

G & S Projektgesellschaft mbH

Entwässerungskonzept Oberflächenentwässerung

Erschließung Baugebiet „Am Knotenberg“ Erfurt-Schmira

Land: Freistaat Thüringen
Stadt / Gemeinde: Landeshauptstadt Erfurt

Auftraggeber:

Erfurt, im April 2020

G & S Projektgesellschaft mbH
Tiefbau- und Verkehrsamt
99085 Erfurt

Auftragnehmer:

Erfurt, im April 2020 (September 2021)

IWST GmbH
Gustav-Weißkopf-Straße 3
99092 Erfurt

IWST GmbH
Ingenieurbüro für Wasserwirtschaft,
Straßen- und Tiefbau
Gustav-Weißkopf-Straße 3, 99092 Erfurt
Tel.: 0361/22039-0 Fax: 0361/22039-18

.....
Greiner / Swatek
GF

.....
Schulze
Geschäftsführer

Tel.: 0361/6454264

E-Mail: info@g-s-projektgesellschaft.de

Tel.: 0361/22039-0

Fax: 0361/22039-18

E-Mail: mail@iwst.de

 **iwst** GmbH

INHALTSVERZEICHNIS

Entwässerungskonzept Oberflächenentwässerung

Erschließung Baugebiet
„Am Knotenberg“
Erfurt - Schmira

Unterlage 1	Erläuterungsbericht	
Unterlage 2	Nachweis gem. DWA M 153	
Unterlage 3	Flächenermittlung	
Unterlage 4	Bemessung Regenrückhaltung	
Unterlage 5	Übersichtslageplan	M 1 : 10 000
Unterlage 6	Lageplan der Einzugsgebiete	M 1 : 2 000
Unterlage 7	Lageplan	M 1 : 500
Unterlage 8	Protokolle / Stellungnahmen	

G & S Projektgesellschaft mbH

Erschließung Baugebiet „Am Knotenberg“ Erfurt-Schmira
- Entwässerungskonzept Oberflächenwasser -

ERLÄUTERUNGSBERICHT

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	1
2	Vorarbeiten und Planunterlagen	1
3	Flächenermittlung	2
4	Regenrückhaltung	3
5	Ergebnis der Konzeption	4

1 ALLGEMEINES

Die G & S Projektgesellschaft plant die Erschließung des Baugebiets „Am Knotenberg“ im Nordwesten des Ortsteils der Landeshauptstadt Erfurt. Die Fläche des geplanten Baugebiets befindet sich südlich der Eisenacher Straße, die südliche Begrenzung erfolgt durch die Straße Am Brühl.

Das Baugebiet hat eine Bruttofläche von rd. 9 ha, der Bebauungsplan ist in Arbeit, der derzeitige Stand des Vorentwurfs soll fortgeschrieben werden.

Im Bereich des Baugebiet ist eine Bebauung mit Einzel- bzw. Doppelhäusern geplant.

Im Bestand entwässert die Bebauung an der Straße Am Knotenberg im Mischsystem mit Anschluss an die Kanalisation der Ortslage.

Vorfluter im Planungsbereich ist der Eselsgraben. Dieser ist ein Graben mit einem Einzugsgebiet von 112 ha, welches sich westlich der bebauten Ortslage befindet. Durch die Untere Wasserbehörde der Stadt Erfurt wird eingeschätzt, dass die Kapazität des Vorfluters im Hochwasserfall grenzwertig und das Schadenspotenzial insbesondere im Unterlauf des Grabens erheblich ist.

Aus diesem Grund erfolgte die Erstellung der vorliegenden Unterlage.

2 VORARBEITEN UND PLANUNTERLAGEN

Durch den Vorhabensträger wurde eine partielle Entwurfsvermessung veranlasst, deren Lage-Höhen-Plan als Grundlage für die vorliegende Unterlage diene. Die erforderlichen Orthofotos, die topografischen Karten sowie das Höhenraster wurden über die Offenen Geodaten des Freistaats Thüringen bezogen. Durch das Ingenieurbüro für Baugrund Jacobi aus Erfurt wurden im Bereich des geplanten Baugebiets 11 Aufschlüsse unter-

sucht, um die Möglichkeit der Versickerung von Oberflächenwasser zu untersuchen.

Die Niederschlagsdaten wurden dem KOSTRA-Atlas der Iwth Hannover entnommen. Darüber hinaus gab es im Zuge der Erstellung der Konzeption zwei Abstimmungsgespräche im Umweltamt Erfurt (vgl. Unterlage 7) sowie eine Telefonkonferenz mit den beteiligten Körperschaften und dem Vorhabensträger.

3 FLÄCHENERMITTLUNG

Die Flächenermittlung in Vorbereitung der hydraulischen Nachweise erfolgte unter Zugrundelegung einer Grundflächenzahl (GRZ) von 0,40 für die Baugrundstücke. Unter städtebaulichen Gesichtspunkten ist die Überschreitung der GRZ um bis zu 20 % zulässig, im Falle der Ausreizung dieser Toleranz würde der maximale Anteil befestigter Fläche bei 60 % der jeweiligen Grundstücksfläche liegen. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Grundstücksflächen kann nahezu ausgeschlossen werden, dass die zulässige Überschreitung in allen Grundstücken genutzt würde. Darüber hinaus ist nicht damit zu rechnen, dass sämtliche Flächen voll versiegelt werden, erfahrungsgemäß werden verschiedene Bauweisen kombiniert (verschiedene Pflastersorten, Rasengittersteine, unbefestigte Zierflächen in Zufahrten, Zugängen und Terrassen). Als Dachflächen werden im Bebauungsplan Bauweisen festgesetzt, die einen Spitzenabflussbeiwert von $\Psi_s = 0,30$ gewährleisten. Unbefestigte Flächen werden mit $\Psi_s = 0,10$ zum Ansatz gebracht.

Grundsätzlich erfolgt die Flächenermittlung im Bereich der Baugrundstücke wie folgt:

<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Dach</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\Psi = 0,30$</td> </tr> </table>	Dach	$\Psi = 0,30$	$\Psi = 0,00$
Dach			
$\Psi = 0,30$			
$\Psi = 0,85$			
50% befest.	50% unbefest.		

Dach DHH = 80 m²
 EFH = 120 m²

Der angesetzte Spitzenabflussbeiwert für die weiteren Berechnungen ergibt sich aus dem Quotienten der Summen der Summe der unbefestigten Flächen durch die jeweilige Gesamtfläche.

4 **REGENRÜCKHALTUNG**

In Auswertung der bisherigen Abstimmungen und der Baugrunduntersuchungen kann eine Versickerung ausgeschlossen werden. Die Ableitung über Mulden / Gräben bzw. die Geländemodellierung zur Verzögerung des Abflusses der anfallenden Oberflächenwässer ist aufgrund der relativ dichten Bebauung, der Art und Anordnung der Verkehrsflächen sowie der Topografie des Geländes schwer umsetzbar und wurde nicht zum Ansatz gebracht.

Die Bemessung des erforderlichen Regenrückhaltevolumens erfolgt gem. DWA A 117, die Regenspenden wurden der aktuellen Version des KOSTRA-Atlas der Iwth Hannover entnommen. Als spezifischer Drosselabfluss kam in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde 2,15 l/s/ha zum Ansatz, im Zuge der Telefonkonferenz vom 08.04.2020 wurde durch die Untere Wasserbehörde der Stadt Erfurt der Einleitung von insgesamt 25 l/s aus dem Baugebiet in den Eselsgraben zugestimmt. Die Bemessung der Regenrückhaltung erfolgt für eine Niederschlagshäufigkeit von 50 Jahren ($n = 0,02$).

Das Baugebiet gliedert sich räumlich und zeitlich in mehrere Abschnitte. Die Straße Am Knotenberg stellt mit Ihrer beidseitig anliegenden Bebauung den zweiten Bauabschnitt dar, das Oberflächenwasser aus diesem Bereich wird dem Regenrückhaltebecken (RRB) 1 zugeführt, welches bei einem Drosselabfluss von 10 l/s ein erforderliches Rückhaltevolumen von 461 m³ benötigt und im Konzept mit 471 m³ Rückhalteraum konzipiert wurde. Der erste Bauabschnitt beinhaltet die derzeitigen Flurstücke 494/65 sowie 57, das in diesem Bereich anfallende Oberflächenwasser hat Vorflut zum RRB 2, welches westlich der Straße Am Knotenberg angeordnet wird. Dieses Becken hat bei einem Drosselabfluss von 15 l/s ein erforderliches Volumen von 862,5 m³ und wird mit 870 m³ Rückhalteraum geplant. Dem RRB 2 ist das RRB 3 vorgeschaltet, welches die Rückhaltung des Oberflä-

chenwassers aus dem dritten Bauabschnitt (Grundstücke 65/3, 65/2, 65/5, 54/1, 54/2 51/7, 51/5, 51/3, 51/14, 51/15 sowie 420/52) realisiert. Die Erschließung dieses Abschnitts ist perspektivisch durch die Stadt Erfurt geplant, der Zeitraum für diese steht noch nicht fest. Das RRB 3 benötigt bei einem Drosselabfluss von 10 l/s ein erforderliches Volumen von 900 m³, diese Größe wurde bei der Ermittlung des Flächenbedarfs berücksichtigt.

Während der Drosselabfluss / Überlauf des RRB 3 über das RRB 2 geleitet wird, sollen die Drosselabflüsse / Überläufe der RRB 1-2 über einen gemeinsamen Sammler der Vorflut des Eselsgrabens zugeführt werden.

Die Regenrückhaltebecken erhalten zur Wartung Umfahrungen mit einem Lichtraum von 4,00 m, lediglich die südliche Umfahrung des RRB 2 hat eine Breite von 3,00 m.

5 ERGEBNIS DER KONZEPTION

Aufgrund des Verhältnisses zwischen Auslastung und Kapazität des Eselsgrabens als maßgeblichem Vorfluter im Planungsbereich gestaltet sich die zusätzliche Versiegelung durch die Ausweisung zusätzlicher Bauflächen als schwierig. Als Voraussetzung für die Einleitung des aus dem Planungsgebiet anfallenden Oberflächenwassers ist eine Regenrückhaltung zu realisieren, deren Bemessung für ein 50-jähriges Regenereignis bei einer zulässigen Einleitung von 25 l/s in den Eselsgraben vorzunehmen war. Diese Ansprüche werden durch die Anordnung dreier Regenrückhaltebecken (RRB 3 in Reihe mit RRB2) erfüllt.

Für den Fall eines örtlich begrenzten Niederschlagsereignisses soll der Planungsbereich durch die Anlage von Randgräben geschützt werden, aus nördlicher Richtung ist ein natürlicher Schutz durch die dortige Straßenentwässerung gegeben.

Erfurt, den 04.12.2020

IWST GmbH
Ingenieurbüro für Wasserwirtschaft,
Straßen- und Tiefbau
Gustav-Weibkopf-Straße 3, 99092 Erfurt
Tel.: 0361/22039-0 Fax: 0361/22039-18

Dipl.-Ing. (FH) P. Schulze
IWST GmbH

Projekt: Erschließung Baugebiet „Am Knotenberg“ in Schmira
Konzept Oberflächenentwässerung

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Kleiner Flachlandbach	G 6	G = 15

Flächenanteil f_i (Kapitel 4)		Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i	
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$	
0,31	0,08	L 2	2	F 2	8	0,80	
1,06	0,28	L 2	2	F 3	12	3,92	
0,08	0,02	L 2	2	F 3	12	0,28	
1,85	0,49	L 2	2	F 1	5	3,43	
0,45	0,12	L 2	2	F 1	5	0,84	
$\Sigma = 3,76$	$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				$B =$	9,27

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

Maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} = 15/9,27 = 1,62$
--	-----------------------------

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswerte D_i	
Regenrückhalteanlage mit Dauerstau mit $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l/(s*ha)}$	D 25	0,80	
	D __		
	D __		
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Kapitel 6.2.2):		$D = 0,80$	

Emmissionswert $E = B \times D$:	$E = 9,27 \times 0,80 = 7,42$
-----------------------------------	-------------------------------

$E = 7,42$; $G = 15$; Anzustreben: $E \leq G$

Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn: $E > G$

Flächenanteile f_i

Fläche	$A_{E,i}$	Abflußbeiwert $\psi_{m,i}$	$A_{U,i}$	f_i
Dachflächen, ext. Gründach	10.440 m ²	0,3	3.132 m ²	0,08
Straßen	11.781 m ²	0,9	10.603 m ²	0,28
Wege / Plätze	2.565 m ²	0,3	770 m ²	0,02
bef. Grundstücksflächen abzügl. Dachflächen	21.803 m ²	0,85	18.533 m ²	0,49
Grünflächen, unbef. Grundstücksflächen	45.150 m ²	0,10	4.515 m ²	0,12
Summe	91.739 m ² 9,17 ha		37.552 m ² 3,76 ha	1,00

Anmerkung: Die Flächengrößen $A_{E,i}$ wurden aus dem Bebauungsplan ermittelt

Ermittlung Versiegelungsgrad:

$$VG = (\text{Summe } A_{U,i} * 100) / \text{Summe } A_{E,i}$$

$$VG = 40,93 \quad \%$$

Flächenanteile BA 1 f_i - RRB1

Fläche	A _{E,i}	Abflußbeiwert ψ _{m,i}	A _{U,i}	f _i
Dachflächen, ext. Gründach	2.840 m ²	0,3	852 m ²	0,09
Straßen	2.745 m ²	0,9	2.471 m ²	0,26
Wege / Plätze	771 m ²	0,3	231 m ²	0,02
Grundstücksflächen abzügl. Dachflächen	5.729 m ²	0,85	4.870 m ²	0,52
Grünflächen, unbef. Grundstücksflächen	10.216 m ²	0,10	1.022 m ²	0,11
Summe	22.301 m ² 2,23 ha		9.445 m ² 0,94 ha	1,00

Anmerkung: Die Flächengrößen A_{E,i} wurden aus dem Bebauungsplan ermittelt

Ermittlung Versiegelungsgrad:

$$VG = (\text{Summe } A_{U,i} * 100) / \text{Summe } A_{E,i}$$

$$VG = 42,35 \%$$

Flächenanteile BA 2 f_i - RRB 2

Fläche	A _{E,i}	Abflußbeiwert ψ _{m,i}	A _{U,i}	f _i
Dachflächen, ext. Gründach	3.840 m ²	0,3	1.152 m ²	0,09
Straßen	3.305 m ²	0,9	2.975 m ²	0,23
Wege / Plätze	1.478 m ²	0,3	443 m ²	0,03
bef. Grundstücksflächen abzügl. Dachflächen	6.870 m ²	0,85	5.840 m ²	0,45
Grünflächen, unbef. Grundstücksflächen	26.568 m ²	0,10	2.657 m ²	0,20
Summe	42.061 m ² 4,21 ha		13.066 m ² 1,31 ha	1,00

Anmerkung: Die Flächengrößen A_{E,i} wurden aus dem Bebauungsplan ermittelt

Ermittlung Versiegelungsgrad:

$$VG = (\text{Summe } A_{U,i} * 100) / \text{Summe } A_{E,i}$$

$$VG = 31,06 \%$$

Flächenanteile BA 3 f_i - 1. BA - RRB3

Fläche	A _{E,i}	Abflußbeiwert ψ _{m,i}	A _{U,i}	f _i
Dachflächen, ext. Gründach	3.800 m ²	0,3	1.140 m ²	0,07
Straßen	5.140 m ²	0,9	4.626 m ²	0,29
Wege / Plätze	0 m ²	0,3	0 m ²	0,00
Grundstücksflächen abzügl. Dachflächen	9.118 m ²	0,85	7.750 m ²	0,49
Grünflächen, unbef. Grundstücksflächen	23.382 m ²	0,10	2.338 m ²	0,15
Summe	41.440 m ² 4,14 ha		15.855 m ² 1,59 ha	1,00

Anmerkung: Die Flächengrößen A_{E,i} wurden aus dem Bebauungsplan ermittelt

Ermittlung Versiegelungsgrad:

$$VG = (\text{Summe } A_{U,i} * 100) / \text{Summe } A_{E,i}$$

$$VG = 38,26 \%$$



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 43, Zeile 56
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,9	6,5	7,4	8,5	10,0	11,6	12,5	13,6	15,1
10 min	7,7	9,8	11,0	12,6	14,7	16,9	18,1	19,7	21,8
15 min	9,4	12,0	13,5	15,4	18,0	20,5	22,0	23,9	26,5
20 min	10,6	13,6	15,3	17,4	20,4	23,3	25,1	27,2	30,2
30 min	12,2	15,7	17,8	20,4	24,0	27,6	29,6	32,3	35,8
45 min	13,5	17,8	20,3	23,5	27,8	32,1	34,6	37,8	42,1
60 min	14,3	19,2	22,1	25,7	30,7	35,6	38,5	42,1	47,0
90 min	16,1	21,5	24,6	28,5	33,8	39,1	42,2	46,1	51,4
2 h	17,6	23,2	26,5	30,6	36,2	41,8	45,0	49,2	54,7
3 h	19,9	25,9	29,4	33,9	39,9	45,9	49,4	53,9	59,9
4 h	21,7	28,0	31,7	36,4	42,8	49,1	52,8	57,5	63,8
6 h	24,5	31,3	35,3	40,4	47,2	54,0	58,0	63,1	69,9
9 h	27,6	35,0	39,3	44,7	52,1	59,5	63,8	69,2	76,6
12 h	30,1	37,9	42,4	48,2	55,9	63,7	68,2	74,0	81,7
18 h	34,0	42,4	47,3	53,5	61,8	70,2	75,1	81,3	89,6
24 h	37,1	45,9	51,1	57,6	66,4	75,2	80,4	86,9	95,7
48 h	40,9	50,3	55,8	62,7	72,2	81,6	87,1	94,0	103,4
72 h	43,3	53,1	58,8	65,9	75,7	85,5	91,2	98,3	108,1

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,40	14,30	37,10	43,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,50	47,00	95,70	108,10

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 43, Zeile 56
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	163,7	215,1	245,1	282,9	334,2	385,6	415,6	453,4	504,7
10 min	127,5	163,0	183,8	209,9	245,4	280,9	301,7	327,8	363,3
15 min	104,4	133,0	149,8	170,8	199,4	228,0	244,8	265,8	294,4
20 min	88,4	113,0	127,3	145,4	169,9	194,5	208,8	226,9	251,5
30 min	67,7	87,5	99,0	113,6	133,4	153,1	164,7	179,3	199,1
45 min	50,1	66,0	75,3	87,1	103,0	118,9	128,3	140,0	155,9
60 min	39,7	53,4	61,4	71,5	85,1	98,8	106,8	116,9	130,6
90 min	29,9	39,7	45,5	52,7	62,5	72,3	78,1	85,3	95,1
2 h	24,5	32,2	36,8	42,5	50,2	58,0	62,5	68,3	76,0
3 h	18,4	24,0	27,2	31,4	36,9	42,5	45,8	49,9	55,5
4 h	15,1	19,5	22,0	25,3	29,7	34,1	36,7	39,9	44,3
6 h	11,3	14,5	16,4	18,7	21,8	25,0	26,9	29,2	32,4
9 h	8,5	10,8	12,1	13,8	16,1	18,4	19,7	21,4	23,6
12 h	7,0	8,8	9,8	11,2	12,9	14,7	15,8	17,1	18,9
18 h	5,3	6,5	7,3	8,2	9,5	10,8	11,6	12,5	13,8
24 h	4,3	5,3	5,9	6,7	7,7	8,7	9,3	10,1	11,1
48 h	2,4	2,9	3,2	3,6	4,2	4,7	5,0	5,4	6,0
72 h	1,7	2,0	2,3	2,5	2,9	3,3	3,5	3,8	4,2

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,40	14,30	37,10	43,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,50	47,00	95,70	108,10

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Berechnung des Regenrückhalterumes gem. DWA A 117

RRB 1

Qdr = 10 l/s

$A_{E,k} = 2,230$ [ha] (Trennsystem)

$VG = 42$ [%]

$NG = 2$

$Q_{t24} =$ [l/s]

$q_{dr,k} =$ [l/s*ha]

$A_u =$ = 0,944 [ha]

$n = 0,02$ [1/a]

$Q_{dr,max} = q_{dr,k}$ [l/s*ha] * $A_{E,k}$
 = 0,00 * 2,23 = 0,00 [l/s]

gewählt: $Q_{dr} = 10,00$ [l/s]

$q_{dr,r,u} = \frac{Q_{dr} \text{ [l/s]} - Q_{t24} \text{ [l/s]}}{A_u \text{ [ha]}}$

$q_{d,r,u} = \frac{10,00}{0,944} = 10,589$ [l/s*ha]

$t_f = 5,0$ [min] \longrightarrow $f_A = 1,000$

gewählt: $f_z = 1,15$ mittel

$r_{m,n} = \frac{h_N \text{ [mm]} * 10000}{D \text{ [min]} * 60}$ [l/s*ha]

$v_{s,u} = (r_{D,n} - q_{r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$ [m³/ha]

Dauerstufe D	Nieder- schlagsh. h_n (n = 0,2)	Regen- spende r (n=0,2)	Drosselab- flußspende $q_{dr,u}$	Differenz $r - q_{dr,u}$	spez. Spei- chervolumen $v_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m³/ha]
5	13,6	453,4	10,6	442,8	152,8
10	19,7	327,8	10,6	317,2	218,9
15	23,9	265,8	10,6	255,2	264,1
20	27,3	226,9	10,6	216,3	298,5
30	32,3	179,3	10,6	168,7	349,2
45	37,8	140,0	10,6	129,4	401,8
60	42,1	116,9	10,6	106,3	440,1
90	46,1	85,3	10,6	74,7	464,0
120	49,2	68,3	10,6	57,7	477,8
180	53,9	49,9	10,6	39,3	488,2
240	57,5	39,9	10,6	29,3	485,4

erf. $V_{RRB} = v_{s,u} * A_u = 488,2 * 0,944 = 461,1 \text{ m}^3$

Berechnung des Regenrückhalteraumes gem. DWA A 117

RRB 2

Q_{dr} = 15 l/s

A_{E,k} = 4,210 [ha] (Trennsystem) oberhalb liegendes Becken:

VG = 31 [%] RRB3 → Q_{dr,RRB3} = 10 l/s

NG = 2

Q_{t24} = [l/s]

q_{dr,k} = 2,15 [l/s*ha]

A_u = = 1,308 [ha]

n = 0,02 [1/a]

Q_{dr,max} = q_{d,r,k} [l/s*ha] * A_{E,k} + Q_{dr,RRB3}
 = 2,15 * 4,21 + 10,00 = 19 [l/s]

gewählt: Q_{dr,RRB1} = 15,00 [l/s]

q_{dr,r,u} = $\frac{Q_{dr,RRB1} - Q_{dr,RRB3} [l/s] - Q_{t24} [l/s]}{A_u [ha]}$

q_{d,r,u} = $\frac{5,00}{1,308} = 3,824 [l/s*ha]$

t_f = 5,0 [min] → f_A = 1,000

gewählt: f_z = 1,15 mittel

r_{m,n} = $\frac{h_N [mm] * 10000}{D [min] * 60} [l/s*ha]$

V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 [m³/ha]

Dauerstufe D	Nieder- schlagsh. h _n (n = 0,02)	Regen- spende r (n=0,02)	Drosselab- flußspende q _{dr,u}	Differenz r-q _{dr,u}	spez. Spei- chervolumen V _{s,u}
[min]	[mm]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m ³ /ha]
5	13,6	453,4	3,8	449,6	155,1
10	19,7	327,8	3,8	324,0	223,5
15	23,9	265,8	3,8	262,0	271,1
20	27,2	226,9	3,8	223,1	307,8
30	32,3	179,3	3,8	175,5	363,2
45	37,8	140,0	3,8	136,2	422,8
60	42,1	116,9	3,8	113,1	468,1
90	46,1	85,3	3,8	81,5	506,0
120	49,2	68,3	3,8	64,5	533,9
180	53,9	49,9	3,8	46,1	572,3
240	57,5	39,9	3,8	36,1	597,4
360	63,1	29,2	3,8	25,4	630,3
540	69,2	21,4	3,8	17,6	654,9
720	74,0	17,1	3,8	13,3	659,6
1080	81,3	12,5	3,8	8,7	646,6

erf. V_{RRB} = v_{s,u} * A_u = 659,6 * 1,308 = **862,5 m³**

Berechnung des Regenrückhalterumes gem. DWA A 117

RRB 3

Qdr = 10 l/s

$A_{E,k} = 4,140$ [ha] (Trennsystem)

$VG = 38$ [%]

$NG = 2$

$Q_{t24} =$ [l/s]

$q_{dr,k} =$ [l/s*ha]

$A_u =$ = 1,584 [ha]

$n = 0,02$ [1/a]

$Q_{dr,max} = q_{dr,k}$ [l/s*ha] * $A_{E,k}$
 = 0,00 * 4,14 = 0,00 [l/s]

gewählt: $Q_{dr} = 10,00$ [l/s]

$q_{dr,r,u} = \frac{Q_{dr} \text{ [l/s]} - Q_{t24} \text{ [l/s]}}{A_u \text{ [ha]}}$

$q_{d,r,u} = \frac{10,00}{1,584} = 6,313$ [l/s*ha]

$t_f = 5,0$ [min] \longrightarrow $f_A = 1,000$

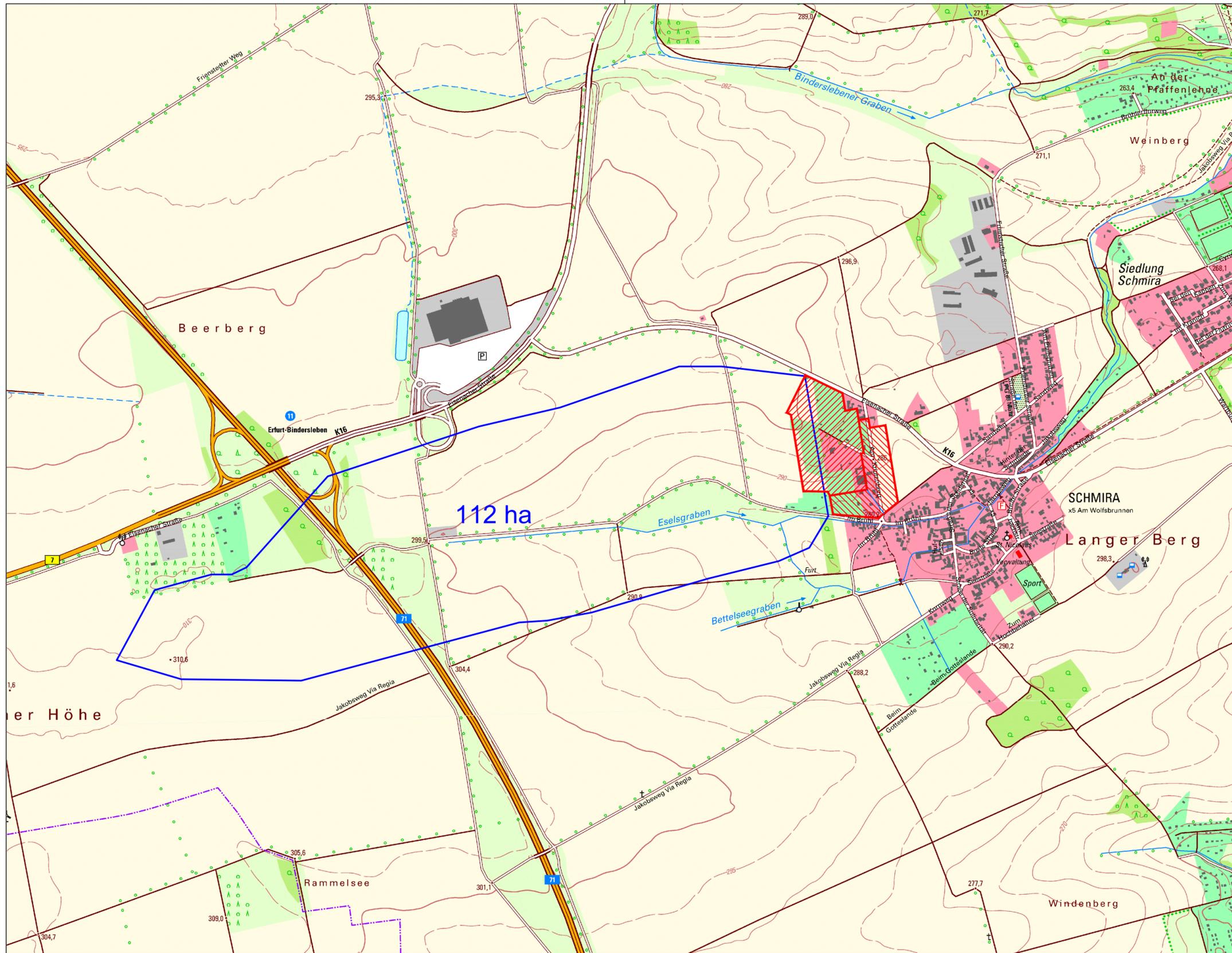
gewählt: $f_z = 1,15$ mittel

$r_{m,n} = \frac{h_N \text{ [mm]} * 10000}{D \text{ [min]} * 60}$ [l/s*ha]

$v_{s,u} = (r_{D,n} - q_{r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$ [m³/ha]

Dauerstufe D	Nieder- schlagsh. h_n (n = 0,2)	Regen- spende r (n=0,2)	Drosselab- flußspende $q_{dr,u}$	Differenz $r - q_{dr,u}$	spez. Spei- chervolumen $v_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m³/ha]
5	13,6	453,4	6,3	447,1	154,2
10	19,7	327,8	6,3	321,5	221,8
15	23,9	265,8	6,3	259,5	268,6
20	27,3	226,9	6,3	220,6	304,4
30	32,3	179,3	6,3	173,0	358,1
45	37,8	140,0	6,3	133,7	415,1
60	42,1	116,9	6,3	110,6	457,8
90	46,1	85,3	6,3	79,0	490,5
120	49,2	68,3	6,3	62,0	513,3
180	53,9	49,9	6,3	43,6	541,3
240	57,5	39,9	6,3	33,6	556,2
360	63,1	29,2	6,3	22,9	568,5
540	69,2	21,4	6,3	15,1	562,1
720	74,0	17,1	6,3	10,8	535,9

erf. $V_{RRB} = v_{s,u} * A_u = 568,5 * 1,584 = 900,5 \text{ m}^3$



Planung

— Bauabschnitt 1 und 2

Konzeption

Höhenbezug NHN

 iwst GmbH Ingenieurbüro für Wasserwirtschaft, Straßen- und Tiefbau Gustav-Weißkopf-Straße 3, 99092 Erfurt Tel.: 0361/22039-0 Fax: 0361/22039-18 E-Mail: mail@iwst.de	Datum	Zeichen	
	bearbeitet:	03/2020	Schulze
	gezeichnet:	03/2020	Schulze/Wei
	geprüft:	03/2020	Schulze

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Auftraggeber: G & S Projektgesellschaft mbH Herderstraße 17 99096 Erfurt Tel.: 0361 / 645 426 4	Unterlage: 5 Blatt-Nr.: 1
--	--

Maßnahmebezeichnung: Baugebiet "Am Knotenberg", Erfurt - Schmira Konzeption Oberflächenentwässerung	Unterlagenbezeichnung: Übersichtslageplan
---	---

Projekt-Nr.: 706501119	Maßstab: 1 : 10.000
------------------------	---------------------

aufgestellt und geprüft: Erfurt, den	bestätigt: Erfurt, den
G & S Projektgesellschaft mbH	prüfende Stelle / Fachabteilung / Fachamt



LEGENDE:



1. BA



2. BA



3. BA

Konzeption

Höhenbezug NHN

 iwst GmbH Ingenieurbüro für Wasserwirtschaft, Straßen- und Tiefbau <small>Gustav-Weiskopf-Straße 3, 99092 Erfurt Tel.: 0361/22039-0 Fax: 0361/22039-18 E-Mail: mail@iwst.de</small>	Datum	Zeichen	
	bearbeitet:	04/2020	Schulze
	gezeichnet.:	04/2020	Schulze/Wei
	geprüft:	04/2020	Schulze

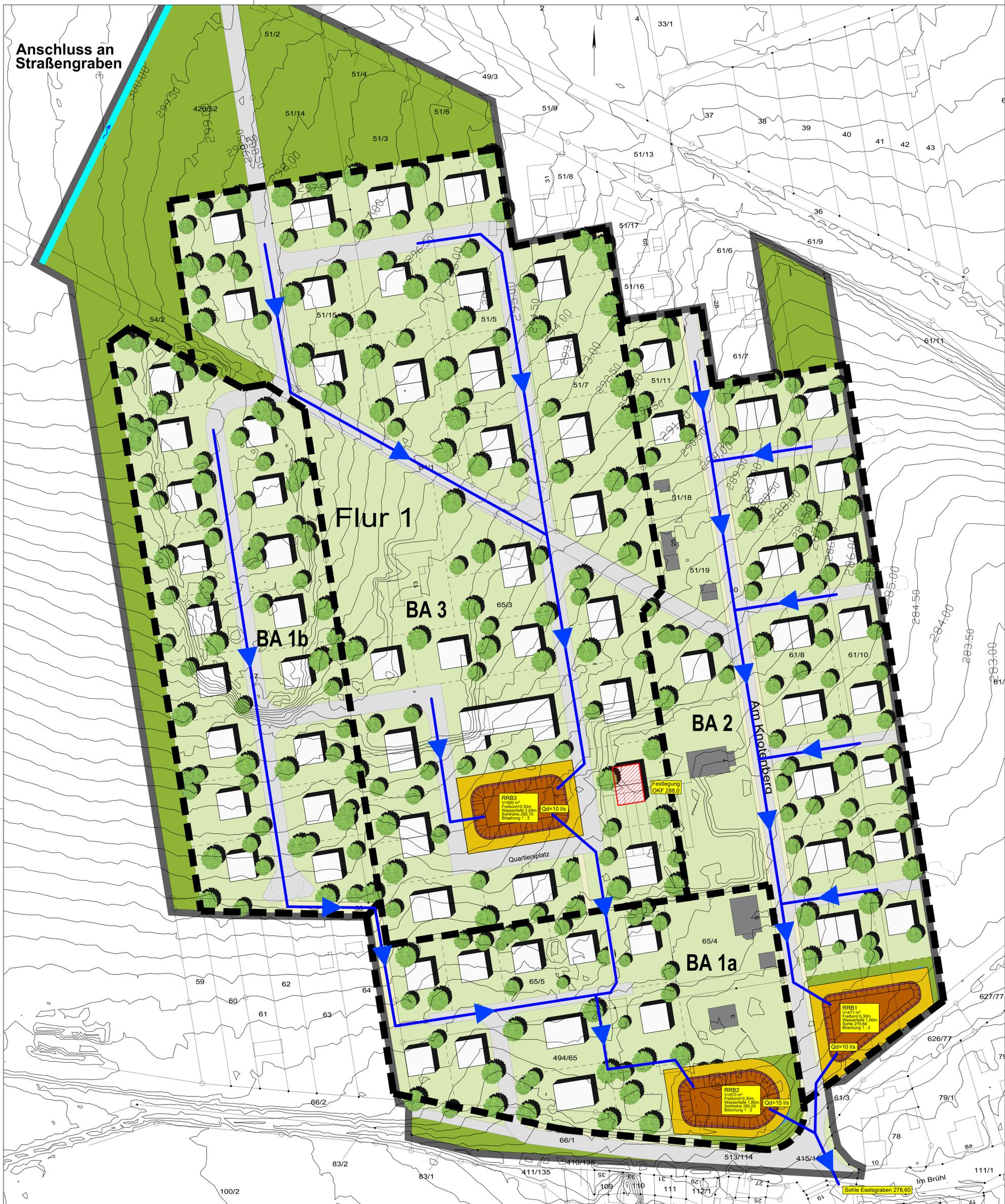
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Auftraggeber: G & S Projektgesellschaft mbH Herderstraße 17 99096 Erfurt Tel.: 0361 / 645 426 4	Unterlage: 6 Blatt-Nr.: 1
---	--

Maßnahmebezeichnung: Baugebiet "Am Knotenberg", Erfurt - Schmira Konzeption Oberflächenentwässerung	Unterlagenbezeichnung: Lageplan Einzugsgebiete/ Bauabschnitte
---	---

Projekt-Nr.: 706501119		Maßstab: 1 : 2000
aufgestellt und geprüft:	bestätigt:	
Erfurt, den	Erfurt, den	
G & S Projektgesellschaft mbH	prüfende Stelle / Fachabteilung / Fachamt	

Anschluss an
Straßengraben



Konzeption

Höhenbezug NHN

	Datum	Zeichen
bearbeitet:	09.12.2020	Schulze
gezeichnet:	09.12.2020	Schulze/Wei
geprüft:	09.12.2020	Schulze

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Auftraggeber: G & S Projektgesellschaft mbH Herderstraße 17 99096 Erfurt Tel.: 0361 / 645 426 4		Untertagebezeichnung: Baugebiet "Am Knotenberg", Erfurt - Schmira Konzeption Oberflächenentwässerung	Lageplan Maßstab: 1 : 500
Maßnahmebezeichnung: Baugebiet "Am Knotenberg", Erfurt - Schmira Konzeption Oberflächenentwässerung	Projekt-Nr.: 706501119	best. durch: Erfurt, den	best. durch: Erfurt, den
aufgestellt und geprüft: Erfurt, den	geprüfte Stelle / Fachabteilung / Fachamt	G & S Projektgesellschaft mbH	111/1

IWST GmbH • Gustav-Weißkopf-Straße 3 • 99092 Erfurt

Stadtverwaltung Erfurt
Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung
Abt. Stadtplanung, z. Hd. Frau Mühlemann
Warsbergstraße 3
99092 Erfurt

Büro Erfurt

Gustav-Weißkopf-Straße 3 | 99092 Erfurt | fon: 0361 / 220 39 - 0 | fax: 0361 / 220 39 - 18 | mail: mail@iwst.de | web: www.iwst.de

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen

Unser Schreiben vom

Datum

706501119-schu/ks

26.01.2021

**Betreff: Erschließung Baugebiet „Am Knotenberg“ Erfurt-Schmira, 1. BA (im Entwässerungskonzept BA 2 und BA 1 ohne Grundstück 57)
hier: Fachliche Bewertung der Forderungen des Umweltamts Erfurt**

Sehr geehrte Frau Mühlemann,

wie gewünscht, erhalten Sie von mir eine fachliche Einschätzung der hydrologischen Situation im Bereich des geplanten Baugebiets „Am Knotenberg“ im Fall von Starkniederschlagsereignissen sowie der Stellungnahme der Unteren Wasserbehörde der Stadt Erfurt.

Gefahr durch unkontrollierten Abfluss aus Außengebieten:

Der Geltungsbereich des Baugebiets liegt im Nordosten der Ortslage in Südhanglage und wird nördlich durch die Kreisstraße K 16 begrenzt.

Im Übersichtsplan zum Vorhaben (siehe Anlage) wird ersichtlich, dass aufgrund der Topographie des Geländes kaum unbefestigte Außengebiet auf das Baugebiet abflusswirksam werden. Die Flächen westlich des Geltungsbereichs entwässern parallel zur Geltungsbereichsgrenze bzw. von dieser abgewandt direkt in Richtung des Eselsgrabens. Die unbefestigten Außengebiete östlich des Geltungsbereichs fallen vom Baugebiet weg in Richtung Ortslage, so dass auch dort kein Außengebietswasser auf das Baugebiet abflusswirksam wird. Zum besseren Verständnis wurden die Fließwege des Oberflächenwassers außerhalb des geplanten Baugebiets dargestellt.

Lediglich im nordwestlichen Bereich liegt ein 1,30 ha großes unbefestigtes Gebiet, welches über einen geplanten partiellen Randgraben in den Seitengraben der K 16 entwässert werden soll. Damit wird auf das geplante Baugebiet im Endausbau kein unbefestigtes Außengebiet abflusswirksam, welches zu Überlastungen der Entwässerungsanlagen führen könnte.

Seiten 1 von 3

Selbst unter Berücksichtigung der Teilerschließung des ersten Abschnitts des Baugebiets (BA 2 und BA 1 ohne Grundstück 57) ist nicht mit den befürchteten Überflutungen und Schlamm zu rechnen, da in dem Bereich, in dem die unbefestigte Fläche abflusswirksam wird, nichts verändert wird. Das Wasser aus dieser Fläche fließt breitflächig wie im Bestand in östliche Richtung ab und wird auf die Entwässerungsanlagen der Straße „Am Knotenberg“ abflusswirksam.

Im Zuge der Erschließungsplanung erfolgt die hydraulische Bemessung der Entwässerungsanlagen entsprechend der gültigen und verbindlichen Richtlinien der DWA unter Zugrundelegung der Regendaten des Deutschen Wetterdienstes. Diese Anlagen sind in der Lage und ausreichend dimensioniert, das innerhalb des Baugebiets anfallende Oberflächenwasser über Grundstücksentwässerungen sowie Straßenabläufe aufzunehmen und schadlos über die Regenrückhalteanlagen dem Eselsgraben gedrosselt zuzuleiten. Unkontrollierter Abfluss von Niederschlagswasser kann ausgeschlossen werden. Damit ist auch gewährleistet, dass dem Eselsgraben kein ungedrosselter Abfluss aus dem Geltungsbereich des geplanten Baugebiets zufließt.

In Gesprächen mit Anwohnern wurde bestätigt, dass es in der Vergangenheit innerhalb des Gebiets im Geltungsbereich keine Überflutungen bei Starkniederschlägen gab.

Zusammenfassend wird eingeschätzt, dass weder im Bestand noch nach Erschließung des Baugebiets eine Gefährdung durch „wild abfließendes Hangwasser und Schlamm“ besteht.

Stellungnahme zur Regenwasserkonzeption:

Der Sensibilität und dem Leistungsvermögen des Eselsgrabens wurde durch die Regenrückhaltung und die damit verbundenen zulässigen Drosselabflüsse Rechnung getragen.

Die vorgeschlagene integrierte Regenwasserkonzeption wurde mehrfach erörtert. Einer dezentralen Regenrückhaltung auf den einzelnen Baugrundstücken wird durch den Entwässerungsbetrieb der Stadt Erfurt nicht zugestimmt. Die Anordnung dezentraler Rückhaltung innerhalb der Grundstücke (Senken / Dämme) wäre nicht kontrollierbar, schwer praktikabel (Vernässung, Einschränkung Nutzwert) und als kritisch einzuschätzen, da mangels Drosseleinrichtungen die geordnete Entleerung nicht gewährleistet ist. Im Fall mehrerer nacheinander auftretender Starkregenereignisse gäbe es in diesem Fall keine Rückhaltung mehr, Rückhaltebecken mit geordneter Entleerung reduzieren dieses Risiko.

Die Anordnung von Mulden / Gräben zur Oberflächenwasserableitung ist aus räumlichen Gründen kaum möglich, darüber hinaus sind unter Berücksichtigung der Gefälleverhältnisse im Planungsbereich von i. M. rd. 5 % die Möglichkeiten der Retention äußerst gering.

Die Entstehung höherer Folgekosten für die Grundstückseigentümer (Objektschutzmaßnahmen) können bei der Umsetzung des Entwässerungskonzepts ausgeschlossen werden.

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Gründe kann nur eine konventionelle und richtlinien-gerechte Entwässerung umgesetzt werden.

Die sich aus den Vorgaben der Unteren Wasserbehörde ergebenden Volumina für die Regenrückhaltung von in Summe 2.661 m³ kann unter Berücksichtigung der Flächenverfügbarkeit nicht als multifunktionale Fläche angelegt werden. In diesem Fall läge allein der Aufenthaltsplatz (RRB 3) in einer Tiefe von bis zu 2,50 m unter dem umliegenden Gelände, dass sowohl Attraktivität als auch Barrierefreiheit ausgeschlossen werden können. Auch sicherheitsrelevante Gesichtspunkte sprechen gegen eine solche Variante.

Wie die Stellungnahme beinhaltet, beträgt der Toleranzbetrag aus der DWA A 117 +/- 15 %, also nicht zwingend einen Aufschlag, auch eine Reduktion läge durchaus im Bereich des Möglichen.

Die Bemessung der Regenrückhaltebecken ist eine Vorbemessung, damit ist die Anwendung des vereinfachten Verfahrens aus der DWA A 117 durchaus zulässig. Der Ansatz eines Niederschlags - Abflussmodells kann im Zuge der Erschließungsplanung geführt werden, wobei die Voraussetzungen dafür äußerst ungünstig sind. Sowohl die Größe des Einzugsgebiets als auch die Geländeneigung und die zu erwartenden Fließzeiten sprechen gegen eine hydrodynamische hydraulische Berechnung.

Fazit:

Nach nochmaliger Prüfung der örtlichen Gegebenheiten unter Berücksichtigung der Stellungnahme des Umweltsamts komme ich zu nachstehendem Ergebnis:

- Überflutungen durch unkontrollierten Abfluss mit Schlamm können innerhalb des Gebiets ausgeschlossen werden.
- Die Aufnahme des anfallenden Oberflächenwassers in ein zu planendes Regenwassersystem über Grundstücksanschlüsse / Straßenabläufe wird bei richtliniengerechter Planung gewährleistet, es bedarf keiner gesonderten Notabflusswege.
- Die Einleitungen des Oberflächenwassers in die Regenrückhalteeinrichtungen ist gewährleistet.
- Der eingeschränkten Leistungsfähigkeit des Eselsgrabens ist durch die Regenrückhaltung, die auf eine Regenhäufigkeit von 50 Jahren ausgelegt ist, Rechnung getragen.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gern telefonisch zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

IWST GmbH
Ingenieurbüro für Wasserwirtschaft,
Straßen- und Tiefbau
Gustav-Weißkopf-Straße 3, 99092 Erfurt
Tel.: 0361/22035-0 Fax: 0361/22039-18

Dipl.-Ing. (FH) Peer Schulze
Geschäftsführer

Anlagen: - Übersichtsplan M 1 : 5000

