

Anlage

Erläuterungsbericht zum Entwässerungsantrag

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemein.....	3
1.1	Auftraggeber.....	3
1.2	Projektadresse.....	3
2	Niederschlagswasser.....	4
2.1	Grundlagen der Berechnung.....	4
2.2	Parkplatz – West	5
2.2.1	Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153.....	5
2.2.2	Tabellarische Ermittlung Oberflächenabfluss	6
2.2.3	Bemessung der Straßeneinläufe.....	7
2.2.4	Überschlägige Bemessung RW-Grundleitungen.....	7
2.3	Betriebsgelände.....	8
2.3.1	Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153.....	9
2.3.2	Tabellarische Ermittlung Oberflächenabfluss	10
2.3.3	Bemessung und Aufteilung der Regenfalleitungen.....	11
2.3.4	Überschlägige Bemessung RW-Grundleitungen.....	12
2.4	Sportheim	12
2.4.1	Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153.....	13
2.4.2	Tabellarische Ermittlung Oberflächenabfluss	13
2.4.3	Bemessung und Aufteilung der Regenfalleitungen.....	14
2.4.4	Bemessung der Straßeneinläufe.....	14
2.4.5	Überschlägige Bemessung RW-Grundleitungen.....	14
2.5	Parfläche-Ost.....	15
2.5.1	Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153.....	15
2.5.2	Tabellarische Ermittlung Oberflächenabfluss	16
2.5.3	Bemessung der Straßeneinläufe.....	16
2.5.4	Überschlägige Bemessung RW-Grundleitungen.....	17
2.6	LKW-Verkehrsfläche.....	17
2.6.1	Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153.....	18
2.6.2	Tabellarische Ermittlung Oberflächenabfluss	20
2.6.3	Bemessung der Straßeneinläufe.....	20
2.6.4	Überschlägige Bemessung RW-Grundleitungen.....	20
3	Einleitung in Kinzig	21
3.1	Allgemein.....	21
3.2	Auswertung nach Arbeitshilfen für Umgang mit Regenwasser - Regenrückhaltung	22
3.2.1	Schematische Darstellung Kinzig.....	22
3.2.2	Ermittlung des maximalen Einleitungszuflusses und maßgeblichen Fließstrecke von 30 Minuten anhand entstehender Einleitungszuflüsse	23
3.2.3	Nachweis HQ100.....	24
4	Schmutzwasser	24
4.1	Hydraulische Bemessung	24
4.1.1	Betriebsgelände.....	24

4.1.1.1	Nördliches Gelände	24
4.1.1.2	Südliches Gelände.....	27
4.1.2	Sportheim	29
4.1.2.1	Westliche Seite.....	29
4.1.2.2	Östliche Seite	32
Abbildung 1:	Ausschnitt Google Earth, 01.06.2016.....	3
Abbildung 2:	Niederschlagsspenden für Wolfach, KOSTRA DWD 2000	4
Abbildung 3:	Vollfüllungstabelle, Quelle Funke GmbH.....	8
Abbildung 4:	SIKA Deutschland GmbH, Entwässerungssysteme www.sika.de/dachabdichtung	11
Abbildung 5:	Systemschnitt Kinzig.....	22
Abbildung 6:	Bemessung von Schmutzwasserleitungen, Jörg Scheele 2008	26

1 Allgemein

Die Carl Leipold GmbH plant die Erweiterung ihres Firmengeländes. Dazu wird mit der Stadt Wolfach ein Vorvertrag zur Erstellung des Vorhaben- und Erschließungsplans „Schiltacher Straße“ (VEP) geschlossen.

Die KAPPIS Ingenieure GmbH wurde mit der Entwässerungsplanung für das gesamte Areal beauftragt.

Mit diesem Erläuterungsbericht wird die Entwässerungskonzeption behandelt.

Dem Erläuterungsbericht und den dazugehörigen Berechnungen liegen die derzeit aktuellen ATVs und Vorschriften zugrunde.

1.1 Auftraggeber

Carl Leipold GmbH
Schiltacher Straße 5
77709 Wolfach

Ansprechpartner:

Name: Pascal Schiefer
Funktion: Geschäftsführer
Telefon: 07834-839622
E-Mail: pascal.schiefer@leipold.com

1.2 Projektadresse

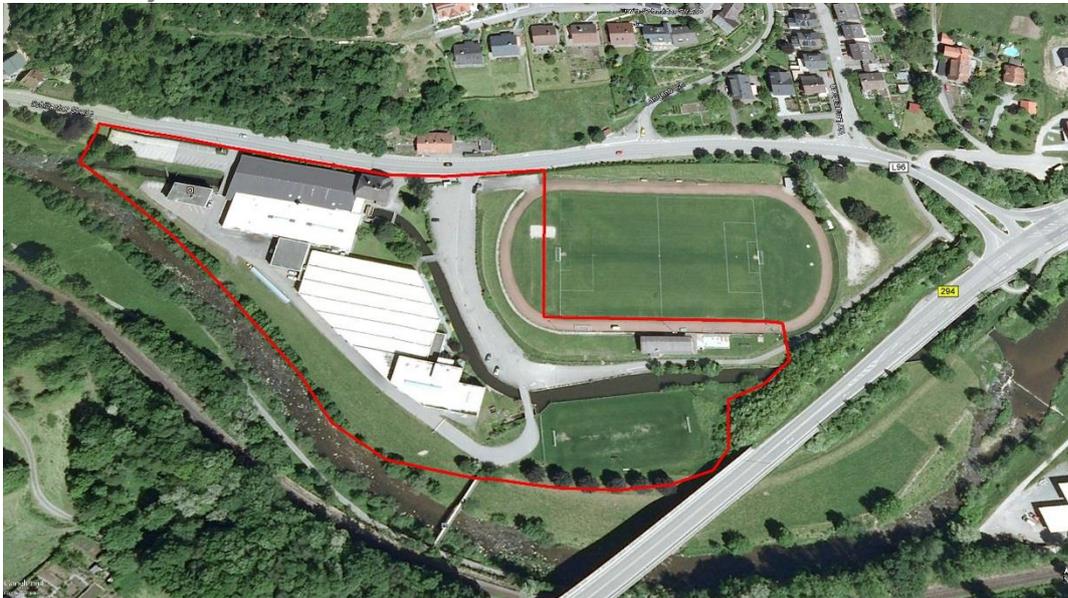


Abbildung 1: Ausschnitt Google Earth, 01.06.2016

Schiltacher Straße 5, 77709 Wolfach, Flurstücknummer 632

2 Niederschlagswasser

2.1 Grundlagen der Berechnung

Für die Niederschlagsspenden wird auf die KOSTRA-Daten zurückgegriffen.

Niederschlagshöhen und -spenden für Wolfach

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 20 Zeile: 90

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	4,6	153,9	6,7	223,4	8,8	292,9	11,5	384,8	13,6	454,3	15,7	523,8	18,5	615,7	20,6	685,2
10,0 min	7,4	124,1	10,3	171,3	13,1	218,5	16,9	280,9	19,7	328,1	22,5	375,3	26,3	437,6	29,1	484,8
15,0 min	9,1	101,3	12,5	138,9	15,9	176,5	20,4	226,3	23,8	263,9	27,1	301,5	31,6	351,3	35,0	388,9
20,0 min	10,2	84,8	14,0	116,8	17,9	148,8	22,9	191,2	26,8	223,2	30,6	255,3	35,7	297,7	39,6	329,7
30,0 min	11,3	63,1	15,9	88,6	20,5	114,2	26,6	147,9	31,2	173,5	35,8	199,0	41,9	232,8	46,5	258,4
45,0 min	12,1	44,7	17,6	65,1	23,1	85,4	30,3	112,4	35,8	132,7	41,3	153,1	48,6	180,0	54,1	200,4
60,0 min	12,3	34,0	18,5	51,4	24,7	68,7	33,0	91,7	39,3	109,0	45,5	126,4	53,8	149,3	60,0	166,7
90,0 min	14,9	27,7	21,6	40,0	28,3	52,4	37,1	68,7	43,8	81,1	50,4	93,4	59,3	109,7	65,9	122,1
2,0 h	17,1	23,8	24,1	33,5	31,1	43,2	40,4	56,1	47,3	65,8	54,3	75,5	63,6	88,3	70,6	98,0
3,0 h	20,7	19,2	28,2	26,1	35,7	33,0	45,5	42,1	53,0	49,1	60,4	56,0	70,3	65,1	77,8	72,0
4,0 h	23,7	16,4	31,5	21,9	39,3	27,3	49,6	34,5	57,4	39,9	65,3	45,3	75,6	52,5	83,4	57,9
6,0 h	28,4	13,2	36,8	17,0	45,1	20,9	56,2	26,0	64,5	29,9	72,9	33,7	83,9	38,8	92,2	42,7
9,0 h	34,1	10,5	43,0	13,3	51,9	16,0	63,7	19,7	72,6	22,4	81,5	25,1	93,3	28,8	102,2	31,5
12,0 h	38,7	9,0	48,0	11,1	57,3	13,3	69,7	16,1	79,0	18,3	88,3	20,4	100,7	23,3	110,0	25,5
18,0 h	46,9	7,2	56,5	8,7	66,1	10,2	78,7	12,1	88,3	13,6	97,8	15,1	110,4	17,0	120,0	18,5
24,0 h	55,2	6,4	65,0	7,5	74,8	8,7	87,7	10,2	97,5	11,3	107,3	12,4	120,2	13,9	130,0	15,0
48,0 h	62,7	3,6	80,0	4,6	97,3	5,6	120,2	7,0	137,5	8,0	154,8	9,0	177,7	10,3	195,0	11,3
72,0 h	71,2	2,7	90,0	3,5	108,8	4,2	133,7	5,2	152,5	5,9	171,3	6,6	196,2	7,6	215,0	8,3

Abbildung 2: Niederschlagsspenden für Wolfach, KOSTRA DWD 2000

Zur besseren Übersichtlichkeit wird die Entwässerungsberechnung in verschiedene Bereiche unterteilt:

Den westlichen Parkplatz, die Betriebsfläche und den östlichen Parkplatz.

Außerdem werden der westliche Parkplatz und das Betriebsgelände aufgrund der Trennwirkung des Kanals in nördlicher Teil und südlicher Teil aufgeteilt.

Während der Verdolung des Kinzig-Kanals wurden zwei DN 500 Stahlbeton-Rohre mitverlegt. Diese verlaufen ab der alten Villa bis zum Einlauf in die Kinzig am Turbinenhaus entlang des verdolten Kanals.

Das IB Moser gibt an, dass die Sohle der DN 500 Rohre im Bereich der alten Villa auf einer Höhe von 266,50 m ü. NN zu finden ist. Die Sohle des Auslaufs am Turbinenhaus liegt bei etwa 264,50 m. Auf einer Strecke von ca. 130 m kann das Gefälle mit 1,50 % angenommen werden.

2.2 Parkplatz – West

<u>nördlicher Teil</u>				
Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]	Hinweis
Fahrbahn	750,00	0,90	675,00	Asphalt
Parkfläche	540,00	0,90	486,00	Pflaster
Gehweg	45,00	0,50	22,50	Pflaster
Grün	10,00	0,10	1,00	
Summe			1184,50	
<u>südlicher Teil</u>				
Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]	Hinweis
Fahrbahn	640,00	0,90	576,00	Asphalt
Parkfläche	115,00	0,90	103,50	Pflaster
Summe			679,50	

2.2.1 Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153

(in Bezug auf die Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser der LfU BW)

Die Bewertung des anfallenden Regenwassers wird über den ganzen Bereich vorgenommen.

Es sind folgende Ausgangsdaten für die Berechnung des Bewertungsverfahrens festgelegt:

Tabelle 1 a: Bewertungspunkte der Gewässer (G) mit normalen Schutzbedürfnissen.
 Gewählt: Typ G 2 mit 27 Punkten; großer Fluss.

Tabelle 2: Bewertung für Einflüsse aus der Luft (L).
 Gewählt: Typ L 4 mit 8 Punkten; im Einflussbereich von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion, Bearbeitung, Lagerung und Transport.
 Begründung: Das betrachtete Gebiet liegt im Einzugsbereich der Carl Leibold GmbH.

Tabelle 3: Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit der Herkunftsfläche (F).

Gewählt: Typ F 3 mit 12 Punkten; Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten.
 Begründung: Pkw-Parkplätze außerhalb des Betriebsgeländes ohne Lkw-Verkehr.

GEWÄSSER				TYP		GEWÄSSERPUNKTE G			
Fließgewässer				G2		G =		27	
Flächenanteil fi				Luft Li		Flächen Fi		Abflussbelastung Bi	Flächenart
Ai	Au	ψμ	fi	Typ	Punkte	Typ	Punkte	Bi = fi * (Li + Fi)	
0,075	0,068	0,9	0,361	L 4	8	F 3	12	7,22	Fahrbahn
0,054	0,049	0,9	0,26	L 4	8	F 3	12	5,2	Parkplatz
0,005	0,003	0,5	0,013	L 4	8	F 3	12	0,26	Gehweg
0,001	0,000	0,1	0,001	L 4	8	F 3	12	0,02	Grün
0,064	0,058	0,9	0,308	L 4	8	F 3	12	6,16	Fahrbahn
0,012	0,011	0,9	0,058	L 4	8	F 3	12	1,16	Parkplatz
0,211	0,1871		1,001	Abflussbelastung B = ∑ Bi =				20,02	
keine Behandlung erforderlich, wenn B ≤ G								B < G, keine Behandlung!	

2.2.2 Tabellarische Ermittlung Oberflächenabfluss

Die Abflussmenge wird wie folgt bestimmt:

$$Q = A * \Psi * r_{(D,N)} / 10000$$

Q	Abflussmenge	[l/s]
A	Niederschlagsfläche	[m²]
Ψ	Abflussbeiwert	[-]
r _(D,N)	Niederschlagsspende nach Kostra-DWD 2000	[l/(s*ha)]

nördlicher Teil				
Bezeichnung	A [m²]	Ψ [-]	rD, n [l/(s*ha)]	Q [l/s]
Fahrbahn	750,00	0,90	330,00	22,28
Parkplatz	540,00	0,90	330,00	16,04
Gehweg	45,00	0,50	330,00	0,74
Grün	10,00	0,20	330,00	0,07
Summe				39,12
südlicher Teil				
Bezeichnung	A [m²]	Ψ [-]	rD, n [l/(s*ha)]	Q [l/s]
Fahrbahn	640,00	0,90	330,00	19,01
Parkplatz	115,00	0,90	330,00	3,42
Summe				22,42

2.2.3 Bemessung der Straßeneinläufe

Für die Ermittlung der Straßenabläufe kann in grober Näherung die angeschlossene Fläche (400 m² bei Stadtstraßen, 500 m² bei Landstraßen) zugrunde gelegt werden (vgl. RAS-Ew, Ausgabe 2005). Hier wurde als Ansatz 300 m² gewählt.

<u>nördlicher Teil</u>			
Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]
Fahrbahn	750,00	0,90	675,00
Parkplatz	540,00	0,90	486,00
Gehweg	45,00	0,50	22,50
Grün	10,00	0,10	1,00
Summe	1345,00		1184,50
Gewählt:	300	m ² / SE	
Anzahl SE	rechnerisch		3,95
	gewählt		4,00
<u>südlicher Teil</u>			
Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]
Fahrbahn	640,00	0,90	576,00
Parkplatz	115,00	0,90	103,50
Summe	755,00		679,50
Gewählt:	300	m ² / SE	
Anzahl SE	rechnerisch		2,27
	gewählt		3,00

2.2.4 Überschlägige Bemessung RW-Grundleitungen

2.2.4.1 Nördlicher Teil

Q _{ist}	ca. 39 l/s	Oberflächenabfluss	Punkt 2.2.1
DN	ca. 300 mm	Rohrdurchmesser	vorhandene Entwässerung
Q _{voll}	ca. 111 l/s	Rohrvollfüllung	aus Tab. Fa. Funke
I	ca. 1 %	min. Sohlgefälle	vorhandene Entwässerung
	ca. 35,1 %	Auslastung	

Tabelle für HS®-Rohre bei Vollfüllung nach der Formel von Prandtl / Colebrook

DN/OD	110		160		200		250		315		400		500		630	
s [mm]	3,6		5,5		6,6		8,2		10,0		12,6		16,5		22,0	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
	[l/s]	[m/s]														
1	2,05	0,25	5,56	0,32	10,2	0,37	18,4	0,43	34,2	0,50	64,5	0,58	115	0,67	210	0,78
2	2,96	0,36	7,99	0,46	14,6	0,53	26,4	0,62	49,0	0,72	92,2	0,84	165	0,96	299	1,11
3	3,66	0,44	9,86	0,57	18,0	0,66	32,5	0,76	60,3	0,88	113	1,03	202	1,18	368	1,36
4	4,25	0,51	11,4	0,66	20,8	0,76	37,7	0,88	69,8	1,02	131	1,19	234	1,37	425	1,58
5	4,77	0,58	12,8	0,74	23,4	0,85	42,3	0,99	78,3	1,15	147	1,33	262	1,53	476	1,77
6	5,25	0,63	14,1	0,81	25,7	0,94	46,4	1,08	85,9	1,26	161	1,46	288	1,68	522	1,94
7	5,68	0,68	15,2	0,87	27,8	1,01	50,2	1,17	92,9	1,36	175	1,58	311	1,82	565	2,09
8	6,09	0,73	16,3	0,94	29,7	1,08	53,7	1,25	99,4	1,45	187	1,69	333	1,94	604	2,24
9	6,47	0,78	17,3	0,99	31,6	1,15	57,0	1,33	106	1,54	198	1,80	353	2,06	641	2,38
10	6,82	0,82	18,3	1,05	33,3	1,22	60,2	1,40	111	1,63	209	1,90	373	2,18	676	2,51
15	8,40	1,01	22,5	1,29	40,9	1,49	73,9	1,72	137	2,00	257	2,33	457	2,67	830	3,08
20	9,73	1,17	26,0	1,49	47,4	1,73	85,5	1,99	158	2,31	297	2,69	529	3,09	959	3,56
30	12,0	1,44	32,0	1,83	58,2	2,12	105	2,45	194	2,84	364	3,30	649	3,79	1176	4,36
40	13,8	1,67	37,0	2,12	67,3	2,45	121	2,83	224	3,28	421	3,82	750	4,38	1359	5,04
50	15,5	1,87	41,4	2,38	75,3	2,75	136	3,17	251	3,67	471	4,27	839	4,90	1521	5,64
60	17,0	2,05	45,4	2,60	82,5	3,01	149	3,47	275	4,03	516	4,68	919	5,37	1666	6,18
70	18,4	2,21	49,1	2,82	89,2	3,26	161	3,75	297	4,35	558	5,06	993	5,80	1800	6,68
80	19,7	2,37	52,5	3,01	95,4	3,48	172	4,01	318	4,65	596	5,41	1062	6,20	1925	7,14
100	22,0	2,65	58,8	3,37	107	3,90	192	4,49	356	5,20	667	6,05	1188	6,94	2153	7,98
120	24,1	2,91	64,4	3,69	117	4,27	211	4,92	390	5,70	731	6,63	1302	7,60	2360	8,75
150	27,0	3,25	72,1	4,13	131	4,78	236	5,51	436	6,38	818	7,41	1456	8,50	2639	9,78

Abbildung 3: Vollfüllungstabelle, Quelle Funke GmbH

2.2.4.2 Südlicher Teil

Q _{ist}	ca. 23 l/s	Oberflächenabfluss	Punkt 2.2.1
DN	ca. 300 mm	Rohrdurchmesser	vorhandene Entwässerung
Q _{voll}	ca. 111 l/s	Rohrvollfüllung	aus Tab. Fa. Funke
l	ca. 1 %	min. Sohlgefälle	vorhandene Entwässerung
	ca. 20,7 %	Auslastung	

2.3 Betriebsgelände

Die Entwässerung an den bestehenden Gebäuden wird nicht verändert, diese werden wie bisher über den Vorfluter in die Kinzig eingeleitet. Zum Nachweis der ausreichenden Dimensionierung der bestehenden Kanäle wird die Fläche in diesem Entwässerungsgesuch dennoch dargestellt. Abgerissene Gebäude werden hier nicht aufgeführt.

<u>nördlicher Teil</u>				
Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]	Hinweis
Produktion	4087,00	0,90	3678,30	Flachdach, Folie
Nebenräume	306,00	0,70	214,20	Flachdach, Kies
Summe			3892,50	
<u>südlicher Teil</u>				
Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]	Hinweis
Technik	2156,00	0,70	1509,20	Flachdach, Kies
Logistik	1478,00	0,70	1034,60	Flachdach, Kies
Hochregal	136,00	0,70	95,20	Flachdach, Kies
Technik HR	211,00	0,70	147,70	Flachdach, Kies
Treppe	26,00	0,70	18,20	Flachdach, Kies
Überdachung	113,00	0,70	79,10	Flachdach, Kies
Brücke	160,00	0,90	144,00	
Summe			3028,00	
<u>Bestand</u>				
Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]	Hinweis
Verwaltung	217,00	0,70	151,90	Flachdach, Kies
Sozialräume	235,00	0,70	164,50	Flachdach, Kies
Zwischendach	202,00	0,70	141,40	Flachdach, Kies
Bestand Produktion	2584,00	0,70	1808,80	Flachdach, Kies
Bestand 1	2765,00	0,70	1935,50	Flachdach, Kies
Technik	206,00	0,70	144,20	Flachdach, Kies
Ecke	174,00	0,70	121,80	Flachdach, Kies
Bestand Logistik	492,00	0,70	344,40	Flachdach, Kies
Bestand HR	196,00	0,70	137,20	Flachdach, Kies
Summe	7071,00		4949,70	

2.3.1 Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153

(in Bezug auf die Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser der LfU BW)

Die Bewertung des anfallenden Regenwassers wird über den ganzen Bereich vorgenommen.

Es sind folgende Ausgangsdaten für die Berechnung des Bewertungsverfahrens festgelegt:

Tabelle 1 a: Bewertungspunkte der Gewässer (G) mit normalen Schutzbedürfnissen.
 Gewählt: Typ G 2 mit 27 Punkten; großer Fluss.

Tabelle 2: Bewertung für Einflüsse aus der Luft (L).
 Gewählt: Typ L 4 mit 8 Punkten; im Einflussbereich von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion, Bearbeitung, Lagerung und Transport.

Begründung: Das betrachtete Gebiet liegt im Einzugsbereich der Carl Leipold GmbH.

Tabelle 3: Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit der Herkunftsfläche (F).

Gewählt: Typ F 2 mit 8 Punkten; Dachflächen und Terrasseflächen in Wohn- und vergleichbare Gewerbegebieten.

Begründung: Kiesdachflächen auf dem Betriebsgelände der Carl Leibold GmbH.

GEWÄSSER				TYP		GEWÄSSERPUNKTE G			
Fließgewässer				G2		G =		27	
Flächenanteil fi				Luft Li		Flächen Fi		Abflussbelastung Bi	Flächenart
Ai	Au	ψμ	fi	Typ	Punkte	Typ	Punkte	Bi = fi * (Li + Fi)	
0,409	0,368	0,9	0,533	L 4	8	F 2	8	8,528	Dach, Folie
0,031	0,022	0,7	0,031	L 4	8	F 2	8	0,496	Dach, Kies
0,216	0,151	0,7	0,219	L 4	8	F 2	8	3,504	Dach, Kies
0,148	0,104	0,7	0,15	L 4	8	F 2	8	2,4	Dach, Kies
0,014	0,010	0,7	0,014	L 4	8	F 2	8	0,224	Dach, Kies
0,021	0,015	0,7	0,021	L 4	8	F 2	8	0,336	Dach, Kies
0,003	0,002	0,7	0,003	L 4	8	F 2	8	0,048	Dach, Kies
0,011	0,008	0,7	0,011	L 4	8	F 2	8	0,176	Dach, Kies
0,016	0,011	0,7	0,016	L 4	8	F 2	8	0,256	Dach, Kies
0,8683	0,6896		0,998	Abflussbelastung B = ∑ Bi =				15,968	
keine Behandlung erforderlich, wenn B ≤ G								B < G, keine Behandlung!	

2.3.2 Tabellarische Ermittlung Oberflächenabfluss

Die Abflussmenge wird wie folgt bestimmt:

$$Q = A * \Psi * r_{(D,N)} / 10000$$

Q	Abflussmenge	[l/s]
A	Niederschlagsfläche	[m²]
Ψ	Abflussbeiwert	[-]
r _(D,N)	Niederschlagsspende nach Kostra-DWD 2000	[l/(s*ha)]

nördlicher Teil

Bezeichnung	A [m²]	Ψ [-]	rD, n [l/(s*ha)]	Q [l/s]
Produktion	4087,00	0,90	330,00	121,38
Nebenträume	306,00	0,70	330,00	7,07
Summe				128,45

südlicher Teil

Bezeichnung	A [m²]	Ψ [-]	rD, n [l/(s*ha)]	Q [l/s]
Technik	2156,00	0,70	330,00	49,80
Logistik	1478,00	0,70	330,00	34,14
Hochregal	136,00	0,70	330,00	3,14
Technik HR	211,00	0,70	330,00	4,87
Treppe	26,00	0,70	330,00	0,60
Überdachung	113,00	0,70	330,00	2,61
Brücke	160,00	0,90	330,00	4,75
Summe				99,92

Bestand

Bezeichnung	A [m²]	Ψ [-]	rD, n [l/(s*ha)]	Q [l/s]
Verwaltung	217,00	0,70	330,00	5,01
Sozialräume	235,00	0,70	330,00	5,43
Zwischendach	202,00	0,70	330,00	4,67
Bestand Produktion	2584,00	0,70	330,00	59,69
Bestand 1	2765,00	0,70	330,00	63,87
Ecke	174,00	0,70	330,00	4,02
Bestand Logistik	492,00	0,70	330,00	11,37
Bestand HR	196,00	0,70	330,00	4,53
Summe				158,58

2.3.3 Bemessung und Aufteilung der Regenfallleitungen

Bemessung erfolgt gemäß Tabelle 1:

Tabelle 1: Sarnafil® / Sikaplan® Gullys und Gully-Sets senkrecht Messungen in Anlehnung nach DIN EN 1253 mit 3 m Fallleitung:								
DN	Ablaufleistungen nach Anstauhöhe in mm:							
	5	15	25	35	45	55	65	75
70	0,55	2,3	4,5	7,4	10,6	12,85	16,2	16,3
100	0,65	2,5	5	7,85	11,45	15,2	19,2	23,6
125	0,6	2,5	4,9	7,5	10,75	14,4	18,7	23,1
150	0,55	2,55	4,95	7,7	11,1	14,5	18,2	23,6

Abbildung 4: SIKKA Deutschland GmbH, Entwässerungssysteme
www.sikka.de/dachabdichtung

Die Ermittlung der Anzahl von Regenfallleitungen wird wie folgt vorgenommen:

Bezeichnung	Q _{ist} [l/s]	DN _{gewählt} [mm]	h _{gewählt} [mm]	Q _{r,Gully} [l/s]	Regen- fallrohre [n]	Q _{gewählt} [l/s]
Produktion	121,38	150,00	75,00	23,60	6,00	141,60
Nebenträume	7,07	100,00	25,00	5,00	3,00	15,00
Technik	49,80	150,00	55,00	14,50	4,00	58,00
Logistik	34,14					
Hochregal	3,14					
Technik HR	4,87					
Treppe	0,60					
Summe	42,75	150,00	35,00	7,70	6,00	46,20
Überdachung	2,61	150,00	25,00	4,95	1,00	4,95
Brücke	4,75	150,00	25,00	4,95	1,00	4,95

2.3.4 Überschlägige Bemessung RW-Grundleitungen

2.3.4.1 Nördlicher Teil

Q _{ist}	ca. 130 l/s	Oberflächenabfluss	Punkt 2.3.2
DN	500 mm	Rohrdurchmesser	vorhandene Entwässerung
Q _{voll}	ca. 457 l/s	Rohrvollfüllung	aus Tab. Fa. Funke
I	ca. 1,5 %	Sohlgefälle	Angabe IB Moser
	ca. 28 %	Auslastung	

2.3.4.2 Südlicher Teil

Q _{ist}	ca. 100 l/s	Oberflächenabfluss	Punkt 2.3.2
DN	500 mm	Rohrdurchmesser	vorhandene Entwässerung
Q _{voll}	ca. 457 l/s	Rohrvollfüllung	aus Tab. Fa. Funke
I	ca. 1,5 %	min. Sohlgefälle	Angabe IB Moser
	ca. 22 %	Auslastung	

2.3.4.3 Bestand

Q _{ist}	ca. 160 l/s	Oberflächenabfluss	Punkt 2.3.2
DN	400 mm	Rohrdurchmesser	vorhandene Entwässerung
Q _{voll}	ca. 257 l/s	Rohrvollfüllung	aus Tab. Fa. Funke
I	ca. 1,5 %	min. Sohlgefälle	Angabe IB Moser
	ca. 62,3 %	Auslastung	

2.4 Sportheim

Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]	Hinweis
Dach	950,00	0,70	665,00	Flachdach, Kies
Gehweg	850,00	0,70	595,00	Pflasterfläche
Grün	210,00	0,10	21,00	
Summe			1281,00	

2.4.1 Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153

(in Bezug auf die Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser der LfU BW)
 Die Bewertung des anfallenden Regenwassers wird über den ganzen Bereich vorgenommen.

Es sind folgende Ausgangsdaten für die Berechnung des Bewertungsverfahrens festgelegt:

Tabelle 1 a: Bewertungspunkte der Gewässer (G) mit normalen Schutzbedürfnissen.
 Gewählt: Typ G 2 mit 27 Punkten; großer Fluss.

Tabelle 2: Bewertung für Einflüsse aus der Luft (L).
 Gewählt: Typ L 2 mit 2 Punkten; Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV 5000 – 15000 Kfz/24h)
 Begründung: Parkfläche außerhalb vom Betriebsgelände.

Tabelle 3: Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit der Herkunftsfläche (F).

Gewählt: Typ F 2 mit 8 Punkten; Dachflächen und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten.
 Begründung: Für Dachfläche des Sportheims.

GEWÄSSER				TYP		GEWÄSSERPUNKTE G			
Fließgewässer				G2		G =			27
Flächenanteil f_i				Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i	Flächenart
A_i	A_u	$\psi \mu$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$	
0,095	0,067	0,7	0,519	L 4	8	F 2	8	8,304	Dach, Kies
0,085	0,060	0,7	0,464	L 4	8	F 2	8	7,424	Pflaster
0,021	0,002	0,1	0,016	L 4	8	F 2	5	0,208	Grün
0,201	0,1281		0,999	Abflussbelastung $B = \sum B_i =$				15,936	
keine Behandlung erforderlich, wenn $B \leq G$								$B < G$, keine Behandlung!	

2.4.2 Tabellarische Ermittlung Oberflächenabfluss

Die Abflussmenge wird wie folgt bestimmt:

$$Q = A * \Psi * r_{(D,N)} / 10000$$

Q	Abflussmenge	[l/s]
A	Niederschlagsfläche	[m ²]
Ψ	Abflussbeiwert	[-]

$r_{(D,N)}$ Niederschlagsspende nach Kostra-DWD 2000 $[l/(s*ha)]$

Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	$rD, n [l/(s*ha)]$	Q [l/s]
Dach	950,00	0,70	330,00	21,95
befestigte Fläche	850,00	0,70	220,00	13,09
Grün	210,00	0,10	220,00	0,46
Summe				35,04

2.4.3 Bemessung und Aufteilung der Regenfallleitungen

Bemessung erfolgt gemäß Tabelle 1 (siehe Abbildung 3):

Bezeichnung	Q_{ist} [l/s]	$DN_{gewählt}$ [mm]	$h_{gewählt}$ [mm]	$Q_{r, Gully}$ [l/s]	Regenfallrohre [n]	$Q_{gewählt}$ [l/s]
Dach	21,95	100,00	25,00	5,00	5,00	25,00

2.4.4 Bemessung der Straßeneinläufe

Für die Ermittlung der Straßenabläufe kann in grober Näherung die angeschlossene Fläche (400 m² bei Stadtstraßen, 500 m² bei Landstraßen) zugrunde gelegt werden (vgl. RAS-Ew, Ausgabe 2005). Hier wurde als Ansatz 300 m² gewählt.

Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A_{red} [m ²]
Gehweg/ Gelände	850,00	0,70	595,00
Gewählt:	300	m ² / SE	
Anzahl SE	rechnerisch		1,98
	gewählt		2,00

Im Rampenbereich ist mit Schmutzwasser zu rechnen, daher wird das anfallende Niederschlagswasser über die Mischwasserkanalisation entwässert.

Da die Höhe der Rampe und damit auch die Höhe des Straßenablaufs im unteren Teil der Rampe unter der Sohle des Mischwasserschachts liegt, wird das anfallende Wasser über einen Pumpschacht angehoben.

2.4.5 Überschlägige Bemessung RW-Grundleitungen

Q_{ist}	ca. 36 l/s	Oberflächenabfluss	
DN	ca. 300 mm	Rohrdurchmesser	vorhanden
Q_{voll}	ca. 111 l/s	Rohrvollfüllung	aus Tab. Fa. Funke
l	ca. 1 %	min. Sohlgefälle	Annahme
	ca. 32,4 %	Auslastung	

2.5 Parfläche-Ost

Die Flächenzusammenstellung sieht wie folgt aus:

Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]	Hinweis
Fahrbahn	1420,00	0,90	1278,00	Asphalt/Pflaster
Parkplatz	1305,00	0,50	652,50	Pflaster
Gehweg	335,00	0,50	167,50	Pflaster
Grün	665,00	0,10	66,50	
Summe	3725,00		2164,50	

2.5.1 Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153

(in Bezug auf die Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser der LfU BW)

Die Bewertung des anfallenden Regenwassers wird über den ganzen Bereich vorgenommen.

Es sind folgende Ausgangsdaten für die Berechnung des Bewertungsverfahrens festgelegt:

Tabelle 1 a: Bewertungspunkte der Gewässer (G) mit normalen Schutzbedürfnissen.

Gewählt: Typ G 3 mit 27 Punkten; großer Fluss.

Tabelle 2: Bewertung für Einflüsse aus der Luft (L).

Gewählt: Typ L 1 mit 1 Punkten; geringe Luftverschmutzung; Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/h).

Begründung: Das betrachtete Gebiet liegt im Außenbezirk mit sehr wenig besiedelter Fläche und wenig Gewerbe.

Tabelle 3: Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit der Herkunftsfläche (F).

Gewählt: Typ F 3 mit 12 Punkten; wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten.

Begründung: Für die Fahrbahnen zur Belieferung Sportheim mit gelegentlichem LKW-Verkehr.

Gewählt: Typ F 3 mit 12 Punkten; Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten.

Begründung: Für Parkflächen und Gehwege.

Gewählt: Typ F1 mit 5 Punkten; Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichen Regenabfluss in das Entwässerungssystem

Begründung: Grünflächen im Einzugsgebiet der Straßenabläufe.

GEWÄSSER				TYP		GEWÄSSERPUNKTE G			
Fließgewässer				G2		G =		27	
Flächenanteil fi				Luft Li		Flächen Fi		Abflussbelastung Bi	Flächenart
Ai	Au	$\psi\mu$	fi	Typ	Punkte	Typ	Punkte	Bi = fi * (Li + Fi)	
0,142	0,128	0,9	0,59	L 1	1	F 3	12	7,67	Asphalt
0,131	0,065	0,5	0,301	L 1	1	F 3	12	3,913	Drain-
0,034	0,017	0,5	0,077	L 1	1	F 3	12	1,001	Pflaster
0,067	0,007	0,1	0,031	L 1	1	F 1	5	0,186	Grün
0,3725	0,2165		0,999	Abflussbelastung B = $\sum Bi =$				12,77	
keine Behandlung erforderlich, wenn $B \leq G$								B < G, keine Behandlung!	

2.5.2 Tabellarische Ermittlung Oberflächenabfluss

Die Abflussmenge zur Dimensionierung der Rohre wird wie folgt bestimmt:

$$Q = A * \Psi * r_{(5,2)} / 10000$$

Q	Abflussmenge	[l/s]
A	Niederschlagsfläche	[m ²]
Ψ	Abflussbeiwert	[-]
$r_{(5,2)}$	Niederschlagsspende nach Kostra-DWD 2000	[l/(s*ha)]

Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	rD, n [l/(s*ha)]	Q [l/s]
Fahrbahn	1420,00	0,90	330,00	42,17
Parkplatz	1305,00	0,50	330,00	21,53
Gehweg	335,00	0,50	330,00	5,53
Grün	665,00	0,10	330,00	2,19
Summe				71,43

Geplant ist eine Ableitung ohne Rückhaltung, es ist daher nachzuweisen, dass ein Einleitungsabfluss bei einem 15-Minuten Regen der Jährlichkeit 1 ($r_{15,n=1}$) den einjährigen Hochwasserabfluss im Gewässer nicht überschreitet. Der Einleitungsabfluss wird nach folgender Tabelle bestimmt:

2.5.3 Bemessung der Straßeneinläufe

Für die Ermittlung der Straßenabläufe kann in grober Näherung die angeschlossene Fläche (400 m² bei Stadtstraßen, 500 m² bei Landstraßen) zugrunde gelegt werden (vgl. RAS-Ew, Ausgabe 2005). Hier wurde als Ansatz 300 m² gewählt.

Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]
Fahrbahn	1420,00	0,90	1278,00
Parkplatz	1305,00	0,50	652,50
Gehweg	335,00	0,50	167,50
Grün	665,00	0,10	66,50
Summe	3725,00		2164,50
Gewählt:	300	m ² / SE	
Anzahl SE	rechnerisch		7,22
	gewählt		8,00

2.5.4 Überschlägige Bemessung RW-Grundleitungen

Q _{ist}	ca. 71,5 l/s	Oberflächenabfluss	Punkt 2.2.1
DN	ca. 300 mm	Rohrdurchmesser	gepl. Zuleitung zur vorh. Entwässerung
Q _{voll}	ca. 137 l/s	Rohrvollfüllung	aus Tab. Fa. Funke
I	ca. 1,5 %	Sohlgefälle	geplante Zuleitung
	ca. 52,2 %	Auslastung	
DN	ca. 300 mm	Rohrdurchmesser	vorhandene Entwässerung
Q _{voll}	ca. 111 l/s	Rohrvollfüllung	aus Tab. Fa. Funke
I	ca. 1 %	min. Sohlgefälle	vorhandene Entwässerung
	ca. 64,4 %	Auslastung	

2.6 LKW-Verkehrsfläche

Teilfläche

Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]	Hinweis
Verladezone nord	2059,00	0,90	1853,10	Asphalt
Verladezone süd	376,00	0,90	338,40	Asphalt
Rampe	235,84	0,90	212,26	Beton
Fahrbahn Bestand	2156,00	0,90	1940,40	Asphalt
Summe			4344,16	

Die Verladezone ist der Bereich von der Zufahrt über das angrenzende Sportheim bis zur Rampe. Diese wird ebenfalls auf Grund der Trennwirkung des Kanals in einen nördlichen und einen südlichen Teil getrennt.

Die Trennung erfolgt entlang der nördlichen Linienführung der Rampe bis zur südwestliche Ecke des Sportheims.

Die Verladezone und die Rampe werden in den Straßenabläufen durch System INNOLET gereinigt und an die RW-Kanalisation angeschlossen. Um die Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie einzuhalten, werden die RW-Schächte, in die das Wasser der Verladezone und Rampe fließt jeweils mit Schiebern ausgestattet.

Die bestehende Fahrbahn, welche südlich entlang des Geländes verläuft, so belassen. Die Ableitung des Niederschlagwassers erfolgt in die Mischwasserkanalisation.

2.6.1 Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153

(in Bezug auf die Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser der LfU BW)

Die Bewertung des anfallenden Regenwassers wird über den ganzen Bereich vorgenommen.

Es sind folgende Ausgangsdaten für die Berechnung des Bewertungsverfahrens festgelegt:

Tabelle 1 a: Bewertungspunkte der Gewässer (G) mit normalen Schutzbedürfnissen.

Gewählt: Typ G 2 mit 27 Punkten; großer Fluss

Tabelle 2: Bewertung für Einflüsse aus der Luft (L).

Gewählt: Typ L 4 mit 8 Punkten; starke Luftverschmutzung; im Einflussbereich von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion, Bearbeitung, Lagerung und Transport

Begründung: Das betrachtete Gebiet ist die Verladezone der Carl Leibold GmbH.

Tabelle 3: Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit der Herkunftsfläche (F).

Gewählt: Typ F 6 mit 45 Punkten; stark befahrene Lkw-Zufahrten in Gewerbe-, Industrie oder ähnlichen Gebieten, z.B. Deponien

Begründung: Nachweis zur Bemessung der weniger belasteten Verladezone.

Tabelle 4 c: Durchgangswerte (D) von Sedimentationsanlagen.

Gewählt: Straßenabläufe mit System INNOLET G, D = 0,40

GEWÄSSER				TYP		GEWÄSSERPUNKTE G				
Fließgewässer				G2		G =		27		
Flächenanteil fi				Luft Li		Flächen Fi		Abflussbelastung Bi		Flächenart
Ai	Au	$\psi\mu$	fi	Typ	Punkte	Typ	Punkte	Bi = fi * (Li + Fi)		
0,206	0,185	0,9	0,858	L 4	8	F 6	45	45,474		Asphalt
0,038	0,019	0,5	0,087	L 4	8	F 6	45	4,611		Drain-
0,024	0,012	0,5	0,055	L 4	8	F 6	45	2,915		Pflaster
0,2671	0,2159		1	Abflussbelastung B = \sum Bi =				53		
keine Behandlung erforderlich, wenn $B \leq G$								B > G, Behandlung!		
maximal zulässiger Durchgangswert							Dmax	0,51		
Dmax = G / B:										
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ		Durchgangswerte Di		
Reinigung durch Substrat in Straßeneinlauf Fa. Funke: INNOLET						D 1		0,4		
Durchgangswert (\sum Di)						D =		0,4		
Emissionswert E = B * D							E =		21,2	
G =				27		Anzustreben: E ≤ G erfüllt!				
E =				21,2						

Die gewählte Behandlungsanlage „Reinigung durch Straßenabläufe INNOLET G“ reinigt das Niederschlagswasser soweit, dass das Fließgewässer das behandelte Niederschlagswasser aufnehmen kann.

Das anfallende Schmutzwasser im Einzugsgebiet soll über einen Schmutzwasserkanal gesammelt und an die öffentlich bestehende Mischwasserkanalisation angeschlossen werden. Von dort aus wird das anfallende Schmutzwasser an die öffentliche Kläranlage weitergeleitet. Die LKW-Fahrbahn wird, wie bisher an die MW-Kanalisation angeschlossen.

2.6.2 Tabellarische Ermittlung Oberflächenabfluss

Die Abflussmenge wird wie folgt bestimmt:

$$Q = A * \Psi * r_{(D,N)} / 10000$$

Q	Abflussmenge	[l/s]
A	Niederschlagsfläche	[m ²]
Ψ	Abflussbeiwert	[-]
r _(D,N)	Niederschlagsspende nach Kostra-DWD 2000	[l/(s*ha)]

Teilfläche				
Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	rD, n [l/(s*ha)]	Q [l/s]
Verladezone nord	2059,00	0,90	200,00	37,06
Verladezone süd	376,00	0,90	200,00	6,77
Rampe	235,84	0,90	200,00	4,25
Summe	2670,84			48,08

Hinweis:

Für die Flächen wurde r_{15,0,2} angesetzt.

2.6.3 Bemessung der Straßeneinläufe

Für die Ermittlung der Straßenabläufe kann in grober Näherung die angeschlossene Fläche (400 m² bei Stadtstraßen, 500 m² bei Landstraßen) zugrunde gelegt werden (vgl. RAS-Ew, Ausgabe 2005). Hier wurde als Ansatz 300 m² gewählt. Die Bemessung der Straßeneinläufe wird jeweils auf die einzelnen Teilflächen durchgeführt.

Gewählt:	250	m ² / SE	
<u>Bezeichnung</u>	<u>A [m²]</u>	<u>Ψ [-]</u>	<u>A_{red} [m²]</u>
Fahrbahn Bestand	2156,00	0,90	1940,40
	Anzahl SE	rechnerisch	7,76
		gewählt	8,00
Verladezone nord	2059,00	0,90	1853,10
	Anzahl SE	rechnerisch	7,41
		gewählt	8,00
Verladezone süd	376,00	0,90	338,40
	Anzahl SE	rechnerisch	1,13
		gewählt	2,00
Rampe	235,84	0,90	212,26
	Anzahl SE	rechnerisch	0,71
		gewählt	1,00

2.6.4 Überschlägige Bemessung RW-Grundleitungen

Q _{ist}	ca. 22,64 l/s	Oberflächenabfluss	
DN	ca. 250 mm	Rohrdurchmesser	Ansatz

Q _{voll}	ca. 60,2 l/s	Rohrvollfüllung	aus Tab. Fa. Funke
I	ca. 1 %	min. Sohlgefälle	Ansatz
	ca. 37,6 %	Auslastung	
DN	ca. 300 mm	Rohrdurchmesser	Ansatz
Q _{voll}	ca. 78,3 l/s	Rohrvollfüllung	aus Tab. Fa. Funke
I	ca. 0,5 %	min. Sohlgefälle	Ansatz
	ca. 29 %	Auslastung	

3 Einleitung in Kinzig

3.1 Allgemein

Die zusätzlichen und geänderten Flächen sollen an die bestehende Kanalisation, welche das Regenwasser in die Kinzig einleitet, angeschlossen werden.

Es ist daher nachzuweisen, dass ein Einleitungsabfluss bei einem 15-Minuten Regen der Jährlichkeit 1 ($r_{15,n=1}$) den einjährigen Hochwasserabfluss im Gewässer nicht überschreitet.

Die bisherige Einleitung aus dem Gelände ist in den Angaben der Abflusskennwerte Baden-Württemberg bereits erfasst. Die Differenz der Einleitung aus dem Bestand und des geplanten Bauvorhabens ist für die weitere Berechnung maßgebend.

In Folgendem werden die Abflusswirksamen Flächen gegenübergestellt, die Differenz hieraus wird zur Ermittlung des Einleitungsabflusses maßgeblich.

Die Flächen, welche in die Mischwasserkanalisation einleiten wurden in dieser betrachtung nicht weiter berücksichtigt.

$$A_{red,Planung} - A_{red,Bestand} = A_{red,Abfluss}$$

Bestand

Bezeichnung	A [m²]	Ψ [-]	A _{red} [m²]	Hinweis
Dachflächen schräg / Dachflächen Folie	316,00	0,90	284,40	Schrägdach
Dachflächen Flachdach, Kies	7.086,00	0,70	4.960,20	Flachdach, Kies
Fahrbahn, Asphalt	7.079,00	0,90	6.371,10	Asphalt
Tartanbahn	2.808,00	0,60	1.684,80	
Pflaster	184,00	0,70	128,80	
Grün	27.970,00	0,10	2.797,00	
Summe	45.443,00		16.226,30	

Planung

Bezeichnung	A [m ²]	Ψ [-]	A _{red} [m ²]	Hinweis
Dachfläche schräg/ Dachfläche Folie	4.247,00	0,90	3.822,30	Dach
Dachfläche Flachdach, Kies	9.506,00	0,70	6.654,20	Dach
Asphalt	7.382,00	0,90	6.643,80	Asphalt
Beton	500,00	1,00	500,00	Beton
Pflaster	2.475,00	0,50	1.237,50	Drainpflaster
Grün	21.333,00	0,10	2.133,30	Grün
Summe	45.443,00		20.991,10	

Die zusätzlich angeschlossene Fläche beträgt

$$A_{red,Abfluss} = 4.764,80 \text{ m}^2$$

Die Abflusspende ergibt sich aus der Formel:

$$Q = A_{red,Abfluss} * r_{15,1} * \frac{1}{10000}$$

$$Q = 4764,8 * 155,00 * \frac{1}{10000} = 73,85 \text{ l/s}$$

3.2 Auswertung nach Arbeitshilfen für Umgang mit Regenwasser - Regenrückhaltung

Es ist nachzuweisen, dass durch Einleitung des Niederschlagswassers die hydromorphologische Eigendynamik der Kinzig erhalten bleibt.

Geplant ist eine Ableitung ohne Rückhaltung, es ist daher nachzuweisen, dass ein Einleitungsabfluss bei einem 15-Minuten Regen der Jährlichkeit 1 ($r_{15,n=1}$) den einjährigen Hochwasserabfluss im Gewässer nicht überschreitet. Der Einleitungsabfluss wird zu 73,85 l/s berechnet.

Die Kinzig kann als Gewässer, welches nicht mehr über sein ursprüngliches Abflussregime verfügt betrachtet werden, da vor allem durch die anreihenden Siedlungsgebiete und die künstliche Stabilisierung des Gewässerbettes das ursprüngliche Abflussregime nicht mehr gegeben ist.

3.2.1 Schematische Darstellung Kinzig

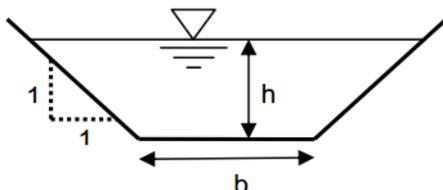


Abbildung 5: Systemschnitt Kinzig

Zur Ermittlung des HQ1 werden die Abflusskennwerte Baden-Württemberg für die Kinzig herangezogen. Der Ort der Einleitung befindet sich näherungsweise mitten zwischen den Einleitungen Langebach und der Wolfach. Der gemittelte Wert, welcher sich aus den beiden HQ2 ergibt wird nach „Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser: Regenrückhaltung“ mit 0,8 multipliziert.

Die mittlere Sohlbreite beträgt nach den Vermessungsunterlagen des IB Dold ca. 22 m. Die Höhe des Wasserspiegels wird mit einem Bemessungsabfluss HQ1 iterativ nach folgender Formel ermittelt:

$$HQ1 = k_{st} * \left(\frac{b*h+h^2}{b+\sqrt{8*h}} \right)^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I_E} * (b * h + h^2) \quad (1)$$

mit

einjähriges Hochwasser:	HQ1 _{mit} =	82,7	m ³ /s
Mittlere Sohlbreite:	b =	22,0	m
Höhe (Tiefe des Wsp.):	h =	1,14	m
Wasserspiegelgefälle:	I _E =	0,58	‰
Rauhigkeitsbeiwert:	k _{st} =	40	m ^{1/3} /s

Die Fließgeschwindigkeit v wird nach folgender Formel ermittelt:

$$v = k_{st} * r_{hy}^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I_E} \quad (2)$$

Fließgeschwindigkeit v = 3,14 m/s

3.2.2 Ermittlung des maximalen Einleitungszuflusses und maßgeblichen Fließstrecke von 30 Minuten anhand entstehender Einleitungszuflüsse

Die Summe der Einleitungseinflüsse innerhalb einer Fließstrecke von 30 Minuten plus dem Mittelwasserabfluss im Gewässer darf den maßgeblichen Gewässerabfluss nicht übersteigen:

$$Q \geq MQ + \sum_{30 \text{ Min}}^{Fließzeit} Q_{ein} \quad (3)$$

Durch die Fließgeschwindigkeit v kann die, in 30 Minuten zurückgelegte, Strecke ermittelt werden. Diese ergibt sich zu ca. 5,7 km, was etwa dem Standort der Einleitung der Gutach entspricht. Daraus folgt:

Eckdaten Gutach

Maßgeblicher Gewässerabfluss	HQ1 = 209,42 * 0,8 =	167,54 m ³ /s
Mittelwasserabfluss	MQ =	12,75 m ³ /s

Anhand der Differenz aus dem ermittelten HQ1_{mit} und dem HQ1_{Gutach-Kinzig} wird die Summe der Einleitungszuflüsse auf einer Strecke von 30 min ermittelt.

$$\sum_{30 \text{ Min}}^{Fließzeit} Q_{ein} = HQ1_{Gutach-Kinzig} - HQ1_{mit} \quad (4)$$

$$\sum_{30 \text{ Min}}^{Fließzeit} Q_{ein} = 167,54 \frac{m^3}{s} - 82,7 \frac{m^3}{s} = 84,83 \frac{m^3}{s}$$

Eingesetzt in Formel (3) mit Einleitung des Niederschlagswasser aus der Parkfläche ergibt sich daraus:

$$167,54 \frac{m^3}{s} \geq 12,75 \frac{m^3}{s} + 84,83 \frac{m^3}{s} + 0,07385 \frac{m^3}{s}$$
$$167,54 \frac{m^3}{s} \geq 97,65 \frac{m^3}{s}$$

3.2.3 Nachweis HQ100

Die betrachtete reduzierte Fläche im Bestand beträgt 45.443 m²

Daraus folgt ein HQ100 von 16.226,30 m² * 685,2 l/(s*ha)*1,1 = 1.223,01 l/s, welches bereits in die Kinzig eingeleitet wird.

Die geänderte Fläche weist mit 20.991,10 m² * 685,2 l/(s*ha) *1,1 = 1.582,14 l/s.

Demnach werden gegenüber der ursprünglichen Einleitung ca. 29 % und 0,359 m³/s weniger eingeleitet.

Die „Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg“ gibt den 100-jährlichen Hochwasserabfluss der Kinzig in der Region Wolfach mit 485 m³/s an.

Verglichen mit dem hundertjährigen Abfluss der Kinzig von 485 m³/s, ergäbe das Änderung der Einleitung 359,13 l/s eine Änderung um 0,0007%.

Durch die marginale Änderung wird auf weitere Nachweise verzichtet.

4 Schmutzwasser

Das anfallende Schmutzwasser wird über einen Schmutzwasserkanal gesammelt und an die öffentlich bestehende Mischwasserkanalisation angeschlossen. Von dort aus wird das anfallende Schmutzwasser an die öffentliche Kläranlage weitergeleitet.

4.1 Hydraulische Bemessung

4.1.1 Betriebsgelände

4.1.1.1 Nördliches Gelände

Das Schmutzwasser des Betriebsgeländes nördlich des Kinzig-Kanals wird wie bisher an den Mischwasserkanal der Stadt Wolfach angeschlossen. Der Anschluss erfolgt an den Mischwasserschacht WOM 285-21 auf Höhe der alten Villa. Den aktuellen Plänen nach ist nur mit Abfluss aus den Nebenräumen zu rechnen.

Der Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird über die folgende Formel ermittelt:

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\sum Du}$$

Q_{ww} = Schmutzwasserabfluss [l/s]
K = Abflusskennzahl [-]
DU = Anschlusswert [l/s]

Die Abflusskennzahl ist dabei aus folgender Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 2 - Abflusskennzahlen

Zu entwässernde Sanitäranlage. Benutzung:	Beispiel	Abflusskennzahl K
Unregelmäßig	Sanitäranlagen in Wohnhäusern, Pensionen, Büros	0,5
Regelmäßig	Sanitäranlagen in Krankenhäusern, Schulen, Restaurants, Hotels	0,7
Häufig	Sanitäranlagen für den öffentlichen Bereich	1,0

(Quelle: Bemessung von Schmutzwasserleitungen im System I, Jörg Scheele, 2008)

Gewählt wurde hier K mit 0,5 für einen Industriebetrieb mit unregelmäßiger Nutzung der Sanitäreinrichtung.

DU kann dabei aus folgender Tabelle abgegriffen werden:

Tabelle 3 - Anschlusswerte Sanitärobjekte

Zu entwässerndes Sanitärobjekt	Anschlusswert DU
Urinal ohne Wasserspülung	0,1
Waschbecken	0,5
Bidet	
Einzelurinal mit Druckspüler	
Dusche ohne Verschluss-Stopfen	0,6
Dusche mit Verschluss-Stopfen	0,8
Einzelurinal mit Spülkasten	
Badewanne	
Küchenspüle mit Geschirrspülmaschine (gem. Geruchsverschluss)	
Küchenspüle	
Geschirrspüler	
Waschmaschine bis 6 kg Füllmasse	
Bodenablauf DN 50	1,5
Waschmaschine bis 12 kg Füllmasse	
Bodenablauf DN 70	1,8
WC mit 4,0/4,5-Liter-Spülung	
WC mit 6-Liter-Spülung	
Bodenablauf DN 100	2,0
WC mit 9-Liter-Spülung	
WC mit 9-Liter-Spülung	2,5

(Quelle: Bemessung von Schmutzwasserleitungen im System I, Jörg Scheele, 2008)

Zu entwässernde Sanitärobjekte	Anschlusswert DU	Anzahl Objekte	Σ DU	
Waschbecken	0,50	4,00	2,00	
Küchenspüle	0,80	1,00	0,80	
Urinale	0,50	4,00	2,00	
WC mit 6-L Spülkasten	2,00	5,00	10,00	
Summe			14,80	
Berechnung des Schmutzwasserabflusses				
mit K =	0,50			
Q _{ww} =			1,92	l/s

Da der größte Einzeleinlauf aus den WC-Spülkasten 2,0 l/s beträgt, wird der Schmutzwasserabfluss mit 2,00 l/s angenommen.
 Für liegende Schmutzwasserleitungen innerhalb von Gebäuden ist ein Mindestgefälle von 0,5 cm/m einzuhalten. Die Mindestfließgeschwindigkeit wird dabei, bei einem Füllungsgrad von 0,5 (h/d_i), auf 0,5 m/s festgelegt.
 Dem so ermittelten Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird mit der folgenden Abbildung die erforderliche Nennweite zugeordnet.

DN		Abflussvermögen von Grund- und Sammelleitungen bei einem Füllungsgrad von 0,5 h/d _i																				
		Gefälle J cm/m																				
		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
70	Q l/s						0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2
	v m/s						0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2
80	Q l/s						1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	2,9
	v m/s						0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
90	Q l/s					1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	2,1	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,3
	v m/s					0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4
100	Q l/s				1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,5	4,0	4,4	4,7	5,0	5,3	5,6
	v m/s				0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
125	Q l/s		2,4	2,7	3,0	3,2	3,5	3,7	3,9	4,1	4,2	4,4	4,6	4,7	5,5	6,1	6,7	7,3	7,8	8,3	8,7	
	v m/s		0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,6	1,7	
150	Q l/s	4,2	4,8	5,4	5,9	6,4	6,8	7,3	7,7	8,0	8,4	8,7	9,1	9,4	10,9	12,2	13,3	14,4	15,4	16,3	17,2	
	v m/s	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	
200	Q l/s	6,3	7,7	8,9	10,0	11,0	11,8	12,7	13,4	14,2	14,9	15,5	16,2	16,8	17,4	20,1	22,5	24,7	26,6	28,5	30,2	31,9
	v m/s	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4
225	Q l/s	8,6	10,5	12,2	13,7	15,0	16,2	17,3	18,4	19,4	20,4	21,3	22,1	23,0	23,8	27,5	30,8	33,7	36,4	39,0	41,3	
	v m/s	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	
250	Q l/s	11,4	14,0	16,2	18,1	19,8	21,4	22,9	24,3	25,7	26,9	28,1	29,3	30,4	31,5	36,4	40,7	44,6	48,2	51,5		
	v m/s	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5		
300	Q l/s	21,0	25,8	29,9	33,4	36,7	39,6	42,4	45,0	47,4	49,8	52,0	54,1	56,2	58,2	67,2	75,2	82,4				
	v m/s	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	2,3	2,5				

Abbildung 6: Bemessung von Schmutzwasserleitungen, Jörg Scheele 2008

Gewählt für

Grundleitung: Minstdurchmesser DN 150, min. Gefälle 0,5 %, Q = 5,4 l/s
Sammelleitung: Minstdurchmesser DN 100, min. Gefälle 0,7 %, Q = 2,1 l/s

$$Q_{ww} = 2,0 \text{ l/s} \leq Q_{\text{Grundleitung}} = 5,4 \text{ l/s} \quad \text{– Nachweis erfüllt!}$$

Die bestehende Sammelleitung für die Mischwasserkanalisation aus Stahlbeton ist laut Angaben der Stadt Wolfach folgendermaßen dimensioniert:

DN	ca. 300 mm	Rohrdurchmesser	
k_b	<0,1	Rauheit für Stahlbetonrohre	
Q_{voll}	ca. 128,51 l/s	Rohrvollfüllung ($k_b = 0,25$)	Berechnungstabellen
I	ca. 1,11 %	Sohlgefälle	Leistungsplan Stadt Wolfach

$$Q_{ww} = 2,0 \text{ l/s} \leq Q_{\text{MW-Kanal}} = 128,51 \text{ l/s} \quad \text{– Nachweis erfüllt!}$$

4.1.1.2 Südliches Gelände

Das Schmutzwasser des Betriebsgeländes südlich des Kinzig-Kanals wird an den bestehenden Schmutzwasserschacht auf dem Betriebsgelände der Carl Leipold GmbH angeschlossen. Der Anschluss erfolgt an die Mischwasserkanalisation der Stadt Wolfach auf Höhe des bestehenden Hochregals. Den aktuellen Plänen nach ist mit Abfluss aus den Toilettenräumen der geplanten Logistik und aus den Abschlamm-/Absalzmengen der Kühltürme zu rechnen. Nach Angaben der Firma „LIEPELT Ingenieurbüro für technische Gebäudeausrüstung“ ist die Abschlamm-/Absalzmenge der Kühltürme:

$$Q_{ww} = 4,0 \text{ l/s}$$

Der Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird über die folgende Formel ermittelt:

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\sum DU}$$

Nach umstellen der Formel erhält man:

$$\sum DU = \left(\frac{Q_{ww}}{K}\right)^2$$

Die Abflusskennzahl K wird wie in der Bemessung des nördlichen Teils mit $K=0,5$ gewählt. Daraus ergibt sich:

$$\sum DU = 64$$

Die Summe wird der Summe aus den Sanitärprojekten hinzuaddiert. Aus Tabelle 3 werden die Anschlusswerte der Sanitärprojekte aus der Logistik ermittelt.

Zu entwässernde Sanitärobjekte	Anschlusswert DU	Anzahl Objekte	∑ DU
Waschbecken	0,50	1,00	0,50
WC mit 6-L Spülkasten	2,00	2,00	4,00
Kühltürme			64,00
Summe			68,50
Berechnung des Schmutzwasserabflusses			
mit K =	0,50		
Q _{ww} =			4,14 l/s

Dem so ermittelten Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird nach Abbildung 6 die erforderliche Nennweite zugeordnet.

Gewählt für

Grundleitung: Minstdurchmesser DN 200, min. Gefälle 0,5 %, $Q = 10,0$ l/s

Sammelleitung: Minstdurchmesser DN 150, min. Gefälle 0,5 %, $Q = 5,4$ l/s

$$Q_{ww} = 4,14 \text{ l/s} \leq Q_{\text{Grundleitung}} = 5,4 \text{ l/s} \quad \text{– Nachweis erfüllt!}$$

Das genehmigte Entwässerungsgesuch vom Datum 25.04.1995 zur Werkserweiterung der Carl Leibold GmbH, genehmigt am 12.07.1995, gibt eine Schmutzwassereinleitung von 23,6 l/s an.

$$Q_{\text{best}} = 23,6 \text{ l/s}$$

Zusätzlich werden zwei Straßeneinläufe von der Fahrbahn südlich der Verladezone in den Mischwasserkanal eingeleitet. Die Abflussmenge der Straßeneinläufe kann in etwa mit 6 l/s angenommen werden.

$$Q_{\text{StAbf}} = 2 \cdot 6 \text{ l/s} = 12 \text{ l/s}$$

Daraus erfolgt ein Q_{ges} von:

$$Q_{\text{ges}} = Q_{ww} + Q_{\text{best}} + Q_{\text{StAbf}} = 39,14 \text{ l/s}$$

Die bestehende Sammelleitung für die Mischwasserkanalisation aus Stahlbeton ist laut Angaben der Stadt Wolfach folgendermaßen dimensioniert:

DN	ca. 800 mm	Rohrdurchmesser	
k_b	<0,1	Rauheit für Stahlbetonrohre	
Q_{voll}	ca. 954,32 l/s	Rohrvollfüllung ($k_b = 0,25$)	Berechnungstabellen
l	ca. 0,36 %	Sohlgefälle	Leistungsplan Stadt Wolfach

$$Q_{\text{ges}} = 37,6 \text{ l/s} \leq Q_{\text{MW-Kanal}} = 954,32 \text{ l/s} \quad \text{– Nachweis erfüllt!}$$

4.1.2 Sportheim

Das Schmutzwasser des Sportheims wird an den Mischwasserkanal der Stadt Wolfach angeschlossen. Der Anschluss erfolgt an den Mischwasserschacht WOM 285-40. Den aktuellen Plänen nach ist nur mit Abfluss aus den Nebenräumen zu rechnen.

Das Sportheim wurde für die Berechnung in zwei Teile unterteilt:

Das EG und OG mit Kantine und Sozialräumen für Angestellte der Carl Leipold GmbH auf der westliche Seite und auf der östlichen Seite die Räumlichkeiten für den Vereinssport.

Der Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird über die folgende Formel ermittelt:

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\sum Du}$$

Gewählt wurde hier K mit 0,5 für ein Sportheim mit unregelmäßiger Nutzung der Sanitäreinrichtung.

Die Bemessung der Leitungen erfolgt von Westen Richtung Osten in den Mischwasserschacht.

Aus Tabelle 3 werden die Anschlusswerte der Sanitärobjekte ermittelt.

4.1.2.1 Westliche Seite

Erdgeschoss 1: Küche und Sanitäreinrichtungen

Zu entwässernde Sanitärobjekte	Anschlusswert DU	Anzahl Objekte	\sum DU	
Waschbecken	0,50	2,00	1,00	
Küchenspüle	0,80	1,00	0,80	
Urinale	0,50	1,00	0,50	
WC mit 6-L Spülkasten	2,00	2,00	4,00	
Summe			6,30	
Berechnung des Schmutzwasserabflusses				
mit K =	0,50			
Q_{ww} =			1,25	l/s

Da der größte Einzeleinlauf aus den WC-Spülkasten 2,0 l/s beträgt, wird der Schmutzwasserabfluss mit 2,00 l/s angenommen.

Dem so ermittelten Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird nach Abbildung 5 die erforderliche Nennweite zugeordnet.

Gewählt für

Grundleitung: Minstdurchmesser DN 150, min. Gefälle 0,5 %, Q = 5,4 l/s

Sammelleitung: Minstdurchmesser DN 100, min. Gefälle 0,7 %, Q = 2,1 l/s

Obergeschoss 1: Sanitäreinrichtungen Herrenumkleide

Zu entwässernde Sanitärobjekte	Anschlusswert DU	Anzahl Objekte	Σ DU	
Waschbecken	0,50	10,00	5,00	
Dusche ohne Verschlussstopfen	0,60	8,00	4,80	
Urinale	0,50	8,00	4,00	
WC mit 6-L Spülkasten	2,00	6,00	12,00	
Summe			25,80	
Berechnung des Schmutzwasserabflusses				
mit K =	0,50			
Q _{ww} =			2,54	l/s

Der hier ermittelte Schmutzwasserabfluss Q_{ww} gilt nur für die Sammel- und Falleleitungen. Die Grundleitung wird unter Hinzunahme der Anschlusswerte aus dem Bereich Erdgeschoss 1 berechnet.

Nach Formel $Q_{ww} = K * \sqrt{\sum Du}$ ergibt sich Q_{ww} zu:

$$Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{6,3 + 25,8} = 2,83 \text{ l/s}$$

Dem so ermittelten Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird nach Abbildung 5 die erforderliche Nennweite zugeordnet.

Gewählt für

Grundleitung: Minstdurchmesser DN 150, min. Gefälle 0,5 %, Q = 5,4 l/s

Sammelleitung: Minstdurchmesser DN 100, min. Gefälle 0,7 %, Q = 2,1 l/s

Obergeschoss 2: Sanitäreinrichtungen Damenumkleide

Zu entwässernde Sanitärobjekte	Anschlusswert DU	Anzahl Objekte	Σ DU	
Waschbecken	0,50	4,00	2,00	
Dusche ohne Verschlussstopfen	0,60	3,00	1,80	
WC mit 6-L Spülkasten	2,00	4,00	8,00	
Summe			11,80	
Berechnung des Schmutzwasserabflusses				
mit K =	0,50			
Q _{ww} =			1,72	l/s

Da der größte Einzeleinlauf aus den WC-Spülkasten 2,00 l/s beträgt, wird der Schmutzwasserabfluss mit 2,00 l/s angenommen.

Erdgeschoss 2: Sanitäreinrichtungen Besucher

Zu entwässernde Sanitärobjekte	Anschlusswert DU	Anzahl Objekte	Σ DU	
Waschbecken	0,50	5,00	2,50	
Urinal	0,50	3,00	1,50	
WC mit 6-L Spülkasten	2,00	6,00	12,00	
Summe			16,00	
Berechnung des Schmutzwasserabflusses				
mit K =	0,50			
Q _{ww} =			2,00	l/s

Für die Dimensionierung der Sammelleitung wird Q_{ww} mit 2,00 l/s angenommen.
 Für die Dimensionierung der Grundleitung wird der Abfluss aus dem Obergeschoss 2 hinzugezogen. Hieraus ergibt sich der Schmutzwasserabfluss zu:

$$Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{11,8 + 16} = 2,64 \text{ l/s}$$

Dem so ermittelten Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird nach Abbildung 5 die erforderliche Nennweite zugeordnet.

Gewählt für

Grundleitung: Minstdurchmesser DN 150, min. Gefälle 0,5 %, Q = 5,4 l/s

Sammelleitung: Minstdurchmesser DN 100, min. Gefälle 0,7 %, Q = 2,1 l/s

Die Grundleitung aus Obergeschoss 2 und Erdgeschoss 2 wird an die Grundleitung aus Obergeschoss 1 und Erdgeschoss 1 angeschlossen.

Daraus ergibt sich für die Grundleitung ein Schmutzwasserabfluss zu:

$$Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{25,8 + 6,3 + 11,8 + 16} = 3,87 \text{ l/s}$$

Dem so ermittelten Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird nach Abbildung 5 die erforderliche Nennweite zugeordnet.

Gewählt für

Grundleitung: Minstdurchmesser DN 150, min. Gefälle 0,5 %, Q = 5,4 l/s

4.1.2.2 Östliche Seite

Obergeschoss 3: Sanitäreinrichtungen Vereinssport

Zu entwässernde Sanitärobjekte	Anschlusswert DU	Anzahl Objekte	Σ DU	
Waschbecken	0,50	4,00	2,00	
Dusche ohne Verschlussstopfen	0,60	8,00	4,80	
WC mit 6-L Spülkasten	2,00	3,00	6,00	
Summe			12,80	
Berechnung des Schmutzwasserabflusses				
mit K =	0,50			
Q _{ww} =			1,79	l/s

Da der größte Einzeleinlauf aus den WC-Spülkasten 2,00 l/s beträgt, wird der Schmutzwasserabfluss mit 2,00 l/s angenommen.

Erdgeschoss 3: Sanitäreinrichtungen Vereinssport

Zu entwässernde Sanitärobjekte	Anschlusswert DU	Anzahl Objekte	Σ DU	
Waschbecken	0,50	4,00	2,00	
Dusche ohne Verschlussstopfen	0,60	8,00	4,80	
WC mit 6-L Spülkasten	2,00	6,00	12,00	
Summe			18,80	
Berechnung des Schmutzwasserabflusses				
mit K =	0,50			
Q _{ww} =			2,17	l/s

Für die Dimensionierung der Sammelleitung wird Q_{ww} mit 2,17 l/s angenommen.

Für die Dimensionierung der Grundleitung wird der Abfluss aus dem Obergeschoss 3 hinzugezogen. Hieraus ergibt sich der Schmutzwasserabfluss zu:

$$Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{12,8 + 18,8} = 2,81 \text{ l/s}$$

Dem so ermittelten Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird nach Abbildung 5 die erforderliche Nennweite zugeordnet.

Gewählt für

Grundleitung: Minstdurchmesser DN 150, min. Gefälle 0,5 %, Q = 5,4 l/s

Sammelleitung: Minstdurchmesser DN 100, min. Gefälle 0,7 %, Q = 2,1 l/s

Die Grundleitung aus Obergeschoss 3 und Erdgeschoss 3 wird an die Grundleitung aus Obergeschoss 1+2 und Erdgeschoss 1+2 angeschlossen.

Daraus ergibt sich für die Grundleitung ein Schmutzwasserabfluss zu:

$$Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{25,8 + 6,3 + 11,8 + 16 + 12,8 + 18,8} = 4,78 \text{ l/s}$$

Dem so ermittelten Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird nach Abbildung 5 die erforderliche Nennweite zugeordnet.

Gewählt für

Grundleitung: Mindestdurchmesser DN 150, min. Gefälle 0,5 %, Q = 5,4 l/s

Das Sportheim wird an den MW/Schacht WOM 285-40 angeschlossen.

Aus dem Sportheim ist mit einem Schmutzwasserabfluss Q_{ww} von 4,78 l/s zu rechnen.

Zusätzlich ist der Anteil der befestigten Fläche vor dem Sportheim (Punkt 2.4.2) mit 13,09 l/s anzurechnen.

Die bestehende Sammelleitung für die Mischwasserkanalisation aus Stahlbeton ist laut Angaben der Stadt Wolfach folgendermaßen dimensioniert:

DN	ca. 300 mm	Rohrdurchmesser	
k_b	<0,1	Rauheit für Stahlbetonrohre	
Q_{voll}	ca. 54,86 l/s	Rohrvollfüllung ($k_b = 0,25$)	Berechnungstabellen
I	ca. 2,1 %	Sohlgefälle	Leistungsplan Stadt Wolfach

$$Q_{ges} = 4,78 \text{ l/s} + 13,09 \text{ l/s} = 17,87 \text{ l/s} \leq Q_{MW\text{-}Kanal} = 54,86 \text{ l/s} \quad - \text{ Nachweis erfüllt}$$

Aufgestellt September 2017

KAPPIS Ingenieure GmbH