

Landkreis Neckar-Odenwald-Kreis

# **Zweckverband GENO**

## **Bebauungsplanänderung Interkommunales Gewerbegebiet Elz-Neckar in Obrigheim „GENO – 2. Änderung“**

mit Teilaufhebung des Bebauungsplans „GENO“  
im Bereich der Flst. Nrn. 9450 und 9485/1 (teilweise)

## **Fachtechnischer Beitrag - Wasserhaushaltsbilanz Erläuterungsbericht**

Planstand: 02.05.2025

**KOMMUNALPLANUNG ■ TIEFBAU ■ STÄDTEBAU**

Dipl.-Ing. (FH) Guido Lysiak

Dipl.-Ing. Jürgen Glaser

Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Steffen Leiblein

Beratende Ingenieure und freier Stadtplaner

Eisenbahnstraße 26 74821 Mosbach Fon 06261/9290-0 Fax 06261/9290-44 info@ifk-mosbach.de www.ifk-mosbach.de



## INHALT

<b>1. Veranlassung</b>	<b>1</b>
<b>2. Plangebiet</b>	<b>2</b>
2.1 Lage des Plangebiets	2
2.2 Rahmenbedingungen – Ist-Zustand	2
2.3 Außeneinzugsgebiet und Starkregengefährdung	3
2.4 Vorgaben des Bebauungsplanes	3
<b>3. Entwässerungskonzept</b>	<b>4</b>
3.1 Schmutzwasser	4
3.2 Regenwasser	4
<b>4. Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz</b>	<b>4</b>
4.1 Ermittlung des unbebauten Referenzzustands	4
4.2 Flächenzusammensetzung des Plangebiets	5
4.3 Berechnung des bebauten Zustandes	7
4.3.1 Variante 1 – ohne Maßnahmen	7
4.3.2 Variante 2 – mit Maßnahmen	7
4.4 Vergleich der Wasserbilanzen	8
<b>5. Fazit</b>	<b>9</b>

## 1. Veranlassung

Mit der Ansiedlung des Interroll-Werks der Interroll-Gruppe im Gewerbegebiet TECH•N•O des Zweckverbands Interkommunales Gewerbegebiet Elz-Neckar in Obrigheim (GENO) in Asbach-Obrigheim im Jahr 2021 erfolgte eine Bebauung des bisher noch nicht erschlossenen 2. Bauabschnitts des Bebauungsplans "GENO". Nun soll der Bebauungsplan „GENO“ im Bereich des 2. Bauabschnitts geändert werden, um den planungsrechtlichen Rahmen an der zukünftig zu erwartenden Entwicklung des Betriebs zu orientieren. Der Änderungsbereich umfasst dabei auch den schon bestehenden Betrieb.

Im Frühjahr 2022 wurde das Merkblatt „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers“, DWA-A 102-4 veröffentlicht. Darin sind technische Vorgaben und Ziele hinsichtlich der Entwässerung enthalten, die im Zuge des Bebauungsplanverfahrens in der Abwägung zu berücksichtigen sind. Daher wird zur Bebauungsplanänderung „Interkommunales Gewerbegebiet Elz-Neckar in Obrigheim „GENO – 2. Änderung“ eine Wasserhaushaltsbilanz erstellt.

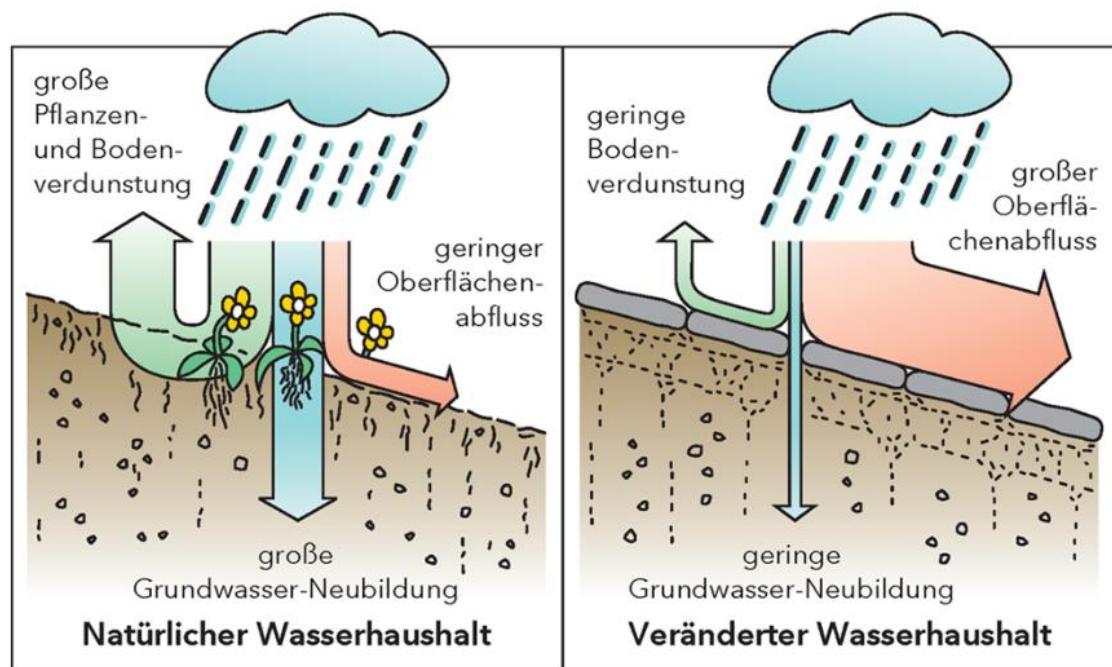


Abb. 1: Übersicht Wasserhaushalt natürlich – verändert (Quelle: TH Lübeck 2020, Online unter <https://www.luebeck.de/files/stadtentwicklung/Klimaschutz/2020-10-27-VFachvortrag-ARW1.pdf>)

Das Merkblatt DWA-A 102-4 zielt auf eine Anwendung u.a. bei der Neuerschließung von Siedlungsflächen und der städtebaulichen und/oder entwässerungstechnischen Überplanung von Siedlungsgebieten (z.B. Nachverdichtung, Konversion, Sanierung) ab. **Übergeordnete Zielsetzung ist es, die Veränderungen des natürlichen Wasserhaushalts durch Siedlungsaktivitäten in mengenmäßiger und stofflicher Hinsicht so gering zu halten, wie es technisch, ökologisch und wirtschaftlich vertretbar ist. Der**

**Wasserhaushalt im bebauten Zustand soll dem unbebauten Referenzzustand möglichst nahekommen.**

Um die Abweichung des lokalen Wasserhaushalts in Siedlungsgebieten vom Wasserhaushalt der zugehörigen unbebauten Kulturlandschaft gering zu halten, können geeignete Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung gewählt werden.

## 2. Plangebiet

### 2.1 Lage des Plangebiets

Das Plangebiet befindet sich rund 7 km westlich von Mosbach in der Gemeinde Obrigheim. Es liegt im Dreieck der Gemarkungen Asbach, Mörtelstein und Obrigheim auf einem Höhenrücken, der sich südlich an den bereits erschlossenen Teil des Gewerbegebiets TECH•N•O angliedert (2. BA des Baugebiets). Das Areal ist verkehrsgünstig gelegen in direkter Nachbarschaft zur B 292 auf der Asbacher Höhe.

Nördlich des Plangebiets grenzt der bestehende Gewerbepark an. Das Umfeld im Osten, Süden und Westen durch landwirtschaftliche Acker- und Wiesenflächen geprägt, in denen sich einige Gehölzgruppen befinden. Südlich liegt in rd. 100 m Entfernung ein ausgedehntes Waldgebiet.



Abb. 2: Auszug aus OpenStreetMap (Quelle: [openstreetmap.org](https://openstreetmap.org), 07.09.2023)

### 2.2 Rahmenbedingungen – Ist-Zustand

Im durch die Interroll Gruppe überbauten nördlichen Teilbereich des Plangebiets befinden sich drei Gebäudekomplexe sowie das Betriebsgelände mit Verkehrsflächen wie Stellplätze, Zufahrten, Rangierflächen und Anlieferbereichen etc. Die übrige noch unbebaute Planfläche im Süden besteht nahezu ausschließlich aus landwirtschaftlich genutzten Acker- und Wiesenflächen und unbefestigten Feldwegen.

Das Gelände liegt im Norden auf einem Höhenniveau von ca. 266 m ü.NN und steigt nach Süden auf rd. 272 m ü.NN an. Nach Süden und Westen fällt es innerhalb des Plangebiets wieder deutlich ab. Insbesondere im südlichen (Rand-)Bereich ist ein Gefälle von bis zu 10 % vorhanden. Insgesamt weist das Plangebiet eine mittlere Hangneigung von 4,8 % auf.

Da sich das Plangebiet auf einem Höhenrücken befindet und in jede Richtung nach außen abfällt, entwässert die Fläche dem Gefälle folgend.

## 2.3 Außeneinzugsgebiet und Starkregengefährdung

Überflutungen durch auf das Plangebiet einströmendes Außengebietswasser sind aufgrund der Kuppenlage nicht zu erwarten.

Durch die Überbauung des Gebiets ist bei Starkregen zu erwarten, dass sich das bei Starkregen oberflächig abfließende Niederschlagswasser weiterhin in Richtung Osten, Süden und Westen verteilen und wie bisher über die landwirtschaftlich genutzten Flächen und Wege (indirekt) in Richtung Vorflut (Asbach bzw. Heiligenbach) abfließen wird.

Die Maßnahmen zur Bewirtschaftung des lokalen Wasserhaushalts (s. Kap. 3.2) dienen auch der Minderung der Abflusswirksamkeit von Flächen bei Starkregen.

## 2.4 Vorgaben des Bebauungsplanes

Die Größe des Änderungsbereichs beträgt ca. 15,35 ha. Auf Ebene des Bebauungsplanes erfolgt die Festsetzung einer Grundflächenzahl von 0,7.

Mit dem aktuellen Planungsentwurf wird tatsächlich eine GRZ (I) von ca. 0,42 (Bruttogrundfläche Erdgeschoss) erreicht.

Mit Berücksichtigung der weiteren befestigten Flächen (Verkehrsflächen, Parkplatzflächen und sonstige Wege) wird eine GRZ (II) von tatsächlich insgesamt 0,76 erreicht. Gemäß § 19 Abs. 4 Satz 2 BauNVO darf die zulässige Grundflächenzahl durch die Anlagen der GRZ (II) bis zu 50 vom Hundert überschritten werden, höchstens jedoch bis zu einer Grundflächenzahl von 0,8. Die Vorgaben des Bebauungsplanes werden mit dem Vorhaben damit eingehalten.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurden zahlreiche Maßnahmen getroffen, um mögliche negativen Einflüsse, die sich auch auf die Wasserhaushaltbilanz ergeben könnten, so gering wie möglich zu halten:

- Dachbegrünung aller Dachflächen von Haupt- und Nebengebäuden,
- Parkplätze, Fuß- und Radwege, Stellplätze, Lagerplätze und nicht befahrbare Grundstückszugänge sind wasserdurchlässig herzustellen,
- Die privaten Grünflächen sind zu bepflanzen. In der westlichen privaten Grünfläche ist zudem im Zuge der Bebauung die Ausgestaltung von naturnahen Mulden zur Retention vorgesehen.

### **3. Entwässerungskonzept**

Die Entwässerung des Areals erfolgt im modifizierten Trennsystem.

#### **3.1 Schmutzwasser**

Die Mischwasserableitung (Schmutzwasser und Regenwasser der Straßen- und Hofflächen etc.) erfolgt im bebauten Bereich in einen im Norden verlaufenden Mischwasserkanal, der an das bestehende Kanalnetz anknüpft. Von dort erfolgt eine Ableitung über ein Regenüberlaufbecken (mit Notüberlauf in das Regenrückhaltebecken) in Richtung Osten bzw. Nordosten in Richtung Kläranlage Obrigheim. Für den noch unbebauten Bereich ist die Ableitung in einem westlich des Plangebiets verlaufenden neuen Mischwasserkanal vorgesehen. Dieser knüpft an den Bestand im Norden an.

#### **3.2 Regenwasser**

Das Regenwasser der Dachflächen wird über einen im nördlichen Bereich verlaufenden Regenwasserkanal in das im 1. Bauabschnitt bestehende Regenüberlaufbecken abgeleitet. Von dort aus erfolgt ein gedrosselter Ablauf über eine Klinge in Richtung Osten in den Heiligenbach. Das Regenwasser der Dachflächen im südlichen Bereich wird über mehrere Rigolen auf den Grundstücksflächen zurückgehalten und anschließend zum Teil nach Süden in Richtung Asbach sowie nach Westen über Rückhaltemulden in ein Nebengewässer in Richtung Asbach abgeleitet.

### **4. Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz**

#### **4.1 Ermittlung des unbebauten Referenzzustands**

Gemäß dem DWA-Merkblatt M 102-4 soll der Wasserhaushalt im bebauten Zustand dem des unbebauten Referenzzustands möglichst nahekommen. Hierfür sollen geeignete Maßnahmen, wie beispielsweise Gründächer oder sickerfähige Befestigungen, festgelegt werden, um die Veränderung des Wasserhaushalts durch die Erschließung zu begrenzen.

Zur Ermittlung des unbebauten Referenzzustandes im Bereich des Plangebiets wurde der Hydrologische Atlas von Deutschland über das Online-Portal [www.naturwb.de](http://www.naturwb.de) herangezogen. In Abbildung 3 ist die Verteilung des Jahresniederschlags auf die 3 Teilgrößen Verdunstung "v" (Evapotranspiration), Versickerung "g" (Grundwasserneubildung) und Direktabfluss "a" (Summe aus Oberflächen- und Zwischenabfluss) des Wasserhaushalts dargestellt, aus denen sich der Referenzwert für die naturnahe urbane Wasserbilanz zusammensetzt.

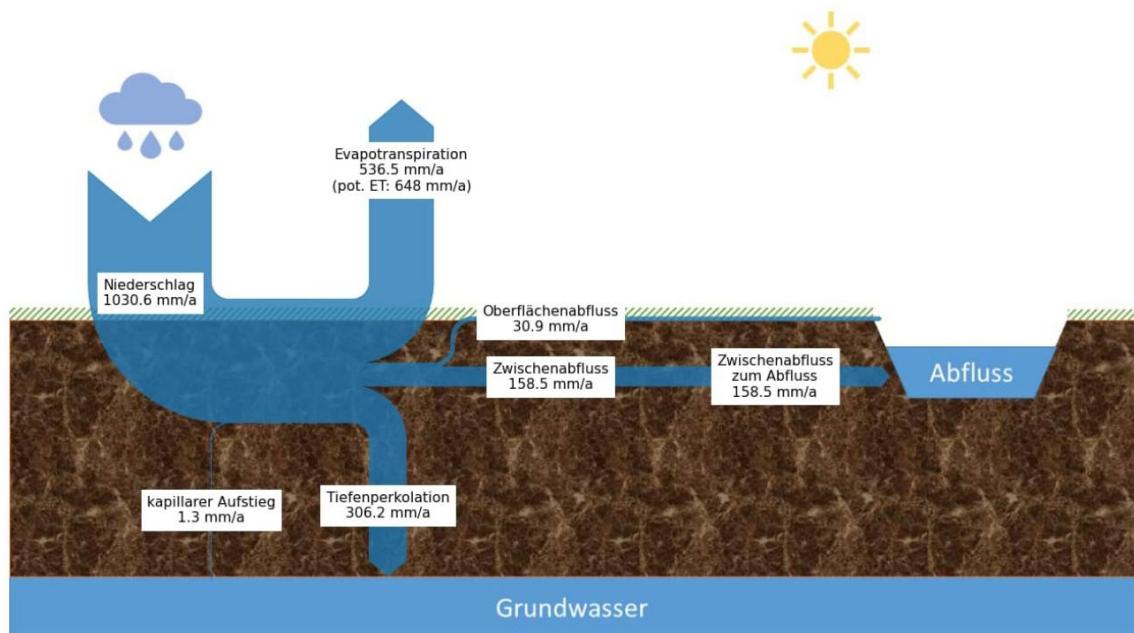


Abb. 3: Unbebauter Referenzzustand für das Plangebiet (Quelle: <https://www.naturwb.de/>)

Abbildung 4 zeigt die prozentuale Verteilung des Jahresniederschlags im unbebauten Referenzzustand auf die genannten 3 Teilgrößen:

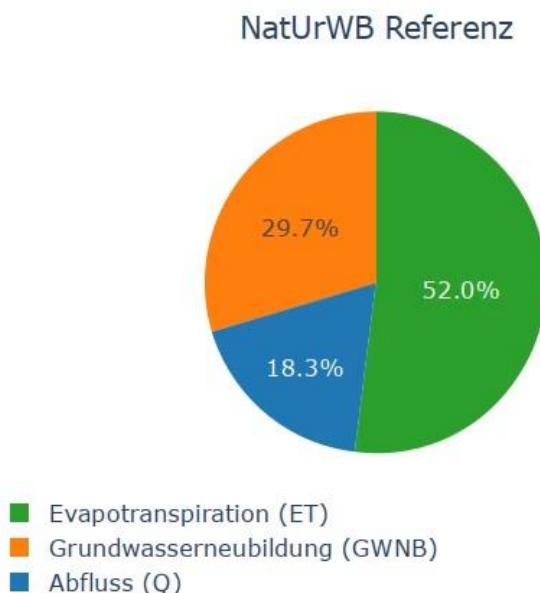


Abb. 4: Natürliche Wasserbilanz  
(Quelle: <https://www.naturwb.de/>)

## 4.2 Flächenzusammensetzung des Plangebiets

Das Plangebiet setzt sich aus dem Nettobauland (Industriegebiet) (87,0 %) und aus den privaten Grünflächen (13,0 %) zusammen.

Für die überbaubaren Grundstücksflächen wurde abgeleitet aus dem Bestand und dem aktuellen Konzept für eine Erweiterung ein Flächenanteil der Dachflächen von 36 % an

der Grundstücksfläche definiert. Eine weitere Versiegelung der überbaubaren Grundstücksfläche durch Parkplätze und sonstige Wege wurde mit 8 % und die Verkehrsflächen mit 21 % angesetzt. Dies deckt den Anteil der Versiegelung durch Nebenanlagen wie Zufahrten, Hof- und Stellplatzflächen ab. Für die restlichen 34 % der Grundstücksflächen wurde als Ansatz Grünflächen gewählt.

Die für die Bilanzierung relevanten Teilflächen im Plangebiet sind nachfolgend in der Tabelle 1 aufgeführt:

<b>Gesamtfläche (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Dachfläche (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Parkplätze und sonstige Wege (in m<sup>2</sup>)</b>	<b>Verkehrsflächen (in m<sup>2</sup>)</b>	<b>Grünflächen (in m<sup>2</sup>)</b>
		Anteil 36%	Anteil 8%	Anteil 21%
<b>153.500</b>	55.900	12.000	33.000	52.600

*Tabelle 1: Flächenaufteilung des gesamten Baugebietes – Variante 1 ohne Maßnahmen*

Für die Berechnung der Variante 2 – mit Maßnahmen (siehe Kapitel 2.4) wurden die Flächengrößen bzw. die Flächenanteile an der Gesamtfläche des Plangebietes der Verkehrsflächen beibehalten. Die Flächengrößen bzw. Flächenanteile der Dachflächen, der Parkplätze und sonstigen Wege sowie der Garten- und Grünflächen wurden nochmals mit Maßnahmen versehen und flächenmäßig weiter unterteilt:

<b>Gesamtfläche (m<sup>2</sup>)</b>			<b>153.500</b>
<b>Dachfläche (m<sup>2</sup>)</b> Anteil 36%	versiegelt	Ableitung	9.800
		Muldensystem	1.400
	begrünt	Ableitung	39.200
		Muldensystem	5.500
<b>Parkplätze und sonstige Wege (m<sup>2</sup>)</b> Anteil 8%	Rasengittersteine (Fugenanteil 20-30%)		6.300
	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 6-10%)		5.700
<b>Verkehrsfläche (m<sup>2</sup>)</b> Anteil 21%	Asphalt, fugenloser Beton		33.000
<b>Grünflächen (m<sup>2</sup>)</b> Anteil 34%	Garten/Grünflächen		51.700
	Maßnahme Muldensystem (Versickerung)		900

*Tabelle 2: Flächenaufteilung des gesamten Baugebietes – Variante 2 mit Maßnahmen*

Bei den Dachflächen wurde ein Flächenanteil von 7 % als Kiesdach und 29 % als Gründach mit Extensivbegrünung angesetzt. Bei den Parkplätzen und sonstigen Wegen wurden ca. 4 % als Rasengittersteine mit einem Fugenanteil von 20-30% und ca. 4 % als teildurchlässigen Flächenbeläge mit einem Fugenanteil von 6-10 % angenommen. Bei den Grün- und Gartenflächen wurden 34 % weiterhin als unbefestigte Flächen angenommen, wobei nun etwas weniger als 1 % als Versickerungsflächen angesetzt wurden.

## 4.3 Berechnung des bebauten Zustandes

### 4.3.1 Variante 1 – ohne Maßnahmen

Für die Berechnung der Variante 1 wurden die zukünftigen Flächen des Plangebiets wie folgt berücksichtigt:

- Gebäude wird mit einem Flachdach (Kies) hergestellt,
- Parkplätze und sonstige Wege werden mit undurchlässigen Flächenbelägen hergestellt (Pflaster mit dichten Fugen),
- Garten- und Grünflächen sind unbefestigt,
- Verkehrsflächen in Asphalt bzw. als fugenloser Beton.

Durch die geplante Erschließung des Industriegebiets sind für die Variante 1 erhebliche Abweichungen vom unbebauten Referenzzustand festzustellen. Der Anteil des Direktabflusses (a) steigt im Vergleich zum Referenzzustand um 41 %. Der Anteil der Grundwasserneubildung (g) sinkt um 20 % im Vergleich zum unbebauten Zustand. Der Anteil der Verdunstung (v) verringert sich um 21% (siehe Abbildung 5).

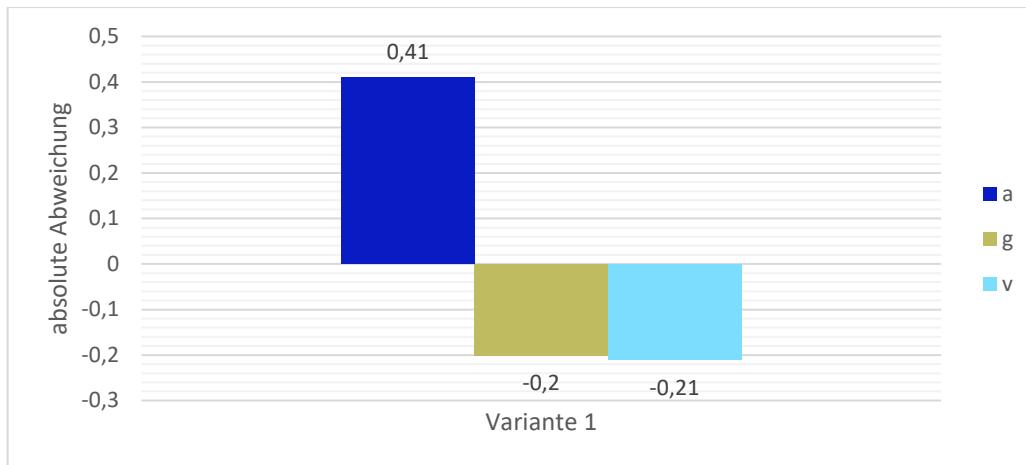


Abb. 5: Abweichung von Variante 1 – ohne Maßnahmen

### 4.3.2 Variante 2 – mit Maßnahmen

Es sind gemäß Merkblatt DWA-A 102-4 Abweichungen von 5 bis 10 % vom unbebauten Referenzzustand anzustreben. Die Abweichungen im vorliegenden Planungsentwurf liegen deutlich außerhalb des gemäß Merkblatt DWA-A 102-4 anzustrebenden Toleranzbereichs. Gemäß dem Merkblatt DWA-A 102-4 sind durch geeignete Maßnahmen die „*drei Bilanzgrößen im bebauten Zustand denen des unbebauten Referenzzustandes soweit wie möglich anzunähern*“ (vgl. DWA-A 102-4, S.23), sowie die Veränderungen so gering zu halten, wie es technisch, ökologisch und wirtschaftlich vertretbar ist.

Für den vorliegenden Bebauungsplan werden, um die festgestellten Abweichungen zu kompensieren und an den unbebauten Referenzzustand anzunähern, daher folgende Maßnahmen getroffen, die den Zielen des Wasserhaushalts dienlich sind:

- Aufteilung in Bereiche mit extensiver Dachbegrünung sowie Flachdach als Kiesdach,
- Rasengittersteine (Fugenanteil 20 % - 30 %),

- Teildurchlässige Flächenbeläge für die Parkplätze und sonstige Wege (Fugenanteil 6 % bis 10 %),
- Garten- und Grünflächen sind unbefestigt,
- Versickerungsmulde für das unverschmutzte Niederschlagswasser,
- Verkehrsflächen in Asphalt bzw. als fugenloser Beton.

In Variante 2 gibt es zwar weiterhin Abweichungen vom unbebauten Referenzzustand, die jedoch im Vergleich zu Variante 1 geringer ausfallen. So steigt in Variante 2 der Anteil des Direktabflusses (a) im Vergleich zum Referenzzustand nur noch um 24 %. Der Anteil der Grundwasserneubildung (g) sinkt um 11 % im Vergleich zum unbebauten Zustand. Der Anteil der Verdunstung (v) verringert sich um 13 %.

Mit den getroffenen Maßnahmen liegt damit für die Grundwasserneubildung (g) der Wert der Abweichung vom unbebauten Referenzzustand sehr nah des gemäß Merkblatt DWA-A 102-4 anzustrebenden Toleranzbereichs. Auch der Wert für die Verdunstung (v) nähert sich dem Toleranzbereich an.

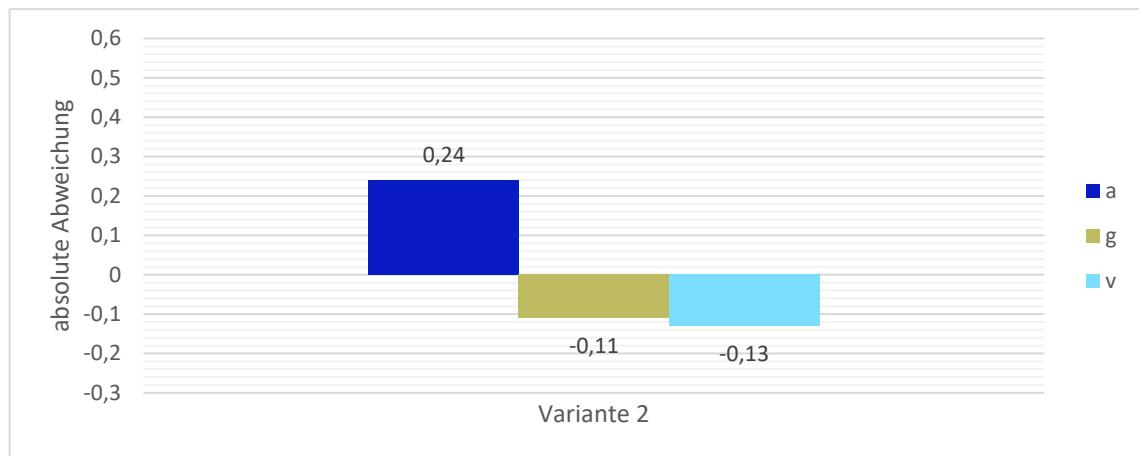


Abb. 6: Abweichung von Variante 2 – mit Maßnahmen

#### 4.4 Vergleich der Wasserbilanzen

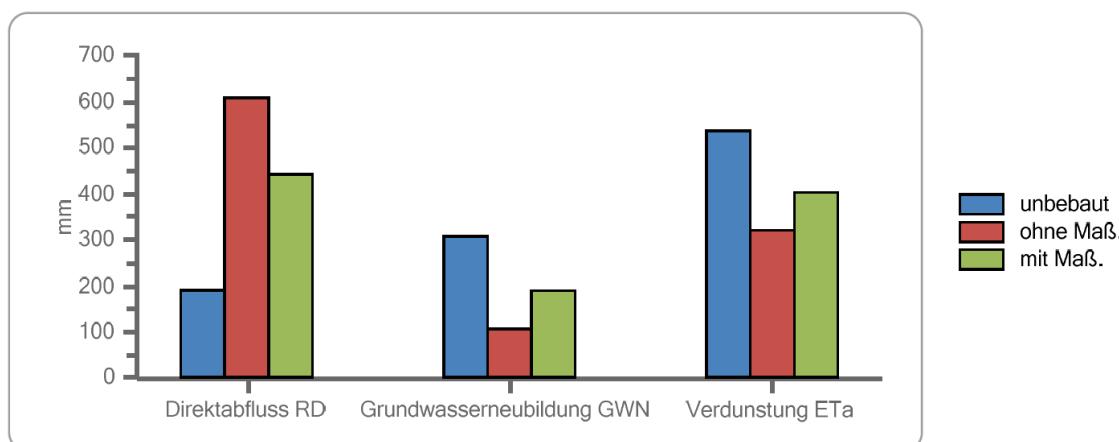


Abb.7: Wasserbilanz unbebaut/bebaut

Die nachfolgende Tabelle 3 zeigt zum einen die Abweichungen der prozentualen Aufteilungswerte für den Direktabfluss, die Versickerung und die Verdunstung im Vergleich zum Referenzzustand und zum anderen die jeweils daraus resultierenden Änderungen der absoluten Wassermengen pro Jahr (siehe hierzu auch Abbildung 7).

	<b>a</b>	<b>g</b>	<b>v</b>
<b>Referenzzustand</b>	0,183	0,297	0,520
<b>Variante 1</b>	0,589	0,102	0,310
<b>Variante 2</b>	0,428	0,183	0,390
	<b>Q (mm/a)</b>	<b>GWNB (mm/a)</b>	<b>ETa(mm/a)</b>
<b>Referenzzustand</b>	189	306	536
<b>Variante 1</b>	607	105	319
<b>Variante 2</b>	441	188	402

*Tabelle 3: Aufteilungswerte und Abweichung der Wasserbilanzen*

Das Ergebnis der Wasserbilanz liegt mit den gewählten Maßnahmen nicht innerhalb der anzustrebenden maximalen Abweichung des anzustrebenden Referenzzustandes (10%). Durch die getroffenen Maßnahmen im stark versiegelten Industriegebiet konnten jedoch im Vergleich zur Bebauung ohne Maßnahmen deutliche Verbesserungen erreicht werden.

Die Vorgaben zur Flächenbefestigung, zur Dachbegrünung und Flächen für Niederschlagswasserrückhaltemulden sind in den Bebauungsplan aufzunehmen.

## 5. Fazit

Die Analyse zeigt, dass die geplante Erschließung des Interroll-Areals ohne Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung erhebliche Abweichungen vom unbebauten Referenzzustand aufweist. Der Anteil des direkten Oberflächenabflusses nimmt stark zu, während die Grundwasserneubildung und die Verdunstung deutlich abnehmen. Dies führt zu einem insgesamt unausgewogenen Wasserhaushalt, der die ökologischen Funktionen des Gebiets beeinträchtigen könnte.

Die im Merkblatt DWA-A 102-4 genannten technischen Vorgaben und Ziele hinsichtlich der Entwässerung wurden bei der Betrachtung der Wasserhaushaltsbilanz berücksichtigt, um die Veränderungen des natürlichen Wasserhaushalts durch die vorgesehene Planung so gering wie möglich zu halten.

Die Maßnahmen wurden vor dem Hintergrund der technisch, ökologisch und wirtschaftlichen Zweckmäßigkeit für die konkrete Planung geprüft. Durch die in Variante 2

getroffenen Maßnahmen liegt die Abweichung der Grundwasserneubildung sehr nahe dem gemäß Merkblatt DWA-A 102-4 anzustrebenden Toleranzbereich von maximal 10 %. Auch bei der Verdunstung nähert sich die Abweichung von 13 % dem Toleranzbereich. Für den Direktabfluss kann dies mit einer Abweichung von 24 % zwar nicht erreicht werden, es ist aber durch die getroffenen Maßnahmen eine deutlich positive Wirkung erkennbar.

Die im Entwurf der Bebauungsplanänderung vorgesehene Maßnahmen zur Wasserbewirtschaftung der Variante 2, tragen mit der vorgesehenen extensiven Dachbegrünung (Rückhaltung und Verdunstung), den Flächen für Niederschlagswasserrückhaltemulden (Rückhaltung und Versickerung) sowie versickerungsfähigen Belägen (Versickerung) zur weitgehenden Erhaltung eines ausgeglichenen lokalen Wasserhaushalts und damit zur ökologischen Qualität des Industriegebietes bei. Die Anforderungen an den lokalen Wasserhaushalt im Plangebiet können damit optimiert, aber nicht vollständig erfüllt werden.

Das Ergebnis der Bilanzierung ist als fachlicher Belang in die bauleitplanerische Abwägung einzustellen. Dieser wasserwirtschaftliche Belang ist dabei gemäß § 1 Abs. 7 BauGB mit öffentlichen und privaten Belangen gegeneinander und untereinander gerecht abzuwägen.

Aufgestellt:

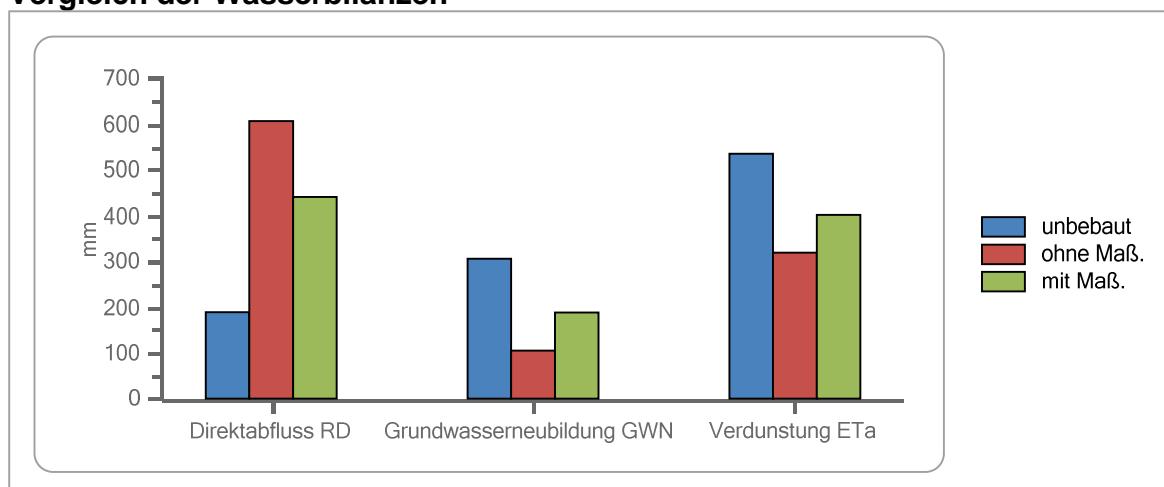
Mosbach, den 02.05.2025

  
**IFK - INGENIEURE**  
**Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**LEIBLEIN – LYSIAK – GLASER**  
**EISENBAHNSTRASSE 26 74821 MOSBACH**  
**E-Mail: info@ifk-mosbach.de**

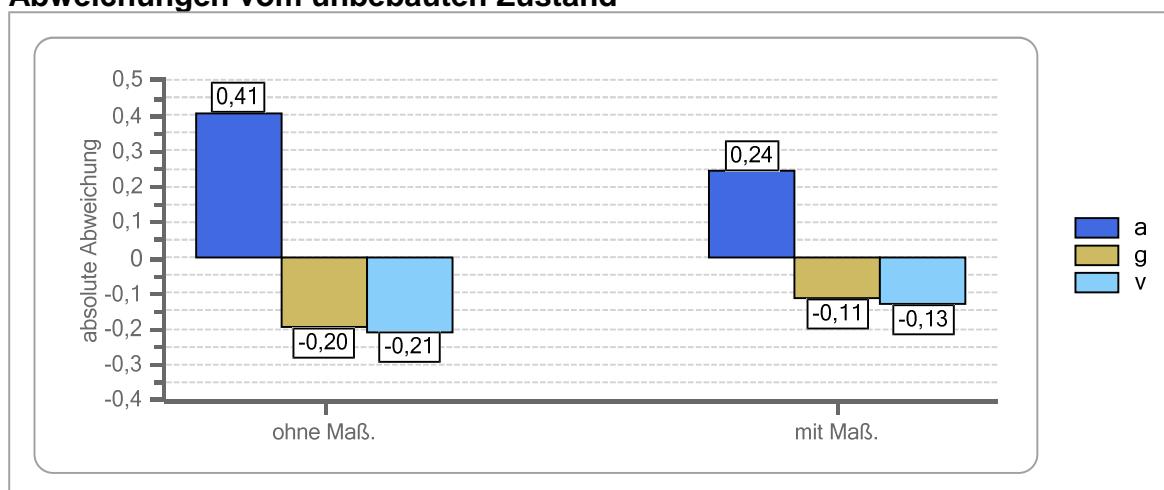
## Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	189	306	536	0,183	0,297	0,520			
ohne Maß.	607	105	319	0,589	0,102	0,310	0,405	-0,195	-0,210
mit Maß.	441	188	402	0,428	0,183	0,390	0,244	-0,114	-0,130

## Vergleich der Wasserbilanzen



## Abweichungen vom unbebauten Zustand



## Ergebnisse der Varianten

### Ergebnisse Variante ohne Maß.

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	Dachfläche versiegelt	Flachdach (Kies)	55.900	0,80	0,00	0,20	57.633	46.279	0	11.354	Ableitung
Fläche	Parkplätze, sonstige Wege	Pflaster mit dichten Fugen	12.000	0,78	0,00	0,22	12.372	9.641	0	2.731	Ableitung
Fläche	Verkehrsflächen	Asphalt, fugenloser Beton	33.000	0,80	0,00	0,20	34.023	27.320	0	6.703	Ableitung
Fläche	Grünfläche n	Garten, Grünflächen	52.600	0,18	0,30	0,52	54.231	9.924	16.106	28.200	Ableitung

**Ergebnisse Variante mit Maß.**

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	Dachfläche versiegelt	Flachdach (Kies)	9.800	0,80	0,00	0,20	10.104	8.113	0	1.991	Ableitung
Fläche	Dachfläche begrünt	Gründach mit Extensivbegrünung	39.200	0,52	0,00	0,48	40.415	20.892	0	19.523	Ableitung
Fläche	Dachfläche versiegelt - an Muldensystem	Flachdach (Kies)	1.400	0,80	0,00	0,20	1.443	1.159	0	284	Muldensystem
Fläche	Dachfläche begrünt - an Muldensystem	Gründach mit Extensivbegrünung	5.500	0,52	0,00	0,48	5.671	2.931	0	2.739	Muldensystem
Fläche	Parkplätze, sonstige Wege (1)	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	6.300	0,04	0,75	0,21	6.495	263	4.869	1.364	Ableitung
Fläche	Parkplätze, sonstige Wege (2)	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 6% bis 10%)	5.700	0,21	0,60	0,18	5.877	1.261	3.542	1.073	Ableitung
Fläche	Verkehrsflächen	Asphalt, fugenloser Beton	33.000	0,80	0,00	0,20	34.023	27.320	0	6.703	Ableitung
Fläche	Grünfläche n	Garten, Grünflächen	51.700	0,18	0,30	0,52	53.303	9.754	15.831	27.717	Ableitung

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
Maßnahme	Muldensystem	Versickerungsmulde	900	0,02	0,93	0,06	5.018	80	4.654	285	Ableitung

## Parameter der Varianten

### Parameterwerte ohne Maß.

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dachfläche versiegelt	Speicherhöhe	2	0,6	3	NaN
Parkplätze, sonstige Wege	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Verkehrsflächen	Speicherhöhe	2	0,6	3	NaN
Grünflächen	a	0,183	0	1	NaN
	g	0,297	0	1	NaN
	v	0,52	0	1	NaN

**Parameterwerte mit Maß.**

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dachfläche versiegelt	Speicherhöhe	2	0,6	3	2
Dachfläche begrünt	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustärke (mm)	200	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
Dachfläche versiegelt - an Muldensystem	Speicherhöhe	2	0,6	3	2
Dachfläche begrünt - an Muldensystem	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustärke (mm)	200	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
Parkplätze, sonstige Wege (1)	Speicher (mm)	1,5	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	25	20	30	25
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
Parkplätze, sonstige Wege (2)	Speicher (mm)	1,5	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	8	6	10	8
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
	kf-Wert (mm/h)	36	6	100	36
Verkehrsflächen	Speicherhöhe	2	0,6	3	2,5
Grünflächen	a	0,183	0	1	0,1
	g	0,297	0	1	0,3
	v	0,52	0	1	0,6

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Muldensystem	kf-Wert (mm/h)	18	14	3600	100