

Auftrag Nr. : 1971-K-22  
Anlage :  
Fertigung :



# Änderung des Bebauungsplanes „GE und SO Schaflache Süd“ im Ortsteil Altenheim

- Entwässerungsanlagen -

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Naturverträgliches Regenwasserbewirtschaftungskonzept

Unternehmensträger:

Datum:

Entwurfsverfasser:

Datum: 20. Dezember 2022

-----  
(Unterschrift)

-----  
(Siggelkow)

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Allgemeines.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Versickerungsanlagen Gewerbegebiet „Schaflache Süd“ .....</b>	<b>1</b>
2.1	Versickerungsmulde Westseite .....	3
	Überflutungsnachweis .....	5
	vorhandene Einstauhöhe .....	5
2.2	Versickerungsmulde Ostseite.....	5
2.3	Versickerungsmulde GEE Ost.....	5
<b>3</b>	<b>Entwässerung Anlieferungsbereich.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Überprüfung der Regenwasserqualität nach dem Bewertungsverfahren der LUBW-Arbeitshilfe .....</b>	<b>7</b>

## **1 Allgemeines**

Die Gemeinde Neuried beabsichtigt die Ansiedlung eines Drogeriemarktes nordwestlich vom Edeka-Markt im Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplanes „GE und SO Schaflache Süd“ im Ortsteil Altenheim. Weiterhin soll der vorhandene Edeka-Markt erweitert werden. Für die beiden Maßnahmen muss der Bebauungsplan geändert werden. Für diese B-Planänderung ist ein naturverträgliches Regenwasserbewirtschaftungskonzept erforderlich.

Das Ingenieurbüro für das Bauwesen Siggelkow GmbH wurde damit beauftragt dieses naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftungskonzept zu erstellen.

Die Entwässerung erfolgt derzeit im modifizierten Trennsystem. Dies soll auch weiterhin so geschehen.

Dach- und Hofflächenwässer sollen versickert werden. Straßen- und Oberflächenwässer von Anlieferung- und Umschlagsplätzen in privaten Bereichen werden an die Regenwasserkanalisation angeschlossen. An der nördlichen Ecke des Bebauungsplangebietes ist eine Fläche für eine mögliche Regenwasserbehandlungsanlage vorgesehen, die von jeglicher Bebauung freizuhalten ist.

Schmutzwasser wird separat an die vorhandene Schmutzwasserkanalisation angeschlossen.

## **2 Versickerungsanlagen Gewerbegebiet „Schaflache Süd“**

Die Genehmigungsplanung des Gewerbegebietes „Schaflache Süd“ wurde vom Ingenieurbüro Miltner aus Karlsruhe aufgestellt und im Juli 2008 genehmigt. Die Genehmigung war bis zum 31.12.2021 befristet.

Die Genehmigung wurde mit dem Generalentwässerungsplan für Altenheim von 2020 erneut beantragt. Sie wurde vom Landratsamt am 30.03.2022 erteilt. Die wasserrechtliche Erlaubnis ist bis zum 31.12.2032 befristet.

Es werden die Dachflächenwässer und die Hofflächenwässer über eine 30 cm dicke belebte Oberbodenschicht versickert. Das Straßenwasser wird in die Regenwasserkanalisation eingeleitet, die letztendlich in den Schaflachgraben mündet.

Bei der Versickerungsanlage handelt es sich lt. DWA-A 138 um eine Mulden-Versickerung mit einer Einstauhöhe kleiner 30 cm. In den Mulden sind Notüberläufe in Form von Straßeneinläufen eingebaut, die 30 cm oberhalb der Sohle angeordnet sind. Der Überlauf wird ebenfalls in die Regenwasserkanalisation eingeleitet.

Laut Bodengutachten, von der Ingenieurgruppe Geotechnik aus Kirchzarten, liegt der langjährige Hochwasserstand bei:

MHW = 144,80 m+NN im nördlichen Baubereich und  
MHW = 145,00 m+NN im südlichen.

Die Muldenhöhen betragen:

Westseite : 146,80 m+NN;  
Ostseite : 145,83 m+NN.

Der Grundwasserflurabstand ist demnach größer als 1 m.

Da die Versickerungsanlagen mittlerweile über 10 Jahre alt sind, wurde von der Ingenieurgruppe Geotechnik im November 2019 eine geotechnische Stellungnahme zur Wasserdurchlässigkeit der Mulden durchgeführt. Daraus ergibt sich:

Mulde West:  $k_f = 7,28 \cdot 10^{-6}$  m/s, belebte Bodenschicht 25 cm;  
Mulde Ost:  $k_f = 1,69 \cdot 10^{-6}$  m/s, belebte Bodenschicht 25 cm;

Weiterhin wurden die Mulde östlich des Lebensmittelmarktes und die Mulde westlich des zugehörigen Kundenparkplatzes auf Schadstoffe untersucht. Dabei wurden jeweils die Schicht von 0 - 2 cm sowie die Schicht von 2 - 30 cm auf die Stoffgruppen Mineralöle/ Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle untersucht. Es ergab sich, dass die Bodenschichten der bei den Mulden umweltrechtlich unauffällig sind. Abfallrechtlich werden sie nach VwV Boden der Gruppe Z0 zugeordnet.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Tabelle 3, wird bei Mulden-Versickerungen eine Häufigkeit von  $n = 0,2/a$  empfohlen (entspricht einer Jährlichkeit von  $T_n = 5$  Jahre).

Sowohl in der Berechnung von Miltner als auch in der des GEP's wurde mit einem  $K_f = 5 \cdot 10^{-5}$  m/s gerechnet. Da die gemessene Durchlässigkeit geringer ist als die in der Bemessung angesetzt, wird vom Landratsamt verlangt, dass die obere Bodenschicht der Versickerungsmulden abzutragen und mit geeignetem Material zu erneuern ist. Dies hat spätestens bis zum 31. Oktober 2025 zu erfolgen.

Gemäß Genehmigungsplanung vom Büro Miltner wurde unterhalb der belebten Oberbodenschicht, eine 30 cm dicke Mittel/ Grob-Sandschicht eingebaut.

Unter dieser Schicht sind Sickerpackungen als Schlitzbauwerke mit sauberem Kiessand hergestellt worden, als Anschluss an den vorhandenen Grundwasserleiter aus Kies und Sand.

## 2.1 Versickerungsmulde Westseite

Die drei Versickerungsmulden auf der Westseite sind durch Rohrleitungen miteinander verbunden, so dass die hydraulische Berechnung gemeinsam erfolgt.

Mit der konkreten Planung des Drogeriemarktes ergeben sich andere angeschlossene Flächen, als in der Berechnung des Generalentwässerungsplanes angenommen. Die hydraulische Berechnung muss deshalb angepasst werden.

Die angeschlossenen Flächen aus dem Bereich des Drogeriemarktes ergeben sich wie folgt (siehe auch Lageplan):

Flächenart	Fläche [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{m,}$	$A_{ui}$ [m <sup>2</sup> ]
Betonpflasterflächen	62 m <sup>2</sup>	0,75	47
Asphaltflächen	738 m <sup>2</sup>	0,9	664
Rasenfugenpflasterflächen	334 m <sup>2</sup>	0,25	84
Grünflächen	304 m <sup>2</sup>	0,1	30
Summe	1438 m <sup>2</sup>	---	825

Tabelle 1: Angeschlossene Flächen und Flächenanteile Drogeriemarkt

Aus der Bemessung des GEP's ist für die bereits vorhandene Mulde folgendes zu entnehmen:

### Bemessungsgrundlagen

kanalisiertes Einzugsgebiet:	$A_{EK}$	=	$0,66 + 0,27$	=	0,93 ha
Versiegelungsgrad:	VS	=	90 %		
befestigte Fläche:	$A_{E,b}$	=	$A_{EK} \cdot VS$	=	$0,93 \cdot 0,9 = 0,84$ ha
mittlerer Abflussbeiwert:	$\psi_{m,b}$	=	0,9 (A 117, Tab. 1)		
nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb}$	=	$0,93 \cdot 0,1$	=	0,09 ha
mittlerer Abflussbeiwert.	$\psi_{m,nb}$	=	0,08		
Überschreitungshäufigkeit:	n	=	0,2/a		

### Undurchlässige Fläche $A_u$

$$A_u = A_{E,b} \cdot \psi_{m,b} + A_{E,nb} \cdot \psi_{m,nb}$$

$$A_u = 0,84 \cdot 0,9 + 0,09 \cdot 0,08 = 0,76 \text{ ha}$$

zusammen ergibt sich:

$$A_{u,ges} = 0,76 \text{ ha} + 0,0825 = 0,823 \text{ ha}$$

### Versickerungsfläche

Die Versickerungsmulde auf der Westseite wird, wie im Lageplan dargestellt um 282 m<sup>2</sup> erweitert. Sie wird mit der vorhandenen Mulde sohlgleich verbunden. Die insgesamt zur Verfügung stehende Versickerungsfläche beträgt (siehe Lageplan):

$$A_{SM} = 1.440 \text{ m}^2 + 282 \text{ m}^2 = 1.722 \text{ m}^2$$

### Zuschlagsfaktor

$$f_z = 1,2 \text{ (geringes Risiko)}$$

Ermittlung des Speichervolumens der Mulde

$$V_M = \left[ (A_u + A_{SM}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{SM} \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Die Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens ist in Anhang 1 dargestellt.

Das Größte erforderliche Speichervolumen ergibt sich mit einem 30 Minuten Regen mit erf.  $V_M = 202 \text{ m}^3$ .

Die vorhandene bzw. geplante Versickerungsmulde hat ein Volumen von:

$$\text{vorh. } V_M = 1.722 \text{ m}^2 \cdot 0,30 \text{ m} = 517 \text{ m}^3$$

Damit ist die vorhandene Mulde zusammen mit der Muldenerweiterung ausreichend groß.

### vorhandene Einstauhöhe

$$T_n = 5 \text{ Jahre} : z = \frac{V_M}{A_{SM}} = \frac{202}{1722} = 0,117 \text{ m}$$

### vorhandener Sickerabfluss

$$Q_{SM} = \frac{k_f}{2} \cdot A_{SM} = \frac{5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}}{2} \cdot 1722 \text{ m}^2 = 43 \text{ l/s}$$

### Entleerungszeit der Mulde

$$\begin{aligned} \text{vorh. } T_E &= 2 \cdot z/k_f \\ &= 2 \cdot 0,117 \text{ m} / 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \\ &= 4.680 \text{ s} \\ &= 1,3 \text{ h} < \text{zul. } t_E = 24 \text{ h} \end{aligned}$$

## Überflutungsnachweis

Der Überflutungsnachweis ist mit einem 30-jährlichen Regenereignis zu führen.

Die Bemessung ist in Anhang 2 dargestellt. Es ergibt sich mit einem 60-minütigen Regen folgendes Volumen:

$$\text{erf. } V_M = 351 \text{ m}^3$$

### vorhandene Einstauhöhe

$$T_n = 30 \text{ Jahre} : z = \frac{V_M}{A_{SM}} = \frac{351}{1722} = 0,204 \text{ m}$$

Die Mulde kann problemlos ein größeres Regenereignis als das 30-jährliche aufnehmen. Die Mulde wird erst bei einem Wasserstand größer als 50 cm an der Nord-Westseite überflutet.

## 2.2 Versickerungsmulde Ostseite

Die Versickerungsmulde auf der Ostseite ist auch mit der Hallenerweiterung des Edeka-Marktes im Eingangsbereich und an der Nordseite ausreichend bemessen. Diese Flächen wurden bereits im GEP berücksichtigt.

## 2.3 Versickerungsmulde GEe Ost

Mit der konkreten Planung des Drogeriemarktes ergeben sich andere angeschlossene Flächen, als in der Berechnung des Generalentwässerungsplanes angenommen sind. Die Berechnung muss deshalb konkretisiert werden.

### Bemessungsgrundlagen

Die angeschlossenen Flächen aus dem Bereich des Drogerie- und Edeka-Marktes ergeben sich wie folgt (siehe auch Lageplan):

Flächenart	Fläche [m <sup>2</sup> ]	$\psi_m$ ,	$A_{ui}$ [m <sup>2</sup> ]
Gründachflächen	842 m <sup>2</sup>	0,4	337
Schrägdachflächen	1.212 m <sup>2</sup>	0,9	1.091
Betonpflasterflächen	2.474 m <sup>2</sup>	0,75	55
Grünflächen	347 m <sup>2</sup>	0,1	35
Summe	2.474 m <sup>2</sup>	---	1.518

Tabelle 2: Angeschlossene Flächen und Flächenanteile Versickerungsmulde GEe Ost

Überschreitungshäufigkeit:  $n = 0,2/a$

### Versickerungsfläche

Die zur Verfügung stehende Versickerungsfläche beträgt (siehe Lageplan):

$$A_{SM} = 291 \text{ m}^2$$

### Zuschlagsrisiko

$$f_z = 1,2 \text{ (geringes Risiko)}$$

### Ermittlung des Speichervolumens der Mulde

$$V_M = \left[ (A_u + A_{SM}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{SM} \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Die Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens ist in Anhang 3 dargestellt.

Das Größte erforderliche Speichervolumen ergibt sich mit einem 30-Minuten Regen mit erf.  $V_M = 37 \text{ m}^3$ .

Die vorhandene Versickerungsmulde hat ein Volumen von:

$$\text{vorh. } V_M = 291 \text{ m}^2 \cdot 0,30 \text{ m} = 87 \text{ m}^3$$

Damit ist die vorhandene Mulde ausreichend groß bemessen.

### vorhandene Einstauhöhe

$$T_n = 5 \text{ Jahre} : z = \frac{V_M}{A_{SM}} = \frac{37}{291} = 0,127 \text{ m}$$

### vorhandener Sickerabfluss

$$Q_{SM} = \frac{k_f}{2} \cdot A_{SM} = \frac{5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}}{2} \cdot 291 \text{ m}^2 = 7 \text{ l/s}$$

### Entleerungszeit der Mulde

$$\begin{aligned} \text{vorh. } T_E &= 2 \cdot z/k_f \\ &= 2 \cdot 0,127 \text{ m} / 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \\ &= 5.085 \text{ s} \\ &= 1,4 \text{ h} < \text{zul. } t_E = 24 \text{ h} \end{aligned}$$

## Überflutungsnachweis

Der Überflutungsnachweis ist mit einem 30-jährlichen Regenereignis zu führen.

Die Bemessung ist in Anhang 4 dargestellt. Es ergibt sich mit einem 60-minütigen Regen folgendes Volumen:

$$\text{erf. } V_M = 64 \text{ m}^3$$

### vorhandene Einstauhöhe

$$T_n = 30 \text{ Jahre} : z = \frac{V_M}{A_{SM}} = \frac{64}{291} = 0,22 \text{ m}$$

Die Mulde kann problemlos ein größeres Regenereignis als das 30-jährliche aufnehmen. Die Mulde wird erst bei einem Wasserstand größer als 50 cm an der Nord-Westseite überflutet.

### 3 Entwässerung Anlieferungsbereich

Der Bereich der Anlieferung des geplanten Drogeriemarktes ist wie flächenmäßig im Lageplan dargestellt an den nördlich gelegenen Regenwasserkanal anzuschließen. Dabei ist die Vorhaltefläche für die Regenwasserbehandlungsanlage südwestlich bzw. südöstlich zu umfahren, damit ggf. später an diese angeschlossen werden kann.

Die Anlieferung des Edeka-Marktes ist bereits an den Regenwasserkanal angeschlossen.

### 4 Überprüfung der Regenwasserqualität nach dem Bewertungsverfahren der LUBW-Arbeitshilfe

Der stoffliche Nachweis ist bereits im Generalentwässerungsplan vom Dez. 2020 geführt und wird hier nicht mehr wiederholt.

**Naturverträgliches Regenwasserkonzept gemäß LfU Arbeitshilfen - Umgang mit Regenwasser-Versickerung**

1971-K-22 - Schaflache Süd, Mulde West, Tn=5a

Regendaten nach KOSTRA-DWD 2010R

**Versickerungsmulde DWA-A 138:**

Eingangsdaten:

Sickerfläche der Mulde: 1722,00 [m<sup>2</sup>]

Angeschlossene Fläche (AE,k): 10738,00 [m<sup>2</sup>]

Versiegelung: 0,79 [%/100]

Undurchlässige Fläche (AE,b): 8429,97 [m<sup>2</sup>]

Jahres Abflussbeiwert der befestigten Fläche ( $\psi_m$ ): 0,79 [-]

kf-Wert der gesättigten Zone:

0,00005 [m/s]

Jährlichkeit n=1/a:

0,2 [-]

Fließzeit (tf):

5 [min]

Risikofaktor (fz) - geringes Risiko:

1,2 [-]

D [min]	hN [mm]	rD,N [l/(s*ha)]	V <sub>s,M</sub> [m <sup>3</sup> ]
5,00	9,90	330,40	105,25
10,00	14,80	246,20	148,96
15,00	18,10	201,30	174,21
20,00	20,60	171,80	189,16
30,00	24,20	134,60	202,17
45,00	27,80	103,10	199,64
60,00	30,40	84,40	184,17
90,00	32,20	59,60	113,11
120,00	33,50	46,60	36,79

**Naturverträgliches Regenwasserkonzept gemäß LfU Arbeitshilfen - Umgang mit Regenwasser-Versickerung**

1971-K-22 - Schaflache Süd, Mulde West, Tn=30a

Regendaten nach KOSTRA-DWD 2010R

**Versickerungsmulde DWA-A 138:**

Eingangsdaten:

Sickerfläche der Mulde: 1722,00 [m<sup>2</sup>]

Angeschlossene Fläche (AE,k): 10738,00 [m<sup>2</sup>]

Versiegelung: 0,79 [%/100]

Undurchlässige Fläche (AE,b): 8429,97 [m<sup>2</sup>]

Jahres Abflussbeiwert der befestigten Fläche ( $\Psi_m$ ): 0,79 [-]

kf-Wert der gesättigten Zone: 0,00005 [m/s]

Jährlichkeit n=1/a: 0,03333 [-]

Fließzeit (tf): 5 [min]

Risikofaktor (fZ) - geringes Risiko: 1,2 [-]

D [min]	hN [mm]	rD,N [l/(s*ha)]	Vs,M [m <sup>3</sup> ]
5,00	14,70	488,80	163,14
10,00	21,20	352,60	226,73
15,00	25,70	285,60	266,64
20,00	29,20	243,30	293,68
30,00	34,40	191,30	326,50
45,00	40,00	148,00	347,33
60,00	44,10	122,50	351,27
90,00	46,10	85,40	282,84
120,00	47,70	66,20	208,71

**Naturverträgliches Regenwässerkonzept gemäß LfU Arbeitshilfen - Umgang mit Regenwasser-Versickerung**

1971-K-22 - Schaflache Süd, Mulde GEe Ost

Regendaten nach KOSTRA-DWD 2010R

**Versickerungsmulde DWA-A 138:**

Eingangsdaten:

Sickerfläche der Mulde: 291,00 [m<sup>2</sup>]

Angeschlossene Fläche (AE,k): 2474,00 [m<sup>2</sup>]  
 Versiegelung: 0,61 [%/100]  
 Undurchlässige Fläche (AE,b): 1518,00 [m<sup>2</sup>]

Jahres Abflussbeiwert der befestigten Fläche ( $\Psi_m$ ): 0,61 [-]

kf-Wert der gesättigten Zone: 0,00005 [m/s]  
 Jährlichkeit  $n=1/a$ : 0,2 [-]  
 Fließzeit (tf): 5 [min]  
 Risikofaktor (fZ) - geringes Risiko: 1,2 [-]

D [min]	hN [mm]	rD,N [l/(s*ha)]	V <sub>s,M</sub> [m <sup>3</sup> ]
5,00	9,90	330,40	18,91
10,00	14,80	246,20	26,85
15,00	18,10	201,30	31,49
20,00	20,60	171,80	34,30
30,00	24,20	134,60	36,91
45,00	27,80	103,10	36,89
60,00	30,40	84,40	34,57
90,00	32,20	59,60	22,76
120,00	33,50	46,60	10,02

**Naturverträgliches Regenwasserkonzept gemäß LfU Arbeitshilfen - Umgang mit Regenwasser-Versickerung**

1971-K-22 - Schaflache Süd, Mulde GEe Ost

Regendaten nach KOSTRA-DWD 2010R

**Versickerungsmulde DWA-A 138:**

**Eingangsdaten:**

Sickerfläche der Mulde: 291,00 [m²]

Angeschlossene Fläche (AE,k): 2474,00 [m²]

Versiegelung: 0,61 [%/100]

Undurchlässige Fläche (AE,b): 1518,00 [m²]

Jahres Abflussbeiwert der befestigten Fläche ( $\psi_m$ ): 0,61 [-]

kf-Wert der gesättigten Zone: 0,00005 [m/s]

Jährlichkeit  $n=1/a$ : 0,03333 [-]

Fließzeit (tf): 5 [min]

Risikofaktor (fz) - geringes Risiko: 1,2 [-]

D [min]	hN [mm]	rD,N [l/(s*ha)]	Vs,M [m³]
5,00	14,70	488,80	29,21
10,00	21,20	352,60	40,69
15,00	25,70	285,60	47,94
20,00	29,20	243,30	52,90
30,00	34,40	191,30	59,04
45,00	40,00	148,00	63,17
60,00	44,10	122,50	64,30
90,00	46,10	85,40	52,97
120,00	47,70	66,20	40,61