

Gemeinde Tangstedt



Bebauungsplan Nr. 26, 2. Änderung - „Baugebiet Eichholz-koppel“

Wasserhaushaltsbilanz

Bewertung gemäß A-RW 1 Berechnung

(Stand 30.07.2025)



BN Umwelt GmbH

**Zur Binnendüne 4
D-25524 Breitenburg**

Tel: 04821/8993-0

Fax: 04821/8993-33

e-mail: info@bn-umwelt.sh

Inhaltsverzeichnis

1. VERHÄLTNIS OBERFLÄCHENABFLUSS VON BEFESTIGTEN FLÄCHEN ZU VERSICKERUNG UND VERDUNSTUNG	1
1.1 Veranlassung.....	1
2. BERECHNUNG DER WASSERHAUSHALTBILANZ	1
2.1 Ermittlung Referenzzustand	1
2.2 Ermittlung der Flächenanteile befestigter und unbefestigter Flächen	2
2.3 Summe veränderter Zustand	5
2.4 Vergleich des Referenzzustandes	6
3. ERGEBNIS UND BEWERTUNG DER WASSERHAUSHALTSBILANZ.....	6

1. Verhältnis Oberflächenabfluss von befestigten Flächen zu Versickerung und Verdunstung

1.1 Veranlassung

Gemäß der EU-WRRRL und dem Erlass A-RW 1 vom 10.10.2019 ist bei der Bauleitplanung besonderes Augenmerk auf die Versickerung, Verdunstung und den Abfluss von Niederschlagswasser zu legen. Im Plangebiet ist eine direkte Versickerung möglich, weshalb das Tool A-RW 1 zur Bilanzierung von Versickerung, Verdunstung und Abfluss angewendet wurde.

Der Erlass wurde am 9. Februar 2023 redaktionell überarbeitet. In den ergänzenden Hinweisen zum Umgang mit A-RW 1 (Stand 09.02.2023) wurden praxisbezogene Klarstellungen und Umsetzungshilfen für die unteren Wasserbehörden eingeführt, um eine einheitliche Anwendung sicherzustellen und Hinweise zu speziellen örtlichen Bedingungen zu geben.

2. Berechnung der Wasserhaushaltbilanz

2.1 Ermittlung Referenzzustand

Für das Bebauungsgebiet muss der potenzielle, naturnahe Referenzzustand ermittelt werden. Der Referenzzustand setzt sich aus dem abflusswirksamen (**a**), einem versickerungswirksamen (**g**) und einem verdunstungswirksamen (**v**) Anteil zusammen. Die Anteile werden unter Berücksichtigung der örtlichen Niederschlags-, Boden und Nutzungsverhältnisse aufgeteilt. Die Referenzwerte (a-g-v) sind für die Regionen/Landkreise in den drei Naturräumen Schleswig-Holstein fest vorgegeben.

Das Erschließungsgebiet befindet sich, gemäß naturräumlicher Gliederung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, in der Geest in der Teilfläche G10 – Stormarn.

Der für den Referenzzustand entscheidende Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 26, 2. Änderung – „Baugebiet Eichholzkoppel“ beträgt $A_E = 1,04$ ha.

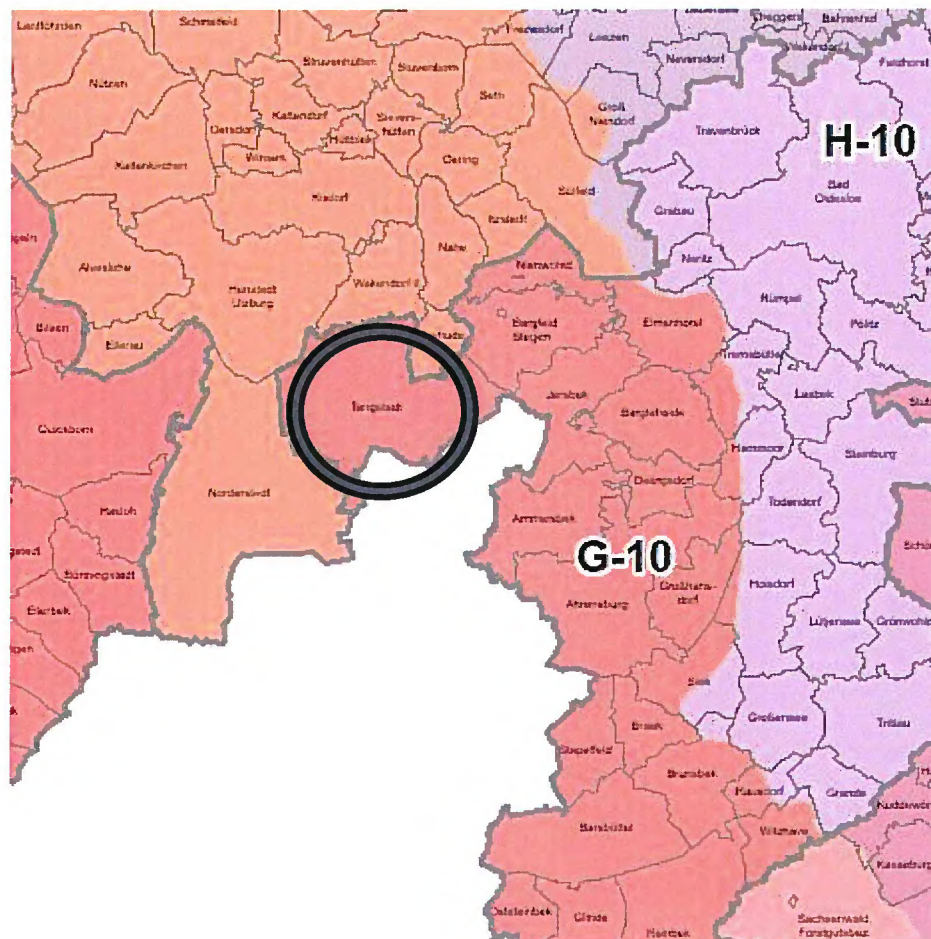


Abbildung 1 Auszug aus Lanis-SH, Stand 2017 © LLUR

Der Referenzzustand des potenziell, naturnahen Einzugsgebietes wird für die festgelegten a1- g1-v1-Werte aus der A-RW1 mit einem Berechnungsprogramm zur Bewertung nach A-RW1 ermittelt.

Flächenanteile des potenziell, naturnahen Referenzzustandes:

abflusswirksam	a1 = 1,60 %	$A_{E,a} = 0,01 \cdot 1,067 \text{ ha} = 0,010 \text{ ha}$
versickerungswirksam	g1 = 42,50 %	$A_{E,g} = 0,425 \cdot 1,067 \text{ ha} = 0,453 \text{ ha}$
verdunstungswirksam	v1 = 55,90 %	$A_{E,v} = 0,559 \cdot 1,067 \text{ ha} = 0,596 \text{ ha}$

2.2 Ermittlung der Flächenanteile befestigter und unbefestigter Flächen

Für den Schritt 1 der Berechnung wird die nicht versiegelte Fläche (Grünfläche) des B-Plans angegeben. Im 2. Schritt werden die versiegelten Flächen im veränderten Zustand angegeben. Für den B-Plan Nr. 26 in Tangstedt wurden 10 Flä

chenarten ausgewählt. Diese Flächenarten setzen sich aus Dachflächen der zukünftigen Bebauung (GR) und den privaten Nebenflächen (Terrassen) zusammen. Hinzukommen Straßenflächen und Wegebefestigungen. In der nachfolgenden Tabelle wird die Flächenbilanz des B-Planes aufgestellt.

Wohnbebauung		
Wohnbebauung	Einzel- und Doppelhäuser	1448,00 m ²
	Teilgebiet WA 2	1703,00 m ²
	Σ	3151,00 m²
Versiegelte Flächen		
Fahrbahnen (versiegelt rd. 25%)		899,00 m ²
Fahrbahn Parkplätze		117,00 m ²
Pflasterfläche Stellplatz EH-DH		270,00 m ²
Pflasterfläche Stellplatz TG WA 2		270,00 m ²
Pflasterfläche Stellplatzanlagen		400,00 m ²
Zufahrt Feuerwehr (Teilbereich Nord + Süd)		123,00 m ²
Zufahrt Feuerwehr (Teilbereich Nord)		241,00 m ²
Müllplatz		37,00 m ²
	Σ	2234,00 m²
Grünflächen		
Grünflächen (inkl. Bankett, Bewuchs und Mulden)		5.285,00 m ²
	Σ	5.285,00 m²
Geltungsbereich	Σ	10.670,00 m²

(Tabelle 1: Flächenbilanz BP Nr. 26 in Tangstedt)

Für die Berechnung können die Dachformen Steildach, Flachdach und Gründach ausgewählt werden.

Für die Bebauung sind Dachneigungen von 10°- 45° im B-Plan Nr.26 angegeben. Für den Bau von Gründächern (extensiv oder intensiv) besteht gemäß B-Plan kein Zwang. Der Wert wird deshalb mit 0 % in der Berechnung angesetzt. Für die Dachflächen wurden das Steildach und Flachdach gewählt.

Für die versiegelten Flächen im Fahr- und Gehbereich (Straßenfläche) ist ein konventionelles Betonsteinpflaster mit dichtem Fugenbild vorgesehen. Dieses Pflaster

erfüllt die Anforderungen an eine verkehrssichere, langlebige und pflegeleichte Oberfläche.

Die versiegelten Flächen setzen sich darüber hinaus aus den Nebenflächen zusammen, insbesondere den Grundstückszufahrten und Zuwegungen. Auch diese Bereiche werden mit dem genannten Betonsteinpflaster ausgeführt. Die Flächenangaben können in dieser Form direkt übernommen werden.

Für die Zuwegung der einzelnen Häuser und die Terrassen wurde ein Pflaster mit dichten Fugen gewählt. Die Ableitung der eben genannten Flächen erfolgt über die angrenzenden Grünflächen. Für alle Stellflächen sind Rasenwaben oder auch Rasengittersteine geplant. Für die Berechnung ist die Annahme an versiegelter Fläche für die Stellflächen rd. 10 % der gesamten Stellplatzflächen. Die offenen Bereiche der Stellflächen werden mit Substrat befüllt und begrünt., somit fließen die rd. 90 % der übrigen Flächen in die Grünflächen hinein.

In der nachfolgenden Tabelle wird eine aufgeschlüsselte Flächenbilanz für den 2. Berechnungsschritt in Prozent dargestellt. Die Aufstellung bezieht sich auf die Flächen 1 bis 9 gemäß der Flächenbilanz-Tabelle 1 (oberhalb), beginnend mit Fläche 1 – Wohnbebauung (Einzel- und Doppelhäuser) bis hin zur Fläche 9 – Grünflächen.

Fläche	Bezeichnung	Teilfläche	Einheit	Teilfläche	Einheit
Fläche 1	Steildach - Mulden-Rigolen-Element	0,123	ha	13,59	%
Fläche 2	Flachdach - Mulden-Rigolen-Element	0,128	ha	15,93	%
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen - Mulden-Rigolen-Element	0,063	ha	8,43	%
Fläche 4	Pflaster mit offenen Fugen - Flächenversickerung	0,009	ha	2,53	%
Fläche 5	Pflaster mit offenen Fugen - Flächenversickerung	0,018	ha	4,87	%
Fläche 6	Pflaster mit offenen Fugen - Flächenversickerung	0,014	ha	3,75	%
Fläche 7	durchlässiges Pflaster - Flächenversickerung	0,001		2,25	%
Fläche 8	Pflaster mit dichten Fugen - Mulden-Rigolen-System	0,008		1,12	%

Fläche 9	Pflaster mit dichten Fugen - Mulden-Rigolen-System	0,003		0,37	%
Nicht versiegelte Fläche (Grün)		0,489	ha	47,02	%
Gesamtfläche		1,067	ha	100	%

(Tabelle 2 Flächenbilanz BP Nr. 26 in Tangstedt Prozent)

Bei dem Berechnungsschritt 3 werden die Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen der Flächen 1 - 9 bestimmt. Durch die Festsetzung der Versickerung sind die Maßnahmen begrenzt. Zur Auswahl stehen Mulden- und Beckenversickerung, Mulden-Rigolen-Element, Mulden-Rigolen-System, Rohr-/ Rigolenversickerung sowie Flächenversickerung.

Für die Einzel- und Doppelhäuser sowie für den Geschosswohnungsbau (Teilgebiet WA 2) muss die Ableitung in ein Mulden und -Rigolen-Element erfolgen und für die Nebenanlagen und Terrassen wurde die Flächenversickerung gewählt. Für die Straßenflächen ist die Flächenversickerung geplant. Auf den Parkplätzen soll ebenfalls eine Flächenversickerung stattfinden.

Für jede Maßnahme gibt es einen festen Anteil für den entstehenden Abfluss, für die Versickerung und für die Verdunstung. Das Programm multipliziert die vorgegebenen Anteile für die Maßnahmen mit der eingegebenen Fläche.

Im vierten Schritt wird die Wasserbilanz des B-Plans aufgestellt und bewertet. Für die Bewertung wird ein potenzieller, naturnaher Referenzzustand, bezogen auf die Fläche (1,04 ha) des B-Planes, erstellt.

2.3 Summe veränderter Zustand

Nach Verknüpfung der Flächen und der vorgesehenen Bewirtschaftungsmaßnahmen, ergeben sich die abgeleiteten Flächengrößen des Erschließungsgebietes zur Bewertung der Auswirkungen auf den naturnahen Wasserhaushalt. Flächenanteile des veränderten Zustandes:

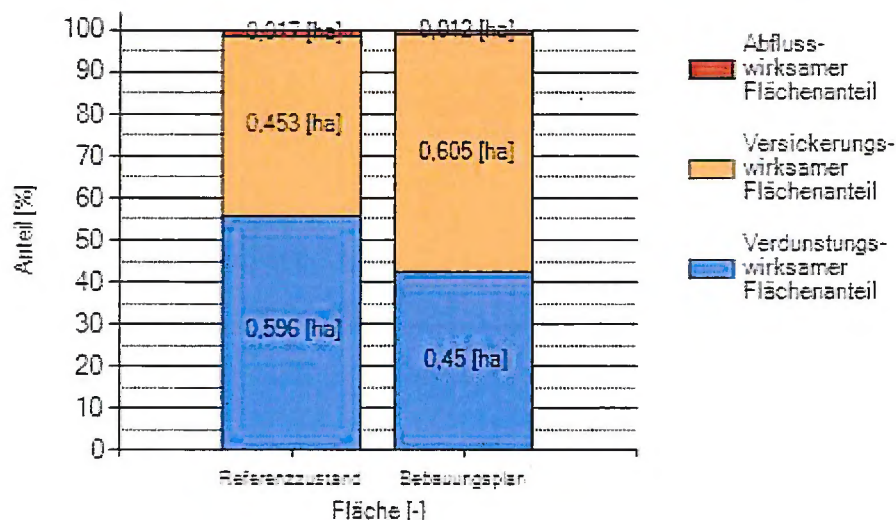
abflusswirksam	$A_{E,a\#} + A_{E,b,a^*}$	= 0,0121 ha	$\triangleq 1,13\%$ von $A_{E,veränderte}$
versickerungswirksam	$A_{E,g\#} + A_{E,b,g} + A_{E,b,g^*}$	= 0,605 ha	$\triangleq 56,70\%$ von $A_{E,verändert}$
verdunstungswirksam	$A_{E,v\#} + A_{E,b,v} + A_{E,b,v^*}$	= 0,4499 ha	$\triangleq 42,17\%$ von $A_{E,veränderte}$

2.4 Vergleich des Referenzzustandes

Die Abweichungen der abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Flächenanteile vom natürlichen Wasserhaushalt werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

Flächenart	a	g	v
Potenziell naturnaher Referenzzustand	0,0171 ha	0,4535 ha	0,5965 ha
Erschließungsgebiet B-Plan 26	0,0121 ha	0,6050 ha	0,4499 ha
Abweichung	-0,005 ha	+0,1515 ha	-0,1465 ha

Im nachfolgenden Diagramm ist der Vergleich bildlich dargestellt.



3. Ergebnis und Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Für das Baugebiet „Tangstedt BP 26, 2. Änderung“ wurde mit dem landesweit vorgeschriebenen Berechnungsprogramm A-RW 1 die Wasserhaushaltsbilanz ermittelt. Die Analyse zeigt, wie sich die geplante Bebauung im Vergleich zum ursprünglichen Zustand, also einer unbebauten, naturnahen Fläche, auf den Wasserhaushalt auswirkt. Dabei werden die drei zentralen Komponenten des natürlichen Wasserkreislaufs bewertet: Abfluss, Versickerung und Verdunstung.

Die Ergebnisse zeigen:

- Der Abfluss des Regenwassers verringert sich leicht um etwa $-0,48\%$. Auch wenn diese Veränderung relativ gering ausfällt, ist sie im Sinne einer schadlo- sen Ableitung bei Starkregenereignissen positiv zu bewerten, da sie zur Re- duzierung punktuell anfallender Abflussmengen beiträgt.
- Die Versickerung nimmt deutlich zu ($+14,20\%$). Dieser Anstieg ist im Hinblick auf die Grundwasserneubildung sowie die Stärkung des lokalen Wasserkreis- laufs als klar positiver Effekt zu bewerten. Insbesondere im Kontext einer baulichen Entwicklung stellt der Zugewinn an versickerungsfähigen Flächen ein nachhaltiges und umweltverträgliches Ergebnis dar, auch wenn die Ver- besserung nur einen Teilaspekt des natürlichen Wasserhaushalts betrifft.
- Die Verdunstung geht um ca. $13,73\%$ zurück, was auf den Entfall unversie- gelter Vegetationsflächen zurückzuführen ist. Diese Reduktion stellt für sich genommen eine Abweichung vom natürlichen Zustand dar. Im Gesamtbild der Wasserhaushaltsbilanz, unter Berücksichtigung der gleichzeitig steigen- den Versickerung und der leicht sinkenden Abflussrate, relativiert sich dieser Effekt jedoch deutlich. Insgesamt liegt nur eine geringe Beeinträchtigung des Wasserhaushalts vor, wie sie bei Neubauvorhaben dieser Größenordnung als üblich einzustufen ist.

Gemäß den Vorgaben des Erlasses A-RW 1 wird das Gebiet dem sogenannten Fall 2 zugeordnet. Das bedeutet: Es liegt eine Abweichung zwischen 5% und 15% vom natürlichen Zustand vor – ein Bereich, in dem Veränderungen grundsätzlich noch als vertretbar gelten, jedoch im Regelfall kompensiert oder minimiert werden sollten. In diesem Zusammenhang ist hervorzuheben, dass die untere Wasserbe- hörde im Rahmen des Beteiligungsverfahrens nach § 4 Abs. 1 BauGB eine positive Stellungnahme abgegeben hat. Es wurden weder zusätzliche Maßnahmen gefor- dert noch Empfehlungen zur weiteren Kompensation ausgesprochen, was die ge- planten Eingriffe als im Sinne der wasserwirtschaftlichen Belange tragfähig bestä- tigt.

Da es sich um ein vergleichsweise kleines Erschließungsgebiet handelt, ist der Raum für großflächige Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts begrenzt. Dennoch gibt es kompakte und praktikable Ansätze, mit denen sich die gegenüber dem Referenzzustand reduzierte Verdunstung gezielt verbessern lässt. Solche Maßnahmen können von den zukünftigen Eigentümerinnen und Eigentümern im Rahmen der privaten Grundstücksnutzung eigenverantwortlich umgesetzt werden, ohne dass zusätzliche öffentliche Flächen in Anspruch genommen werden müssen.

Beispielhafte, empfehlenswerte Maßnahmen zur Förderung der Verdunstung sind:

- Begrünte Dächer, z. B. auf Garagen oder Carports: Diese erhöhen die Verdunstungsrate, tragen zur Temperaturregulierung bei und benötigen keine zusätzliche Grundstücksfläche.
- Nutzung von Regenwasser zur Gartenbewässerung: Über Zisternen oder Regentonnen kann Niederschlagswasser gespeichert und über die Bepflanzung verdunstet werden.
- Pflanzstreifen: schmale Pflanzbereiche entlang von Wegen fördern die Verdunstung und verbessern das Mikroklima.
- Begrünte oder teiloffene Pflasterbeläge: Solche Beläge erhöhen nicht nur die Versickerung, sondern unterstützen auch die Verdunstung durch angrenzende Vegetationsflächen.

Hinweis: Die im Rahmen der Erschließung vorgesehenen Versickerungsmulden befinden sich auf öffentlichen Flächen und dienen in erster Linie der Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser. Eine gestalterische Aufwertung durch gezielte Bepflanzung ist grundsätzlich möglich, jedoch nicht Bestandteil der baulichen Grundstruktur. Maßnahmen zur gezielten Förderung der Verdunstung durch offene Wasserflächen sind in der öffentlichen Planung nicht vorgesehen.

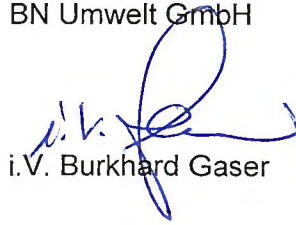
Die vorliegende Wasserhaushaltsbilanz zeigt einen Rückgang der Verdunstung um rund 13,9 %, während gleichzeitig die Versickerung deutlich zunimmt (+14,3 %) und der Abfluss leicht sinkt (–0,45 %). Im Gesamtbild handelt es sich damit um

eine geringe bis moderate Abweichung vom natürlichen Zustand, die aus wasserwirtschaftlicher Sicht als vertretbar gilt. Die vorgestellten Maßnahmen bieten eine Möglichkeit, diesen Rückgang gezielt und flächeneffizient zu mindern, ohne neue Flächenansprüche oder politische Zielkonflikte zu erzeugen.

Aufgestellt:

Breitenburg, den 30.07.2025

BN Umwelt GmbH


i.V. Burkhard Gaser


i.V. Katharina Kloc