

Erläuterungsbericht

Wasserhaushaltsbilanz

gem. DWA-M 102-4

Projekt: Bebauungsplan 19-25 „Pferdewiese“
 Gemarkung Heidenoldendorf
 Flur 2, Flurstück 911 tlw.
 Flur 3, Flurstücke 131, 166, 200, 201, 384, 385, 386, 387, 388, 400, 440, 449 und 464

Bauherr: Immoloft HD GmbH
 Auf dem Sande 46
 32791 Lage

Verfasser: Gündüz + Kaiser Ingenieure GbR
 Herforder Straße 285
 33609 Bielefeld

Lage / Bielefeld, 04.07.2025

Impressum

Autor / Sachbearbeiter / Planer

Semih Gündüz

Name / Sitz des Planungsbüros

Gündüz + Kaiser Ingenieure GbR

Herforder Straße 285

33609 Bielefeld

Telefon: 0521 521 44 32

E-Mail: info@gk-ingenieure.com

Bezugsquellen / Fachliteratur / Technische Regelwerke

VOB/B/C, ATV

DIN 1986-100

DWA-A 118

DWA-A 117

DWA-A 110

DWA-A 138

DWA-M 102

DIN EN 752

DIN EN 12056

KOSTRA-ATLAS

© Copyright Gündüz + Kaiser Ingenieure GbR

Alle Rechte sind geschützt.

Dieser Erläuterungsbericht ist Eigentum des Ing.-Büro Gündüz + Kaiser Ingenieure GbR.

Inhalt und Darstellung sind urheberrechtlich geschützt.

Sie darf ohne unsere Zustimmung weder vervielfältigt, gewerblich genutzt oder Dritten überlassen werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Ziel und Hintergrund	4
1.1	Lageplan	4
2	Wasserhaushaltsbilanz Bauabschnitt 1 (1. BA)	5
2.1	Bilanz im unbebauten Zustand (1. BA)	5
2.2	Bilanz im bebauten Zustand (1. BA)	5
2.3	Vergleich unbebauter und bebauter Zustand (1. BA)	6
2.4	Fazit (1. BA)	7
3	Wasserhaushaltsbilanz Bauabschnitt 2 (2. BA)	7
3.1	Bilanz im unbebauten Zustand (2. BA)	7
3.2	Bilanz im bebauten Zustand (2. BA)	7
3.3	Vergleich unbebauter und bebauter Zustand (2. BA)	8
3.4	Fazit (2. BA)	9
4	Wasserhaushaltsbilanz Bauabschnitt 3 (3. BA)	9
4.1	Bilanz im unbebauten Zustand (3. BA)	9
4.2	Bilanz im bebauten Zustand (3. BA)	10
4.3	Vergleich unbebauter und bebauter Zustand (3. BA)	10
3.4	Fazit (3. BA)	11

Anlagen:

Ergebnisberichte Wasserbilanz-Expert

1 Ziel und Hintergrund

Mit dem Bebauungsplan 19-25 „Pferdewiese“ plant die ImmoLoft HD GmbH die städtebauliche Entwicklung eines Wohn- und Geschäftsquartiers mit mehreren Bauabschnitten. Im Rahmen der planerischen Umsetzung wird für jeden Bauabschnitt eine Wasserhaushaltsbilanz nach DWA-M 102-4 erstellt, um Auswirkungen auf den natürlichen Wasserhaushalt fachgerecht zu bewerten.

Die Wasserhaushaltsbilanz berücksichtigt die Parameter:

- RD – Direktabfluss
- GWN – Grundwasserneubildung
- Eta- effektive Verdunstung

Ziel ist es, die Abweichungen im Vergleich zum natürlichen (unbebauten) Zustand möglichst gering zu halten. Die DWA empfiehlt eine maximale Abweichung von 10 Prozentpunkten pro Komponente.

1.1 Lageplan



2 Wasserhaushaltsbilanz Bauabschnitt 1 (1. BA)

Der erste Bauabschnitt des Bebauungsplans 19-25 „Pferdewiese“ umfasst Wohngebäude, Stellplätze, Erschließungsstraßen und Fußwege. Ergänzt wird die Bebauung durch umfangreichen Garten und Grünflächen.

Zur Niederschlagswasserbewirtschaftung wird das anfallende Regenwasser über ein offenes Regenrückhaltebecken (RRB) geführt. Dieses Becken dient dem Rückhalt, der gedrosselten Ableitung sowie der ökologischen Aufwertung durch zeitweilige Speicherung.

2.1 Bilanz im unbebauten Zustand (1. BA)

Für die Ermittlung der Wasserhaushaltsbilanz im unbebauten Zustand wurden die maßgeblichen Klimadaten gemäß Kapitel 5.2.5 des DWA-Merkblattes 102-4 herangezogen. Die Berechnung basiert auf den Angaben des Hydrologischen Atlas von Deutschland (HAD) und erfolgte mit der Software Wasserbilanz-Expert (WABILA), Version 1.0.0.1, der DWA. Die so ermittelten Werte dienen als Referenzgröße für den späteren Vergleich mit dem geplanten (bebauten) Zustand.

Auf Grundlage dieser Daten ergibt sich folgende Wasserhaushaltsbilanz inklusive der zugehörigen Aufteilungsfaktoren:

Variante	Wasserhaushaltsbilanz			Aufteilungsfaktor		
	R_D	GWN	ET_a	a	g	v
	(mm)			(-)		
unbebaut	238	222	552	0,235	0,219	0,545

2.2 Bilanz im bebauten Zustand (1. BA)

Für die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz für den bebauten Zustand wurde das Programm Wasserbilanz Expert (WABILA), Version 1.0.0.1, der DWA verwendet. Als Datengrundlage dienen die Flächengrößen der Unterlage „Gestaltungsplanes B-Planzeichnung 19-12 A3 V3“, Stand April 2025.

Die für die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz berücksichtigten Flächengrößen und Parameter können der Anlage entnommen werden.

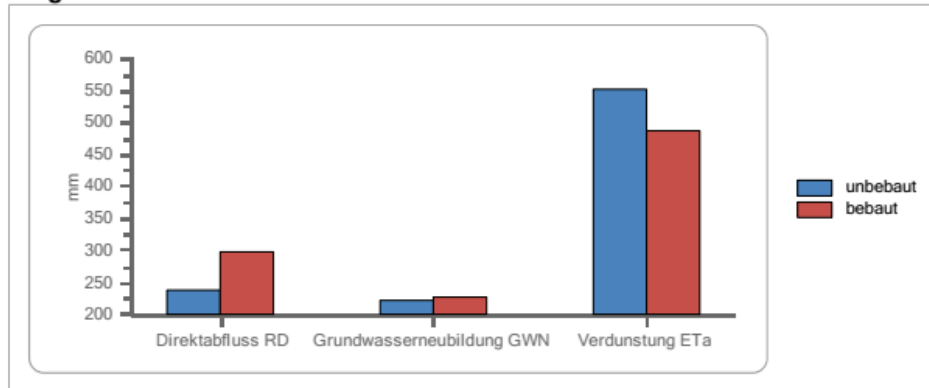
Für den bebauten Zustand wurden folgende Wasserhaushaltsbilanz und Aufteilungsfaktoren errechnet:

Variante	Wasserhaushaltsbilanz			Aufteilungsfaktor		
	R_D	GWN	ET_a	a	g	v
	(mm)			(-)		
bebaut	298	227	487	0,294	0,224	0,481

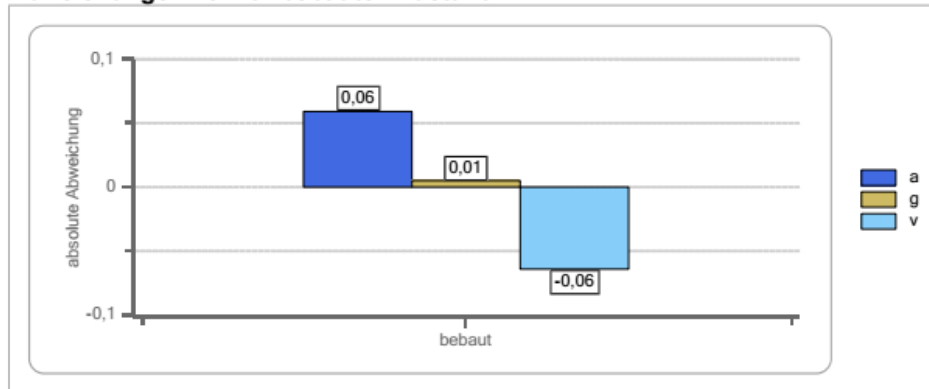
2.3 Vergleich unbebauter und bebauter Zustand (1. BA)

Der Vergleich zwischen dem bebautem und unbebautem Zustand erfolgte ebenfalls mit dem Programm Wasserbilanz-Expert:

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Gemäß der Empfehlung der DWA-A/M 102 sollte die Differenz einzelner Anteile zwischen unbebautem und bebautem Zustand 0,10 (bzw. 10 Prozentpunkte) nicht überschreiten, um eine ausgeglichene Wasserbilanz zu gewährleisten und negative Auswirkungen auf den Wasserhaushalt zu minimieren. Alle drei Abweichungen (+0,059 / +0,005 / -0,064) liegen innerhalb dieses Toleranzbereichs von $\pm 0,10$ Punkten. Das bedeutet:

- Der Direktabflussanteil (a) steigt leicht, bleibt jedoch unter dem Grenzwert.
- Der Grundwasserneubildungsanteil (g) bleibt nahezu konstant.
- Der Verdunstungsanteil (v) nimmt moderat ab, bleibt aber ebenfalls im zulässigen Rahmen.

2.4 Fazit (1. BA)

Die durch den Bebauungsplan 19-25 „Pferdewiese“, Bauabschnitt 1 (1. BA), entstehenden Veränderungen im Wasserhaushalt sind aus hydrologischer Sicht als vertretbar einzustufen. Alle relevanten Abweichungen bleiben unterhalb der zulässigen Schwelle von 10 %-Punkten.

Die geplanten Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung wirken kompensierend und gewährleisten, dass der natürliche Wasserhaushalt so weit wie möglich erhalten bleibt. Damit erfüllt das Vorhaben die Anforderungen der DWA-M 102-4 in vollem Umfang.

3 Wasserhaushaltsbilanz Bauabschnitt 2 (2. BA)

Im zweiten Bauabschnitt entstehen weitere Wohnhäuser mit Carports, Fußwege, Stellflächen und Erschließungsstraßen. Die Entwässerung erfolgt analog zu BA 1. Auch hier werden extensive Dachbegrünung und teildurchlässige Beläge eingesetzt, um den natürlichen Wasserhaushalt zu fördern. Das gesamte Oberflächenwasser wird in ein offenes Regenrückhaltebecken (RRB) eingeleitet. Das Becken sorgt für eine verzögerte Ableitung des Niederschlagswassers und trägt zur Grundwasserneubildung bei.

3.1 Bilanz im unbebauten Zustand (2. BA)

Für die Ermittlung der Wasserhaushaltsbilanz im unbebauten Zustand wurden die maßgeblichen Klimadaten gemäß Kapitel 5.2.5 des DWA-Merkblattes 102-4 herangezogen. Die Berechnung basiert auf den Angaben des Hydrologischen Atlas von Deutschland (HAD) und erfolgte mit der Software Wasserbilanz-Expert (WABILA), Version 1.0.0.1, der DWA. Die so ermittelten Werte dienen als Referenzgröße für den späteren Vergleich mit dem geplanten (bebauten) Zustand.

Auf Grundlage dieser Daten ergibt sich folgende Wasserhaushaltsbilanz inklusive der zugehörigen Aufteilungsfaktoren:

Variante	Wasserhaushaltsbilanz			Aufteilungsfaktor		
	R_D	GWN	ET_a	a	g	v
	(mm)			(-)		
unbebaut	238	222	552	0,235	0,219	0,545

3.2 Bilanz im bebauten Zustand (2. BA)

Für die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz für den bebauten Zustand wurde das Programm Wasserbilanz Expert (WABILA), Version 1.0.0.1, der DWA verwendet. Als Datengrundlage dienen die Flächengrößen der Unterlage „Gestaltungsplanes B-Planzeichnung 19-12 A3 V3“, Stand April 2025.

Die für die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz berücksichtigten Flächengrößen und Parameter können der Anlage entnommen werden.

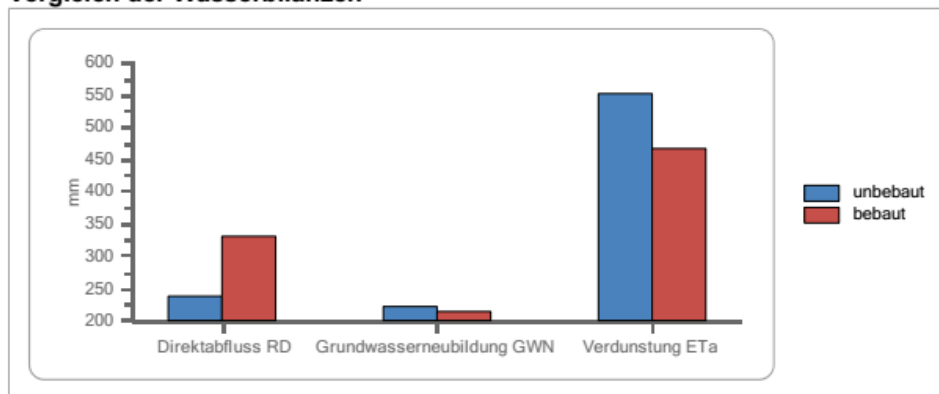
Für den bebauten Zustand wurden folgende Wasserhaushaltsbilanz und Aufteilungsfaktoren errechnet:

Variante	Wasserhaushaltsbilanz			Aufteilungsfaktor		
	R_D	GWN	ET_a	a	g	v
	(mm)			(-)		
bebaut	331	214	467	0,092	-0,008	-0,084

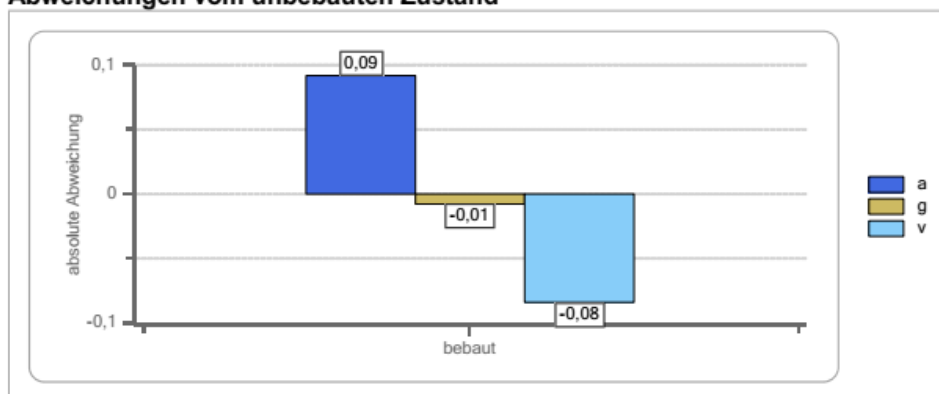
3.3 Vergleich unbebauter und bebauter Zustand (2. BA)

Der Vergleich zwischen dem bebautem und unbebautem Zustand erfolgte ebenfalls mit dem Programm Wasserbilanz-Expert:

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Gemäß den Empfehlungen der DWA-A/M 102 soll die Differenz einzelner Wasserhaushaltsanteile zwischen dem unbebauten und dem bebauten Zustand 0,10 (bzw. 10 Prozentpunkte) nicht überschreiten, um negative Auswirkungen auf den natürlichen Wasserhaushalt zu vermeiden.

Die ermittelten Abweichungen liegen vollständig innerhalb dieses Toleranzbereichs:

- Der Anteil des Direktabflusses (a) steigt um 0,092, bleibt aber unterhalb der empfohlenen Grenze.
- Der Anteil der Grundwasserneubildung (g) bleibt mit -0,008 nahezu konstant.
- Der Anteil der Verdunstung (v) nimmt um 0,084 ab, liegt aber ebenfalls unterhalb der zulässigen Abweichung.

3.4 Fazit (2. BA)

Die Wasserhaushaltsbilanz für den Bauabschnitt 2 des Bebauungsplans 19-25 zeigt, dass die geplante Bebauung in Kombination mit den vorgesehenen Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung die Vorgaben der DWA-M 102-4 erfüllt. Die Änderungen in den Anteilen von Abfluss, Grundwasserneubildung und Verdunstung bleiben unter der Grenze von 10 %-Punkten. Somit ist das Vorhaben aus hydrologischer Sicht als ökologisch ausgewogen einzustufen.

4 Wasserhaushaltsbilanz Bauabschnitt 3 (3. BA)

Der dritte Bauabschnitt des Bebauungsplans 19-25 „Pferdewiese“ umfasst 2 größere Gebäude mit Wohnungen, Service-Wohnungen, Gewerbe und Gastronomie, Stellplätze, Erschließungsstraßen und Fußwege. Ergänzt wird die Bebauung durch umfangreichen Garten und Grünflächen.

Das anfallende Niederschlagswasser der befestigten Flächen (Wege, Stellplätze, Straßen) und Dachflächen werden gemeinsam in eine unterirdische Rückhalterigole geleitet. Diese gibt das Wasser gedrosselt an den öffentlichen Kanal ab.

Die Rigole dient dabei nicht der Versickerung, sondern ausschließlich der Zwischenspeicherung und dosierten Ableitung, um das Kanalnetz zu entlasten und Rückstau zu vermeiden.

4.1 Bilanz im unbebauten Zustand (3. BA)

Für die Ermittlung der Wasserhaushaltsbilanz im unbebauten Zustand wurden die maßgeblichen Klimadaten gemäß Kapitel 5.2.5 des DWA-Merkblattes 102-4 herangezogen. Die Berechnung basiert auf den Angaben des Hydrologischen Atlas von Deutschland (HAD) und erfolgte mit der Software Wasserbilanz-Expert (WABILA), Version 1.0.0.1, der DWA. Die so ermittelten Werte dienen als Referenzgröße für den späteren Vergleich mit dem geplanten (bebauten) Zustand.

Auf Grundlage dieser Daten ergibt sich folgende Wasserhaushaltsbilanz inklusive der zugehörigen Aufteilungsfaktoren:

Variante	Wasserhaushaltsbilanz			Aufteilungsfaktor		
	R_D	GWN	ET_a	a	g	v
	(mm)			(-)		
unbebaut	238	222	552	0,235	0,219	0,545

4.2 Bilanz im bebauten Zustand (3. BA)

Für die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz für den bebauten Zustand wurde das Programm Wasserbilanz Expert (WABILA), Version 1.0.0.1, der DWA verwendet. Als Datengrundlage dienen die Flächengrößen der Unterlage „Gestaltungsplanes B-Planzeichnung 19-12 A3 V3“, Stand April 2025.

Die für die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz berücksichtigten Flächengrößen und Parameter können der Anlage entnommen werden.

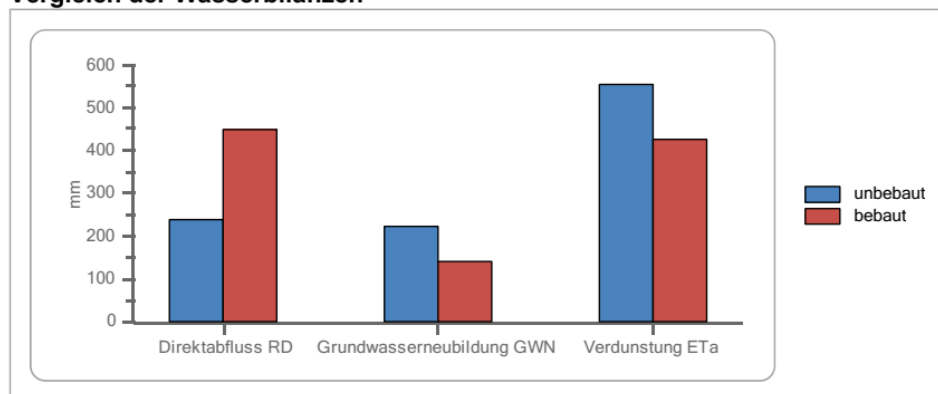
Für den bebauten Zustand wurden folgende Wasserhaushaltsbilanz und Aufteilungsfaktoren errechnet:

Variante	Wasserhaushaltsbilanz			Aufteilungsfaktor		
	R_D	GWN	ET_a	a	g	v
	(mm)			(-)		
bebaut	447	140	425	0,442	0,139	0,419

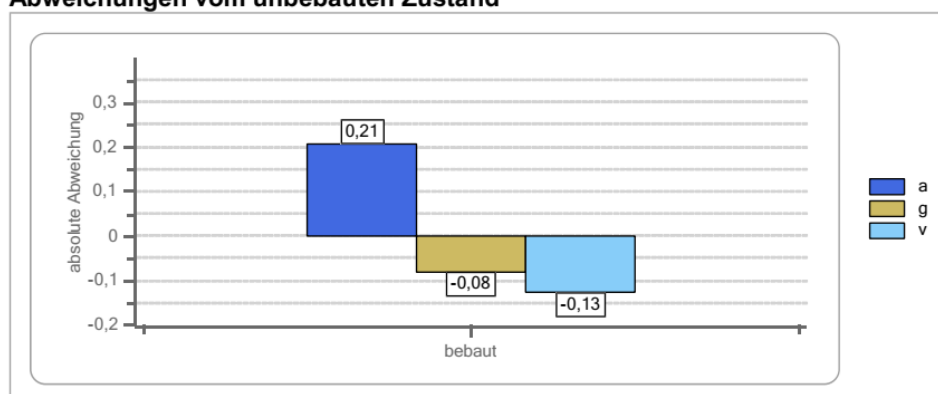
4.3 Vergleich unbebauter und bebauter Zustand (3. BA)

Der Vergleich zwischen dem bebautem und unbebautem Zustand erfolgte ebenfalls mit dem Programm Wasserbilanz-Expert:

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Gemäß den Empfehlungen der DWA-A/M 102 sollte die Differenz zwischen unbebautem und bebautem Zustand bei den einzelnen Anteilen nicht mehr als 0,10 (bzw. 10 Prozentpunkte) betragen, um eine ausgeglichene Wasserbilanz zu wahren und negative Auswirkungen auf den natürlichen Wasserhaushalt zu vermeiden.

Im Fall des 3. Bauabschnitts werden die empfohlenen Höchstwerte teilweise deutlich überschritten:

- Der Direktabflussanteil (a) steigt um +0,207 (zulässig: max. +0,100)
- Der Verdunstungsanteil (v) sinkt um -0,081 (zulässig: max. -0,100)
- Der Grundwasserneubildungsanteil (g) sinkt um -0,126 (zulässig: max. -0,100)

3.4 Fazit (3. BA)

Ein möglicher Ausgleich dieser Abweichungen hätte beispielsweise durch eine flächendeckende Ausführung aller Dachflächen als Gründächer erfolgen können. Solche Maßnahmen hätten die Verdunstung erhöht, den Direktabfluss reduziert und damit zu einer ausgeglicheneren Wasserbilanz beigetragen.

Allerdings ist eine vollständige Umsetzung dieser Maßnahme im Rahmen der Abwägung aus städtebaulichen Gründen nicht vorgesehen und wurde im Rahmen der Planungs- und Beteiligungsverfahren auch von Seiten der Bürgerschaft negativ gesehen.

Zu berücksichtigen ist zudem, dass die Vorgaben der DWA-A/M 102 lediglich Empfehlungen darstellen und keine rechtlich bindenden Grenzwerte vorgeben. Die Anwendung dieser Empfehlungen dient der fachlichen Orientierung und der möglichst naturnahen Gestaltung des Wasserhaushalts, lässt jedoch im Einzelfall planerische Abweichungen zu, sofern diese gut begründet sind.

Trotz der Überschreitungen einzelner Richtwerte gemäß DWA-A/M 102 ist die Planung des 3. Bauabschnitts unter Berücksichtigung der örtlichen und städtebaulichen Rahmenbedingungen vertretbar. Die vorgesehenen Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung, insbesondere die Einleitung in Rigolenanlagen, tragen dazu bei, den Eingriff in den natürlichen Wasserhaushalt zu mildern. Der Gebietsentwicklung liegt eine Planung nach den a. a. R. d. T. zugrunde, in der die wasserwirtschaftlichen Belange vollständig berücksichtigt sind.

Insgesamt ist die geplante Umsetzung aus fachlicher Sicht als grundsätzlich zulässig einzustufen, wobei aus Gründen der Transparenz und Nachvollziehbarkeit auf die dokumentierten Abweichungen ausdrücklich hingewiesen wird.

Aufgestellt, Bielefeld den 04.07.2025



Dipl.-Ing (FH) Udo Kaiser



Semih Gündüz (Fachplaner)

1. BA B-Plan 19-25 "Pferdewiese"

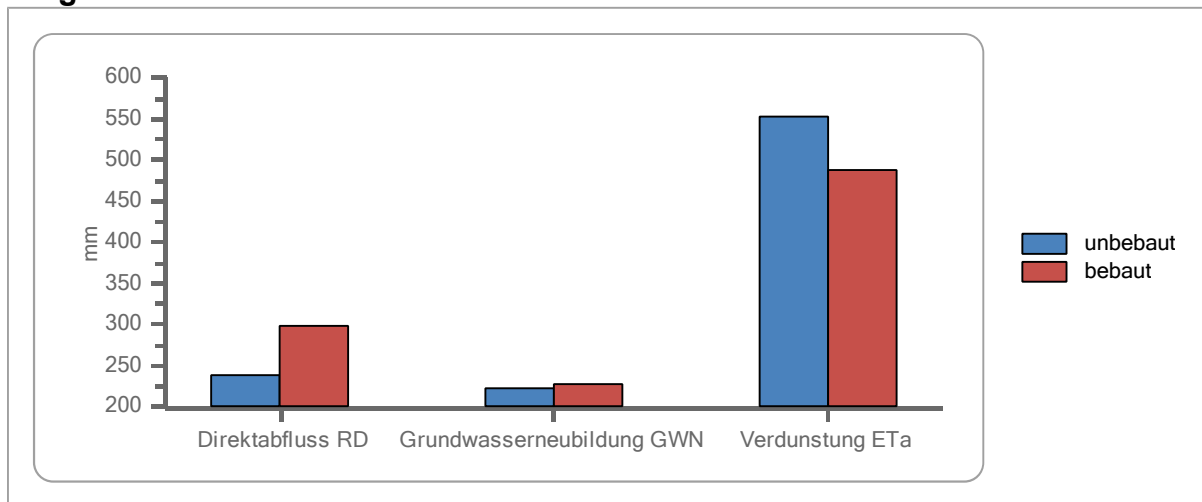
Wasserbilanz-Expert

Gündüz + Kaiser Ingenieure GbR

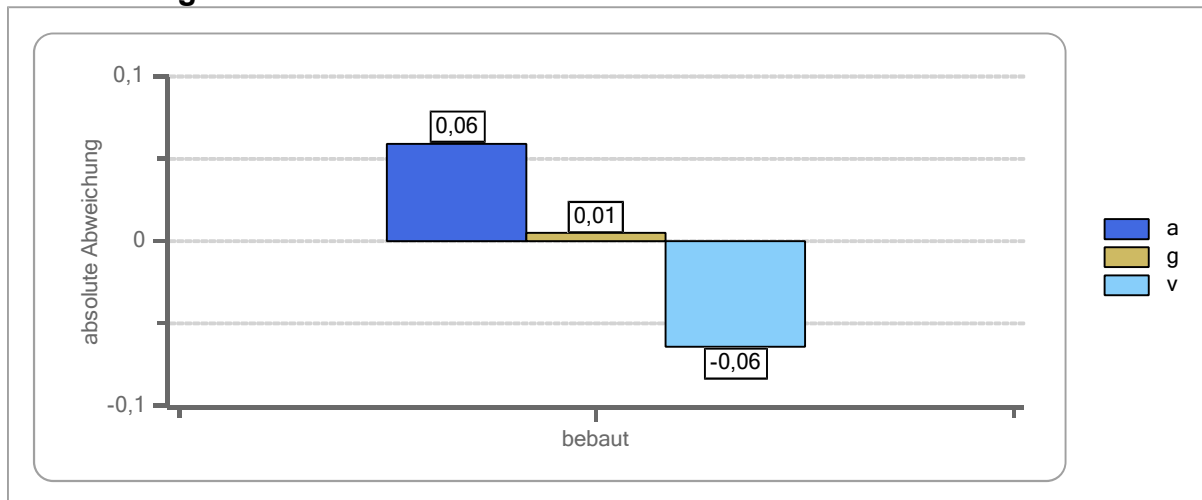
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	238	222	552	0,235	0,219	0,545			
bebaut	298	227	487	0,294	0,224	0,481	0,059	0,005	-0,064

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante bebaut

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Dachfläche n	Steildach, alle Deckungsmaterialien	673	0,92	0,00	0,08	681	630	0	51	RWB
Fläche	Carport mit Gründächern	Gründach mit Extensivbegrünung	150	0,64	0,00	0,36	152	98	0	54	RWB
Fläche	Verkehrsfläche	Asphalt, fugenloser Beton	579	0,79	0,00	0,21	586	460	0	126	RWB
Fläche	Fußwege	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	144	0,51	0,35	0,14	146	74	52	20	RWB
Maßnahme	RRB	Regenbecken ohne Dauerstau	116	1,00	0,00	0,00	117	117	0	0	Ableitung
Fläche	Gewässerrandstreifen	Garten, Grünflächen	430	0,10	0,30	0,60	435	44	131	261	Ableitung
Fläche	Grün	Garten, Grünflächen	2.328	0,10	0,30	0,60	2.356	236	707	1.414	Ableitung
Maßnahme	RWB	flache Gräben mit Bewuchs (Fläche des Grabens A_Graben > 2 % von angeschlossenem Au)	90	0,70	0,10	0,20	1.353	947	135	271	Ableitung

Parameter der Varianten

Parameterwerte bebaut

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dachflächen	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Carport mit Gründächern	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustärke (mm)	100	40	200	NaN
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	NaN
Verkehrsfläche	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Fußwege	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	4	2	6	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	NaN
RRB	a	1	0	1	NaN
	g	0	0	1	NaN
	v	0	0	1	NaN
Gewässerrandstreifen	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Grün	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN

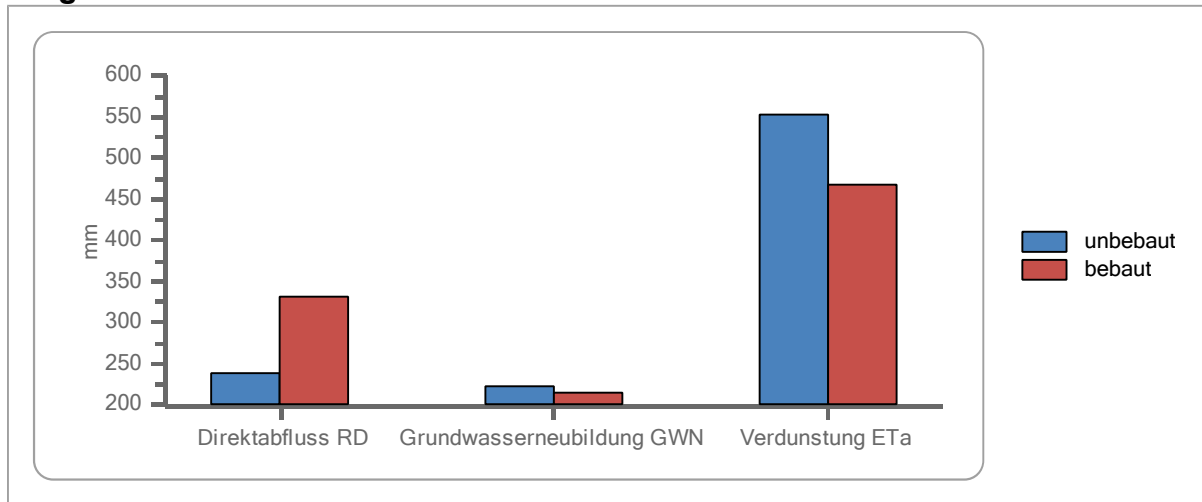
Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
RWB	a	0,7	0	1	NaN
	g	0,1	0	1	NaN
	v	0,2	0	1	NaN
	Grenzwert Anteil Fläche	2	2	100	NaN

2. BA B-Plan 19-25 "Pferdewiese"

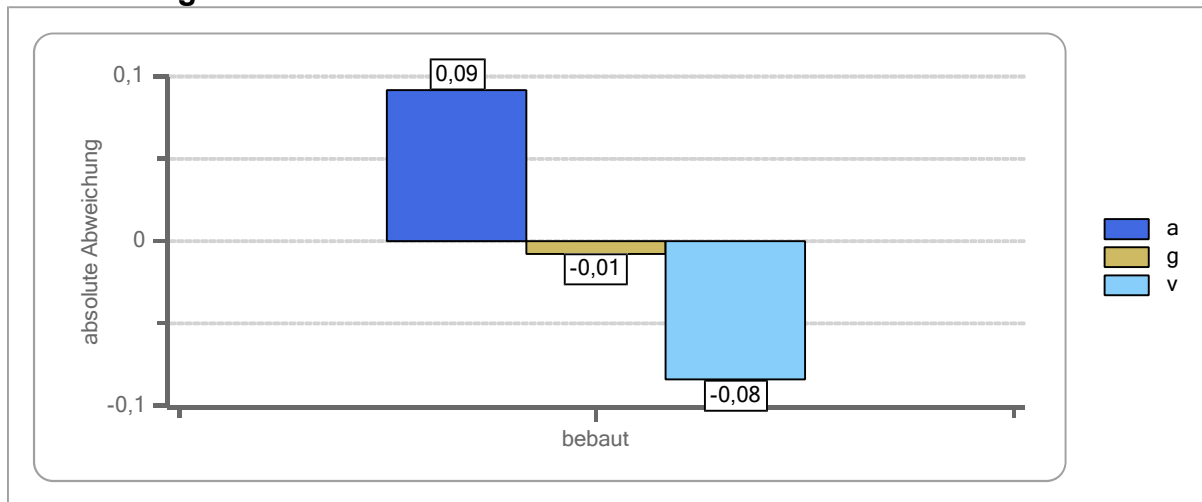
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	238	222	552	0,235	0,219	0,545			
bebaut	331	214	467	0,327	0,212	0,461	0,092	-0,008	-0,084

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante bebaut

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Dachfläche n	Gründach mit Extensivbegrünung	1.156	0,64	0,00	0,36	1.170	753	0	417	RRB
Fläche	Carport mit Gründächern	Gründach mit Extensivbegrünung	125	0,64	0,00	0,36	127	81	0	45	RRB
Fläche	Stellplätze offen	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	75	0,51	0,35	0,14	76	39	27	10	RRB
Fläche	Verkehrsfläche	Asphalt, fugenloser Beton	420	0,79	0,00	0,21	425	334	0	91	RRB
Fläche	Fußwege	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	502	0,51	0,35	0,14	508	258	180	70	RRB
Fläche	Grünfläche n, Garten	Garten, Grünflächen	3.362	0,10	0,30	0,60	3.402	340	1.021	2.041	RRB
Maßnahme	RRB	Regenbecken ohne Dauerstau	90	1,00	0,00	0,00	1.896	1.896	0	0	Ableitung

Parameter der Varianten

Parameterwerte bebaut

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dachflächen	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	NaN
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	NaN
Carport mit Gründächern	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	NaN
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	NaN
Stellplätze offen	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenteil (%)	4	2	6	4
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	18
Verkehrsfläche	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Fußwege	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenteil (%)	4	2	6	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	NaN
Grünflächen, Garten	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
RRB	a	1	0	1	NaN
	g	0	0	1	NaN
	v	0	0	1	NaN

3. BA B-Plan 19-25 "Pferdewiese"

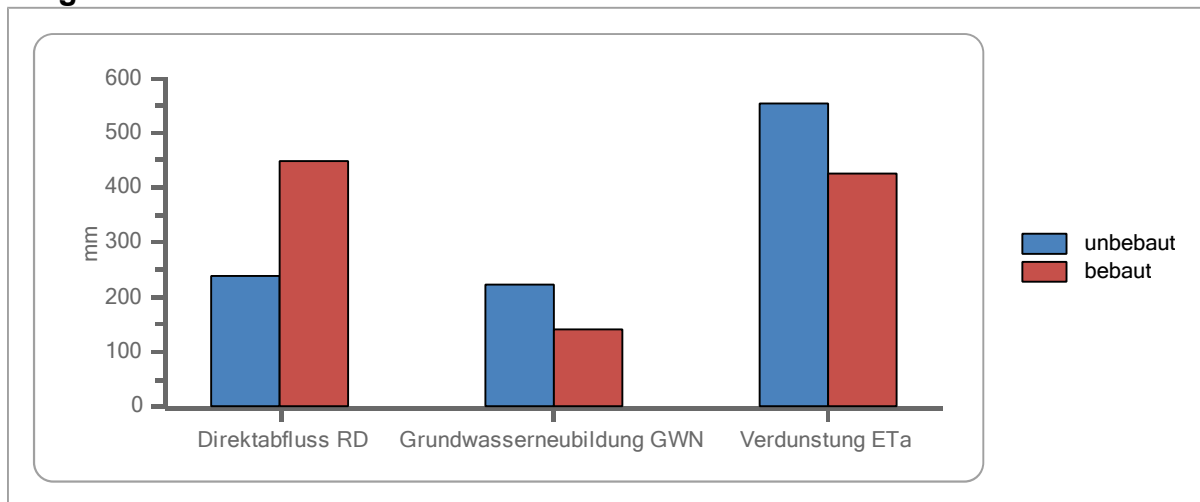
Wasserbilanz-Expert

Gündüz + Kaiser Ingenieure GbR

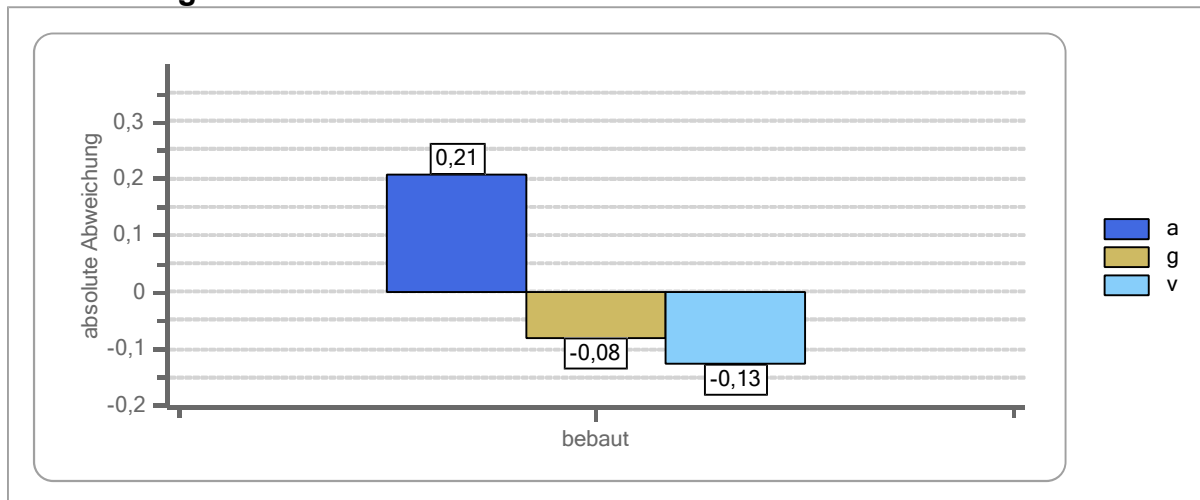
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	238	222	552	0,235	0,219	0,545			
bebaut	447	140	425	0,442	0,139	0,419	0,207	-0,081	-0,126

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante bebaut

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Dachfläche n	Steildach, alle Deckungsmaterialien	2.382	0,92	0,00	0,08	2.411	2.229	0	182	Rigole
Fläche	Dachfläche n Grün	Gründach mit Extensivbegrünung	200	0,64	0,00	0,36	202	130	0	72	Rigole
Fläche	Stellplätze offen	Pflaster mit dichten Fugen	401	0,84	0,00	0,16	406	340	0	66	Rigole
Fläche	Verkehrsfläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	1.981	0,79	0,00	0,21	2.005	1.574	0	431	Rigole
Fläche	Fußwege	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	960	0,51	0,35	0,14	972	494	344	134	Rigole
Fläche	Grünfläche n, Garten	Garten, Grünflächen	3.314	0,10	0,30	0,60	3.354	335	1.006	2.012	Rigole
Fläche	Teich	Teich	200	0,45	0,00	0,55	202	91	0	111	Rigole
Maßnahme	Rigole	Regenbecken ohne Dauerstau	105	0,80	0,00	0,20	5.299	4.240	0	1.060	Ableitung

Parameter der Varianten

Parameterwerte bebaut

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dachflächen	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Dachflächen Grün	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	NaN
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	NaN
Stellplätze offen	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Verkehrsfläche Asphalt	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Fußwege	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenteil (%)	4	2	6	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	NaN
Grünflächen, Garten	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Rigole	a	0,8	0	1	NaN
	g	0	0	1	NaN
	v	0	0	1	NaN