

Auftrag Nr. : 1927-K-20

Anlage Nr. :

Fertigung :



**Erschließung der Neubaugebiete
„Frankenweg“ und Ebersweierer Weg II“
in Appenweier**

ERLÄUTERUNGSBERICHT

**Nachweis der naturverträglichen
Regenwasserbewirtschaftung**

Ingenieurbüro für das Bauwesen Siggelkow GmbH



Unternehmensträger:

Datum:

(Unterschrift)

Entwurfsverfasser:

Datum: 06. Oktober 2020

(Siggelkow)

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines.....	1
2	Naturverträgliches Regenwasserbewirtschaftungskonzept	1

1 Allgemeines

Die KiB Kommunalentwicklung und integrierte Baulanderschließung GmbH beabsichtigt im Auftrag der Gemeinde Appenweier die Erschließung der Baugebiete „Ebersweierer Weg II“ und „Frankenweg“ in Appenweier. In diesem Zusammenhang ist der Nachweis der naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung zu erbringen, was Gegenstand des vorliegenden Berichtes ist.

Das Baugebiet „Frankenweg“ hat eine Fläche von 0,847 ha und das Gebiet „Ebersweierer Weg II“ eine Fläche von 3,354 ha.

Die beiden Gebiete sind mit einer Erschließungsstraße mit einander verbunden und entwässerungstechnisch ein Gebiet. Sie sind im beiliegenden Einzugsgebietslageplan mit den Nummern 1440 bis 1448 gekennzeichnet.

Das vorliegende Baugrundgutachten rät von einer Versickerung ab, da undurchlässiger Lößlehm ansteht.

Die Baugebiete wurden bereits im Generalentwässerungsplan und bei der Dimensionierung der weiterführenden Kanäle im Frankenweg, dem Baugebiet „Ebersweierer Weg I“ und Sander Straße berücksichtigt.

Der Einleitpunkt in den Graben A, südlich der Sander Straße, zwischen Industrie- und Ludwig-Winter-Straße, erfolgt im „Schacht“ AR298-1. Dieser Graben A wiederum, mündet ca. nach 900 m in den Steinbrunnengraben und ca. 100 m nördlich in den Neugraben.

2 Naturverträgliches Regenwasserbewirtschaftungskonzept

Da aufgrund des anstehenden Bodens keine Versickerung vorgenommen werden kann, ist zu prüfen, ob zusätzliche Rückhaltemaßnahmen erforderlich sind.

In Absprache mit dem Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz, WBA, Frau Müller, muss für das Bestandsgebiet, das bereits in den Graben A einleitet, eine hydraulische Bestandsberechnung durchgeführt werden. Es ist ein Regen der Dauer von 15 Minuten, der Jährlichkeit 1, anzusetzen. Anschließend muss eine hydraulische Berechnung mit den Gebietserweiterungen durch die Baugebiete Frankenweg und Ebersweierer Weg II durchgeführt werden, um die Einleitwassermengen aus den Neubaugebieten ermitteln zu können. Für den Graben A ist dann ein Nachweis der Stabilität des Gewässerbettes nach den LUBW-Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser - Regenrückhaltung - durchzuführen (Stresstest). Aus dieser Berechnung ergibt sich, ob eine Regenwasserrückhaltungsanlage erforderlich ist oder nicht.

Nachweis der naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung gemäß „Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser - Regenrückhaltung“ der LfU bzw. LUBW.

- Berechnungen: $r_{15,1} = 124,4/(s \cdot ha)$
- Das aufnehmende Gewässer ist der Graben A, als Trapezprofil darstellbar.
- Einjähriger Hochwasserabfluss: $HQ_1 = 1.393 \text{ l/s}$
(gemäß hydraulischer Berechnung des Gesamteinzugsgebiets ohne der Neubaugebiete „Ebersweierer Weg II“ und „Frankenweg“)

- Energiegefälle (bei HQ1):

Der Graben A wurde bis ca. 128 m unterstrom der Einleitstelle (AR 298-1) vermessen. In diesem Bereich hat die Grabensohle kein Gefälle (Sohle Auslauf AR 298-1 = 141,87 m, Sohle Graben Station 128,00 = 141,87 m). Es werden die Daten aus der beiliegenden hydrodynamischen Berechnung entnommen.

$$Q = k_{st} \cdot \left(\frac{b \cdot h + h^2}{b + \sqrt{8} \cdot h} \right)^{2/3} \cdot \sqrt{I_E} \cdot (b \cdot h + h^2)$$

$$k_{st} = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s} \quad (\text{Erdkanal, Grasbewuchs})$$

Trapezquerschnitt mit Böschungsneigung 1 : 1

It. beiliegender hydraulischer Berechnung bei Element Stat 31.00:

$$\text{Sohlbreite: } b = 1,25 \text{ m}$$

$$\text{Wassertiefe } h = 1,28 \text{ m}$$

$$\text{Durch Iteration ergibt sich das Gefälle: } I_E = 0,0051 \triangleq 0,51 \text{ ‰}$$

Laut beiliegender hydraulischer Berechnung ergibt sich die Fließgeschwindigkeit (bei Haltung Stat 31.00) zu:

$$v = 0,74 \text{ m/s}$$

- Mittelwasserabfluss MQ: 0 l/s, offener RW-Kanal, nur Zuflüsse aus Ortslage
- Grenzscherreisspannung

gemäß Tabelle 2, LfU, Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser, Regenrückhaltung.

$$\text{Kolloidaler Lehm und Ton} \rightarrow \tau_{crit} = 10 \text{ N/m}^2$$

Nachweis der Stabilität des Gewässerbetts

$$r_{hy} = \frac{\tau_{crit}}{\gamma \cdot I} = \frac{10 \text{ N/m}^2}{10.000 \text{ N/m}^3 \cdot 0,00051} = 1,961 \text{ m}$$

Geschwindigkeit ab der Sohlerosion eintritt:

$$\begin{aligned}
 v &= k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot \sqrt{I_E} \\
 &= 25 \cdot 1,961^{2/3} \cdot \sqrt{0,00051} = 0,884 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Die zugehörige Wassertiefe ergibt sich zu:

$$\begin{aligned}
 h &= \frac{\sqrt{8} \cdot r_{hy} - b}{2} + \sqrt{\frac{(b - \sqrt{8} \cdot r_{hy})^2}{4} + r_{hy} \cdot b} \\
 h &= \frac{\sqrt{8} \cdot 1,961 - 1,25}{2} + \sqrt{\frac{(1,25 - \sqrt{8} \cdot 1,961)^2}{4} + 1,961 \cdot 1,25} \\
 &= 4,807 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Diese Wassertiefe kann nicht erreicht werden, da das Querprofil nur eine Höhe von 1,54 m hat.

Maximaler Abfluss (maßgebender Gewässerabfluss):

$$\begin{aligned}
 Q &= v \cdot A \\
 \text{mit } A &= b \cdot h + h^2 = 1,25 \cdot 1,54 + 1,54^2 \\
 &= 4,297 \text{ m}^2 \\
 Q &= 1,026 \cdot 4,297 = 4,408 \text{ m}^3/\text{s} = 4.408 \text{ l/s}
 \end{aligned}$$

Ermittlung des maximalen Einleitungszuflusses und der maßgeblichen Fließstrecke von 30 Minuten anhand der bestehenden Einleitungszuflüsse

Die Summe der Einleitungsabflüsse innerhalb einer Fließstrecke von 30 Minuten plus dem Mittelwasserabfluss darf den maßgeblichen Gewässerabfluss nicht überschreiten:

$$Q \geq MQ + \sum Q_{\text{ein Fließzeit 30 min.}}$$

Daraus ergibt sich die Bedingung:

$$\sum Q_{\text{ein Fließzeit 30 min.}} < Q - MQ$$

Die Summe der Einleitungsabflüsse ergeben sich gemäß folgender Tabelle:

Gebietsbezeichnung	Gebietsfläche [ha]	Abflussbeiwert ψ_s	Einleitmenge 1-jährlich $r_{15,1}$ (lt. GEP)
Ludwig-Winter-Straße	3,950	0,6	141 l/s
Nachtweide	0,600	0,6	310 l/s
Gebiete östlich Graben A (lt. beil. hydr. Berechnung)			1.393 l/s
			Σ <u>1.844 l/s</u>
Neubaugebiete „Ebersweierer Weg II“ + „Frankenweg“	3,060	0,5	81 l/s

Die Einleitmenge aus den Neubaugebieten „Ebersweierer Weg II“ und „Frankenweg“ ergibt sich aus dem Abfluss aus dem Gesamteinzugsgebiet TA (mit den Neubaugebieten), abzüglich dem Abfluss aus dem Bestandsgebiet TA (ohne „Ebersweierer Weg II“, „Frankenweg“). Zugrunde liegen die Abflüsse in der Haltung Stat 31.00 (von Auslauf Stat 31,0 bis Einlauf Stat 98,3):

$$Q_{\text{Neubaugebiete}} = 1.474 \text{ l/s} - 1.393 \text{ l/s} = \underline{81 \text{ l/s}}$$

Es ergibt sich:

$$\Sigma Q_{\text{ein}} \leq Q - MQ = 4.408 \text{ l/s} - 0 \text{ l/s} = 4.408 \text{ l/s}$$

Der Wert aus der Erosionsbetrachtung liegt also über dem des einjährigen Hochwassers ($HQ_1 = 1.393 \text{ l/s}$).

Da es bei diesem Gewässer nicht darum geht, die natürliche Eigendynamik zu erhalten, kann dieser höhere Wert verwendet werden.

$$\Sigma Q_{\text{ein}} = 1.844 + 81 = 1.925 \text{ l/s}$$

Der Gesamtzufluss ist demnach kleiner als der maximal zulässige von 4.408 l/s.

Demnach ist keine Rückhalteinanlage erforderlich.