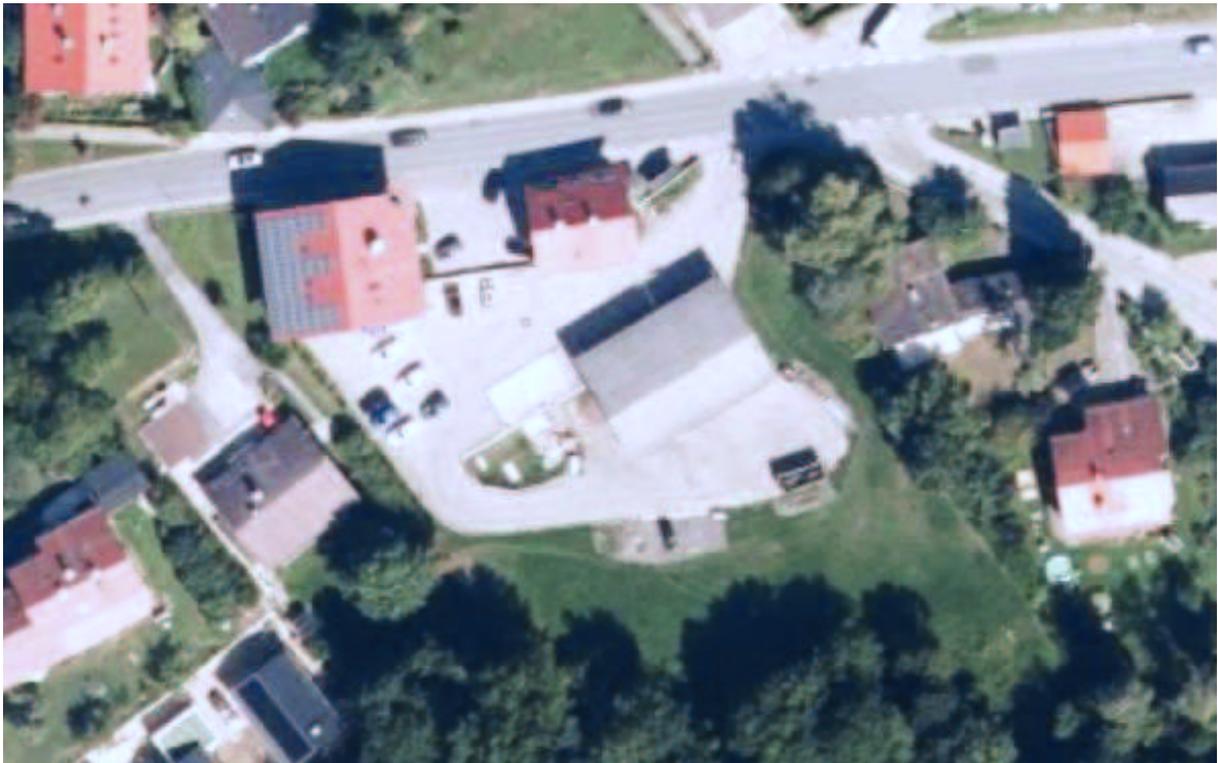


Entwässerungskonzept zum Bebauungsplan
„Raiffeisenstraße“

Gemeinde Bad Kohlgrub



Erläuterungen und Berechnungen zur Einleitung von
Oberflächenwasser

Stand 09/2019

Inhaltsverzeichnis

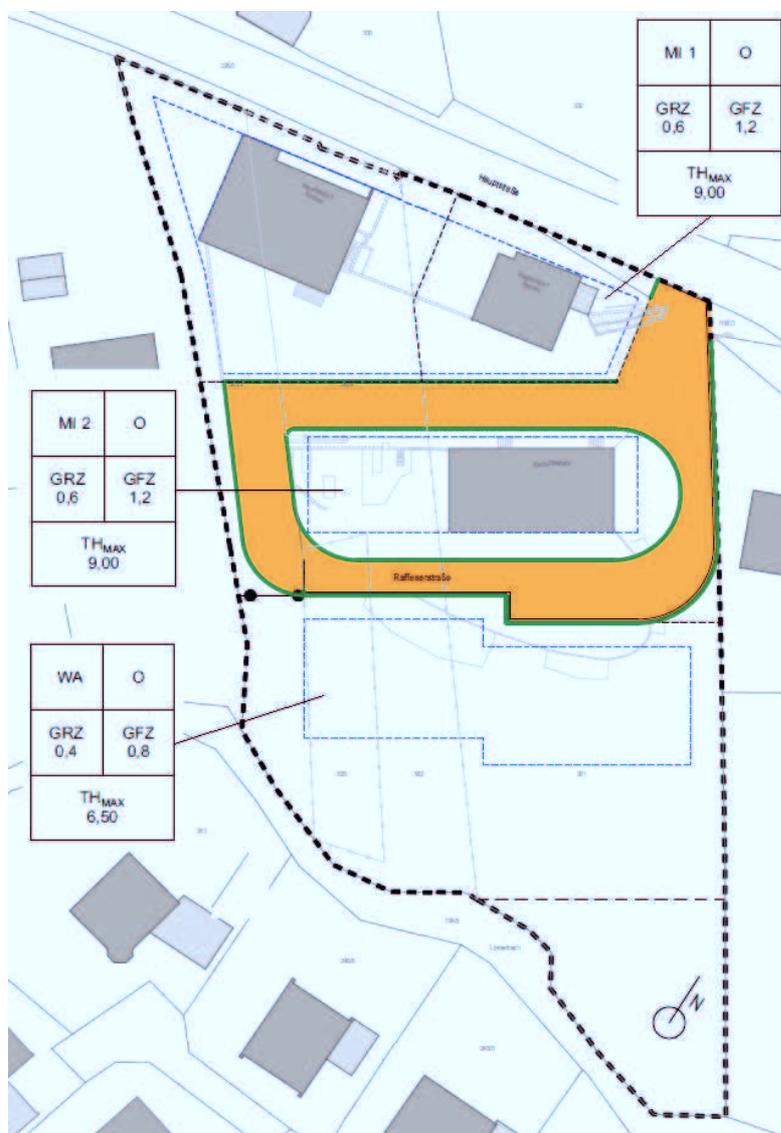
1. Rahmenbedingungen	3
2. Bewertung des Niederschlagswassers	4
3. Abgrenzung der Einzugsgebiete	5
4. Berechnungen zum anfallenden Oberflächenwasser	6

1. Rahmenbedingungen

Für den Umgang mit Niederschlagswasser sind insbesondere die Regelungen des bayrischen Landeswassergesetzes und die darauf aufbauenden Verordnungen zu beachten sowie die Arbeitsblätter 117, 138 und 153 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) zu berücksichtigen.

Grundsätzlich soll das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser dort verbleiben und über die belebte Bodenzone versickert werden. Im Rahmen des vom geologischen Büro BLASY + MADER GmbH durchgeführten Bodengutachtens wird eine Versickerung aufgrund der anstehenden Bodenverhältnisse ausgeschlossen.

Das Niederschlagswasser der Dach- und Hof- und Straßenflächen wird deshalb in einer Rück-



halteeinrichtung gesammelt und über einen Drosselablauf in den Lindenbach abgeleitet. Es sind die Vorgaben der §§ 54 ff. WHG zu beachten: Die Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer stellt einen genehmigungsbedürftigen Tatbestand dar.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans "Raiffeisenstraße" in Bad Kohlgrub umfasst eine Fläche von 6.030 m². Das Berechnungsgebiet ist das Allgemeine Wohngebiet (WA) innerhalb des Geltungsbereichs des qualifizierten Bebauungsplans mit einer Fläche von ca. 2.027 m². Der Grundstücksbesitzer beabsichtigt die Errichtung von Wohngebäuden.

Somit kann das Mischgebiet bei den nachfolgenden Betrachtun-

Abbildung 1: Bebauungsplan Raiffeisenstraße Quelle: PEB01 GmbH

gen unberücksichtigt bleiben, da keine Veränderungen am Bestand vorgenommen werden.

Östlich und westlich ist eine Neuversiegelung der Erschließungsstraße geplant. Dies entspricht ca. einer Fläche von 297,00 m². Damit beträgt die Gesamtfläche 2.309,15 m². Aufgrund bereits bestehender Versiegelung sind jedoch nur 2.149,85 m² (davon 1.867,25 m² Baufläche und 282,60 m² Straßenfläche) zu berücksichtigen.

2. Bewertung des Niederschlagswassers

Die Einleitung erfolgt aufgrund der Sammlung des Oberflächenwassers des Neubaugebietes im Rahmen des Überflutungsschutzes sowie der Entlastung der Kanalisation. Es wird dabei ausschließlich Niederschlagswasser eingeleitet, eine Mischwasserentlastung ist nicht vorhanden oder geplant.

	Fläche	Gehalt an Belastungsstoffen	Qualitative Bewertung	oberirdische Versickerungsanlagen			unterirdische Versickerungsanlagen	
				A ₁ , A ₂ ≤ 5 in der Regel breitflächige Versickerung	5 < A ₁ , A ₂ ≤ 15 in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Elemente	A ₁ , A ₂ > 15 in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung	Rigolen und Rohr-Rigolenelement	Versickerungsschacht
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Gründächer; Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem		unbedenklich	+	+	+	+	+
2	Dachflächen ohne Verwendung von unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink und Blei); Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten		unbedenklich	+	+	+	+	(+)
3	Dachflächen mit üblichen Anteilen aus unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink und Blei)			+	+	+	(+)	(+)
4	Rad- und Gehwege in Wohngebieten; Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnbereiches von Straßen; verkehrsberuhigte Bereiche			+	+	(+)	(-)	(-)
5	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel sowie wenig befahrene Verkehrsflächen (bis DTV 300 Kfz) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten			+	+	(+)	(-)	-
6	Straßen mit DTV 300 - 5000 Kfz, z. B. Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen			+	+	(+)	(-)	-
7	Start-, Lande- und Rollbahnen von Flughäfen, Rollbahnen von Flughäfen ¹⁾		tolerierbar	+	+	(+)	(-)	-
8	Dachflächen in Gewerbe- und Industriegebieten mit signifikanter Luftverschmutzung		tolerierbar	+	+	(+)	(-)	-
9	Straßen mit DTV 5000 - 15000 Kfz, z. B. Hauptverkehrsstraßen, Start- und Landebahnen von Flughäfen ¹⁾		tolerierbar	+	+	(+)	-	-
10	Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel, z. B. von Einkaufszentren		tolerierbar	+	(+)	(+)	-	-
11	Dachflächen mit unbeschichteten Eindeckungen aus Kupfer, Zink und Blei, Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung, z. B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen, Reiterhöfe, Märkte		tolerierbar	+	(+)	(+)	-	-
12	Straßen mit DTV über 15000 Kfz, z. B. Hauptverkehrsstraßen von überregionaler Bedeutung, Autobahnen		tolerierbar	+	(+)	(+)	-	-
13	Hofflächen und Straßen in Gewerbe- und Industriegebieten mit signifikanter Luftverschmutzung		nicht tolerierbar	(-)	(-)	(-)	-	-
14	Sonderflächen, z. B. Lkw-Park- und Abstellflächen, Flugzeugpositionsflächen von Flughäfen		nicht tolerierbar	-	-	-	-	-

Abbildung 2: Rückhaltung/Einleitung der Niederschlagsabflüsse unter Berücksichtigung der abflussliefernden Flächen außerhalb von Wasserschutzgebieten - Quelle: DWA-A 138.

3. Abgrenzung der Einzugsgebiete

Die für die Einleitung in den Lindenbach relevanten Wassermengen errechnen sich aus dem Bemessungsregen und dem jeweiligen Einzugsgebiet. In der nachfolgenden Tabelle werden die relevanten Flächen dargestellt.

Einzugsgebiet	Art der Befestigung	Fläche A_E [ha]
Neubaugebiet WA (GRZ 0,4)	Bebauungsfläche	0,215
	davon unbefestigt (60,0 %)	0,129
	davon bebaut (40,0 %)	0,086
	davon Straßenfläche	0,028

Tabelle 1: Flächen des Allgemeinen Wohngebietes (WA) □ Quelle: Eigene Berechnung

Die jeweiligen Abflussbeiwerte sind dem DWA-Arbeitsblatt 138, Tabelle 2 für die jeweiligen Befestigungsarten entnommen.

Flächentyp	Art der Befestigung	ψ_m
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9 – 1,0
	Ziegel, Dachpappe	0,8 – 1,0
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5 %)	Metall, Glas, Faserzement	0,9 – 1,0
	Dachpappe	0,9
	Kies	0,7
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25 %)	humusiert < 10 cm Aufbau	0,5
	humusiert ≥ 10 cm Aufbau	0,3
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9
	Pflaster mit dichten Fugen	0,75
	fester Kiesbelag	0,6
	Pflaster mit offenen Fugen	0,5
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25
	Rasengittersteine	0,15
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regen- abfluss in das Entwässerungssys- tem	toniger Boden	0,5
	lehmiger Sandboden	0,4
	Kies- und Sandboden	0,3
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	flaches Gelände	0,0 – 0,1
	steiles Gelände	0,1 – 0,3

Abbildung 3: Empfohlene mittlere Abflussbeiwerte - Quelle: DWA-A 138.

Dabei wird nur die Neuplanung des Allgemeinen Wohngebietes mit ca. 1.867,25 m² sowie die zusätzliche Erschließung mit ca. 282,60 m² berücksichtigt. Im Mischgebiet befinden sich lediglich Bestandsgebäude, welche durch das geplante Vorhaben nicht betroffen und daher unberücksichtigt bleiben. Bei dem geplanten Vorhaben wird von einem Befestigungsgrad von maximal 40% (entspricht GRZ = 0,4) ausgegangen.

Der Abflussbeiwert der befestigten Bereiche (Schrägdach, Erschließung auf dem Grundstück) wird mit 0,9 sowie für die Grünflächen mit 0,2, aufgrund der bestehenden Hanglage, festgesetzt.

In der nachfolgenden Tabelle wird der maximale Befestigungsgrad und der resultierende Abflussbeiwert dargestellt.

Einzugsgebiet	Art der Befestigung	Fläche A _E [ha]	Abflussbeiwert Ψ	Abfluss-wirksame Fläche[ha]
Neubaugebiet BA 1	Siedlung	0,215		
	davon unbefestigt	0,129	0,2	0,026
	davon bebaut	0,086	0,9	0,077
	davon Straßenfläche	0,028	0,9	0,025
Summe abflusswirksame Fläche A _u gerundet				0,129

Tabelle 2: Relevante Einzugsgebiete für die Ermittlung des Oberflächenabflusses - Quelle: Eigene Darstellung.

4. Berechnungen zum anfallenden Oberflächenwasser

Die für die Berechnung von Regenrückhalteräumen zu berücksichtigende Bemessungsregenhäufigkeit mit einer Wiederkehrzeit von **1-mal in 5 Jahren** ist zu verwenden. Das anfallende Oberflächenwasser wird über eine Zwischenspeicherung in einem Regenrückhalteraum über einen Drosselabfluss in den Lindenbach geleitet.

Gemäß der KOSTRA-Daten der nachfolgenden Tabelle ergeben sich für die Planung des Regenrückhalteraaumes folgende Niederschlagsspenden:

Rasterfeld : Spalte 44, Zeile 99
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagspenden 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	198,9	261,8	298,6	344,9	407,8	470,6	507,4	553,7	616,6
10 min	164,3	208,8	234,8	267,6	312,0	356,4	382,4	415,2	459,6
15 min	140,0	176,3	197,5	224,3	260,6	296,8	318,1	344,8	381,1
20 min	121,9	153,4	171,7	194,9	226,3	257,8	276,2	299,3	330,7
30 min	96,9	122,6	137,6	156,5	182,2	207,8	222,8	241,8	267,4
45 min	74,1	95,1	107,3	122,8	143,7	164,7	176,9	192,4	213,3
60 min	60,0	78,1	88,8	102,1	120,3	138,4	149,0	162,4	180,6
90 min	45,5	58,7	66,4	76,1	89,3	102,4	110,2	119,9	133,0
2 h	37,4	47,9	54,0	61,8	72,3	82,8	88,9	96,7	107,2
3 h	28,4	36,0	40,4	46,1	53,7	61,3	65,8	71,4	79,0
4 h	23,3	29,4	32,9	37,4	43,5	49,6	53,1	57,6	63,7
6 h	17,7	22,1	24,7	27,9	32,3	36,7	39,3	42,6	47,0
9 h	13,4	16,6	18,5	20,8	24,0	27,2	29,1	31,5	34,7
12 h	11,0	13,6	15,1	16,9	19,5	22,0	23,5	25,4	28,0
18 h	8,4	10,2	11,3	12,7	14,5	16,4	17,4	18,8	20,7
24 h	6,9	8,3	9,2	10,3	11,8	13,2	14,1	15,2	16,7
48 h	4,5	5,4	5,9	6,6	7,6	8,5	9,1	9,7	10,7
72 h	3,5	4,2	4,6	5,1	5,8	6,5	6,9	7,4	8,1

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
 rN Niederschlagspende in [l/(s·ha)]

Abbildung 4: Niederschlagswerte für verschiedene Dauerstufen und Jährlichkeiten für Bad Kohlgrub- Quelle: KOSTRA-Daten des Deutschen Wetterdienst.

Das erforderliche Speichervolumen für den Regenrückhalteraum wird aus der maximalen Differenz der in einem Zeitraum gefallenen Niederschlagsmenge und dem in diesem Zeitraum über die Drossel weitergeleitetem Abflussvolumen ermittelt [DWA-A 117]. Das spezifische Volumen ergibt sich gem. folgender Gleichung:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \times D \times f_Z \times f_A \times 0,06 \text{ (m}^3 \text{ / ha)}$$

$V_{s,u}$ = Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u in m^3/ha

$r_{D,n}$ = Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n in $\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$

$q_{Dr,R,u}$ = Regenanteil der Drosselabflusspende, bezogen auf A_u in $\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$

D = Dauerstufe in min

f_Z = Zuschlagsfaktor, Annahme: Mittleres Risikomaß

f_A = Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_r , $q_{Dr,r,u}$ und n

0,06 = Dimensionsfaktor zur Umrechnung von l/s in m^3/min

Fläche des Einzugsgebietes:	A_E	= 0,215 ha
Undurchlässige Fläche Einzugsgebiet:	A_u	= 0,129 ha
Trockenwetterabfluss:	$Q_{T,d,aM}$	= 0,00 l/s
Vorgegebene max. zulässiger Drosselabfluss in Absprache mit dem Wasserwirtschaftsamt Weilheim:	$Q_{Dr,max}$	= 5 l/s
Vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	n	= 0,2/a
Abminderungsfaktor	f_A	= 0,95
Zuschlagsfaktor	f_z	= 1,15

Ermittlung der Drosselabflussspende:

$$Q_{Dr,max} = 5,0 \text{ l/s}$$

$$q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} - Q_{T,d,aM}) / A_u = (5,00 - 0,00) / 0,129 = 38,76 \text{ l(s*ha)}$$

Dauerstufe D	zugehörige Re- genspende r	Drosselabfluss- spende qr	Differenz zwi- schen r und qr	spezifisches Speichervolu- men Vs,u
[min]	[l/(s*ha)]			
5	344,9	38,76	306,14	100,34
10	267,6	38,76	228,84	150,00
15	224,3	38,76	185,54	182,43
20	194,9	38,76	156,14	204,70
30	156,5	38,76	117,74	231,54
45	122,8	38,76	84,04	247,90
60	102,1	38,76	63,34	249,12
90	76,1	38,76	37,34	220,29
120	61,8	38,76	23,04	181,24
180	46,1	38,76	7,34	86,61

Tabelle 3: Berechnung des spezifischen Volumens anhand verschiedener Dauerstufen und Regenspenden -
Quelle: Eigene Darstellung.

Der Höchstwert liegt bei $D = 60$ min: Das erforderliche spezifische Volumen beträgt $V_{s,u} = 249,12 \text{ m}^3/\text{ha}$. Das erforderliche Rückhaltevolumen ergibt sich aus der folgenden Berechnung:

$$V = V_{s,u} = 249,12 \text{ m}^3/\text{ha} \times 0,129 \text{ ha} = 32,14 \text{ m}^3.$$

Es ergibt sich ein gerundetes **erforderliches Volumen vom 33,00 m³**. Dies entspricht beispielsweise einem Rückhalteraum mit den Maßen (LxBxH): 3,20m x 3,20m x 3,20m.

5. Absetzzone

Im Zulauf der Rückhalteinrichtung ist ein Absetzschacht mit ca. 2,00 m Tiefe Dauerwasserstand als Sandfang vorgesehen. Der Ablauf zum RRB wird zum Schutz gegen Leichtflüssigkeiten mit einem Tauchrohr versehen.

Ingenieure für Städtebau und Architektur ISA

Hauptstraße 31

82433Bad Kohlgrub

M. Eng. Torsten Kuhn

Bad Kohlgrub, im September 2019