

Thomas Heckters

Winterspelt
Bebauungsplan „Hinter Lenz“

Wasserhaushaltsbilanz

Januar 2026
Projektnummer: 1875

1 Veranlassung

In der Ortsgemeinde Winterspelt wird für den Bereich angrenzend an die Heckhalenfelder Straße "Hinter Lenz", ein Bebauungsplan erstellt. Das Büro HSI Consult GmbH erstellt im Rahmen des Bebauungsplanes neben einem Konzept für die Oberflächenentwässerung des Grundstückes auch die Wasserhaushaltsbilanz für das betroffene Gebiet.

2 Wasserhaushaltsbilanz

2.1 Einführung

Die Wasserhaushaltsbilanz dient der quantitativen Beschreibung des langfristigen Wasserhaushalts eines räumlich abgegrenzten Bilanzgebiets und stellt dar, wie sich der anfallende Niederschlag auf die Wasserhaushaltskomponenten Verdunstung, Grundwasserneubildung und Abfluss verteilt. Sie ermöglicht damit eine fachliche Bewertung der Auswirkungen von Bebauung und Flächenversiegelung auf den lokalen Wasserhaushalt. Eine Wasserhaushaltsbilanz ist gemäß den fachlichen Vorgaben insbesondere dann zu erstellen, wenn im Plangebiet eine befestigte Fläche von mehr als 800 m² vorgesehen ist.

Eine schematische Darstellung der einzelnen Wasserhaushaltskomponenten ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

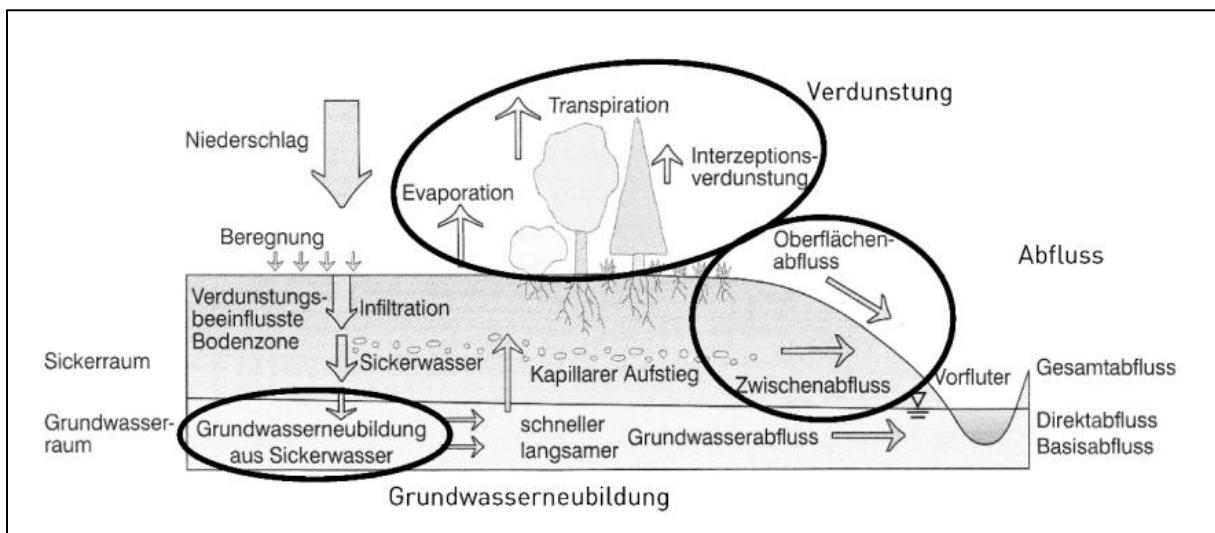


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Wasserhaushaltskomponenten

Grundlage der Betrachtung bildet das Merkblatt "DWA M 102-4", dessen Ziel es ist, siedlungsbedingte Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt möglichst gering zu halten. In diesem Zusammenhang dient die Wasserhaushaltsbilanz als zentrales Instrument zur Bewertung, ob und in welchem Umfang sich der geplante Bebauungszustand gegenüber dem natürlichen bzw. un bebauten Zustand verändert.

Ausgangsgröße der Bilanz ist der langjährige mittlere Niederschlag, der sich vollständig auf die drei Wasserhaushaltskomponenten verteilt. Die Verdunstung beschreibt dabei die Abgabe von Wasser an die Atmosphäre, während die Grundwasserneubildung den versickernden Anteil des Niederschlags umfasst. Der Abfluss setzt sich aus dem Direktabfluss sowie dem Basisabfluss zusammen, wobei letzterer der Grundwasserneubildung entspricht. Der Direktabfluss bezeichnet den Anteil des Niederschlags, der unmittelbar und ohne nennenswerte Verzögerung oberflächlich oder oberflächennah in Gewässer oder Entwässerungssysteme abfließt, insbesondere von befestigten Flächen. Der Basisabfluss ist der zeitlich verzögerte Abflussanteil aus dem Grundwasser, der aus der Versickerung und Grundwasserneubildung resultiert und zur dauerhaften Wasserführung der Gewässer beiträgt. Eine zunehmende Flächenversiegelung erhöht den Direktabfluss und verringert gleichzeitig den Basisabfluss.

Zur Vergleichbarkeit unterschiedlicher Nutzungs- und Planungszustände werden die Wasserhaushaltskomponenten als dimensionslose Aufteilungswerte angegeben. Diese beschreiben den relativen Anteil des Niederschlags, der auf die einzelnen Komponenten entfällt. Die Summe der Aufteilungswerte beträgt jeweils 1,0.

Als Referenzzustand dient der unbebaute Zustand des Bilanzgebiets, der eine kulturlandschaftlich geprägte Nutzung ohne Siedlungs- und Verkehrsflächen widerspiegelt. Dieser Zustand stellt die Zielgröße dar, an der der geplante Bebauungszustand bewertet wird.

Für den bebauten Zustand wird eine vereinfachte Wasserhaushaltsbilanz erstellt, wobei das Bilanzgebiet befestigter und unbefestigter Flächen umfasst. Der Niederschlag wird den jeweiligen Flächenarten anhand festgelegter Aufteilungswerte den drei Wasserhaushaltskomponenten zugeordnet. Befestigte Flächen sind dabei durch hohe Direktabflussanteile gekennzeichnet, während unbefestigte und begrünte Flächen in stärkerem Maße zur Versickerung und Verdunstung beitragen.

Ergänzend können Anlagen der Niederschlagswasserbewirtschaftung berücksichtigt werden, wie beispielsweise Versickerungsanlagen, Mulden-Rigolen-Systeme oder Anlagen zur Regenwassernutzung. Der diesen Anlagen zufließende Direktabfluss wird entsprechend ihrer hydraulischen und wasserwirtschaftlichen Wirkungsweise erneut bilanziert und den einzelnen Wasserhaushaltskomponenten zugeordnet.

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt durch den Vergleich der Aufteilungswerte des bebauten Zustands mit denen des unbebauten Referenzzustands. Gemäß DWA-M 102-4 gelten Abweichungen der Aufteilungswerte für Verdunstung, Grundwasserneubildung und Direktabfluss von etwa 5 bis 10 Prozentpunkten gegenüber dem Referenzzustand als grundsätzlich erreichbar, sofern geeignete Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung umgesetzt werden. Die Abweichungen sind unter Berücksichtigung ökologischer, technischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen zu bewerten. Größere Abweichungen können im Einzelfall zulässig sein, wenn sie aus unvermeidbaren örtlichen Randbedingungen resultieren. Diese sind jedoch fachlich zu begründen. Eine Unterschreitung des Direktabflussanteils gegenüber dem Referenzzustand ist grundsätzlich zulässig, da dieser im bebauten Zustand häufig überhöht ist.

Die Wasserhaushaltsbilanz stellt somit eine fachlich belastbare Grundlage zur Bewertung des Bebauungsplans sowie zur Begründung und Auslegung von Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung dar.

2.2 Ergebnisse

2.2.1 Geplante Entwässerung

Für das Plangebiet ist eine dezentrale, naturnahe Oberflächenentwässerung ohne Anschluss an die öffentliche Kanalisation vorgesehen. Das anfallende Niederschlagswasser wird in drei Mulden-Rigolen-Systemen gesammelt, zwischengespeichert und kontrolliert gedrosselt abgeführt. Die Rückhaltung dient vorrangig der Verzögerung des Abflusses sowie der Förderung von Verdunstung und natürlicher Reinigungsprozesse. Die Ableitung des zwischengespeicherten Wassers erfolgt über einen zentralen Damm mit integrierter Filterschicht, die eine gleichmäßige Durchsickerung ermöglicht und den Abfluss auf den natürliche Wasserabfluss des Gebietes begrenzt. Nach der Durchsickerung wird das Wasser breitflächig in angrenzende Wiesenflächen abgegeben, wo es weiter versickert und verdunstet.

Weitere Details der geplanten Entwässerung sind im Rahmen des Erläuterungsberichts der Entwässerungsplanung dargestellt.

2.2.2 Vergleich der Varianten

Ziel der Analyse war es, die Auswirkungen der geplanten Bebauung auf die Wasserbilanz im Vergleich zum unbebauten Zustand zu quantifizieren und geeignete Maßnahmen zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung zu bewerten. Hierzu wurden in den Berechnungen der Wasserhaushaltsbilanz in Anlage 1 zwei Varianten untersucht. Eine konventionelle Bebauung, bei der das anfallende Regenwasser direkt in ein Regenrückhaltebecken eingeleitet wird, sowie ein Mulde-Rigole-System.

Bei der konventionellen Variante wird angenommen, dass 100 % des Oberflächenwassers über den Direktabfluss abgeführt werden. Dies führt zu einem deutlichen Anstieg des Direktabflusses sowie zu einer Reduzierung der Grundwasserneubildung und der Verdunstung, wodurch die naturnahe Wasserbilanz stark verändert wird. Die geringe Veränderung der Grundwasserneubildung lässt sich durch den ohnehin niedrigen hydraulischen Leitfähigkeitswert (k_f -Wert = $1,45 \cdot 10^{-6}$ m/s) erklären, während der deutliche Rückgang der Verdunstung auf den hohen Anteil des Direktabflusses zurückzuführen ist, da das Wasser schnell abgeleitet wird und somit kaum Gelegenheit zur Verdunstung hat.

Im Gegensatz dazu zeigt die Mulde-Rigole-Variante (Bestandteil der Entwässerungsplanung) nur geringe Abweichungen vom unbebauten Zustand. Der Direktabfluss steigt lediglich moderat um 3 %, während die Grundwasserneubildung durch die unterirdischen Rigolen deutlich gefördert wird. Die Verdunstung sinkt zwar um etwa 10 %, bleibt jedoch auf einem hohen Niveau, das durch eine intensive Begrünung der Muldenflächen unterstützt werden sollte. Darüber hinaus wird empfohlen, die Freiräume zwischen den Muldenflächen sowie die Böschungen gezielt mit ausgewählten Pflanzenarten zu bepflanzen, um die Verdunstungsrate weiter zu erhöhen. Bei der Berechnung wurde zudem berücksichtigt, dass Wege, Zufahrten und vergleichbare Flächen zu etwa 50 % mit teildurchlässigem Material ausgeführt sind (Fugenanteil zwischen 2 % und 5 %), und zu etwa 50 % aus Asphalt oder fugenlosem Beton bestehen.

Nachfolgend wird ein Ausschnitt in Form eines Balkendiagramms aus der Anlage 1 dargestellt. Dieser stellt die Änderung zum Referenzzustand des unbebauten Gebietes dar.

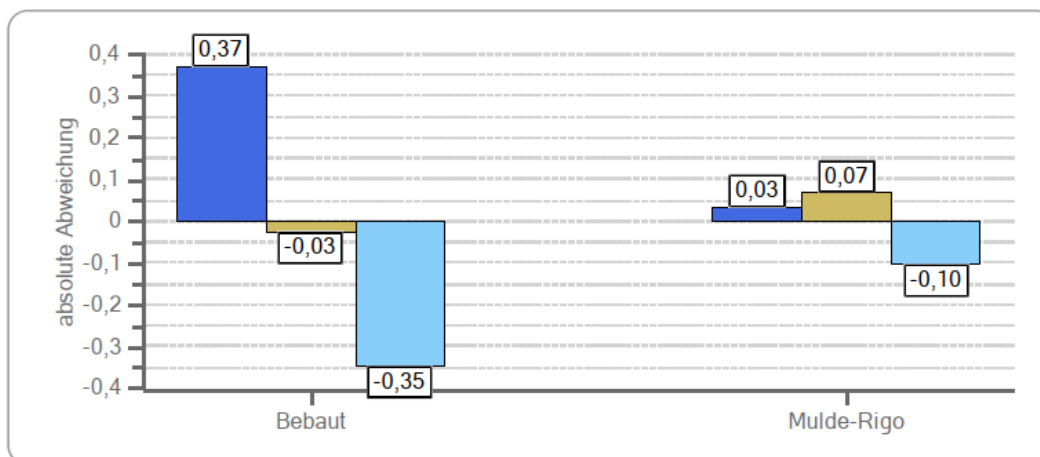


Abbildung 2: Abweichungen der Wasserhaushaltskomponenten vom unbebauten Zustand

Die Analyse zeigt insgesamt, dass die konventionelle Variante die natürliche Wasserbilanz erheblich beeinträchtigt, während das Mulde-Rigole-System eine naturnahe Regenwasserbewirtschaftung ermöglicht, den Direktabfluss nur geringfügig erhöht und sowohl die Grundwasserneubildung als auch die Verdunstung weitgehend erhält.

2.3 Bewertung und Fazit der Mulde-Rigole-Variante

Die Analyse der einzelnen Flächentypen verdeutlicht die Funktionsweise des Mulde-Rigolen-Systems. Versiegelte Flächen leiten das anfallende Wasser gezielt in die Mulden-Rigolen, während teildurchlässige Beläge mit geringem Fugenanteil sowohl zur Verdunstung als auch zur Grundwasserneubildung beitragen. Garten- und Grünflächen übernehmen einen erheblichen Anteil der Verdunstung und fördern gleichzeitig die Versickerung. Die Mulden-Rigolen selbst reduzieren Abflussspitzen und sorgen dafür, dass das Wasser kontrolliert in das Gelände abgegeben wird. Durch die geringe Tiefe der Mulden wird die Verdunstung begünstigt, während die unterirdischen Rigolen die Grundwasserneubildung unterstützen.

Insgesamt erfüllt die Mulde-Rigolen-Variante die Anforderungen einer nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung und erreicht eine Wasserbilanz, die weitgehend dem unbebauten Zustand entspricht. Abweichungen von bis zu 10 % liegen innerhalb der zulässigen Toleranzen. Durch eine gezielte Pflanzenauswahl und die Begrünung der Mulden kann ein ökologisch ausgewogenes Wassermanagement umgesetzt werden, das Abflusslasten reduziert und die natürlichen hydrologischen Prozesse weitgehend erhält.

Anhang 1: Ergebnisse der Wasserhaushaltsbilanz

Aufgestellt:
Januar 2026
HSI Consult GmbH
Ingenieurgesellschaft

Gez. i. A.
Max Senger Marc Weber

Thomas Heckters

Winterspelt
Bebauungsplan „Hinter Lenz“

Wasserhaushaltsbilanz

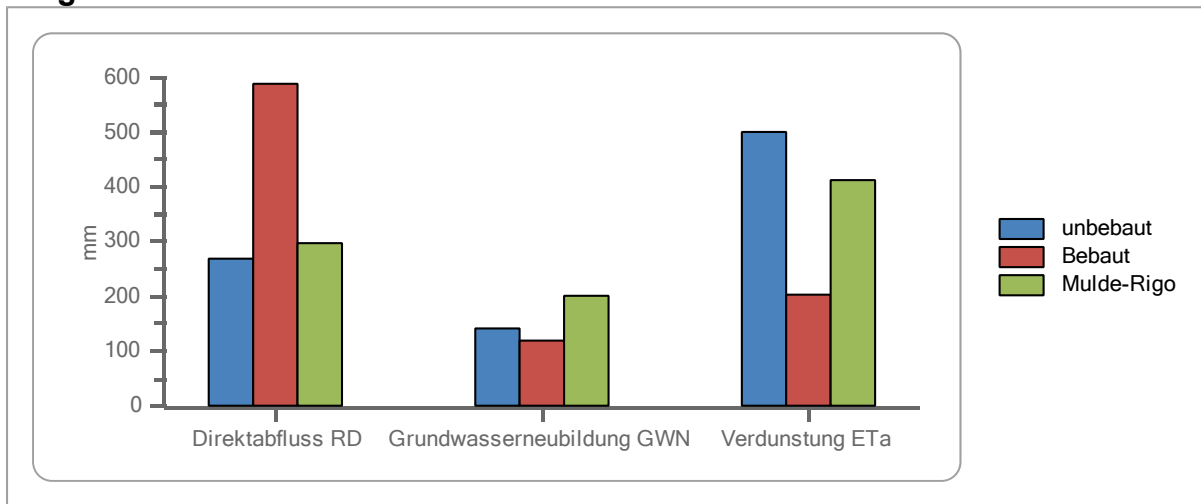
Anlage 1 – Ergebnisse der Wasserhaushaltsbilanz

Januar 2026
Projektnummer: 1875

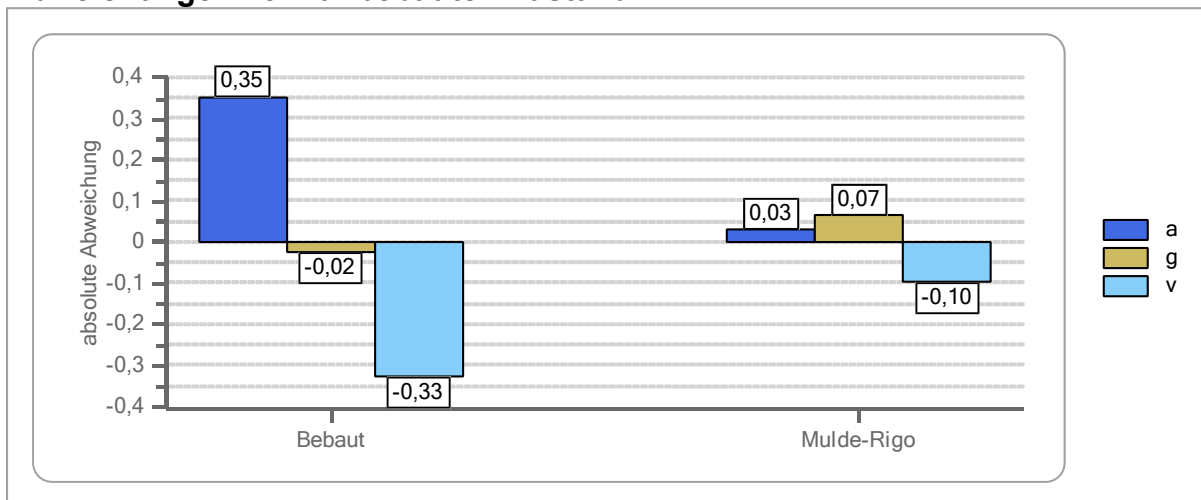
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	268	141	499	0,295	0,155	0,550			
Bebaut	587	119	203	0,646	0,131	0,223	0,351	-0,024	-0,327
Mulde-Rigo	296	201	411	0,326	0,221	0,453	0,031	0,066	-0,097

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante Bebaut

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Fläche	Steildach, alle Deckungsmaterialien	1.995	0,92	0,00	0,08	1.811	1.662	0	149	RRB
Fläche	Fläche (2)	Asphalt, fugenloser Beton	1.147	0,77	0,00	0,23	1.041	804	0	238	RRB
Fläche	Fläche (3)	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	1.147	0,49	0,36	0,15	1.041	514	374	154	RRB
Fläche	Fläche (4)	Garten, Grünflächen	1.033	0,10	0,30	0,60	938	94	281	563	RRB
Maßnahme	RRB	Regenbecken ohne Dauerstau	200	1,00	0,00	0,00	3.255	3.255	0	0	Ableitung

Ergebnisse Variante Mulde-Rigole

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Fläche	Steildach, alle Deckungsmaterialien	1.995	0,92	0,00	0,08	1.811	1.662	0	149	Mulde
Fläche	Fläche (2)	Asphalt, fugenloser Beton	1.147	0,77	0,00	0,23	1.041	804	0	238	Mulde
Fläche	Fläche (3)	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenteil 2% bis 5%)	1.147	0,49	0,36	0,15	1.041	514	374	154	Mulde
Fläche	Fläche (4)	Garten, Grünflächen	1.033	0,10	0,30	0,60	938	94	281	563	Mulde
Maßnahme	Mulde	Regenbecken ohne Dauerstau	250	0,50	0,14	0,36	3.301	1.650	462	1.188	Ableitung

Parameter der Varianten**Parameterwerte Bebaut**

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Fläche	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Fläche (2)	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Fläche (3)	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
Fläche (4)	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
RRB	a	1	0	1	NaN
	g	0	0	1	NaN
	v	0	0	1	NaN

Parameterwerte Mulde-Rigole

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Fläche	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Fläche (2)	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Fläche (3)	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
Fläche (4)	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Mulde	a	0,5	0	1	NaN
	g	0,14	0	1	NaN
	v	0,36	0	1	NaN