

Entwurf



...hier röhrt sich was.

Markt Eckental • Eschenau • Postfach 25 • 90538 Eckental

Landratsamt Erlangen Höchststadt
Schloßberg 10
91315 Höchststadt a.d. Aisch

Vollzug der Wassergesetze

Abwasserbeseitigung im Ortsteil Forth:

Baugebiet Forth-Süd (westl. ERH 9)

Antrag auf Erstellung einer gehobenen Erlaubnis gemäß Art. 16
BayWG für das Einleiten von gesammeltem Oberflächenwasser über
zwei Regenrückhaltebecken in die Schwabach

Anlagen: Auftragsunterlagen 4-fach

Sehr geehrte Damen und Herren,

der Markt Eckental beantragt hiermit die Erteilung einer gehobenen Erlaubnis gemäß Art. 16 BayWG für das Einleiten von gesammeltem Oberflächenwasser über zwei Regenrückhaltebecken in die Schwabach.

Den Umfang der geplanten Maßnahmen entnehmen Sie bitte den in 4-facher Ausfertigung beigefügten Auftragsunterlagen der Ingenieurgesellschaft Meyer & Schmidt aus Lauf.

Zu weiteren Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Glässer

1. Bürgermeister

10.10.13 G.

Bauamt

Datum:

10.10.2013

Ihr Zeichen:

Ihre Nachricht vom:

Unser Zeichen:

Unsere Nachricht vom:

Sachbearbeiter/in:

Herr Abraham

Zimmer:

U.09

Telefon:

09126/903-202

Telefax:

09126/57 54

e-mail:

@eckental.de

Hausanschrift:

Eschenau, Rathausplatz 1
90542 Eckental

Telefon: (0 91 26) 903-0

Telefax: (0 91 26) 57 54

E-Mail: markt@eckental.de

http://www.eckental.de

Sprechzeiten:

Montag mit Freitag 8-12 Uhr
Dienstag 14-18 Uhr

Bankverbindungen:

Sparkasse Erlangen
BLZ 763 500 00
Konto-Nr. 7-000 780

Sparkasse Forchheim
BLZ 763 510 40
Konto-Nr. 351 809

Vereinigte Raiffeisenbanken
BLZ 770 694 61
Konto-Nr. 64 11 908

~~Postbank Nürnberg~~

~~BLZ 700 100 05~~

~~Konto-Nr. 25 959 050~~





Markt Eckental
Rathausplatz 1
90542 Eckental

5 . Ausfertigung

**Markt Eckental
OT Forth
Oberflächenwasserableitung
Baugebiet Forth Süd
westlich der Kr ERH 9**

GENEHMIGUNGSPLANUNG

vom
24.09.2013

 **Meyer & Schmidt**
Ingenieurgesellschaft mbH

Weigmannstr. 2 | 91207 Lauf | Tel. 091 23/97 35-0 | Fax 091 23/97 35-29



Markt Eckental
Rathausplatz 1
90542 Eckental

5 . Ausfertigung

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.0:	Erläuterung	
Anlage 2.0:	Übersichtskarte	M = 1 : 25000
Anlage 3.0:	Übersichtslageplan	M = 1 : 2500
Anlage 4.0:	Lageplan	M = 1 : 500
Anlage 5.1:	Bauwerksplan – Regenrückhaltekanal 1	M = 1 : 100
Anlage 5.2:	Bauwerksplan – Regenrückhaltekanal 2	M = 1 : 100
Anlage 5.3:	Bauwerksplan – Speicherrigole	M = 1 : 100
Anlage 6.1:	Längsschnitt - Regenwasserkanal Regenwasserkanal Haltung 1116 – 1103NEU	M = 1 : 100/10
Anlage 6.2:	Längsschnitt - Regenwasserkanal Regenwasserkanal Haltung 1102neu2 – 1018	M = 1 : 100/10
Anlage 6.3:	Längsschnitt - Regenwasserkanal Regenwasserkanal Haltung 1122 - 1120	M = 1 : 100/10
Anlage 6.4:	Längsschnitt - Regenwasserkanal Regenwasserkanal Haltung MM2 - 1018	M = 1 : 100/10



Markt Eckental
Rathausplatz 1
90542 Eckental

5 . Ausfertigung
Anlage 1

**Markt Eckental
OT Forth
Oberflächenwasserableitung
Baugebiet Forth Süd
westlich der Kr ERH 9**

ERLÄUTERUNG

Inhaltsverzeichnis

1	Vorhabensträger	3
2	Zweck des Vorhabens	3
3	Bestehende Verhältnisse	3
3.1	Allgemeines	3
	• Geographie und Topographie	3
	• verkehrstechnische Verhältnisse	3
	• Abwasserentsorgungskonzept	4
3.2	Baugrundverhältnisse	4
3.3	Gemeindestruktur	4
	• Bebauungsplan und Flächennutzungsplan	4
	• Art der baulichen Nutzung	4
	• Angaben zu Industrie und Gewerbe	4
3.4	Bestehende Wasserversorgung	4
3.5	Bestehende Abwasseranlagen	4
3.6	Gewässerverhältnisse	4
4	Art und Umfang der Planung	5
4.1	gewählte Lösung	5
4.1.1	Entwässerungssystem	5
4.1.2	Regenrückhaltung	5
	• Teileinzugsgebiet 1 (Nordwest)	5
	• Teileinzugsgebiet 2 (Süd)	6
	• Teileinzugsgebiet 3 (Nordost)	6
4.1.3	Regenwasserbehandlung	6
4.1.4	Regenwasserkanal	6
4.2	Höhenlage und Festpunkte	6
4.3	Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen	7
4.3.1	Regenbelastung	7
4.3.2	Überschreitungshäufigkeiten	7
4.3.3	Regenspenden	7
4.3.4	Flächenbelastung nach DWA-M 153	7
4.3.5	Teileinzugsgebiete	7
4.3.6	Abflussbeiwert / undurchlässige Fläche	8
	• Teileinzugsgebiet 1 (Nordwest)	8
	• Teileinzugsgebiet 2 (Süd)	8

• Teileinzugsgebiet 3 (Nordost)	9
4.3.7 Gewässereinstufung nach DWA-M 153	9
4.3.8 Prüfung der Bagatellgrenzen nach DWA-M 153 Kap. 6.1	9
4.4 Nachweise und Bemessungen	10
4.4.1 Regenrückhaltung	10
4.4.1.1 Regenrückhaltung TEZG 1 (Nordwest)	10
4.4.1.2 Regenrückhaltekanal TEZG 2 (Süd)	11
4.4.1.3 Regenrückhaltekanal TEZG 3 (Nordwest)	13
4.4.2 Regenwasserbehandlung	14
4.4.2.1 Regenwasserbehandlung TEZG 1 (Nordwest)	14
4.4.2.2 Regenwasserbehandlung TEZG 2 (Süd)	15
4.4.2.3 Regenwasserbehandlung TEZG 3 (Nordost)	15
4.4.3 Hydraulische Gewässerbelastung	16
4.4.4 Regenwasserkanal	17
• Nachweis TEZG 1 (Nordwest)	17
• Nachweis TEZG 2 (Süd)	17
• Nachweis TEZG 3 (Nordost)	17
4.4.5 Ableitungskanal	18
4.4.6 Bestehender Regenwasserkanal	18
4.5 Ergebnis und Beurteilung des Vorhabens	19
4.5.1 Wohngebiet TEZG 1 Nordwest (Bauherr Markt Eckental)	19
4.5.2 Wohngebiet TEZG 2 Süd (Bauherr Markt Eckental)	19
4.5.3 Wohngebiet TEZG 3 Nordost (Bauherr Diakoniewerk Martha-Maria)	19
4.5.4 Einleitungen	19
5 Durchführung des Vorhabens	20
6 Anträge	20
6.1 Gewässerbenutzung durch Oberflächenwassereinleitung	20
6.2 Zusammenstellung der Einleitungen:	20
6.3 Antrag auf gehobene Erlaubnis nach § 15 WHG	20
7 Unterschriften	20

1 Vorhabensträger

Vorhabensträger für den Bau der Kanalisation des Baugebiets Forth-Süd (BA I und II) und für die Einleitung von Oberflächenwasser aus dem geplanten Baugebiet in die Schwabach ist der

Markt Eckental
Rathausplatz 1
90542 Eckental – Eschenau

Vorhabensträger für den Bau der Kanalisation des Alten- und Pflegeheims (Fläche für Gemeinbedarf im Bebauungsplan) mit Regenrückhaltung und für die Einleitung von Oberflächenwasser aus diesem Gebiet ist das

Diakoniewerk Martha Maria e. V.
Stadenstraße 60
90491 Nürnberg

Die Dimensionierung und Gestaltung der erforderlichen Regenrückhaltung für das geplante Alten- und Pflegeheim wird im Rahmen dieser Entwurfsplanung für die wasserrechtliche Genehmigung ausgearbeitet. Dabei wird die bereits vorliegende Planung des Vorhabensträgers integriert.

Die Entwurfsplanung der sonstigen Kanalisation des Alten- und Pflegeheims (außer Regenrückhaltung) ist nicht Inhalt dieser Planung, sondern wird vom Vorhabensträger selber erbracht.

2 Zweck des Vorhabens

Das Areal im Süden von Forth soll für eine Wohnbebauung und für ein Alten- und Pflegeheim erschlossen werden. Das geplante Baugebiet soll im Trennsystem entwässert werden.

Die vorliegende Entwurfsplanung enthält die erforderlichen Maßnahmen der Regenwasserrückhaltung. Das Regenwasser soll gedrosselt in die Schwabach eingeleitet werden.

Die Entwurfsplanung baut auf der Studie vom IB Meyer & Schmidt vom 21.12.2012, auf dem Vorentwurf Bebauungsplan vom Ingenieurbüro Team 4, auf der Entwässerungseingabe vom IB Koppe mit Stand vom 09.04.2013 (für das Alten- und Pflegeheim), auf Lageplänen vom Büro Engelhardt Architekten GmbH mit Stand vom 09.04.2013 (für das Alten- und Pflegeheim) sowie auf den Planungsunterlagen vom IB Höhen & Partner mit Stand vom 02.08.2013 (Entwässerung entlang der Kr ERH 9) auf.

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Allgemeines

• **Geographie und Topographie**

Das geplante Gebiet ist zurzeit eine landwirtschaftlich genutzte Fläche. Eine Bebauung ist nicht vorhanden. Das Gelände fällt von Süd nach Nord. Das durchschnittliche Geländegefälle beträgt rd. 7% (im Süden bis 10 %, im Norden ca. 4 %).

• **verkehrstechnische Verhältnisse**

Die Anbindung des Baugebiets sowie des Alten- und Pflegeheims erfolgt über die direkt angrenzende Kreisstraße ERH 9.

• **Abwasserentsorgungskonzept**

Nordwestlich des Baugebietes verläuft ein Mischwasserkanal in den das Schmutzwasser eingeleitet werden soll. Das Abwasser fließt im freien Gefälle zur ehemaligen Abwasserbehandlungsanlage im Nordwesten von Forth. Dort befindet sich ein RÜB mit Pumpwerk, von dem das Abwasser weiter zur Verbandskläranlage Obere Schwabach gefördert wird. Das gereinigte Abwasser wird nachfolgend in die Schwabach eingeleitet.

Ebenfalls nordwestlich des Baugebietes verläuft ein Regenwasserkanal parallel zum Mischwasserkanal. Das Niederschlagswasser aus dem Baugebiet sowie vom Alten- und Pflegeheim wird in den bestehenden Regenwasserkanal eingeleitet, fließt dann im RW-Kanal in nördlich Richtung und wird schließlich in die Schwabach einleitet.

3.2 Baugrundverhältnisse

Gemäße einer vom IB Schulze & Lang im August 2013 durchgeführten Baugrunduntersuchung (Bohrung) steht in dem geplanten Baugebiet tonig-schluffiger Boden an. Aufgrund der sehr geringen Durchlässigkeit des anstehenden Bodens ist eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht möglich. Oberhalb der bindigen Bodenschichten ist mit Schichtenwasser zu rechnen.

3.3 Gemeindestruktur

• **Bebauungsplan und Flächennutzungsplan**

Das Baugebiet Forth Süd ist im Bebauungsplan *Forth-Süd Nr.9 „An der ERH 9“* und im Flächennutzungsplan des Marktes Eckental festgesetzt.

• **Art der baulichen Nutzung**

Als Art der baulichen Nutzung werden ein allgemeines Wohngebiet im Sinne von §4 BauNVO sowie eine Fläche für Gemeinbedarf ausgewiesen.

• **Angaben zu Industrie und Gewerbe**

Industrie und Gewerbe sind im Baugebiet nicht vorgesehen.

3.4 Bestehende Wasserversorgung

Die bestehende Wasserversorgung im Ortsteil Forth obliegt dem Wasserzweckverband zur Wasserversorgung der Schwabachgruppe.

3.5 Bestehende Abwasseranlagen

Das Schmutzwasser aus dem Baugebiet Forth-Süd wird in der Verbandskläranlage Obere Schwabach gereinigt. Diese Kläranlage liegt an der Staatsstraße 2740 zwischen den Ortschaften Frohnhof und Steinbach.

3.6 Gewässerhältnisse

Das Niederschlagswasser aus dem Baugebiet Forth-Süd wird in die Schwabach eingeleitet. Die Schwabach ist ein Gewässer 2. Ordnung. Am Pegel Büg in Forth beträgt das Einzugsgebiet 80,5 km². Für diesen *kleinen Fluss* liegen dort folgende Abflusswerte vor:

Niedrigwasserabfluss NQ 0,024 m³/s

Mittlerer Niedrigwasserabfluss MNQ 0,133 m³/s

Mittlerer Abfluss MQ 0,747 m³/s

Mittlerer Hochwasserabfluss MHQ 17,6 m³/s

Hochwasserabfluss HQ 29,5 m³/s

(Quelle: Hochwassernachrichtendienst Bayern, <http://www.hnd.bayern.de/pegel/abfluss>)

4 Art und Umfang der Planung

4.1 gewählte Lösung

Das Baugebiet und das Alten- und Pflegeheim sollen im Trennsystem erschlossen werden.

Der Oberflächenwasserabfluss wird gedrosselt und über den bestehenden Regenwasserkanal von der Kurt-Schuhmacher-Straße über die Forther Hauptstraße zur Von-Scheffel-Str. in die Schwabach eingeleitet.

Die Schmutzwasserabflüsse aus dem Baugebiet und aus dem Alten- und Pflegeheim werden über neue SW-Kanäle in die bestehende Mischwasserkanalisation eingeleitet und der Verbandskläranlage Obere Schwabach zugeführt.

4.1.1 Entwässerungssystem

Das Entwässerungssystem besteht insgesamt aus drei Teileinzugsgebieten: das im Nordwesten gelegene Teileinzugsgebiet 1 des Wohngebiets mit einer Einzugsfläche von 0,40 ha, das im Süden gelegene Teileinzugsgebiet 2 des Wohngebiets mit einer Einzugsfläche von 1,20 ha und der im Nordosten gelegene Teileinzugsgebiet 3 des Alten- und Pflegeheims (Fläche für Gemeinbedarf) mit einer Einzugsfläche von 0,73 ha.

Im tiefer gelegenen Teileinzugsgebiet 1 im Nordwesten des Neugebiets muss aufgrund der Topografie und des geplanten Straßenverlaufs zwischenzeitlich sowohl der Schmutzwasser- als auch der Regenwasserabfluss mittels Pumpwerken (Schächte 1121 und 1161) in die jeweilige Freispiegelkanalisation (Schächte 1115 und 1155) gefördert werden.

Generell ist vorgesehen das Baugebiet zukünftig nach Norden hin zu erweitern. Die Kanalisation des TEZG 1 soll dann an die nördliche Erweiterung angeschlossen werden, so dass der Abfluss im freien Gefälle erfolgen kann. Die SW- und RW-Pumpwerke werden dann nicht mehr benötigt. Bei der jetzigen Entwässerung im TEZG1 handelt es sich also um eine Übergangslösung.

Als Vorbereitung für die nördliche Erweiterung des Baugebiets werden bereits von den Pumpwerken im TEZG1 Haltungen (1121 und 1161) in Richtung der zukünftigen Erweiterung verlegt. Diese Haltungen werden vorerst an den Pumpwerken verschlossen.

4.1.2 Regenrückhaltung

In allen drei Teileinzugsgebieten sind gemäß DWA-A 117 Regenrückhaltmaßnahmen erforderlich.

- **Teileinzugsgebiet 1 (Nordwest)**

Im TEZG1 wird das Regenwasser in einer Rigole gespeichert und mittels Pumpwerk gedrosselt ins TEZG 2 weitergeleitet. Die Speicherrigole wird in dem Grünstreifen nördlich der Bebauung des TEZG 1 als Kiesrigole ausgebildet. Die Zuleitung des Regenwassers erfolgt über die Haltung 1123, über einen Dränageschacht und über Vollsickerrohre.

Die Speicherrigole wird mit einem Vlies umhüllt.

Die Entleerung der Rigole erfolgt ebenfalls über die Haltung 1123 und das RW-Pumpwerk. Das RW-Pumpwerk (Schacht 1121) wird wegen der besseren Zugänglichkeit im Straßenbereich angeordnet.

- **Teileinzugsgebiet 2 (Süd)**

Die Regenwasserrückhaltung wird mit einem Regenrückhaltekanal $V = 120 \text{ m}^3$ (Haltung 1111) verwirklicht. Dieser wird im Straßenraum des Baugebiets, nahe der Kreisstraße ERH 9 vorgesehen. Durch die Wahl eines großen Querschnitts (Drachenprofil DN 2500) wird die Länge des RRK kurz gehalten. Der Regenrückhaltekanal entleert sich im freien Gefälle.

- **Teileinzugsgebiet 3 (Nordost)**

Das gemäß DWA-A 117 erforderliche Rückhaltevolumen $V = 84 \text{ m}^3$ für die Fläche des Alten- und Pflegeheims Martha-Maria wird ebenfalls mit einem Regenrückhaltekanal geschaffen.

Aufgrund der eingeschränkten Platz- und Höhenverhältnisse wird ein Großprofilquerschnitt mit geringerer Bauhöhe (Rechteckprofil B / H = 2000/1500) geplant. Ein Trockenwettergerinne wird aufgrund mangelnder verfügbarer Höhe nicht vorgesehen. Der Rohrquerschnitt ist in der Ausführungsplanung im Bezug auf die Selbstreinigung und die vorhandenen Schleppkräfte eventuell abzuändern bzw./ zu optimieren (Speichervolumen darf nicht reduziert werden). Der RRK entleert sich ebenfalls im freien Gefälle.

4.1.3 Regenwasserbehandlung

Eine Regenwasserbehandlung für das Niederschlagswasser aus dem Baugebiet Forth Süd ist nach der Überprüfung gemäß DWA M 153 nicht erforderlich.

4.1.4 Regenwasserkanal

In der vorliegenden Entwurfsplanung werden die Kanäle innerhalb des Baugebiets hydraulisch dimensioniert. Die Kanalisation in der Kreisstraße ERH 9 (Längsschnitt Anlage 6.2) wird nur gemäß der Entwurfsplanung vom IB Höhen & Partner übernommen, aber nicht weiter nachgewiesen.

Die neuen Regenwasserkanäle im Baugebiet werden mit einem Sohlengefälle zwischen 5‰ und 40‰ gebaut. Die Rohrdurchmesser werden so ausgelegt, dass beim Bemessungsregen gemäß DWA-A 118 keine Überlastung der Querschnitte auftritt.

Die Regenwasserkanäle können zweckmäßig aus Stahlbetonrohren in offener Bauweise erstellt werden. Für die RW-Druckleitung sollen Rohre aus Polyethylen (PE-HD) verwendet werden.

4.2 Höhenlage und Festpunkte

Das Baugebiet Forth Süd befindet sich in der Höhenlage zwischen 330 und 342 müNN. Höhenfestpunkte werden im Rahmen der Bauausführung erstellt. Als Höhenbezug kann vorläufig der Kanalbestand in der Kurt-Schuhmacher-Straße (Kr ERH 9) herangezogen werden.

4.3 Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen

4.3.1 Regenbelastung

Starkregen nach Gauß-Krüger Koordinaten für Nachweise gemäß DWA-A 117 und DWA-A 118

RW: 4.441.100 HW: 5.495.000
Zentrum BG Forth Süd

4.3.2 Überschreitungshäufigkeiten

Dimensionierung von Regenrückhaltanlagen nach DWA-A 117: $n = 0,2$ (1-mal in 5 Jahren)

Überstauhäufigkeit Kanalisation nach DWA-A 118: $n = 0,5$ (1-mal in 2 Jahren)

→ Es darf keine Überlastung für den Bemessungsregen auftreten.

4.3.3 Regenspenden

nach LFU Programm DWA-A 117 – Standardregenstatistik (Auszug)

$$r_{5,0,2} = 327,0 \text{ l/(s*ha)}$$

$$r_{15,0,2} = 198,8 \text{ l/(s*ha)}$$

$$r_{60,0,2} = 84,4 \text{ l/(s*ha)}$$

$$r_{5,0,5} = 243,1 \text{ l/(s*ha)}$$

$$r_{10,0,5} = 185,8 \text{ l/(s*ha)}$$

$$r_{15,0,5} = 152,8 \text{ l/(s*ha)}$$

4.3.4 Flächenbelastung nach DWA-M 153

Für die Beurteilung werden folgende Flächenbelastungen angesetzt:

Fläche	Belastung Luft		Belastung Fläche	
	Typ	Punkte	Typ	Punkte
Grünfläche	L 1	1	F 1	5
Dachfläche	L 1	1	F 2	8
Hofffläche	L 1	1	F 3	12
Wohnstraße	L 1	1	F 3	12

4.3.5 Teileinzugsgebiete

Das Baugebiet Süd ist in drei Teileinzugsgebiete mit folgender, geplanter Entwässerung gegliedert:

- TEZG 1 (Nordwest): Speicherrigole für RW, Förderung RW mittels Pumpwerk
- TEZG 2 (Süd): Regenrückhaltekanal für RW, Ableitung RW im freien Gefälle
- TEZG 3 (Nordost): Regenrückhaltekanal für RW, Ableitung RW im freien Gefälle

4.3.6 Abflussbeiwert / undurchlässige Fläche

Die undurchlässigen Flächen werden gemäß DWA-A 117 bzw. DWA-M 153 ermittelt.

Die zukünftige Bebauung für die Teilgebiete 1 und 2 wurde anhand des Bebauungsplans ermittelt. Die Größen der Teilflächen *Straßen* und *Dächer* wurden mittels EDV (AutoCAD) gemessen, die Teilflächen *Hofflächen* und *Grünflächen* wurden abgeschätzt.

- Teileinzugsgebiet 1 (Nordwest)**

Flächenermittlung					
Projekt : 20039 BG Forth Süd				Datum : 26.08.2013	
Becken : TEZG 1 Regenrückhaltung					
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,j}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha	
Wohnstraßen	Asphalt	0,04	0,9	0,036	
Dächer	Ziegel	0,11	0,85	0,094	
Hofflächen	Pflaster mit dichten Fugen	0,04	0,75	0,03	
Grünfläche	steiles Gelände	0,21	0,15	0,032	
		$\Sigma =$	0,4	$\Sigma =$	0,191

Für das Einzugsgebiet 1 wurde eine kanalisierte Fläche von 0,40 ha ermittelt. Die Berechnung der undurchlässigen Fläche ergibt 0,19 ha. Dies entspricht rd. 48 % bzw. einem Abflussbeiwert ψ von 0,48.

- Teileinzugsgebiet 2 (Süd)**

Flächenermittlung					
Projekt : 20039 BG Forth Süd				Datum : 26.08.2013	
Becken : TEZG 2 Regenrückhaltekanal					
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,j}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha	
Wohnstraßen	Asphalt	0,24	0,9	0,216	
Dächer	Ziegel	0,24	0,85	0,204	
Hofflächen	Pflaster mit dichten Fugen	0,07	0,75	0,053	
Grünfläche	steiles Gelände	0,65	0,15	0,098	
		$\Sigma =$	1,2	$\Sigma =$	0,57

Für das Einzugsgebiet 2 wurde eine kanalisierte Fläche von 1,20 ha ermittelt. Die Berechnung der undurchlässigen Fläche ergibt 0,57 ha. Dies entspricht rd. 48 % bzw. einem Abflussbeiwert ψ von 0,48.

• **Teileinzugsgebiet 3 (Nordost)**

Für das im Nordosten gelegene Teileinzugsgebiet 3 wurden die Teilflächen aus den Eingabeplänen Entwässerung vom IB Koppe und aus den Lageplänen vom Büro Engelhardt Architekten GmbH übernommen.

Aus der Planung ist ersichtlich, dass vorerst nur ein großes Gebäude (Alten- und Pflegeheim) geplant ist. In einem zweiten Bauabschnitt wird evtl. ein weiteres Gebäude (betreutes Wohnen) erstellt. Die Flächen für diese Erweiterung sind bereits in der Flächenermittlung berücksichtigt. Dabei wurde die Gebäudefläche aus den Plänen heraus gemessen, die Flächen der Außenanlagen wurden geschätzt.

Flächenermittlung

Projekt : 200.39 BG Forth Süd		Datum : 16.08.2013		
Becken : BRK Alten- und Pflegeheim Martha-Maria				
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,267	0,9	0,24
Zufahrt	Asphalt, fugenloser Beton	0,030	0,9	0,027
Hoffläche	Pflaster mit dichten Fugen	0,052	0,75	0,039
Pkw-Parkplatz	Pflaster mit dichten Fugen	0,040	0,75	0,03
Hoffläche	Pflaster mit offenen Fugen	0,100	0,5	0,05
Traufstreifen	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,015	0,3	0,005
Grünfläche	steiles Gelände	0,226	0,1	0,023
		$\Sigma =$ 0,73		$\Sigma =$ 0,413

Das TEZG 3 hat eine Einzugsfläche von 0,73 ha. Die Berechnung der undurchlässigen Fläche ergibt rd. 0,41 ha. Dies entspricht 56 % bzw. einem Abflussbeiwert ψ von 0,56.

4.3.7 Gewässereinstufung nach DWA-M 153

Die Gewässereinstufung der Schwabach an der geplanten Einleitungsstelle erfolgte nach Rücksprache mit Frau Weikert vom WWA Nürnberg am 13.02.2012.

Für die Einleitung des gedrosselten Regenabflusses gilt:

Gewässer	Gewässertyp	Typ	Punkte
Schwabach	großer Flachlandbach	G 5	18

4.3.8 Prüfung der Bagatellgrenzen nach DWA-M 153 Kap. 6.1

- Qualitativ

Die Bagatellgrenzen sind nicht eingehalten, da das Regenwasser von insgesamt mehr als 0,2 ha (2.000 m²) undurchlässiger Fläche eingeleitet wird.

Die Regenwasserbehandlung ist nach DWA-M 153 nachzuweisen.

- Quantitativ

Es ist ein Regenrückhalteraum zu schaffen, da die undurchlässigen Flächen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt mehr als 0,5 ha (5.000 m²) betragen.

4.4 Nachweise und Bemessungen

4.4.1 Regenrückhaltung

Die Ermittlung der erforderlichen Rückhaltevolumina nach DWA-A 117 wird mit der Fließzeit von 5 Minuten (siehe Kapitel 5.2.4) und dem Zuschlagsfaktor $f_z = 1,2$ für geringes Risikomaß durchgeführt.

Die Drosselabflussspende wird auf 40 l / (s*ha) begrenzt, um die hydraulische Belastung für den weiterführenden Regenwasserkanal (und die Schwabach) relativ gering zu halten, so dass dort auch noch zukünftig Reserven bestehen.

4.4.1.1 Regenrückhaltung TEZG 1 (Nordwest)

Die Regenrückhaltung im Teileinzugsgebiet 1 wird mittels einer Speicherrigole verwirklicht. Die Entleerung des Speicherraums erfolgt durch eine Pumpe. Das Regenwasser wird aus dem TEZG1 bis in den Schacht 1115 im TEZG2 gepumpt.

Es ergibt sich folgender Drosselabfluss:

$$\text{Forderung: } q_{Dr} \leq 40 \text{ l / (s*ha)}$$

$$Q_{Dr} \leq q_{Dr} \times A_U = 40 \text{ l / (s*ha)} \times 0,19 \text{ ha} = 7,6 \text{ l/s}$$

$$\text{Drosselabfluss gewählt: } Q_{Dr} = 7 \text{ l/s}$$

Zur Entleerung der Speicherrigole wird eine Pumpe mit einer Förderleistung von 7 l/s gewählt.

Projekt : 20039 BG Forth Süd		Datum : 26.08.2013	
Becken : TEZG 1 Regenrückhaltung			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_U :	0,19 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	0 l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q_{Dr} :	7 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_z :	1,2
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:		0 l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss $Q_{Dr,RÜB}$:		0 l/s	
Drosselabfluss $Q_{Dr,RÜB}$:		Volumen $V_{RÜB}$:	
		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4444100 m	Hochwert :	5495000 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' "	nördliche Breite :	* ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 46	vertikal : 74	Räumlich interpoliert ?
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	3,396 km östlich	2,977 km südlich	ja
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	40 min	Entleerungsdauer t_E :	1,6 h
Regenspende $r_{D,n}$:	110,9 l/(s*ha)	Spezifisches Volumen V_S :	210,9 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	36,84 l/(s*ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	40 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,989	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	40 m³
Warnungen			
- keine vorhanden -			

Das erforderliche Rückhaltevolumen beträgt: $V_{RRR} = 40 \text{ m}^3$

Für die Regenwasserrückhaltung im TEZG 1 sind 40 m^3 Speichervolumen erforderlich.

Dazu wird eine Speicherrigole mit Kiesfüllung nördlich der Bebauung vorgesehen. Es wird angenommen, dass der Kies mit der Körnung 16/32 ein nutzbares Porenvolumen von 30% hat.

Es ergibt sich folgendes Mindestvolumen für die Rigole:

$$V_{\text{erf}} = 40 \text{ m}^3 / 0,30 = 133 \text{ m}^3$$

Die Rigole wird wie folgt ausgebildet:

Länge: $L = 60 \text{ m}$
Breite: $B = 1,50 \text{ m}$
Tiefe: $T = 1,50 \text{ m}$

Volumen: $V = 60 \text{ m} \times 1,50 \text{ m} \times 1,50 \text{ m} = 135 \text{ m}^3$
 $V_{\text{Rigole}} = 135 \text{ m}^3 > V_{\text{erf}} = 133 \text{ m}^3$

4.4.1.2 Regenrückhaltekanal TEZG 2 (Süd)

Zur Regenrückhaltung im Teileinzugsgebiet 2 wird ein Regenrückhaltekanal im Straßenraum des Baugebiets vorgesehen. Durch die Wahl eines großen Querschnitts wird die Länge des RRK möglichst kurz gehalten.

Gewählt: Drachenprofil DN 2500

Das TEZG 2 erhält zusätzlich zum Niederschlagsabfluss aus dem Einzugsgebiet auch den Drosselabfluss aus dem TEZG2 in Höhe von 7 l/s, welcher in den Schacht 1115 gepumpt wird.

Es ergibt sich folgender Drosselabfluss für das TEZG2:

Forderung: $q_{\text{Dr}} \leq 40 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{ha})$
 $Q_{\text{Dr}} \leq q_{\text{Dr}} \times A_u = 40 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{ha}) \times 0,57 \text{ ha} + 7 \text{ l/s} = 22,8 \text{ l/s} + 7 \text{ l/s} = 29,8 \text{ l/s}$

Drosselabfluss gewählt: $Q_{\text{Dr}} = 29 \text{ l/s}$

Der Drosselabfluss für das TEZG 2 wird auf $Q_{\text{Dr}} = 29 \text{ l/s}$ festgesetzt.

Die Drosselung wird mit einer Drosselblende im Ablaufschacht des Regenrückhaltekanals verwirklicht. Der RRK entleert sich im freien Gefälle.

Projekt : 20039 BG Forth Süd		Datum : 26.08.2013	
Becken : TEZG 2 Regenrückhaltekanal			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_u :	0,57 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{\text{T,d,aM}}$:	0 l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q_{Dr} :	29 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{\text{Dr,v}}$:		7 l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss $Q_{\text{Dr,RÜB}}$:		0 l/s	
Volumen $V_{\text{RÜB}}$:		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4444100 m	Hochwert :	5495000 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ' ' "	nördliche Breite :	' ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 46 vertikal : 74	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	3.395 km östlich 2.977 km südlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	40 min	Entleerungsdauer t_E :	1,1 h
Regenspende $i_{D,n}$:	110,9 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s :	205,8 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{\text{Dr,R,u}}$:	38,6 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	117 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,988 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	117 m³
Warnungen - keine vorhanden -			

Das erforderliche Rückhaltevolumen beträgt: $V_{RRK} = 117 \text{ m}^3$

Für die Regenwasserrückhaltung im TEZG 2 sind 117 m^3 Speichervolumen erforderlich.

Dimensionierung Regenrückhaltekanal

gewählt: Rohr DN 2500 mit Drachenprofil
Rohrlänge 3,00 m
Querschnitt gemäß DWA 110: $A = 2,921 \times r^2 = 2,921 \times 1,25^2 \text{ m}^2$
 $A = 4,564 \text{ m}^2$
Querschnitt gemäß Hersteller: $A = 4,352 \text{ m}^2$

erforderliche Rohrlänge:

$$L_{RRK} = 117 \text{ m}^3 / 4,564 \text{ m}^2 = 25,64 \text{ m}$$

$$L_{RRK} = 117 \text{ m}^3 / 4,352 \text{ m}^2 = 26,88 \text{ m}$$

gewählt: $L_{Rohr} = 9 \times 3,00 \text{ m}$ (Rohrlänge 3,00 m)
 $L_{Rohr} = 27,00 \text{ m}$

$L_{RRK} = 27,00 \text{ m} + 1,00 \text{ m}$ (Drachenprofil + Ablaufschachtbauwerk)
 $L_{RRK} = 28,00 \text{ m}$

$$V_{RRK} = 28,00 \text{ m} \times 4,352 \text{ m}^3/\text{m}$$

$$V_{RRK} = 121,9 \text{ m}^3$$

Da der Stauspiegel im Regenrückhaltekanal teilweise unterhalb des Rohrscheitels liegt, geht dadurch ein geringer Anteil des Speichervolumens verloren. Das ermittelte Speichervolumen wird daher abgerundet:

$$V_{RRK} = 120 \text{ m}^3 > V_{\text{eff}} = 117 \text{ m}^3$$

Das Speichervolumen des RRK im TEZG2 beträgt demnach 120 m^3 .

Notentlastung

Der RRK wird gemäß DWA-A 166 mit einer Notentlastung versehen. Im Ablaufschacht wird dazu eine Überfallschwelle eingebaut.

Länge der Überfallschwelle: 3,40 m

Annahme:

Die Drosselblende ist verstopft und auf den voll gefüllten RRK trifft ein Starkregen mit 5 Minuten Dauer und 5-jährlicher Wiederkehrzeit:

$$r_{5,0,2} = 327 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$$

$$Q = 327 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}) \times 0,57 \text{ ha} = 186 \text{ l/s}$$

$$\rightarrow h_{\text{Ü}} = 0,11 \text{ m}$$

Bei der zuvor beschriebenen Notentlastung kommt es zu einer Überfallhöhe von 0,11 m.

Die Ableitung erfolgt über den weiterführenden Regenwasserkanal.

Ablauf RRK: DN 400, J = 10 ‰ → $Q_{V, \text{Ablauf}} = 210 \text{ l/s}$
 Zulauf RRK: DN 400, J = 5 ‰ → $Q_{V, \text{Zulauf}} = 148 \text{ l/s}$

$$Q_{V, \text{Ablauf}} = 210 \text{ l/s} > Q_{V, \text{Zulauf}} = 148 \text{ l/s}$$

Die Ablaufleitung hat eine größere Hydraulische Leistungsfähigkeit als die Zulaufleitung.

4.4.1.3 Regenrückhaltekanal TEZG 3 (Nordwest)

Zur Regenrückhaltung im Teileinzugsgebiet 3 (Alten- und Pflegeheim) wird ebenfalls ein Regenrückhaltekanal vorgesehen. Bedingt durch die gegebenen Geländehöhen und die Anschlusshöhen/-tiefen im weiterführenden Kanal muss für den RRK ein Querschnitt mit geringerer Bauhöhe genutzt werden. Aufgrund der beengten räumlichen Verhältnisse wird ebenfalls ein Großprofilkanal benötigt.

Es wird ein Rechteckprofil mit der Breite 2,00 m und der Höhe 1,50 m gewählt.

Es ergibt sich folgender Drosselabfluss für das TEZG3:

Forderung: $q_{Dr} \leq 40 \text{ l / (s*ha)}$
 $Q_{Dr} \leq q_{Dr} \times A_u = 40 \text{ l / (s*ha)} \times 0,41 \text{ ha} = 16,4 \text{ l/s}$

Drosselabfluss gewählt: $Q_{Dr} = 16 \text{ l/s}$

Der Drosselabfluss für das TEZG 2 wird auf $Q_{Dr} = 16 \text{ l / s}$ festgesetzt.

Die Drosselung wird mit einer Drosselblende im Ablaufschacht des Regenrückhaltekanals verwirklicht. Der RRK entleert sich im freien Gefälle.

Projekt: 200_39 BG Forth Süd		Datum: 16.08.2013	
Becken: RRK Alten- und Pflegeheim Martha-Maria			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_U : (nach Flächenermittlung)	0,41 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	0 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Drosselabfluss Q_{Dr} :	16 l/s
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a	Zuschlagsfaktor ζ :	1,2 -
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:	0 l/s		
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss $Q_{Dr,RÜB}$:	0 l/s	Volumen $V_{RÜB}$:	m³
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4444100 m	Hochwert :	5495000 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' ''	nördliche Breite :	* ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 46 vertikal : 74	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	3,396 km östlich 2,977 km südlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	40 min	Entleerungsdauer t_E :	1,5 h
Regenspende $r_{D,n}$:	110,9 l/(s*ha)	Spezifisches Volumen V_s :	204,5 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	39,02 l/(s*ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	84 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,988 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	84 m³
Warnungen - keine vorhanden -			

Das erforderliche Rückhaltevolumen beträgt: $V_{RRK} = 84 \text{ m}^3$

Für die Regenwasserrückhaltung im TEZG 3 sind 84 m^3 Speichervolumen erforderlich.

Dimensionierung Regenrückhaltekanal

gewählt: Rohr mit Rechteckprofil B / H = 2000/1500
 Rohrlänge L = 3,00 m
 Querschnitt : A = 3,00 m²

erforderliche Rohrlänge:

$$L_{RRK} = 84 \text{ m}^3 / 3,00 \text{ m}^2 = 28,00 \text{ m}$$

gewählt: $L_{Rohr} = 9 \times 3,00 \text{ m}$ (Rohrlänge 3,00 m)
 $L_{Rohr} = 27,00 \text{ m}$

$L_{RRK} = 27,00 \text{ m} + 1,00 \text{ m}$ (Rechteckprofil + Schacht)
 $L_{RRK} = 28,00 \text{ m}$

$V_{RRK} = 28,00 \text{ m} \times 3,00 \text{ m}^2/\text{m}$
 $V_{RRK} = 84,00 \text{ m}^3$

Das ermittelte Speichervolumen beträgt:

$$V_{RRK} = 84 \text{ m}^3 = V_{\text{eff}} = 84 \text{ m}^3$$

Das Speichervolumen des RRK im TEZG3 beträgt 84 m³.

4.4.2 Regenwasserbehandlung

Nachweise für die Einleitung in die Schwabach.

4.4.2.1 Regenwasserbehandlung TEZG 1 (Nordwest)

Qualitative Gewässerbelastung										
Projekt :20039 BG Forth Süd					Datum : 03.09.2013					
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G				
Schwabach TEZG 1				G 5		G = 18				
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i			
Flächen	A_U in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$			
Grünfläche	0,032	0,167	L 1	1	F 1	5	1			
Hofflächen	0,03	0,156	L 1	1	F 3	12	2,03			
Dächer	0,094	0,49	L 1	1	F 2	8	4,41			
Wohnstraßen	0,036	0,188	L 1	1	F 3	12	2,44			
			L		F					
			L		F					
$\Sigma = 0,191$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:				B = 9,88			
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\text{max}} = G/B$							$D_{\text{max}} =$			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D_i			
					D					
					D					
					D					
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :							D =			
Emissionswert $E = B \cdot D$:							E =			
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 9,88 \leq G = 18$										

Die Berechnung nach DWA M 153 ergibt, dass keine Regenwasserbehandlung erforderliche ist.

4.4.2.2 Regenwasserbehandlung TEZG 2 (Süd)

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :20039 BG Forth Süd				Datum : 03.09.2013			
Gewässer Schwabach TEZG 2				Typ G 5		Gewässerpunkte G G = 18	
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Grünfläche	0,098	0,172	L 1	1	F 1	5	1,03
Hofflächen	0,053	0,093	L 1	1	F 3	12	1,21
Dächer	0,204	0,357	L 1	1	F 2	8	3,22
Wohnstraßen	0,216	0,378	L 1	1	F 3	12	4,92
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,57$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:			B = 10,37	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} =$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen				Typ		Durchgangswerte D_i	
				D			
				D			
				D			
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (siehe Kap 6.2.2):						D =	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E =	
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 10,37 \leq G = 18$							

Die Berechnung nach DWA M 153 ergibt, dass keine Regenwasserbehandlung erforderlich ist.

4.4.2.3 Regenwasserbehandlung TEZG 3 (Nordost)

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :20039 BG Forth Süd				Datum : 03.09.2013			
Gewässer Schwabach TEZG 3				Typ G 5		Gewässerpunkte G G = 18	
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Schrägdach	0,24	0,58	L 1	1	F 2	8	5,22
Lkw-Zufahrt	0,027	0,065	L 1	1	F 3	12	0,85
Pkw-Parkplatz +Zufahrt	0,069	0,167	L 1	1	F 3	12	2,17
Hoffläche	0,05	0,121	L 1	1	F 2	8	1,09
Traufstreifen	0,005	0,012	L 1	1	F 2	8	0,11
Grünfläche	0,023	0,056	L 1	1	F 1	5	0,33
$\Sigma = 0,413$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:			B = 9,76	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} =$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen				Typ		Durchgangswerte D_i	
				D			
				D			
				D			
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (siehe Kap 6.2.2):						D =	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E =	
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 9,76 \leq G = 18$							

Die Berechnung nach DWA M 153 ergibt, dass keine Regenwasserbehandlung erforderlich ist.

4.4.3 Hydraulische Gewässerbelastung

Die Hydraulische Gewässerbelastung wird gemäß Arbeitsblatt DWA-M 153 beurteilt.

Für den Mittelwasserabfluss werden die Daten vom Hochwassernachrichtendienst Bayern (www.hnd.bayern.de) für den Pegel Büg / Schwabach angenommen (die Messstation liegt ca. 700 m unterhalb der vorgesehenen Einleitungsstelle).

Danach beträgt der mittlere Abfluss: $MQ = 0,74 \text{ m}^3/\text{s}$
Das HQ_1 wird auf $6 \text{ m}^3/\text{s}$ geschätzt.

Zusammen mit der Einstufung der Schwabach als großer Flachlandbach ergeben sich folgende zulässige Maximalwerte für die Einleitung in die Schwabach:

- zulässige Regenabflussspende: $q_R = 120 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{ha})$
- maximaler Drosselabfluss: $Q_{Dr, \max} = 2220 \text{ l} / \text{s}$ (Immissionsprinzip)

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt : 20039 BG Forth Süd			Datum : 03.09.2013		
Gewässer : Schwabach TEZG 1					
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="3"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="0,72"/>	m^3/s
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text" value="0,6"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="0,74"/>	m^3/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text" value="0,4"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ_1 :	<input type="text" value="6"/>	m^3/s
Flächen	Art der Befestigung		$A_{E,j}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
Grünfläche	steiles Gelände		0,21	0,15	0,032
Hofflächen	Pflaster, dichte Fugen		0,04	0,75	0,03
Dächer	Ziegel		0,11	0,05	0,094
Wohnstraßen	Asphalt		0,04	0,90	0,036
			$\Sigma =$	0,4	$\Sigma =$ 0,191
Emmissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q_R :	<input type="text" value="120"/>	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	Einleitungswert e_w :	<input type="text" value="3"/>	-
Drosselabfluss Q_{Dr} :	23	l/s	Drosselabfluss $Q_{Dr, \max}$:	2220	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speicher Volumens ist $Q_{Dr} = 23 \text{ l/s}$					

Nachweise:

gewählte Drosselabflussspende $q_{Dr} \leq 40 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{ha}) < q_R = 120 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{ha})$

gewählte Drosselabflüsse

TEZG 1 Nordwest	$Q_{Dr} = 7 \text{ l} / \text{s}$	$<$	$Q_{Dr} = 23 \text{ l} / \text{s}$
TEZG 2 Süd	$Q_{Dr} = 22 \text{ l} / \text{s}$	$<$	$Q_{Dr} = 68 \text{ l} / \text{s}$
TEZG 3 Nordost	$Q_{Dr} = 16 \text{ l} / \text{s}$	$<$	$Q_{Dr} = 49 \text{ l} / \text{s}$

Die maximal zulässigen Werte für die Einleitung in die Schwabach werden eingehalten.
(Aus dem TEZG 2 werden insgesamt $22 \text{ l}/\text{s} + 7 \text{ l}/\text{s} = 29 \text{ l}/\text{s}$ weitergeleitet.)

Der best. Gewässerverlauf der Schwabach bleibt in seiner Form und Funktion erhalten. Die Hauptwerte der Schwabach sowie das Abflussverhalten bei Hochwasser werden von der Maßnahme nicht beeinflusst.

4.4.4 Regenwasserkanal

Anhand der Abmessungen und der Form des geplanten Baugebiets wurde ein möglicher Verlauf für den Regenwasserkanal angenommen. Daraus ergeben sich folgende Kennwerte für den Regenwasserkanal:

Längster Fließweg bis zum RRK:	$L = 172 \text{ m}$
Angenommene Fließgeschwindigkeit:	$v = 1,0 \text{ m/s}$
Fließzeit Kanalnetz bis RRB:	$t_1 = 172 \text{ m} / 1,0 \text{ m/s} = 172 \text{ s} < 5 \text{ Minuten}$
Geländegefälle:	$J_G = 6 \% \text{ bis } 10 \%$

In Anbetracht der kurzen Fließzeit und des Geländegefälles wird für die Hydraulik des Regenwasserkanals die maßgebende Regendauer auf 5 Minuten festgelegt.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 118 Tabelle 2 wird für Wohngebiete eine Häufigkeit der Bemessungsregen für den Entwurf von „1 mal in 2 Jahren“ empfohlen, wobei keine Überlastungen für den Bemessungsregen auftreten dürfen.

Aus der Regendauer und der Häufigkeit ergibt sich folgende Regenspende:

Bemessungsregenspende: $r_{5,0,5} = 243,1 \text{ l/(s*ha)}$

- **Nachweis TEZG 1 (Nordwest)**

Bemessungsabfluss $Q_{r_{5,0,5}} = 243,1 \text{ l/(s*ha)} \times 0,19 \text{ ha} = 46 \text{ l/s}$

vorhandener Kanal DN 300, $J_{So} = 40 \text{ ‰}$ $Q_v = 196 \text{ l/s}$

vorhandener Kanal DN 300, $J_{So} = 10 \text{ ‰}$ $Q_v = 98 \text{ l/s}$

vorhandener Kanal DN 300, $J_{So} = 5 \text{ ‰}$ $Q_v = 69 \text{ l/s}$

Die vorhandenen Kanäle können den Bemessungsabfluss abführen.

- **Nachweis TEZG 2 (Süd)**

Bemessungsabfluss (Gesamtfläche) $Q_{r_{5,0,5}} = 243,1 \text{ l/(s*ha)} \times 0,57 \text{ ha} = 138,6 \text{ l/s}$

vorhandener Kanal DN 400, $J_{So} = 5 \text{ ‰}$ $Q_v = 148 \text{ l/s}$

$$Q_v = 148 \text{ l/s} > Q_{r_{5,0,5}} = 138,6 \text{ l/s}$$

Bemessungsabfluss bis zum Schacht 1113 (Übergang DN 300 auf DN 400)

Bemessungsabfluss (Teilfläche) $Q_{r_{5,0,5}} = 243,1 \text{ l/(s*ha)} \times 0,27 \text{ ha} = 65,6 \text{ l/s}$

vorhandener Kanal DN 300, $J_{So} = 5 \text{ ‰}$ $Q_v = 69 \text{ l/s}$

$$Q_v = 69 \text{ l/s} > Q_{r_{5,0,5}} = 65,6 \text{ l/s}$$

Die vorhandenen Kanäle können den Bemessungsabfluss abführen.

- **Nachweis TEZG 3 (Nordost)**

Es wird nur die Drosselleitung nachgewiesen. Der Nachweis der Entwässerungseinrichtungen oberhalb (fließtechnisch) vom Regenrückhaltekanal wird vom Bauherrn separat erbracht.

vorhandener Kanal DN 300, $J_{So} = 4 \text{ ‰}$ $Q_v = 62 \text{ l/s}$

$$Q_v = 62 \text{ l/s} > Q_{Dr} = 16 \text{ l/s}$$

Aufgrund der gegebenen Geländeneigung sind in der weitergehenden Planung (Entwurf- und Ausführungsplanung) für das Baugebiet evtl. örtliche Maßnahmen für den Überflutungsschutz zu verwirklichen (Z.B. Hochborde, Wahl der Straßenentwässerung, Prüfung der oberflächigen Fließwege und Neigungen etc.).

4.4.5 Ableitungskanal

Vom Regenrückhaltekanal im TEZG 2 wird ein Ableitungskanal entlang der Kreisstraße Kr ERH 9 nach Norden bis zum bestehenden Regenwasserkanal DN 400 in der Kurt-Schumacher-Str. geführt (Längsschnitt Anlage 6.2).

Dieser Ableitungskanal erhält Abfluss aus dem Abfanggraben südlich des Baugebiets, von der Straßenentwässerung der Kreisstraße ERH 9 und den gedrosselten Abfluss $Q_{Dr} = 29 \text{ l/s}$ vom RRK aus dem TEZG 1. Die Dimensionierung dieses Kanals wird vom IB Höhen & Partner durchgeführt.

Gemäß Längsschnitt beträgt QV zwischen 235 l/s und 294 l/s.

4.4.6 Bestehender Regenwasserkanal

Als Vorfluter für die Maßnahme dient der bestehende RW-Kanal DN 400 / 600 / 800 / 1000 in der Kurt-Schumacher-Str, Forther Hauptstraße und Von-Schöffel-Straße, der in die Schwabach einleitet.

Dieser bestehende Regenwasserkanal kann den Drosselabfluss von 45 l/s aufnehmen, ohne dass es zu einer hydraulischen Überlastung mit Überstau oder Überflutung kommt.

Der best. Gewässerverlauf der Schwabach bleibt in seiner Form und Funktion erhalten.

Die Hauptwerte der Schwabach sowie das Abflussverhalten bei Hochwasser werden von der Maßnahme nicht beeinflusst.

4.5 Ergebnis und Beurteilung des Vorhabens

Die wesentlichen Ergebnisse sind:

4.5.1 Wohngebiet TEZG 1 Nordwest (Bauherr Markt Eckental)

Einzugsfläche	0,40 ha	
undurchlässige Fläche	0,19 ha	
Abflussbeiwert	47,5 %	(= 0,19 ha / 0,40 ha = 0,475)
Speichervolumen Rigole	40 m ³	
Gesamtvolumen Rigole	135 m ³	
Förderleistung RW-Pumpwerk	7 l/s	(= Drosselabfluss)
RW-Druckleitung	DN 80 PEHD, Länge rd. 45 m	
Regenwasserkanal:	DN 300 StB, Länge rd. 95 m	

4.5.2 Wohngebiet TEZG 2 Süd (Bauherr Markt Eckental)

Einzugsfläche	1,20 ha	
undurchlässige Fläche	0,57 ha	
Abflussbeiwert	47,5 %	(= 0,19 ha / 0,40 ha = 0,475)
Speichervolumen RRK	120 m ³	
Länge RRK	29 m	
Profil RRK	DN 2500 Drachenprofil	
Drosselabfluss	29 l/s	(= 22 l/s + 7 l/s)
Regenwasserkanal:	DN 300 StB, Länge rd. 90 m	
	DN 400 StB, Länge rd. 85 m	

4.5.3 Wohngebiet TEZG 3 Nordost (Bauherr Diakoniewerk Martha-Maria)

Einzugsfläche	0,73 ha	
undurchlässige Fläche	0,41 ha	
Abflussbeiwert	56,2 %	(= 0,41 ha / 0,73 ha = 0,562)
Speichervolumen RRK	84 m ³	
Länge RRK	29 m	
Profil RRK	DN 2000 / 1000 Rechteckprofil	
Drosselabfluss	16 l/s	
Drosselleitung:	DN 300 StB, Länge rd. 10 m	

4.5.4 Einleitungen

Einleitungsmengen Q _{dr} :	29 l/s	Drosselabfluss für TEZG 1 u. 2
	16 l/s	Drosselabfluss für TEZG 3
	45 l/s	Drosselabfluss für Gesamtgebiet

Die hydraulische Leistungsfähigkeit des bestehenden Regenwasserkanals ist ausreichend, um den Drosselabfluss in Höhe von 45 l/s überstaufrei bis zur Schwabach abzuleiten.

Einleitungsstelle Schwabach: Gemarkung Forth Flur. Nr. 133/10

Die Anforderungen für die Einleitung nach DWA-M 153 sind eingehalten.

5 Durchführung des Vorhabens

Die Maßnahmen sollen noch 2013 begonnen und 2014 fertiggestellt werden.

Als erstes erfolgt der Umbau der Kreisstraße ERH 9 zusammen mit dem Einbau der Ableitungskanäle und Anbindung an das bestehende Kanalnetz. Als nächster Bauabschnitt wird das Baugebiet erschlossen.

6 Anträge

Für die geplanten Maßnahmen sollen folgende Gewässerbenutzungen beantragt werden:

6.1 Gewässerbenutzung durch Oberflächenwassereinleitung

Einleiten von Oberflächenwasser über 2 Regenrückhaltekanäle, mit einem Drosselabfluss von 45,0 l/s (29 l/s + 16 l/s) in den Vorfluter (Schwabach).

6.2 Zusammenstellung der Einleitungen:

lfd. Nr.	Bez	Status	Name	Einleitungs- menge	Einleitungs- Stelle Fl. Nr.	Gemarkung	Vorfluter
1	RRK 1	geplant	RRK 1	29 l/s	133/10	Forth (2779)	Schwabach
2	RRK 2	geplant	RRK 2	16 l/s	133/10	Forth (2779)	Schwabach
				Q _{dr}			

Durch die Regenwasserkanalisation, werden im Regenfall 45,0 l/s Oberflächenwasser gedrosselt auf Flur Nr. 133/10 in den Vorfluter (Schwabach) eingeleitet.

Koordinaten der Einleitungsstelle:

X = 4.444.037,29 Y = 5.495.752,46 H = 315,06 müNN

6.3 Antrag auf gehobene Erlaubnis nach § 15 WHG

Für die Gewässerbenutzungen in vorgenanntem Umfang wird eine gehobene Erlaubnis nach § 15 WHG beantragt.

7 Unterschriften

Meyer & Schmidt
Weigmannstraße 2
91207 Lauf

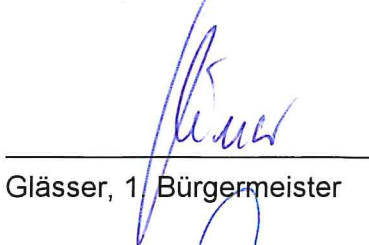
Lauf, 24.09.2013



Lars Burmester Dipl.-Ing (FH)

Markt Eckental
Rathausplatz 1
90542 Eckental

Eckental, 09.10.2013



Glässer, 1. Bürgermeister

09.10.13