

Erläuterungsbericht: Biogasanlage [REDACTED], Mayen-Kürrenberg
Überprüfung der Rückhaltung



Bebauungsplan „Im Seel“, Mayen-Kürrenberg Überprüfung der Rückhaltung „Biogasanlage [REDACTED]“

Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung und Aufgabenstellung	2
2. Entwurfsgrundlagen	2
3. Planunterlagen	3
4. Lage der Biogasanlage	3
5. Bestehender Zustand	3
6. Ermittlung der abflusswirksamen Fläche	4
7. Erforderliches Rückhaltevolumen	5
8. Ermittlung des vorhandenen Beckenvolumens	6
9. Schlussbetrachtung und Empfehlung	7

Bebauungsplan „Im Seel“, Mayen-Kürrenberg Überprüfung der Rückhaltung „Biogasanlage [REDACTED]“

Erläuterungsbericht

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Mayen beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans „Im Seel“ in Mayen-Kürrenberg. Im Rahmen der Behördenbeteiligung wurde als Stellungnahme mit abwägungsrelevantem Inhalt der Nachweis der ordnungsgemäßen Rückhaltung der Oberflächenwässer innerhalb des Geltungsbereiches gefordert.

Starkregenereignisse der letzten Jahre und der daraus entstandenen Schäden führten zu der Forderung den bestehenden und Erweiterungsbereich der Biogasanlage [REDACTED] zu betrachten. Ein ungeregeltes Abfließen von Oberflächenwasser in den nahegelegenen Trillbach soll damit vermieden werden.

Mit der örtlichen Vermessung zur Feststellung der abflusswirksamen Flächen, der Größe des vorhandenen Rückhaltebeckens und der Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens wurde das Ingenieurbüro IBS-Ingenieure GbR aus Mayen beauftragt.

2. Entwurfsgrundlagen

Die Entwurfsgrundlagen der vorliegenden Planung sind:

- a) die Vektor- und Rasterdaten aus dem Zweitkataster der Stadt Mayen
- b) Vorort Termine mit dem Betreiber der Anlage, dem Bauleitplaner und Behördenvertretern
- c) die Fotos der Örtlichkeit, aufgenommen im Juni 2018
- d) die örtliche Vermessung des Ingenieurbüros IBS-Ingenieure GbR
- e) der Bebauungsplan „Im Seel“ Mayen Kürrenberg

3. Planunterlagen

Der Lageplan mit Kennzeichnung der Flächen im Maßstab 1: 500, wurde auf Grundlage der Katasterdaten sowie der örtlichen Vermessung erstellt.

Die repräsentativen Profil-Schnitte des Erdbeckens wurden im Maßstab 1: 25/25 gefertigt. Der Längsschnitt durch das Erdbecken weist den Maßstab 1: 100/100 auf.

4. Lage der Biogasanlage

Die Biogasanlage [REDACTED] liegt südlich des Mayener Stadtteils Kürrenberg. Sie ist über die B 258 und den südlich verlaufenden Wirtschaftsweg zu erreichen.

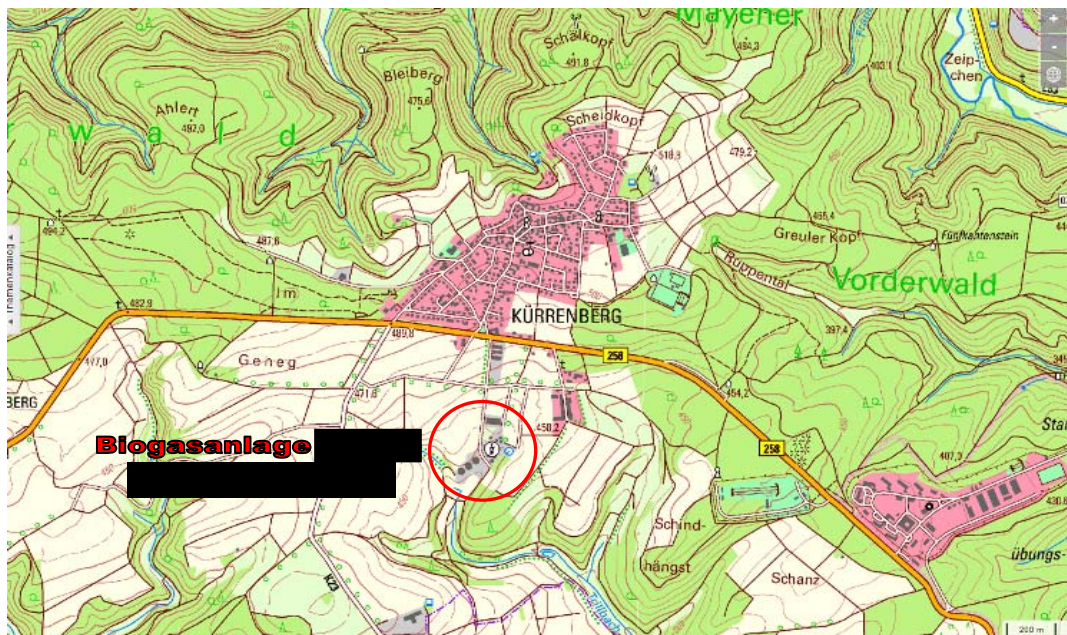


Abbildung 1: Übersichtsplan (ohne Maßstab)

5. Bestehender Zustand

Die befestigten Flächen der Biogasanlage fließen teilweise über den asphaltierten Wirtschaftsweg bzw. über eine Erdmulde in ein vorhandenes Erdbecken (s. Abb. 2). Das Erdbecken hat keinen Drosselabfluss. Das eingeleitete Wasser versickert/verdunstet dort.

Unterhalb des Erdbeckens befindet sich ein weitaus größeres Havariebecken, welches im Schadensfall austretende flüssige Substrate bzw. Gärrestrückstände aufnehmen kann.



Abbildung 2: vorhandenes Erdbecken

6. Ermittlung der abflusswirksamen Fläche

Die Flächen wurden auf Grundlage der örtlichen Vermessung / Erhebungen ermittelt (siehe Lageplan). Die undurchlässige Fläche wurde mit den Abflussbeiwerten gemäß DWA-A 117 bestimmt.

Flächentyp	Fläche (m²)	Abflussbeiwert	undurchlässige Flächen Au (m²)
Gebäudeflächen	1.786,0	0,95	1.696,70
Grünfläche	2.678,0	0,30	803,40
Pflasterflächen	3.033,0	0,75	2.274,75
Asphaltflächen	848,0	0,95	805,60
unbef. Wegefläche	40,0	0,50	20,00
Summe	8.385,0	0,67	5.600,45

Tabelle 1: Ermittlung abflusswirksame Fläche

Die gesamte undurchlässige Fläche wurde mit rd. 5.600 m² ermittelt. Dies entspricht 0,56 ha.

7. Erforderliches Rückhaltevolumen

Gemäß DWA-A 117 berechnet sich das erforderliche Rückhaltevolumen wie folgt:

Grundlagen:

$A_u = 0,56$ ha (siehe oben)

$k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s (Wert für Oberboden)

$r_{D(n)} =$ Niederschlagsspende in l/(s*ha) – KOSTRA-DWD 2010R

$f_z = 1,2$ (Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117)

$f_a = 1,0$ (Abminderungsfaktor gem. DWA-A 117)

Als Drosselabflussspende $q_{dr,r,u}$ wurde der natürliche Abfluss von den jetzt befestigten Flächen angesetzt und mit der zur Verfügung stehenden Sickerfläche abgeglichen. Hierbei wurden 5,0 % der Niederschlagsspende $r_{15(n=0,1/a)} = 198,3$ l/(s*ha) angenommen.

⇒ $q_{dr,r,u} = 9,915$ l/(s*ha) ~ 10,0 l/(s*ha)

In diesem Fall wird das Wasser nicht gedrosselt abgeleitet, sondern versickert / verdunstet in der Erdmulde.

Dauerstufe D	Niederschlags-höhe h_n für $n=0,1/a$	Zugehörige Regenspende r	Drosselabflussspende $q_{dr,r,u}$	Differenz zwischen r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
min	mm	l/(s*ha)	l/(s*ha)	l/(s*ha)	m³/ha
10	14,5	241,1	10,0	231,1	166,39
15	17,9	198,3	10,0	188,3	203,36
20	20,5	170,4	10,0	160,4	230,98
30	24,4	135,4	10,0	125,4	270,86
45	28,6	105,9	10,0	95,9	310,72
60	31,8	88,3	10,0	78,3	338,26
90	33,8	62,6	10,0	52,6	340,85
120	35,3	49,0	10,0	39,0	336,96
180	37,6	34,8	10,0	24,8	321,41
240	39,3	27,3	10,0	17,3	298,94
360	41,9	19,4	10,0	9,4	243,65

Das spezifische Speichervolumen beträgt demnach rd. 341 m³/ha. Der erforderliche Rückhalteraum beträgt für eine Fläche von A_{u,ges} = 0,56 ha somit:

$$V_{RRB} = 341 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot 0,56 \text{ ha} = 190,87 \text{ m}^3 \sim \mathbf{191,00 \text{ m}^3}$$

Nachweis Versickerung > Drosselabfluss:

$$k_f = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s (Wert für Oberboden)}$$

$$A_w = 200 \text{ m}^2 \text{ (mit Wasser bedeckte Fläche bei Einstau)}$$

$$Q_{s,Ist} = 200 \cdot (5 \cdot 10^{-5}) = 0,01 \text{ m}^3/\text{s} = 10 \text{ l/s (Versickerungsrate)}$$

$$Q_{s,Soll} = q_{dr,r,u} \cdot A_u = 10,0 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 0,56 \text{ ha} = \mathbf{5,6 \text{ l/s} < 10 \text{ l/s}}$$

Nachweis Entleerungszeit:

$$z_m = \text{mittlere Muldeneinstauhöhe in [m]}$$

$$k_f = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s (Wert für Oberboden)}$$

$$T_E = 2 \cdot z_m / k_f = 2 \cdot 1,0 \text{ m} / (5 \cdot 10^{-5}) = 40.000 \text{ sec} = \mathbf{11,1 \text{ h} < 24,0 \text{ h}}$$

8. Ermittlung des vorhandenen Beckenvolumens

Station	Fläche im Querprofil [m ²]	Fläche im Mittel [m ²]	Länge [m]	Retentionraum-Gewinn [m ³]
0+040,75	0,00			
		0,65	4,25	2,76
0+045,00	1,30			
		2,65	5,00	13,25
0+050,00	4,00			
		5,70	5,00	28,50
0+055,00	7,40			
		8,55	5,00	42,75
0+060,00	9,70			
		8,90	1,63	14,51
0+061,30	8,10			
		4,05	1,00	4,05
0+062,30	0,00			
Summe				105,82
				~ 105,00 m³

Tabelle 2: Berechnung Beckenvolumen aus Querprofilen

Das vorhandene Beckenvolumen beträgt **105 m³ (< 191 m³)** und ist somit 86 m³ kleiner als das benötigte.

Es muss ein **zusätzliches Rückhaltevolumen von rd. 90 m³** geschaffen werden.

9. Schlussbetrachtung und Empfehlung

Das vorhandene Beckenvolumen des Erdbeckens ist für das Bemessungsereignis **nicht** ausreichend.

Das Becken muss um **rd. 90 m³** vergrößert werden um zusätzliches Rückhaltevolumens zu schaffen.

Zusätzlich sind folgende Maßnahmen zur Verbesserung der Abflusssituation zu treffen:

- Optimierung des Wegeabschlags im Einlaufbereich zum Erdbecken (Erhöhung der Leistungsfähigkeit)
- Regelmäßiges Mähen der Beckensohle und -böschungen
- Regelmäßiges Räumen des Beckens von angeschwemmtem Geröll
- Um das Becken ist ein **Zaun** zu errichten, da die Wassertiefe des Erdbeckens bei Einstau > 0,30 m ist.

Aufgestellt: Mayen, im August 2018

Bearbeiter:

[REDACTED]
[REDACTED]

M.Eng.

[REDACTED]

[REDACTED]

Dipl.-Ing. (FH)