



Kommunalentwicklung LEG Baden-Württemberg GmbH
Erschließung des Neubaugebietes „Runz II“
in Appenweier, Ortsteil Urloffen

ERLÄUTERUNGSBERICHT

– Nachweis der naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung –

Unternehmensträger:

Datum:

Entwurfsverfasser:

Datum: 28. September 2005



(Unterschrift)

(Siggelkow)

INHALTSVERZEICHNIS

- | | | |
|----|---|-------|
| 1. | Allgemeines | 2 |
| 2. | Nachweis der naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung, gemäß Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser – Regenrückhaltung der LfU | 2 - 6 |

Anlage: Baugrundgutachten vom 12.04.05

1. Allgemeines

Die Kommunalentwicklung LEG Baden-Württemberg GmbH beabsichtigt im Auftrag der Gemeinde Appenweier die Erschließung des Neubaugebietes „Runz II“ in Appenweier, OT Urloffen.

Gemäß Rundschreiben des Landratsamtes Ortenaukreises vom 08.07.2005, an alle Kommunen- und Abwasserverbände im Ortenaukreis hat sich teilweise ein geänderter Umgang mit der naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung in der Bauleitungsplanung ergeben.

Danach bleibt die verbindliche Vorgabe bestehen, die verschiedenen Möglichkeiten der Versickerung im Rahmen der naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung – soweit aufgrund der Geologie möglich – vollständig auszuschöpfen. Im Falle des Neubaugebietes „Runz II“ ist eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht möglich (siehe beigefügtes Bodengutachten).

Demnach ist aufgrund des o.g. Schreibens des Landratsamtes zu prüfen, ob zusätzliche Rückhaltmaßnahmen erforderlich sind. Diese Prüfung hat gemäß den „Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser-Regenrückhaltung“ der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, LfU, zu erfolgen.

2. Nachweis der naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung, gemäß Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser – Regenrückhaltung“ der LfU

- Berechnungsregen: $r_{15,1} = 144,4 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$
- Das aufnehmende Gewässer ist der Stangenbach. Die Böschungen und Bermen sind mit Gras gewachsen und im Abflussprofil gehölzfrei. Die Sohle ist mit einer Betonhalbschale, DN 1000, befestigt.
- Einjähriger Hochwasserabfluß: $HQ_1 = 4800 \text{ l/s} \div 5200 \text{ l/s}$
(gemäß Vorgabe des WBA)
- Fließgeschwindigkeit v (bei HQ_1):

$HQ_1 = 5,20 \text{ m}^3/\text{s};$	$v = 0,911 \text{ m/s}$
$HQ_1 = 4,96 \text{ m}^3/\text{s};$	$v = 0,899 \text{ m/s}$
$HQ_1 = 4,80 \text{ m}^3/\text{s};$	$v = 0,891 \text{ m/s}$
- mit $k_{st} = 31 \text{ m}^{1/3/\text{s}}$
- Die Fließgeschwindigkeiten wurden mit dem Programm „Fluss“ der Fa. Rehm berechnet. Hierzu wurde das Stangenbachprofil bei km 2+134 aufgenommen und eingegeben.
- Mittelwasserabfluß MQ: 248 l/s (gemäß Vorgabe WBA)

Die Wasserspiegelbreite bei MQ beträgt im Profil 2 + 134 **4,12 m**. Damit ist eine Überprüfung, ob eine Rückhaltanlage erforderlich ist, notwendig.

- Grenzscherpspannung
gemäß Tabelle 2, LfU, Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser, Regenrückhaltung, bzw. Robert Rössert, Hydraulik im Wasserbau:

Rasen, kurzzeitig überströmt $\rightarrow \tau_{\text{crit}} = 20\text{--}30 \text{ N/m}^2 \rightarrow$ gewählt: $\tau_{\text{crit}} = 20 \text{ N/m}^2$

Nachweis der Stabilität des Gewässerbetts

$$r_{\text{hy}} = \frac{\tau_{\text{crit}}}{\gamma \cdot I} \frac{20 \text{ N/m}^2}{10.000 \text{ N/m}^3 \cdot 0,0016} = 1,242 \text{ m}$$

Geschwindigkeit ab der Sohlrosion eintritt:

$$\begin{aligned} V &= k_{\text{st}} \cdot r_{\text{hy}}^{2/3} \cdot \sqrt{I_E} \\ &= 31 \cdot 1,242^{2/3} \cdot \sqrt{0,0016} = 1,437 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Da das vorhandene Profil des Stangenbachs keine Ähnlichkeit mit den standardisierten Profilen der Tabelle 1 aus den Arbeitshilfen der LfU aufweist, wurde zunächst versucht, den zur Fließgeschwindigkeit von $v = 1,437 \text{ m/s}$ gehörigen Abfluß iterativ mit dem Programm „Fluss“ zu ermitteln. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengefasst:

V[m/s]	0,551	0,901	1,094	1,221	1,317	1,350	1,247	1,240
Q[m³/s]	1,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	26,00	28,00

Die Fließgeschwindigkeit bei der Grenzscherpspannung von $\tau_{\text{crit}} = 20 \text{ N/m}^2$ wird im vorhandenen Bachbett nicht erreicht. Das bedeutet, dass die Bachsohle auf jeden Fall stabil bleibt!

Zur Überprüfung der „Größenordnung“ wird im folgenden ein standardisiertes Profil mit Böschungsneigungen von 1:1 und der im Stangenbach vorhandenen Sohlbreite von 4,97 m überrechnet.

Die zugehörige Wassertiefe ergibt sich zu:

$$\begin{aligned} h &= \frac{\sqrt{8} \cdot r_{\text{hy}} - b}{2} + \sqrt{\frac{(b - \sqrt{8} \cdot r_{\text{hy}})^2}{4} + r_{\text{hy}} \cdot b} \\ &= \frac{\sqrt{8} \cdot 1,242 - 4,97}{2} + \sqrt{\frac{(4,97 - \sqrt{8} \cdot 1,242)^2}{4} + 1,242 \cdot 4,97} \\ &= 1,86 \text{ m} \end{aligned}$$

Abfluß ab dem Erosion eintritt

$$Q = v \cdot A$$

$$\begin{aligned} \text{mit } A = b \cdot h + h^2 &= 4,97 \cdot 1,86 + 1,86^2 \\ &= 12,704 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$Q = 1,437 \cdot 12,704 = 18,255 \text{ m}^3/\text{s} = 18.255 \text{ l/s}$$

Bei diesem Abfluß ist das Bachprofil nahezu voll.

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

Bei HQ_1 ergeben sich Fließgeschwindigkeiten von $v = 0,891$ bis $0,911$ m/s. Eine Fließzeit von 30 min. entspricht damit einer Fließstrecke von $L = 1605$ m bis $L = 1640$ m.

Die maßgebliche Fließstrecke von 30 min. erstreckt sich von der Bahntrasse im Osten bis zur Athletenhalle im Westen.

Die Summe der Einleitungsabflüsse innerhalb dieser Fließstrecke plus dem Mittelwasserabfluß darf den maßgeblichen Gewässerabfluß nicht überschreiten:

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

Die Summe der Einleitungsabflüsse ergeben sich aus dem Generalentwässerungsplan gemäß folgender Tabelle:

Gebiet	Fläche [ha]	Versiegelungsgrad [%]	Spitzenabflußbeiwert ψ_s	Einleitmengen 1-jährlich $r_{15,1}$
Au1	4,99	5	0,11	80 l/s
Mu2	6,77	50	0,48	470 l/s
Mu4	18,90	50	0,48	1310 l/s
Tu3	5,30	40	0,39	299 l/s
Mu3`	12,80	50	0,48	888 l/s
Mu1"	13,30	50	0,48	922 l/s
Mu1`	2,54	50	0,48	177 l/s
Mu3"	22,96	50	0,48	1592 l/s
Tu4	0,63	10	0,12	11 l/s
Gesamt				5749 l/s

$$\Sigma Q_{\text{ein}} = 5.749 \text{ l/s}$$

Es ergibt sich:

$$\begin{aligned} \Sigma Q_{\text{ein}} &< Q - MQ = 18.255 \text{ l/s} - 248 \text{ l/s} \\ &< 18.007 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Da die Summe der Zuflüsse kleiner als 18.007 l/s ist, sind die bestehenden Einleitmengen für die Gewässermorphologie noch unschädlich.

Berechnung des Regenwasserabflusses aus dem Baugebiet „Runz II“

Der Abfluß beträgt ohne Rückhaltung:

$$Q_{\text{ein}} = Q_{r15,1} = r_{15,n=1} \cdot A_u$$

$$\text{Kanalisiertes Einzugsgebiet: } A_{EK} = 14,79 \text{ ha (BA I bis BA III)}$$

Anteil Wohn- und Mischgebiete: (BA I + II + III)

$$A_{E,W+M} = 13,12 \text{ ha; } A_{u,W+M} = 13,12 \text{ ha} \cdot 0,50 = 6,56 \text{ ha}$$

Anteil Gewerbegebiet:

$$A_{E,G} = 1,67 \text{ ha; } A_{u,G} = 1,67 \text{ ha} \cdot 0,80 = \underline{1,34 \text{ ha}}$$

$$A_{u,\text{gesamt}} \quad \underline{\underline{7,90 \text{ ha}}}$$

$$Q_{r15,n=1} = 144,4 \frac{\text{l}}{\text{s} \cdot \text{ha}} \cdot 7,90 \text{ ha} = 1.141 \text{ l/s}$$

Zusammen mit den bestehenden Einleitungen ergibt sich ein Gesamtzufluß von

$$\Sigma Q_{\text{ein}} = 5.749 + 1.141 = 6.890 \text{ l/s.}$$

Dieser ist immer noch geringer als der insgesamt zulässige in Höhe von mindestens 18.007 l/s.

Damit sind keine nachteilige Auswirkungen an der Gewässermorphologie zu befürchten.

Für das Baugebiet „Runz II“ ist, entsprechend den neuen „Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser – Regenrückhaltung“ keine Rückhalteteanlage erforderlich!!