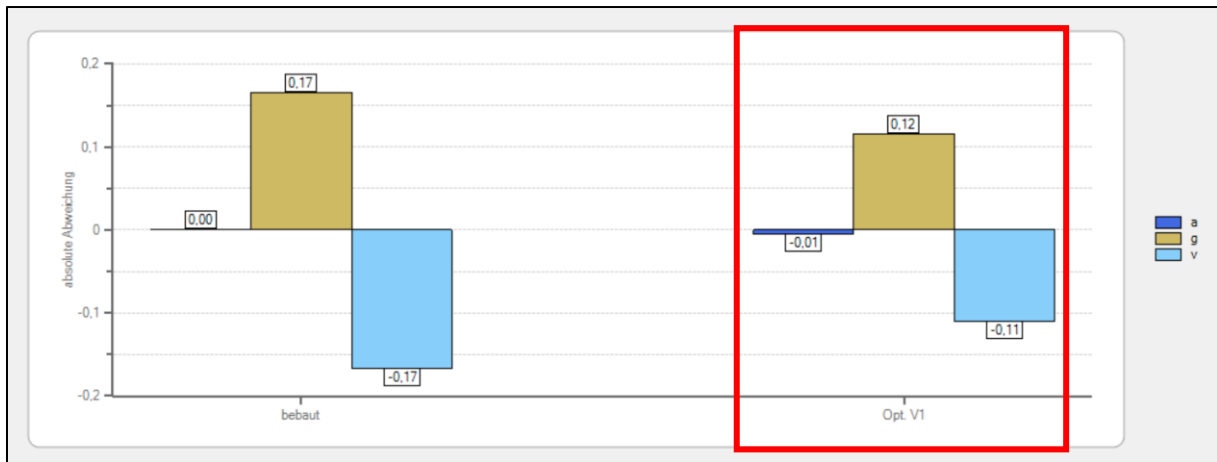


Abbildung 12: absolute Abweichungen im Wasserhaushalt zwischen unbebautem Zustand und Optimierungsvariante „V1“

Durch die getroffenen Kompensationsmaßnahmen kann der Wasserhaushalt im Plangebiet deutlich dem natürlichen Zustand angenähert werden. Gegenüber der Ursprungsplanung kann sowohl die Grundwasserneubildung, als auch die Verdunstung deutlich verbessert werden.

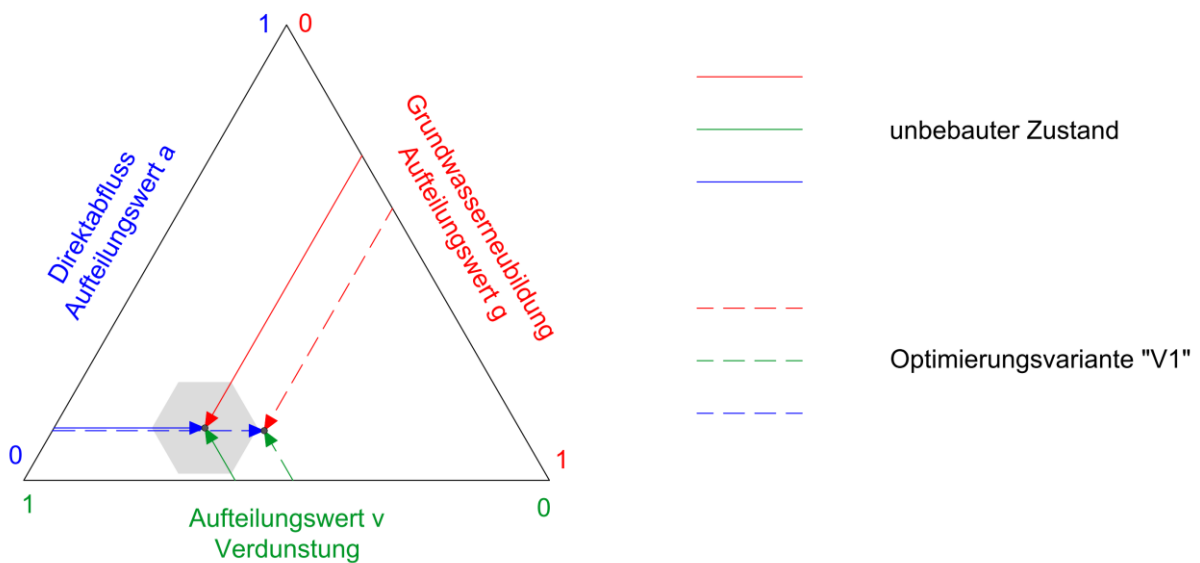


Abbildung 13: hydrologisches Dreieck mit Darstellung der Wasserbilanzgrößen, Vergleich unbebauter Zustand mit Optimierungsvariante „V1“

### **3.2.3 Bewertung des Wasserhaushalts (nach Optimierungsvariante „V1“)**

Der Wasserhaushalt im Plangebiet liegt bei der Optimierungsvariante „V1“ bei den Bilanzgrößen des Grundwasserneubildung und der Verdunstung knapp außerhalb des eigentlich anzustrebenden 10%-Rahmens, der von der DWA-M 102-4 vorgegeben wird.

Wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen wie das Vorsehen sickerfähiger Beläge, wo möglich, vorsehen einer Zisterne für die Bewässerung der Grünflächen, verpflichtende Baum- und Strauchpflanzungen, sowie das Vorsehen von anteiligen Gründächern, bei Gebäudeteilen, auf denen dies statisch ohne stark erhöhte Kosten möglich ist, wurden in der Optimierungsvariante „V1“ eingearbeitet. Durch diese Maßnahmen kann gegenüber der Ursprungsplanung eine deutliche Verbesserung des lokalen Wasserhaushalts erzielt werden.

Weitere Maßnahmen sind nur unter einem erheblichen wirtschaftlichen Mehraufwand umsetzbar. Aus fachlicher Sicht sollte daher der Wasserbilanz unter Einhaltung der Maßnahmen aus der Optimierungsvariante „V1“ zugestimmt werden.

## **3.3 Entwässerung**

### **3.3.1 Niederschlagsentwässerung**

Das Plangebiet soll zukünftig im Trennsystem entwässern. Die Straßenverkehrsfläche entwässert im Bestand in den vorhandenen Wegseitengraben, eine Veränderung der Entwässerungssituation erfolgt auch zukünftig nicht.

Das geplante Gewerbegebiet entwässert im (unbebauten) Bestand ebenfalls in das Wegseitengraben-System. Das anfallende Wasser versickert derzeit innerhalb des Grabensystems, bzw. weiter unterhalb in einer geeigneten Fläche. Die grundsätzliche Entwässerungsplanung sieht vor, auch das zukünftige Gewerbegebiet in das bestehende Grabensystem zu entwässern und das anfallende Niederschlagswasser wie bisher zu versickern.

Um dabei gleichbleibende Versickerungsbedingungen einzuhalten, ist der Abfluss aus dem Gewerbegebiet so zu drosseln, dass dieser maximal dem natürlichen Gebietsabfluss entspricht. Für die gedrosselte Ableitung ist dementsprechend eine Rückhaltung im Plangebiet selbst (z.B. Stauraumkanal, Rigole, ...) vorzusehen.

Da bei einem Gewerbegebiet i.d.R. Flächen der Belastungskategorie II nach DWA-A 102 vorliegen, ist vor der Einleitung in den Untergrund eine ausreichende Vorbehandlung des Wassers zu gewährleisten. Bei ausreichend vorhandener Sickerfläche ist die Reinigung über die belebte Bodenzone normalerweise hinreichend gegeben. Aufgrund der Größe des Wegseitengraben-Systems kann zunächst im vorliegenden Fall davon ausgegangen werden, dass die Reinigung über die belebte Bodenzone ausreicht. Sollte die Reinigung über die belebte Bodenzone nicht ausreichend sein, kann vor der Einleitung zusätzlich eine technische Reinigungsanlage vorgeschaltet werden.

Die genauen Eckparameter der Niederschlagsbewirtschaftung (Drosselabflussmenge, Rückhaltevolumen, ...), sowie die erforderliche Vorbehandlung des anfallenden

Oberflächenwassers, sind im späteren Entwässerungsgesuch in Abstimmung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde festzulegen und durch entsprechende Berechnungen durch einen Fachplaner nachzuweisen.

### 3.3.2 Schmutzwasserentwässerung

Die Entwässerung des betrieblichen Abwassers soll in Anlehnung an die Machbarkeitsstudie des IB Obermeyer aus 2018 an den bestehenden Mischwasserkanal im Waldmohrer Weg angeschlossen werden. Die Ableitung erfolgt dann Richtung Schmittweiler.

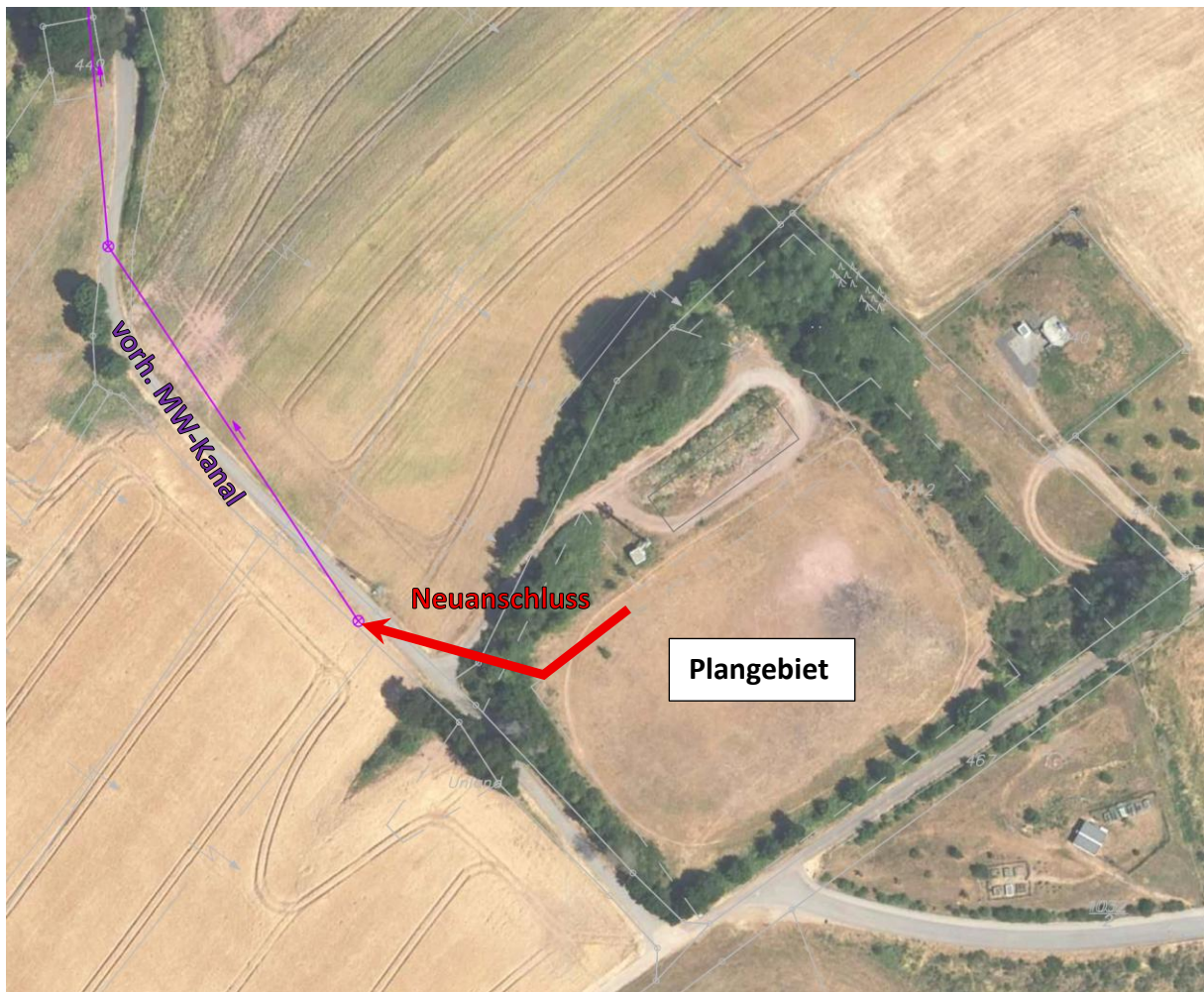


Abbildung 14: Darstellung des Plangebiets mit bestehendem MW-Kanal

#### 4 Hochwasser und Starkregengefährdung



Abbildung 15: Auszug aus der Sturzflutgefahrenkarte mit Darstellung der Wassertiefen (Szenario SR17, 1 Std.)

Im Plangebiet selbst ist nicht mit einer nennenswerten Gefährdung durch Starkregen zu rechnen. Das Plangebiet befindet sich in Kuppenlage ohne Zuflüsse von außerhalb. Auch im Bestand sind lediglich wenige Bereiche mit Wassertiefen bis 0,10m, bzw. ganz vereinzelt bis 0,30m erkennbar. Dabei handelt es sich aber um künstlich geschaffene „Einstaupunkte“ wie eingefahrene Wege oder leichte Verwallungen. Es ist aber davon auszugehen, dass diese Bereiche im Zuge der Neuerschließung des Gewerbegebiets zurückgebaut werden. Abhängig der späteren tatsächlichen Geländemodellierung ist zu empfehlen, dass für Gebäudeöffnungen die tiefer wie umliegende Hof- oder Verkehrsflächen liegen, Schutzmaßnahmen wie Sandsäcke oder Dammbalkensystem vorgehalten werden.

Auch für Unterlieger erfolgt keine nennenswerte Verschärfung der Situation bei Starkregen durch die vorgesehene Neubebauung, da anfallender Mehrabfluss durch die vorzusehende Retention mindestens bis zu einer Jährlichkeit  $T_n = 30a$  vollständig ausgeglichen wird.

Eine Gefährdung durch Hochwasser besteht ebenfalls nicht, da sich das Plangebiet nicht in der Nähe eines Gewässers befindet.

## 5 Konkrete Festsetzungen für den Bebauungsplan

### Festsetzungen hinsichtlich der Wasserbilanzierung:

- 20% der Gesamtdachfläche im Gewerbegebiet sind mindestens extensiv zu begrünen (durchwurzelbare Substratdicke  $\geq 10\text{cm}$ )
- Nicht überbaute, bzw. befestigte Flächen im Gewerbegebiet sind **vollflächig** zu begrünen (flächige Steinschüttungen, sog. „Schottergärten“ stellen **!KEINE!** Form der Begrünung dar und sind auszuschließen!)
  - Dabei sind **mindestens 40%** der nicht überbauten Fläche mit Laubbäumen zu begrünen. Die zu überpflanzende Fläche ist mittelfristig, in einem Zeitraum von 10 – 15 Jahren, zu erreichen. Die Anzahl an zu pflanzenden Bäumen ist abhängig von Baumart und Wachstumsverhalten. Die Bäume sind dauerhaft zu erhalten und bei Abgang gleichwertig zu ersetzen. Bereits im Plangebiet vorhandene Bäume sind bevorzugt zu erhalten und dürfen auf die mit Bäumen zu überpflanzende Fläche angerechnet werden
  - Weitere **mindestens 10%** der nicht überbauten Fläche sind mit Stauden und Büschen zu bepflanzen. Anstelle von Stauden und Büschen können auch Laubbäume gepflanzt werden, diese haben die oben beschriebenen Anforderungen ebenfalls zu erfüllen
- Anfallendes Oberflächenwasser im Gewerbegebiet ist z.B. mittels Regenwasserzisternen zu sammeln. Hierfür sind im Gewerbegebiet insgesamt mindestens **40,0m<sup>3</sup>** bereitzustellen. Dabei wird ausdrücklich empfohlen, das gesammelte Niederschlagswasser zur Bewässerung der Grünflächen einzusetzen! Das Zisternenvolumen darf dauerhaft vorgehalten werden. Das Zisternenvolumen darf nicht auf das erforderliche Retentionsvolumen zum Rückhalt bei Starkregen angerechnet werden!
- Innerhalb des Gewerbegebietes sind für Stellplätze sowie für Zuwegungen und Flächen ohne Schwerlastverkehr versickerungsfähige Materialien (Porensteine, Sickersteine, Rasengitter, ...) zu verwenden

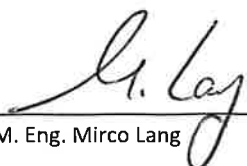
Festsetzungen / Informationen zur Entwässerung:

- Schmutzwasser und Niederschlagswasser im Plangebiet sind getrennt zu sammeln und abzuleiten. Schmutzwasser ist an die örtliche Mischwasserkanalisation anzuschließen
- Die Entwässerung der Straßenverkehrsfläche erfolgt weiter wie im Bestand über die bestehende Straßenentwässerung (Straßenseitengraben). Eine Veränderung ist nicht vorgesehen, ein Volumenausgleich wird nicht erforderlich
- Anfallendes Oberflächenwasser im Gewerbegebiet ist zu sammeln und gedrosselt in das bestehende Wegeseitengrabensystem auf der Südseite des Gewerbegebiets einzuleiten. Dabei darf der Drosselabfluss maximal dem natürlichen Gebietsabfluss entsprechen. Der genaue Drosselabfluss ist im Zuge des späteren Entwässerungsgesuchs durch einen Fachplaner zu ermitteln. Im Grabensystem und der Fläche unterhalb versickert das anfallende Niederschlagswasser weiterhin wie im Bestand
- Im Gewerbegebiet selbst ist eine Retentionsanlage für das anfallende Niederschlagswasser vorzusehen (z.B. Gitterboxrigole, Stauraumkanal, ...). Das erforderliche Retentionsvolumen ist im Zuge des späteren Entwässerungsgesuchs anhand der konkret geplanten Bebauung durch einen Fachplaner zu ermitteln

Unterschrift Bauherr / Auftraggeber: \_\_\_\_\_

Dahn, im Januar 2026



Projektbearbeiter:

  
M. Eng. Mirco Lang

**Ingenieurbüro Dilger GmbH**

Beratende Ingenieure für Bauwesen

Geschäftsführer:

  
  
Dipl. Ing. Martin Rutschmann

OG Schönenberg-Kübelberg - Wasserhaushaltsbilanz nach DWA-M 102-4 + Entwässerungskonzept zur Neuaufstellung des B-Plans „Mehlpfuhl 5. Bauabschnitt“

II. Allgemeine Anlagen

1 Übersichtslageplan

M 1:20.000

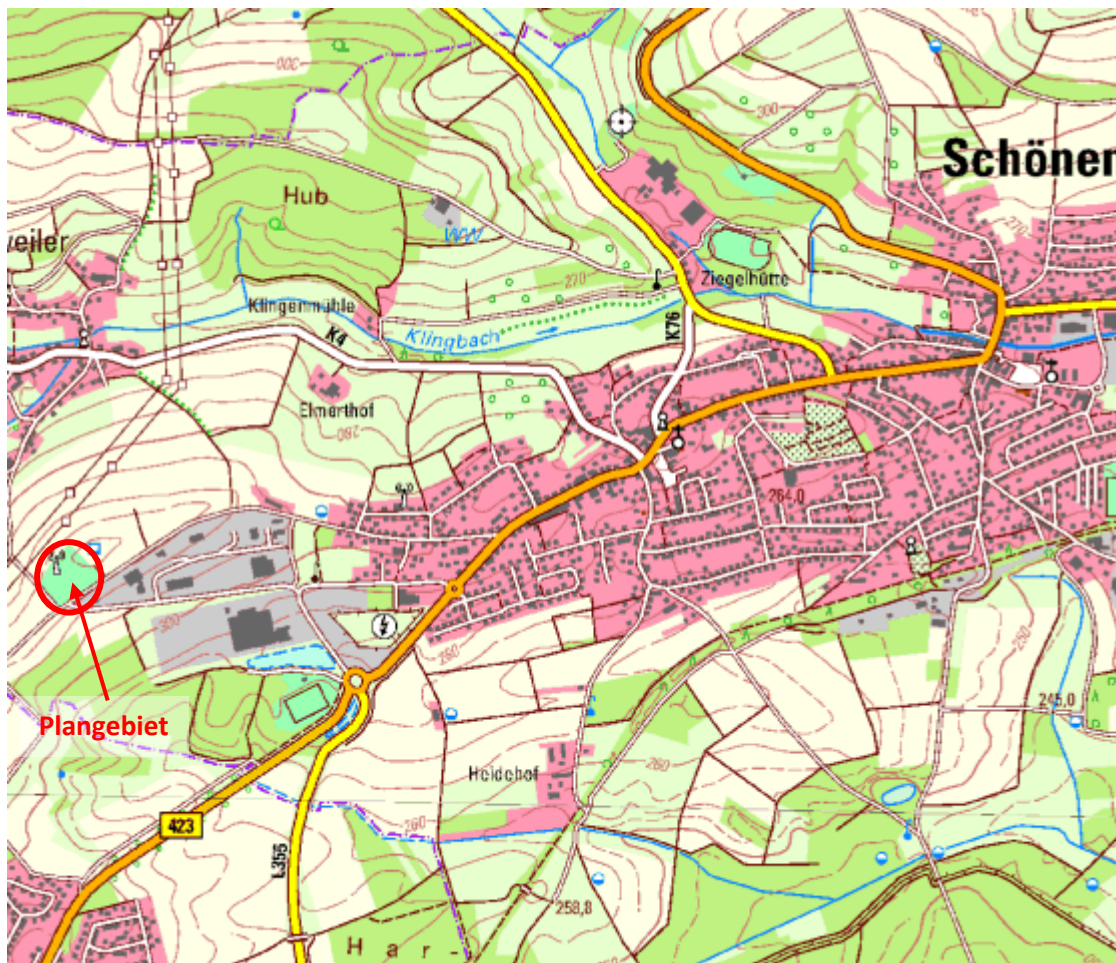


Abbildung 16: Übersichtslageplan Gebiet OG Schönenberg-Kübelberg M 1:20.000 [GeoBasisViewer RLP]

## 2 Niederschlagsdaten KOSTRA-DWD 2020



### KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

### Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 175, Spalte 105  
Bemerkung :

INDEX\_RC : 175105

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	230,0	283,3	316,7	356,7	420,0	483,3	523,3	576,7	656,7
10 min	145,0	178,3	198,3	225,0	263,3	301,7	328,3	361,7	410,0
15 min	110,0	134,4	150,0	170,0	198,9	228,9	248,9	274,4	311,1
20 min	90,0	110,0	122,5	139,2	163,3	187,5	203,3	225,0	255,0
30 min	67,8	83,3	92,8	105,0	123,3	141,7	153,9	169,4	192,2
45 min	51,1	62,6	70,0	79,3	93,0	107,0	115,9	128,1	145,2
60 min	41,9	51,4	57,2	65,0	76,1	87,5	95,0	104,7	118,9
90 min	31,5	38,7	43,1	48,9	57,2	65,9	71,5	78,9	89,4
2 h	25,8	31,7	35,3	40,0	46,8	53,9	58,5	64,6	73,2
3 h	19,4	23,8	26,6	30,1	35,3	40,6	44,1	48,6	55,1
4 h	15,9	19,5	21,7	24,7	28,8	33,2	36,0	39,7	45,1
6 h	11,9	14,7	16,3	18,5	21,7	25,0	27,1	29,9	33,9
9 h	9,0	11,0	12,3	14,0	16,3	18,8	20,4	22,5	25,5
12 h	7,4	9,0	10,0	11,4	13,4	15,4	16,7	18,4	20,9
18 h	5,5	6,8	7,6	8,6	10,0	11,6	12,6	13,9	15,7
24 h	4,5	5,6	6,2	7,0	8,2	9,5	10,3	11,3	12,8
48 h	2,8	3,4	3,8	4,3	5,1	5,8	6,3	7,0	7,9
72 h	2,1	2,6	2,9	3,2	3,8	4,4	4,8	5,2	5,9
4 d	1,7	2,1	2,3	2,7	3,1	3,6	3,9	4,3	4,9
5 d	1,5	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	3,3	3,7	4,2
6 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,3	2,7	2,9	3,2	3,7
7 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,3

#### 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)]

Abbildung 17: Niederschlagsdaten für die OG Schönenberg-Kübelberg [KOSTRA]

### 3 Grundwasserflurabstand

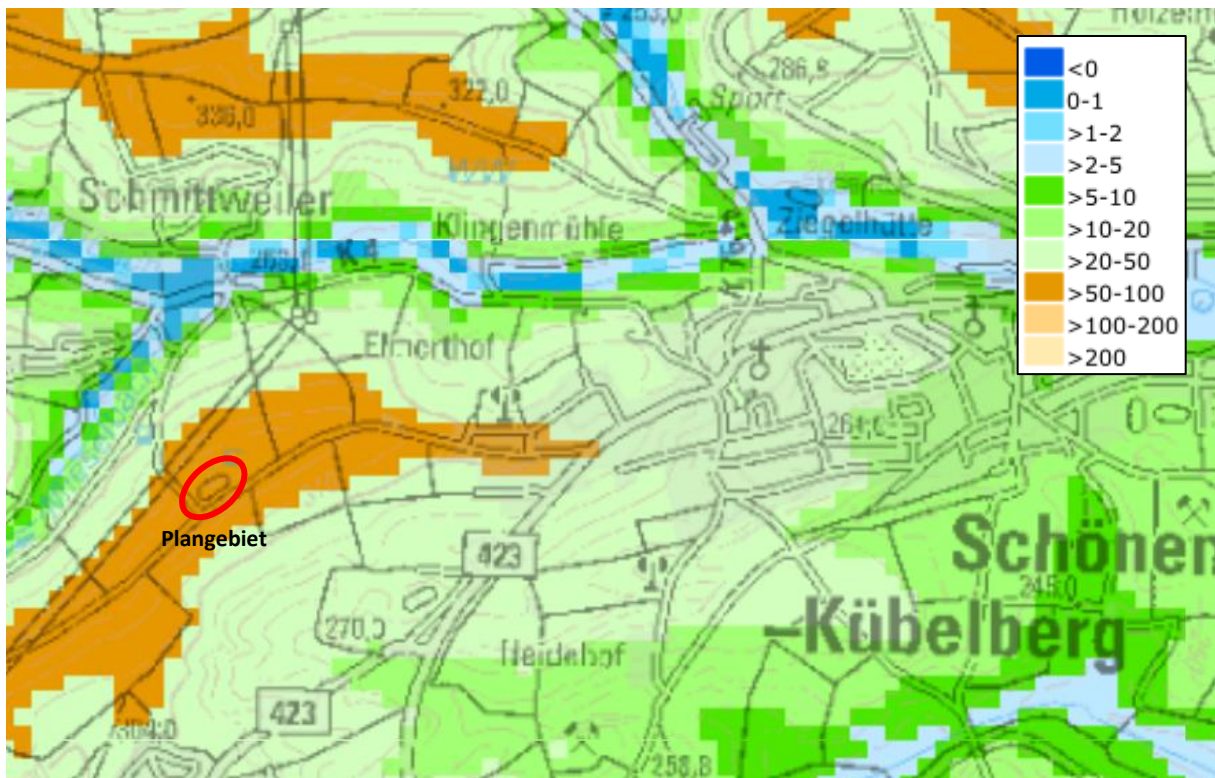


Abbildung 18: Auszug aus der Bodenkarte des Landesamts für Geologie und Bergbau des Landes RLP mit Darstellung des Grundwasserflurabstands für das Plangebiet in der OG Schönenberg-Kübelberg

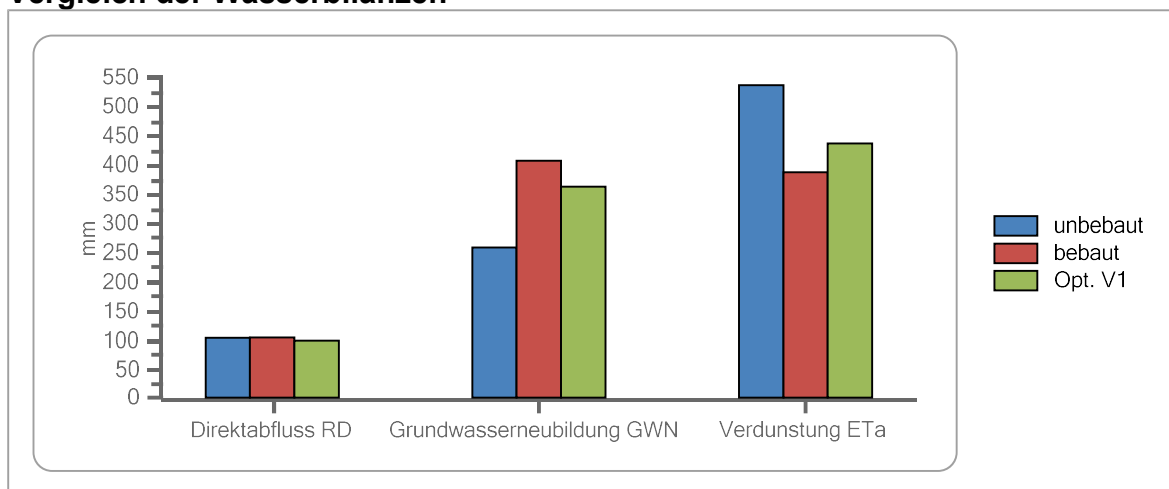
### **III. Berechnungen**

#### **1 Wasserhaushaltsbilanz**

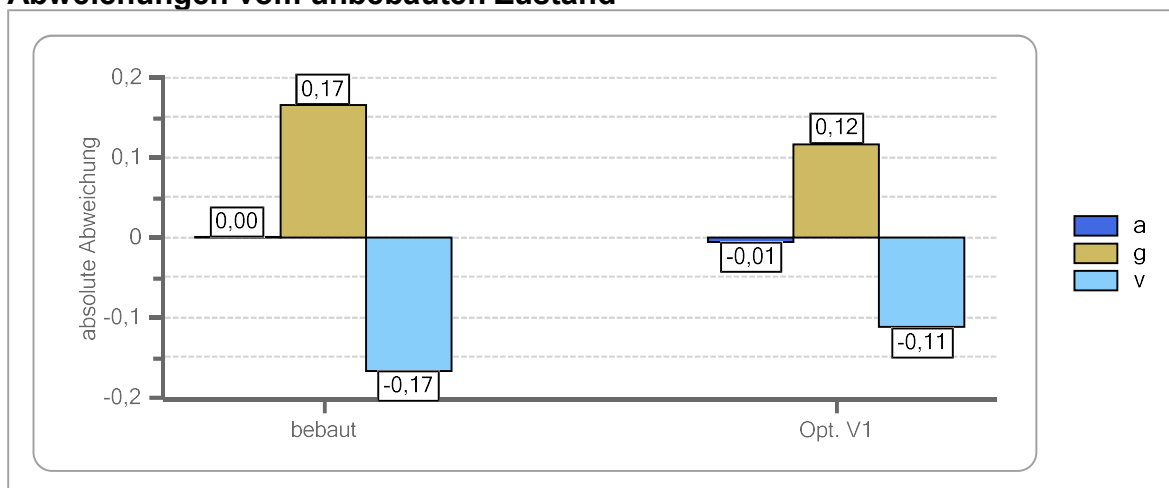
### Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	103	258	537	0,115	0,287	0,598			
bebaut	104	407	387	0,116	0,453	0,431	0,001	0,166	-0,167
Opt. V1	98	363	437	0,109	0,404	0,487	-0,005	0,117	-0,111

### Vergleich der Wasserbilanzen



### Abweichungen vom unbebauten Zustand



## Ergebnisse der Varianten

### Ergebnisse Variante bebaut

Typ	Name	Element Typ	Größe (m <sup>2</sup> )	a	g	v	Zufluss (m <sup>3</sup> )	RD (m <sup>3</sup> )	GWN (m <sup>3</sup> )	ETa (m <sup>3</sup> )	Ziel
Fläche	GE_Dachflächen	Flachdach (Metall, Glas)	2.550	0,87	0,00	0,13	2.290	1.999	0	290	Versickerungsfläche
Fläche	GE_Verkehrs- und Lagerflächen	Asphalt, fugenloser Beton	6.712	0,76	0,00	0,24	6.027	4.567	0	1.461	Versickerungsfläche
Fläche	Straßenverkehrsfläche	Asphalt, fugenloser Beton	1.621	0,76	0,00	0,24	1.456	1.103	0	353	Ableitung
Maßnahme	Versickerungsfläche	Mulden-Rigolen-Element	350	0,01	0,97	0,02	6.880	74	6.692	114	Ableitung

**Ergebnisse Variante Opt. V1**

Typ	Name	Element Typ	Größe (m <sup>2</sup> )	a	g	v	Zufluss (m <sup>3</sup> )	RD (m <sup>3</sup> )	GWN (m <sup>3</sup> )	ETa (m <sup>3</sup> )	Ziel
Fläche	GE_Dachflächen 1	Flachdach (Metall, Glas)	2.040	0,87	0,00	0,13	1.832	1.600	0	232	Regenwasserzisterne
Fläche	GE_Dachflächen 2	Gründach mit Extensivbegrünung	510	0,55	0,00	0,45	458	251	0	207	Regenwasserzisterne
Fläche	GE_Verkehrs- und Lagerflächen	Asphalt, fugenloser Beton	5.712	0,76	0,00	0,24	5.129	3.886	0	1.243	Versickerungsfläche
Fläche	GE_Fußwege und Zuwegung	teildurchlässige Beläge (Porensteine, Sickersteine)	1.000	0,00	0,60	0,39	898	3	543	352	Versickerungsfläche
Fläche	Straßenverkehrsfläche	Asphalt, fugenloser Beton	1.621	0,76	0,00	0,24	1.456	1.103	0	353	Ableitung
Maßnahme	Versickerungsfläche	Mulden-Rigolen-Element	350	0,01	0,98	0,02	5.613	28	5.474	111	Ableitung
Maßnahme	Regenwasserzisterne	Regenwassernutzung	0	0,76	0,00	0,24	1.850	1.410	0	441	Versickerungsfläche
Fläche	bewässerte Grünflächen	Garten, Grünflächen	2.300	0,07	0,07	0,86	2.065	140	140	1.785	Ableitung

**Parameter der Varianten****Parameterwerte bebaut**

<b>Name</b>	<b>Parameter</b>	<b>Wert</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>empf. Wert</b>
GE_Dachflächen	Speicherhöhe	0,6	0,1	0,6	NaN
GE_Verkehrs- und Lagerflächen	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Straßenverkehrsfläche	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Versickerungsfläche	kf-Wert der Mulde (mm/h)	36	3,6	36	NaN

**Parameterwerte Opt. V1**

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
GE_Dachflächen 1	Speicherhöhe	0,6	0,1	0,6	NaN
GE_Dachflächen 2	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	NaN
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	NaN
GE_Verkehrs- und Lagerflächen	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
GE_Fußwege und Zuwegung	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	NaN
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	NaN
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	NaN
Straßenverkehrsfläche	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Versickerungsfläche	kf-Wert der Mulde (mm/h)	36	3,6	36	NaN
Regenwasserzisterne	Speichervolumen (m <sup>3</sup> )	40	0	1000	NaN
	Anzahl der Personen	0	0	1000	NaN
	Wasserverbrauch je Person (l/d)	30	0	100	NaN
	Bewässerungsfläche (m <sup>2</sup> )	2300	0	100000	NaN
	spezifischer Jahresbedarf für Bewässerung (l/(m <sup>2</sup> *a))	180	0	200	NaN
bewässerte Grünflächen	a	0,068	0	1	NaN
	g	0,068	0	1	NaN
	v	0,863	0	1	NaN

## 2 Ermittlung der Wasserbilanzgrößen für Vegetationsflächen nach DWA-M 102-4 Anhang C

Die Wasserbilanzgrößen für Vegetationsflächen, die gezielt zur Verbesserung des Wasserhaushalts angesetzt werden, können nach Anhang C des DWA-A 102-4 ermittelt werden. Die Grundlagendaten „mittlerer korrigierter Jahresniederschlag“ und „potentielle Verdunstung“ wurden dem NatUrWB Web-Tool der Universität Freiburg entnommen. Der Grundwasserflurabstand wurde der Bodenkarte des Landesamts für Geologie und Bergbau des Landes RLP entnommen. Das Geländegefälle wurde über Rheinland-Pfalz in 3D ermittelt und liegt im Plangebiet im Mittel bei 2% - 4%. Nicht überbaute Flächen im Gewerbegebiet sind vollflächig zu begrünen, dabei sind min. 10% dieser Fläche mit Stauden und Büschen und weitere min. 40% der nicht überbauten Fläche mit Laubbäumen zu bepflanzen. Im Gewerbegebiet bereits vorhandene Bäume dürfen auf den zu pflanzenden Anteil angerechnet werden und sind bevorzugt zu erhalten.

Eingangsdaten (aus HAD wählen, bzw. Messungen vor Ort):

$P_{\text{korr}}$  [mm/a] =

$E_{\text{tp}}$  [mm/a] =

GW-Flurabstand [m] =

Geländegefälle [%] =

### 1. Gruppierung $E_{\text{tp}}$ und Bodenart

C.1

Gruppe	$E_{\text{tp}}$ mm/a
1	400 – 480
2	480 – 500
3	500 – 520
4	520 – 540
5	540 – 580
6	580 – 640

Gruppe  $E_{\text{tp}}$  =

C.2

Gruppe	Bezeichnung	Bodentyp (Beispiele)	Merkmale
1	Leichte Sandböden und flachgründige skelettreiche Böden	Podsol, Regosol	$nFK$ : sehr gering und gering, < 13 % $W_{\text{pfl}}$ : < 50 mm – 90 mm $We$ : 5 dm – 8 dm
2	Sandig-tonige Lehm Böden, lehmiger Ton, Hochmoor aus schwach zersetztem Torf	Braunerde, Plaggenesch, Braunerde-Podsol	$nFK$ : mittel, 13 % – 16 % $W_{\text{pfl}}$ : 90 mm – 140 mm, $We$ : 9 dm
3	Lehmiger Sand, schluffiger Sand und schluffiger Lehm, Niedermoor aus stark zersetztem Torf	Braunerde, Parabraunerde, Pseudogley-Braunerde, Kolluvium	$nFK$ : hoch, 16 % – 20 % $W_{\text{pfl}}$ : 140 mm – 200 mm, $We$ : 1 1 dm
4	Tiefgründige Lößböden, sandig-lehmiger Schluff	Auenboden, Pseudogley	$nFK$ : sehr hoch und extrem hoch, > 20 % $W_{\text{pfl}}$ : > 200 mm, $We$ : 11 dm
5	Oberflächennahe Staunäseböden, gering durchlässige Festgesteine	Pseudogley, Pelosol, Ranker	mittlere bis sehr starke Staunäse (3 bis 5) mit geringer $nFK$ $W_{\text{pfl}}$ : < 110 mm $We$ : < 7 dm

Bodengruppe =

### 2. Verhältnis $E_{\text{Ta}} / E_{\text{tp}}$

Abhängig von Grundwasserflurabstand, Bodengruppe (Tab. C.2),  $E_{\text{tp}}$ -Gruppe (Tab. C.1)!!

Gruppe  $E_{\text{tp}}$  (C.1) = 6  
 Bodengruppe (C.2) = 3  
 GW-Flurabstand = >20

Grundwasserflurabstand	vegetationsloser Boden				Grünland				Ackerland				Laubwald				Nadelwald			
	0 m - 1 m	> 1 m	0 m - 2 m	> 2 m	0 m - 1 m	> 1 m	0 m - 2 m	> 2 m	0 m - 1 m	> 1 m	0 m - 2 m	> 2 m	0 m - 1 m	> 1 m	0 m - 2 m	> 2 m	0 m - 2 m	> 2 m	0 m - 3 m	> 3 m
Boden (Tabelle C.2)	Klima (Tabelle C.1)																			
3	4	0,86	0,77			0,97	0,89			1,04	0,98			1,10	1,04			1,27	1,16	
	5	0,84	0,72			0,97	0,84			1,02	0,92			1,10	0,99			1,27	1,10	
	6	0,80	0,66			0,95	0,78			0,99	0,85			1,08	0,92			1,24	1,06	

Ermittlung von  $ET_a$  aus dem Verhältnis  $ET_a / ET_p$ :

Landnutzung	veg. los	Grünland	Ackerland	Laubwald	Nadelwald
$ET_a / ET_p$	0,66	0,78	0,85	0,92	1,06
$ET_a$	424,38	501,54	546,55	591,56	681,58

Nicht überbaute Flächen sind vollflächig zu begrünen, min. 40% der nicht überbauten Fläche sind mit Laubbäumen zu bepflanzen, weitere min. 10% der nicht überbauten Fläche mit Büschen und Stauden.

Landnutzung	veg. los	Grünland	Ackerland	Laubwald	Nadelwald
$ET_a / ET_p$	0,66	0,78	0,85	0,92	1,06
$ET_a$	424,38	501,54	546,55	591,56	681,58

Landnutzung	veg. los	Grünland	Ackerland	Laubwald	Nadelwald
proz. Anteil		50,0%	10,0%	40,0%	

→  $ET_{a,gesamt} = \underline{\underline{542,049}}$

Im nächsten Schritt sind der Standortfaktor  $f_L$  und der Bewässerungsfaktor  $f_W$  zu wählen:

Tabelle C.6: Faktoren für Standortbedingungen

Landnutzungsart/Maßnahme	Lage			Boden- gruppe (Tabelle C.2)	Bewässerung $f_W$
	solitär	schattig	sonnig		
	$f_L$	$f_L$	$f_L$		
Hausgärten Sport- und Freizeitanlagen Städtische Grünflächen, kleine Parks Straßenbegleitgrün		0,7	1,3	1 →	1,3
Vertikale Bauwerksbegrünung Bäume in Verkehrsflächen	1,1 1,3			2-4 →	1,1

ANMERKUNGEN  
Bei Bodengruppe 5 ist eine Bewässerung unüblich, so dass gilt  $f_W = 1$ .  
Die Wahl der Faktoren erfolgte in Anlehnung an FLL (2015a) und teilweise an HARLAß (2008).

→  $f_L = \underline{\underline{1,1}}$

→  $f_W = \underline{\underline{1,3}}$

Das Plangebiet befindet sich in überwiegend flachem Gelände in Kuppenlage. In der Nähe der Grünflächen ist keine nennenswerte verschattende Bebauung zu erwarten, es kann also von freier Sonneneinstrahlung zu großen Teilen des Tages ausgegangen werden, daher kann der Standort als „sonnig“ ( $f_L = 1,3$ ) angesetzt werden. Im Gewerbegebiet sind Regenwasserzisternen vorzusehen, daher kann von einer regelmäßigen Bewässerung der dortigen Grünflächen ausgegangen werden, der Bewässerungsfaktor  $f_w$  wird entsprechend der Bodengruppe mit 1,1 gewählt.

$$ET_{a,korr} = ET_{a,gesamt} * f_L * f_w \quad \rightarrow \quad ET_{a,korr} = \underline{\underline{812,9}}$$

Im letzten Schritt ist die Aufteilung für den Gesamtabfluss zu ermitteln:

**Tabelle C.7: Verhältniswerte  $r$  des Direkt- und Gesamtabflusses**

Landnutzungseinheit		Grünland, Ackerland				Laubwald, Nadelwald			
Geländegefälle (%)		0 - 2	2 - 4	4 - 10	> 10	0 - 2	2 - 4	4 - 10	> 10
Bodengruppe gemäß Tabelle C.2	Grundwasserflurabstand (m)	$r$	$r$	$r$	$r$	$r$	$r$	$r$	$r$
1 und 2	0 - 1	0,50	0,50	0,80	0,80	0,20	0,20	0,50	0,50
	> 1	0,00	0,15	0,40	0,65	0,00	0,05	0,35	0,45
3 und 4	0 - 1	0,50	0,60	0,80	1,00	0,30	0,45	0,55	0,95
	> 1	0,20	0,55	0,70	1,00	0,05	0,42	0,57	0,90
5	0 - 1	0,70	0,75	0,85	1,00	0,50	0,55	0,65	0,95
	> 1	0,65	0,70	0,80	1,00	0,40	0,45	0,60	0,90

**Falls mehrere Landnutzungsarten vorhanden,  $r$  anteilig ausrechnen!**

$$\begin{aligned} \text{Bodengruppe (C.2)} &= \underline{\underline{3}} \\ \text{GW-Flurabstand} &= \underline{\underline{>20}} \\ \text{Geländegefälle} &= \underline{\underline{2-4\%}} \end{aligned} \quad \rightarrow \quad r = \underline{\underline{0,50}}$$

$$\begin{aligned} \text{Abfluss } R &= P_{korr} - ET_{a,korr} &= \underline{\underline{122,9}} \\ \text{Direktabfluss } R_D &= r * R &= \underline{\underline{61,4}} \quad \rightarrow \quad a = \underline{\underline{0,068}} \\ \text{Grundwasserneubildung } GWN &= R - R_D &= \underline{\underline{61,4}} \quad \rightarrow \quad g = \underline{\underline{0,068}} \\ ET_{a,korr} &= \rightarrow &= \underline{\underline{775,1}} \quad \rightarrow \quad v = \underline{\underline{0,863}} \end{aligned}$$

#### **IV. Kostenberechnung**

-entfällt-

#### **V. Pläne / Planungsgrundlagen**

-entfällt-