

25. NOVEMBER 2024

1. Änderung Stand 18.09.2025



# ERLÄUTERUNGSBERICHT

**Hydraulische Leistungsfähigkeit des vorh. Wegseitengrabens unterhalb des Neubaugebietes 1.-5. BA Neubaugebiet Kegelspielpanorama I+II in Burghaun**

Marktgemeinde Burghaun

Dipl.-Ing. Vogt

Schloßstraße 15

36151 Burghaun

## **Inhaltsverzeichnis:**

- Punkt A: Veranlassung Seite 3
- Punkt B: Gebietsübersichtslageplan Seite 3-4
- Punkt C: Einzugsgebiete Seite 4-6
- Punkt D: Kalibrierung mit Starkregenereigniss in 2018 Seite 6-11
- Punkt E: Berechnung der max. Leistungsfähigkeit  
des Grabensystems Seite 12-17
- Punkt F: Regenrückhaltung Seite 18-20
- Punkt G: Zusammenfassung Seite 21
- Punkt H: Anlagen Seite 21-56

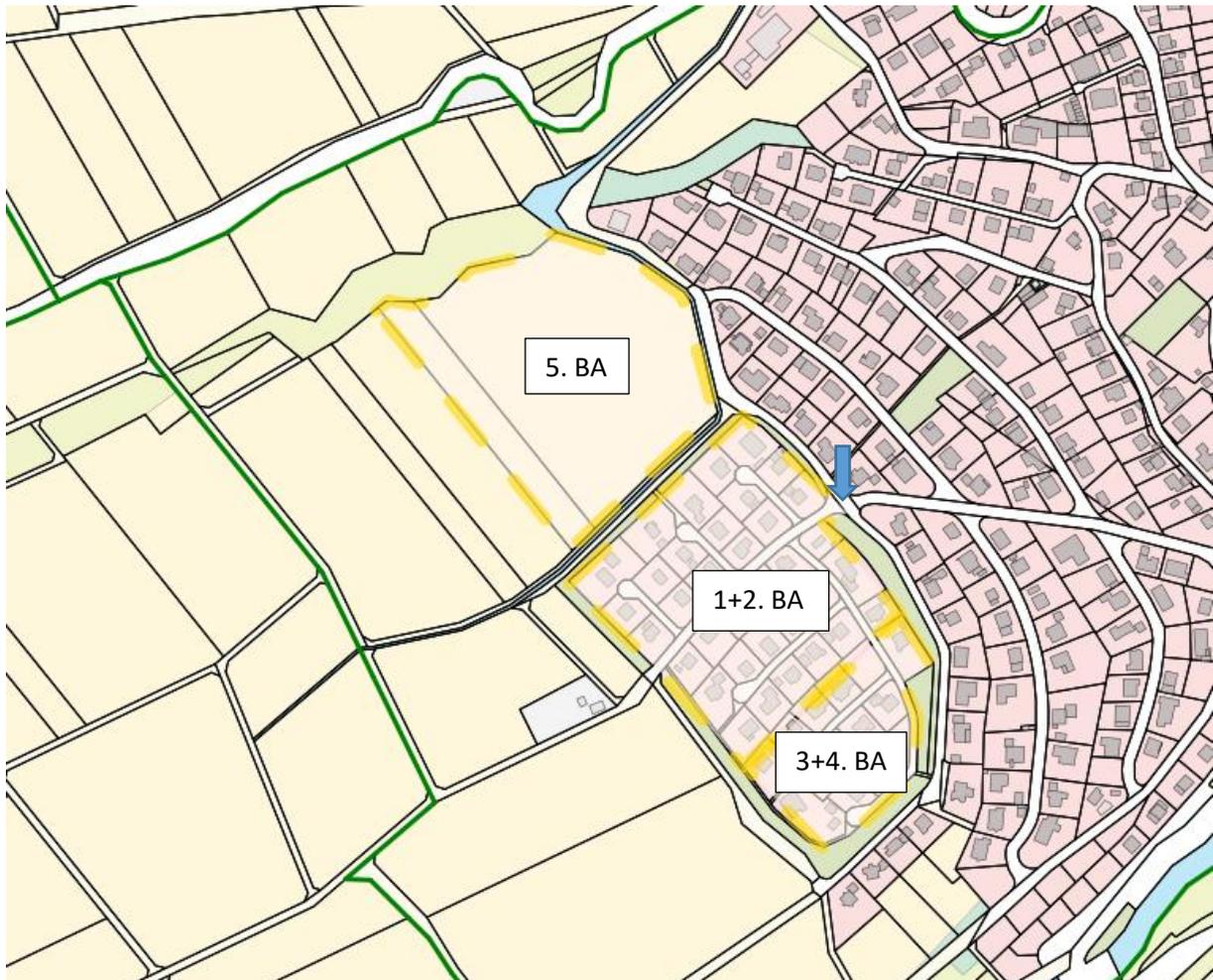
## **Punkt A: Veranlassung**

In der wasserrechtlichen Genehmigung Erlaubnisbescheid vom 14.12.2020 Regenrückhaltebecken Neubaugebiet Kegelspielpanorama 3.+4.Bauabschnitt wurde auf Seite 3 ebenfalls die Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für den bereits erschlossenen Bauabschnitt 1.+2. gefordert.

In dem Erlaubnisantrag soll die schadlose Ableitung des in den Wegseitengraben der „Breslauer Straße“ bzw. in das Gewässer „Vombachsgraben“ eingeleitete Regenwasser nachgewiesen werden.

Zwischenzeitlich ist von der Marktgemeinde Burghaun vorgesehen, einen weiteren Bauabschnitt Nr.: 5 als Neubaugebiet Kegelspielpanorama II – Erdbornsgraben dem Grabensystem zur Regenentwässerung zuzuführen.

## **Punkt B: Gebietsübersichtslageplan**



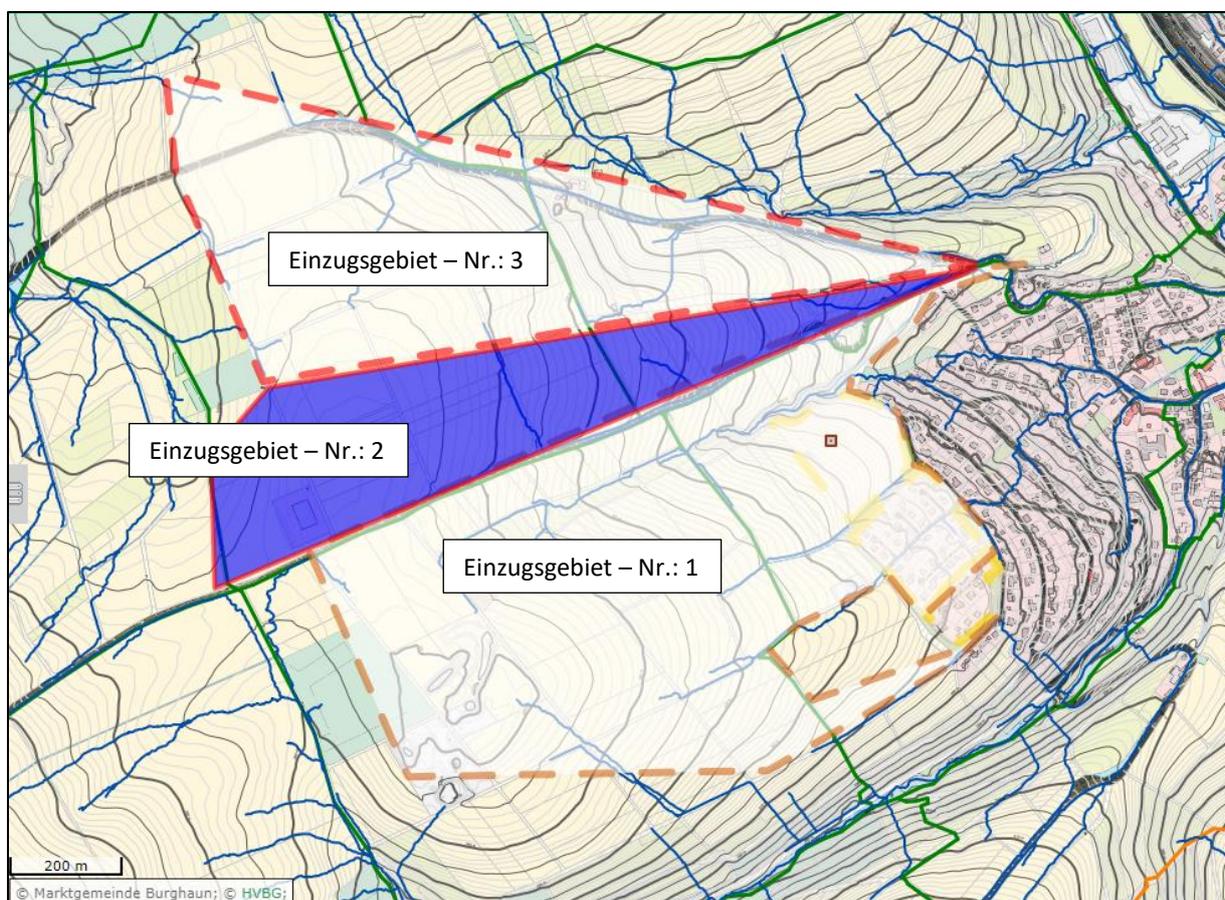
(blauer Pfeil: bisherige Einleitestelle 1+2 BA)

Der 1+2 BA wurde von ca. 2005 bis 2016 bebaut. Die Kanalisation ist im Trennsystem gebaut. Der Regenwasserkanal mündet bei UTM- Koordinate 550749,93 / 5616139,97 in den angrenzenden unterhalb liegenden Wegseitengraben.

Der 3+ 4 BA wurde von ca. 2020 bis 2023 bebaut. Die Kanalisation ist ebenfalls im Trennsystem gebaut. Der Regenwasserkanal mündet hier in ein RRB mit einem Drosselabfluss von 10L/s in den angrenzenden unterhalb liegenden Wegseitengraben. Siehe Erlaubnisbescheid vom 14.12.2020 Az.: 7400-79 b 06/05.

Der 5 BA. Kegelspielpanorma II ist vorgesehen zur Erschließung. Hier sollen 31 neue Bauplätze entstehen, inkl. Erschließungsstraßen. Die Bauleitplanung hierzu beginnt in Kürze. Die Kanalisation wird ebenfalls im Trennsystem gebaut. Der Regenwasserkanal mündet hier in ein RRB mit einem vorgesehenen Drosselabfluss von 20L/s in den angrenzenden unterhalb liegenden Wegseitengraben. Der 1.+2.BA soll ebenfalls über den 5.BA entwässern und nicht mehr ungedrosselt in den unterhalb liegenden Wegseitengraben.

### **Punkt C: Einzugsgebiete**



(Gelb = Neubaugebiet Kegelspielpanorama I +II mit Bauabschnitten 1-5 und Darstellung der Einzugsgebiete Nr.: 1-3 mit Maßstabsbalken)

Gesamtfläche:

Feldwege:	2,670 ha
Getreide/ Futterpflanze herkömmlich:	67,300ha
Weide normal:	46,170ha
Straße, bzw. undurchlässige Fläche:	<u>3,970 ha</u> 120,11 ha

Das Einzugsgebiet oberhalb der Neubaugebiete und des Wegseitengrabens wird in drei Teilbereiche untergliedert mit den jeweiligen Fließrichtungen gemäß der Höhenlinien.

Die landwirtschaftliche Nutzung variiert von Jahr zu Jahr. Gewählt zur Berechnung wird eine gemittelte sinnvolle Nutzung der Flächen.

Einzugsgebiet-Nr.: 1

Feldwege:	0,915 ha
Getreide/ Futterpflanze herkömmlich:	20,813ha
Weide normal:	31,219ha
Straße, bzw. undurchlässige Fläche:	<u>2,416 ha</u> 55,363 ha

Länge i.M Fließpfad	1104,12m
Breite i.M	501,422m
Höhenunterschied i.M.	50,00m

Einzugsgebiet-Nr.: 2

Feldwege:	0,000 ha
Getreide/ Futterpflanze herkömmlich:	24,053ha
Weide normal:	0,000ha
Straße, bzw. undurchlässige Fläche:	<u>0,000 ha</u> 24,053 ha

Länge i.M Fließpfad	1460,00m
Breite i.M	164,75m
Höhenunterschied i.M.	61,02m

Einzugsgebiet-Nr.: 3

Feldwege:	1,752 ha
Getreide/ Futterpflanze herkömmlich:	22,433ha
Weide normal:	14,955ha
Straße, bzw. undurchlässige Fläche:	<u>1,551 ha</u> 40,691 ha

Länge i.M Fließpfad 1120,00m  
 Breite i.M 363,31m  
 Höhenunterschied i.M. 51,378m

zuzüglich:

Neubaugebiet 1.+2. Bauabschnitt

Versiegelt: 2,067 ha  
 Unversiegelt: 1,433 ha  
 3,500 ha

Neubaugebiet 5. Bauabschnitt

Versiegelt: 1,137 ha  
 Unversiegelt: 1,937 ha  
 3,074 ha

**Punkt D: Hydraulische Leistungsfähigkeit des vorh. Wegseitengrabens unterhalb des Neubaugebietes 1.-5. BA - Kalibrierung mit Starkregenereigniss aus 2018**

Im Jahre 2018 ist das letzte dokumentierte Starkregenereignis im Gemeindegebiet aufgetreten. Damals trat eine Regenmenge von 24,10L/qm in 120 min auf. Der vorh. Wegseitengraben unterhalb des Neubaugebietes an der Bemessungsstelle L3433 – Höhe Moorstraße „Graben Am Stein“ hatte daraufhin fast Vollfüllung. Tage zuvor traten bereits Regenereignisse auf, welche i.M. der CN II Voraussetzung entsprechen, die Anfangsverluste werden mit 10% angesetzt, Flächen mit dementsprechend Senken und Mulden.

Starkregendefinition nach WUSSOW:

$$P \geq \left( 5 \cdot t - \frac{t}{24} \right)^{0,5} \quad 23,979 \quad \text{mm}$$

P = Mindeststarkregenmenge [mm]  
 T = Regendauer [min]

T= 120 min

Tabelle 3.5: Mindestregensmengen P und Mindestregenintensitäten PI für Starkregen verschiedener Regendauern t (für Mitteleuropa)

t [min]	5	10	15	20	30	45	60	90
P [mm]	5,0	7,1	8,7	10,0	12,2	14,9	17,1	20,0
PI [mm/min]	1,00	0,71	0,58	0,50	0,41	0,33	0,28	0,23
t [h]	2	3	4	5	10	15	20	24
P [mm]	24,0	29,0	33,2	36,6	48,7	55,6	59,3	60,0
PI [mm/min]	0,20	0,16	0,14	0,12	0,08	0,06	0,05	0,04

**Regenstärke i**

Regenhöhe hr 23,979 mm  
 Regendauer D 120 min  
 i 0,2 mm/min

**Regenspende r** 33,305 l/(s\*ha)

## Starkregendefinition nach Deutscher Wetterdienst:

### Starkregen

WARNEREIGNIS	SCHWELLENWERT	SYMBOL	STUFE	HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN
Starkregen	15 bis 25 $\frac{l}{m^2}$ in 1 Stunde 20 bis 35 $\frac{l}{m^2}$ in 6 Stunden		2	Gefahrenhinweise und Handlungsempfehlungen
Heftiger Starkregen	25-40 $\frac{l}{m^2}$ in 1 Stunde 35-60 $\frac{l}{m^2}$ in 6 Stunden		3	Gefahrenhinweise und Handlungsempfehlungen
Extrem heftiger Starkregen	> 40 $\frac{l}{m^2}$ in 1 Stunde > 60 $\frac{l}{m^2}$ in 6 Stunden		4	Gefahrenhinweise und Handlungsempfehlungen

Ein Häufiges Niederschlagsereignis/ Starkregen entspricht der Jährlichkeit der Regenspende 5 Jahren mit 69,45 L/s\*ha in 60 min, bzw. 16,20 L/s\*ha in 360 min oberer Grenzwerte.

Ein seltenes Niederschlagsereignis/ heftiger Starkregen entspricht der Jährlichkeit der Regenspende von ca. 30 Jahren bis 50 Jahren mit 111,11 L/s\*ha in 60 min, bzw. 27,778 L/s\*ha in 360 min oberer Grenzwert.

Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Wegseitengrabens unterhalb der Neubaugebiete wird mit einer Niederschlags-Abfluss-Modellierung (SCS-Methode) mit gedrosselter Einleitung des Regenwassers aus den oberhalb liegenden Neubaugebieten Kegelspielpanorama I+II hinreichend genau abgeschätzt und mit einem dokumentierten Starkregenereignis in 2018 mit 24L/m<sup>2</sup> in 120min an der Nachweisstelle UTM 550864,66/ 5616577,62 kallibriert. Diese Stelle eignet sich besonders, da eine Dokumentation der Grabensituation aus dem Starkregenereignis 2018 vorhanden ist und zum anderen, da ein Stahlbetonrahmendurchlass 0,80m/0,80m zuvor die Landesstraße quert und dort das maximale Einzugsgebiet zusammenläuft.

### Kalibrierung SCS – Verfahren mit Starkregenereignis 2018 (siehe Anlage)

Bodentyp C in der Marktgemeinde Burghaun:

Böden mit geringem Versickerungsvermögen, Böden mit feiner bis mäßig feiner Textur oder wasserstauer Schicht, z.B. flache Sandböden, sandiger Lehm. Bodenfeuchtekategorie II

Bodenfeuchte- klasse	Niederschlagshöhe in den vorangegangenen 5 Tagen in mm	
	Vegetations- periode	übrige Zeit
I	< 30	< 15
II	30 – 50	15 – 30
III	> 50	> 30

Einzugsgebiet-Nr.: 1

Feldwege: 0,915 ha  
Getreide/ Futterpflanze herkömmlich: 20,813ha  
Weide normal: 31,219ha  
Straße, bzw. undurchlässige Fläche: 2,416 ha

Länge i.M 1104,12m  
Breite i.M 501,422m  
Höhenunterschied i.M. 50,00m  
Anfangsverlust 10%

Regenspende Jährlichkeit ~4 Jahre  
Qmax [cbm/s] 1,08  
Massgeb. Regendauer [min] 120  
Regenmenge [L/qm] 24,10  
Anstiegszeit [min] 29,40  
CNII 81,978  
Agesamt [ha] 55,363  
Oberflächenabfluss [mm] 4,611  
Regenspende [L/s\*ha] 33,473

Einzugsgebiet-Nr.: 2

Feldwege: 0,000 ha  
Getreide/ Futterpflanze herkömmlich: 24,053ha  
Weide normal: 0,000ha  
Straße, bzw. undurchlässige Fläche: 0,000 ha

Länge i.M 1460,00m  
Breite i.M 164,75m  
Höhenunterschied i.M. 61,02m  
Anfangsverlust 10%

Regenspende Jährlichkeit ~4 Jahre  
Qmax [cbm/s] 0,48  
Massgeb. Regendauer [min] 120  
Regenmenge [L/qm] 24,10  
Anstiegszeit [min] 34,80  
CNII 84,00  
Agesamt [ha] 24,053  
Oberflächenabfluss [mm] 5,485  
Regenspende [L/s\*ha] 33,473

Einzugsgebiet-Nr.: 3

Feldwege:	1,752 ha
Getreide/ Futterpflanze herkömmlich:	22,433ha
Weide normal:	14,955ha
Straße, bzw. undurchlässige Fläche:	1,551 ha

Länge i.M	1120,00m
Breite i.M	363,31m
Höhenunterschied i.M.	51,378m
Anfangsverlust	10%

Regenspende Jährlichkeit	~4 Jahre
Qmax [cbm/s]	0,89
Massgeb. Regendauer [min]	120
Regenmenge [L/qm]	24,10
Anstiegszeit [min]	28,80
CNII	83,031
Agesamt [ha]	40,691
Oberflächenabfluss [mm]	5,049
Regenspende [L/s*ha]	33,479

Gesamtabfluss:

Einzugsgebiet-Nr.: 1	1,080 cbm/s
Einzugsgebiet-Nr.: 2	0,480 cbm/s
Einzugsgebiet-Nr.: 3	0,890 cbm/s

zuzüglich:

Neubaugebiet 1.+2. Bauabschnitt mit Einleitung in den Wegseitengraben:

Versiegelt:	2,067 ha x 0,9 x 33,479L/s*ha =	0,062 cbm/s
Unversiegelt:	1,433 ha x 0,1 x 33,479L/s*ha =	0,005 cbm/s
		-----
		<u>2,517 cbm/s</u> Qmax

Nachweis: Empirische Fließformel von MANNING/ STRICKLER, durchschnittliches Grabenprofil an der Bemessungsstelle des Wegseitengrabens L3433 – Höhe „Moorstraße - Graben Am Stein“. Das Grabenprofil ändert sich im Laufe der Zeit durch Ablagerungen und Bewuchs.

Bemessung Erdgraben Trapezförmig (siehe Anlage):

Grabenbreite oben [m]	2,40m
Grabenbreite unten [m]	0,40m
Grabenhöhe [m]	1,20m
Gefälle	1,50%
kst [m <sup>1/3</sup> /s]	35,00 Erdkanal, verkrautet
Qvoll [cbm/s]	4,395
Vvoll [m/s]	2,616
Qteil [cbm/s]	2,517
Vteil [m/s]	2,284
Hteil [m]	0,930
Auslastung	~57,3%

Bemessung Stahlbeton Rahmendurchlass Landesstraße (siehe Anlage):

Grabenbreite oben [m]	0,80m
Grabenbreite unten [m]	0,80m
Grabenhöhe [m]	0,80m
Gefälle	4,76%
kst [m <sup>1/3</sup> /s]	55,00 Beton Holzschalung
Qvoll [cbm/s]	3,182
Vvoll [m/s]	4,971
Qteil [cbm/s]	2,517
Vteil [m/s]	4,756
Hteil [m]	0,660
Auslastung	~79,1%

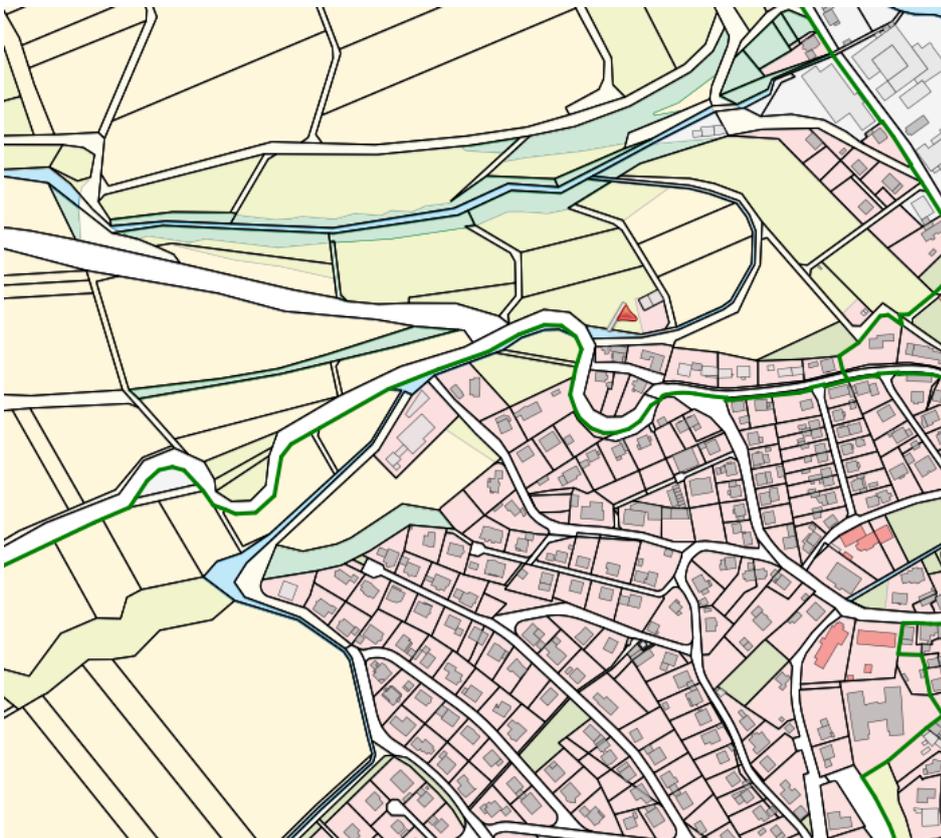
Bilddokumentation:



vorhandenes Grabenprofil L3433 – Höhe Moorstraße „Graben Am Stein“



(Starkregenereignis in 2018 mit 24,1L/m<sup>2</sup> in 120min)



(Lage des Grabens – rote Fahne UTM 550864,66/ 5616577,62)

## Punkt E: Berechnung der maximalen Leistungsfähigkeit des Grabensystems:

Nachweis des unterhalb der Neubaugebiete Kegelspielpanorama I+II liegenden Wegseitengraben bei einer Regenspender Jährlichkeit von 5 Jahren mit nachfolgenden Regenreihen nach KOSTRA an der jeweiligen Dauerstufe, an der der max. Gebietsabfluss des Außengebietes entsteht.

### Regenreihen

#### Dauerstufe

		Niederschlagspenden rN [l/(s*ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
		1a	2a	3a	5a	10a	20a	30a	50a	100a
5	min	155,0	205,9	235,7	273,3	324,2	375,1	404,9	442,5	493,4
10	min	125,6	160,5	180,8	206,5	241,4	276,3	296,7	322,3	357,2
15	min	105,6	133,5	149,8	170,4	198,3	226,3	242,6	263,2	291,1
20	min	91,0	114,9	128,9	146,4	170,3	194,2	208,1	225,7	249,6
30	min	71,4	90,5	101,7	115,8	134,9	154,0	165,2	179,3	198,4
45	min	53,9	69,2	78,2	89,5	104,8	120,1	129,1	140,4	155,7
60	min	43,3	56,4	64,1	73,7	86,8	99,9	107,5	117,2	130,3
90	min	31,9	41,1	46,4	53,1	62,3	71,4	76,8	83,5	92,7
2	h	25,7	32,8	36,9	42,1	49,2	56,3	60,5	65,7	72,8
3	h	18,9	23,9	26,8	30,4	35,4	40,3	43,2	46,9	51,8
4	h	15,2	19,1	21,3	24,1	28,0	31,8	34,1	36,9	40,7
6	h	11,2	13,9	15,5	17,4	20,1	22,8	24,4	26,3	29,0
9	h	8,3	10,1	11,2	12,6	14,5	16,4	17,4	18,8	20,7
12	h	6,6	8,1	8,9	10,0	11,5	12,9	13,8	14,8	16,3
18	h	4,9	5,9	6,5	7,2	8,3	9,3	9,9	10,6	11,6
24	h	3,9	4,7	5,2	5,8	6,6	7,3	7,8	8,4	9,2
48	h	2,4	2,8	3,1	3,4	3,9	4,3	4,6	4,9	5,4
72	h	1,8	2,1	2,3	2,5	2,8	3,2	3,3	3,6	3,9

#### Q [L/m<sup>2</sup>]

$$R = 166,7 * (q / T) \text{ in } l/(s*ha) \text{ mit } q = L/m^2 \text{ und } T = \text{min}$$

		1a	2a	3a	5a	10a	20a	30a	50a	100a
5	min	4,65	6,18	7,07	8,20	9,72	11,25	12,14	13,27	14,80
10	min	7,53	9,63	10,85	12,39	14,48	16,57	17,80	19,33	21,43
15	min	9,50	12,01	13,48	15,33	17,84	20,36	21,83	23,68	26,19
20	min	10,92	13,79	15,46	17,56	20,43	23,30	24,97	27,08	29,95
30	min	12,85	16,29	18,30	20,84	24,28	27,71	29,73	32,27	35,70
45	min	14,55	18,68	21,11	24,16	28,29	32,42	34,85	37,90	42,03
60	min	15,58	20,30	23,07	26,53	31,24	35,96	38,69	42,18	46,90
90	min	17,22	22,19	25,05	28,67	33,64	38,55	41,46	45,08	50,05
120	min	18,50	23,61	26,56	30,31	35,42	40,53	43,55	47,29	52,41
180	min	20,41	25,81	28,94	32,83	38,22	43,52	46,65	50,64	55,93
240	min	21,88	27,50	30,67	34,70	40,31	45,78	49,09	53,13	58,60
360	min	24,19	30,02	33,47	37,58	43,41	49,24	52,69	56,80	62,63
540	min	26,89	32,72	36,28	40,82	46,97	53,13	56,36	60,90	67,05
720	min	28,51	34,99	38,44	43,19	49,67	55,72	59,60	63,92	70,40
1080	min	31,75	38,22	42,11	46,65	53,77	60,25	64,14	68,67	75,15
1440	min	33,69	40,60	44,92	50,10	57,01	63,06	67,38	72,56	79,47
2880	min	41,46	48,37	53,56	58,74	67,38	74,29	79,47	84,66	93,29
4320	min	46,65	54,42	59,60	64,79	72,56	82,93	85,52	93,29	101,07

Bodentyp C in der Marktgemeinde Burghaun:

Böden mit geringem Versickerungsvermögen, Böden mit feiner bis mäßig feiner Textur oder wasserstauender Schicht, z.B. flache Sandböden, sandiger Lehm. Bodenfeuchtekategorie II

### Einzugsgebiet-Nr.: 1

Feldwege:	0,915 ha
Getreide/ Futterpflanze herkömmlich:	20,813ha
Weide normal:	31,219ha
Straße, bzw. undurchlässige Fläche:	2,416 ha

Länge i.M	1104,12m
Breite i.M	501,422m
Höhenunterschied i.M.	50,00m
Anfangsverlust	10%

Regenspende Jährlichkeit	5,00
Qmax [cbm/s]	1,94
Massgeb. Regendauer [min]	240
Regenmenge [L/qm]	34,70
Anstiegszeit [min]	35,40
CNII	81,971
Agesamt [ha]	55,363
Oberflächenabfluss [mm]	9,974
Regenspende [L/s*ha]	24,098
Mittlerer Gebietsabfluss [L/s*ha]	6,93

### Einzugsgebiet-Nr.: 2

Feldwege:	0,000 ha
Getreide/ Futterpflanze herkömmlich:	24,053ha
Weide normal:	0,000ha
Straße, bzw. undurchlässige Fläche:	0,000 ha

Länge i.M	1460,00m
Breite i.M	164,75m
Höhenunterschied i.M.	61,02m
Anfangsverlust	10%

Regenspende Jährlichkeit	5,00
Qmax [cbm/s]	0,84
Massgeb. Regendauer [min]	240
Regenmenge [L/qm]	34,70
Anstiegszeit [min]	40,80
CNII	84,00
Agesamt [ha]	24,053
Oberflächenabfluss [mm]	11,397
Regenspende [L/s*ha]	24,098
Mittlerer Gebietsabfluss [L/s*ha]	7,915

### Einzugsgebiet-Nr.: 3

Feldwege:	1,752 ha
Getreide/ Futterpflanze herkömmlich:	22,433ha
Weide normal:	14,955ha
Straße, bzw. undurchlässige Fläche:	1,551 ha

Länge i.M	1120,00m
Breite i.M	363,31m
Höhenunterschied i.M.	51,378m
Anfangsverlust	10%

Regenspende Jährlichkeit	5,00
Qmax [cbm/s]	1,56
Massgeb. Regendauer [min]	240
Regenmenge [L/qm]	34,70
Anstiegszeit [min]	34,80
CNII	83,031
Agesamt [ha]	40,691
Oberflächenabfluss [mm]	10,695
Regenspende [L/s*ha]	24,098
Mittlerer Gebietsabfluss [L/s*ha]	7,427

### Zusammenstellung Gesamtabfluss:

Einzugsgebiet-Nr.: 1	1,940 cbm/s
Einzugsgebiet-Nr.: 2	0,840 cbm/s
Einzugsgebiet-Nr.: 3	1,560 cbm/s

zuzüglich:

Neubaugebiet 3.+4. Bauabschnitt

Einleiterlaubnis Drosselabfluss aus RRB	0,010 cbm/s
---	-------------

Drosselabfluss Neubaugebiet 1.+2.+5. Baubchnitt

Beantragter Drosselabfluss aus RRB	<u>0,020 cbm/s</u>
------------------------------------	--------------------

4,370 cbm/s

Abflußganglinie mit max. Scheitelabfluß:

Zeit [h]	Zufluß Gebiet Nr.:1 [cbm/s]	Zufluß Gebiet Nr.:2 [cbm/s]	Zufluß Gebiet Nr.:3 [cbm/s]	Zufluß Summe Drosselabflüsse [cbm/s]	Summe [cbm/s]
0,00	0,00	0,00	0,00	0,030	0,030
0,40	1,510	0,547	1,242	0,030	3,329
<b>0,62</b>	<b>1,940</b>	<b>0,840</b>	<b>1,560</b>	<b>0,030</b>	<b>4,370</b>
0,80	1,611	0,800	1,264	0,030	3,709
1,20	0,590	0,404	0,444	0,030	1,463
1,60	0,140	0,132	0,101	0,030	0,403
2,00	0,026	0,034	0,018	0,030	0,108
2,40	0,004	0,007	0,003	0,030	0,044
2,80	0,000	0,001	0,000	0,030	0,031
3,20	0,000	0,000	0,000	0,030	0,030
3,60	0,000	0,000	0,000	0,030	0,030
4,00	0,000	0,000	0,000	0,030	0,030

Das Grabensystem unterhalb des Neubaugebietes Kegelspielpanorama I+II erhält bei einem Regenereignis mit einem Wiederkehrintervall von 5 Jahren mit der maßgebenden Dauerstufe, welche zum max. Gebietsabfluss des Außengebietes führt, einen Grabenzulauf von ca. 4,370cbm/s mit einer Anstiegszeit von 0,62h. Damit ist das Grabensystem an der Nachweisstelle UTM 550864,66/ 5616577,62 ausgelastet, der vorh. Stahlbetonrahmendurchlass in der Landesstraße überlastet.

Bemessung Erdgraben Trapezförmig:

Grabenbreite oben [m]	2,40m
Grabenbreite unten [m]	0,40m
Grabenhöhe [m]	1,20m
Gefälle	1,50%
kst [m <sup>1/3</sup> /s]	35,00 Erdkanal, verkrautet
Qvoll [cbm/s]	4,395
Vvoll [m/s]	2,616
Qteil [cbm/s]	4,370
Vteil [m/s]	2,616
Hteil [m]	1,200
Auslastung	100,00%

Bemessung Stahlbeton Rahmendurchlass Landesstraße:

Grabenbreite oben [m]	0,80m
Grabenbreite unten [m]	0,80m
Grabenhöhe [m]	0,80m
Gefälle	4,76%
kst [m <sup>1/3</sup> /s]	55,00 Beton Holzschalung
Qvoll [cbm/s]	3,182
Vvoll [m/s]	4,971
Qteil [cbm/s]	
Vteil [m/s]	
Hteil [m]	

Auslastung

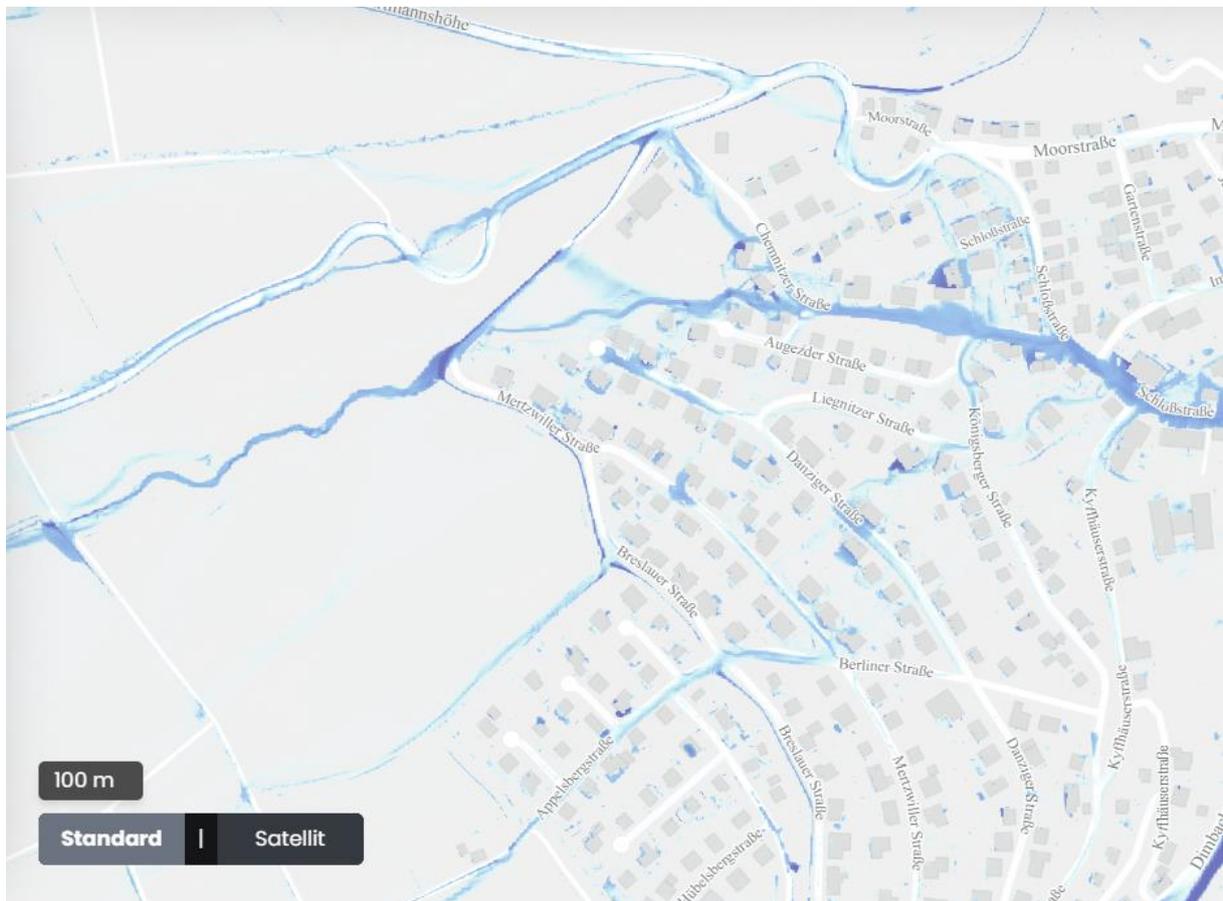
Rahmendurchlass kurzzeitig überlastet, es führt zum Rückstau im davor befindlichen Grabensystem und schließlich zum Grabenüberlauf.

Gesamtabfluss des betrachteten Grabenabschnittes in 4h aus Abflussganglinie:  
Ca. 5602 cbm + 2774 cbm + 4423 cbm = 12.799cbm

Oder:

$((0,553\text{km}^2 \times 692,664 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2) + 0,241\text{km}^2 \times 791,474 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2) + 0,407\text{km}^2 \times 742,709 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)) / 1000 \text{ l}/\text{m}^3 = 0,876 \text{ m}^3/\text{s}; 0,876 \text{ m}^3/\text{s} \times 240\text{min} \times 60 \text{ s}/\text{min} = 12.614,400\text{cbm}$

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt die aktuelle Starkregengefahrenkarte des Landkreis Fulda bei einem Regenereignis mit einem Wiederkehrintervall von 5 Jahren bei einem häufigen Niederschlagsereignis:

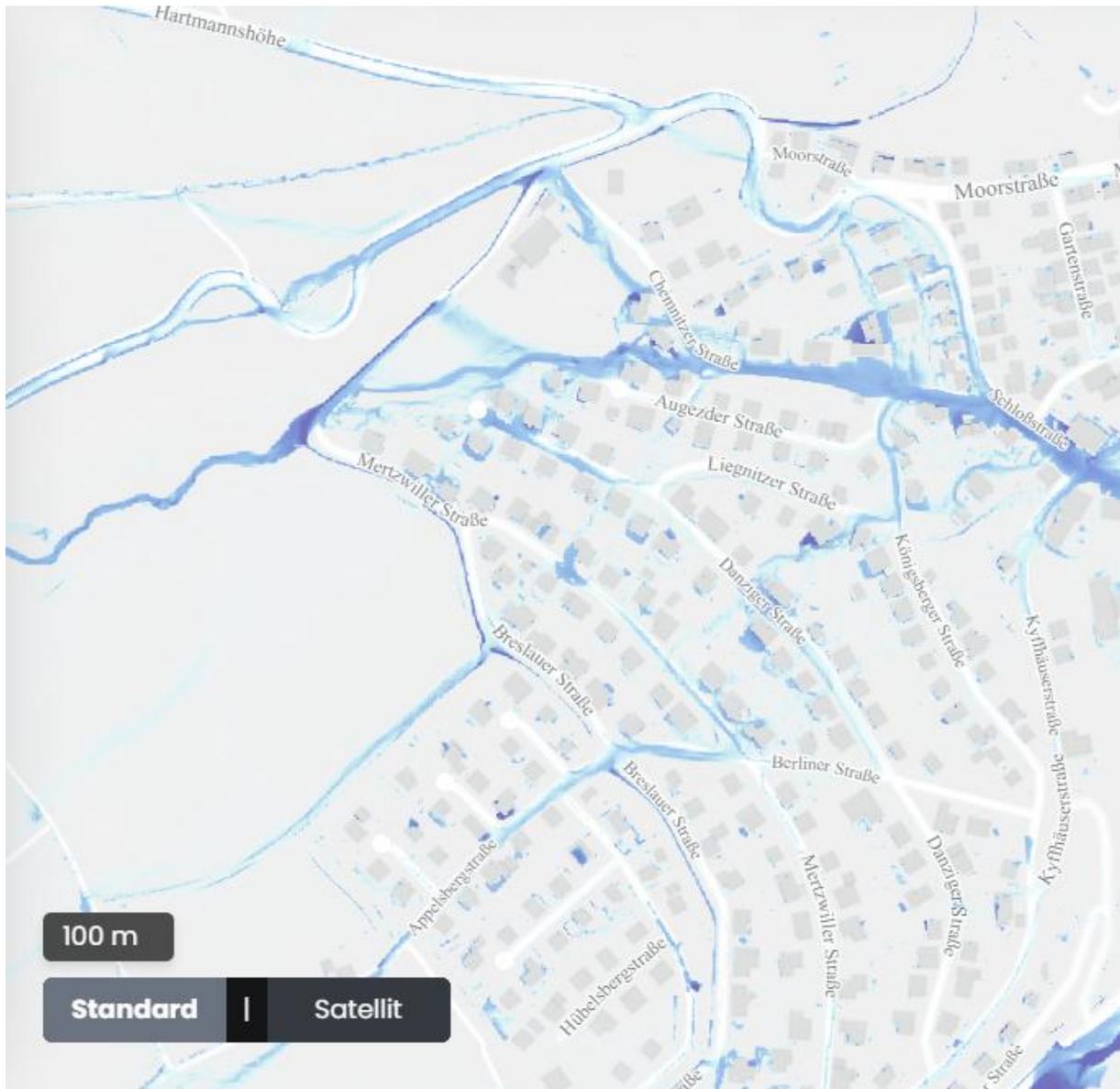


(Auslastung des Grabensystems mit einem häufigen Niederschlagsereignis - Starkregengefahrenkarte Landkreis Fulda)

Bei seltenen Niederschlagsereignissen, entspricht der Jährlichkeit der Regenspende von 30 - 50 Jahren, entsteht ein kompletter Überlauf des Grabensystems unterhalb des Neubaugebietes, max. Gebietsabfluss von **ca. 9,42 cbm/s !!!** (seltenes

Niederschlagsereignis/ heftiger Starkregen entspricht der Jährlichkeit der Regenspende von ca. 30 Jahren bis 50 Jahren mit 111,11 L/s \*ha in 60 min, bzw. 27,778 L/s\*ha in 360 min oberer Grenzwert).

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt ebenfalls die aktuelle Starkregengefahrenkarte des Landkreis Fulda bei einem Regenereignis mit einem Wiederkehrintervall von 30 – 50 Jahren bei einem seltenen Niederschlagsereignis. Das geplante Regenrückhaltebecken mindert dann den Überlauf des Grabensystems um den Inhalt des Speichervolumens, von gewählt 1255m<sup>3</sup>.



(Auslastung des Grabensystems mit einem seltenen Niederschlagsereignis – Starkregengefahrenkarte Landkreis Fulda)

## **Punkt F: Regenrückhaltung:**

Eine ungedrosselte Einleitung des Regenwassers der Bauabschnitte 1.+2.+5. des Neubaugebietes Kegelspielpanorama I+II führt bereits bei einem Regenereignis mit einem Wiederkehrintervall von 5 Jahren zu Grabenüberlauf.

Zudem kann ein kurzes starkes Regenereignis als Bemessungsregen Blockregen  $r_{10,2} = 180$  L(s\*ha) für ein allgemeines Wohngebiet nicht ungedrosselt dem Grabensystem Wegseitengraben unterhalb des Neubaugebietes Kegelspielpanorama I+II unmittelbar nach einem langen Regenereignis mit einem Wiederkehrintervall von z.B. 5 Jahren und mit einer langen maßgebenden Dauerstufe welche zu einem max. Gebietsabfluss führt, zugeführt werden.

### Bemessungsfall 1:

#### Regenereignis mit einem Wiederkehrintervall von z.B. 5 Jahren mit Drosselung

Zusammenstellung Gesamtabfluss mit Drosselung in diesem Fall:

Einzugsgebiet-Nr.: 1	1,940 cbm/s
Einzugsgebiet-Nr.: 2	0,840 cbm/s
Einzugsgebiet-Nr.: 3	1,560 cbm/s

zuzüglich:

Neubaugebiet 3.+4. Bauabschnitt

Einleiterlaubnis Drosselabfluss aus RRB	0,010 cbm/s
---	-------------

Drosselabfluss Neubaugebiet 1.+2.+5. Bauabschnitt

Beantragter Drosselabfluss aus RRB	<u>0,020 cbm/s</u>
------------------------------------	--------------------

4,370 cbm/s

Auswertung:

- Funktioniert
- Evtl. Rahmendurchlass L3433 (Hessen-mobil) vergrößern

## Bemessungsfall 2:

### Regenereignis mit einem Wiederkehrintervall von z.B. 5 Jahren ohne Drosselung

Zusammenstellung Gesamtabfluss ohne Drosselung in diesem Fall:

Einzugsgebiet-Nr.: 1	1,940 cbm/s
Einzugsgebiet-Nr.: 2	0,840 cbm/s
Einzugsgebiet-Nr.: 3	1,560 cbm/s

zuzüglich:

Neubaugebiet 3.+4. Bauabschnitt

Einleiterlaubnis Drosselabfluss aus RRB	0,010 cbm/s
---	-------------

Neubaugebiet 1.+2. Bauabschnitt mit Einleitung in den Wegseitengraben:

Versiegelt:	$2,067 \text{ ha} \times 0,9 \times 24,098 \text{ L/s*ha} =$	0,045 cbm/s
Unversiegelt:	$1,433 \text{ ha} \times 0,1 \times 24,098 \text{ L/s*ha} =$	0,003 cbm/s

Neubaugebiet 5. Baubchnitt mit Einleitung in den Wegseitengraben:

Versiegelt:	$1,137 \text{ ha} \times 0,9 \times 24,098 \text{ L/s*ha} =$	0,025 cbm/s
Unversiegelt:	$1,937 \text{ ha} \times 0,1 \times 24,098 \text{ L/s*ha} =$	<u>0,005 cbm/s</u>
		<u>4,428 cbm/s</u>

Auswertung: Differenz:  $4,428 \text{ cbm/s} - 4,370 \text{ cbm/s} = 0,058 \text{ cbm/s}$ , bzw. 58 Liter/s

$0,058 \text{ cbm/s} \times 3600 \text{ s/h} \times 0,50 \text{ h}$  (ca. Dauer der Überlastung Graben) = 104 cbm  
Grabenüberlauf in das unterliegende Baugebiet.

Auswertung:

- Graben überlastet
- Evtl. Rahmendurchlass L3433 (Hessen-mobil) vergrößern

### Bemessungsfall 3:

Regenereignis mit einem Wiederkehrintervall von z.B. 5 Jahren ohne Drosselung und anschließenden kurzem starken Regenereignis mit  $8,10\text{L/m}^2$  in 10min [ $135,00\text{ L/(s*ha)}$ ] Niederschlag

Zusammenstellung Gesamtabfluss ohne Drosselung in diesem Fall:

Einzugsgebiet-Nr.: 1	1,940 cbm/s
Einzugsgebiet-Nr.: 2	0,840 cbm/s
Einzugsgebiet-Nr.: 3	1,560 cbm/s

zuzüglich:

Neubaugebiet 3.+4. Bauabschnitt

Einleiterlaubnis Drosselabfluss aus RRB	<u>0,010 cbm/s</u>
	4,350 cbm/s → Vollfüllung Graben

Neubaugebiet 1.+2. Bauabschnitt mit Einleitung in den Wegseitengraben:

Versiegelt:	$2,067\text{ ha} \times 0,9 \times 135,00\text{L/s*ha} =$	0,251 cbm/s
Unversiegelt:	$1,433\text{ ha} \times 0,1 \times 135,00\text{L/s*ha} =$	0,019 cbm/s

Neubaugebiet 5. Bauabschnitt mit Einleitung in den Wegseitengraben:

Versiegelt:	$1,137\text{ ha} \times 0,9 \times 135,00\text{L/s*ha} =$	0,138 cbm/s
Unversiegelt:	$1,937\text{ ha} \times 0,1 \times 135,00\text{L/s*ha} =$	<u>0,026 cbm/s</u>
		<u>0,434 cbm/s</u>

Auswertung:  $0,434\text{cbm/s} \times 60\text{s/min} \times 10\text{min} = 260,40\text{ cbm}$  Grabenüberlauf in unterliegendes vorh. Baugebiet innerhalb von 10min

Auswertung:

- Graben überlastet
- Evtl. Rahmendurchlass L3433 (Hessen-mobil) vergrößern

## **Punkt G: Zusammenfassung:**

Das Neubaugebiet Kegelspielpanorama I+II würde durch einen Regenwasserkanal, welcher ungedrosselt in den Wegseitengraben entwässert, die unterhalb liegende Bebauung bei einem Bemessungsregenereignis mit einem Wiederkehrintervall gleich 5 Jahren ohne Drosselung schädigen.

Die Marktgemeinde Burghaun beabsichtigt daher hierzu eine Regenrückhaltung für die Neubaugebiete 1+2 Bauabschnitt und 5. Bauabschnitt mit einem max. Drosselabfluss von 20L/s zu schaffen bei Berücksichtigung eines 10-jährigen Regenereignisses. Das Schutzniveau liegt somit deutlich über dem des vorh. Wegseitengrabens mit einem Regenereignis Wiederkehrintervall von 5 Jahren. Die geringe Einleitung von 20L/s ist für den weiterführenden Graben Vombachsgraben unproblematisch.

Es ist ein Gesamtspeichervolumen von  $\sim 1120\text{m}^3$  erforderlich, gewählt  $1255\text{ m}^3$ .

Die Marktgemeinde Burghaun schafft für das Volumen ein RRB von  $1255\text{m}^3$  mit einem Drosselabfluss 20 L/s in den angrenzenden Wegseitengraben bei UTM 550598,45/ 5616323,20 wie im Lageplan dargestellt.

Das Regenrückhaltebecken kann in einfacher Stahlbetonrechteckbauweise mit aussteifenden Querwänden errichtet werden. Somit sind genügend Auflager und geringe Deckenstützweiten vorhanden, um die große Erdüberdeckung und Befahrbarkeit SLW 60 als Flächenlast abzutragen. Weiterhin kann ein Vorraum errichtet werden, um die Pumpen in Trockenaufstellung zu installieren.

Zusammengefasst entwässert dann das Neubaugebiet Kegelspielpanorama I+II Bauabschnitt 1-5 das Regenwasser mit  $10\text{L/s}+20\text{L/s} = 30\text{L/s}$  gedrosselt in den angrenzenden Wegseitengraben mit einem Wiederkehrintervall von 10 Jahren.

## **Punkt H: Anlagen**

- Lageplan Bauabschnitt Nr. 5 Kegelspielpanorama II Erdbornsgraben
- Niederschlags-Abfluss Berechnung SCS Einzugsgebiet Nr. 1
- Niederschlags-Abfluss Berechnung SCS Einzugsgebiet Nr. 2
- Niederschlags-Abfluss Berechnung SCS Einzugsgebiet Nr. 3
- Bemessung RRB Bauabschnitt Nr. 5 Kegelspielpanorama II Erdbornsgraben
- Bemessung RRB Baugrundstücke Bauabschnitt Nr. 5 Kegelspielpanorama II Erdbornsgraben

# Anlagen

