

K M B



PLAN | WERK | STADT | GMBH

**Architektur, Stadtplanung,
Innenarchitektur, Vermessung,
Landschaftsarchitektur,
Tiefbauplanung, Straßenplanung**

Brenzstraße 21
71636 Ludwigsburg

Telefon 07141 / 44 14 - 0
Telefax 07141 / 44 14 - 14

e-mail: mailbox@KMBonline.de

**STADT VAHINGEN ENZ
GEWERBEGEBIET FUCHSLOCH III**

**GENEHMIGUNGSPLANUNG ENTWÄSSERUNG
ERLÄUTERUNGSBERICHT**

Aufgestellt:
Ludwigsburg, 04.02.21

U. Müller

i.A. Beck

Anerkannt:

Vaihingen Enz, den

.....
Unterschrift

1. Veranlassung

Die Stadt Vaihingen Enz beabsichtigt das geplante Gewerbegebiet Fuchsloch III zu erschließen. Die KMB PLAN | WERK | STADT | GMBH wurde von der Stadt mit der Genehmigungs- und Ausführungsplanung für die Erschließung des Baugebiets beauftragt.

2. Beschreibung des Erschließungsgebiets

Das zu erschließende Gewerbegebiet „Fuchsloch III“ befindet sich am nordöstlichen Stadtrand von Vaihingen, und dort zwischen der „Neue Bahnhofstraße“ und der am nordöstlichen Rand des Baugebiets vorbeiführenden Eisenbahnlinie. Am nördlichen Rand grenzt das Baugebiet an bestehende Parkplatzflächen des Bahnhofs. Dort verläuft innerhalb des Baugebiets außerdem der Hungerbach, der als Vorfluter für das Oberflächenwasser aus dem Baugebiet dient. Am südöstlichen Rand verläuft die Franckstraße.

Das etwa 10,6 ha große Baugebiet wurde bisher landwirtschaftlich genutzt.

3. Geplante Entwässerung

3.1. Entwässerungssystem

Das geplante Gewerbegebiet „Fuchsloch III“ wird im Trennsystem entwässert, wobei zusätzlich zu der erforderlichen Regenwasserrückhaltung auch eine vorgeschaltete Regenwasserbehandlung für die Verbesserung der Wasserqualität vorzusehen ist. Diese ist erforderlich, da bei Gewerbegebieten das Niederschlagswasser von den stärker mit Verunreinigungen behafteten Oberflächen in Gewerbegebieten nicht ohne eine Behandlung in ein Gewässer eingeleitet werden darf. Ansonsten wird bei dem Trennsystem, wie allgemein üblich, das Schmutzwasser getrennt von dem Oberflächenwasser der Straßen- und Hofflächen in einem separaten Schmutzwasserkanal abgeleitet, während das Niederschlagswasser von den Dach-, Straßen- und Hofflächen gemeinsam in einem Regenwasserkanal zur zentralen Behandlungsanlage vor der Einleitung in einen Vorfluter abgeleitet wird. Das Regenwasser der Dachflächen, das normalerweise keiner Regenwasserbehandlung bedarf, kann im vorliegenden Fall nach Abstimmung mit dem Landratsamt in demselben Kanal wie das Niederschlagswasser der Straßen- und Hofflächen abgeleitet werden. Dies entspricht gemäß dem neuen Arbeitsblatt DWA-A 102 dem Normalfall. Somit erfolgt eine Vermischung von Oberflächenwasser der nahezu nicht verunreinigten Kategorie I mit Niederschlagswasser der bis zu stark verunreinigten Kategorie III.

Der Vorteil des gewählten Entwässerungssystems im Trennsystem besteht darin, dass auf diese Weise eine Vermischung des gering verschmutzten Niederschlagswassers mit stark verschmutztem Schmutzwasser vermieden wird, was zu einer Entlastung der Mischwasserbehandlung sowie zu weniger Schmutzaustrag in die Gewässer führt.

Der Schmutzwasserkanal wird an die bestehende Mischwasserkanalisation angeschlossen.

3.2 Zusammenstellung der Einzugsflächen des Gewerbegebiets

Der Geltungsbereich des Gewerbegebiets einschließlich des Kreisverkehrs erstreckt sich über eine Fläche von ca. 10,84 ha.

Diese Fläche setzt sich folgendermaßen zusammen:

Flächenart	Fläche AEk (ha)	Abfluss- beiwert (-)	Undurchlässige Fläche Au (ha)
1. Einzugsflächen innerhalb des Baugebiets:			
Erschließungsstraßen	1,04	0,9	0,94
Kreisverkehr	0,26	0,9	0,23
Wegflächen	0,25	0,9	0,23
Öffentl. Grünflächen	1,57	0,1	0,16
Geplante Grundstücksflächen	7,48	0,59	4,41
Bestehendes Grundstück	0,24	0,9	0,25
Summe 1.	10,84		6,22
2. An den Mischwasserkanal angeschlossene Einzugsfläche:			
Kreisverkehr	0,26	0,9	0,23
Summe 2.	0,26		0,23
3. An den Regenwasserkanal angeschlossene Einzugsfläche:			
Begrünte Dachflächen 7,48 ha x 0,5 x 0,5	1,87	0,3	0,56
Nicht begrünte Dachflächen 7,48 ha x 0,5 x 0,5	1,87	0,9	1,68
Hofflächen 7,48 ha x 0,3	2,24	0,9	2,02
Priv. Grünflächen 7,48 x 0,2	1,5	0,1	0,15
Öffentl. Grünflächen	1,57	0,1	0,16
Erschließungsstraßen	1,04	0,9	0,94
Wegflächen	0,25	0,9	0,23
Summe 3.	10,34		5,73
4. Direkt in den Hungerbach entwässertes Parkhaus Bahnhof:			
Grundstücksfläche	0,24	0,9	0,252
Summe 4.	0,24		0,25
Gesamtsumme 2. bis 4.	10,84		6,21

4.1 Einzugsfläche Regenrückhaltebecken RRB

Die an das Regenrückhaltebecken angeschlossene kanalisierte Einzugsfläche errechnet sich einschließlich einer außerhalb des Baugebiets gelegenen Parkhaushälfte mit einer Grundfläche von 33 m x 66 m = ca. 2200 m² wie folgt:

$$A_{EK} = 10,34 \text{ ha (s. o.)} + 0,22 \text{ ha} = 10,56 \text{ ha.}$$

$$\text{Undurchlässige Fläche } A_u = 5,73 \text{ ha (siehe obige Tabelle)} + 0,22 \text{ ha} \times 0,9 = 5,93$$

4.2 Drosselabfluss, der nach dem RRB weitergeleitet werden soll

Der Drosselabfluss soll dem natürlichen, einjährigen und fünfzehnminütigen Oberflächenwasserabfluss des unbebauten Gebiets entsprechen.

$$Q_{DR} = A_{EK} \times 0,1 \times r_{15,n=1} = 10,56 \text{ ha} \times 0,1 \times 116,7 \text{ l/sxha} = 123 \text{ l/s.}$$

4.3 Bemessung RRB:

Kanalisierte Einzugsfläche $A_{Ek} = 10,56$ ha
 Undurchlässige Fläche $A_u = 5,93$ ha

Drosselabfluss $Q_{DR} = 123$ l/s
 Bemessungshäufigkeit $n = 0,2$

Das in diesem Fall erforderliche Rückhaltevolumen errechnet sich bei einer Berechnung nach dem einfachen Verfahren entsprechend DWA-A 117 für die im vorliegenden Fall maßgebliche Dauerstufe von 60 min (siehe die beigelegte Bemessungstabelle) wie folgt:

$$V_{\text{erf}} = A_u \times V_{s,u} = 5,93 \text{ ha} \times 251,29 \text{ m}^3/\text{ha} = 1490 \text{ m}^3$$

Entsprechend der Füllmengenberechnung anhand des erstellten Geländemodells für das geplante Regenrückhaltebecken wird das erforderliche Rückhaltevolumen bei einem Wasserspiegel von ca. 235,55 müNN im Becken bereitgestellt. Auf dieser Höhe wird die geplante maximale Wasserspiegellage durch die Höhenlage der Oberkante des Notüberlaufs festgelegt.

Bestimmung Rückhaltevolumen				Qab=	123	l/s		
Dachflächen 50 % begrünt + Hof- und Straßenflächen								
Bemessung RRB nach ATV-A 117 (2006)				T = 5 a				
Drosselabflussspende:				20,74 l/(s*ha)				
A	B	C	D	E	F	G		
Dauerstufe D	Niederschlags- höhe h_n	Regenspende $r_{0,1}$	Drosselabfluß- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz $r_{0,1}$ $q_{dr,r,u}$	Zuschlag s-faktor f_z	spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$		
min	h	mm	l/(s*ha)	l/(s*ha)	-	m ³ /ha		
				(C-D)		(E*A*0,06*F)		
5	8,5	283,3	20,74	262,56	1,10	86,64		
10	13,2	220,0	20,74	199,26	1,10	131,51		
15	16,6	184,4	20,74	163,66	1,10	162,02		
20	19,2	160,0	20,74	139,26	1,10	183,82		
30	23,1	128,3	20,74	107,56	1,10	212,96		
45	27,2	100,7	20,74	79,96	1,10	237,48		
60	1	30,3	20,74	63,46	1,10	251,29		
90		32,6	20,74	39,66	1,10	235,57		
120	2	34,4	20,74	27,06	1,10	214,30		
180	3	37,0	33,70	0,60	1,10	7,13		
240	4	39,1	33,70	-6,50	1,10	-102,96		
360	6	42,1	33,70	-14,20	1,10	-337,39		
kanalisiertes Einzugsgebiet:		$A_{E,k} = 10,56$ ha						
undurchlässige Fläche:		$A_u = 5,93$ ha		56%				
erforderl. Speichervolumen:		$V = 5,93 \times 251,29 = 1.490,17$ m ³						
		V = 1.490 m³						

4.4 Regenwasserbehandlung mithilfe eines Lamellenabscheiders

Die geeignete Art der Regenwasserbehandlung ist entsprechend des im Dezember 2020 veröffentlichten Arbeitsblatt DWA-A 102 zu bemessen.

Im Besonderen ist der erforderliche Wirkungsgrad der Behandlungsanlage nach DWA-A 102 zu ermitteln unter Berücksichtigung des an der Regenwasserbehandlungsanlage vorbeigeleiteten unbehandelten Teilstroms, der sich aus der zugrunde gelegten Regenspende r_{krit} ergibt, für die die Behandlungsanlage ausgelegt wird.

In der genannten Richtlinie wird davon abgeraten, eine Anlage für eine größere kritische Regenspende als $r_{krit} = 15 \text{ l/sxha}$ zu bemessen, da bei einer über $r_{krit} = 15 \text{ l/sxha}$ hinausgehenden kritischen Regenspenden sich der behandelte Teilstrom in der Summe nur geringfügig auf über 90 % erhöht, sodass in der Richtlinie dazu geraten wird, eine Anlage vorzugsweise mit einem größeren Wirkungsgrad anstatt mit einer größeren kritischen Regenspenden zu bemessen, da letzteres gemessen am Nutzen zu unwirtschaftlich großen Anlagen führt.

Der erforderliche Gesamtwirkungsgrad der Anlage unter Berücksichtigung der Teilstrombehandlung erfolgt nach der Vorgehensweise auf den Seiten 31 bis 33 der Richtlinie DWA-A 102-2.

Mit den auf der Seite 31 angegebenen Kategorien für den anzusetzenden flächenspezifischen Stoffabtrag von den Oberflächen und einer Zuordnung der Teilflächen zu den Kategorien entsprechend der Tabelle A.1 im Anhang A von 102-2 ergibt sich folgende Berechnung:

4.4.1 Bestimmung des erforderlichen Wirkungsgrades der Behandlungsanlage nach DWA-A 102-2

Flächenzusammenstellung Gewerbegebiet Fuchsloch III

Flächenart	Ange-schlos-sene Fläche	Belastungs-kategorie (31, DWA-A 102-2)	Flächen-spezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,ASF63,i}$ der Teilflächen *)	Jähr-licher Stoff-abtrag $B_{R,a,ASF63,i}$	Flächen-spezifischer Stoffabtrag des Gebiets $b_{R,a,ASF63}$	Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungs-anlage $\eta_{erf} = \text{Max}(0; 1 - b_{R,e,zul,ASF63}/b_{R,a,ASF63})$
	ha		kg/(ha·a)	kg/a	kg/(ha·a)	
Befestigte Flächen: Unbefestigte Flächen bleiben nach DWA-A 102 unberücksichtigt)						
Hofflächen	2,24	III	760	1702,4		
Dachflächen	3,74	I	280	1047,2		
Straßen	1,29	II	530	683,7		
Summe der be-festigten Flächen	7,27			3433,3	472,3	0,41
Unbefestigte Flächen:						
Grünfläche öffentlich	1,5					
Grünfläche öffentlich	1,57					
Nicht an die Regenwasser-behandlung angeschlossene Flächen:						
Kreisverkehr	0,26					
Direkt in Hunger-bach entwässertes Parkhaus	0,24					
Summe Baugebiet	10,84					

*) Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,ASF63}$ nach Tabelle A.1 in DWA-A 102, Anhang A

4.4.2 Gewählte Anlage zur Regenwasserbehandlung

Der gewählte Lamellenabscheider der Fa. Mall vom Typ ViaKan der Größe 120 mit einem Schachtinnendurchmesser von 5,6 m weist bei einer Auslegung für eine Oberflächenbeschickung von 4 m/h einen Wirkungsgrad von 50 % auf.

Der Lamellenabscheider wird bemessen für einen Durchfluss von:

$$Q_{r,krit} = r_{krit} \times A_{b,a} = 15 \text{ l/sxha} \times 7,27 \text{ ha} = 109 \text{ l/s}$$

Geeignet ist nach Angaben im Prospekt der Firma Mall ein Lamellenabscheider vom Typ ViaKan 120, der bei einem Durchfluss von maximal 120 l/s für eine Oberflächenbeschickung von 4 m/h bemessen wird. Der dabei erzielbare Wirkungsgrad beträgt 50 % (= 0,5). Bei einer kritischen Regenspense von $r_{krit} = 15 \text{ l/sxha}$ kann nach Anhang B der DWA A102-2 davon ausgegangen werden, dass 90 % des Zuflusses einer Behandlung zugeführt wird. Der unbehandelte Teilstrom beträgt maximal 10 %. Der Gesamtwirkungsgrad unter Berücksichtigung des unbehandelten Teilstroms beträgt $0,9 \times 0,5 = 0,45$ und liegt damit über dem erforderlichen Wert von 0,41.

Der von der Fa. Mall angegebene Wirkungsgrad von 0,5 ist allgemein gültig für Sedimentationsanlagen (Schräglklärer SKL oder Regenklärbecken (RKB), falls diese für eine Oberflächenbeschickung von 4 m/h ausgelegt werden. (siehe Bild 4 in DWA 102-2) Der mit Regenklärbecken erzielbare Gesamtwirkungsgrad unter Berücksichtigung des entlasteten unbehandelten Teilstroms kann nach DWA-A/M 102 (Seite 19) nicht automatisch für Schräglklärer übernommen werden wegen der geringeren Speicherwirkung aufgrund des wesentlich geringeren Beckeninhalts eines Schräglklärers, Der Gesamtwirkungsgrad sollte für Schräglklärer durch eine Schmutzfrachtsimulation überprüft werden.

5. Anschluss Wohngebiet Kleinglattbach Süd 2

Anzunehmender Trockenwetterabfluss aus dem für eine Bebauung vorgesehenen, 20 ha großen Wohngebiet „Kleinglattbach-Süd westlich der Eisenbahnlinie:

$$\begin{aligned} \text{Schmutzwasserabfluss } Q_S &= 20 \text{ ha} \times 90 \text{ E/ha} \times 4 \text{ l/s} / 1000 \text{ E} = 1800 \text{ E} \times 4 \text{ l/s} / 1000 \text{ E} = \text{ca. } 7 \text{ l/s} \\ \text{Fremdwasserabfluss } Q_F &= 20 \text{ ha} \times 0,05 \text{ l/sxha} = 1 \text{ l/s} \\ \text{Trockenwetterabfluss } Q_T &= Q_S + Q_F = \text{ca. } 8 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Die geplante Kanalisation wird für die Bemessungshäufigkeit $n = 0,2$ bemessen.

6. Äußere Regenwasserableitung für das geplante Baugebiet Leimengrube

Am östlichen Rand der Stadt Vaihingen Enz soll entlang dem „Nebenweg“ und gegenüber dem Stromberg-Gymnasium das 3,2 ha große Baugebiet „Leimengrube“ ausgebaut werden durch Bebauung der in diesem Bereich noch unbebauten Baulücken. Das Oberflächenwasser vom geplanten Baugebiet soll zusammen mit dem Oberflächenwasser des Gymnasiums und vom angrenzenden, insgesamt ca. 30 ha großen, Außengebiet über einen, in dem „Nebenweg“ geplanten, Kanal gesammelt und durch ein Regenrückhaltebecken, das in dem Grünbereich neben der Franckestraße, in der dort vorhandenen Muldenlage geplant ist, gespeichert werden. Der Abfluss vom dort geplanten RRB „Leimengrube“ soll auf einen geringen Drosselabfluss von ca. 58 l/s begrenzt werden, dessen Drosselabflussspende von lediglich 1,44 l/sxha der einjährigen Hochwasserabflussspende des Hungerbachs entspricht, die dieser entsprechend dem Datenmaterial „Abfluss BW“ hier aufweist.

Diese geringe Abflussspende wurde gewählt, da das Entwässerungsgebiet sehr dezentral liegt und zur Zeit aufgrund der Entwässerung über den bestehenden Mischwasserkanal, der in diesem Bereich vorhanden ist, im Istzustand den Hungerbach wenig bis gar nicht beaufschlagt

bzw. erst nach vollständiger Auslastung des MW-Kanals bei einem Überlaufen sehr zeitverzögert. Dementsprechend muss davon ausgegangen werden, dass die Ableitung zu einem zusätzlichen Abfluss für den Hungerbach führt.

Geplant ist, den Oberflächenabfluss von dem geplanten Baugebiet „Leimengrube“ durch die Ausbildung der Dächer mit einer Dachbegrünung und durch Anordnen von Retentionszisternen auf einen Abflussbeiwert von den angeschlossenen Flächen auf 0,1 zu reduzieren.

Durch den geringen Drosselabfluss wird der bestehende Ableitungsgraben, der u. a. auch das Oberflächenwasser von dem benachbarten Bauhof und der Feuerwehr aufzunehmen hat, nur sehr gering zusätzlich hydraulisch belastet. Teilweise erfolgt eine Entlastung für den Ableitungsgraben durch die Umgestaltung der bestehenden angrenzenden Grünflächen zu Grundstücksflächen in einem Baugebiet mit gesicherter Entwässerung, wodurch die bisherige natürliche Oberflächenwasserableitung über den Graben reduziert wird.