

Gemeinde Ellingstedt
Kreis Schleswig-Flensburg

Wasserwirtschaftliches Konzept

zum

Vorzeitigen vorhabenbezogenen Be- bauungsplan Nr. 2

„Tierfutterproduktion Wittsiek“

in der Gemeinde Ellingstedt

für das Gebiet

südlich der Ortslage Ellingstedt, westlich der
Straße Wittsiek und nördlich der Kreisstraße K 39

Bearbeitung

Ingenieurbüro Ivers GmbH
Süderstraße 132
25813 Husum
Tel: (04841) 8937-0



Husum, den 06.02.2026

Inhaltsverzeichnis

1.	VERANLASSUNG UND ZIEL	3
2.	GRUNDLAGEN	4
3.	TOPOLOGIE, BAUGRUND UND VERSICKERUNGSPOTENTIAL	4
4.	VORGESEHENE FLÄCHENNUTZUNG	6
5.	ENTWÄSSERUNGSKONZEPTION	7
6.	WASSERRECHTLICHE ANFORDERUNGEN NACH A-RW1	13
7.	FAZIT ZU DEM A-RW1	16

1. Veranlassung und Ziel

Die in der Gemeinde Ellingstedt seit 1996 mit dem Hauptproduktions- und Logistikstandort ansässige Firma PAEX GmbH beschäftigt derzeit etwa 70 Mitarbeiter. Im Laufe der Zeit ist der Betrieb kontinuierlich gewachsen und ist nun an der Kapazitätsgrenze des vom vorhandenen Baurecht vorgesehenen Ausbaues angelangt.

Um die Zukunftsfähigkeit durch den weiteren Ausbau des Standortes in südlicher Richtung zu gewährleisten, plant die Gemeinde Ellingstedt die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 2, für den dieses Konzept einen Fachbeitrag darstellt.

Hier sollen mittelfristig alle Produktions- und Logistikkapazitäten gebündelt werden und auch langfristig sollen perspektivisch Erweiterungen möglich sein.

Eine langfristige Erhaltung des Standortes und der zugehörigen Arbeitsplätze sowie die Schaffung der Möglichkeit zu zukünftigen Erweiterungen liegt im Interesse der Gemeinde.



Abb. 1: B-Plan 2. Quelle: Planungsgruppe OLAF

Die Auswirkungen der geplanten Umnutzung auf den Wasserhaushalt sind gemäß der „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1“ zu überprüfen.

Auf Grundlage der neuen Anforderungen für die Oberflächenwasserbeseitigung in neu ausgewiesenen Baugebieten nach dem gemeinsamen Erlass des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND) und des Ministeriums für Inneres, ländliche Räume und Integration des Landes Schleswig-Holstein (MILI) zum landesweiten Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten, sind speziell die Belange hinsichtlich Versickerung,

Verdunstung sowie Retention von Oberflächenwasser zu berücksichtigen. Zur Entlastung der Vorflut ist Regenwasser, so weit möglich, vor Ort zu versickern.

2. Grundlagen

Die Erstellung des wasserwirtschaftlichen Konzeptes wird auf Grundlage des Entwurfes zum vorhabenbezogenen B-Plan Nr. 2 durchgeführt. Der B-Plan Nr. 2 befindet sich am südöstlichen Rand der Ortslage von Ellingstedt und umfasst die Flurstücke 42/1, 44/1, 44/4, 45/2, 47/1 und 50 sowie eine Teilfläche des Flurstückes 53 der Flur 5 der Gemeinde Ellingstedt. Das Gelände liegt nicht innerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes.

3. Topologie, Baugrund und Versickerungspotential

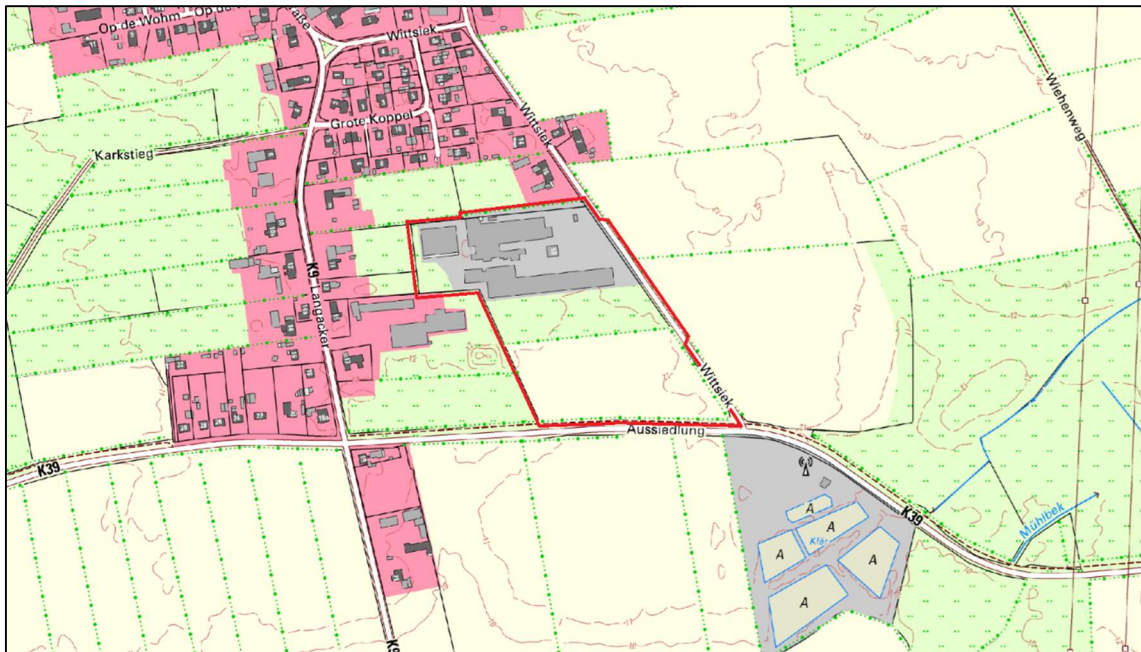


Abb. 2: Topographische Karte des Gebietes. Quelle: DigitalerAtlasNord.

Sowohl das Bestandsgelände als auch das Gelände des B-Planes 2 sind flach und mit wenigen Ausnahmen von Knickwällen umgeben. Die Bestandsbebauung gliedert sich in Gebäude, Asphalt-, Pflaster- und Schotterflächen sowie Grünflächen. Das Erweiterungsgelände wird derzeit intensiv landwirtschaftlich genutzt. Die Höhenlage Bereiche liegt etwa zwischen 11,20 und 12,60 m über NHN, wobei das Gelände in südlicher Richtung leicht abfällt.

Das Ingenieurgeologische Büro GSB GrundbauIngenieure aus Bredenbek führte am 13.05.2025 eine Baugrunduntersuchung durch.

Das Gebiet des B-Planes 2 liegt komplett im Bereich glazifluvialer Ablagerungen (Sanderfläche) und besteht unter dem Mutterboden (Mächtigkeit 30 cm) aus pleistozänen Grob- und Mittelsanden mit einem k_f -Wert zwischen $1,0 \times 10^{-4}$ und $1,0 \times 10^{-5}$ m/s (als Durchschnitt wird $5,0 \times 10^{-5}$ m/s angenommen). Diese werden ab 5,70 m u. GOK von Geschiebelehmen der Grundmoräne abgelöst, die zwar einen Sandanteil enthalten, aber als schlecht durchlässig (k_f -Wert zwischen $1,0 \times 10^{-7}$ und $1,0 \times 10^{-8}$ m/s) klassifiziert werden.

Im beprobten Gebiet wurde echtes Grundwasser in einer Tiefe zwischen **1,90** und **2,20** m u. GOK angetroffen, der Bemessungsgrundwasserstand muss einen Meter höher angesetzt werden.

Gemäß DWA-A 138-1 vom Oktober 2024 sind die Sande daher grundsätzlich für eine Versickerung geeignet, aber maßgebend ist die Infiltrationsrate K_i , die wie folgt ermittelt wird:

$$K_i = k * f_k$$

$$f_k = f_{Ort} * f_{Methode} \leq 1,0$$

K_i = bemessungsrelevante Infiltrationsrate [m/s]

K = Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens - k_f [m/s]

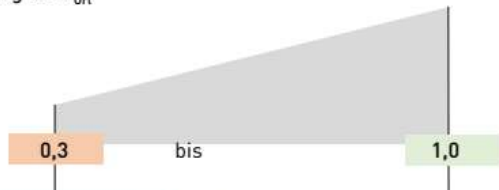
f_k resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit

f_{Ort} = Korrekturfaktor zur Erfassung der örtlichen Gegebenheiten n. Tab. 10 der DWA-A 138-1

$f_{Methode}$ = Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode des k_f - Wertes n. Tab. 11 der DWA-A 138-1

Mit dem Korrekturfaktor f_{Ort} werden örtliche Einflussfaktoren auf k_f durch den Fachplaner von 0,3 bis 1,0 bewertet. Hier werden die vorliegende Informationslage, die eingesetzte Methodik zur Informationsgewinnung und die baupraktische Bewertung des Einflusses der zukünftigen Bebauung miteinbezogen.

Tabelle 10: Beispiele Kriterien zur Festlegung von f_{Ort}



Beispiele Bewertungskriterien	0,3	bis	1,0
Informationsstand Bodenverhältnisse:	Informationslage sehr lückenhaft	...	fundierte, ausreichende Informationen/Untersuchungen liegen vor
Anzahl Versuche und Variabilität Bodenverhältnisse:	Mindestanforderungen bzgl. Anzahl Versuche erfüllt; keine Information zur Variabilität Bodenverhältnisse	...	Anzahl Versuche ist vorliegender Variabilität Bodenverhältnisse angepasst
Baupraktische Bewertung ermittelter Durchlässigkeitsbeiwerte:	wahrscheinlich starke Beeinflussung Durchlässigkeit durch Bautätigkeit (z. B. durch Aushub)	...	keine erwartete Beeinflussung Durchlässigkeit durch Bautätigkeit
Fachkenntnisse bei Ermittlung der Infiltrationsrate/ k_f -Wert:	Privatperson ohne Fachkenntnisse	...	Fachbüro für Baugrundgutachten, Geotechnik etc.
...

Abb. 3: Beispielkriterien zur Festlegung von f_{Ort} . Quelle: DWA-A 138-1.

Anhand der verschiedenen zum Tragen kommenden Einflussfaktoren bewerten wir f_{Ort} für den B-Plan 2 mit 0,9. $f_{Methode}$ wird nach Tabelle 11 der DWA mit 0,1 (Laborverfahren mit gestörten Proben) angegeben, der durchschnittliche k_f mit $5,0 * 10^{-5}$. Daher beträgt K_i

$$K_i = 5,0 * 10^{-5} * (0,9 * 0,1) = 4,5 * 10^{-6}$$

Ein Versickerung gemäß DWA-A 138-1 ist also rein theoretisch möglich (K_i -Wert $> 1 * 10^{-6}$ m/s).

Allerdings muss, in Übereinstimmung mit der Einschätzung im Baugrundgutachten, nicht zuletzt wegen des Grundwassers (Abstand mögl. Versickerungsmulde zum Bemessungsgrundwasserstand < 1,0 m) und des unterlagernden Geschiebelehmes sowie der Festsetzung des maßgeblichen K_i -Wertes nach DWA-A 138-1 mit Einschränkungen gerechnet werden.

Bevor daher eine Aussage über die Festsetzung der Versickerung als Entsorgungsmaßnahme für auf der Fläche des B-Planes 2 anfallendes Niederschlagswasser getroffen werden kann, ist eine Untersuchung der notwendigen und hinreichenden Rahmenbedingungen bezüglich der gesetzlichen Vorgaben und der anfallenden Wassermengen der geplanten Bebauung zu untersuchen. Dies erfolgt in den nachfolgenden Abschnitten.

4. Vorgesehene Flächennutzung

Die Fläche des B-Planes 2 beträgt 52.050 m². Davon entfallen 1.605 m² auf Verkehrsflächen (Flurstück 53), welche über eine eigene, bereits genehmigte Entwässerung verfügen und daher bei allen nachfolgenden Berechnungen unberücksichtigt bleiben. Die zu betrachtende Gesamtfläche beträgt daher 50.445 m². Der B-Plan Nr. 2 legt eine Aufteilung des Gebietes in zwei Sondergebiete (SO 1 und SO 2) fest.

Sondergebiet 1

SO 1 umfasst Bereiche der bisher bestehenden 5. Änderung des B-Planes Nr. 1 (22.357 m²). Das Maß der baulichen Nutzung wird hieraus übernommen. Die GRZ I beträgt 0,5, dieser Wert kann durch die Versiegelung von Fahr- Hof- und Nebenflächen bis zu einem Wert von 0,8 überschritten werden. Theoretisch sind hier also 11.179 m² Gebäudegrundfläche und Nebenflächen von 6.707 m² (kombiniert 17.886 m²) möglich.

Eine Analyse der gegenwärtigen Flächennutzung auf der Fläche, die durch die Aufstellung des vorhabenbezogenen B-Planes Nr.2 zu SO 1 wird, ist gegenwärtig eine Flächennutzung festzustellen (siehe Tab. 1) die eine Überschreitung der zulässigen Gesamtversiegelung um 623 m² darstellt.

Flächennutzung im Bestand (SO 1)			
	Größe in m ²	ψ	Versiegelung in m ²
Bestandsgebäude SO 1.	9.025	0,90	8.123
Nebenflächen (Bestand)	9.484	0,70	1.897
Unversiegelt	3.848	0,00	0
Gesamt	22.357		13.636

Tab. 1: Flächenversiegelung SO 1 im Bestand

$$\underline{\underline{\text{Bestandsgebäude } 9.025 \text{ m}^2 + \text{Nebenflächen } 9.484 \text{ m}^2 = 18.509 \text{ m}^2}}$$

$$\underline{\underline{\text{Versiegelung Bestand } 18.509 \text{ m}^2 - \text{mögliche Versiegelung } 17.886 = 623 \text{ m}^2}}$$

Im Zuge der Reorganisation der Flächennutzung beim Umbau des Standortes wird diesem Umstand durch eine Entsiegelung durch den Wegfall bisheriger Zufahrten und Stellflächen Rechnung getragen, so dass künftig keine

Überschreitung der Gesamt-GRZ bestehen wird. Da das Gelände von SO 1 bereits über eine eigene, genehmigte Entwässerung verfügt, und durch die Überplanung eine Entsiegelung erfolgt, bleibt SO 1 bei den nachfolgenden Planungen hinsichtlich der Entwässerungskonzeption unberücksichtigt. Die Entwässerung wird als gesichert betrachtet.

Flächennutzung Planung (SO 1)			
	Größe in m ²	ψ	Versiegelung in m ²
Bestandsgebäude SO 1.	9.025	0,90	8.123
Nebenflächen (Planung)	8.860	0,70	6.202
Unversiegelt	4.472	0,00	0
Gesamt	22.357		14.325

Tab. 2: Flächenversiegelung SO 1 (Planung)

Sondergebiet 2

Das Gelände von SO 2 ist derzeit, abgesehen von Zufahrts- und Lagerflächen, unbebaut und umfasst eine Fläche von 15.868 m². Die maximale Grundfläche wird auf 10.000 m² festgesetzt. Der gegenwärtige Planungsstand sieht eine Gebäudegrundfläche von 5.000 m² sowie Nebenflächen von 5.000 m² vor, jedoch wird sie im weiteren Verlauf aus Gründen der Planungssicherheit als vollversiegelt betrachtet.

Flächennutzung Planung (SO 2)			
	Größe in m ²	ψ	Versiegelung in m ²
Versiegelung SO 2	10.000	1,00	10.000
Unversiegelt	5.868	0,00	0
Gesamt	15.868		10.000

Tab. 3: Flächenversiegelung SO 2 (Planung)

Da die bestehende Regenwasserkanalisation bereits überlastet ist - und in Übereinstimmung mit den in Abschnitt 1 bereits geschilderten gesetzlichen Rahmenbedingungen - müssen für SO 2 alternative Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung geprüft werden.

Grün- und Maßnahmenflächen

Weiterhin umfasst der vorhabenbezogene B-Plan Nr. 2 Grünflächen (9.085 m², Knicks (1.973 m²) und Maßnahmenflächen (1.162 m²) die unversiegelt bleiben (Gesamt 12.220 m²).

5. Entwässerungskonzeption

Wie Eingangs bereits erläutert, soll anfallendes Regenwasser in Neu zu bebauenden Gebieten, wenn möglich, vor Ort versickert werden. Wie die Bodenuntersuchung zeigt, beträgt der maßgebliche Ki-Wert $4,5 \cdot 10^{-6}$ m/s, allerdings ist die Eignung des Bodens für die Dimensionierung einer Versickerungsanlage unter Berücksichtigung der erhöhten Grundwasserstände zu betrachten.

Da der Untergrund daher die theoretischen Voraussetzungen für eine Versickerung erfüllt, kann (und wird) nach DWA-A 138-1 und DWA-A 102 geprüft, ob anfallendes Niederschlagswasser auf den Grundstücken in flachen Mulden oder durch andere geeignete technische Maßnahmen erfolgen kann.

Auf den im Baugrundgutachten vorgegebenen Mindestabstände dezentraler Versickerungsanlagen von Gebäuden ohne wasserdruckhaltende Abdichtung von 6 Metern wird verwiesen.

Die abflussrelevante Fläche in SO 2 (10.000 m²) wird als vollversiegelt betrachtet. Zur weiteren Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des anfallenden Abwassers und der daraus resultierenden baulichen Ausgestaltung wird eine Kategorisierung nach Tabelle 5 der DWA-A 138-1 durchgeführt. Die Einstufung der Dächer erfolgt hierbei in die Flächengruppe D der Belastungskategorie I:

*(Alle Dachflächen ≤ 50 m² und Dachflächen > 50 m² mit Ausnahme der unter Flächen-
gruppe SD1 (Dachflächen mit hohen Anteilen (20 % bis 70 % der Gesamtdachfläche) an
Materialien, die im Niederschlagswasser zu signifikanten Belastungen mit gewässers-
schädlichen Substanzen führen) oder SD2 (Dachflächen (D) mit sehr hohen Anteilen ($>$
70 % der Gesamtdachfläche) an Materialien, die im Niederschlagswasser zu signifikanten
Belastungen mit gewässerschädlichen Substanzen führen) fallenden)*

Die Einstufung der befestigten Flächen erfolgt in die Gruppe V2 der Belastungs-
kategorie II

*Park- und Stellplätze mit mäßiger Frequentierung (z. B. Besucherparkplätze bei Betrie-
ben und Ämtern)- Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten
mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 2.000 Kfz/d), mit Ausnahme der unter SV und SVW
fallenden*

Daraus resultieren folgende Vorgaben für eine mögliche Muldenversickerung

- Ein Verhältnis der Abflussrelevanten Fläche zur Muldengröße ($AC / A_{S,m}$)
von ≤ 50
- Ein Gesamtwirkungsgrad bei der Rückhaltung gelöster Stoffe ($\eta_{\text{gelöste Stoffe}}$)
von mindestens 65%
- Ein Wirkungsgrad bei Partikelgrößen $> 63 \mu\text{m}$ (η_{AFS63})

Der Nachweis dieser Eigenschaften ist im Rahmen des Genehmigungsverfah-
rens zu erbringen.

Die zur Berechnung der hinreichenden Dimensionierung einer Versickerungsan-
lage weiterhin benötigte Bemessungshäufigkeit eines Regenereignisses ergibt
sich aus Tabelle 8 der DWA-A 138-1.

Im Rahmen der Detailplanung der baulichen Anlagen ist ggf. die Erfordernis wei-
terer Anlagen zur Regenwasservorklärung, wie z. B. der Einbau von Leichtflüs-
sigkeitsabscheidern, zu prüfen.

Schutzkategorie für Mensch, Umwelt, Versorgung, Wirtschaft, Kultur	Bereichsklassifizierung Beispielhafte Nutzung	Bemessungshäufigkeit 1-mal in T bzw. (n)		Überflutungshäufigkeit 1-mal in T bzw. (n) öffentliche Entwässerung ^(b)
		Grundstücksentwässerung mit AC ≤ 800 m ^{2(a)}	Grundstücksentwässerung mit AC > 800 m ² und öffentliche Entwässerung	
(1) gering	Bereiche, in denen das Wasser überwiegend schadlos und ohne Nutzungseinschränkungen auf der Oberfläche abfließen oder verbleiben kann; z. B.: – offene Flächen abseits von Gebäuden (große Grundstücke in ländlichen Gebieten, Streusiedlungen, Grün- und Freiflächen, Parks etc.) – Straßen ohne Randbebauung	≥ 3 a (≤ 0,33/a)	≥ 2 a (≤ 0,5/a)	10 a (0,1/a)
(2) mäßig	Bereiche, in denen Überflutungen geringe bis mittlere Schäden oder Nutzungseinschränkungen verursachen können und die Sicherheit und Gesundheit nicht gefährden; z. B.: – Wohn- und Mischgebiete mit Gebäuden ohne zu Wohn- oder Gewerbebezwecken genutzte Untergeschosse – Parkplätze	≥ 5 a (≤ 0,2/a)	≥ 3 a (≤ 0,33/a)	20 a (0,05/a)
(3) stark	Bereiche, in denen Überflutungen lokal zu größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit potenziell gefährden können; z. B.: – Stadtzentren – Wohn- und Mischgebiete mit Gebäuden mit zu Wohn- oder Gewerbebezwecken genutzten Untergeschossen – Gewerbe-/Industriegebiete – private Tiefgaragen – Verkehrswege und Flächen von besonderer Bedeutung – untergeordnete Straßenunterführungen – Bereiche mit starkem Geländegefälle	≥ 5 a (≤ 0,2/a)		30 a (0,033/a)
(4) sehr stark	Bereiche, in denen Überflutungen zu weitreichenden größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit akut gefährden können; z. B.: – Bereiche mit kritischer Infrastruktur – Bereiche mit U-Bahn-/Tiefbahnhofszugängen – übergeordnete Unterführungen – öffentliche Tiefgaragen	≥ 10 a (≤ 0,1/a)		50 a (0,02/a)
ANMERKUNGEN (a) Nach DIN 1986-100 ist kein rechnerischer Überflutungsnachweis erforderlich. Bei Durchführung eines Überflutungsnachweises kann bei AC ≤ 800 m ² die Bemessungshäufigkeit für AC > 800 m ² angesetzt werden. (b) Weitere Regelungen zum Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 und Überflutungsprüfung nach DIN EN 752/Arbeitsblatt DWA-A 118 enthält 5.3.4.				

Abb. 4: Hinweise z. Festlegung von Bemessungs- und Überflutungshäufigkeiten f. Versickerungsanlagen
Quelle: DWA-A 138-1.

Da das Gebiet des B-Planes 2 unter Kategorie 2 fällt, und eine Gesamtgröße aller an die Versickerungsfläche angeschlossenen Teilflächen (AC) > 800 m² aufweist, ist eine 3-jährige Bemessungs- und 20-jährige Überflutungshäufigkeit anzuwenden.

Entsprechend der topographischen Gegebenheiten und der grundwasserbedingten Einschränkungen soll das anfallende Niederschlagswasser durch eine/mehrere elliptische Mulden (Tiefe 40 cm, vorgesehener Füllstand 30 cm) versickert werden. Als Festsetzung im vorhabenbezogenen B-Plan Nr.2 vorgesehen ist eine Versickerungsmulde mit einer Fläche von 4.200 m² mit den oben angegebenen Eigenschaften, welche im folgenden Kapitel gemäß den Vorgaben der DWA-A 130-1 geprüft wird.

Rasterfeld 62136 (Zeile 62, Spalte 136)																			
Regenspende und Bemessungsniederschlagswerte in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D																			
Dauerstufe D	Wiederkehrzeit T																		
	1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a		
min	Std	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)		
5		5,8	193,3	7,2	240,0	8,1	270,0	9,2	306,7	10,8	360,0	12,5	416,7	13,6	453,3	15,0	500,0	17,1	570,0
10		7,5	125,0	9,3	155,0	10,4	173,3	11,8	196,7	13,9	231,7	16,0	266,7	17,4	290,0	19,3	321,7	21,9	365,0
15		8,6	95,6	10,6	117,8	11,9	132,2	13,5	150,0	15,9	176,7	18,4	204,4	20,0	222,2	22,1	245,6	25,1	278,9
20		9,4	78,3	11,6	96,7	13,0	108,3	14,8	123,3	17,4	145,0	20,1	167,5	21,9	182,5	24,2	201,7	27,5	229,2
30		10,7	59,4	13,2	73,3	14,8	82,2	16,9	93,9	19,8	110,0	22,9	127,2	24,9	138,3	27,5	152,8	31,3	173,9
45		12,1	44,8	15,0	55,6	16,8	62,2	19,1	70,7	22,5	83,3	26,0	96,3	28,2	104,4	31,2	115,6	35,5	131,5
60	1	13,2	36,7	16,4	45,6	18,3	50,8	20,9	58,1	24,6	68,3	28,4	78,9	30,8	85,6	34,1	94,7	38,7	107,5
90	1,5	15,0	27,8	18,5	34,3	20,7	38,3	23,6	43,7	27,8	51,5	32,1	59,4	34,9	64,6	38,5	71,3	43,8	81,1
120	2	16,3	22,6	20,2	28,1	22,6	31,4	25,8	35,8	30,3	42,1	35,0	48,6	38,0	52,8	42,0	58,3	47,8	66,4
180	3	18,5	17,1	22,8	21,1	25,5	23,6	29,1	26,9	34,2	31,7	39,5	36,6	43,0	39,8	47,5	44,0	54,0	50,0
240	4	20,1	14,0	24,9	17,3	27,8	19,3	31,7	22,0	37,3	25,9	43,0	29,9	46,8	32,5	51,8	36,0	58,8	40,8
360	6	22,7	10,5	28,1	13,0	31,4	14,5	35,8	16,6	42,1	19,5	48,6	22,5	52,8	24,4	58,4	27,0	66,4	30,7
540	9	25,6	7,9	31,7	9,8	35,4	10,9	40,4	12,5	47,5	14,7	54,8	16,9	59,6	18,4	65,9	20,3	74,9	23,1
720	12	27,9	6,5	34,5	8,0	38,6	8,9	44,0	10,2	51,7	12,0	59,7	13,8	65,0	15,0	71,8	16,6	81,6	18,9
1080	18	31,5	4,9	39,0	6,0	43,6	6,7	49,6	7,7	58,4	9,0	67,4	10,4	73,3	11,3	81,0	12,5	92,1	14,2
1440	24	34,3	4,0	42,4	4,9	47,5	5,5	54,1	6,3	63,6	7,4	73,4	8,5	79,8	9,2	88,3	10,2	100,3	11,6
2880	48	42,2	2,4	52,1	3,0	58,3	3,4	66,4	3,8	78,1	4,5	90,2	5,2	98,1	5,7	108,5	6,3	123,3	7,1
4320	72	47,6	1,8	58,8	2,3	65,8	2,5	75,0	2,9	88,2	3,4	101,8	3,9	110,7	4,3	122,4	4,7	139,1	5,4
5760	96	51,8	1,5	64,1	1,9	71,7	2,1	81,6	2,4	96,0	2,8	110,8	3,2	120,6	3,5	133,3	3,9	151,5	4,4
7200	120	55,4	1,3	68,5	1,6	76,6	1,8	87,2	2,0	102,6	2,4	118,4	2,7	128,8	3,0	142,4	3,3	161,9	3,7
8640	144	58,4	1,1	72,3	1,4	80,8	1,6	92,1	1,8	108,3	2,1	125,0	2,4	136,0	2,6	150,3	2,9	170,9	3,3
10080	168	61,2	1,0	75,7	1,3	84,6	1,4	96,4	1,6	113,4	1,9	130,9	2,2	142,4	2,4	157,4	2,6	178,9	3,0

Seite 1 von 3

Angaben in mm: Bemessungsniederschlagswerte h(n)
Angaben in l / (s ha): Regenspende R(n)

Datenbasis: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.
Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.

Abb. 5: Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020. Quelle: Openko.de.

Prüfung der erforderlichen Muldenfläche

Die Überprüfung der hinreichenden Dimensionierung der geplanten Muldenanlage erfolgt nach DWA-A 138-1. Dabei werden ein 3-jähriger Wiederholungszeitraum und die aktuellen Niederschlagsauswertungen nach KOSTRA DWD 2020 berücksichtigt. Die Versickerung erfolgt über mindestens 30 cm der belebten Bodenzone. Relevant ist hier der Ki-Wert für diesen berücksichtigt werden. Die Abflussbeiwerte der Abflussrelevanten Flächen werden der Tabelle 9 der DWA-A 138-1 entnommen:

Zuschlagsfaktor: $f_z = 1,15$

Durchlässigkeit Untergrund: $K_f\text{-Wert} = 4,5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

Versiegelung: $10.000 \text{ m}^2 \quad \Psi = 1,00$

Die im vorhabenbezogenen B-Plan Nr. 2 festgesetzte Muldengröße beträgt 4.200 m². Im nächsten Schritt ist zu prüfen, ob die vorgesehene Größe ausreichend ist.

Spezifisches Speichervolumen nach DWA-A 138-1:

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot \Gamma_{d(n)} \cdot A_s \cdot Kf / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

D	$\Gamma_{d(0,33)}$	V
[min]	[l/s*ha]	[m³]
10	173.3	163.28
15	132.2	184.51
20	108.3	199.18
30	82.2	222.06
45	62.2	244.90
60	50.8	259.52
90	38.3	279.05
120	31.4	290.94
180	23.6	298.85
240	19.3	297.35
360	14.5	276.72
540	10.9	224.60
720	8.9	158.38
1080	6.7	4.77
1440	5.5	-162.95
2880	3.4	-918.48

Tabelle 2: Spezifisches Speichervolumen

$$Z_M = V_{\max} / A_s = 298.85 \text{ m}^3 / 4.200 \text{ m}^2 = \underline{0,071 \text{ m}}$$

$$Z_M - \text{Parabel} = 3/2 * Z_M = 3/2 * 0,057 \text{ m} = \underline{0,107 \text{ m}} (< 0,40 \text{ m})$$

Nachweis der Entleerungszeit:

$$t_E = 2 * Z_M / K_i = 2 * 0,071 \text{ m} / 4,5 * 10^{-6} \text{ m/s} = 21.556 \text{ s} = 9 \text{ h} < 24 \text{ h}$$

Es ist offensichtlich, dass die geplante Mulde in vollem Umfang für die Versickerung der anfallenden Niederschlagsabflüsse geeignet ist, und sogar in der Lage ist, ein noch viel Größeres Regenereignis aufzunehmen, als das hier betrachtete, 3-jährige.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Aufgrund der Größe des abflusswirksamen Gebietes von > 800 m² sowie der räumlichen Lage des B-Planes 2 weitab von Möglichkeiten zur Schaffung eines genehmigungsfähigen Notüberlaufes in die öffentliche Regenwasserkanalisation ist gemäß der DIN 1896-100 mit Überflutungsprüfung zu bemessen.

Hierzu wird geprüft, ob die Größe der Mulden ausreichend ist, um die Differenz zwischen der anfallenden Regenmenge eines 20-jährigen ($r_{(d,20)}$ [l / (s*ha)]) und eines 2-jährigen ($r_{(d,2)}$ [l / (s*ha)]) Regenereignisses aufzunehmen. Hierzu ist die gesamte versiegelte Fläche für $r_{(d,20)}$ [l / (s*ha)] als vollversiegelt zu betrachten ($A_{ges} = 18.860 \text{ m}^2$ mit $\Psi = 1,00$). Für $r_{(d,2)}$ [l / (s*ha)] wird der Spitzenabflussreferenzwert ($C_{s,FaG}$) aus Tabelle 9 der DIN 1986-100 herangezogen:

Versiegelungsflächen:	$10.000 \text{ m}^2 * 1,00$	=	10.000 m^2	$\Psi = 1,00$
Muldenfläche:	$4.200 \text{ m}^2 * 0,20$	=	840 m^2	$\Psi = 0,20$
Gesamt (A_{FaG}), ($C_{s,FaG}$)			<u>10.840 m²</u>	<u>$\Psi = 0,76$</u>

Da hier keine spezifischen Dachflächen berücksichtigt werden müssen, kann die durch die DIN 1986-100 (Abs. 14.9.3) vorgegebene Gleichung dementsprechend vereinfacht werden. Die Bemessung der maßgebenden kürzesten Regenmenge (D) erfolgt gemäß Tabelle C.3 der DWA-A 118 entsprechend der mittleren Geländeneigung (1-4%) und des Befestigungsgrades (>50%) mit $D = 10 \text{ min}$.

$$V_{Rück} = (r_{(d,20)} * A_{ges} - (r_{(d,2)} * A_{FaG} * C_{s,FaG})) * ((D * 60) / 1 * 10^7)$$

$$V_{Rück} = (266,7 * 10.000 - (155,0 * 10.840 * 0,76)) * ((10 * 60) / 1 * 10^7)$$

$$V_{Rück} = (2.667.000 - 1.276.952) * 0,00006$$

$$\underline{\underline{V_{Rück} = 83,40 \text{ m}^3}}$$

Die festgesetzte Größe der Mulden beträgt 4.200 m^2 . Bei einer geplanten Tiefe von 40 cm ergibt sich daraus ein Volumen von 1.680 m^3 . Geht man nun von einer Füllung bis zur geplanten Einstauhöhe von 30 cm (1.260 m^3) aus, ergibt sich ein Restvolumen von $1.680 \text{ m}^3 - 1.260 \text{ m}^3 = \underline{\underline{420 \text{ m}^3}}$. Es ist also genug Speichervolumen vorhanden, um ein noch wesentlich größeres Regenereignis zurückzuhalten als das zu betrachtende 20-jährige.

Aus diesem Grund wird im B-Plan 2 festgelegt, dass das zusätzlich zum bisherigen Bestand (aus SO 2) anfallende Oberflächenwasser vor Ort zu versickern ist.

Die Dimensionierung der Versickerungsanlagen kann, bei Vorliegen detaillierterer Informationen zur Versickerungsfähigkeit des Bodens (bspw. durch Infiltrationsversuche oder die weitergehende Untersuchung ungestörter Bodenproben) dementsprechend verringert werden. Auch ist eine Dimensionierungsanpassung der Muldengröße unter Berücksichtigung der tatsächlich geplanten Gebäude- und Flächengrößen unter der Voraussetzung der Beibehaltung von Flächenreserven bis zur Festgesetzten Muldengröße möglich.

Der Nachweis der Errichtung und geeigneten Dimensionierung entsprechender Anlagen ist im Rahmen des jeweiligen Entwässerungsantrages zu führen.

6. Wasserrechtliche Anforderungen nach A-RW1

Durch die Überbauung und Versiegelung von Flächen kann es zu einer dauerhaften Veränderung der Funktionsfähigkeit des Wasserhaushaltes kommen. Gemäß dem Erlass vom 10.10.2019 bezüglich A-RW 1 ist ein Nachweis der schadlosen Regenwasserbeseitigung zu erbringen.

Das Hauptziel einer naturnahen Niederschlagswasserbeseitigung ist der weitgehende Erhalt eines naturnahen Wasserhaushaltes und damit einhergehend die Reduzierung der abzuleitenden Niederschlagsmengen zur Entlastung oberirdischer Fließgewässer.

In der Mengenbewirtschaftung gemäß A-RW 1 wird die Wasserhaushaltsbilanz und Ermittlung der Abweichung zum potenziell naturnahen Referenzzustand basierend auf durchschnittlichen langjährigen Jahresmittelwerten berechnet und bewertet.

Zur Bewertung des geplanten Eingriffs in den Wasserhaushalt werden Flächenanteile für die drei Komponenten der Wasserhaushaltsgleichung (Versickerung, Verdunstung und Abfluss) im Baugebiet ermittelt und mit dem Referenzzustand verglichen. Je nach Grad der Abweichung, ergibt das Ergebnis einen weitgehend natürlichen oder einen deutlich bzw. extrem geschädigten Wasserhaushalt. In Abhängigkeit der Abweichung sind entsprechende hydraulische Nachweise oder Lösungsansätze für die Einleitung ins Gewässer zu führen

Durch die Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz wird die Intensität des Eingriffes durch das geplante Vorhaben deutlich. Dabei ergeben sich die folgenden drei Fälle und die daraus abgeleiteten Überprüfungen für die Regenwasserbewirtschaftung:

Fall 1: Wird der Wasserhaushalt nach der Überplanung als weitgehend natürlich bewertet, sind in der Regel keine Nachweise erforderlich.

Fall 2: Bei einer deutlichen Schädigung des Wasserhaushaltes kommen die bereits eingeführten Nachweise, wie Einhaltung des bordvollen Abflusses, Vermeidung von Erosion bzw. Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung zum Tragen. Eine lokale wasserwirtschaftliche Überprüfung ist erforderlich. Diese erfolgt analog dem bisher gültigen Nachweis nach dem Merkblatt M2 „Hinweise zur Bewertung hydraulischer Begrenzung in Fließgewässern bei der Einleitung von Regenwasser aus Trennkanalesationen“ vom 19. Juli 2002.

Fall 3: Bei extremen Schädigungen des naturnahen Wasserhaushaltes werden lokale und regionale Überprüfungen erforderlich. Die Art und der Umfang der Überprüfung ist mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde abzustimmen und die weiteren Niederschlagswassereinleitungen sind in diesen Bereich mit zu berücksichtigen. Im Rahmen der Aufstellung der vorliegenden Bauleitplanung wurde eine Bilanzierung gemäß A-RW1 durchgeführt. Die Bilanzierung schließt dabei das ganze Gebiet ein, die zu einer dezentralen Regenwasserversickerung vorgesehen sind, sowie die südlich angrenzenden, neu zu ordnenden Grün- und Entwässerungsflächen.

Für die Gebäude werden gemäß der üblichen Bauweise für Industriegebäude Flachdächer, für die Nebenflächen eine Herstellung in dichtem Pflaster angenommen.

Bildung von Teilgebieten		
Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1		
Teilgebiet 1: PAEX		
Fläche: 5,045 ha		
Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Flachdach	0,500	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,500	Mulden-/Beckenversickerung
Flachdach	0,903	Ableitung (Kanalisation)
Pflaster mit dichten Fugen	0,886	Ableitung (Kanalisation)

Abb. 6: abflusswirksame Teilflächen in B-Plan 2. Quelle: Berechnungstool A-RW 1.

Die Berechnung der Teilgebiete gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser für den B-Plan Nr. 2 ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt.

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,0505	44,80	2,2602	54,20	2,7344
Summe veränderter Zustand	26,16	1,3200	32,54	1,6414	41,30	2,0836
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	25,16	1,2696	-12,26	-0,6187	-12,90	-0,6508

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes PAEX ist extrem geschädigt (Fall 3).

Abb. 7: Bewertung Wasserhaushalt. Quelle: Berechnungstool A-RW 1.

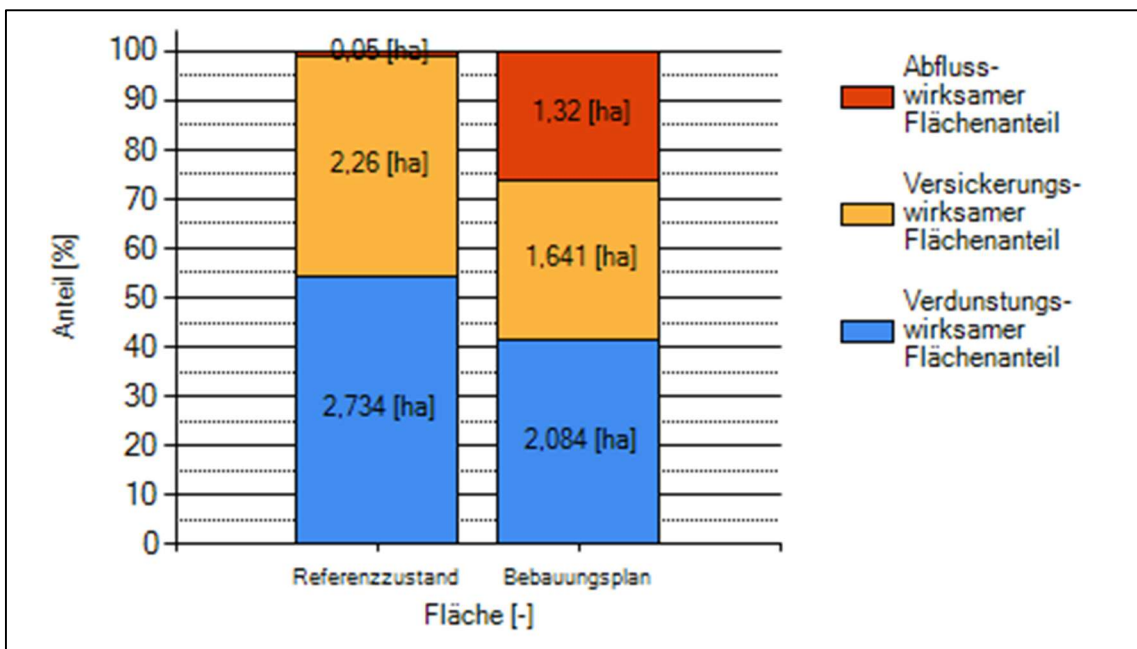


Abb. 8: Vergleich Flächenanteile Referenzzustand und Bebauungsplan. Quelle: Berechnungstool A-RW 1.

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz:

Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)						
Gesamtfläche: 5,045 ha						
	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,050	44,80	2,260	54,20	2,730
Summe veränderter Zustand	26,16	1,320	32,54	1,640	41,30	2,080
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-25,16	-1,270	12,26	0,620	12,90	0,650
Zulässige Veränderung						
Fall 1 < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%	Nein		Ja		Ja	
Fall 3 ≥ +/-15%	Ja		Nein		Nein	

Abb. 9: numerischer Vergleich Wasserhaushalt. Quelle: Berechnungstool A-RW 1.

Abfluss:

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand weist extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes aus im Sinne einer Zunahme des Abflusses um 25,16 %. Dies ist eine Folge der konzeptuellen Integration des Altbestandes des B-Planes 1, 8. Änderung in das Gebiet des neuen B-Planes 2. Die Bestandsentwässerung funktioniert hier über die Ableitung in die Kanalisation, was sich numerisch ungünstig auf den Wasserhaushalt auswirkt.

Die Einordnung und weitergehende Betrachtung des Abflussgeschehens erfolgen somit für den Fall 3.

Versickerung:

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand weist eine deutliche Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes auf (Fall 2), und zwar eine Zunahme um 12,26 %. Dieser Wert kommt durch die vorgesehenen Maßnahmen zur Muldenversickerung zu Stande. Die Versickerung ist einer Einleitung in Gewässer oder Rohrleitungen klar vorzuziehen und entspricht den Vorstellungen des Gesetzgebers.

Verdunstung:

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand weist eine extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes auf, und zwar im Sinne einer wasserhaushaltlichen Abnahme der Verdunstung von 12,90 %. Die Einordnung und weitergehende Betrachtung erfolgen damit für den Fall 2.

Nach § 8 LBO wird zur Förderung der Verdunstung und Regenwasserretention im B-Plan eine Reihe von Maßnahmen wie nachfolgend festgelegt:

- Zur Eingrenzung des Baugebietes gegenüber der freien Landschaft bzw. zum Schutz des Landschaftsbildes und der Förderung der Verdunstung wird der vorhandene Knick-/Gehölzstreifen erhalten bzw. neu angelegt, wo er versetzt werden muss.
- Je angefangene 1.000 m² Baugrundstücksfläche ist mindestens ein einheimisches und standortgerechtes Laub- oder Obstgehölz zu pflanzen. Für die Neuausgliederung von SO 2 (15.868 m²) sind auf dem Baugrundstück also mindestens 16 Bäume zu pflanzen.
- Eine Nutzung des Regenwassers als Brauchwasser ist zur Erhöhung des allgemeinen Retentionsvolumens in Betracht zu ziehen.

7. Fazit zu dem A-RW1

Da die Böden durchgehend eine reguläre Versickerung nach DWA-A 138-1, wenn auch leicht eingeschränkt, erlauben, wird diese Möglichkeit zur Entsorgung anfallenden Niederschlagswassers entsprechend den gesetzlichen Vorgaben genutzt, wo dies möglich ist.

Die Vorgaben des MELUND und des MILI sind somit im B-Plan 2 umsetzbar.

Die Bilanzierung ergab eine extreme Schädigung, die durch Ableitung des anfallenden Regenwassers in die Kanalisation im Altbestand zustande kommt.

Eine Änderung an diesem System wäre aufgrund der baulichen und topographischen örtlichen Gegebenheiten nur mit extremem Aufwand umzusetzen, und ist daher kaum realisierbar. Vor diesem Hintergrund, und da für alle Neubauten eine Versickerung zum Tragen kommt, halten wir den Eingriff in den Wasserhaushalt an dieser Stelle für vertretbar.

Von der LBO vorgesehene Maßnahmen zur Regenwasserretention und Verdunstungsverbesserung sind im B-Plan bereits berücksichtigt.

Die genaue Ausarbeitung der Maßnahmen in räumlicher und technischer Hinsicht sowie dazugehörige rechnerische Nachweise sind in der Detailplanung zu erbringen.