



Verfügung

Nr. 1013 / 19

vom 19. März 2021

Referenz-Nr.: ARE 19-1013

Kontakt: Annette Spörri, Gebietsbetreuerin Richt-/Nutzungsplanung, Stampfenbachstrasse 12, 8090 Zürich
Telefon +41 43 259 41 99, www.are.zh.ch

1/4

Privater Gestaltungsplan «Biogasanlage Sunnehof» – Genehmigung

Gemeinde **Marthalen**

Lage Grundstück Kat.-Nr. 2772

- Massgebende Unterlagen
- Situationsplan Mst. 1:500 und Gestaltungsplanvorschriften (GPV) vom 17. Juni 2019
 - Bericht nach Art. 47 RPV (inkl. Bericht zu den Einwendungen) vom 17. Juni 2019
 - UVB (Unterlagen zur Hauptuntersuchung) vom 21. März 2019

Sachverhalt

Anlass und Zielsetzung der Planung Anlass für den vorliegenden Gestaltungsplan «Biogasanlage Sunnehof» bildet die geplante Erweiterung der bestehenden Biogasanlage im Sunnehof 1 in Marthalen, die seit 2006 in Betrieb ist. Die bestehende Anlage entspricht derzeit hinsichtlich Lufthygiene nicht mehr in allen Punkten dem Stand der Technik.

Mit dem vorliegenden Gestaltungsplan sollen die planungs-, bau- und umweltrechtlichen Grundlagen für die Umsetzung von Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation sowie für die Erweiterung der Biogasanlage geschaffen werden.

Zustimmung Die Stimmbevölkerung von Marthalen stimmte dem privaten Gestaltungsplan «Biogasanlage Sunnehof» an der Urnenabstimmung vom 19. Mai 2019 zu. Gegen diesen Beschluss wurden gemäss Rechtskraftbescheinigung des Bezirksrats Andelfingen vom 14. Juni 2019 keine Rechtsmittel eingelegt. Mit Schreiben vom 3. Juli 2019 ersucht die Gemeinde Marthalen um Genehmigung der Vorlage.

Erwägungen

A. Formelle Prüfung

Die massgebenden Unterlagen sind vollständig.

B. Materielle Prüfung

Zusammenfassung der Vorlage Die Biogasanlage soll von einer Kapazität von heute rund 8000 t/a Hofdünger, Grüngut und Co-Substrate auf rund 15'000 t/a Substratmenge erweitert und vorgängig lufthygienisch verbessert werden. Geplant sind im Wesentlichen die Überdachung des bestehenden Lagerplatzes, der Neubau eines Sortier- und Lagerplatzes, eine Vorgrube, zwei Nachgärer, Endlager oder Fermenter, ein Lager für Betriebsmittel und die Erweiterung der Kompostierhalle. Das anfallende Biogas wird mittels Blockheizkraftwerken in elektrische

Energie und Wärme umgewandelt, die sowohl für den Betrieb der Biogasanlage verwendet als auch ins lokale Netz eingespeist werden.

Gemäss kantonalem Richtplan sind Energien aus einheimischem Energieholz, aus Umweltwärme sowie Vergärung vermehrt zu nutzen. Die dazu notwendigen räumlichen Festlegungen erfolgen mit den regionalen und kommunalen Planungsinstrumenten. Anlagen zur Nutzung von Abwärme oder erneuerbaren Energien mit einem Potenzial von mehr als 5000 MWh/a (z.B. ARA, Vergärungsanlagen, Holzfeuerungen) sind in den regionalen Richtplänen zu bezeichnen (Richtplantext, Teil Versorgung/Entsorgung, Pt. 5.4.3 b).

Am 7. Juni 2017 stimmte die Delegiertenversammlung der Zürcher Planungsgruppe Weinland (ZPW) der Festlegung der regionalen Abfallanlage Sunnehof in Marthalen für biogene Abfälle als Erweiterung der bestehenden Vergärungsanlage zu. Mit RRB Nr. 258/21 hat der Regierungsrat die Gesamtrevision des regionalen Richtplans mit der Festlegung der regionalen Abfallanlage Sunnehof in Marthalen festgesetzt.

Wesentliche Festlegungen und Vorschriften Der Gestaltungsplan legt die planungs-, bau- und umweltrechtlichen Grundlagen für den Betrieb der Biogasanlage sowie für die Umsetzung von Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation und die Erweiterung der Anlage. Er legt die Baufelder, Verkehrs- und Grünflächen fest, wobei die Baufelder die Zahl, die Lage und die äusseren Abmessungen von neuen Bauten und Anlagen regeln. Die Vorschriften stellen insbesondere sicher, dass mittels einer Etappierung die lufthygienische Situation verbessert wird, bevor die verarbeiteten Mengen erhöht werden. Im Weiteren enthalten die Vorschriften Regelungen zur bestmöglichen Einordnung und Verträglichkeit der Anlage mit der Landschaft und dem Ortsbild Marthalens von nationaler Bedeutung (Gestaltung von Anlagen und Grünflächen), zum Umgang mit dem Boden (Verwendung, Wiederherstellung), zum Schutz des Grundwassers (Beläge), zum Lärmschutz, zum Verkehr (Anlieferverträge mit verbindlich festgelegten Zu- und Wegfahrten) und zur Archäologie.

Ergebnis UVP Im Rahmen des privaten Gestaltungsplanverfahrens wurde durch die Bauherrschaft ein Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) erstellt. Sämtliche im Rahmen des Mitberichtsverfahrens der Koordinationsstelle für Umweltschutz (KofU) gestellten Anträge (UVP Ref. Nr. 0665-1) wurden im Gestaltungsplan berücksichtigt.

Ergebnis der Genehmigungsprüfung Den mit Vorprüfung des Amtes für Raumentwicklung vom 9. April 2018 gestellten Anträgen und Empfehlungen wurde vollumfänglich entsprochen.

Der Genehmigung des privaten Gestaltungsplans «Biogasanlage Sunnehof» steht nichts entgegen: Die Anlage ist im regionalen Richtplan enthalten. Die umweltrechtlichen Festlegungen schaffen die Voraussetzungen, dass die Auswirkungen auf die Umwelt den übergeordneten Vorgaben entsprechen.

Gemäss Art. 2 Abs. 2 GPV gelten, soweit der Gestaltungsplan keine besonderen Anordnungen trifft, die Bau- und Zonenordnung (BZO) der Gemeinde Marthalen sowie das Planungs- und Baugesetz (PBG) des Kantons Zürich in der Fassung, welche bis zum 28. Februar 2017 gültig war. Hierbei gilt es zu berücksichtigen, dass das übergeordnete Recht grundsätzlich in der jeweils geltenden Fassung massgebend ist. Eine Abweichung von diesem Grundsatz ist gestützt auf die Übergangsbestimmung zur Änderung des PBG

vom 14. September 2015 nur für die in der Übergangsbestimmung explizit genannten Bestimmungen möglich, die sich auf die Baubegriffe und Definitionen sowie die Mess- und Berechnungsweisen gemäss dem PBG in der Fassung vom 28. Februar 2017 beziehen.

C. Ergebnis

Die Vorlage erweist sich im Ergebnis als rechtmässig, zweckmässig sowie angemessen und kann genehmigt werden (§ 5 Abs. 1 PBG). Die Grundeigentümer (unter Vorbehalt der Kostenaufgabe gemäss Dispositiv II) und die Gemeinde Marthalen sind durch die Genehmigung nicht beschwert. Gegen den genehmigten Gestaltungsplan steht weiteren betroffenen Privaten und Verbänden der Rekurs offen (§§ 338a f. PBG). Gemäss § 5 Abs. 3 PBG ist der Genehmigungsentscheid von der Gemeinde zusammen mit dem geprüften Akt zu veröffentlichen und aufzulegen.

Gestützt auf § 4 und § 9 der Gebührenordnung für Verwaltungsbehörden ist für diese Verfügung eine Gebühr zu erheben.

Die Baudirektion verfügt:

- I. Der private Gestaltungsplan «Biogasanlage Sunnehof», welchem die Stimmbewölkerung von Marthalen an der Urnenabstimmung vom 19. Mai 2019 zugestimmt hat, wird genehmigt.
- II. Die Staats- und Ausfertigungsgebühr beträgt Fr. 1670.40 (106 528/83100.40.100) und wird der Rechnungsadressatin gemäss Dispositiv V auferlegt.
- III. Gegen Dispositiv II dieser Verfügung kann innert 30 Tagen, von der Mitteilung an gerechnet, beim Baurekursgericht des Kantons Zürich, Postfach, 8090 Zürich, schriftlich Rekurs erhoben werden. Die Rekursschrift muss einen Antrag und dessen Begründung enthalten. Die angefochtene Verfügung ist beizulegen oder genau zu bezeichnen. Die angerufenen Beweismittel sind genau zu bezeichnen und soweit wie möglich beizulegen. Rekursentscheide des Baurekursgerichts sind kostenpflichtig; die Kosten hat die im Verfahren unterliegende Partei zu tragen.
- IV. Die Gemeinde Marthalen wird eingeladen
 - Dispositiv I sowie den kommunalen Beschluss samt Rechtsmittelbelehrung zu veröffentlichen
 - diese Verfügung zusammen mit der geprüften Planung aufzulegen
 - nach Rechtskraft die Inkraftsetzung zu veröffentlichen und diese dem Baurekursgericht sowie dem Amt für Raumentwicklung mit Beleg der Publikation mitzuteilen
 - den Kataster der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen (ÖREB-Kataster) nachführen zu lassen



V. Mitteilung an

- Gemeinde Marthalen (unter Beilage von fünf Dossiers)
- Baurekursgericht (unter Beilage von zwei Dossiers)
- Amt für Raumentwicklung (unter Beilage von zwei Dossiers)
- Ingesa AG, Guyer-Zeller-Strasse 27, 8620 Wetzikon (Katasterbearbeiter-Organisation KBO)
- Biogasanlage Sunnehofenergie GmbH, Herr Martin Wipf, Im Sunnehof 1, 8460 Marthalen (Rechnungsadressat)

VERSENDET AM 19. MRZ. 2021

**Amt für
Raumentwicklung**
Für den Auszug:

Gestaltungsplan Biogasanlage Sunnehof

Situation 1:500

Vom Grundeigentümer aufgestellt am

29. November 2017

Der Grundeigentümer: Martin Wipf


.....

Öffentliche Auflage vom

17. August 2018 bis 15. Oktober 2018

Von der Gemeinde zugestimmt am
(Urnenabstimmung)

19. Mai 2019

Der Gemeindepräsident: 
.....

Der Gemeindeschreiber: 
.....

Von der Baudirektion genehmigt am

19. März 2021
.....

Für die Baudirektion: 
.....

ARE Nr. 1013/19
.....

Gestaltungsplan Biogasanlage Sunnehof

Situation 1:500

Vom Grundeigentümer aufgestellt am 29. November 2017

Der Grundeigentümer: Martin Wipf

Öffentliche Auflage vom 17. August 2018 bis 15. Oktober 2018

Von der Gemeinde zugestimmt am 19. Mai 2019

(Urnenabstimmung)

Der Gemeindepräsident: Der Gemeindegeschreiber:

Von der Baudirektion genehmigt am

Für die Baudirektion: ARE Nr.

PLANAR
AG FÜR RAUMENTWICKLUNG

GUTSTRASSE 73
8055 ZÜRICH
T 044 421 38 38
WWW.PLANAR.CH
INFO@PLANAR.CH

Biogasanlage Sunnehof
Gestaltungsplan 1:500

Erstelldatum: 17.06.2019 / MF, JS, NL
Druckdatum: 17.06.2019 / MF, JS, NL
Format: A2
Grundlage: AV-Daten
Datei: MAR02_Gestaltungsplan_Entwurf_190617.vwx

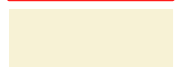
Festlegungen



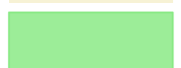
Perimeter



Baufelder



Verkehrsflächen



Grünflächen

Informationsinhalte



bestehende Bauten und Anlagen



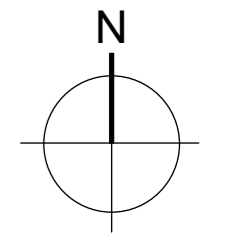
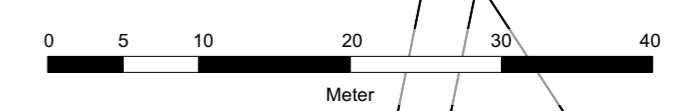
projektierte Bauten und Anlagen

Koordinatenpunkte Perimeter

	X	Y
1.	2690481.32	1275976.41
2.	2690581.96	1276008.11
3.	2690596.78	1275962.43
4.	2690568.29	1275953.65
5.	2690576.16	1275928.91
6.	2690503.59	1275906.05

Koordinatenpunkte Baufelder

	X	Y
7.	2690510.59	1275975.76
8.	2690531.96	1275982.52
9.	2690580.54	1275997.90
10.	2690583.11	1275989.98
11.	2690578.55	1275988.50
12.	2690581.73	1275978.70
13.	2690586.29	1275980.19
14.	2690586.70	1275978.94
15.	2690589.42	1275970.55
16.	2690582.92	1275962.35
17.	2690584.14	1275958.54
18.	2690578.40	1275956.77
19.	2690577.19	1275960.58
20.	2690559.95	1275953.22
21.	2690554.78	1275952.36
22.	2690553.46	1275951.94
23.	2690556.84	1275945.89
24.	2690555.52	1275945.47
25.	2690561.59	1275926.42
26.	2690512.01	1275910.80
27.	2690505.86	1275930.04
28.	2690515.14	1275932.75
29.	2690541.75	1275941.02
30.	2690541.60	1275941.49
31.	2690539.86	1275947.49
32.	2690545.77	1275949.52
33.	2690548.86	1275950.50
34.	2690546.73	1275957.04
35.	2690540.64	1275955.11
36.	2690537.98	1275963.52
37.	2690509.41	1275964.43
38.	2690509.70	1275953.04
39.	2690516.70	1275944.05



Kanton Zürich
Gemeinde Marthalen

Gestaltungsplan Biogasanlage Sunnehof

Vorschriften

Vom Grundeigentümer aufgestellt am

29. November 2017

Der Grundeigentümer: Martin Wipf


.....

Öffentliche Auflage vom

17. August 2018 bis 15. Oktober 2018

**Von der Gemeinde zugestimmt am
(Urnenabstimmung)**


19. Mai 2019

Der Gemeindepräsident: 

Der Gemeindeschreiber: 

Von der Baudirektion genehmigt am

19. März 2021

Für die Baudirektion: 

ARE Nr. 1013/19

Gestützt auf § 85 des Planungs- und Baugesetzes (PBG) des Kantons Zürich erlässt die Gemeinde Marthalen den privaten Gestaltungsplan Biogasanlage Sunnehof mit den nachfolgenden Bestimmungen. Planungsrechtliche Voraussetzung für den Gestaltungsplan bildet der Eintrag der Biogasanlage im regionalen Richtplan der Zürcher Planungsgruppe Weinland.

Art. 1 BESTANDTEILE

¹ Der Gestaltungsplan besteht aus den nachfolgenden Vorschriften mit zugehörigem Situationsplan 1:500. Der Planungsbericht nach Art. 47 RPV hat informativen Charakter.

² Der Umweltverträglichkeitsbericht vom 04.07.2018 bildet einen integrierenden Bestandteil des Gestaltungsplans.

Art. 2 GELTUNGSBEREICH

¹ Der Gestaltungsplan und die Vorschriften gelten für den im Plan 1:500 bezeichneten Perimeter.

² Soweit der Gestaltungsplan keine besonderen Anordnungen trifft, gelten die Bau- und Zonenordnung (BZO) der Gemeinde Marthalen sowie das Planungs- und Baugesetz (PBG) des Kantons Zürich in der Fassung, welche bis zum 28. Februar 2017 gültig war.

Art. 3 ZWECK

¹ Der Gestaltungsplan schafft die planungs-, bau- und umweltrechtlichen Grundlagen für den Betrieb der Biogasanlage auf der Parzelle Kat. Nr. 2772 sowie für die Umsetzung von Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation. Die Biogasanlage dient der energetischen Verwertung von landwirtschaftlichen Abfällen.

² Der Gestaltungsplan schafft darüber hinaus die planungs-, bau- und umweltrechtlichen Grundlagen für die Erweiterung der Biogasanlage.

Art. 4 NUTZWEISE

Im Gestaltungsplanperimeter sind ausschliesslich Nutzungen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Biogasanlage und landwirtschaftliche Nutzungen des angrenzenden landwirtschaftlichen Betriebs zulässig.

Art. 5 FESTLEGUNGEN UND GRUNDMASSE FÜR BAUFELDER SOWIE VERKEHRS- UND GRÜNFLÄCHEN

Art. 5.1 Grundsätze

¹ Der Geltungsbereich des Gestaltungsplans wird in Baufelder, Verkehrs-, und Grünflächen unterteilt. Die Baufelder regeln die Zahl, die Lage und die äusseren Abmessungen von neuen Bauten und Anlagen.

² Neue Bauten und Anlagen sind nur innerhalb der im Plan definierten Baufelder zulässig. Die zulässige Höhe richtet sich nach den Bestimmungen im nachfolgenden Artikel.

³ Für die einzelnen Baufelder wird jeweils eine Höhenkote für das gewachsene Terrain festgesetzt, ab welcher die zulässigen Bauhöhen zu messen sind.

⁴ Bestehende Bauten und Anlagen dürfen innerhalb der bestehenden Abmessungen umgebaut oder ersetzt werden.

Art. 5.2 Baufelder 1-9

¹ Die nachfolgende Tabelle legt die pro Baufeld zulässigen Bauten und Anlagen fest. Zudem werden für die Baufelder 1, 2, 7 und 9 die Koten für das gewachsene Terrain und die maximal zulässigen Bauhöhen festgelegt.

Baufeld	zulässige Bauten und Anlagen	gewachsenes Terrain	maximale Bauhöhe
1	zwei Nachgärer, Endlager oder Fermenter (davon einer beheizt) mit Gasspeicher, ein Pumpgang, ein Platz für Vorlagebehälter und Hydrolyse, eine Anlage zur Intensivzerkleinerung mit der zugehörigen Dosier- und Fördertechnik, Biofilter, Aufbereitungstechnik für Substrate und Gärgut, Steuerwarte, Wärmespeicher mit Verteilung, Lager für Betriebsmittel	397.00 m ü.M.	12.50 m
2	ein Fermenter sowie ein Technikraum mit zwei Blockheizkraftwerken und der zugehörigen Infrastruktur	397.00 m ü.M.	12.50 m
3	Biofilter mit Befeuchter und Ventilator	-	-
4	Vorgrube mit den notwendigen Einrichtungen	-	-
5	Transformator	-	-
6	Biogastankstelle mit den notwendigen Einrichtungen	-	-
7	überdachte Lagerflächen für Biomasse	398.80 m ü.M.	9.00 m
8	nicht überdachte Sortier- und Lagerflächen	-	-
9	überdachte Kompostierhalle, Lagerbehälter	398.00 m ü.M.	10.50 m

² Die Baubehörde kann kleinere technische Aufbauten auf den Gärgüllelagern und den Fermentern bewilligen, welche die zulässige Bauhöhe um maximal 1.00 m überragen.

Art. 5.3 Verkehrs- und Grünflächen

¹ Jene Verkehrsflächen, auf welchen ein Umschlag von Stoffen stattfindet, welche das Grundwasser gefährden können, sind mit wasserundurchlässigen Belägen auszuführen und gemäss den einschlägigen Vorschriften zu entwässern. Die übrigen Verkehrsflächen sind nach Möglichkeit mit wasserdurchlässigen Belägen auszuführen oder über die Schulter zu entwässern.

² Die Grünflächen sind mit standortgerechten, einheimischen Arten zu bepflanzen und zweckgemäss zu pflegen.

³ Der Umgebungsbereich ist entsprechend dem Baufortschritt und den Abmessungen der Bauten mit einer optisch wirksamen Bepflanzung mit standortgerechten, einheimischen Arten zur Abschirmung der Anlage gegenüber der umliegenden Landschaft auszuführen und zweckgemäss zu pflegen.

Art. 6 GESTALTUNG

¹ Die Bauten mit Anlagen und Umschwung sind für sich und in ihrem Zusammenhang mit der baulichen und landschaftlichen Umgebung so zu gestalten, dass eine gute Gesamtwirkung erreicht wird. Dies gilt auch für die Materialisierung und die Farbgebung.

² Für den Nachweis über die Erfüllung der Anforderungen gemäss Abs. 1 kann die Baubehörde im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens ein Gutachten einer qualifizierten Fachperson verlangen.

Art. 7 MASCHINEN UND GERÄTE

Die eingesetzten Maschinen, Geräte und Fahrzeuge haben bezüglich Schadstoffemissionen dem Stand der Technik und den Vorschriften zu entsprechen.

Art. 8 BODEN

¹ Abgetragener Boden ist entweder vor Ort für die Wiederherstellung von Böden oder andersorts für eine Erweiterung der zonenkonformen Nutzungseignung von geschädigten Böden zu verwerten.

² Massgebend für die Projektierung und Ausführung bodenrelevanter Arbeiten sind die Richtlinien für Bodenrekultivierungen des Kantons Zürich, Mai 2003

³ Im Baubewilligungsverfahren ist der Umgang mit Boden aufzuzeigen. Dazu bedarf es auch der Zustimmung des Kantons.

Art. 9 RÜCKBAUPFLICHT

¹ Bei Wegfall der Bewilligungsvoraussetzungen im Sinne von Art. 16a Abs. 1bis RPG i.V. mit Art. 34a RPV (engen Bezug zur Landwirtschaft, zonenkonformen Standortbetrieb sowie Herkunft der Substrate) sind die Bauten und Einrichtungen der Biogasanlage auf Kosten der Grundeigentümerin zu entfernen und der ursprüngliche Zustand ist wiederherzustellen.

² Bei einem allfälligen Rückbau sind wieder Böden mit einer Bodenfruchtbarkeit wie vor der baulichen Veränderung herzustellen.

Art. 10 ARCHÄOLOGIE

Das Bauvorhaben ist im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens der Kantonsarchäologie zur Bewilligung einzureichen.

Art. 11 LÄRM

In der Betriebsphase ist die Einhaltung der Planungswerte nach Anhang 6 der Lärmschutzverordnung (Lärm von Industrie- und Gewerbeanlagen) dauerhaft sicherzustellen.

Art. 12 VERKEHR

Mit dem ersten Baugesuch sind Verträge mit sämtlichen Betrieben vorzulegen, welche Stoffe zur Verwertung in der Biogasanlage anliefern und die Anlage mehr als 20 Mal pro Jahr aufsuchen. Diese Verträge haben die Routen für die Zu- und Wegfahrt verbindlich zu regeln. Zudem sind Fahrten zu Zeiten des grössten Schulverkehrs zu untersagen. Diese Verträge müssen vom Gemeinderat genehmigt werden.

Art. 13 ETAPPIERUNG / LUFTHYGIENE

¹ Eine Etappierung der Realisierung ist zulässig. Die Etappen 1 bis 4 gemäss der nachfolgenden Tabelle dienen der Verbesserung der lufthygienischen Situation, währenddem die Etappen 5 und 6 eine Erhöhung der verarbeiteten Mengen ermöglichen. Die Reihenfolge der Realisierung der Etappen 1 bis 4 ist frei. Die Etappen 5 und 6 dürfen erst realisiert werden, wenn die Etappen 1 bis 4 realisiert sind.

² Mit jeder Bauetappe sind jeweils die in direktem Zusammenhang stehenden Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation umzusetzen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Bauetappen mit den zugehörigen Massnahmen aufgeführt:

Etappen 1-4: Verbesserung der lufthygienischen Situation

Nr.	Bauvorhaben	Begleitende baulich/technische Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation
1	Annahme- und Lagerbehälter für verflüssigte Gemüseabfälle	Abluft aus Lagerbehälter fassen und reinigen
2	Annahmeplatz mit Boxen für unzerkleinerte Gemüse- und Rüstabfälle	Lagerung in geschlossenen Behältern/Boxen mit Abdeckung, Überdachung
3	Erweiterung Lagerplatz nach Wegfall Aussenplatz Benken "Nagraplatz"	Erweiterung Überdachung und Einwandung Annahmeplatz
4	Nachgärer	Geruchsdichte Abdeckung

Etappen 5 und 6: Erhöhung der verarbeiteten Mengen

Nr.	Bauvorhaben	Begleitende baulich/technische Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation
5	Nachgärer / Fermenter	Gas- und geruchsdichte Abdeckung mit Doppelmembran zur Gasfassung Überdachung, Einwandung des bestehenden Substratlagerplatzes
6	Erweiterung Komposthalle	Zusätzliches gasdichtes Endlager unterflur, Überdachung und Einwandung

³ In Ergänzung zu den baulich-/technischen Massnahmen ist die Anlage nach "guter Praxis" zu betreiben, um mögliche Emissionen weitest gehend zu vermeiden.

Art. 14 SCHLUSSBESTIMMUNG

Der private Gestaltungsplan "Biogasanlage Sunnehof" tritt am Tag nach der öffentlichen Bekanntmachung der kantonalen Genehmigung in Kraft. Die Gemeinde publiziert das Datum der Inkraftsetzung.

Kanton Zürich
Gemeinde Marthalen

Gestaltungsplan Biogasanlage Sunnehof

Planungsbericht nach Art. 47 RPV



Bearbeitung

PLANAR AG für Raumentwicklung
Gutstrasse 73, 8055 Zürich
Tel 044 421 38 38
www.planar.ch, info@planar.ch

Marsilio Passaglia, MSc ETH Raumentwicklung und Infrastruktursysteme
Christoph Haller, dipl. Arch. ETH SIA REG A, Raumplaner

Inhalt

1	Ausgangslage und Zielsetzung	I
1.1	Ausgangslage	I
1.2	Vorgeschichte	II
1.3	Ziele	III
2	Rahmenbedingungen / Zentrale Sachthemen	III
2.1	Bundesrechtliche Voraussetzungen zur Zonenkonformität	III
2.2	Kantonale und regionale Planungsvorschriften	IV
2.3	Naturgefahren	V
2.4	Boden	V
2.5	Abstimmung von Siedlung und Verkehr	VI
2.6	Wald	VI
2.7	Ortsbild / Natur und Landschaft	VI
2.8	Umwelt	VII
3	Richtprojekt	VII
4	Aufbau und Erläuterung der Festlegungen	VII
4.1	Formelles	VII
4.2	Bauvorschriften	VIII
5	Beurteilung des Gestaltungsplans	IX
6	Planungsverfahren	X
6.1	Kantonale Vorprüfung	X
6.1.1	Landschaftsschutz; Bauen ausserhalb Bauzonen	XI
6.1.2	Archäologie	XI
6.1.3	Abfälle, Abfallanlagen	XII
6.1.4	Siedlungsentwässerung	XII
6.1.5	Luft	XII
6.1.6	Lärmschutz, Erschütterungen	XIV
6.1.7	Industrie- und Gewerbelärm	XIV
6.2	Öffentliche Auflage – Bericht zu den nicht berücksichtigten Einwendungen	XIV
6.3	Anhörung	XV
6.4	Festsetzung	XV

1 Ausgangslage und Zielsetzung

1.1 Ausgangslage

Optimierung und Erweiterung der bestehenden Biogasanlage

Die bestehende Biogasanlage auf dem Sunnehof in Marthalen wurde 2006 erstellt. Die planungsrechtlichen Voraussetzungen erforderten damals keine Aufstellung eines Gestaltungsplans, es musste lediglich die Umweltverträglichkeit der Anlage nachgewiesen werden. Die Anlage weist eine Behandlungskapazität von knapp 7'000 t pro Jahr auf.

Die Anlage entspricht derzeit hinsichtlich der Lufthygiene nicht mehr in allen Punkten dem Stand der Technik. Die erforderlichen Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation können jedoch aus baurechtlichen Gründen nicht im Rahmen eines ordentlichen Baubewilligungsverfahrens umgesetzt werden. Vielmehr erfordern die aktuellen raumplanungsrechtlichen Bestimmungen für die Umsetzung dieser Massnahmen die Aufstellung eines Gestaltungsplans.

Nachdem die Massnahmen für die Verbesserung der lufthygienischen Situation umgesetzt wurden, kann die Anlage erweitert werden. Damit wird der zunehmenden Nachfrage nach der energetischen Verwertung biogener Abfälle begegnet.

Heutige Bestandteile der Anlage

Die Anlage umfasst heute folgende Bestandteile:

- Lagerplatz, teilweise überdacht
- Intensivzerkleinerung
- 1 Fermenter, Volumen 500 m³
- 2 Blockheizkraftwerke
- Kompostierhalle, überdacht

Vorgesehene Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation

Folgende Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation sind vorgesehen:

- Bau eines Annahme- und Lagerbehälters für verflüssigte Gemüseabfälle mit Fassung und Reinigung der Abluft
- Bau eines Annahmeplatzes mit Boxen für unzerkleinerte Gemüse- und Rüstabfälle, Lagerung der Abfälle in geschlossenen Behältern / Boxen mit Abdeckung und Überdachung
- Vollständige Überdachung und Einwandung des bestehenden Lagerplatzes
- Bau eines Nachgärers, Volumen 1'500 m³

Vorgesehene Erweiterungen

Folgende Erweiterungen sind vorgesehen:

- Vorgrube, Volumen 180 m³
- Bau eines weiteren Nachgärers, Endlagers oder Fermenters, Volumen 1'500 m³ mit gas- und geruchsdichter Abdeckung mit Doppelmembran zur Gasfassung
- Pumpengang
- Platz für Vorlagebehälter und Hydrolyse
- Steuerwarte
- Wärmespeicher mit Verteilung
- Lager für Betriebsmittel
- Abluftfilter (Biofilter) zur Minimierung der Geruchsemissionen

- Erweiterung der Kompostierhalle mit zusätzlichem gasdichtem Endlager unterflur, Überdachung und Einwandung
- Transformator
- Biogastankstelle (optional)

Die Funktion der einzelnen Anlagebestandteile ist im Umweltverträglichkeitsbericht (UVB), Kap. 2.5 beschrieben.

Verwendung der erzeugten Energie

Bisher wurde in erster Linie die erzeugte elektrische Energie genutzt (Einspeisung in das Netz der Elektrizitätsgenossenschaft Marthalen). Die anfallende Wärme wurde lediglich zu einem relativ geringen Teil betriebsintern für die Beheizung der Hofgebäude und des Fermenters genutzt. Um die Wärme in Zukunft besser nutzen zu können, ist der Bau einer neuen Fernwärmeleitung von der Biogasanlage zur Heizzentrale des Wärmeverbands Primarschulhaus Marthalen vorgesehen, wo die Wärme in das bestehende Verteilnetz eingespiesen wird. Weiterführende Informationen zur Verwendung der erzeugten Energie finden sich im UVB, Kap. 2.6.

1.2 Vorgeschichte

Erweiterung erfordert Gestaltungsplan

Am 12. Juli 2012 fand eine Sitzung mit der Bauherrschaft, dem Projektverfasser sowie Vertretern des Amtes für Raumentwicklung, des AWEL Abt. Abfallwirtschaft und Betriebe sowie des AWEL Abt. Lufthygiene statt. Anlässlich dieser Besprechung wurde festgehalten, dass die Erweiterung der Biogasanlage grundsätzlich bewilligungsfähig ist und dass hierfür ein privater Gestaltungsplan aufzustellen ist. Am 23. Juli 2012 fand eine weitere Besprechung mit einer Vertreterin des Amtes für Raumentwicklung statt.

Transformatorstation

Am 26. Juni 2012 reichte die Elektrizitätsgenossenschaft Marthalen (EGM) beim Eidg. Starkstrominspektorat (ESTI) ein Gesuch ein, welches neben diversen 17 kV-Kabeln und einer Trennkabine an der Lochstrasse auch eine Transformatorstation beim Sunnehof (Vorlage Nr. S-158835) umfasste. Das AWEL, Abt. Energie äusserte sich mit Schreiben vom 27. September 2012 und vom 3. Oktober 2012 hierzu und wies darauf hin, dass die Vorhaben aufeinander abzustimmen sind. Mit E-Mail vom 22. Februar 2013 stellte das AWEL, Abt. Energie fest, dass die Standortgebundenheit gemäss Art. 24 RPG für die 17 kV-Kabel und die Trennkabine noch nicht nachgewiesen ist. Daraufhin zog der Projektverfasser den Antrag für die Trennkabine mit E-Mail vom 18. April 2013 zurück. Mit Schreiben vom 3. Mai 2013 teilte das ESTI der EGM mit, dass für die geplante Transformatorstation Sunnehof eine Genehmigung gemäss Gesuch vom 26. Juni 2012 in Aussicht gestellt werden kann, sofern sich die zugehörige Leitung als bewilligungsfähig erweist.

Begehung

Am 27. Juni 2014 fand eine Begehung der bestehenden Anlage mit der Bauherrschaft, dem Projektverfasser, Vertretern des ARE (Gebietsbetreuer Richt- und Nutzungsplanung, Gebietsbetreuer Bauen ausserhalb der Bauzonen), des AWEL Abt. Lufthygiene, der Gemeinde Marthalen sowie weiteren Personen statt.

1.3 Ziele

Ziele der Planung

Mit dem Gestaltungsplan werden folgende Ziele verfolgt:

- Schaffung der planungs-, bau- und umweltrechtlichen Grundlagen für die Umsetzung von Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation.
- Schaffung der planungs-, bau- und umweltrechtlichen Grundlagen für die Erweiterung der Biogasanlage,
- Ermöglichung eines angemessenen Spielraums für künftige Anpassungen.

Erforderliche Inhalte Gestaltungsplan

Gemäss § 83 PBG sind in einem Gestaltungsplan Zahl, Lage, äussere Abmessungen sowie Nutzweise und Zweckbestimmung der Bauten bindend festzulegen. Der Gestaltungsplan hat auch die Erschliessung zu regeln.

2 Rahmenbedingungen / Zentrale Sachthemen

2.1 Bundesrechtliche Voraussetzungen zur Zonenkonformität

Biomasse muss engen Bezug zur Landwirtschaft und zum Standortbetrieb haben

Die Biogasanlage befindet sich gemäss Bau- und Zonenordnung Marthalen in der Landwirtschaftszone. Gemäss Art. 16a Abs. 1bis des Raumplanungsgesetzes (RPG) können Bauten und Anlagen zur Gewinnung von Energie aus Biomasse auf einem Landwirtschaftsbetrieb als zonenkonform bewilligt werden, wenn die verarbeitete Biomasse einen engen Bezug zur Landwirtschaft sowie zum Standortbetrieb hat. Die Bewilligungen sind mit der Bedingung zu verbinden, dass die Bauten und Anlagen nur zum bewilligten Zweck verwendet werden dürfen.

zulässige Bauten und Anlagen

Gemäss Art. 34a Abs. 1 der Raumplanungsverordnung (RPV) sind in der Landwirtschaftszone Bauten und Anlagen zulässig, welche benötigt werden für:

- die Gewinnung von Brenn- oder Treibstoffen
- die wärmegekoppelte Produktion von Strom aus den gewonnenen Brenn- oder Treibstoffen
- Leitungen für den Transport der Energie zu geeigneten Abnehmern sowie für die Zuführung der Biomasse und den Abtransport der nach der Energiegewinnung anfallenden Stoffe
- die Aufbereitung der zugeführten Biomasse und der nach der Energiegewinnung anfallenden Stoffe.

Anforderungen an die Herkunft des verarbeiteten Materials

Die verarbeiteten Substrate müssen zu mehr als der Hälfte ihrer Masse vom Standortbetrieb oder aus Landwirtschaftsbetrieben stammen, die innerhalb einer Fahrdistanz von in der Regel 15 km liegen. Dieser Anteil muss mindestens 10 Prozent des Energieinhalts der gesamten verarbeiteten Substrate ausmachen. Die Quellen der restlichen Substrate müssen

innerhalb einer Fahrdistanz von in der Regel 50 km liegen. Ausnahmsweise können längere Fahrdistanzen bewilligt werden.

Weitere Anforderungen an die Anlage

Die ganze Anlage muss sich dem Landwirtschaftsbetrieb unterordnen und einen Beitrag dazu leisten, dass die erneuerbaren Energien effizient genutzt werden.

Herkunft und Zusammensetzung der verarbeiteten Substrate

Gemäss Kapitel 1.2 des UVB ist vorgesehen, 15'000 t Material pro Jahr zu verwerten. Die geplante Anlage wird rund 85% Biomasse aus dem eigenen Betrieb oder von Landwirtschaftsbetrieben mit einer Fahrdistanz von maximal 15 km sowie rund 15% Co-Substrate aus der Paralandwirtschaft innerhalb eines Einzugsgebiets von 50 km verarbeiten. Der Energieanteil der verarbeiteten Landwirtschaftssubstrate beträgt und 50% der gesamten verarbeiteten Menge. Details zur Herkunft und Zusammensetzung der Substrate können dem UVB, Kap. 1.8 entnommen werden.

Anlage zonenkonform

Somit erweist sich die Anlage als zonenkonform.

UVP-Pflicht

Da die Anlage eine Behandlungskapazität von mehr als 5'000 t Substrat (Frischsubstanz) pro Jahr aufweist, ist das Vorhaben UVP-pflichtig (UVP-Verordnung Anhang Ziffer 21.2 a) Parallel zum Gestaltungsplanverfahren wird eine Umweltverträglichkeitsprüfung UVP durchgeführt. Der Umweltverträglichkeitsbericht bildet einen integrierenden Bestandteil des Gestaltungsplans.

2.2 Kantonale und regionale Planungsvorschriften

Planungspflicht gegeben

Gemäss Pt. 5.7.2 des kantonalen Richtplans unterstehen Anlagen zur Behandlung von organischen Abfällen einer Planungspflicht, wenn die Gesamtkapazität mehr als 5'000 t/a beträgt. Unter dem Begriff Planungspflicht wird eine entsprechende Festlegung in der Nutzungsplanung oder ein Sondernutzungsplan (z.B. Gestaltungsplan, GP) verstanden. Somit ist die Anlage planungspflichtig.

Eintrag im regionalen Richtplan gewährleistet Planungsspielraum

Gemäss Pt. 5.4.3 b des kantonalen Richtplans ist eine solche Anlage im regionalen Richtplan festzulegen, wenn sie das Potenzial von 5'000 MWh/a übersteigt. Das Potenzial der Anlage im Ausbauzustand ist noch nicht bekannt. Um einen ausreichenden Planungsspielraum zu gewährleisten, wurde der Zürcher Planungsgruppe Weinland (ZPW) beantragt, die Anlage in den regionalen Richtplan aufzunehmen. Die ZPW hat dem Antrag zugestimmt, die Aufnahme erfolgt im Rahmen der laufenden Gesamtüberprüfung des regionalen Richtplans, welche von den Delegierten der ZPW am 7. Juni 2017 zu Händen der Festsetzung durch den Regierungsrat verabschiedet wurde. Gemäss Planungsstand vom März 2019 ist vorgesehen, die Gesamtüberarbeitung im Laufe des Jahres 2019 festzusetzen.

Die geplante Einspeisung der Wärme erweist sich konform mit der Vorgabe aus dem kantonalen Richtplan, wonach Energie aus Vergärung vermehrt zu nutzen ist.

2.3 Naturgefahren

noch keine festgesetzte Gefahrenkarte

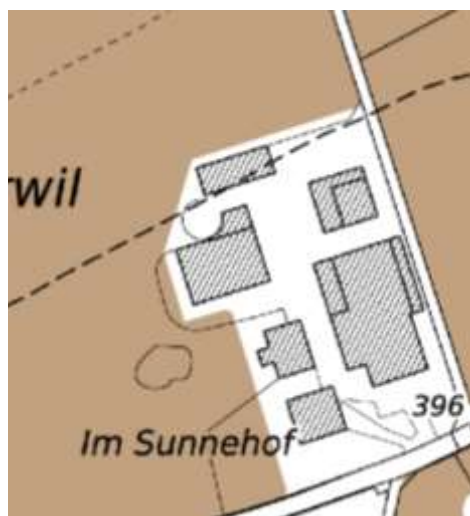
Für das Gebiet des Gestaltungsplans ist noch keine Gefahrenkarte festgesetzt. Die Gefahr von Überschwemmungen kann ausgeschlossen werden, da sich keine Gewässer in der Nähe befinden. Ebenso ist von keiner Gefährdung der Anlage durch Erosions- oder Rutschprozesse auszugehen.

2.4 Boden

Fruchtfolgefleichen

Der nördliche Teil des Gestaltungsplanperimeters ist als Fruchtfolgefleiche festgesetzt. Insgesamt sind Fruchtfolgefleichen im Umfang von ca. 4'600 m² betroffen.

Abb. 1: Ausschnitt aus der Karte Fruchtfolgefleichen: Situation heute und zusätzlich beanspruchte Fruchtfolgefleichen (schwarz umrandet und schraffiert)



Kompensation der beanspruchten Fruchtfolgefleichen

Gemäss dem Merkblatt "Ressource Boden und Sachplan Fruchtfolgefleichen, Umsetzung in den Gemeinden", Baudirektion Kanton Zürich, Januar 2011 Pkt. 4.4 Gestaltungspläne ausserhalb Siedlungsgebiet, ist im vorliegenden Planungsbericht zu folgenden Themen Bericht zu erstatten:

- Ausgangszustand der Böden sowie Art, Flächengrösse und Zielsetzung von Eingriffen in Böden
- Verwendung von Bodenmaterial: Flächen, Nutzungsziele, Kubatur und Qualität der Materialien
- Wiederherstellung der Böden und gegebenenfalls Kompensation von FFF: Flächen, Ausgangs- und Zielzustand der Böden, Massnahmen

Diesbezüglich wird auf die Ausführungen im UVB, Kap. 4.6 verwiesen.

Fläche unter Bagatellgrenze für Kompensationspflicht

Private haben wegfallende Fruchtfolgefleichen ab einer Fläche von 5'000 m² zu kompensieren. Die von der Erweiterung der Anlage beanspruchten Fruchtfolgefleichen weisen eine Fläche von ca. 4'600 m² auf, womit sich eine Kompensation erübrigt.

2.5 Abstimmung von Siedlung und Verkehr

Rückgang der Fahrten,
keine Tangierung von
Siedlungsgebiet

Die Zufahrt zur Anlage erfolgt wie bisher über die Radstrasse. Die Anlieferung der Substrate sowie die Rückfuhr von Gülle, Gärmist und Kompost erfolgen per Lastwagen. Rund 60% der Fahrten erfolgen von Norden über den Autobahnanschluss Benken, weitere 20% von Westen und je 10% von Süden und von Osten. Somit ist die Beeinträchtigung der Wohnquartiere von Marthalen gering. Für Details zur Verteilung der Fahrten für die Anlieferung und die Abfuhr wird auf die Ausführungen im UVB, Kap. 2.4 und 4.3 verwiesen.

Verträge mit Lieferanten
legen Anfahrtsroute und
-zeit fest

Art. 12 der Vorschriften hält fest, dass mit dem ersten Baugesuch Verträge mit sämtlichen Betrieben vorzulegen sind, welche Stoffe zur Verwertung in der Biogasanlage anliefern und die Anlage mehr als 20 Mal pro Jahr aufsuchen. Diese Verträge haben die Routen für die Zu- und Wegfahrt verbindlich zu regeln. Zudem sind Fahrten zu Zeiten des grössten Schulverkehrs zu untersagen. Diese Verträge müssen vom Gemeinderat genehmigt werden. Damit wird das Verkehrsaufkommen möglichst verträglich abgewickelt.

2.6 Wald

Anlage weitab von
Waldgebiet

Der nächste Wald befindet sich in ca. 450 m Entfernung in südöstlicher Richtung. Die Anlage führt zu keiner Beeinträchtigung des Waldes. Daher erübrigen sich weitergehende Ausführungen zum Thema Wald.

2.7 Ortsbild / Natur und Landschaft

Ortsbild von nationaler
Bedeutung

Marthalen ist im Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS) verzeichnet. Die Anlage befindet sich im Umgebungsbereich IV. Dieser ist wie folgt beschrieben: "Weite, im Norden und Süden an das Dorfgebiet anschliessende Landschaftsbereiche, welche für die Erhaltung des ländlichen Charakters des Dorfes von Bedeutung sind (insbesondere die Erhaltung der klaren Bebauungsrän-der)". Als Störfaktor nennt das ISOS die Gefahr der Verbauung der Ortsränder und als speziellen Erhaltungshinweis das Vermeiden landwirtschaftlicher Nebenbauten am Ortsrand. Zudem ist Marthalen auch im kantonalen Ortsbildinventar als Ortsbild von kantonaler Bedeutung verzeichnet.

Keine Beeinträchtigung der
Schutzziele aus dem ISOS

Die Anlage ist rund 200 m vom Siedlungsrand entfernt. Sie liegt somit nicht unmittelbar am Ortsrand und führt zu keiner Verbauung von diesem. Somit führt die Anlage zu keiner Beeinträchtigung der Schutzziele aus dem ISOS.

Natur und Landschaft nicht
tangiert

Die Anlage befindet sich nicht in einem landschaftlich empfindlichen Gebiet, zudem werden keine Naturschutzobjekte tangiert.

Gute Einordnung im
Baubewilligungsverfahren
nachzuweisen

Der Gestaltungsplan enthält die Vorschrift, dass sich die Bauten mit Anlagen und Umschwung gut in das Orts- und Landschaftsbild einzuordnen haben. Dies ist auf Verlangen der Baubehörde im Baubewilligungsverfahren

ren mittels eines Gutachtens einer qualifizierten Fachperson nachzuweisen (Art. 6 der Gestaltungsplan-Vorschriften).

Abschirmung gegenüber der umliegenden Landschaft

Die Anlage ist zudem gegenüber der umliegenden Landschaft mittels einer optisch wirksamen Bepflanzung mit standortgerechten, einheimischen Arten abzuschirmen. Diese Abschirmung erfolgt entsprechend dem Baufortschritt und den Abmessungen der Bauten. Sie ist zweckgemäss zu pflegen.

2.8 Umwelt

Verweis auf UVB

Bezüglich der Auswirkungen der Erweiterung der Biogasanlage auf die Umwelt wird auf den UVB verwiesen. Dieser bildet einen integrierenden Bestandteil des Gestaltungsplans.

3 Richtprojekt

Bauprojekt noch nicht abgeschlossen

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des Gestaltungsplans waren noch nicht alle Details des Bauprojekts bekannt. Der Gestaltungsplan basiert auf einem Richtprojekt mit Stand September 2016, welches die wesentlichen Bestandteile der Anlage enthält. Diesbezüglich wird auf die Ausführungen in Kap. 1.1 und auf den Anlagebeschrieb in Kap. 2.5 des UVB verwiesen.

4 Aufbau und Erläuterung der Festlegungen

4.1 Formelles

Ergänzende Bestimmungen

Der Gestaltungsplan enthält neben den Bauvorschriften (vgl. Kap. 4.2) folgende formelle Festlegungen:

- Ingress: Dieser nimmt Bezug auf § 85 PBG sowie auf den Eintrag der Anlage im regionalen Richtplan der Zürcher Planungsgruppe Weinland.
- Bestandteile (Art. 1): Neben den Vorschriften und dem Situationsplan 1:500 bildet auch der Umweltverträglichkeitsbericht vom 04.07.2018 einen integrierenden Bestandteil des Gestaltungsplans.
- Geltungsbereich (Art. 2): Der Perimeter des Gestaltungsplans umfasst die bestehenden Bauten und Anlagen, die vorgesehenen Erweiterungen sowie die für den Betrieb der Anlage erforderlichen Verkehrsflächen inkl. der angrenzenden Grünflächen.
- Zweck (Art. 3): Mit dem Gestaltungsplan sollen in erster Linie die planungs-, bau- und umweltrechtlichen Grundlagen geschaffen werden, damit die erforderlichen Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation ergriffen werden können. Diese können nicht mit einem normalen Baugesuchsverfahren umgesetzt werden sondern erfordern aufgrund der aktuellen raumplanungsrechtlichen die Aufstellung eines Gestaltungsplans.

Um der zunehmenden Nachfrage nach der energetischen Verwertung biogener Abfälle begegnen zu können, soll die Biogasanlage erweitert werden. Eine Erweiterung ist allerdings erst zulässig, nachdem die Massnahmen für die Verbesserung der lufthygienischen Situation umgesetzt wurden. Mit dem Gestaltungsplan werden die hierfür erforderlichen planungs-, bau- und umweltrechtlichen Grundlagen geschaffen.

- Schlussbestimmung (Art. 14): In diesem Artikel wird das Inkrafttreten des Gestaltungsplans festgehalten.

4.2 Bauvorschriften

Art. 2 Geltungsbereich

Der Gestaltungsplanperimeter umfasst sämtliche Teile der Biogasanlage, nicht jedoch die Bauten und Anlagen des landwirtschaftlichen Betriebs Sunnehof.

Art. 4 Nutzweise

Art. 4 legt fest, dass nur Nutzungen im Zusammenhang mit der Biogasanlage und landwirtschaftliche Nutzungen des angrenzenden landwirtschaftlichen Betriebs zulässig sind.

Art. 5 Festlegungen und Grundmasse für Baufelder sowie Verkehrs- und Grünflächen
Art. 5.1 Grundsätze

Gemäss § 83 Abs. 1 PBG sind Zahl, Lage und äussere Abmessungen der Bauten bindend festzulegen. Hierfür werden innerhalb des Perimeters 9 Baufelder festgelegt. Art. 5.1 legt fest, dass der Perimeter des Gestaltungsplans in Baufelder, Verkehrs- und Grünflächen unterteilt wird. Neue Bauten und Anlagen sind nur innerhalb der Baufelder zulässig. Bestehende Bauten und Anlagen dürfen umgebaut oder ersetzt werden, sofern dabei die bestehenden Abmessungen dieser Bauten oder Anlagen nicht überschritten werden. Zudem wird festgelegt, dass die zulässigen Höhen für die einzelnen Anlageteile jeweils ab der in Art. 5.2 pro Baufeld festgelegten Höhenkote für das gewachsene Terrain zu messen sind.

Art. 5.2 Baufelder 1-9

Abs. 1 definiert die pro Baufeld zulässigen Bauten und Anlagen. Die nachfolgenden Erläuterungen enthalten weitergehende Hinweise zu einzelnen dieser Vorhaben: Für die Behandlung des Gärguts sind im Baufeld 1 zwei Behälter vorgesehen. Hierbei kann es sich entweder um Nachgärer, um Endlager oder um Fermenter handeln. Auch Kombinationen dieser Behälterttypen sind zulässig.

Die Biofilter in den Baufeldern 1 und 3 dienen der Reduktion der Geruchsemissionen. Die unterirdische Vorgrube in Baufeld 4 dient der Zwischenlagerung von flüssigen Substraten. Bezüglich der vom Transformator in Baufeld 5 generierten nichtionisierenden Strahlung wird auf die Ausführungen in Kap. 4.4 des UVB verwiesen. Bei der Biogastankstelle in Baufeld 6 handelt es sich derzeit um eine Option. Nach dem Vorliegen detaillierterer Abklärungen über die Wirtschaftlichkeit einer Biogastankstelle soll entschieden werden, ob diese realisiert wird oder nicht. Im Baufeld 7 befindet sich bereits heute ein Lagerplatz, die westliche Hälfte der Fläche ist überdacht. Neu soll das Dach nach Osten fortgesetzt und der gesamte Lagerplatz überdacht werden. Darüber hinaus benötigt die Anlage weitere nicht überdachte Sortier- und Lagerplätze für die Materialannahme und -aufbereitung. Diese sollen im Baufeld 8 erstellt werden. Schliesslich soll die

bestehende Kompostierhalle im Baufeld 9 auf das Doppelte ihrer Fläche erweitert werden. Im Baufeld 9 befindet sich bereits heute ein unterirdischer Lagerbehälter. Zukünftig ist die Erweiterung dieses Behälters oder der Bau eines neuen Lagerbehälters im Baufeld 9 vorgesehen.

Zulässige Bauhöhen

Für die neuen Nachgärer / Endlager / Fermenter, den bestehenden Fermenter, die Blockheizkraftwerke, den überdachten Lagerplatz und die Kompostierhalle werden pro Baufeld eine Kote für das gewachsene Terrain festgelegt. Die zulässigen Bauhöhen sind jeweils ab dieser Kote zu messen. Die maximale Bauhöhe für die Nachgärer und den Fermenter beträgt 12.50 m, für den Technikraum mit dem Blockheizkraftwerk 12.50 m, für den überdachten Lagerplatz beträgt sie 9.00 m, für die Kompostierhalle 10.50 m.

Art. 6 Gestaltungsvorschriften

Bauten und Anlagen sind gut in das Orts- und Landschaftsbild einzubetten und müssen gut gestaltet sein. Diese Anforderungen gelten auch für die Materialisierung und Farbgebung. Im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens kann die Baubehörde einen Nachweis über die Einhaltung dieser Vorschriften mittels eines Gutachtens einer qualifizierten Fachperson verlangen.

5 Verbesserung der lufthygienischen Situation

Wie bereits einleitend ausgeführt, entspricht die Anlage derzeit hinsichtlich der Lufthygiene nicht mehr in allen Punkten dem Stand der Technik. Die erforderlichen Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation können jedoch aus baurechtlichen Gründen nicht im Rahmen eines ordentlichen Baubewilligungsverfahrens umgesetzt werden. Vielmehr erfordern die aktuellen raumplanungsrechtlichen Bestimmungen für die Umsetzung dieser Massnahmen die Aufstellung eines Gestaltungsplans.

Mit den Vorschriften von Art. 13 wird sichergestellt, dass eine Erweiterung der Anlage erst erfolgen kann, wenn die Massnahmen für die Verbesserung der lufthygienischen Situation umgesetzt wurden.

Zu diesem Zweck wird das Vorhaben in sechs Etappen gegliedert. Die Etappen 1 bis 4 dienen der Verbesserung der lufthygienischen Situation, währenddem die Etappen 5 und 6 eine Erhöhung der verarbeiteten Mengen ermöglichen. Die Reihenfolge der Realisierung der Etappen 1 bis 4 ist frei. Die Etappen 5 und 6 dürfen erst realisiert werden, wenn die Etappen 1 bis 4 realisiert sind.

Abs. 2 von Art. 13 hält darüber hinaus fest, dass mit jeder Bauetappe jeweils die in direktem Zusammenhang stehenden Massnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation umzusetzen sind. Bezüglich der Details wird auf die Tabelle in Abs. 2 Art. 13 der Vorschriften sowie auf die weitergehenden Ausführungen im Umweltverträglichkeitsbericht verwiesen.

Der in Etappe 4 vorgesehene neue Nachgärer dient nicht der Erhöhung der verarbeiteten Mengen, sondern lediglich der Verbesserung der lufthygienischen Situation. Die Erhöhung des Lagervolumens ermöglicht eine längere

Verweildauer, was die Geruchsemissionen reduziert. Diesbezüglich wird auch auf die detaillierten Ausführungen im UVB verwiesen.

Im Rahmen der Vorprüfung hat zudem das kantonale Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft zahlreiche Auflagen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation statuiert, welche im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens zu erfüllen sein werden. Diesbezüglich wird auf die detaillierten Ausführungen in Kap. 7.1.5, insbesondere Ziff. 12 und folgende, verwiesen.

6 Beurteilung des Gestaltungsplans

Aus planerischer Sicht steht der Aufstellung des privaten Gestaltungsplans aus folgenden Gründen nichts entgegen:

Anlage in Landwirtschaftszone zonenkonform

– Die Zulässigkeit von Biogasanlagen in der Landwirtschaftszone ist im Bundesrecht in Art. 16 RPG geregelt. Demnach erweist sich das Vorhaben als zulässig.

Umweltbelastungen durch Ausbau der Anlage reduziert

– Der Gestaltungsplan schafft die planungs-, bau- und umweltrechtlichen Grundlagen, um die Massnahmen umzusetzen, welche für die Verbesserung der lufthygienischen Situation erforderlich sind. Somit werden die Geruchsbelastungen gemindert, ebenso die Belastungen der Umweltbereiche Luft, Klima, Energie, Lärm, Grundwasser und Oberflächengewässer.

Vorhaben ohne nachteilige Auswirkungen auf Siedlung, Verkehr und Umwelt

– Das Vorhaben hat zudem keine nachteiligen Auswirkungen auf Siedlung und Verkehr. Wie im Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung dargelegt, werden die übrigen Umweltbereiche (Fauna, Flora, Wald und Landschaft, Störfälle und Hygiene) durch das Vorhaben nur sekundär beeinflusst. Nicht relevant sind die Umweltbereiche Altlasten, Abfälle und umweltgefährdende Stoffe.

Keine Kompensation Fruchtfolgeflächen erforderlich

– Das Vorhaben tangiert Fruchtfolgeflächen im Umfang von ca. 4'600 m². Da diese Fläche unterhalb der Schwelle von 5'000 m² liegt, erübrigt sich eine Kompensation

7 Planungsverfahren

7.1 Kantonale Vorprüfung

Der Entwurf des Gestaltungsplans wurde aus raumplanerischer Sicht vom Amt für Raumentwicklung vorgeprüft (Vorprüfungsbericht vom 9. April 2018, Referenz-Nr. ARE 18-0056). Daraufhin wurde der Gestaltungsplan überarbeitet. Die im Vorprüfungsbericht enthaltenen Hinweise sind in die vorliegende Fassung eingeflossen.

Zudem wurden der Entwurf des Gestaltungsplans und des UVB durch die Koordinationsstelle für Umweltschutz einer UVP unterzogen (Bericht vom 12. März 2018, UVP-Ref.-Nr. 0665-1). Die Anträge der in das UVP-

Verfahren einbezogenen Fachstellen sind in die vorliegende Fassung des Gestaltungsplans eingeflossen. Dies betrifft folgende vier Punkte:

- **Boden:** Einfügung eines neuen Art. 8. Darin ist festgelegt, wie mit dem abgetragenen Boden zu verfahren ist, zudem wird auf die massgebenden Richtlinien für bodenrelevante Arbeiten verwiesen und schliesslich wird festgehalten, dass der Umgang mit dem Boden im Baubewilligungsverfahren aufzuzeigen ist.
- **Rückbaupflicht:** Einfügung eines neuen Art. 9. Darin ist festgelegt, dass die Anlage bei Wegfall der Bewilligungsvoraussetzungen bezüglich der Zonenkonformität der Anlage diese auf Kosten der Grundeigentümerin zu entfernen ist. Anschliessend ist der ursprüngliche Zustand wieder herzustellen, dies umfasst insbesondere auch die Bodenfruchtbarkeit.
- **Archäologie:** Die Erweiterungsbauten befinden sich in einer archäologischen Zone. Im Perimeter dieser Zone werden Überreste des römischen Gutshofs Marthalen-Underwil vermutet. Es handelt sich dabei um ein Schutzobjekt gemäss § 203 Abs. 1 lit. d PBG. Durch Bodeneingriffe wird das potentielle Schutzobjekt unwiederbringlich zerstört. Vor den Bauarbeiten sind deshalb vorgängige Sondierungen und Rettungsgrabungen einzuplanen.
Mit dem neuen Art. 10 wird festgelegt, dass das Bauvorhaben im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens der Kantonsarchäologie zur Bewilligung einzureichen ist.
- **Lärm:** Mit dem neuen Art. 11 wird festgelegt, dass die Lärmgrenzwerte in der Betriebsphase einzuhalten sind.

Darüber hinaus haben die Fachstellen im Hinblick auf das Baubewilligungsverfahren folgende Anträge formuliert:

7.1.1 Landschaftsschutz; Bauen ausserhalb Bauzonen

- 1) Eintragung einer öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkung mit folgendem Wortlaut im Grundbuch:
"Beseitigungsrevers
Der jeweilige Eigentümer des Grundstückes Kat.-Nr. 2772 ist verpflichtet, die Bauten und Anlagen in den Baufeldern 1, 3, 4, 6 und 8 gemäss dem von der Baudirektion am xx.xx.xxxx genehmigten Gestaltungsplan "Biogasanlage Sunnenhof" auf eigene Kosten und ohne Entschädigung seitens des Staates oder der Gemeinde zurückzubauen, wenn die Bewilligungsvoraussetzungen im Sinne von Art. 16a Abs. 1^{bis} RPG i.V. mit Art. 34a RPV wegfallen."

7.1.2 Archäologie

- 2) Der Baubeginn ist mit der Kantonsarchäologie so früh wie möglich abzusprechen, damit sie vorgängig die nötigen Sondierungen und allenfalls Rettungsgrabungen durchführen kann. Den Anordnungen der Kantonsarchäologie ist Folge zu leisten.

- 3) Falls in Abwesenheit von Mitarbeiterinnen oder Mitarbeitern der Kantonsarchäologie Funde zum Vorschein kommen, so darf die Fundsituation nicht verändert werden. Die Funde sind dem Stadtrat und der Kantonsarchäologie umgehend anzuzeigen.
- 4) Allfällige Schutzmassnahmen bleiben vorbehalten.

7.1.3 Abfälle, Abfallanlagen

- 5) Auf dem Betriebsareal ist eine Waage vorzusehen.
- 6) Im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens ist eine Errichtungsbewilligung gemäss Ziffer 5.4.2 des Anhangs der Bauverfahrensverordnung (BVV) erforderlich. Diese kann nur erteilt werden, falls die raumplanerischen Voraussetzungen für die Aussenlagerplätze bzw. die vollumfängliche Lagerung auf dem Betriebsareal gewährleistet wird.

7.1.4 Siedlungsentwässerung

- 7) Bei der Projektierung und Erstellung der geplanten Erweiterung sind ergänzend zu den im UVB aufgeführten Gesetzen und Normen, die beiden BAFU-Richtlinien "Biogasanlagen in der Landwirtschaft" und "Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft" zu beachten.
- 8) Dem gewässerschutzrechtlichen Gesuch ist ein detailliertes Entwässerungskonzept beizulegen.

7.1.5 Luft

- 9) Für die Bauarbeiten sind die Bestimmungen der BAFU-Baurichtlinie Luft (BauRLL, 2016) einzuhalten. Gemäss Regierungsratsbeschluss Nr. 986 vom 30. Juni 2004 sind diese Massnahmen im Rahmen der Baubewilligung durch die Standortgemeinde anzuordnen. Beim vorliegenden Vorhaben handelt es sich um eine Baustelle des Typs A.
- 10) Für die Bestimmung der Kaminhöhe ist die Gesamtfeuerungsleistung massgebend. Die Motoren haben eine Leistung von 300 bzw. 420 kW. Die Kaminhöhen müssen den "Empfehlungen über die Mindesthöhe von Kaminen über Dach" (15. Dezember 1989, BAFU) entsprechen. Das BHKW mit 300 kW Leistung gilt als kleine Anlage und muss eine Kaminhöhe von mindestens 0.5 m über den höchsten Gebäudeteil oder 1.5 m über Flachdach aufweisen. Das BHKW mit 420 kW gilt hingegen als "grössere Anlage" und muss die Anforderungen gemäss Ziffer 4.2 der Kamin-Empfehlungen einhalten.
- 11) Eine allfällige Anlage zur Aufbereitung von Biogas hat dem Stand der Technik zu entsprechen. Dieser wird z.B. im Dokument "Leitfaden Biogasaufbereitung und -Einspeisung" der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) aus dem Jahr 2014 dargestellt. Die detaillierten Bedingungen für eine allfällige Aufbereitung des Biogases werden im Baubewilligungsverfahren festgelegt.
- 12) Zur Sicherstellung der Umweltverträglichkeit sind im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens (lufthygienische Zustimmung gemäss Ziffer 4.1 des Anhangs BVV) folgende Massnahmen festzulegen:

- a. Vorgruben, die der Zwischenlagerung und/oder dem Mischen von Zufuhrmaterialien dienen, sind luftdicht abzudecken und dürfen nur für Befüllvorgänge geöffnet werden.
- b. Der Betrieb ist so zu führen, dass in der Umgebung keine übermässigen Immissionen entstehen können. Sollten begründete Klagen aus der Nachbarschaft auftreten, so sind weitergehende Massnahmen zu treffen (z.B. Installation eines Biofilters). Andernfalls ist mittels einer Immissionserhebung (z.B. gemäss Geruchsimmisionsrichtlinie GIRL) und auf Kosten des Anlagebetreibers zusätzlich der Nachweis zu erbringen, dass die Immissionen nicht übermässig sind.
- c. Zur Verhinderung von unerwünschten Methanverlusten ist sicherzustellen, dass das Restgaspotential des entnommenen Materials unter 1.5% liegt.
- d. Bei den beiden BHKW sind die Grenzwerte der LRV einzuhalten. Dabei gilt ein Emissionsgrenzwert für Kohlenmonoxid 650 mg/m^3 , für Stickoxide 250 mg/m^3 , für Feststoffe 10 mg/m^3 und für Formaldehyd 20 mg/m^3 . Die Konzentrationsangaben beziehen sich auf trockenes Abgas bei Normbedingungen (273 K, 1013 mbar) und 5% Bezugssauerstoffgehalt.
- e. Der Betreiber der Anlage hat die Einhaltung der LRV-Emissionsgrenzwerte gemäss Art. 13, 14 und 15 LRV jährlich nachzuweisen. Die Betriebsstunden der BHKWs sind im Messbericht zu dokumentieren.
- f. Die Kaminhöhen der beiden BHKW müssen den Empfehlungen „Mindesthöhe von Kaminen über Dach“ (BAFU, 2013) entsprechen.
- g. Das ausgegorene Gärgut darf nur separiert werden, sofern es eine Temperatur unter 20°C aufweist. Bei höheren Gärguttemperaturen ist auf eine Separation zu verzichten oder der Prozess hat in einem eingehausten Bereich mit kontrollierter, an einen Ammoniakwäscher angeschlossene Entlüftung stattzufinden. Der flüssige Teil ist unter dem Flüssigkeitsspiegel in das Lager einzutragen. Zur Kontrolle ist die Temperatur im Endlager zu überwachen und aufzuzeichnen.
- h. Gasspeicher müssen gasdicht, druckfest, UV-, temperatur- und witterungsbeständig sein. Bei Neuanlagen ist der Stand der Technik einzuhalten, sei es mit geeigneten Doppelfolien oder mit gleichwertigen Lösungen.
- i. Gasspeicher sind so aufzustellen, zu unterhalten und zu betreiben, dass der Schutz Dritter vor Geruchsbelästigungen sichergestellt ist. Sie müssen jedes Jahr visuell auf Dichtigkeit überprüft werden. Eine genaue Dichtigkeitsprüfung (z.B. mittels Wärmebildkamera, Messung von Biogas in der Abluft des Stützgebläses) ist bei Abnahme der Anlage, anschliessend alle 3 Jahre und bei Bedarf (z.B. Reklamation wegen üblen Gerüchen) notwendig. Bei vorhandenen

Leckagen sind ergänzende Massnahmen zur Verringerung der Gasverluste zu treffen.

- j. Für die dieselbetriebenen Maschinen und Geräte gilt der Grenzwert für Dieselmotoren von 5 mg/m³ ab 25 g/h gemäss Anhang 1 Ziffer 81 LRV. Dieser gilt als eingehalten, sofern neue dieselbetriebene Maschinen und Geräte ab 18 kW und bestehende ab 37 kW mit einem geprüften Partikelfiltersystem betrieben werden. Alternativ dazu kann die Einhaltung des Grenzwertes im Einzelfall nachgewiesen werden.
- k. Neu eingesetzte Maschinen und Geräte müssen die beim jeweiligen Datum der Inbetriebsetzung geltenden NOx-Grenzwerte der EU-Richtlinie 97/68/EG erfüllen, der gesamte Maschinenpark ist regelmässig zu warten und alle zwei Jahre einer Abgasprüfung zu unterziehen.

- 13) Für die neue Transformatorstation ist dem eidgenössischen Starkstrominspektorat (ESTI) ein Plangenehmigungsgesuch einzureichen.

7.1.6 Lärmschutz, Erschütterungen

- 14) Die Gemeinde hat für die Bauphase im Rahmen der Baubewilligung konkrete emissionsbegrenzende Massnahmen nach der Baulärmrichtlinie des BAFU zu verfügen.

7.1.7 Industrie- und Gewerbelärm

- 15) Es sind alle Massnahmen und Vorkehrungen zu treffen, dass beim Betrieb der Anlage die Planungswerte gemäss Anhang 6 der LSV eingehalten werden.
- 16) Alle Anlagen, von denen Lärmemissionen ausgehen können, sind vom Anlagebetreiber zu überwachen. Treten Mängel oder Schäden auf, so sind die Anlagen unverzüglich fachmännisch instand zu stellen.
- 17) Sollte zu einem späteren Zeitpunkt feststehen, dass übermässige Lärmeinwirkungen verursacht werden, so bleiben ergänzende oder verschärfte Lärmbegrenzungen vorbehalten.

7.2 Öffentliche Auflage – Bericht zu den nicht berücksichtigten Einwendungen

Der Gestaltungsplan wurde vom 17. August 2018 bis 15. Oktober 2018 während 60 Tagen zur öffentlichen Einsichtnahme aufgelegt.

Während der öffentlichen Auflage sind drei Einwendungen mit vier Anträgen eingegangen. Der Gemeinderat hat die Anträge an seiner Sitzung vom 5. März 2019 beraten und beantragt der Stimmbevölkerung, drei Anträge zu berücksichtigen. Ein Antrag soll hingegen nicht berücksichtigt werden. Bezüglich der Anträge und dem Umgang mit denselben wird auf den separaten Bericht verwiesen.

7.3 Anhörung

Mit Beschluss vom 24. Juli 2018 hat der Gemeinderat die Zürcher Planungsgruppe Weinland (ZPW) und die Nachbargemeinden zur Anhörung eingeladen. Die ZPW hat sich vernehmen lassen und einen Antrag gestellt. Der Gemeinderat hat den Antrag an seiner Sitzung vom 5. März 2019 beraten und beantragt der Stimmbevölkerung, diesen zu berücksichtigen. Diesbezüglich wird auf den separaten Bericht verwiesen.

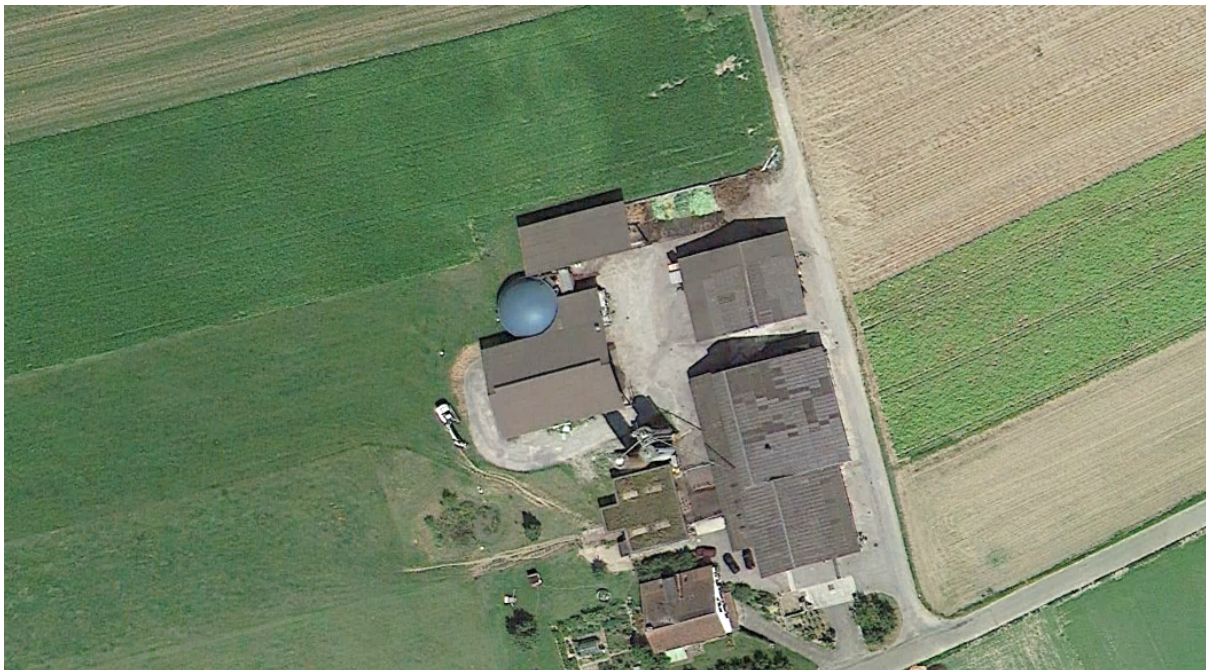
7.4 Festsetzung

Gemäss Art. 9 Abs. 7 der Gemeindeordnung Marthalen vom 26. November 2017 in Verbindung mit § 88 PBG sind Gestaltungspläne zwingend einer obligatorischen Urnenabstimmung zu unterbreiten.

Die Teiländerung des Gestaltungsplans wurde von der Stimmbevölkerung von Marthalen mittels Urnenabstimmung vom 19. Mai 2019 festgesetzt. Zugleich wurde der Gemeinderat ermächtigt, allfällige untergeordnete Abänderungen, in eigener Zuständigkeit vorzunehmen sofern sie sich als Folge von Entscheiden in Rechtsmittelverfahren oder von Auflagen im Genehmigungsverfahren als notwendig erweisen und kein Ermessensspielraum besteht. Solche Änderungen sind öffentlich bekannt zu machen.

**Biogasanlage
Sunnehofenergie GmbH
Martin Wipf
8460 Marthalen**

Umweltverträglichkeitsbericht



Verfasser

Schweizer AG
Wilerstrasse 45
9536 Schwarzenbach
Tel. 071 929 56 56
info@schweizerag.ch

engeli engineering
Steinmaurststrasse 13
8173 Neerach
Tel. 044 858 30 20
engeli@compuserve.com

**Neerach und Schwarzenbach, den 21. März 2019
Version 6.0**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Begründung	4
1.1	Ausgangslage	4
1.1.1	Aktuelle Produktionsdaten	4
1.1.2	Mengenentwicklung	5
1.2	Geplantes Vorhaben	6
1.3	Standort	6
1.4	Auftrag	7
1.5	Vorarbeiten	7
1.6	Massgebliche Vorschriften	8
1.7	Pflicht zur Durchführung der UVP	8
1.8	Substratzusammensetzung und Herkunft	9
2	Projektbeschreibung	12
2.1	Eigentümer und Betreiber	12
2.2	Standort und Zonenkonformität	12
2.3	Gebäude und Anlagenteile	13
2.4	Verkehrstechnische Erschliessung	14
2.5	Verfahrens- und Anlagenbeschrieb	18
2.5.1	Anlieferung, Zwischenlagerung und Sortierung der Biomasse	19
2.5.2	Aufbereitung und Eintrag	19
2.5.3	Anaerobe Vergärung	20
2.5.4	Lagerung der Gärreste	20
2.5.5	Nährstoffsituation	21
2.5.6	Biogasverwertung	22
2.5.7	Anlagensteuerung	23
2.5.8	Allgemeine sicherheits- und umweltrelevante Aspekte	23
2.5.9	Gasfackel	24
3	Systemgrenzen und Relevanzmatrix	25
3.1	Räumliche Systemgrenzen	25
3.2	Zeitliche Systemgrenzen	25
3.3	Relevanzmatrix	26
4	Auswirkungen auf die Umwelt	27
4.1	Luft, Klima und Energie	27
4.1.1	Ausgangslage	27
4.1.2	Projektauswirkungen in der Bauphase	28
4.1.3	Projektauswirkungen im Betriebszustand	28
4.1.4	Schlussfolgerungen	31
4.2	Geruch	33
4.2.1	Ausgangslage	33
4.2.2	Projektauswirkungen in der Bauphase	33
4.2.3	Projektauswirkungen im Betriebszustand	33

4.2.4	Schlussfolgerungen	37
4.3	Lärm.....	38
4.3.1	Ausgangslage.....	38
4.3.2	Projektauswirkungen in der Bauphase.....	39
4.3.3	Projektauswirkungen im Betriebszustand.....	39
4.3.4	Schlussfolgerungen	41
4.4	Nicht ionisierende Strahlung (NIS)	42
4.4.1	Ausgangslage.....	42
4.4.2	Projektauswirkungen in der Bauphase.....	42
4.4.3	Projektauswirkungen im Betriebszustand.....	42
4.4.4	Schlussfolgerungen	42
4.5	Wasser	43
4.5.1	Ausgangslage.....	43
4.5.2	Projektauswirkungen in der Bauphase.....	44
4.5.3	Projektauswirkungen im Betriebszustand.....	44
4.5.4	Schlussfolgerungen	45
4.6	Altlasten.....	46
4.6.1	Ausgangslage.....	46
4.7	Boden und Landwirtschaft	47
4.7.1	Ausgangslage.....	47
4.7.2	Projektauswirkungen in der Bauphase.....	50
4.7.3	Projektauswirkungen im Betriebszustand.....	51
4.7.4	Schlussfolgerungen	51
4.8	Landschaft und Natur	52
4.8.1	Ausgangslage.....	52
4.8.2	Projektauswirkungen in der Bauphase.....	54
4.8.3	Projektauswirkungen im Betriebszustand.....	54
4.8.4	Schlussfolgerungen	55
4.9	Störfälle und Betriebsunterbrüche	56
4.9.1	Ausgangslage.....	56
4.9.2	Projektauswirkungen in der Bauphase.....	56
4.9.3	Projektauswirkungen im Betriebszustand.....	56
4.9.4	Schlussfolgerungen	58
5	Beurteilung des Vorhabens	59
5.1	Vorgesehene Massnahmen zum Schutz der Umwelt.....	59
5.2	Auswirkungen durch den Betrieb der Anlage.....	59
5.2.1	Luft, Klima und Energie	59
5.2.2	Geruch.....	59
5.2.3	Lärm	60
5.2.4	Wasser.....	60
5.2.5	Boden und Landwirtschaft	60
5.2.6	Landschaft und Natur.....	60
5.3	Vorschläge für weitergehende Massnahmen.....	61
5.4	Gesamtbeurteilung.....	61
6	Quellennachweis	62

7 Anhänge	63
Anhang 1: Beurteilung der Emissionsmessung 2016	63
Anhang 2: Datenblätter BHKW	65
Anhang 3: Zeitplan	69

1 Einleitung und Begründung

1.1 Ausgangslage

Die Biogasanlage im Sunnehof 1, 8460 Marthalen wurde im Jahre 2006 erstellt und in Betrieb genommen.

Der heutige Betrieb stützt sich auf folgende Dokumente und Fakten:

- UVB aus dem Jahr 2004 mit einem Input von 4'835 t/a.
- Betriebsreglement vom 24. Oktober 2006
- Verfügung Nr. 1408 der Baudirektion des Kantons Zürich vom 6. August 2007 mit abfallrechtlicher Betriebsbewilligung mit Gültigkeit bis 31. 12. 2012
- Inspektionsbericht aus dem Jahr 2015. Verarbeitung von 7'972 t Hofdünger und Grüngut



Abbildung 1: Ansicht der Sunnehofenergie GmbH mit Fermenter (1), Substratlager (2), Technikraum (3) und Kompostierhalle (4) (GIS ZH, 2016)

1.1.1 Aktuelle Produktionsdaten

Im Jahr 2015 produzierte die Biogasanlage mit 2 alternierend laufenden Blockheizkraftwerken mit einer elektrischen Leistung von 100 kW bzw. 150 kW rund 816'000 kWh Strom und 979'000 kWh Wärme.

Tabelle 1: Energieproduktion im Jahr 2015

Energieproduktion	Einheit	Daten 2015
Elektrische Leistung BHKW	kW	100/150
Brutto-Stromproduktion	kWh	816'000
Brutto-Wärmeproduktion	kWh	979'000
Heizöläquivalent	l/a	97'900

Mit dieser Strommenge können rund 180 Haushaltungen mit 4 Personen und einem mittleren Stromverbrauch von 4'500 kWh pro Jahre versorgt werden.

Dies entspricht grob rund 23 % des Stromverbrauches der 1976 Einwohner von Marthalen.

Die Wärmemenge entspricht rund 97'900 l Heizöl. Pro Liter substituiertes Heizöl können rund 2.6 kg CO₂ eingespart werden. Bei einer vollständigen Nutzung der Abwärme des BHKW können somit ca. 254 t/a CO₂ eingespart werden.

Um nun den Betrieb zu optimieren und zeitweilige Emissionen soweit wie möglich zu vermeiden, sind verschiedene Massnahmen in Etappen geplant, die nach der Schaffung und Genehmigung der planungsrechtlichen Grundlagen (Gestaltungsplan) raschmöglichst umgesetzt werden sollen.

1.1.2 Mengenentwicklung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Mengenentwicklung von 2007 bis 2015.

Im Jahr 2011 wurden von der Sunnehofenergie GmbH insgesamt 7'048 t angenommen. Davon wurden 6'829 t auf dem Betrieb verarbeitet. Diese Mengen gehen aus dem Inspektionsbericht des Jahres 2011 hervor.

Tabelle 2: Mengenentwicklung von 2007 bis 2015

Jahr	Grüngut	Gülle	Co-Substrate	Co-Substrate	Total Betrieb	
	Kompostierung	Mist	Landwirtschaft	Fremd	t/a	%
2007	700	3'500	*	2'200	6'400	100
2009	1'200	3'100	*	3'000	7'300	114
2011	1'077	2'448	2'304	1'219	7'048	110
2015	1'072	2'944	2'783	1'173	7'972	125

* Vor dem Jahr 2011 sind die "Co-Substrate Landwirtschaft" in der Teilmenge "Gülle Mist" enthalten

Weiter kann die Gesamtmenge des Jahres 2015 nach der Herkunft unterschieden werden. Dabei stammen die Teilmengen aus folgenden Quellen:

Teilmenge	Quellen
Grüngut Kompostierung	Gartenbau, öffentliche Dienste von Gemeinden
Gülle / Mist	Landwirtschaft
Co-Substrate Landwirtschaft	Gemüseproduktion
Co-Substrate Fremd	Gemüseverarbeitung, Mühlen, Getreidesammelstellen, Weinkellereien

Von den 1'072 Tonnen Grüngut Kompostierung wurden rund 173 Tonnen an einen andern Kompostierbetrieb und rund 45 Tonnen Holz zur energetischen Nutzung abtransportiert. Durch die Sunnehofenergie GmbH wurden im Jahr 2015 folglich 7'754 Tonnen verarbeitet.

Mit Blick auf die weiter unten beschriebenen geplanten Massnahmen ist festzuhalten, dass die einzelnen Substratfraktionen von Jahr zu Jahr variieren.

1.2 Geplantes Vorhaben

Es ist geplant, die auf dem Landwirtschaftsbetrieb bestehende Nassvergärungsanlage zu erweitern und dem Stand der Technik anzupassen. Die Anlage verarbeitet weiterhin landwirtschaftliche Substrate wie Mist und Gülle und auch Co-Substrate aus der landwirtschaftlichen und lebensmittelverarbeitenden Industrie. Das anfallende Biogas wird mittels Blockheizkraftwerken in elektrische Energie umgewandelt und ins Stromnetz eingespeist. Die anfallende Wärme aus den BHKW's wird einerseits für den Betrieb der Biogasanlage verwendet und andererseits in das lokale Wärmenetz eingespeisen. Die anfallenden Gärreste enthalten wertvolle Nährstoffe, die in Form von Gärdünggülle, Gärmist und Kompost wieder in den natürlichen Kreislauf eingebracht werden.

Die Planungsgrösse für die Anlage wird für die nächsten 10 bis 15 Jahre festgelegt. Übliche jährliche Schwankungen sollen nicht dazu führen, dass die maximal bewilligte Verarbeitungsmenge überschritten wird. Daher wird die Planungsgrösse der Anlage auf eine Substratmenge von 15'000 t/a festgelegt. Die notwendigen Anpassungen und Erweiterungen werden in Etappen über mehrere Jahre verteilt erfolgen und jeweils ein ordentliches Baubewilligungsverfahren durchlaufen.

1.3 Standort

Der vorgesehene Standort für die Erweiterung der Biogasanlage in 8460 Marthalen (Kt. ZH) befindet sich unmittelbar neben der bestehenden Anlage nordöstlich von dem bestehenden Landwirtschaftsbetrieb Sunnehof (Parzelle 2772) ca. 100 m nördlich der Radstrasse. Das Grundstück mit dem Landwirtschaftsbetrieb ist im Besitz von Martin Wipf und liegt in der Landwirtschaftszone (Abbildung 2), ausserhalb des geschlossenen Siedlungsgebietes von Marthalen ZH.



Abbildung 2: Landwirtschaftsbetrieb Sunnehof ausserhalb des geschlossenen Siedlungsgebietes (GIS ZH, 2016)

Dieser Standort ist ideal für die Erweiterung der Biogasanlage, da er sich in unmittelbarer Nähe der bestehenden Anlage, der Stallungen und der Ökonomiegebäude befindet. Einerseits können die vor Ort anfallenden Substrate wie Gülle und Mist direkt in die Biogasanlage eingebracht werden, andererseits kann die überschüssige Wärme über eine Wärmeleitung dem lokalen Wärmenetz zugeführt werden (Abbildung 3).



Abbildung 3: Sunnehof mit geplanter Erweiterung, Wärmeleitung zur Primarschule und Entfernung der nächsten Wohnzone zum Anlagenstandort (GIS ZH, 2016)

Die Distanz zu den nächstgelegenen Wohnbauten, die sich südöstlich neben dem Landwirtschaftsbetrieb befinden, beträgt rund 200 m vom Zentrum des Areals für die Biogasanlage.

1.4 Auftrag

Im März 2016 wurde das Ingenieurbüro engeli engineering, 8173 Neerach, durch Martin Wipf mit der Ausarbeitung des Umweltverträglichkeitsberichtes beauftragt.

1.5 Vorarbeiten und Vorgeschichte

Im Vorfeld wurde eine Prüfung der Wirtschaftlichkeit durchgeführt und ein erläuternder Bericht mit Pflichtenheft für die vorliegende UVB Hauptuntersuchung erstellt. Der erläuternde Bericht beschreibt die Massnahmen zur Optimierung der landwirtschaftlichen Biogasanlage Sunnehofenergie GmbH mit Auskunft über die Schnittstellen des Vorhabens, insbesondere um den Anschluss an das Stromnetz und die Einbindung in den Wärmeverbund. Die Massnahmen zur Optimierung stehen im Zusammenhang mit Geruchsklagen, die in der Vergangenheit bei der Gemeinde eingegangen sind. Langwierige Abklärungen mit den kantonalen Fachstellen haben gezeigt, dass Optimierungsmassnahmen ohne ein Gestaltungsplanverfahren nicht umgesetzt werden können. Der vorliegende Umweltverträglichkeitsbericht wurde in der Folge im Zusammenhang mit dem Gestaltungsplanverfahren erstellt.

1.6 Massgebliche Vorschriften

Für die Erarbeitung des Umweltverträglichkeitsberichtes sind folgende Vorschriften massgebend:

- Art. 9 des Bundesgesetz für den Umweltschutz (USG)
- Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV)
- „Handbuch Umweltverträglichkeitsprüfung UVP“, BUWAL

1.7 Pflicht zur Durchführung der UVP

Gemäss den übergeordneten gesetzlichen Grundlagen sind in der Landwirtschaftszone Bauten und Anlagen für die Aufbereitung, Lagerung oder den Verkauf landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Produkte zonenkonform und somit bewilligungsfähig, sofern

- sie der bodenabhängigen Bewirtschaftung oder der inneren Aufstockung dienen oder für den Betrieb des entsprechenden landwirtschaftlichen Gewerbes unentbehrlich sind,
- sie die Produkte in der Region und zu mehr als der Hälfte auf dem Standortbetrieb, oder auf den in einer Produktionsgemeinschaft zusammengeschlossenen Betrieben erzeugt werden,
- die Aufbereitung, Lagerung und der Verkauf nicht industriell-gewerblicher Art sind und
- der landwirtschaftliche oder gartenbauliche Charakter des Standortbetriebs gewahrt bleibt.

Im Weiteren dürfen den Bauten und Anlagen am vorgesehenen Standort keine überwiegenden Interessen entgegenstehen und der Betrieb muss voraussichtlich längerfristig bestehen können [Art. 16a Abs. 1 des eidgenössischen Raumplanungsgesetzes (RPG) in Verbindung mit Art. 34 Abs. 2 und 4 der Raumplanungsverordnung (RPV)].

In einer Biogasanlage wird u.a. ein verwertbares Erzeugnis aus der Tierhaltung bzw. ein landwirtschaftliches Produkt (Gülle, Stroh, Mist, Maisstroh usw.) gelagert, verarbeitet und aufbereitet. Eine Biogasanlage ist zonenkonform, wenn mindestens 50 % (bezogen auf die Frischmasse) der landwirtschaftlichen Biomasse vom Standortbetrieb oder von Betrieben mit einer maximalen Distanz von 15 km stammen und der Energieanteil mindestens 10 % ausmacht. Die restliche Biomasse muss aus einem Umkreis von 50 km stammen.

Die auf dem Landwirtschaftsbetrieb geplante Anlage wird rund 85 % Biomasse vom eigenen Betrieb oder von Landwirtschaftsbetrieben mit einer Fahrdistanz von maximal 15 Kilometer sowie rund 15 % Co-Substrate aus der Paralandwirtschaft innerhalb eines Einzugsgebietes von 50 km verarbeiten. Der Energieanteil der verarbeiteten Landwirtschaftssubstrate beträgt rund 60 % der gesamten verarbeiteten Menge; sie gilt demnach als zonenkonform.

Da die Behandlungskapazität der Anlage mehr als 5'000 t Frischsubstanz pro Jahr beträgt, fällt sie gemäss der UVPV, Art. 40.7 und Anhang 21.2a sowie gemäss Art. 10b des Umweltschutzgesetzes unter die Pflicht, einen Umweltverträglichkeitsbericht als Grundlage zur Umweltverträglichkeitsprüfung einzureichen. Im Kanton Zürich unterstehen Biogasanlagen ausserhalb der Bauzone, mit einer Kapazität > 5'000 t/a, zudem der Planungspflicht.

Der vorliegende Bericht soll als abschliessende Voruntersuchung gemäss Art. 8a der UVPV gelten.

1.8 Substratzusammensetzung und Herkunft

Die Erzeugung regenerativer Energie und die Rückführung wertvoller Nährstoffe sind ein interessantes zusätzliches Betätigungsfeld für einen landwirtschaftlichen Betrieb im Zusammenhang mit der energetischen Verwertung von Hofdüngern und anderen biogenen Reststoffen.

Mit der Erweiterung der geplanten Vergärungsanlage wird ein bislang ungenutztes energetisches Potenzial nachhaltig und wirtschaftlich sinnvoll erschlossen. Die angestrebte Erzeugung von Ökostrom ergäbe ein erhebliches CO₂-Einsparungspotenzial. Da die Biomasse zum grössten Teil bereits vorhanden ist und nicht erst nach der Erweiterung der Anlage am Markt akquiriert werden muss, ist eine wesentliche Voraussetzung für die Realisierung des Projektes im Voraus gegeben.

Die folgende Tabelle zeigt das erhebliche Potenzial an Biomasse, auf das die geplante Anlage zurückgreifen kann (Tabelle 3).

Tabelle 3: Substratzusammensetzung für die Biogasanlage

Substrat & Lieferant		Menge	Gasertrag	Energieertrag
		[t/a]	[Nm ³ /t FS]	[MWh/ Jahr]
Rinder- und Schweinegülle				
BG Sunnehof	Standortbetrieb	1'900		
Betrieb Wipf Schwerzi		885		
Region Rheinau		400		
Betrieb Jost		400		
Total		3'585	22	434
Rinder- und Schweinemist				
BG Sunnehof	Standortbetrieb	64		
Betrieb Wipf Schwerzi		120		
Region Rheinau		600		
Betrieb Jost		300		
Total		1'084	75	447
Pferdemist				
Region Schlatt		500		
Trelag		258		
Umgebung Marthalen		400		
Div. kleinere Betriebe		267		
Total		1'425	70	548
Hühnermist				
Christian Moser		450		
Thomas Haupt		500		
Total		950	140	732
Landwirtschaftliche Nebenprodukte				
Gemüseabfälle	Gemüsebau Ott	1'500		
Gemüseabfälle	Gemüsebau Höneisen	344		
Gemüseabfälle	Rathgeb BioLog AG	2'212		
Gemüseabfälle	Martin Ott	13		
Kürbise	APD	464		
Total		4'532	60	1496
Co-Substrate				
Getreideabgang von div, Mühlen		338	400	744
Rasen, Mähgras, Grüngut von div. Gemeinden & Betrieben		644	180	638
Kartoffeln deklassiert & Abgang, Fenaco & Landi		1'043	170	975
Total Co-Substrate		2'026		
Kompostierung ohne Vergärung				
Mähgras & Grüngut Kompostierung bei Biogasanlage		1'220		
Mähgras & Grüngut Kompostierung Platz extern		278		
Total Kompostierung		1'498		
Total Biomasse		15'099		
Total Biomasse in Biogasanlage		13'601	100%	6014 100%
davon Standortbetrieb BG Sunnehof		1'964	14%	
davon landwirtschaftlich aus der Umgebung		9'611	71%	3656 61%
davon Co-Substrate		2'026	15%	2357 39%

Durch den Einsatz der aufgeführten Substrate in der Vergärungsanlage können pro Jahr ca. 1'090'000 m³ Biogas mit einem Bruttoenergiegehalt von ca. 6'014 MWh erzeugt werden. Dies entspricht einem Energieinhalt von rund 601'400 l Heizöl.

Die Erweiterung der Nassvergärungsanlage in der Landwirtschaftszone kann als zonenkonform gemäss dem Bundesgesetz über die Raumplanung Art. 16a 1^{bis} bzw. der Raumplanungsverordnung Art. 34a erachtet werden. Wie aus der Tabelle oben ersichtlich, hat die in der Nassvergärung verarbeitete Biomasse einen direkten Bezug zum bestehenden Landwirtschaftsbetrieb, respektive zu den Landwirtschaftsbetrieben mit einer maximalen Fahrdistanz von 15 Kilometern und besteht zu mehr als der Hälfte ihrer Masse (85 %) aus landwirtschaftlichen Substraten. Die restlichen biogenen Stoffe (Co-Substrate) stammen von Betrieben, die innerhalb einer Fahrdistanz von durchschnittlich 50 km liegen. Die Herkunft der Co-Substrate ist noch nicht vollständig geklärt. Der Energieanteil der landwirtschaftlichen Substrate macht 61 % aus.

Wie oben beschrieben, wird das in der Biogasanlage gewonnene Methan zur Erzeugung von CO₂ neutraler Energie (Strom und Wärme) in zwei BHKW's genutzt. Die anfallende Wärme dient zur Versorgung der Biogasanlage. Um die übrige Wärme zu nutzen, ist ein Anschluss an den bestehenden Wärmeverbund von Marthalen geplant.

2 Projektbeschreibung

2.1 Eigentümer und Betreiber

Der Eigentümer und Betreiber der Biogasanlage ist die Sunnehofenergie GmbH. Martin Wipf ist für den Betrieb der Biogasanlage verantwortlich.

2.2 Standort und Zonenkonformität

Das Grundstück, auf dem die Biogasanlage erweitert werden soll, befindet sich in der Landwirtschaftszone auf der Parzelle 2772 (Abbildung 3), direkt neben der bestehenden Anlage und dem Landwirtschaftsbetrieb von Martin Wipf. Die geplante Anlage grenzt im Süden an die Ökonomiegebäude des Betriebs, im Norden, Osten und Westen grenzt sie hingegen an Landwirtschaftsland (Abbildung 4). Für die Erweiterung der Anlage, befestigte Plätze und Verkehrsflächen, inklusive Grünflächen werden rund 4'900 m² benötigt (siehe Abbildung 5). Die Zufahrt zur Biogasanlage erfolgt wie bisher, über die Radstrasse.

Die erste Parzelle der Wohnzone in südöstlicher Richtung in Marthalen befindet sich einer Distanz von rund 170 Metern zum Areal der Biogasanlage.



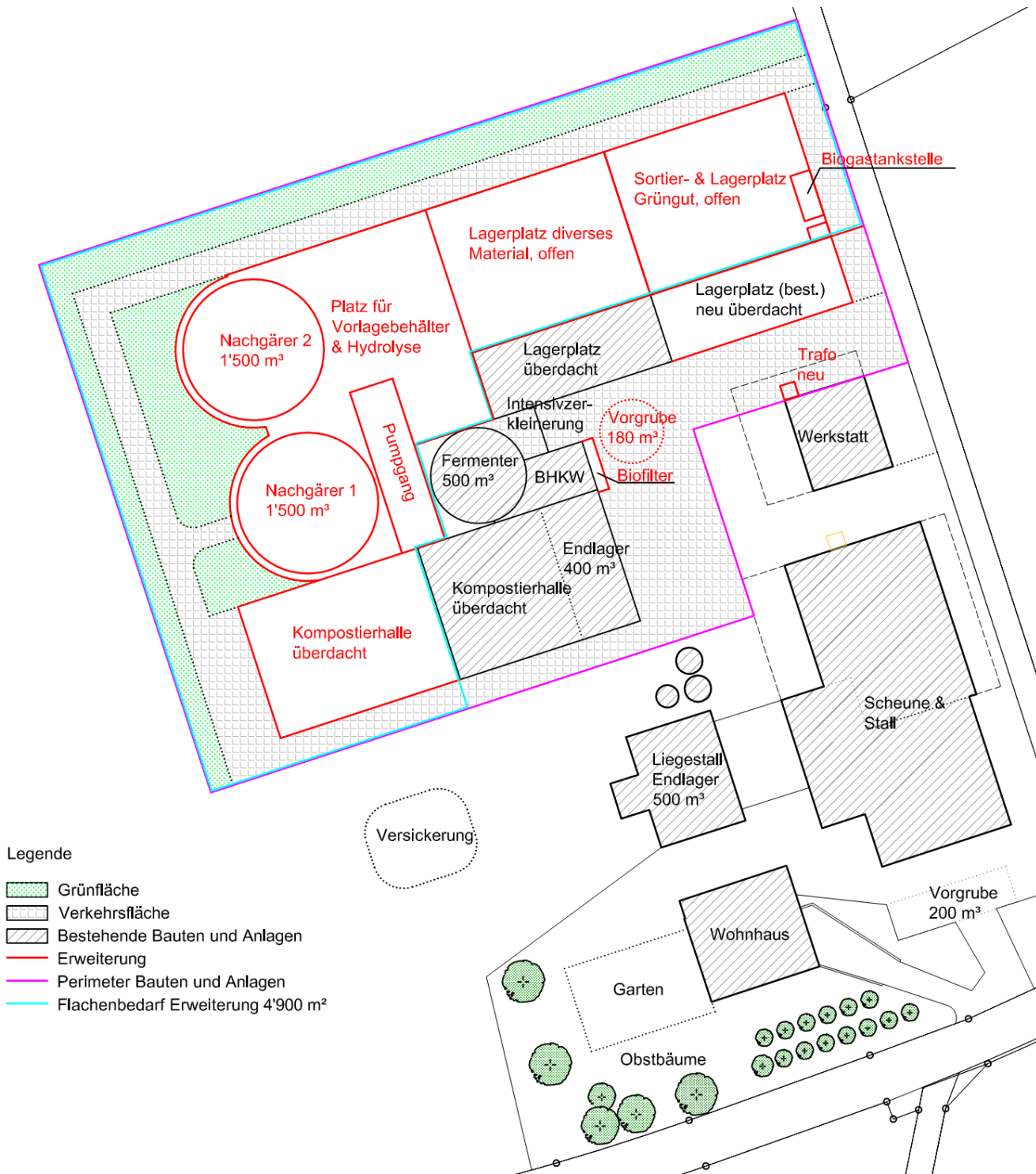
Abbildung 4: Standort Sunnehof (rot markiert) mit angrenzenden Gebieten (Kantonaler Richtplan, GIS ZH, 2016)

Die Erweiterung der Biogasanlage ist zonenkonform, da 85 % Hofdünger und Landwirtschaftsabfälle (gesetzliche Vorgabe: mindestens 50 %) vom Standortbetrieb verarbeitet werden oder von Betrieben mit einer maximalen Distanz von 15 Kilometern stammen. Der Energieanteil der landwirtschaftlichen Substrate liegt bei rund 60 % und übersteigt die geforderten 10 % (Tabelle 3). Der Anteil der verarbeiteten paralandwirtschaftlichen Co-Substrate beträgt höchstens 20 %. Somit entspricht die Anlage den Anforderungen des kantonalen und eidgenössischen Raumplanungsrechts.

2.3 Gebäude und Anlagenteile






Die geplante Erweiterung gliedert sich in die Bereiche Annahme und Aufbereitung, Vergärung und energetische Nutzung. Für die neuen Gebäude- und Anlagenteile, Grünflächen und Verkehrsflächen wird ein Perimeter mit rund 4'900 m² erstellt.

Die überbaute Fläche verteilt sich auf die folgenden Anlagenteile (Abbildung 5)



2.4 Verkehrstechnische Erschliessung

Die Transportwege zur Anlage erfolgen aus verschiedenen Richtungen. Folgende Grafik zeigt die verschiedenen Routen.

-  Von Benken, Rheinau, Stammheim und A4 Ausfahrt
-  Von Rheinau
-  Von Rudolfingen und Oerlingen
-  Von Andelfingen und Alten
-  Von Flaach und Ellikon

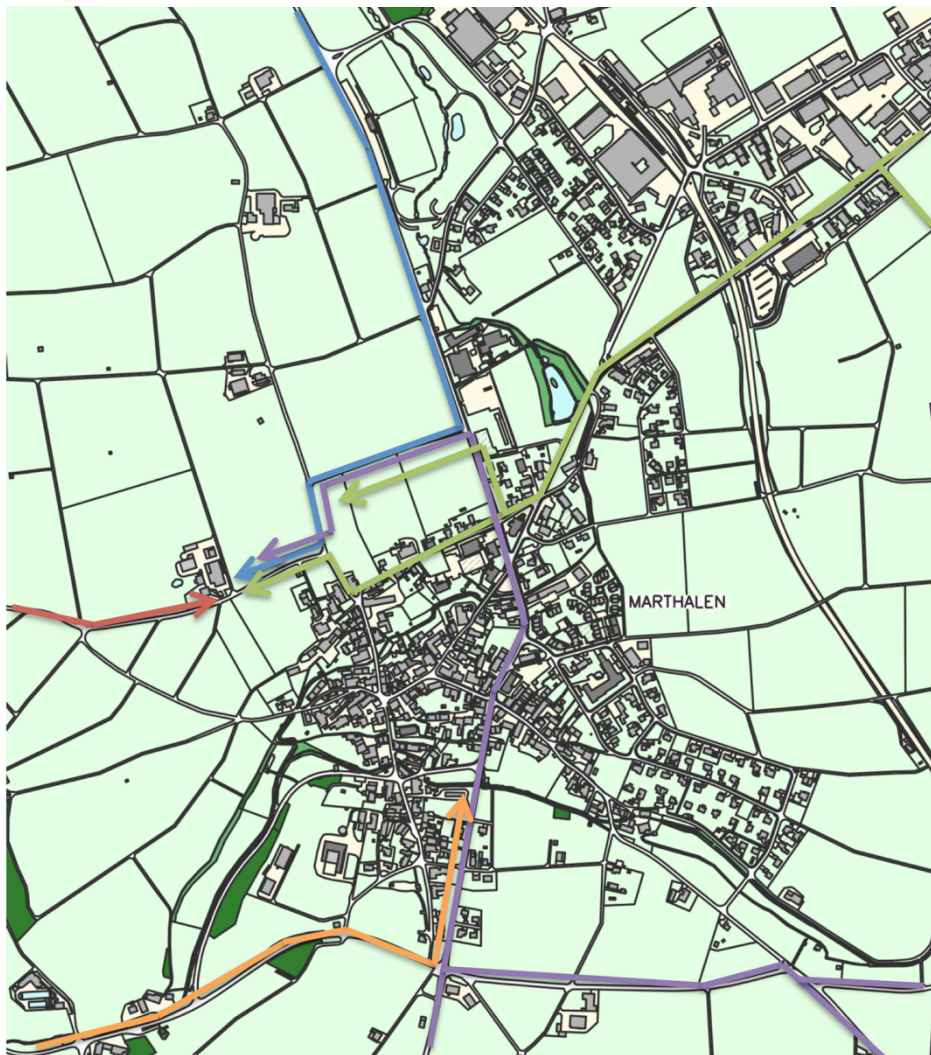


Abbildung 6: Transportwege für die Anlieferungen des Materials zur Biogasanlage

Durch den Ausbau der Biogasanlage und Kompostierung werden Total 12'860 t Material zugeführt und 11'990 t in Form von Düngülle, Gärmist und Kompost wieder abgeführt, siehe dazu Abbildung 8 im folgenden Kapitel.

Wie der folgenden Tabelle 4 zu entnehmen ist, verläuft der grösste Anteil der Transporte (60 %) nordwärts auf der Schaffhauserstrasse Richtung Benken und Autobahnanschluss der A4. Im Durchschnitt sind dies rund 5 Fahrten pro Tag, bei 50 Arbeitswochen pro Jahr. Von der Westseite über die Radstrasse kommen im Durchschnitt 1.7 Fahrten pro Tag (20 %).

Von Westen (Ellikon am Rhein) und Süden (Alten) her aus und führen die Transporte über die Südumfahrung und Altemerstrasse durch das Dorf Marthalen und dann von der Schaffhauserstrasse her über das Feld via Kleimentstrasse und Radstrasse zum Sunnehof. Mit rund 0.8 Fahrten pro Tag sind dies rund 10 % der Fahrten. Weitere 0.8 Fahrten pro Tag (10 %) aus Richtung Rudolfingen führen am nördlichen Dorfrand entlang, über die Stationsstrasse, die Zinggerstrasse, die Schaffhauserstrasse und über das Feld via Kleimentstrasse und Radstrasse zum Sunnehof. Zusammen ergibt dies rund 8.4 Fahrten pro Tag, an denen Biomasse auf der Biogasanlage und Kompostierung angeliefert oder abtransportiert wird.

Fahrten über den Abschnitt der Zinggerstrasse entlang der Primarschule werden so auf ein absolutes Minimum reduziert.

Tabelle 4: Übersicht Strassentransporte für Anlieferung und Abfuhr von Biomasse

Anlieferungen	Menge	Transport	Kapazität pro Fahrt	Fahrten pro Jahr	Fahrten pro Werktag	Richtung
	[t/a]		[t]			
Rinder- und Schweinegülle						
BG Sunnehof	1'900	Standortbetr.				
Betrieb Wipf Schwerzi	885	Güllefass	10	89	0.4	A4, Benken
Region Rheinau	400	Güllefass	10	40	0.2	Rheinau
Betrieb Jost	400	Güllefass	10	40	0.2	Rheinau
Rinder- und Schweinemist						
BG Sunnehof	64	Standortbetr.				
Betrieb Wipf Schwerzi	120	Kipper	12	10	0.04	A4, Benken
Region Rheinau	600	Kipper	8	75	0.3	Rheinau
Betrieb Jost	300	Kipper	7	43	0.2	Rheinau
Pferdemist						
Region Schlatt	500	Kipper	12	42	0.2	A4, Benken
Trelag	258	Kipper	4	64	0.3	Alle Richtungen
Umgebung Marthalen	400	Mulde	15	27	0.1	Alten
Div. kleinere Betriebe	267	Kipper	4	67	0.3	Rudolfingen, Alten
Hühnermist						
Christian Moser	450	Mulde	15	30	0.12	A4, Benken
Thomas Haupt	500	Mulde	15	33	0.13	A4, Benken
Landwirtschaftliche Nebenprodukte						
Gemüseabfälle Gemüsebau Ott	1'500	Kipper	12	125	0.5	A4, Benken
Gemüseabfälle Gemüsebau Höneisen	344	Kipper	5.5	62	0.2	A4, Benken
Gemüseabfälle Rathgeb BioLog AG	2'212	Lastwagen	18	123	0.5	A4, Benken
Gemüseabfälle Martin Ott	13	Kipper	10	1	0.01	Rudolfingen
Kürbise APD	464	Lastwagen	18	26	0.1	Ellikon
Co-Substrate						
Getreideabgang von div. Mühlen	338	Kipper	7	48	0.2	80 % A4, B., 20 % alle Richt.
Grüngut div. Gemeind. & Betr.	644	Kipper	4.5	143	0.6	50 % A4, B., 50 % alle Richt.
Kartoffeln Fenaco & Landi	1'043	Lastwagen	25	42	0.2	A4, Benken
Kompostierung ohne Vergärung						
Mähgras & Grüngut Komp. bei BGA	1'220	Kipper/Mulde	6	203	0.8	40 % A4, B., Rest alle Richt.
Mähgras & Grüngut Komp. Extern	278	externer Platz				
Total Anlieferung Biomasse	12'857			1'333	5.3	
Abtransport						
Rücknahme Dünggülle	8'860	Güllefass	20	443	1.8	Alle Richtungen
Rücknahme Gärmist/Kompost	3'130	Kipper	10	313	1.3	Alle Richtungen
Total Abtransport Biomasse	11'990			756	3.0	
Total An- und Abtransporte	24'847			2'089	8.36	
Aus Richtung A4, Benken, 60 %	14'908			1'253	5.01	
Aus Richtung Rheinau, 20 %	4'969			418	1.67	
Aus Richtung Rudolfingen 10 %	2'485			209	0.84	
Aus Richtung Alten, 5 %	1'242			104	0.42	
Aus Richtung Ellikon, 5 %	1'242			104	0.42	

Im Jahr 2015 wurden Total 7'972 t Material umgesetzt (siehe Tabelle 2). Davon stammen rund 2'000 t vom Betrieb selber. Rund 6'000 t Material wurden angeliefert und rund 5'500 t wieder abtransportiert. Bei einer mittleren Ladekapazität der Transportfahrzeuge von 10 t ergibt das einen geschätzten Transportaufwand von 1'150 Fahrten pro Jahr oder 4.6 An- und Abtransporte pro Tag, bei 50 Arbeitswochen pro Jahr.

Durch die Erweiterung der Anlage erhöhen sich die Fahrten somit um ca. 4 An- und Abtransporte pro Tag auf rund 8.3 An- und Abtransporte pro Tag.

Falls ein externer Platz, wie heute der NAGRA Platz (ehemals von der NAGRA im Rahmen einer Kampagne von Sondierbohrungen genutzter Platz bei der Autobahnausfahrt Benken), auch in Zukunft zum Zwischenlagern und Schreddern zur Verfügung steht, erhöhen sich die Fahrten weniger stark, weil durch das Schreddern das Transportvolumen reduziert wird.

2.5 Verfahrens- und Anlagenbeschreibung

Mit der geplanten Erweiterung können sowohl feste als auch flüssige Substrate angenommen und vergoren werden. Die Anlage ist so ausgelegt, dass alle unter Kapitel 1.8 beschriebenen Substratfraktionen problemlos behandelt werden können. Die Anlage wandelt die Stoffe auf Basis der anaeroben mesophilen Vergärung in Biogas und hochwertigen Dünger um.

Das Verfahren kann in folgende Verfahrensschritte unterteilt werden:

- Anlieferung, Zwischenlagerung und Sortierung der Biomasse
- Aufbereitung und Eintrag
- Anaerobe Vergärung
- Lagerung des festen und flüssigen Gärgutes und Kompostierung
- Biogasverwertung

Nachfolgend werden die einzelnen Verfahrensschritte der Anlage beschrieben. In der untenstehenden Grafik sind diese vereinfacht dargestellt:

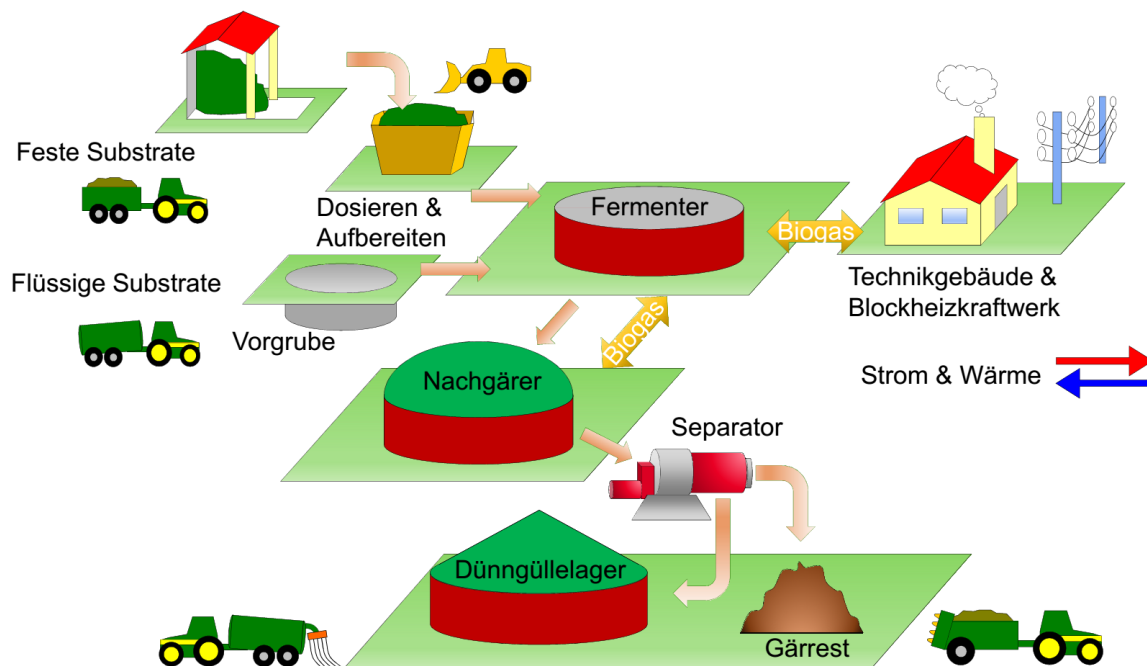


Abbildung 7: Vereinfachte Darstellung der Verfahrensschritte in der Biogasanlage (Schweizer, 2016)

Folgende Abbildung 8 zeigt eine vereinfachte Übersicht der Substratmengen, welche der Biogasanlage oder Kompostierung zu- und weggeführt werden.

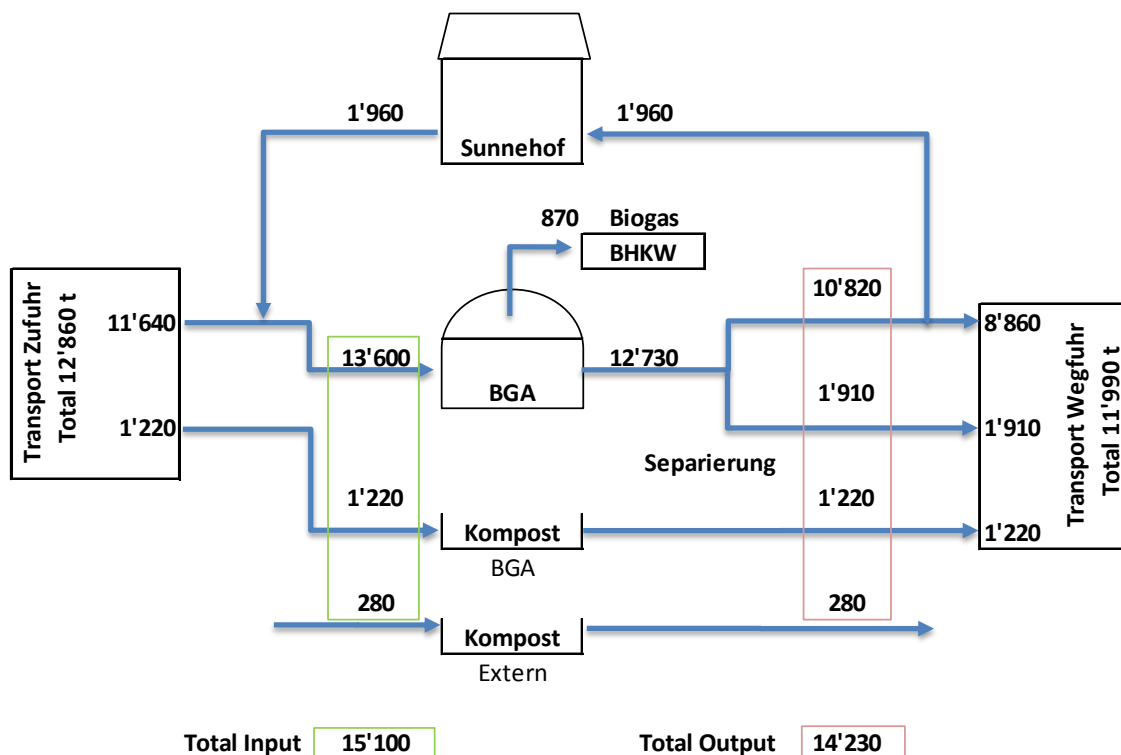


Abbildung 8: Vereinfachte Darstellung der Anlage und Massenströme. Alle Angaben sind in Tonnen

2.5.1 Anlieferung, Zwischenlagerung und Sortierung der Biomasse

Die Substrate werden entsprechend der Herkunft mit dem Traktor und geeignetem Transportbehälter oder mit dem LKW angeliefert. Die festen Substrate werden auf dem teilweise überdachten Lagerplatz nördlich der Anlage angeliefert und zwischengelagert. Grüngutfraktionen werden sortiert. Dabei wird für die Vergärung ungeeignetes, holziges Material aussortiert und entweder als Strukturmaterial in der Kompostierung verwendet oder energetisch genutzt. Das Sickerwasser wird über eine Rinne gefasst und der Biogasanlage zugeführt.

Flüssige und halbflüssige Substrate (z.B. Gemüserüstabfälle) werden in die geruchsdichte Vorgrube gekippt, welche ein Volumen von 160 m³ aufweist. Über das Pumpsystem wird das Material aus der Vorgrube in die verschiedenen Vorlagebehälter (je ca. 60 m³) gepumpt. Die Hofdünger des eigenen Landwirtschaftsbetriebs werden in der bestehenden Güllegrube gesammelt und über Pumpleitungen der Anlage zugeführt.

2.5.2 Aufbereitung und Eintrag

Die in der bestehenden Güllegrube zwischengelagerte Gülle wird periodisch in den Fermenter gepumpt.

Die angelieferten festen Substrate werden vom Zwischenlager (überdachter Lagerplatz) mit dem Hoflader in den bestehenden Dosierbunker gefüllt. Mit dem elektrisch angetriebenen Dosierbunker wird der Intensivauflbereiter, welcher das Material zerkleinert und über eine Feststoffpumpe in den Fermenter einträgt, beschickt.

Die angelieferten flüssigen Substrate werden von den Annahmebehältern über das Pumpsystem bedarfsgerecht und automatisch dem Fermenter zu dosiert.

Mit diesem Vorgehen erfolgt die Lagerung der aufbereiteten, festen Substrate im überdachten Bereich und die der flüssigen Substrate in geschlossenen Behältern. Damit werden Emissionen auf ein absolutes Minimum reduziert.

2.5.3 Anaerobe Vergärung

Die aufbereiteten Substrate werden mittels einer Schneckenpumpe kontinuierlich in den bestehenden Fermenter gefördert. Die zentrale Steuerung überwacht und reguliert die Zudosierung. Der Fermenterbehälter besteht aus Beton. Der isolierte Behälter wird so beheizt, dass der Inhalt bei gleichbleibender Temperatur von 38° Celsius unter Luftabschluss verweilt. Das Substrat bleibt im Idealfall 15 bis 20 Tage im Fermenter.

Unter diesen Bedingungen beginnen anaerobe Mikroorganismen die im Substrat enthaltene organische Substanz in Biogas umzuwandeln. Ein langsam drehendes, speziell für Fermenter entwickeltes Rührwerk sorgt für eine vollständige Durchmischung des Behälters. Durch das beständige Aufrühren des Fermenterinhalt wird eine gute Ausgasung erreicht und vermieden, dass Sink- und Schwimmschichten entstehen.

Bevor frisches Substrat in den Fermenter eingetragen wird, wird über eine Leitung vergorenes Substrat abgezogen und in den Nachgärer 1 gepumpt, so dass der Füllstand des Fermenters am Ende der Beschickung wieder das ursprüngliche Niveau erreicht. Der Nachgärer 1 ist wie der Fermenter gasdicht, isoliert, beheizt und auf 38° Celsius temperiert. Durch das zusätzliche Volumen ergibt sich eine längere Verweilzeit im Gesamtsystem. Die mittlere Verweilzeit in Fermenter und Nachgärer 1 wird insgesamt rund 55 Tage betragen.

Vom Nachgärer 1 gelangt das Substrat in den Nachgärer 2. Dieser ist gasdicht, isoliert aber nicht beheizt. Das Substrat kann darin abkühlen und noch vorhandenes Restgaspotential trotzdem genutzt werden. Mit dem Nachgärer 2 werden zudem zusätzliche Lagerkapazitäten für die Wintermonate geschaffen und es entsteht ein zusätzlicher Gasspeicher.

Das aufsteigende Gas wird oberhalb des Flüssigkeitsspiegels des Fermenters gefasst und im Doppelmembrangasspeicher auf dem Nachgärer 1 und 2 zwischengespeichert. Über eine Gasleitung wird das Biogas zu den zwei bestehenden BHKW's weitergeleitet. Über einen Füllstandsensoren wird die Verbrauchsmenge der BHKW's geregelt. Kurzzeitig können Schwankungen in der Gasproduktion durch die beiden Doppelmembranspeicher ausgeglichen werden.

2.5.4 Lagerung der Gärreste

Der vom bestehenden Fermenter und neuen Nachgärer 1 abgepumpte Gärrest gelangt durch eine Rohrleitung in den neuen Nachgärer 2. Der Nachgärer 2 hat ein nutzbares Volumen von 1500 m³ und ist wie der Fermenter und Nachgärer 1 isoliert aber nicht beheizt. Auf dem Nachgärer 1 und 2 befindet sich ein Doppelmembrangasspeicher. Die Aufgabe des Nachgärer 2 ist es, das vergorene Substrat (Gärrest) zu speichern und das weiterhin entstehende Gas aufzufangen. Das Gas wird in den aufgesetzten Doppelmembrangasspeichern der Nachgärer gespeichert.

Durch den jährlichen Biomasseneintrag in den Fermenter von rund 13'600 t pro Jahr beträgt die jährliche Gärrestmenge bei einem Abbau der organischen Substanz von rund 50 Prozent etwa 12'730 Tonnen.

Die vergorene Gülle wird nun mit Hilfe eines Gülleseparators in Dünngülle und Separatorenmist aufgetrennt. Bei diesem Vorgang entstehen aus den rund 12'730 t Gärgülle ca. 10'820 t Dünngülle und ca. 1'910 t Separatorenmist (85 % Dünngülle & 15 % Separatorenmist).

Für die Dünngülle müssen bei einer vorgegebenen Lagerdauer von 5 Monaten insgesamt 4'510 m³ Winterlager zur Verfügung stehen.

Das Betriebskonzept sieht vor, dass die Güllelieferanten die zugeführten Mengen wieder zurücknehmen und den eigenen vorhandenen Lagern zuführen.

Folgende Tabelle zeigt die vorhandenen Lagermengen nach Lieferant:

Tabelle 5: Lagerbehälter Dünngülle bei den Lieferanten

Lieferant	Lagermenge Volumen [m ³]
Betrieb Wipf Schwerzi	300
Martin Jost	500
Gemüsebau Ott	250
Rathgeb BioLog AG	650
Total	1'700

Dies bedeutet, dass sich die am Standort der Biogasanlage zu lagernde Güllemenge um 1'700 m³ auf **2'810 m³** reduziert.

Die gemäss Gewässerschutzgesetz GSchG geforderte Lagerkapazität wird mit den nachfolgend aufgelisteten Lagerbehältern für Dünngülle erreicht (Tabelle 6):

Tabelle 6: Lagerbehälter für Dünngülle Sunnehofenergie GmbH

Lagerbehälter	Standort	Volumen [m ³]
Vorgrube	Standortbetrieb	160
Nachgärer 2	Standortbetrieb (90 % des Nutzvolumens)	1'350
Endlager 1	Standortbetrieb Stall, bestehend	500
Endlager 2	Standortbetrieb Kompostierhalle, bestehend	400
Endlager 3	Standortbetrieb Kompostierhalle, neu	550
Total		2'960

Mit den verfügbaren Lagerkapazitäten für Dünngülle kann somit eine Lagerdauer von 5 Monaten erreicht werden.

Der in dieser Zeit anfallende Separatormist von rund 1'910 t wird auf dem Standortbetrieb in der bestehenden und neuen Kompostierhalle gelagert und weiterverarbeitet.

Zur Ausbringung werden die flüssigen Gärreste mit Hilfe der bestehenden Verladestation in die Tanks der Ausbringfahrzeuge gesaugt. Das Verladen des Gärrestes erfolgt auf einer gegen den Untergrund dichten Fläche. Durch die Gefällverhältnisse werden Tropfmengen, die beim An- oder Abkuppeln des Saugschlauchs entstehen können, in einem Schacht aufgefangen und ins Endlager zurück gepumpt.

2.5.5 Nährstoffsituation

Die Biogasanlage und dessen Betreiber übernehmen das Management der Nährstofffrachten und stellen sicher, dass für überflüssige Nährstoffe Abnehmer vorhanden sind oder neue gefunden werden. Der Betreiber ist verpflichtet, nur so viele Nährstoffe anzunehmen, wie auch Abnehmer vorhanden sind.

Durch Nährstoffanalysen des Outputmaterials wird die Rückgabemenge berechnet. Grundlage bildet die Nährstoffbilanz, welche auf 100 % gerechnet wird. Zurückgeliefert wird Dünngärgülle, Gärmist oder Kompost.

Überflüssige Nährstoffe werden ab Biogasanlage über landwirtschaftliche Abnehmer oder Unternehmer verwertet. Das Programm HODUFLU gewährleistet dabei, dass ein steter Überblick vorhanden ist.

Wie der Tabelle 7 zu entnehmen ist, werden dem Gesamtsystem Biogasanlage und Kompostierung rund 74 t Stickstoff und 40 t Phosphor zugeführt. Ein Teil davon bleibt im Nährstoffkreislauf des Standortbetriebes. Für rund ein Drittel der zugeführten Nährstoffe gibt es bestehende Abnehmer. Für 45 t Stickstoff und 40 t Phosphor, rund zwei Drittel der zugeführten Nährstoffe, müssen neue Abnehmer aus der Umgebung gefunden werden.

Tabelle 7: Übersicht über den Nährstoffinput und –output der Biogasanlage inkl. Kompostierung, sowie Verwertung der Nährstoffe

Input Nährstoffe	Menge	Stickstoff	Phosphor	Stickstoff	Phosphor
		Gehalt	Gehalt		
	[t/a]	[kg N _{ges} /t FS]	[kg P ₂ O ₅ /t FS]	[t N _{ges}]	[t P ₂ O ₅]
Rinder- und Schweinegülle	3'585	4	2	14	7
Rinder- und Schweinemist	1'084	5	4	5	4
Pferdemist	1'425	4.5	3	6	4
Hühnermist	950	20	14.5	19	14
Landwirtschaftliche Nebenprodukte	4'532	3.5	1	16	5
Co-Substrate:					
Getreideabgang	338	14.5	6.2	5	2
Rasen, Mähgras, Grünut	644	2.4	1.4	2	0.9
Kartoffeln deklassiert & Abgang	1'043	2.5	1.2	3	1.3
Kompostierung ohne Vergärung	1'498	2.4	1.4	4	2.1
Total Nährstoffe Input	15'099	4.9	2.7	74	40
Output Nährstoffe					
Output Biogasanlage (50 % Abbau org. Substanz)	12'730				
Output Kompostierung (Abbau nicht berücksichtigt)	1'498				
Total Nährstoffe Output	14'228	5.2	2.8	74	40
Abgabe Nährstoffe					
Nährstoffbedarf Standortbetrieb	1'960			6	2
Nährstoffabgabe an best. Abnehmer (Stand 2015)	5'300			24	11
Nährstoffabgabe an div. Landwirte Umgebung (neu)	6'968			45	28
Total Nährstoffe Abgabe	14'228			74	40

2.5.6 Biogasverwertung

Die Verwertung des Biogases zur Erzeugung von elektrischer Energie und Wärme erfolgt in Blockheizkraftwerken (BHKW). Für eine hohe Betriebssicherheit sind bereits zwei bestehenden BHKW's installiert. Die BHKW's sind im bestehenden BHKW-Raum untergebracht. Der erzeugte Strom wird ins öffentliche Netz eingespeist.

Ergänzend zur Verstromung könnte zu einem späteren Zeitpunkt und falls ökonomisch vertretbar, eine Biogasaufbereitungsanlage mit Tankstelle (**Abbildung 5**) errichtet werden. Weil sich die Technologie der Biogasaufbereitung schnell weiter entwickelt, können technische Eckwerte und Auslegungsdaten erst zusammen mit einer Baueingabe bereit gestellt werden.

Die Tragluftdächer der Nachgärer dienen als Biogasspeicher. Damit ist ein optimaler Betrieb der BHKW's gewährleistet und eine effiziente Nutzung der Energie möglich. Das Biogas wird über rostfreie Leitungen aus dem Fermenter zu den Nachgärern geleitet und von da abgezogen und nach der Kondensatabscheidung direkt der Verwertung zugeführt. Aus Sicherheitsgründen wird ein Anschlussflansch (DN80 PN16 mit Gasklappe) für eine mobile Fackel installiert, mit welcher die Verbrennung des Biogases während länger dauernden Unterbrüchen beider BHKW's gewährleistet wird.

Tabelle 8: Übersicht Energieproduktion

Substrat Input	m³/a	13'601
Masseanteil landwirtschaftliche Substrate	%	85
Energieanteil landwirtschaftliche Substrate	%	61
Biogasproduktion	m ³ /a	1'090'000
Energieinhalt total Biogas	kWh/a	6'014'000
Elektrischer Wirkungsgrad BHKW	%	38
Erzeugte elektrische Energie	kWh/a	2'285'000
Erzeugte Wärme (Bruttowärmeproduktion)	kWh/a	2'526'000
Elektrischer Eigenbedarf 10 %	kWh/a	229'000
Thermischer Eigenbedarf 40 %	kWh/a	1'010'000
Überschuss Wärme	kWh/a	1'516'000
Einspeisung ins Netz (elektrisch)	kWh/a	2'056'000

Die erzeugte Wärmemenge wird einerseits für die Beheizung von Fermenter und Nachgärer 1 verwendet. Parallel zum Bau der Biogasanlage ist ein Ausbau der Wärmenutzung geplant. Der Wärmeüberschuss von rund 1'516'000 kWh/a kann gemäss Tabelle 9 verwendet werden.

Tabelle 9: Übersicht Wärmenutzung

Wärmebezüger	kWh/a
Heizung und Warmwasser Sunnehof (30'000 l Heizöl/a)	350'000
Anschluss Wärmeverbund Schulhaus	1'150'000
Total Abwärmenutzung	1'500'000

Durch den Anschluss an den Wärmeverbund kann der gesamte Wärmeüberschuss genutzt werden. Es steht selbstverständlich im Interesse des Betreibers, möglichst alle Wärme zu nutzen.

2.5.7 Anlagensteuerung

Die Steuerung der gesamten Anlage erfolgt über eine zentrale SPS Steuerung. Von der Leitwarte aus können alle wichtigen Parameter des Prozesses überwacht und der Anlagenbetrieb angepasst werden. Störmeldungen werden optisch und akustisch angezeigt; bei Bedarf kann ein Mitarbeiter via Mobiltelefon benachrichtigt werden.

2.5.8 Allgemeine sicherheits- und umweltrelevante Aspekte

Die im Freien aufgestellten Behälter (Fermenter und Nachgärer mit aufgesetztem Gasspeicher) sind geerdet (Blitzschutz). Sämtliche substratführende Leitungen sind kontrollier- und überwachbar. Die unterflur erstellte Vorgrube ist gemäss den Vorschriften des BAFU und des Kantons für den Bau von Güllegruben ausgeführt. Im Bedarfsfall wird die Vorgrube an eine Biofilteranlage angeschlossen. Für

einen Biofilter ist neben der Vorgrube an der Aussenwand des BHKW-Raumes ein Reserveplatz vorgesehen.

Der gesamte Substratumschlag (Anlieferung, Ablad, Aufbereitung) erfolgt auf befestigten Plätzen. Die Gefällverhältnisse sind so angelegt, dass Flüssigkeiten in die unterflur angeordnete Vorgrube zurück fließen.

2.5.9 Gasfackel

Mit den zwei BHKW's sind zwei Verbraucher vorhanden. Dadurch kann das Biogas auch während Servicearbeiten an einem Motor verstromt werden.

Bei einem Ausfall beider BHKW sind die Gasspeicher innert weniger Stunden gefüllt. Um ein Entweichen des stark treibhausaktiven Methans zu vermeiden, wird ein Anschlussflansch (DN80, PN16 mit Gasklappe) für eine mobile Fackel installiert. Mit einem Beschickungsstopp des Fermenters kann die Biogasproduktion zwar zunächst etwas verteilt, aber erst nach mehreren Tagen gestoppt werden.

3 Systemgrenzen und Relevanzmatrix

3.1 Räumliche Systemgrenzen

Die räumliche Systemgrenze umfasst einerseits den Anlagenstandort selbst als auch die umliegenden Gebiete, in denen durch den Bau oder den Betrieb der erweiterten Anlage mit Auswirkungen in den entsprechenden Umweltbereichen zu rechnen ist.

3.2 Zeitliche Systemgrenzen

Der UVB geht davon aus, dass innerhalb von einem Jahr nach Erteilung der Baubewilligung mit dem Bau begonnen wird. Nach etwa 5 Monaten Bauzeit findet die rund zweimonatige Inbetriebnahme statt. Es ist davon auszugehen, dass die Anlage nach der zweimonatigen Startphase voll funktionsfähig ist. Es entstehen dadurch keine zusätzlichen Emissionen von minderwertigem Biogas, das nicht genutzt werden kann; es ist somit mit keinen relevanten Auswirkungen auf Umweltbereiche zu rechnen, mit denen nicht auch beim anschliessenden Normalbetrieb gerechnet werden muss. Deshalb wird die Anfahrphase nicht weiter untersucht. Tabelle 10 fasst die verschiedenen betrachteten Phasen zusammen; Im Anhang liegt zudem ein Zeitplan bei, der den Ablauf des Baus und der Inbetriebnahme der Anlage aufzeigt (Anhang 3: Zeitplan).

Tabelle 10: Übersicht über die betrachteten Phasen

Betrachtete Phasen	Jahr	Beschreibung
Ist- bzw. Ausgangszustand	2015	Heutige Situation bzw. Entwicklung ohne Projekt
Bauphase	2018	Situation während Bauphase
Betriebszustand	2019	Situation nach Abschluss der Bauphase und Anfahrbetrieb

Die im vorliegenden UVB aufgeführten Daten reflektieren den für das erste vollständige Betriebsjahr erwarteten Betriebszustand. Eine Biogasanlage kann über viele Jahre in Betrieb bleiben (es gibt Anlagen, die schon mehr als 20 Jahre in Betrieb sind). Der Motor vom BHKW muss nach rund 50'000 Betriebsstunden ersetzt werden, was etwa 6 bis 8 Jahren entspricht. Für die fest gebauten Anlageteile wird von einer Betriebsdauer von 30 Jahren ausgegangen.

Da von einer landwirtschaftlichen Biogasanlage kein genügend grosses Gefahrenpotential für eine schwere Schädigung der Bevölkerung oder der Umwelt ausgeht, wird in diesem Kapitel keine separate Betrachtung für den Störfall gemacht.

Die später einmal eintretende Stilllegung und der Abbruch werden in diesem Kapitel ebenfalls nicht speziell berücksichtigt: Um den Vergärungsprozess stillzulegen, muss lediglich die Stoffzufuhr unterbrochen und abgewartet werden, bis kein Biogas mehr entsteht. Dann wird der Heizkreislauf abgeschaltet, damit der Fermenterinhalt sich abkühlen kann. Das BHKW und weitere Anlageteile können auf dem bestehenden Gebrauchtwarenmarkt verkauft werden. Der Fermenter, die Nachgärer und Vorgrube werden ggf. als normale Güllelager weiterbenützt.

3.3 Relevanzmatrix

Die Relevanzmatrix in Tabelle 11 zeigt, wie sich das Bauvorhaben während der verschiedenen betrachteten Phasen auf die Umweltbereiche auswirkt, bzw. auf welche Bereiche spezielles Augenmerk gelegt werden müssen.

Tabelle 11: Relevanzmatrix der im vorliegenden Bericht zu betrachtenden Bereiche

	Luft, Klima und Energie	Geruch	Lärm	Nicht ionisierende Strahlung (NIS)	Wasser	Altlasten	Boden und Landwirtschaft	Fauna, Flora, Wald und Landschaft	Störfallvorsorge	Hygiene	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe
Ist-/Ausgangszustand	+	(+)	+	-	+	-	-	-	-	-	-
Bauphase	0	0	h	-	h	0	H	0	0	0	0
Betriebszustand	H ++	H ++	H ++	H	H ++	0	0	h	h	h	0
	Legende + vorbelastet - keine Vorbelastung 0 nicht relevant h relevant sekundär H relevant primär ++ Verbesserung der Umweltsituation										

Der Bereich Abfälle und umweltgefährdende Stoffe wird in der Folge nicht detailliert abgehandelt, weil mit dem Betrieb der Anlage vorderhand keine umweltgefährdenden Stoffe angenommen oder gelagert werden - wenn man von beispielsweise Kleinmengen von Motorenöl etc. absieht, wie diese auf jedem Landwirtschaftsbetrieb vorhanden sind – und auch keine zusätzlichen Abfälle entstehen, die das übliche Mass eines Landwirtschaftsbetriebs übersteigen. Es sind beim Bau auch keine Zonen betroffen, wo Altlasten vorhanden wären.

Da auf der Anlage keine hygienisch kritischen Abfallstoffe angenommen werden, die Biogasanlage von der Tierhaltung räumlich getrennt ist und eine separate Zufahrt aufweist, kann auf eine vertiefte Diskussion des Punkts Hygiene ebenfalls verzichtet werden.

4 Auswirkungen auf die Umwelt

4.1 Luft, Klima und Energie

4.1.1 Ausgangslage

Die Landwirtschaft ist ein grosser Emittent von Luftschadstoffen. Nachfolgend sind die wichtigsten Emittenten und ihre Umweltauswirkungen beschrieben.

- **Ammoniak (NH₃):** Die Schweizer Luft ist seit Jahren massiv über die Grenzwerte hinaus mit Stickstoff belastet. Dies trifft vor allem auf Regionen mit einer hohen Nutztierdichte zu. Aus der Luft lagert sich das Ammoniak nicht nur auf Feldern und Futterwiesen ab, sondern auch auf stickstoffempfindlichen Ökosystemen wie Wäldern, Naturwiesen, Hoch- und Flachmooren, die eigentlich genügend mit Stickstoff versorgt sind. Dies hat eine Einbusse der Biodiversität zur Folge.

Für die Ammoniakemissionen ist die Schweizerische Landwirtschaft mit fast 94 % Hauptverursacherin: Beinahe 80 % der Emissionen werden durch die Tierhaltung verursacht, weitere 10 Prozent entstammen anderen landwirtschaftlichen Quellen. Nur 25 % des insgesamt auf die Böden ausgebrachten mineralischen Stickstoffs werden auf Grund einer Input/Output-Analyse (Spiess, 1999) in den landwirtschaftlichen Produkten wieder gefunden. Es entstehen beim und kurz nach dem Ausbringen von Gülle je nach Ausbringtechnik grosse Ammoniakemissionen; auch die Lagerung in nicht abgedeckten Behältern verursacht Emissionen.

- **Methan (CH₄):** Methan ist ein wichtiges Treibhausgas und wirkt über 20-mal stärker als CO₂ (Zeithorizont 100 Jahre). Die Methanemissionen sind in der Schweiz nach dem CO₂ die zweitwichtigste Treibhausgasquelle, wobei die Landwirtschaft mit rund zwei Dritteln massgebend zu dieser Emission beiträgt. Laut BUWAL (1998) werden die landwirtschaftlichen Emissionen praktisch ausschliesslich durch die Tierhaltung bewirkt, wobei dort rund 7/8 im Verdauungstrakt der Tiere entstehen und nur 1/8 aus der Düngerlagerung stammt.
- **Lachgas (N₂O):** Lachgas ist ein Katalysator zur Zerstörung der Ozonschicht und ein extrem wirkungsvolles Treibhausgas. Bei einem Zeithorizont von 100 Jahren ist es rund 300-mal wirkungsvoller als CO₂. Laut der FAL (2000) machten die Lachgasemissionen der Landwirtschaft 1996 in der Schweiz 8 % der Treibhausgasemission (in CO₂-Äquivalenten) aus. In der Schweiz ist die Landwirtschaft zu über 3/4 für die Lachgasemissionen verantwortlich. Die wichtigsten Quellen sind: Lagerung von Hofdüngern (900 t Lachgas/a), Einsatz von Hofdüngern (1'000 t Lachgas/a) und der Einsatz von Mineraldüngern (800 t Lachgas/a). Lachgas entsteht insbesondere im Rahmen von Nitrifizierung/Denitrifizierung und damit auch in semi-aeroben Bereichen einer Schwimmdecke im Lagertank sowie ausserhalb von Vegetationsperioden bei ungünstigen Wetterlagen im Boden.
- **Kohlendioxid (CO₂):** CO₂ entsteht im vorliegenden Zusammenhang vorwiegend durch die Verbrennung fossiler Treibstoffe beim Transport von biogenen Stoffen. Das durch die Verbrennung von Methan im BHKW entstehende Kohlendioxid entsteht auch ohne Biogasanlage bei der Verrottung, Verfütterung oder Verbrennung der Co-Substrate. Dieses CO₂ ist deshalb treibhaus-neutral. Sofern die Abwärme des BHKW's genutzt wird, kann treibhausaktives CO₂ substituiert werden.

- **Feinstaub, NO_x und CO:** Diese Emissionen entstehen bei Verbrennungsprozessen, im vorliegenden Zusammenhang beim Betrieb eines BHKW und beim Verkehr.
- **Schwefeldioxid, bzw. schweflige Säure (H₂S und H₂SO₃):** Beim Abbau von eiweisshaltigen Verbindungen entsteht im reduktiven Milieu des Reaktors Schwefelwasserstoff. Dieser ist in höheren Konzentrationen toxisch für Lebewesen und entweicht als Spurengas im Biogas. Beim Verbrennen im BHKW oxidiert der Schwefel zu Schwefeldioxid, das mit Wasser zu schwefliger Säure weiterreagiert, die u.a. für sauren Regen verantwortlich ist. Zur Reduktion von Schwefeldioxidemissionen wurden grössere Anstrengungen unternommen (z.B. Reduktion des Schwefelgehalts in fossilen Brennstoffen), so dass heute die Luft diesbezüglich in einem viel besseren Zustand ist als vor 20 Jahren.

Schwefelwasserstoff ist im Biogas nur in kleineren Konzentrationen tolerierbar, da die entstehende schweflige Säure die Verbrennungsmotoren schädigt und so zu entsprechend höheren Gestehungskosten für Strom führt.

4.1.2 Projektauswirkungen in der Bauphase

Eine übermässige Belastung der Luft während der Bauphase der Biogasanlagen ist auszuschliessen. Die Massnahmen der Massnahmenstufe A gemäss BAFU Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen (Baurichtlinie Luft) sind umzusetzen. Die Stufe A umfasst die Basisanforderungen und entspricht der 'guten Baustellenpraxis', d.h. Maschinen, Geräte und Arbeitsprozesse entsprechen mindestens der Normalausrüstung und üblichen Prozessanwendung.

4.1.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

- **Ammoniak:** Beim Ammoniak besteht die Gefahr von Mehremissionen beim Lagern und Ausbringen, da in der vergorenen Gülle mehr Stickstoff mineralisiert in Form von Ammonium vorliegt als in normal gelagerter Gülle und der pH-Wert von vergorener Gülle um 0,5-1 Einheiten höher liegt (Edelmann et al., 2001).

Im vorliegenden Projekt kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Emissionen gegenüber dem Ist-Zustand sogar deutlich gesenkt werden können:

Die angelieferten Ausgangsmaterialien (u.a. Gülle) befinden sich immer in abgeschlossenen Behältern (Fermenter, Nachgärer und Endlager). Emissionen bei der Lagerung in diesen Behältern können damit weitestgehend ausgeschlossen werden.

Die Gülleseparierung findet in der überdachten Kompostierhalle statt. Durch die Erweiterung mit einem unbeheizten Nachgärer kann das Gärgut vor der Separierung abkühlen. Dadurch wird eine erhöhte Ammoniakemission verhindert. Die erzeugte Dünngülle wird, wie bis anhin, ausnahmslos im Schleppschlauchverfahren ausgebracht (Verhinderung von deutlich mehr als der Hälfte der Ammoniakverluste gegenüber konventionellen Ausbringmethoden).

Die vergorene Gülle enthält wegen des biologischen Abbaus weniger Feststoffpartikel und ist daher fliessfähiger. Dank der fest/flüssig-Trennung von Dünngülle und Separatormist wird dieser Effekt noch verstärkt. Nicht behandelte Gülle dringt schlecht in den Boden ein und verliert daher in den ersten Tagen nach dem Ausbringen viel Ammoniak an die

Umgebungsluft. Die vergorene Dünngülle dringt hingegen sehr gut in den Boden ein, wodurch die Gefahr von Ammoniakverlust auf ein vernachlässigbares Mass reduziert wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass durch das Abkühlen des Gärgutes vor dem Separieren und durch das Ausbringen von Dünngülle mit dem Schleppschauchverfahren die Ammoniakmissionen gegenüber des heutigen Betriebes gesenkt werden.

- **Methan:** Die mittlere Aufenthaltszeit in Fermenter und Nachgärer 1 beträgt bei einer Substratzufuhr von rund 37 m³/d in rund 54 Tage. Da ein zweiter unbeheizter Nachgärer nachgeschaltet ist – was das Risiko von Kurzschlüssen von unvergorenem Material praktisch ausschliesst – wird die mittlere Aufenthaltszeit im Normalbetrieb beinahe verdoppelt: d.h. es kann davon ausgegangen werden, dass das Material sehr gut ausgegast ist und beim/nach dem Ausbringen keine Gefahr von signifikanten Methanemissionen mehr besteht. Beim Lagern im Unterflur-Lagertank in Wintermonaten kann ebenfalls kaum Methan entweichen, da dort aus der bereits gut ausgegasten und im Nachgärer 2 abgekühlten Gülle bei kalten Temperaturen keine Methanbildung mehr zu erwarten ist.

Im Fall einer Störung beim BHKW, die länger dauert (d.h. die die freie Kapazität des Gasspeichers übersteigt) wird das Biogas mit dem 2. BHKW verwertet. Wenn das nicht ausreicht, wird das Biogas über eine mobile Fackel abgebrannt, um unnötige Methanemissionen an die Umwelt zu verhindern.

Zusammenfassend kann erwartet werden, dass durch die Erweiterung der Biogasanlage die Methanemissionen kleiner sein werden als beim heutigen Betrieb.

- **Lachgas:** In der Biogasanlage wird mehr organischer Stickstoff zu Ammonium mineralisiert als bei konventioneller Lagerung. Der aus Ammonium entstehende flüchtige Ammoniak könnte in semiaeroben Bereichen einer Schwimmdecke zu Lachgasbildung führen. Im vorliegenden Fall wird das Gärgut aber im Nachgärer abgedeckt, d.h. unter anaeroben Bedingungen gespeichert, so dass mangels Sauerstoff keine Nitrifizierung ablaufen kann. Im Unterflur-Lagertank kommt das Gärgut in Kontakt mit Sauerstoff. Dort ist aber einerseits die Schwimmdeckenbildung kaum von Bedeutung, da der partikuläre Kohlenstoff in der Anlage weitgehend abgebaut worden ist, was die Gefahr von Schwimmdeckenbildung sehr stark reduziert. Andererseits ist die mikrobielle Aktivität bei tiefen Temperaturen sehr stark eingeschränkt.

Die zweite Lachgasquelle ist ein (durchnässter) landwirtschaftlicher Boden mit mineralisiertem Stickstoff, der nicht durch die Vegetation aufgenommen worden ist. Dies kommt je nach Witterung, v.a. im Winterhalbjahr, immer wieder vor, ist aber nicht von der Biogasproduktion abhängig: Zwar wird in der Biogasanlage viel Stickstoff mineralisiert, d.h. in pflanzenverfügbare Form und dann mit dem Schleppschauch auch in den Boden gebracht – dies führt aber nicht zu Mehremissionen, da der Landwirt auf Grund seiner Düngebilanz entsprechend weniger Mineraldünger ausbringen wird. Die tatsächlich im Boden verfügbare Menge an mineralischem Stickstoff und damit das Emissionspotenzial für Lachgas wird sich daher im Durchschnitt nicht ändern.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei den Lachgasemissionen, mit der Erweiterung der Anlage, keine relevante Änderung zu erwarten sind.

- **Kohlendioxid:** Die Mehrtransporte von Ausgangsmaterial, Dünngülle, Gärmist und Kompost führen zu CO₂-Emissionen bei der Verbrennung von Treibstoff. Gemäss dem Mengengerüst

(Tabelle 3) werden in der Biogasanlage und Kompostierung jährlich rund 15'100 Tonnen Reststoffe verwertet.

Gemäss dem Biomassengerüst werden knapp 12'860 Tonnen auf der Strasse herangeführt. Im Durchschnitt beträgt die Distanz zur Quelle der Reststoffe 5 km bei einer durchschnittlichen Beladung der Fahrzeuge von 10 Tonnen. Es sind rund 2'090 Fahrten pro Jahr oder durchschnittlich 8.4 Fahrten pro Werktag zu erwarten (Tabelle 4). Dabei werden für Hin- und Rückfahrt (Abtransport eines Teils des Gärguts zum Ausbringen auf den Flächen der Lieferbetriebe) rund 20 t (+/-5 t) klimaaktives CO₂ aus dem Treibstoff freigesetzt. (Eine exakte Bestimmung des Werts ist mit vertretbarem Aufwand nicht möglich, da verschiedene Fahrzeugtypen zum Einsatz kommen und nicht bekannt ist, wie weit in der Praxis die Rückfahrt zur Rücknahme von Gärgut genutzt werden kann. Annahme: 50 % der Rückfahrten für Abtransport genutzt).

Andererseits werden gemäss Tabelle 8 rund 2'285 MWh erneuerbare Elektrizität nutzbar. Wenn heute in Europa zusätzliche Elektrizität gebraucht oder eingespart wird, werden Gaskraftwerke hoch- bzw. heruntergefahren (Wasserkraft wird vollständig genutzt und Kernenergie liefert Bandenergie, da dort eine kurzfristige Drosselung - z.B. nachts - nicht möglich ist). Dies erfordert im GuD-Kraftwerk (mit besserem Wirkungsgrad als ein BHKW) mindestens 380'000 m³ Erdgas, was einer Emission von rund 1'000 t treibhausaktivem CO₂ entspricht, die durch die Biogasproduktion substituiert werden kann.

Zudem werden durch die Biogasanlage jährlich auch 2'526 MWh Wärme nutzbar gemacht (Tabelle 8), die für Heizung und Warmwasserbereitstellung von Gebäuden oder für eine andere thermische Nutzung eingesetzt werden kann. Nach Abzug der Wärme, die für den Prozess selbst gebraucht wird, können bei einer guten Wärmenutzung durch Substitution von Erdöl nochmals rund 400 t treibhausaktives CO₂ eingespart werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Biogasanlage einen ganz wesentlichen Beitrag zur Reduktion von treibhausaktivem CO₂-Ausstoss bringt: Die CO₂-Belastung durch zusätzliche Transporte liegt bei weniger als 2 % der eingesparten CO₂-Emission.

- **Feinstaub, NO_x und CO:** Die Abgase des BHKW müssen den gesetzlichen Vorschriften entsprechen. Gemäss LRV (Anhang 244 „Ergänzende und abweichende Emissionsbegrenzungen für besondere Anlagen“) gelten für "Stationäre Verbrennungsmotoren (82)" folgende Emissionsgrenzwerte, die ohne Sonderbewilligung nicht überschritten werden dürfen:

- NO_x: 250 mg/Nm³

- CO: 650 mg/Nm³

Auf der Sunnehofenergie GmbH sind bereits 2 BHKW's mit einer elektrischen Leistung von 100 kW resp. 150 kW vorhanden.

Nach der Emissionsmessung durch die Feuerungskontrolle des Kantons Zürichs aus dem Jahr 2016 halten beide BHKW's die Grenzwerte ein, siehe Anhang 1: Beurteilung der Emissionsmessung 2016.

Die Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte kann garantiert werden.

Für die schweren Nutzfahrzeuge (Traktoren, Lastwagen) gelten je nach Alter des Fahrzeugs unterschiedliche Grenzwerte. Nach Euronorm 4 sind nur noch 0,03 g Feinstaub/kWh und 2 g NO_x/kWh erlaubt. Allerdings ist davon auszugehen, dass zumindest ein Teil der Transporte mit Fahrzeugen erfolgt, die noch nicht die verschärften Grenzwerte von

Neufahrzeugen erfüllen (vgl. Tabelle 4). Eine exakte Quantifizierung der Luftbelastung durch die zusätzlichen Transporte ist daher nicht möglich. Es ist jedoch zu bedenken, dass die Erzeugung von erneuerbarer Energie im BHKW andernorts die Belastung der Luft mit Feinstaub und Stickoxiden stark reduziert wird (Hausheizungen, GuD-Kraftwerk etc.).

Die Verbrennungsmotoren der eingesetzten Fahrzeuge unterliegen von Gesetzes wegen regelmässigen Abgaskontrollen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es durch die Erweiterung der Biogasanlage zu Zusatzemissionen von Abgasen aus Verbrennungsmotoren kommt. Wenn man aber bedenkt, dass auch die Bereitstellung von nicht erneuerbarer Energie in allen Umweltkategorien zu Schäden führt, können die Emissionen relativiert werden: Bei der Substitution von nicht erneuerbarer Energie durch Biogas werden andernorts sehr viel grössere Luftbelastungen eingespart.

- **Schwefelwasserstoff und schweflige Säure:** Durch das kontrollierte Einblasen von Luft in den Gasraum über dem Gärgut, oxidiert der Schwefelwasserstoff zu elementarem Schwefel, der sich an den Wänden des Gasraums und auf dem Gärgut ablagert. Schwefel, der sich als gelblicher Niederschlag auf dem Gärgut niederschlägt, wird wieder in den Stoffkreislauf zurückgeführt und ist in der Gülle für die Düngung sehr erwünscht. Vor allem Soja und Rüben, aber auch Futtergras haben einen erhöhten Schwefelbedarf. Die Entschwefelung durch kontrolliertes Einblasen von Sauerstoff wird bei praktisch allen Neuanlagen, die im Nassverfahren funktionieren, routinemässig realisiert.

Sofern die regelmässigen Kontrollen des Schwefelgehalts im Gas zeigen sollten, dass die Belüftung den Schwefelgehalt nicht genügend stark senkt, um die relativ tiefen Vorgaben von < 200 ppm der Garantie des BHKW-Herstellers zu erfüllen, steht die Option eines Aktivkohlefilters oder die Ausfällung mit Eisensalzen als zweite Entschwefelungsstufe offen. Dies wird aber hier kaum notwendig sein, da die Substrate keinen überdurchschnittlich hohen Eiweissgehalt aufweisen und das Gas daher keinen sehr hohen Schwefelwasserstoffgehalt aufweisen wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Schwefelwasserstoff zum überwiegenden Teil durch Reinigungsschritte aus dem Gas entfernt wird und somit im BHKW-Abgas nur minimale SO₂- Emissionen entstehen.

4.1.4 Schlussfolgerungen

Bezüglich der Emission von Schadstoffen in die Luft kann davon ausgegangen werden, dass sich mit der Erweiterung der Anlage generell eine Verbesserung einstellen wird:

- Beim CO₂ kommt es durch die Nutzbarmachung der in den biogenen Stoffen enthaltenen Bioenergie zu jährlichen Einsparungen von bis zu 1'400 t CO₂, welches sonst aus nicht erneuerbaren Quellen freigesetzt würde (GuD-Kraftwerk, Bereitstellung von Wärme für Heizzwecke etc.).
- Bei den Treibhausgasen Methan und Lachgas wie auch beim Ammoniak, wird es durch die Erweiterung der Biogasanlage ebenfalls zu einer Reduktion der Emissionen kommen.
- Die im BHKW entstehenden Mehremissionen von Schwefeldioxid sind unbedeutend, da der Schwefelwasserstoff im Biogas zum Schutz des Verbrennungsmotors weitestgehend durch Entschwefelungsmassnahmen abgeschieden werden muss.

- Wie gross die durch die Materialtransporte verursachten Mehremissionen von Feinstaub, Kohlenstoffmonoxid und Stickoxiden exakt sein werden, kann angesichts der vielen unterschiedlichen Transportfahrzeuge und der verschiedenen, heute praktizierten Entsorgungswege (die dann substituiert werden können) nicht im Detail geklärt werden. Es kann aber mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass die positiven Effekte durch die Einsparung von Umweltbelastung bei den aktuellen Entsorgungswegen und bei der Nutzung von nicht erneuerbarer Energie, die durch die Transporte verursachten Emissionen bei weitem (über-)kompensieren.

Die Anforderungen der Luftreinhalteverordnung und des CO₂-Gesetzes werden beim Betrieb der Anlage erfüllt.

4.2 Geruch

4.2.1 Ausgangslage

In Gegenden mit intensiver Nutztierhaltung werden die Geruchsemissionen während der Lagerung und dem Ausbringen von landwirtschaftlicher Gülle von Anwohnern als belastend empfunden und stellen eine Einbusse der Lebensqualität der Betroffenen dar.

Auf dem Landwirtschaftsbetrieb ist bei Tierhaltung bereits mit den in der Landwirtschaft üblichen Geruchsbelastungen zu rechnen, die bei Haltung, Lagerung der Tierausscheidungen sowie der Ausbringung entstehen.

Hinzu kommt die bestehende Biogasanlage mit der Kompostierung. Die wichtigste Emissionsquelle ist dabei die nur zum Teil gedeckten Fläche zur Co-Substrat- und Mistlagerung auf der Nordseite der Betriebsgebäude. Bei Nordwestwindlage können Gerüche zum nördlichen Teil von Marthalen verfrachtet werden. In der Vergangenheit kam es daher auch verschiedentlich zu Geruchsklagen, welche jedoch nicht immer eindeutig der Biogasanlage und dem Kompostierplatz zugeordnet werden konnten. In diesem Zusammenhang hat die Gemeinde Marthalen mit der Abteilung Lufthygiene des AWEL, Kantons Zürich, Kontakt aufgenommen. In der Folge fanden diverse Besprechungen mit den involvierten Fachstellen des Kantons statt, mit dem Ziel, mit Hilfe von geeigneten Massnahmen die Geruchsausbreitung zu reduzieren.

Aufgrund der besonderen planungsrechtlichen Situation im Kanton Zürich, dürfen an bestehenden Biogasanlagen, insbesondere ausserhalb der Bauzone, mit einer Kapazität > 5'000 t/a keine baulichen Veränderungen ohne Gestaltungsplan vorgenommen werden.

Dies hat zur Folge, dass ohne aufwändiges und langwieriges Gestaltungsplanverfahren keine baulichen Massnahmen getroffen werden können. Der vorliegende Umweltverträglichkeitsbericht trägt diesem Umstand Rechnung.

4.2.2 Projektauswirkungen in der Bauphase

Geruchsbelastungen sind während der Bauphase der Biogasanlagen nicht zu erwarten. Ggf. können Abgase von Baumaschinen lokal auftreten. Die eingesetzten Baumaschinen erfüllen die Anforderungen der BAFU Richtlinie „Luftreinhaltung auf Baustellen“ und führen zu keinen erheblichen Immissionen in der Umgebung.

4.2.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

1. Die **Anlieferung von Gülle** erfolgt direkt in die geschlossene Annahmegrube. Es sind daher höchstens vernachlässigbare Geruchsemissionen zu erwarten und es sind somit keine weiteren Massnahmen erforderlich.
2. **Mist** wird mit herkömmlichen, landwirtschaftlichen Transportern angeliefert. Dies kann kurzzeitig zu einer lokal etwas erhöhten Geruchsbelastung führen. Diese liegt aber im Rahmen der üblichen Geruchsemissionen in der Landwirtschaftszone, die beim Transport von landwirtschaftlichen immer Hofdüngern auftreten.
3. **Co-Substrate und landwirtschaftliche Nebenprodukte** werden mit herkömmlichen landwirtschaftlichen oder gewerblichen Transportern angeliefert. Zusammen mit dem Transport von Gülle und Mist erfolgen, wie weiter oben unter Punkt 2.4 erwähnt, durchschnittlich 8.4 An-

und Wegfahrten pro Tag, wobei es kurzzeitig zu Spitzen mit einer eventuell lokal leicht höheren Geruchsbelastung kommen kann. Diese liegt aber im Rahmen der üblichen Geruchsemissionen, die beim Transport von landwirtschaftlichen Hofdüngern und Nebenprodukten auftreten.

4. Die Anlieferung der **festen, stapelbaren Substrate** und der für die **Kompostierung** vorgesehenen Substrate erfolgt – sofern sie nicht direkt in die Anlage eingespeist werden - in die **überdachte Lagerhalle** oder zur Vorsortierung auf den Sortierlagerplatz.

In der gedeckten Lagerhalle ist das Substrat gegen Sonneneinstrahlung und gegen Regen geschützt. Stinkende Faulungsprozesse werden daher verhindert, da ohne Wasser keine geruchsbildenden biologischen Prozesse in Gang kommen können. Auf dem offenen Sortier- und Lagerplatz werden daher nur unproblematische Substrate sortiert und gelagert.

Die Halle ist relativ klein bemessen, da nicht geplant ist, feste Substrate über einen längeren Zeitraum zwischenzulagern. Möglicherweise geruchsintensive Substrate, wie Rasenschnitt etc., werden sofort, d.h. ohne Lagerung direkt via den Dosierbunker und die Intensivzerkleinerung in die geschlossenen Annahmebehälter oder direkt in den Fermenter geleitet.

5. Flüssige Co-Substrate werden ab Tankwagen über einen Schlauch, der am Stutzen angekuppelt wird, ohne Luftkontakt in einen Annahmebehälter eingespeist. Sie werden dort im Innern aufgemischt und anschliessend in den Fermenter gepumpt. Gegebenenfalls sind die Anforderungen zur Annahme von VeVA-Abfällen zu erfüllen, was eine spezielle Bewilligung erfordert. Geruchsemissionen sind beim Umschlag und der Lagerung keine zu erwarten.
6. Das angelieferte feste Ausgangsmaterial wird mit Liefer- und Waagscheinen protokolliert und über das **bestehende Eintragungssystem** dem Fermenter oder einem Annahmebehälter zugeführt. Das bestehende **Eintragungssystem** besteht aus einem Dosierbunker, einer Zerkleinerungseinheit und einer Feststoffpumpe. Die Zerkleinerungseinheit und die Feststoffpumpe befinden sich im geschlossenen Gebäude neben dem Dosierbunker. Im Dosierbunker wird das Substrat nicht aufgemischt, sondern mit Fräsrollen langsam abgefräst (weniger Geruchsemissionen). Allfällige Geruchsemissionen sind nur während der kurzen Zeit des Beladens des Bunkers mit einer neuen Charge von Substraten möglich.

Gülle gelangt direkt in die geschlossene Annahmegrube und wird dort im Inneren der Grube aufgemischt und anschliessend in den Fermenter gepumpt. Hier sind ebenfalls keine Emissionen zu erwarten, da die Gülle unterflur über die Leitungen direkt in den Fermenter gepumpt wird.

7. **Biogasanlage und Nachgärer** sind gasdicht geschlossen. Geruchsemissionen aus dem Prozess und der Lagerung von Gärgülle im Nachgärer werden daher vollständig verhindert.
8. Die Gärgülle wird nach der Vergärung in der gedeckten Halle **mit der Separatorenanlage** abgepresst (Trennung der Gärgülle mit dem Separator in Dünngülle und festen Gärmist). Der abgepresste Gärmist wird dann zusammen mit Frischmaterial in der überdachten Komposthalle kompostiert. Die abgetrennte Dünngülle wird in das bestehende Güllelager unter der Kompostierhalle abgeleitet.

Beim periodischen Abpressen des Gärguts kann sich bei stickstoffreichen Ausgangsmaterialien etwas Ammoniak verflüchtigen, welcher allenfalls vom Separator in die Luft der Kompostierhalle gelangen kann. Das Freisetzen von Ammoniak ist stark von der Temperatur des Gärguts und dem pH-Wert abhängig. Da aus dem unbeheizten Nachgärer bereits abgekühltes Gärgut separiert wird, wird die Freisetzung von Geruch und Ammoniak stark verringert.

Da durch die Vergärung die geruchsintensiven, kleinen und daher flüchtigen Verbindungen abgebaut werden, ist bei der Lagerung der Produkte generell von deutlich kleineren Emissionen

auszugehen, als bei einem Betrieb ohne Biogasanlage mit einem offenen Mistplatz. D.h. bei der Lagerung der Produkte sind keine relevanten und störenden Emissionen zu erwarten.

9. Die **Rücklieferung der vergorenen Dünngülle** zu den Lieferanten erfolgt mit Tanklastwagen oder mit Traktor und Fass. Beim Abtransport mit Traktor und Fass bzw. Tanklastwagen ab Anlage zum Feld sind die Gerüche im Vergleich zu unvergorener Gülle massgeblich verringert, da im vergorenen Material geruchsintensive Substanzen während der Vergärung abgebaut worden sind. Bei der Beladung eines Druckfasses mit Gärgut können keine Emissionen entstehen, da dort das Fass an den entsprechenden Stutzen angeschlossen wird und kein Kontakt von Gärgut mit der Umgebungsluft stattfindet.
10. Der **Abtransport des festen Gärmistes und Kompostes** erfolgt mit landwirtschaftlichen Misttransportern. Im Gegensatz zu unvergorenem Mist ist der Gärmist und Kompost weitgehend geruchsfrei, da während der Vergärung und Kompostierung die geruchsintensiven, kleinmolekularen Verbindungen vollständig abgebaut werden. Es sind daher auch hier keine störenden Emissionen, bzw. Immissionen zu erwarten.
11. Die **Emissionen von Maschinen** sind lokal sehr eingegrenzt und ausserhalb des Areals nicht wahrnehmbar.
12. Muss **Biogas** abgelassen werden, da zum Beispiel beide BHKWs nicht laufen, wird es über eine mobile Gasfackel verbrannt. Während der Vergärung werden die flüchtigen organischen Verbindungen, die für Geruchsemissionen verantwortlich sind, abgebaut.

Nur in einem – nicht zu erwartenden – Störfall, bei dem durch Übersäuerung die Methanbildung zum Erliegen kommt und die Versäuerung weiterläuft, kann es im schlechtesten Fall bei der dann notwendigen Leerung der Anlage kurzzeitig zu Geruchsemissionen kommen
13. Speziell auch auf das **Ausbringen** wirkt sich die Vergärung sehr positiv aus, da Geruchsemissionen von Dünngülle praktisch vollständig verhindert werden und auch aus dem abgetrennte Gärmist keine unangenehmen Gerüche mehr entweichen. Das Ausbringen von Gärgut, Dünngülle und Gärmist ist wegen des Abbaus der geruchsintensiven Substanzen signifikant weniger problematisch als die Verteilung von nicht vergorener Gülle. Zudem werden die Gärgülle und die Dünngülle mit dem **Schleppschlauch** ausgebracht, um Stickstoffverluste zu und Emissionen zu minimieren.

Mit den oben beschriebenen betrieblichen und anlagetechnischen Massnahmen können die Emissionen gegenüber heute stark reduziert werden. In einzelnen Fällen sind erfahrungsgemäss Reduktionen der Geruchsbelastung bis zu 80 % möglich.

Abbildung 9 zeigt die Distanzen von den potenziellen Emissionsquellen zu den Immissionspunkten bei den nächsten Wohnhäusern. Die nächsten Wohnhäuser liegen auf der anderen Strassenseite am Rand von Marthalen, mindestens 200 m vom Emissionspunkt entfernt.

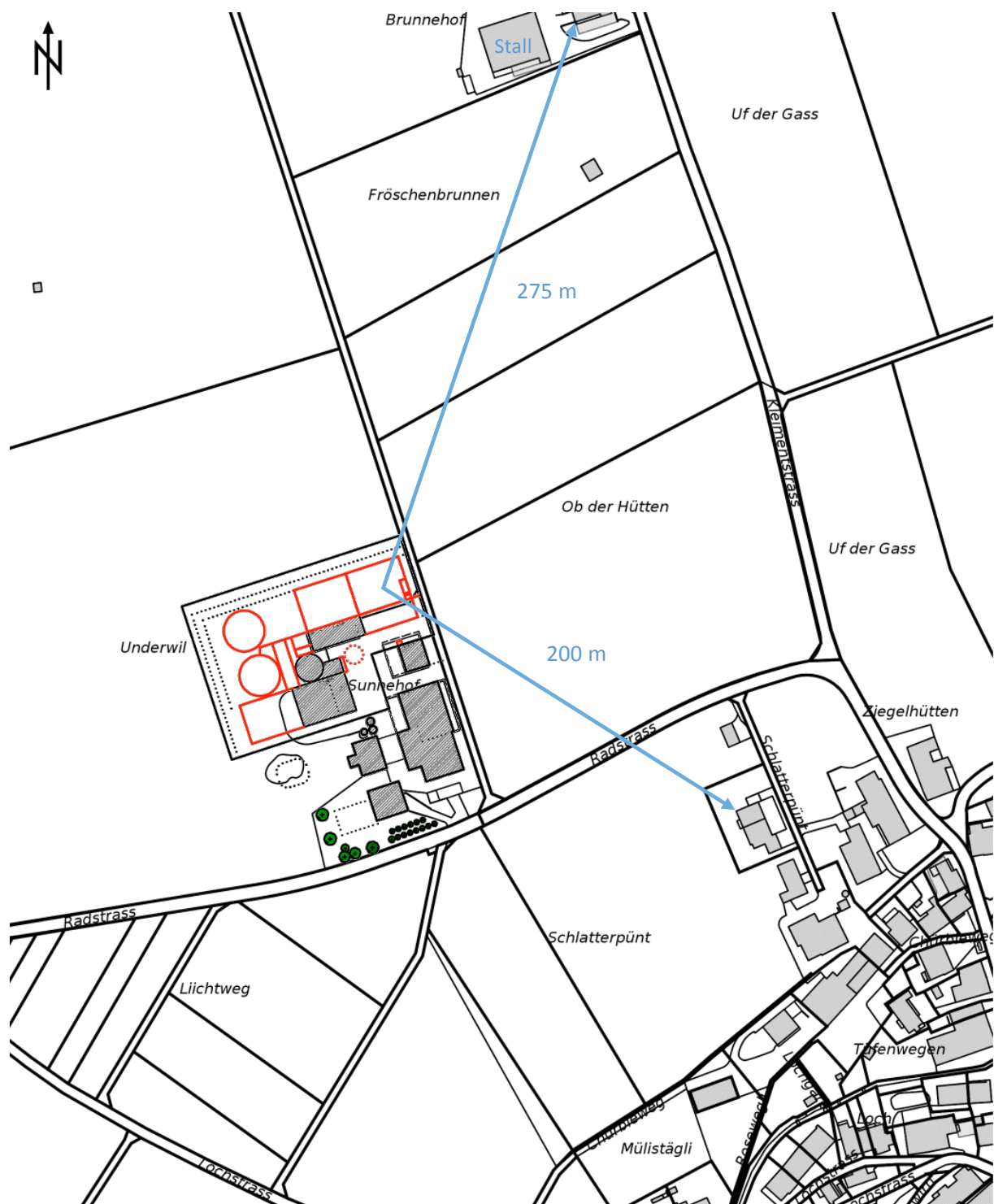


Abbildung 9: Emissionspunkte von Gerüchen und Immissionspunkte an den nächstgelegenen bewohnten Gebäuden. Die Emissionspunkte für Gerüche (Lagerplätze, Sortierplätze, Feststoffeintrag, Separator, Kompostierhalle) sind diffus über das Areal verteilt. Als Annahme wird der Messpunkt für die Distanzen im Zentrum des am nächsten zur Wohnzone liegenden Sortier- und Lagerplatzes gewählt.

4.2.4 Schlussfolgerungen

Bezüglich der Emission von Geruchsstoffen in die Luft kann davon ausgegangen werden, dass sich mit der Erweiterung der Anlage eine Verbesserung einstellen wird:

- Es ist mehr Lagerplatz überdacht, so dass kein Regenwasser zu Fäulnisprozessen im zwischengelagerten Ausgangsmaterial führen kann.
- Im unbeheizten Nachgärer kann das Material vor dem Separieren abkühlen. Dadurch wird sich weniger Ammoniak verflüchtigen.
- Der Prozess selbst ist voll geschlossen.
- Zusätzlich zur drastischen Abnahme der Geruchsstärke, verändert sich mit der Gärung auch die Art des Geruches positiv. Auch im Falle einer längeren, offenen Lagerung der zurück genommenen, vergorenen Dünngülle bei den Substratlieferanten können keine belästigenden Geruchfreisetzungen mehr erwartet werden und eine nachträgliche Zunahme Emissionen bei der Lagerung kann ausgeschlossen werden.
- Da die Lagerung von flüssigem Gärgut vor Ort ausnahmslos in den geschlossenen Lagerbehältern oder in weitestgehend geschlossenen Unterflurbehältern stattfindet, sind keine Emissionen aus dem Gärgut möglich.
- Aus dem abgepressten festen Gärmist sind keine störenden Emissionen mehr zu erwarten. Der beim Abpressen bei gewissen Substraten eventuell freigesetzte Ammoniak ist ausserhalb der Kompostierhalle kaum mehr störend wahrnehmbar. Der nächste Immissionspunkt liegt 200 m vom Emissionspunkt entfernt auf der anderen Strassenseite.
- Bei Landwirtschaftsbetrieben ist das Ausbringen von Gülle besonders kritisch. Hier ergibt sich ein ganz signifikanter Vorteil, da das Gärgut vergleichsweise geruchsarm ist: Die vergorene Dünngülle riecht kaum mehr, und spätestens drei Stunden nach Ausbringen ist kein Geruch mehr festzustellen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Geruchssituation sich auf dem Betrieb trotz signifikant grösseren Verarbeitungskapazitäten tendenziell verbessert. Wenn – wider Erwarten – störende Immissionen vorkommen sollten, könnten Gegenmassnahmen ergriffen werden (z.B. Deckel Dosierbunker, Abschliessen des Substratlagers und Reinigen der Abluft über einen Biofilter). Die Anforderungen der Luftreinhalteverordnung (LRV) und des Umweltschutzgesetzes (USG) werden beim Bau und Betrieb der Anlage eingehalten.

4.3 Lärm

Die Lärmschutzverordnung (LSV) des Bundes verlangt, dass die gesetzlichen Anforderungen bei den nächsten lärmempfindlichen Räumen in der Mitte der offenen Fenster erfüllt werden müssen. In noch nicht überbauten, erschlossenen Bauzonen (z.B. Parzellen) müssen sie dort, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden können, eingehalten werden.

4.3.1 Ausgangslage

Das Areal, auf dem die geplante Erweiterung der Biogasanlage zu stehen kommt, befindet sich nordwestlich an den Betrieb anschliessend in der Landwirtschaftszone mit der Lärmempfindlichkeitsstufe III. Das nächstgelegene, betriebsfremde Wohnhaus an der Strasse Schlatterpünt mit der Hausnummer 2 befindet sich in einem Abstand von mindestens 200 Metern zu potentiellen Lärmquellen am Rand von Marthalen, vgl. Abbildung 11.

In südöstlicher Richtung sind die Wohnhäuser jedoch durch die bestehenden und geplanten Bauten des Betriebs Sunnehof von möglichen Lärmeinwirkungen weitestgehend geschützt.

Die bisherigen Lärmemissionen des Hofes entstehen durch den ordentlichen Betrieb der Landwirtschaft, bestehenden Biogasanlage mit Kompostierung und sind auf einem üblichen Niveau. Einerseits stammen diese von den Zu- und Abfahrten vom Hof oder von anderweitig maschinellen Tätigkeiten auf dem Hof oder auf den umliegenden Feldern. Geringfügig ist auch mit Lärmemissionen von Tieren zu rechnen, die jedoch im Verhältnis vernachlässigbar sind.

Abbildung 10 zeigt die Lärmbelastung durch den Strassenverkehr am Tag. Entlang der Zufahrtstrasse ist mit einer maximalen Lärmbelastung von 55 dB zu rechnen.

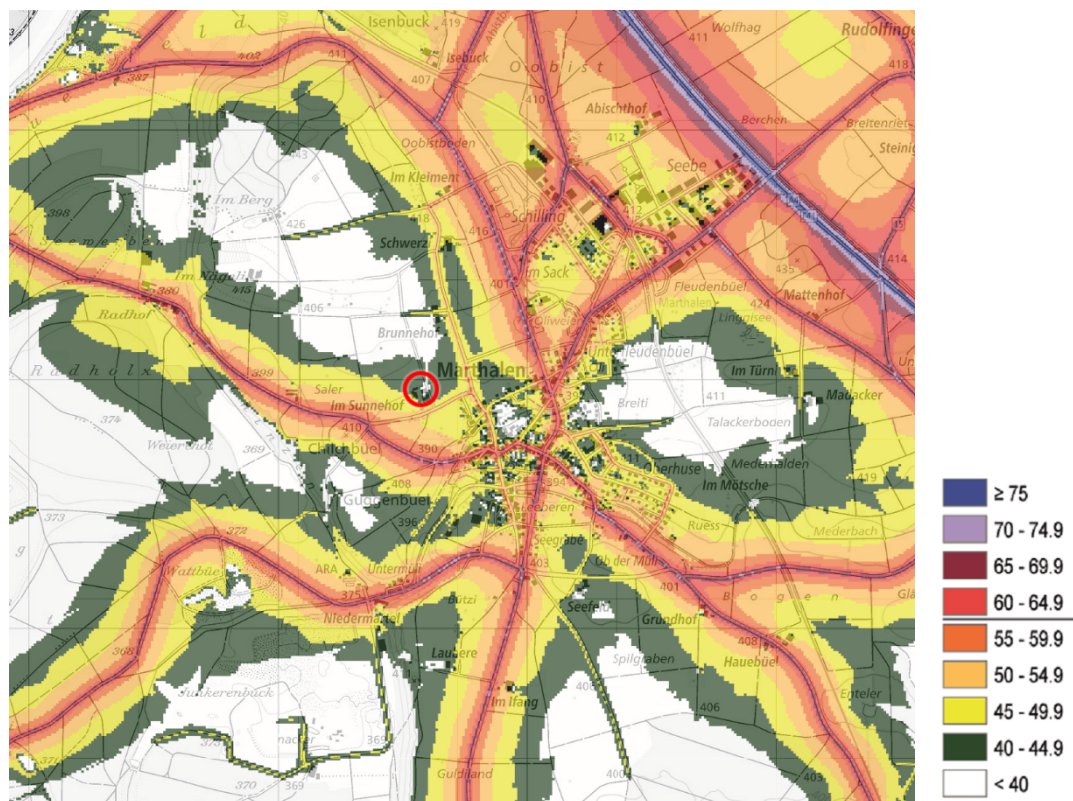


Abbildung 10: Strassenlärm in der näheren und fernerer Umgebung der Anlage (roter Kreis) (Swisstopo, 2016)

Die Bestimmungen der Lärmschutzverordnung (LSV, 2010) müssen sowohl in der Nacht wie auch am Tag eingehalten werden, dabei gilt in der Landwirtschaftszone die Empfindlichkeitsstufe III (Tabelle 12)

Tabelle 12: Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm gem. Anhang 6 (Art. 40 Abs. 1) der LSV

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	Lr in dB(A)		Lr in dB(A)		Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

4.3.2 Projektauswirkungen in der Bauphase

Wie bei jedem ordentlichen Bauvorhaben werden die vorgeschriebenen Arbeitstage und Arbeitszeiten eingehalten. Übermässige Lärmbelastungen während der Bauphase der Anlage sind auszuschliessen. Die Massnahmen der Massnahmenstufe A gemäss BUWAL Baulärmrichtlinie sind umzusetzen. Die Stufe A umfasst die Basisanforderungen und entspricht der 'guten Baustellenpraxis', d.h. Maschinen, Geräte und Arbeitsprozesse entsprechen mindestens der Normalausrüstung und üblichen Prozessanwendung.

4.3.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Die Anlieferung der Substrate führt zu einem Mehrverkehr. Wie bereits in Kapitel 2.4 dargelegt, werden rund 12'860 Tonnen auf der Strasse herangeführt und rund 11'990 t wieder abgeführt. Dazu sind rund 8.4 Fahrten pro Werktag, aus verschiedenen Richtungen, zu erwarten. Ein Grossteil der Fahrten davon existiert bereits heute mit der bestehenden Biogasanlage und Kompostierung. Die zusätzlichen Fahrten können kaum als Mehrverkehr wahrgenommen werden. Zudem wird der aktuelle Transport von Co-Substraten zu teilweise weiter entfernten Entsorgungsorten substituiert. Abbildung 11 zeigt die Emissions- und Immissionspunkte von Lärm. Der zusätzliche Lärm durch die Biogasanlage selbst wird primär hervorgerufen durch Motoren von Rührwerken, Aufbereitungsaggregaten und Pumpen. Die dort betriebenen Motoren befinden sich zu einem grossen Teil im Innern von Anlagenteilen, wodurch der Lärm zusätzlich stark reduziert wird. Wo Motoren ausserhalb eines Behälters angebracht sind (z.B. externer Motor eines Rührwerks an einem Fermenter oder Silo), können diese durch Schallschutzhauben abgedeckt werden. Diese stationären Motoren führen daher nicht zu einer übermässigen Lärmbelastung.

Weitere Emissionspunkte sind die Gülleseparierung – welche allerdings nur sporadisch, bzw. intermittierend in Betrieb ist - sowie das kontinuierlich betriebene BHKW (Abbildung 11). Das BHKW befinden sich im Inneren von Gebäulichkeiten. Deren Wände verhindern eine direkte Schalleinwirkung nach aussen. Zudem ist das BHKW wärme- und schalldämmend und die Abluftleitung des BHKW aus dem BHKW-Raum ins Freie ist mit einem Schalldämpfer ausgestattet.



Abbildung 11: Emissionspunkte von Lärm, A: Motoren, B: Feststoffeintrag, C: BHKW im Gebäude, D: Separator in der Kompostierhalle. Immissionspunkt an den nächstgelegenen bewohnten Gebäuden.

Alle Emissionspunkte sind hinter den bestehenden Gebäulichkeiten und über 200 m vom nächsten Wohnhaus entfernt.

Auf dem Betrieb nicht vermeidbar sind Geräusche von landwirtschaftlichen Geräten, wie von Traktor, die neben den normalen landwirtschaftlichen Tätigkeiten auch für die Versorgung der Biogasanlage mit Substraten genutzt werden.

Der Einsatz dieser Maschinen für die Fütterung der Biogasanlage erfolgt auf der von bewohnten Gebäuden abgewandten Nordwestseite des Betriebs und ist im Verhältnis zum ordentlichen Landwirtschaftsbetrieb vernachlässigbar. Abbildung 10 zeigt den Strassenlärm beim Betrieb Sunnehof: während des Tages sind Werte von 40-50 dB zu erwarten und auch nachts liegen die Werte bei unter 40 dB.

Die einzige Lärmquelle, die sowohl am Tag als auch in der Nacht in Betrieb ist, sind die BHKWs. Das BHKW mit 100 kW elektrischer Leistung (Anhang 2: Datenblätter BHKW) und das 150 kW Modul emittieren in 1 m Abstand rund 70 dB(A). Beide befinden sich aber in einem fest gemauerten, voll geschlossenen Raum mit Schalldämpfung in der Abgasleitung in 200 m Abstand zum nächsten Immissionspunkt. Unter Berücksichtigung der Hindernisdämpfung von -20 dB(A) sind am Immissionsort nur noch 30,3 dB(A) (Lr,i) zu erwarten. Dies liegt weit unter den Grenzwerten und ist für die Bewohner – wenn überhaupt – nicht störend wahrnehmbar.

Aufgrund der Distanz zu den nächsten, nicht landwirtschaftlichen Wohnbauten und den geringen Lärmemissionen ist eine detaillierte Abschätzung der Beurteilungspegel der übrigen Quellen für Lärm hinfällig.

4.3.4 Schlussfolgerungen

Bezüglich der Lärmbelastung kann davon ausgegangen werden, dass sich mit der Erweiterung der Anlage keine signifikante Verschlechterung einstellen wird:

- Auf der Anlage werden Massnahmen getroffen, um die Lärmemissionen möglichst zu reduzieren (Abgasschalldämpfer BHKW, Einhausung von Lärmquellen, Schallschutz von externen Motoren etc.).
- Die Anlage liegt nordwestlich hinter dem Hof, wo sich nur offenes Feld anschliesst. Die nächsten Anwohner liegen hinter Gebäulichkeiten und in über 200 m Entfernung.
- Der Lärm des kontinuierlich betriebenen BHKW's erreicht kein störendes Niveau und ist in 200 m Entfernung kaum wahrnehmbar.
- Der Verkehr durch die bestehende Anlage inklusive Erweiterung beschränkt sich auf durchschnittlich 8.4 Zu- und Wegfahrten pro Tag, welche zusätzliche Lärmemissionen verursachen (Bisher im Jahr 2015 waren es rund 4.6 Zu- und Wegfahrten). Die Fahrten verteilen sich auf verschiedene Strassen und Richtungen. Diese geringe Mehrbelastung wird als zumutbar erachtet.

Die Anforderungen des Umweltschutzgesetzes (USG), der Lärmschutzverordnung (LSV), der BUWAL Baulärmrichtlinie und weiterer einschlägiger Richtlinien und Merkblätter werden damit beim Betrieb der Anlage erfüllt.

4.4 Nicht ionisierende Strahlung (NIS)

4.4.1 Ausgangslage

Die Biogasanlage Sunnehof Marthalen produziert keine nicht ionisierenden Strahlungen gemäss der NISV. Das Projektareal liegt auch nicht im Bereich einer relevanten Hochspannungsleitung oder einer Bahnlinie.

4.4.2 Projektauswirkungen in der Bauphase

Die Bauphase hat keinen Einfluss und muss gemäss NISV nicht untersucht werden.

4.4.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Im Zuge der Erneuerung der Biogasanlage wird eine neue Transformatorenstation mit einer Leistung von 400 kVA erforderlich. Der Anlagengrenzwert $\leq 1\mu\text{T}$ kann ab einem Abstand von rund vier Metern eingehalten werden (Abbildung 12).

In unmittelbarer Nähe des geplanten Standortes der Transformatorenstation (**Abbildung 5**) befinden sich keine ständigen Arbeitsplätze (Orte mit empfindlicher Nutzung, OMEN) in denen sich Personen mehr als 20 Stunden pro Woche aufhalten.

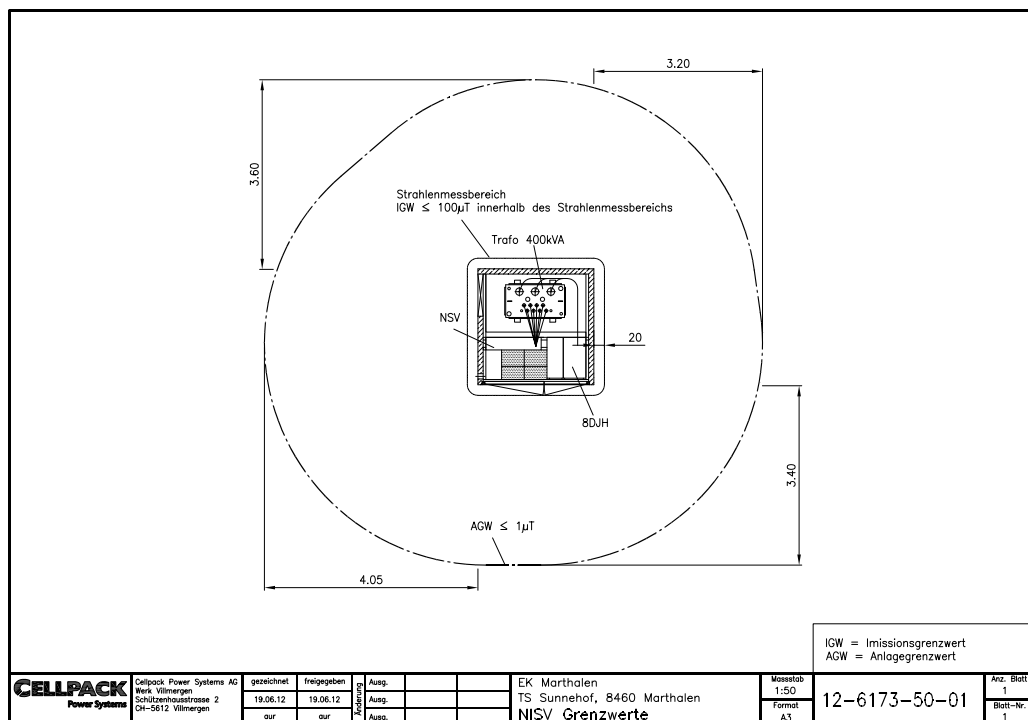


Abbildung 12: Perimeter NISV Anlagengrenzwerte

4.4.4 Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Anforderungen der NISV bezüglich der Auswirkungen der Transformatorenstation eingehalten werden können.

4.5 Wasser

4.5.1 Ausgangslage

Gewässer sind einerseits Ressourcen für Trink-, Brauch- und Löschwasser. Andererseits sind sie auch Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Elemente einer vielfältigen Landschaft, dienen der ökologischen Vernetzung und bieten Raum für Freizeit und Erholung. Sowohl den ober- als auch unterirdischen Gewässern ist deshalb in ihrer natürlichen Form Sorge zu tragen. Viele Schweizer Gewässer sind heute überdüngt, was u.a. zu einem verstärkten Algenwachstum führt. Beim anschliessenden Abbau des Pflanzenmaterials führt dies wegen den grossen Biomassemengen zu einem erhöhten Sauerstoffbedarf, was in stehenden Gewässern rasch zu einem Sauerstoffdefizit führen kann.

Eine ausgeglichene Nährstoffbilanz bzw. das Verhindern der Überdüngung der Oberflächengewässer und des Grundwassers dient dem Schutz stickstoffempfindlicher Wälder, Hochmoore und Trockenstandorte sowie der Erhaltung von qualitativ einwandfreien Trinkwasserquellen. Der Schutz der Gewässer vor Belastung mit Nitrat, Phosphat oder anderen unerwünschten Substanzen ist deshalb von grosser Bedeutung. Erhöhte Nitratgehalte im Wasser sind die Folge einer nicht standortgerechten landwirtschaftlichen Bodennutzung und oft Anzeichen für das Vorhandensein problematischer Schadstoffe wie z.B. Rückstände von Pestiziden oder Tiermedikamenten aus der Gülle. Fauna und Flora (speziell in Gewässern) reagieren auf diese Verbindungen i.d.R. wesentlich empfindlicher als der Mensch. In der Biogasanlage produzierte Hofdünger oder Co-Substrate können – wie alle landwirtschaftliche Gülle - einen negativen Einfluss auf die ober- und unterirdischen Gewässer haben und müssen daher entsprechend sorgfältig behandelt werden.

Der Landwirtschaftsbetrieb Sunnehof und das angrenzende Gebiet liegen im Gewässerschutzbereich „Au“ (Abbildung 13). Zudem befindet sich in einer Distanz von rund 750 Meter zum Betrieb in westlicher Richtung ein Gewässerschutzareal (blau schraffiert). Nördlich, in mindestens 300 m Abstand, sind mehrere kleinere Quellfassungen.

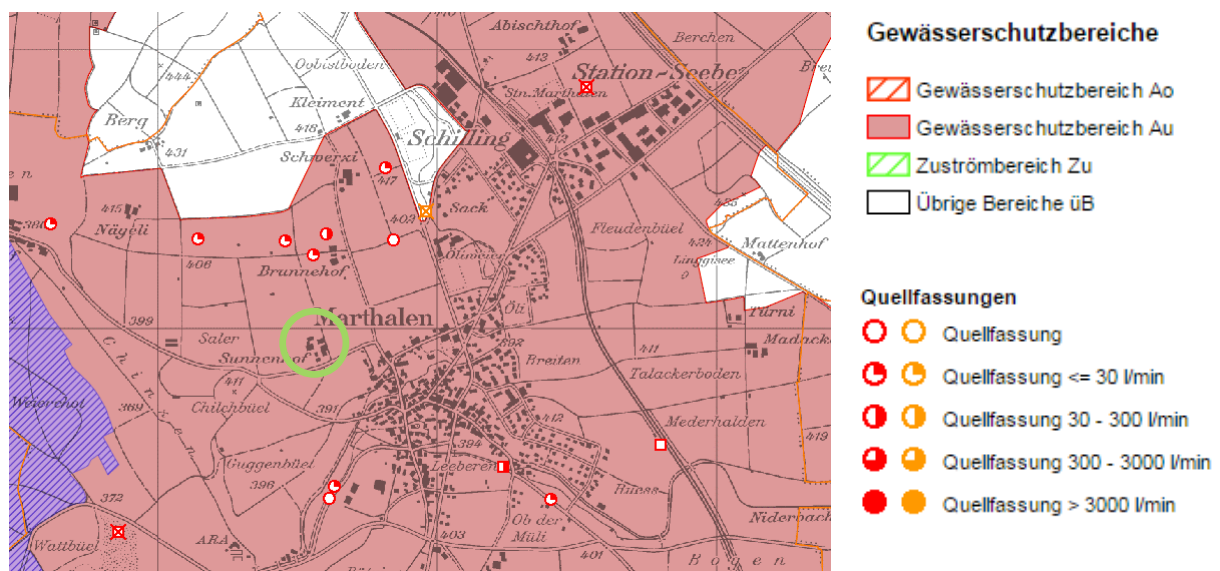


Abbildung 13: Ausschnitt aus der Gewässerschutzkarte rund um den Anlagenstandort (grüner Kreis) (GIS ZH, 2016)

Gemäss Art. 29 und Anhang 4 der Gewässerschutzverordnung (GSchV), SR 814.201 bezeichnet Au einen Gewässerschutzbereich zum Schutz nutzbarer unterirdischer Gewässer.

Eine Grundwasser-Schutzzone S1 bis S3 ist dem Standort nicht zugeordnet. Die Anlage liegt in einem Gebiet mit geringer Grundwassermächtigkeit mit einer schlecht durchlässigen Deckschicht von meist mehr als 5 m Mächtigkeit. Bis in diese Tiefe ist nicht mit Grundwasser zu rechnen.

Einige der geplanten Bauten (Fermenter, Nachgärer, Endlager) werden bis zu 3 Meter in den Boden eingelassen. Die entsprechenden Massnahmen zum Schutz des Grundwassers werden getroffen.

4.5.2 Projektauswirkungen in der Bauphase

Die neu erstellten Behälter und Vorrube der Biogasanlage sind nichts anderes als zusätzliche Lagerbehälter für Gülle. Bei der Erstellung der Behälter werden die Gewässerschutzvorschriften (Gewässerschutzgesetz, SIA-Empfehlung 431, Entwässerung auf Baustellen etc.) für den Bau von Güllebehältern eingehalten. Das gewässerschutzrechtliche Gesuch für das Bauvorhaben an das AFU wird zusammen mit dem Baugesuch bei der örtlichen Baubehörde eingereicht. Die Schalungs- und Armierungspläne werden von der Bauherrschaft nach Vorliegen der Baubewilligung vor Baubeginn erstellt und vorgelegt.

Vor der Inbetriebnahme wird eine Dichtigkeitsprüfung der Behälter und Leitungen gemäss den Bedingungen für die Erstellung und Kontrolle von Gülle- bzw. Abwasser- oder Mistwassergruben und das Abnahmeprotokoll den zuständigen Behörden zugestellt.

Eine Belastung der Gewässer ist beim fachgerechten Bau von Biogasanlagen entsprechend der einschlägigen Gesetze und Richtlinien nicht zu erwarten.

4.5.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Hier ist zu unterscheiden zwischen Beeinträchtigungen des Wassers durch den Betrieb der Anlage vor Ort und möglichen Beeinträchtigungen durch den Austrag des Gärguts.

Durch den **Normalbetrieb der Biogasanlage** wird das Gewässer nicht beeinträchtigt. Die Biogasanlage wird nach den üblichen Richtlinien und Vorschriften gebaut und so betrieben, wie es für die Landwirtschaft üblich und erforderlich ist. Zum Betrieb der Anlagen müssen, abgesehen von Kleinmengen an beispielsweise Motoren- oder Getriebeöl in der Werkstatt, keine wassergefährdenden Flüssigkeiten oder Stoffe auf dem Anlagenareal aufbewahrt werden.

Co-Substrate, die gemäss Stoffverordnung übermässig mit Schwermetallen oder Schadstoffen belastet sind, werden in der Biogasanlage nicht verarbeitet. Alle Flüssigkeiten (ausser schwach belastetes Meteorwasser) werden stets über den Fermenter geleitet und liegen zum Schluss als vergorene Gülle vor. Deshalb besteht keine Gefahr, dass ein stark belastetes Abwasser versickern und die Qualität des Grundwassers beeinträchtigen könnte.

Zu- und Wegfahrt sowie Wendeplatz werden nicht versiegelt, sondern mit einem Natursteinbelag erstellt, um möglichst viel sauberes Wasser versickern zu lassen. Der Platz wird nur dort versiegelt, wo ein Biomasseumschlag erfolgt. Die Entwässerung des Umschlagplatzes erfolgt in das Endlager.

Die anfallende **Dünngülle** wird nach der Separation im Endlager gelagert. Anschliessend wird sie mit Transportfahrzeugen direkt auf die Felder ausgebracht oder zu den beteiligten Betrieben ausgeliefert. Wie bereits dargelegt wurde, vermögen die Lagerbehälter der Anlage sowie das Lager am Standort der Anlage die Dünngülle im Winterhalbjahr über fünf Monate zu lagern.

Das im Separator abgetrennte **feste Gärgut** wird in der Kompostierhalle kompostiert und zwischengelagert. Es gelangt dann direkt zurück auf die Felder, bzw. die Mistlager der beteiligten Landwirte.

Wichtig ist vor allem eine umweltfreundliche **Anwendung des Gärguts**: Vergorene Produkte haben einen hohen mineralisierten Nährstoffgehalt, insbesondere einen höheren Ammoniumgehalt (bzw. nach Luftzutritt auch etwas Nitrat) und durch den Abbau der organischen niederen Fettsäuren eine geringere Ätzwirkung als Rohgülle. Dadurch kann die Dünngülle als ein schnell wirkender Kopfdünger auch bei relativ trockenem Boden ausgebracht werden. Erfahrungen bei bestehenden Biogasanlagen haben gezeigt, dass Landwirte die Dünngülle als einen sehr wertvollen Dünger und Bodenverbesserer erkennen und dadurch sparsamer und gezielter damit umgehen, indem das Gärgut nur noch bewusst zum geeigneten Zeitpunkt der Vegetationsperiode ausgebracht wird. Man kann daher annehmen, dass die Nitratauswaschung ins Grundwasser durch die gezieltere Düngung reduziert wird (Schulz, Eder, 2008).

4.5.4 Schlussfolgerungen

Bezüglich der Belastung von Gewässern und Grundwasser kann davon ausgegangen werden, dass sich mit dem Ausbau der Anlage eher eine Verbesserung der heutigen Situation einstellen wird:

- Umschlagplätze sind abgedichtet und mit Gefälle ausgestattet, damit die Schmutzwässer gefasst (Rinne, Schacht) und dem Endlager zugeführt werden können.
- Das feste Gärgut wird in der überdachten Kompostierhalle weiterverarbeitet. Das Sickerwasser wird erfasst und dem Endlager zugeführt.
- Durch den Betrieb werden die Gewässer nicht beeinträchtigt, da sich sämtliche Biomassen während dem gesamten Prozess – von der Annahme bis zur Ausbringung aufs Feld – in geschlossenen Behältern resp. auf gegen den Untergrund befestigten Plätzen mit Sickerwassererfassung befinden.
- Die neu erstellten Behälter und Verrohrungen werden vor Inbetriebnahme auf Dichtigkeit geprüft. Diese Prüfung wird auch in der Betriebsphase in regelmässigen Intervallen gemäss den gesetzlichen Vorgaben wiederholt.
- Die angelieferten Substrate werden - wenn erforderlich - vom Regen geschützt in der Substratlagerhalle zwischengelagert.
- Beim Bau werden die entsprechenden Vorgaben und Richtlinien zum Schutz der Gewässer und insbesondere des Grundwassers eingehalten.
- Man kann davon ausgehen, dass die qualitativ hochwertigen Gärprodukte gezielter eingesetzt werden als unbehandelte Hofdünger. Dies reduziert die Auswaschung von Nährstoffen ins Grundwasser.

Die Anforderungen des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), der Eidgenössischen Gewässerschutzverordnung (GSchV), der SIA-Empfehlung 431 „Entwässerung auf Baustellen“ sowie von eidgenössischen und kantonalen Richtlinien, Verordnungen und Merkblätter werden beim Bau und Betrieb der Anlage erfüllt.

4.6 Altlasten

4.6.1 Ausgangslage

Der Kartenauszug Abbildung 14 aus dem Altlastenkataster zeigt, dass auf dem Gelände und in der nächsten Umgebung keine Altlasten vorhanden sind.

Am Standort der Anlage gibt es keine Hinweise auf Bodenbelastung. Der Standort ist nicht im Kataster der belasteten Standorte (KbS) verzeichnet.

Der Umweltbereich „Altlasten“ ist somit nicht relevant.

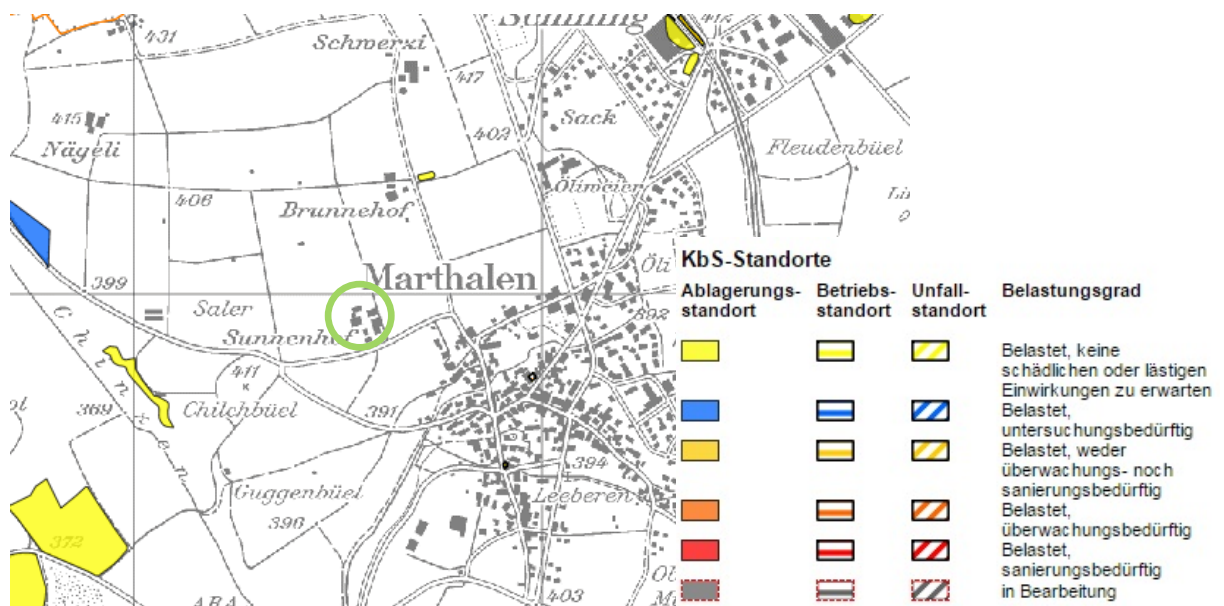


Abbildung 14: Ausschnitt rund um den Sunnehof (grüner Kreis) aus dem Kataster der belasteten Standorte (GIS ZH, 2016)

4.7 Boden und Landwirtschaft

4.7.1 Ausgangslage

Die Landwirtschaft ist nicht nur Hauptverursacherin der Gewässerüberdüngung und der Belastung der Luft mit Methan und Lachgas, sondern ist auch zum grossen Teil verantwortlich für die Belastung des Bodens mit Schadstoffen und für den Verlust von Humus. Die Schweiz verlor in den letzten Jahrzehnten pro Jahr durchschnittlich 1 Million Tonnen Humus. Gründe sind brach liegende Felder, Absenkung des Grundwasserspiegels durch Drainagen und Verdichtung des Bodens durch schwere Maschinen. Es ist daher heute von besonderer Bedeutung, in der Landwirtschaft Lösungen zu bevorzugen, welche einen möglichst nachhaltigen Umgang mit unserer Lebensgrundlage, dem Boden, garantieren.

Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass auf den landwirtschaftlichen Flächen keine phytopathogene und andere schädliche Keime wie auch möglichst wenig Unkräuter und Neophyten verbreitet werden, um so den Einsatz von Pestiziden möglichst tief halten zu können.

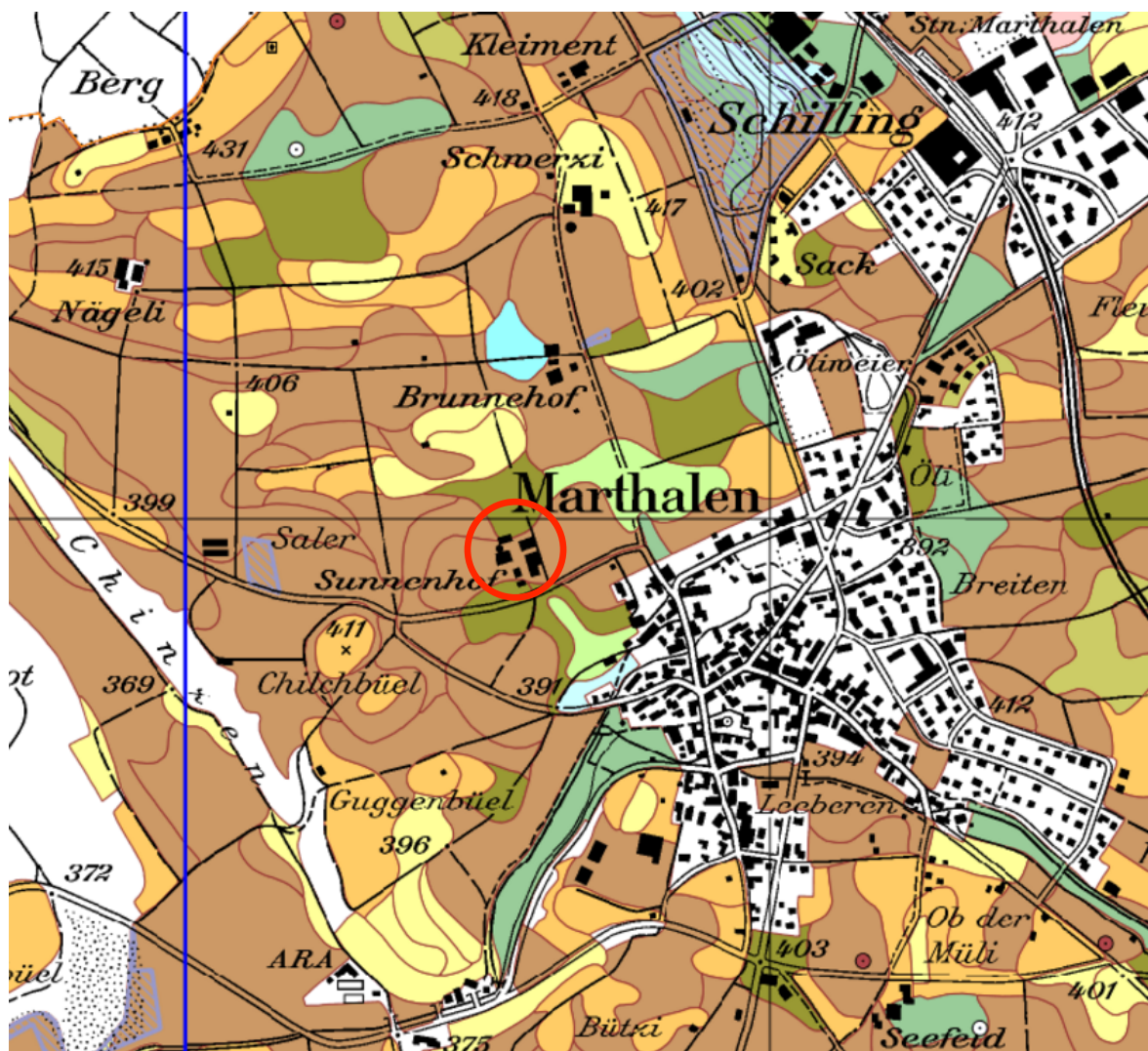
In der folgenden Abbildung findet sich eine Beschreibung der Standortverhältnisse im Bereich der geplanten Biogasanlage.

Komplexglied	-
Lokalform	aB7a1
Bodentyp	Braunerde
Wasserhaushalt	senkrecht durchwaschen, normal durchlässig
Pflanzennutzbare Gründigkeit	sehr tiefgründig (100 - 150 cm)
Untertyp	z.T. grundfeucht, kolluvial, tonhüllig
Bodenskelettgehalt Oberboden	skelettarm bis schwach skeletthaltig (<5 - 10 %)
Bodenskelettgehalt Unterboden	skelettarm bis schwach skeletthaltig (<5 - 10 %)
Feinerdekörnung Oberboden	sandiger Lehm bis Lehm
Feinerdekörnung Unterboden	sandiger Lehm bis Lehm
Ausgangsmaterial	k.A.
Kationenaustauschkapazität Oberboden	mässig (10 - 20 mval)
Kationenaustauschkapazität Gesamtboden	mässig (15 - 20 mval)
Biologische Aktivität	sehr hoch
Geländeform und Hangneigung	eben, 0 - 5 %

Abbildung 15: Bodenkundliche Standortmerkmale im Bereich des Anlagenstandortes (GIS ZH, 2016)

Folgende Abbildung 16 zeigt die Bodenverhältnisse des Landes, wo ein grosser Teil des Gärguts ausgebracht wird. Es handelt sich überwiegend um senkrecht durchwachsene Braunerdeböden mit einer hohen Tiefgründigkeit (100-150 cm).

Gemäss der landwirtschaftlichen Nutzungseignungskarte sind die Böden vor allem für uneingeschränkte Fruchtfolge und getreidebetonte Fruchtfolge geeignet.



Wasserhaushaltsklasse (Vernässungsart)	Pflanzennutzbare Gründigkeit (cm)						Wasserhaushaltsgruppe (Vernässungsgrad)
	sehr tief-gründig 100	tief-gründig 70	mässig tief-gründig 50	ziemlich flach-gründig 30	flach-gründig 10	sehr flach-gründig	
senkrecht durchwaschen	a	b	c	d	e	normal durchlässig	
	-	f	g	h	i	stauwasserbeeinflusst	
	-	k	l	m	n	grund- oder hangwasserbeeinflusst	
stauwasser-geprägt	-	o	-	p	-	selten bis zur Oberfläche porengesättigt	
	-	-	-	q	r	häufig bis zur Oberfläche porengesättigt	
grund- oder hangwasser-geprägt*	-	s	t	u	-	selten bis zur Oberfläche porengesättigt	
	-	-	v	w	-	häufig bis zur Oberfläche porengesättigt	
	-	-	-	x	y	meist bis zur Oberfläche porengesättigt	
	-	-	-	-	z	dauernd bis zur Oberfläche porengesättigt	

* blau = mineralische Böden, rosa = organische Böden

Abbildung 16: Bodenkarte mit Standort der Anlage (GIS ZH, 2016)

Das Gebiet rund um den Sunnehof zählt zum Kontingent der Fruchtfolgeflächen, Abbildung 17:

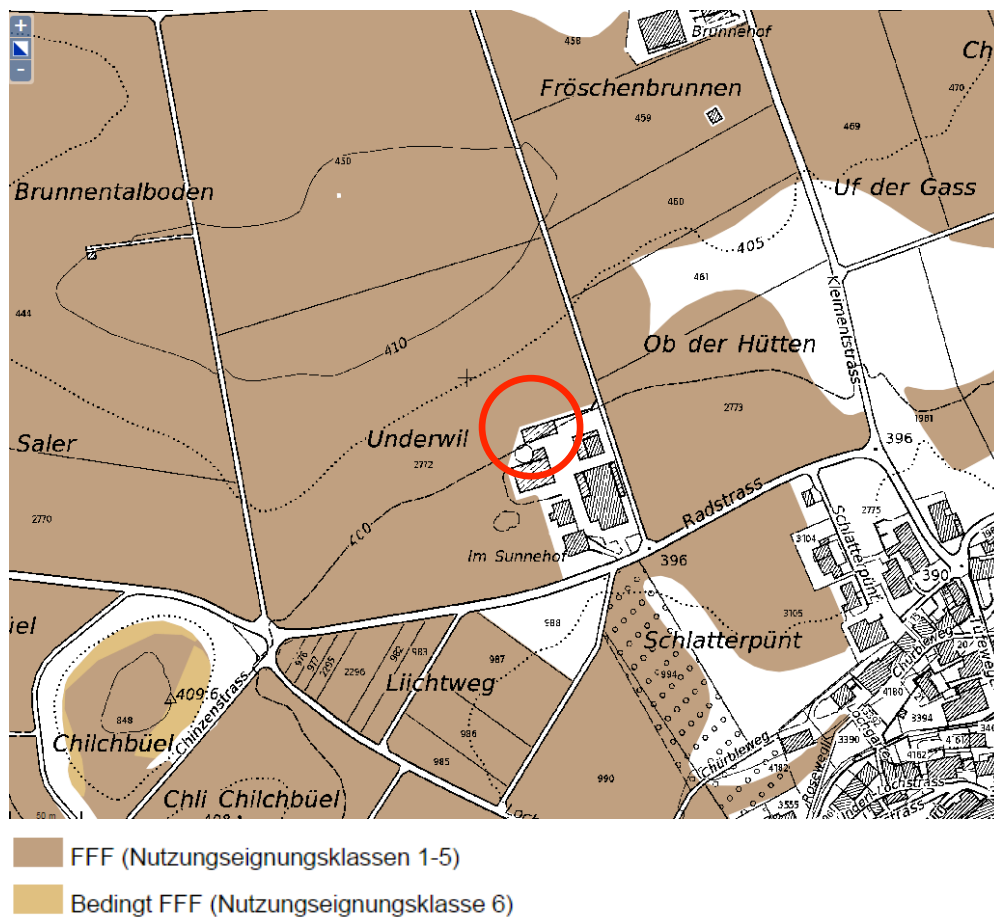


Abbildung 17: Auszug aus dem Richtplan Fruchtfolgeflächen (GIS ZH, 2016)

Ein Mindestumfang an Fruchtfolgeflächen wird benötigt, damit in Zeiten gestörter Zufuhr die ausreichende Versorgungsbasis des Landes im Sinne der Ernährungsplanung gewährleistet werden kann. Fruchtfolgeflächen sind Teil der für die Landwirtschaft geeigneten Gebiete. Sie umfassen das ackerfähige Kulturland, vorab das Ackerland und die Kunstwiesen in Rotation sowie die ackerfähigen Naturwiesen und werden mit Massnahmen der Raumplanung gesichert.

Am 8. April 1992 setzte der Bundesrat den Mindestumfang der Fruchtfolgeflächen und deren Aufteilung auf die Kantone im Sachplan Fruchtfolgeflächen fest. Von insgesamt 438'560 Hektaren entfallen 44'400 auf den Kanton Zürich. Der Kanton muss sicherstellen, dass der Mindestumfang von 44'400 ha dauernd erhalten bleibt.

4.7.2 Projektauswirkungen in der Bauphase

Der Begriff Boden bezeichnet gemäss USG die oberste, unversiegelte Erdschicht, in denen Pflanzen wachsen können. Viele Böden umfassen einen Oberboden und einen Unterboden. Ausgehobenes Material aus diesen Bereichen wird als Bodenaushub bezeichnet. Ausgehobenes, mineralisches Ausgangsmaterial (Untergrund) hingegen wird als Aushub bezeichnet.

Die Betroffene Fläche mit Bodenbewegungen umfasst rund 4'600 m² Fläche. Die gesamt-Kubatur an Bodenaushub beträgt maximal 4'600 m³ (Gründigkeit von 1 m), davon sind rund 1'150 m³ Oberboden (geschätzt bei einer Mächtigkeit von 0.25 cm). Aufgrund der geringen Mengen und der Wiederverwendung vor Ort wird auf eine detaillierte Bodenuntersuchung im Rahmen des UVBs verzichtet.

Dieses Material (Bodenaushub) wird während des Baus vollständig für allfällige Ausebnungen, bzw. zum Hinterfüllen verwendet. Da kein Bodenaushub aus dem Bauareal mit Hinweisen auf Bodenbelastungen verschoben wird, erfolgt die Bodenverschiebung auf dem Betrieb in Eigenverantwortung. Es entsteht kein überschüssiges Material, das weggeführt werden muss.

Hauptziel im Umgang mit Boden ist die Verhinderung von Bodenverdichtung durch Baumaschinen. Für die korrekte Bauausführung werden die Vorgaben der FSKB-Richtlinie angewendet. Die Arbeiten haben in genügend trockenem Zustand zu erfolgen (d.h. mind. 6 cbar Saugspannung) Gegebenenfalls werden weitergehende Bodenschutzmassnahmen, wie z.B. Baggermatten, eingesetzt.

Der ganze Hof ist von Fruchtfolgeflächen umgeben. Durch die Erweiterung werden rund 4'900 m² der Fruchtfolgefläche dem neuen Anlagenperimeter zugeschrieben. Eine Alternative, ohne Versiegelung von Fruchtfolgeflächen, ist nicht möglich. Es ist daher wichtig, dass sich die Anlage gut in die bestehende Infrastruktur integriert und platzsparend angeordnet wird.

Dem wird wie folgt Rechnung getragen, siehe dazu auch Abbildung 5:

- Angliederung nahe an der bestehenden Biogasanlage
- Erweiterung der bestehenden und neuen Kompostierhalle
- Kurze Rangierwege
- Kompakte Anordnung der Fermenter und Nachgärer
- Integration von Anlagenkomponenten in bestehende Gebäude (BHKW, Büro, Zerkleinerung)
- Neue Güllegrube im Hofareal

Die beim Aushub entstehende Humusfraktion wird zur Bodenverbesserung in der Umgebung eingesetzt. Damit können umliegende Fruchtfolgeflächen aufgewertet werden.

4.7.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Eine übermässige Belastung der Böden mit Schwermetallen kann ausgeschlossen werden: Die Einträge durch Gülle und Mist sind bekannt. Bei den hier vergorenen Co-Substraten sind nur tiefe Schwermetall- und Schadstoffgehalte zu erwarten, da es sich um Reste von Nahrungsmitteln (Gemüse, Getreideabgang etc.) handelt, die diesbezüglich unbedenklich sein müssen. In Hinsicht auf Verunreinigungen verdächtige Chargen werden zurückgewiesen. Auf der Anlage werden entsprechend der Verarbeitungskapazität in regelmässigen Intervallen Proben vom Gärgut gezogen und im akkreditierten chemischen Labor analysiert. Die Resultate werden durch die jährlich inspizierenden Inspektoren von VKS/Biogas Forum an die kantonalen Behörden weitergeleitet.

4.7.4 Schlussfolgerungen

Die Anforderungen der Verordnung über Boden (VBBo), der Stoffverordnung (StoV) und der Merkblätter über den Umgang mit Boden bei Aushub und Bodenverschiebungen werden beim Bau und Betrieb der Anlage erfüllt.

Eine Erweiterung der Anlage ohne Verlust von Fruchtfolgeflächen ist nicht möglich. Durch die platzsparende Anordnung der Anlagenteile geht nur wenig Fläche verloren. Der Vorteil einer Biogasanlage gegenüber dem Flächenverlust dürfte überwiegen.

4.8 Landschaft und Natur

4.8.1 Ausgangslage

Der Bau einer Biogasanlage verändert das Landschaftsbild durch seine Bauten. An sensiblen Orten oder bei einer unsensiblen Bauweise kann dies zu einer Beeinträchtigung der Landschaftswahrnehmung führen.

Bauten in der Grössenordnung der Erweiterung der geplanten Anlage haben stets Auswirkungen auf die Ökosysteme, in welche sie hinein gebaut werden, oder an welche sie grenzen. Die Biogasanlage darf auf seltene Arten und/oder deren Lebensräume keinen negativen Einfluss ausüben. Es ist auch zu beachten, dass der Grundsatz zur Schonung, gemäss Art. 3 des Bundesgesetzes über die Raumplanung (RPG) vom 22. Juni 1979, für alle Landschaften gilt, unabhängig ihrer Bedeutung oder ihres Schutzstatus.

In der näheren Umgebung befinden sich ausgewiesene Standorte des nationalen ökologischen Netzwerks (REN). Es handelt sich dabei um die Lebensräume Trockenstandort (braun), welche sich in einer Entfernung von 100 m südlicher und 180 m östlicher Richtung des Anlagenstandorts befinden (Abbildung 18).

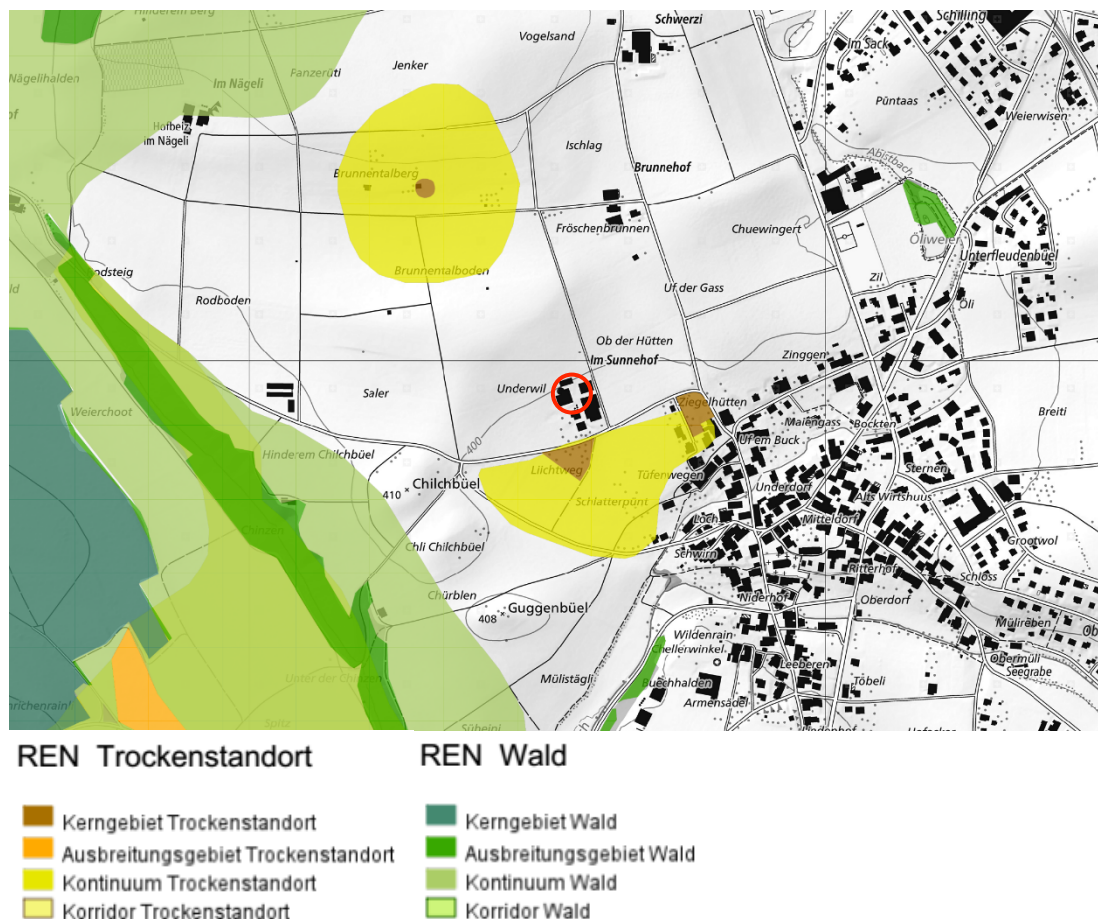


Abbildung 18: Ausgeschiedene Lebensräume Trockenstandorte und Wald des nationalen ökologischen Netzwerks (REN) (Swisstopo, 2016)

Der Anlagenstandort liegt in der Landwirtschaftszone. Im Gebiet sind keine Landschaftsschutzgebiete ausgeschieden.

Marthalen hat viele Schutzwürdige Gebäude, der Ortsbildperimeter befindet sich in rund 180 m zur Anlage, siehe Abbildung 19.

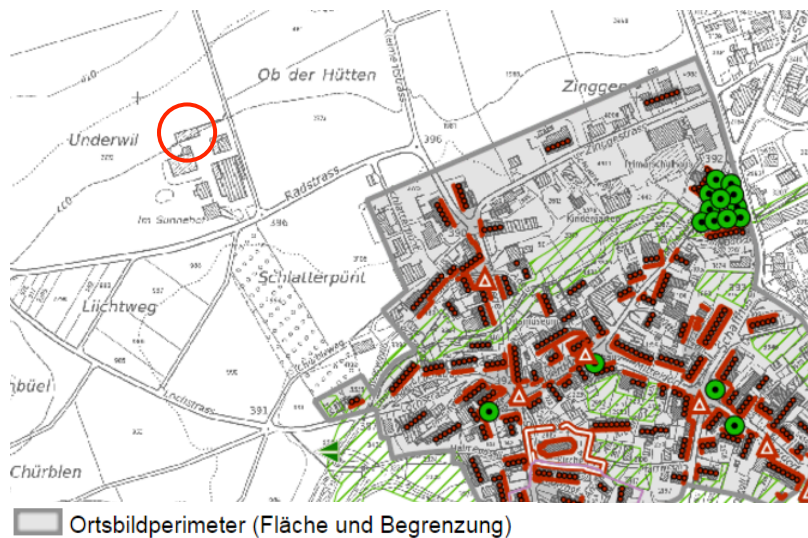


Abbildung 19: Auszug aus dem Inventar der schutzwürdigen Ortsbilder (GIS ZH, 2016)

Die Erweiterung der Anlage befindet sich nördlich des Hofes und wird Richtung Marthalen von bestehenden Gebäuden überdeckt. Eine Beeinträchtigung des Ortsbildes kann ausgeschlossen werden.

Gemäss dem Raumplanungsgesetz sind Bauten hinsichtlich der äusseren Gestaltung in die Siedlung einzufügen und sollten sich am bestehenden Landschaftsbild orientieren. Es ist vorgesehen, die Anlage mittels angemessener Umgebungsgestaltung (Hecken, Bäume) der Landschaft anzupassen.

Der Platz für die Erweiterung der Anlage und der ganze Sunnehof steht in einer Archäologischen Zone, siehe folgende Abbildung 20. Der Archäologische Zonenplan stellt einen Verdachtsflächen-Kataster dar. Es ist möglich, dass unter dem Boden archäologische Funde und Befunde vorkommen.

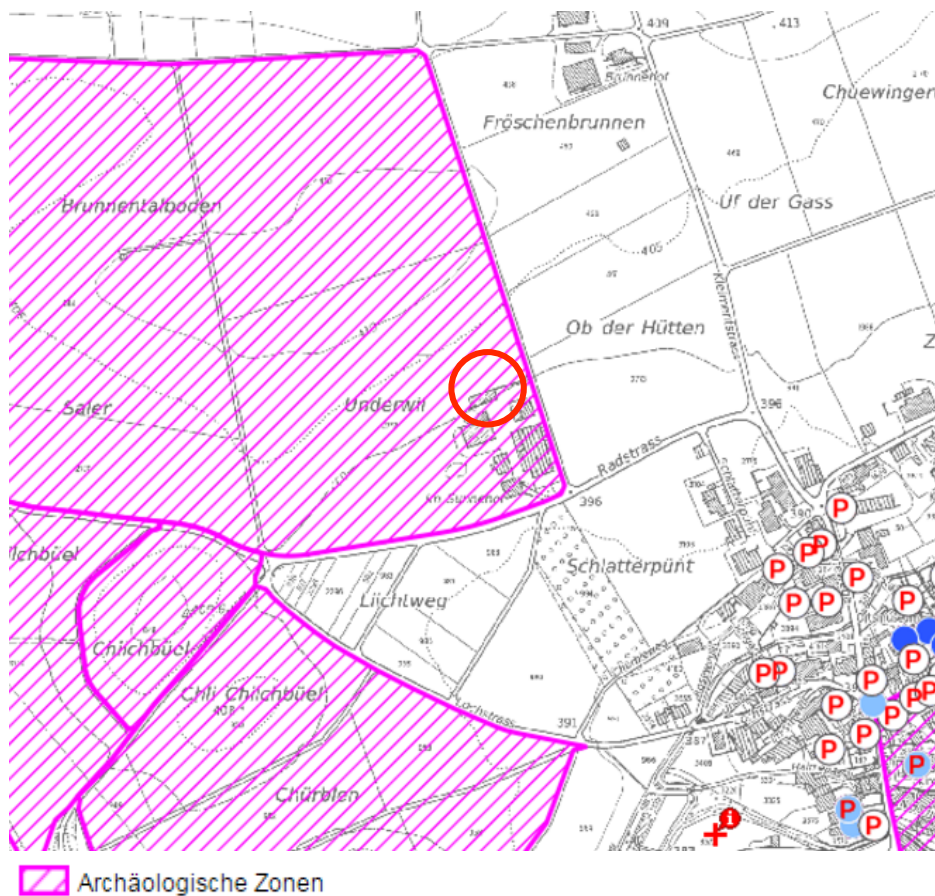


Abbildung 20: Auszug aus der Karte Archäologische Zonen und Denkmalschutzobjekte (GIS ZH, 2016)

4.8.2 Projektauswirkungen in der Bauphase

Während der Bauphase sind keine einschneidenden negativen Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Ökosysteme zu erwarten.

Bauliche Bodeneingriffe innerhalb der Verdachtsfläche Archäologische Zone müssen vorgängig dem Kantonsarchäologen gemeldet werden.

4.8.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Die Erweiterung der Biogasanlage wird sich aus Sicht des Erscheinungsbilds gut in die Landschaft einfügen. Überirdische Güllelager und Silos sind weit verbreitet und in landwirtschaftlichen Regionen vielerorts sichtbar. Die Behälter der Biogasanlage sind zum Teil unterirdisch ausgelegt und sehen ähnlich aus wie überirdische Güllelager.

Bei den Gebäuden wird darauf geachtet, dass aus Sicht der Architektur und der verwendeten Baumaterialien keine störenden Auswirkungen auf das landschaftliche Gesamtbild entstehen. Als Sichtschutz werden bei der Anlage einheimische Gehölze angepflanzt. Es befinden sich aber bereits im Ausgangszustand Bäume am und um den Biogasanlagenstandort.

Eine Beeinträchtigung der ausgeschiedenen Standorte des nationalen ökologischen Netzwerks durch den Betrieb der Biogasanlage kann klar verneint werden.

4.8.4 Schlussfolgerungen

Das Landschaftsbild wird durch die Erweiterung kaum negativ beeinträchtigt. Die vorhandenen und zusätzlich gepflanzten einheimischen Gehölze bieten einen guten natürlichen Sichtschutz. Den Bestimmungen des Landschaftsschutzes wird bei der Gestaltung und bei dem Bau der Anlage Rechnung getragen.

Der Trockenstandort südlich des Sunnehofs wird durch die Erweiterung der Anlage nicht tangiert. Aus Sicht des Landschaftsschutzes sind daher keine Einwände gegen die Anlage gegeben.

Durch die archäologische Begleitung während der Aushubphase, kann fachgerecht auf mögliche Funde reagiert werden.

Die Anforderungen des Raumplanungsrechts, des kantonale Bau- und Planungsgesetzes, der kommunale Bauvorschriften und des Zonenplans werden beim Bau und Betrieb der Anlage erfüllt.

4.9 Störfälle und Betriebsunterbrüche

4.9.1 Ausgangslage

Eine landwirtschaftliche Biogasanlage hat kein genügend grosses Gefahrenpotential für eine schwere Schädigung der Bevölkerung oder der Umwelt. Aus diesem Grund untersteht sie auch nicht der Störfallverordnung (StfV). Trotzdem müssen auch bei einer Biogasanlage alle erdenklich möglichen Störfälle oder negativen Auswirkungen durch Betriebsunterbrüche so gut wie möglich unterbunden werden. Wie bei einem normalen landwirtschaftlichen Betrieb besteht beispielsweise stets die Gefahr, dass Güllebehälter durch Einwirkungen beschädigt werden können und Gülle unkontrolliert versickern kann. Ein Fermenter ist mit einem normalen überirdischen Güllelager vergleichbar.

Es kann unterschieden werden zwischen technischen und biologischen Störungen, wobei deren Ursachen oft auch in organisatorischen Abläufen zu suchen sind. Betriebsstörungen können auf ordentliche, in regelmässigen Abständen auftretende Revisionen von Anlageteilen wie auch auf ausserordentliche Vorkommnisse zurückzuführen sein.

Biogasanlagen werden so gebaut und betrieben, dass nach dem aktuellen Stand des Wissens Schäden für Dritte als Folge von Störfällen ausgeschlossen werden können.

4.9.2 Projektauswirkungen in der Bauphase

Es sind keine Störfälle bekannt, die Biogasanlagen-spezifisch beim Bau einer Anlage auftreten könnten.

4.9.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Die meisten **technischen Betriebsstörungen** können durch eine periodische und sorgfältig ausgeführte Wartung der Anlagekomponenten vermieden werden. Die Anlagebetreiber werden sorgfältig geschult und motiviert, die Komponenten der Anlage regelmässig zu warten und beispielsweise auch vorausschauend Teile zu ersetzen, deren Ende der Lebensdauer abzusehen ist. Durch regelmässige Kontrollen und Analysen wird die Funktionstüchtigkeit von Maschinen und Apparaten möglichst uneingeschränkt erhalten. So soll etwa eine regelmässige Eingangskontrolle des angelieferten Materials verhindern, dass Zerkleinerungsapparaturen oder Pumpen durch unerwünschte Fremdkörper Schaden nehmen können. Oder durch regelmässige Analysen des Schwefelgehalts im Gas wird beispielsweise verhindert, dass es zu Korrosionsschäden im BHKW kommen kann.

Technische Apparaturen helfen mit, Störfälle nach Möglichkeit auszuschliessen. So sind in der Gasstrasse alle notwendigen Sicherheitseinrichtungen, wie Kondensatabscheider, Über- und Unterdrucksicherungen, Flammenrückschlagsicherung, etc. vorhanden, sodass ein Störfall beispielsweise wegen übermässigen Druckschwankungen ausgeschlossen werden kann.

Störungen und – ggf. revisionsbedingte - **Unterbrüche des BHKW-Betriebs** haben negative Folgen auf die Verwertung des Biogases. Der biologische Prozess im Fermenter läuft weiter, aber das Biogas kann im Normalfall einer Landwirtschaftsanlage nicht mehr genutzt werden.

Bei unvorhergesehenen Unterbrüchen unbestimmter Dauer wird das Gas sofort über eine mobile Fackel von Ökostrom Schweiz abgebrannt, um unnötige Emissionen des Treibhausgases Methan zu verhindern. Ggf. wird die Beschickung des Fermenters gedrosselt.

Rührwerke werden in Vorgrube, Gärbehälter und Lagertank eingesetzt. Sie sind wichtig für die Homogenisierung des Gärsubstrats und die Verhinderung einer Schwimmdecke im Fermenter. Rührwerkschäden sind selten und traten früher nur bei Tangentialrührwerken auf. In den letzten Jahren sind daher nur noch Propellerrührwerke eingesetzt worden, die praktisch unverwüsthlich sind. Deshalb gibt es bei neueren Anlagen wegen Rührwerkproblemen kaum mehr Betriebsunterbrüche.

Neben Pumpen weisen moderne Biogasanlagen ein Netzwerk von **Gülleleitungen** und Absperr- und Dreiwegschiebern auf. Leitungen können durch Ablagerungen oder grobe Teile verstopft werden oder sogar im Winter einmal gefrieren. Die Leitungen müssen gereinigt, aufgetaut oder im schlimmsten Fall ersetzt werden. Längst setzen die Landwirte auch professionelle Kanalreiniger ein, um Störungen in kürzester Zeit zu beheben. Solche Störungen sind aber nicht bedrohlich für den Biogasprozess, sondern vor allem ärgerlich für den Betreiber. Die Behälter und Leitungen werden regelmässig bzgl. Dichtigkeit überprüft und es werden auch beim Ausbringen des Gärguts die nötigen Vorsichtsmassnahmen ergriffen.

Die **Gasstrasse** ist konform zu den Sicherheitsrichtlinien des SVGW mit allen notwendigen Sicherheitseinrichtungen versehen. Beim Gasspeicher handelt es sich um einen professionellen Doppelmembranspeicher, wie er in der Kläranlagentechnik zu Einsatz kommt.

Da die Anlage über eine professionelle, **EDV-gestützte Steuerung** verfügt, wird im technischen Störfall ein Alarm (via SMS oder Internet) ausgelöst.

Hauptursache von **biologischen Betriebsstörungen** sind schnelle Temperaturwechsel im Fermenter und eine Übersäuerung des Prozesses.

Der Fermenter wird auf eine konstante **Temperatur** beheizt, an welche die im Fermenter lebende Bakterienbiozönose angepasst ist. Ändert sich die Temperatur wegen einer Störung im Heizsystem, so können die verschiedenen Bakterienpopulationen unterschiedlich auf die Veränderung reagieren und der Prozess kann sich verlangsamen und im Extremfall praktisch zum Stillstand kommen. Dies hat jedoch keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt. Sobald die Temperatur wieder stabil ist, beginnt der Gärprozess von neuem. Sämtliche Heizungskomponenten sind ab Lager lieferbar.

Die **Übersäuerung** des Gärprozesses ist die wohl häufigste biologische Betriebsstörung: Bei plötzlicher Überlastung des Fermenters und/oder plötzlichem, abruptem Wechsel der Zusammensetzung des Ausgangsmaterial kann es dazu kommen, dass die Vermehrung der methanbildenden mit jener der hydrolytischen und säurebildenden Bakterien nicht Schritt halten kann, worauf sich organische Säuren (v.a. Propionsäure) anreichern, was den pH-Wert absinken lässt. Dies führt in einem Aufschauklungsprozess zum Erliegen des Abbaus. Da die Hydrolyse noch etwas weiter läuft, reichern sich im verbleibenden Gärgut flüchtige und stinkende organische Verbindungen an.

Wenn nicht schon bei den ersten Anzeichen des Absinkens des pH-Werts (und gleichzeitigem Absinken des Methangehalts im Gas) Gegensteuer gegeben wird, indem die Zufuhr gestoppt wird und eventuell Kalk zu pH-Erhöhung beigemischt wird, kann es nötig werden, den Fermenter zu leeren und neu anzufahren.

Die Gefahr einer Übersäuerung wird durch organisatorische Massnahmen minimiert: Durch ein geeignetes Bewirtschaftungskonzept, Buchführung via EDV über die jeweils in einem Fermenter vorhandenen Inhaltsstoffe und Planung der Warenannahme bzw. -zugabe kann praktisch ausgeschlossen werden, dass ein Fermenter plötzlich mit einer zu grossen und einseitig zusammengesetzten Charge überfüttert wird.

Sollte es dennoch zu Störfällen kommen, werden diese protokolliert und – sofern es sich nicht um Bagatellfälle, wie der Ausfall einer Pumpe etc. handelt – sofort den zuständigen Stellen des Kantons

gemeldet. Zudem stehen heute den Anlagebetreibern beratende Fachspezialisten zur Verfügung, die im Störfall ggf. umgehend kontaktiert werden können.

4.9.4 Schlussfolgerungen

Bezüglich der Verhinderung von Betriebsstörungen werden die notwendigen technischen Vorkehrungen getroffen und gleichzeitig auch das Personal entsprechend geschult:

- Das Auftreten von technischen Betriebsstörungen wird durch die entsprechende Schulung des verantwortlichen Personals zur aufmerksamen Überwachung und Wartung des Prozesses minimiert.
- Biologische Betriebsstörungen können bei Beachtung der kommunizierten Regeln und Führen des Protokolls praktisch ausgeschlossen werden. Es handelt sich zudem um eine relativ grosse Anlage, wo bei einer biologischen Störung im Fermenter verschiedene Optionen für Gegenmassnahmen offen sind.
- Die Anlage ist mit verschiedensten Sicherheitseinrichtungen ausgestattet, welche Störungen anzeigen und die Betreiber nötigenfalls sofort alarmieren.
- Bei Revisionen und Betriebsunterbrüchen in der Gasverwertung wird dafür gesorgt, dass kein unverbranntes Methan an die Atmosphäre gelangen kann.

Da die Anlage in professioneller Weise geplant und erstellt wird und auch Wert auf die Schulung der Betreiber gelegt wird, kann davon ausgegangen werden, dass beim Betrieb keine gravierenden Störfälle zu erwarten sind.

5 Beurteilung des Vorhabens

5.1 Vorgesehene Massnahmen zum Schutz der Umwelt

Im Hinblick auf den Umweltschutz werden unter anderen folgenden Massnahmen ergriffen:

- Substratlagerung in überdachter Substratlagerhalle
- Lagerung des festen Gärguts in überdachter Kompostierhalle
- Versiegelung von Plätzen mit Materialumschlag
- Schalldämpfende Massnahmen zur Lärmreduktion
- Layout der Anlage abgewandt von der Strasse und von bewohnten Bauten gegen das freie Feld
- Einplanung eines optionalen Biofilters zur Minimierung der Geruchsbelastung
- Schulung der Betreiber

5.2 Auswirkungen durch den Betrieb der Anlage

Die vorgesehene Erweiterung der Anlage leistet einen Beitrag zur optimalen Nutzung von natürlichen Ressourcen. Durch die Gewinnung von Energie aus erneuerbaren Quellen und durch die Berücksichtigung der Nährstoffrückführung wird dem Prinzip des ökologischen Kreislaufes in hohem Mass Rechnung getragen. Die mit dem Betrieb verbundenen Umweltauswirkungen können wie folgt zusammengefasst werden:

5.2.1 Luft, Klima und Energie

Mit dem Betrieb der Biogasanlage geht insgesamt eine Reduktion der Luftbelastung einher. So wird einerseits das klimawirksame fossile Kohlendioxid durch biogenes ersetzt und andererseits ist durch die Vergärung mit einer Reduktion der stark wirksamen Treibhausgase Lachgas und Methan zu rechnen. Durch den unbeheizten Nachgärer kann das Material vor dem Separieren abkühlen, Ammoniakemissionen werden somit auf ein Minimum reduziert.

Mit einer erhöhten Schwefelbelastung aus dem BHKW Abgas ist ebenfalls nicht zu rechnen, da die üblichen Entschwefelungsmassnahmen getroffen werden.

Die Biogasanlage liegt im Interesse der Energie- und Klimapolitik des Bundes.

5.2.2 Geruch

Der anaerobe Vergärungsprozess ist gasdicht abgeschlossen und verursacht keine Geruchsbelastung. Die Lagerung des Ausgangsmaterials erfolgt in einer gedeckten Halle. Mit Hilfe von verschiedenen Anpassungen an den Stand der aktuellen Technik und die Erhöhung der Aufenthaltszeit in einem gasdichten Gesamtsystem werden sich die Emissionen signifikant verringern. Durch die Distanz von mindestens 200 Metern zum nächsten Siedlungsrand ist und den beschriebenen Massnahmen ist trotz einer Erweiterung nicht mit erhöhten Geruchsimmissionen in den genannten Wohngebieten zu rechnen. Ein kritischer Aspekt beim Umgang von Hofdünger ist meist das Ausbringen von Gülle. Durch den Vergärungsprozess riecht die Dünngülle weniger stark und wenige Stunden nach dem Ausbringen auf das Feld ist kein Geruch mehr festzustellen.

Insgesamt kann also mit einer signifikanten Verbesserung der Geruchssituation gerechnet werden.

5.2.3 Lärm

Die Untersuchungen im Rahmen dieses Berichtes haben gezeigt, dass sich durch das Projekt keine signifikante Verschlechterung einstellt. Dies begründet auf der Tatsache, dass lärmemittierende Anlagenteile sich mehrheitlich im Innern von Gebäuden befinden oder aber mit einem Schallschutz versehen sind. Für das BHKW werden die üblichen Schalldämmungsmassnahmen getroffen. Der Verkehr durch die bestehende Anlage inklusive Erweiterung beschränkt sich auf durchschnittlich 8.4 Zu- und Wegfahrten pro Tag, welche zusätzliche Lärmemissionen verursachen. Gegenüber der Ist-Situation im Jahr 2015 sind dies rund 4 Zu- und Wegfahrten mehr pro Tag. Die Fahrten verteilen sich auf verschiedene Strassen und Richtungen.

Diese geringe Mehrbelastung wird als zumutbar erachtet.

5.2.4 Wasser

Durch die Erweiterung wie auch den Betrieb der Anlage werden die Gewässer nicht beeinträchtigt. So werden beim Bau die Richtlinien zum Schutz der Gewässer eingehalten. Beim Betrieb befindet sich sämtliche Biomasse in geschlossenen Behältern oder gegen den Untergrund befestigten Plätzen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die qualitativen hochwertigen Gärprodukte gezielter eingesetzt werden, was wiederum die Auswaschung von Nährstoffen reduziert.

Mit dem Betrieb der Anlage ist also tendenziell damit zu rechnen, dass sich eine Verbesserung der Situation einstellen wird.

5.2.5 Boden und Landwirtschaft

Hauptziel im Umgang mit Boden ist die Verhinderung von Bodenverdichtung durch Baumaschinen. Die Arbeiten haben daher in genügend trockenem Zustand zu erfolgen. Gegebenenfalls werden weitergehende Bodenschutzmassnahmen, wie z.B. Baggermatten, eingesetzt.

Durch die Erweiterung werden Fruchtfolgeflächen versiegelt. Es ist daher wichtig, dass sich die Anlage gut in die bestehende Infrastruktur integriert und platzsparend angeordnet wird.

Die Nährstoffbelastung der Böden wird durch den Betrieb der Biogasanlage nicht beeinflusst, da sämtliche Nährstoffmengen zu den Hofdüngelieferanten in Form von Dünggülle, Gärmist oder Kompost zurück geliefert wird. Der zusätzliche Nährstoffeintrag durch die Co-Substrate muss durch zusätzliche Hofdüngerabnahmeverträge geregelt werden. Im Weiteren beeinflusst der Vergärungsprozess die Qualität von Hofdünger in verschiedener Hinsicht positiv, was sich in verschiedenster Weise auf den Boden überträgt. Da es sich bei den Substraten mehrheitlich um Hofdünger handelt und bei den Co-Substraten nur mit geringen Schadstoffgehalten zu rechnen ist, ist eine Belastung der Böden durch Schwermetalle und organische Schadstoffe auszuschliessen.

5.2.6 Landschaft und Natur

Das Landschaftsbild wird durch die Anlage nicht negativ beeinträchtigt. Die Lage der Anlage und die vorhandenen und ggf. zusätzlich gepflanzten einheimischen Gehölze bieten einen guten natürlichen Sichtschutz. Den Bestimmungen des Landschaftsschutzes wird bei der Gestaltung und bei dem Bau der Anlage Rechnung getragen.

5.3 Vorschläge für weitergehende Massnahmen

Optimierung der Koordination zwischen Anlieferungen und Abtransport von Gärgülle und Gärmist bzw. Kompost.

Erhalt des NAGRA Platzes (ehemals von der NAGRA im Rahmen einer Kampagne von Sondierbohrungen genutzter Platz bei der Autobahnausfahrt Benken) oder Betrieb eines Ersatzplatzes zur Lagerung und Zerkleinerung von Grüngut mit dem Ziel die Emissionen am Standort Sunnehof weiter zu reduzieren. Durch eine externe Zerkleinerung kann das Transportvolumen verringert werden, was eine Reduktion der Fahrten zur Folge hat. Zusätzlich können am Standort Sunnehof die Lärmemissionen gesenkt werden.

5.4 Gesamtbeurteilung

Das vorliegende Projekt verursacht keine erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt, welche im Rahmen einer Hauptuntersuchung näher dargelegt werden müssten. Alle betroffenen Umweltbereiche konnten hinlänglich betrachtet und diskutiert werden. Die Umweltverträglichkeitsprüfung kann daher im Rahmen der Voruntersuchung, im Sinne von Art. 8 Abs. 2 UVPV abgeschlossen werden.

Die Untersuchungen im UVB haben gezeigt, dass in sämtlichen Umweltbereichen die Anforderungen der Umweltgesetzgebung eingehalten werden. Es zeichnen sich weder durch den Bau noch durch den Betrieb der Biogasanlage Konflikte ab.

6 Quellennachweis

Gis ZH (2016): Online Geoportal vom Kanton Zürich

Swisstopo (2016): WEB-GIS von map.geo.admin, Strassenlärm und Nationaler ökologischer Ausgleich (REN)

Edelmann W., Engeli H., Gradenecker M., Joss A., Moser C., Kull T. (1997): Co-Vergärung von festen und flüssigen Substraten, Schlussbericht i.A. NEFF und Kanton Bern, GSA Bern; Bezug: arbi GmbH, 6340 Baar

Schulz H., Eder B. (2001); Biogas Praxis – Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele; ökobuch Verlag; Staufen bei Freiburg; ISBN 3-922964-59-1

Schweizer AG (2016): Ersteller von Biogasanlagen

Gesetzliche Grundlagen (Auswahl)

Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. November 2013)

Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988 (Stand am 1. Dezember 2013)

Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 (Stand am 15. Juli 2010)

Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. August 2013)

Gewässerschutzgesetz (GSchG) vom 24. Januar 1991 (Stand am 21. Dezember 1999)

Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand am 1. August 2011)

Raumplanungsgesetz (RGP) vom 22. Juni 1979 (Stand am 1. November 2012)

Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000 (Stand am 1. Januar 2013)

Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 (Stand 1. Juli 2016)

7 Anhänge

Anhang 1: Beurteilung der Emissionsmessung 2016



Kanton Zürich
Baudirektion

Sunnehofenergie GmbH
Herr Wipf
Im Sunnehof 1
8460 Marthalen



Feuerungskontrolle
Kanton Zürich

Administrationsstelle im Auftrag AWEL

Leuenberger Energie und Umweltprojekte
Dr. Christian Leuenberger
Quellenstrasse 31, 8005 Zürich
Telefon: 043 205 24 01
Telefax: 043 205 24 67
Mobil: 079 706 28 31
E-Mail: feuerungen@leupro.ch
Internet: www.leupro.ch

Zürich, 5. Juli 2016

Beurteilung der Emissionsmessung 2016 sowie Aufforderung zur Emissionsmessung 2017 an Ihrem Motor BHKW

Gemeinde-Nr.:	35	Versicherungs-Nr.:	2772	BHKW: 1
Anlagenstandort:	Im Sunnehof 1, 8460 Marthalen			
Brennstoff(e):	Biogas			
Feuerungswärmeleistung:	300		kW	

Sehr geehrte Damen und Herren

Das obgenannte BHKW wurde mittels einer Emissionsmessung auf die Einhaltung der Grenzwerte gemäss Luftreinhalte-Verordnung (LRV) bzw. Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung Kanton Zürich (Mapla) vom 9. Dezember 2009 überprüft. Folgender Sachverhalt wurde festgestellt:

Stickoxide [mg/m ³]:	230	NO _x -Grenzwert: 250	EGW eingehalten
Kohlenmonoxid [mg/m ³]:	553	CO-Grenzwert: 650	EGW eingehalten

Das BHKW hält die Emissionsgrenzwertanforderungen ein.

Gemäss MaplaV ist die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte von stationären Verbrennungsmotoren jährlich zu kontrollieren, weshalb wir Sie bereits wieder zur Emissionsmessung Ihres BHKW auffordern. **Der Messauftrag ist spätestens bis am 31. März 2017 an eine befugte Messfirma, siehe Rückseite, zu vergeben.**

Besten Dank für Ihre Bemühungen.

Freundliche Grüsse

Christian Leuenberger

Kopie an: Gemeindeverwaltung Feuerungskontrolle



Kanton Zürich
Baudirektion

Sunnehofenergie GmbH
Herr Wipf
Im Sunnehof 1
8460 Marthalen



Feuerungskontrolle
Kanton Zürich

Administrationsstelle im Auftrag AWEL

Leuenberger Energie und Umweltprojekte
Dr. Christian Leuenberger
Quellenstrasse 31, 8005 Zürich
Telefon: 043 205 24 01
Telefax: 043 205 24 67
Mobil: 079 706 28 31
E-Mail: feuerungen@leupro.ch
Internet: www.leupro.ch

Zürich, 5. Juli 2016

Beurteilung der Emissionsmessung 2016 sowie Aufforderung zur Emissionsmessung 2017 an Ihrem Motor BHKW

Gemeinde-Nr.:	35	Versicherungs-Nr.:	2772	BHKW:	2
Anlagenstandort:	Im Sunnehof 1, 8460 Marthalen				
Brennstoff(e):	Biogas				
Feuerungswärmeleistung:	420	kW			

Sehr geehrte Damen und Herren

Das obgenannte BHKW wurde mittels einer Emissionsmessung auf die Einhaltung der Grenzwerte gemäss Luftreinhalte-Verordnung (LRV) bzw. Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung Kanton Zürich (Mapla) vom 9. Dezember 2009 überprüft. Folgender Sachverhalt wurde festgestellt:

Stickoxide [mg/m ³]:	139	NO _x -Grenzwert: 250	EGW eingehalten
Kohlenmonoxid [mg/m ³]:	575	CO-Grenzwert: 650	EGW eingehalten

Das BHKW hält die Emissionsgrenzwertanforderungen ein.

Gemäss MaplaV ist die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte von stationären Verbrennungsmotoren jährlich zu kontrollieren, weshalb wir Sie bereits wieder zur Emissionsmessung Ihres BHKW auffordern. **Der Messauftrag ist spätestens bis am 31. März 2017 an eine befugte Messfirma, siehe Rückseite, zu vergeben.**

Besten Dank für Ihre Bemühungen.

Freundliche Grüsse

Christian Leuenberger

Kopie an: Gemeindeverwaltung Feuerungskontrolle

Anhang 2: Datenblätter BHKW



Biogasmotor E 0836 LE 202
Technische Daten
für 60%-CH₄ , 40%-CO₂

Seite 1
05 / 08



Bauart:	Viertakt-Otto-Gasmotor
Zylinder:	6 in Reihe
Aufladung:	Abgasturbolader mit wärmeisoliertem Turbinengehäuse, druckölgeschmierten Lagern und wassergekühltem Lagerstuhl
Gemischkühlung:	Zweistufige Gemischkühlung mit Hoch- und Niedertemperaturkreis Ohne Gemischwasserpumpe, die Kühlwasserumläufe sind durch externe Kühlwasserpumpen mit Gemischtemperaturregelung auf 50 °C auszuführen
Motorkühlung:	Ohne Motorwasserpumpe, der Kühlwasserumlauf ist durch externe Wasserpumpe mit Temperaturregelung auszuführen.
Schmierung:	Druckumlaufschmierung durch Zahnradpumpe, auswechselbarem Schmierölfilter im Hauptstrom und Schmierölkühler im Kühlmittelkreislauf des Motors eingebunden.
Zündkerzen:	Spezial Zündkerze für Industriegasmotoren
Anlasser:	Schub-Schraubtriebanlasser 24 V - 4,0 kW Anlassbatteriekapazität: 143 Ah, 24 V



Biogasmotor E 0836 LE 202
Technische Daten
für 60%-CH₄, 40%-CO₂

Seite 2
05 / 08

Gemischkühlung auf:		50 °C	80 °C
Motordaten		50 Hz	50 Hz
$\lambda = 1.40$			
Nenn Drehzahl	min ⁻¹	1500	1500
ISO-Standard-Leistung	kW	110	85
Luftverhältnis	λ	1.40	1.40
Bauart		Reihenmotor	Reihenmotor
Zylinderzahl		6	6
Bohrung	mm	108	108
Hub	mm	125	125
Hubraum	l	6,87	6,87
Drehrichtung auf Schwungrad gesehen		links	links
Schwungradgehäuse		SAE 2	SAE 2
Zahnkranz mit Zähnezahl	Z	143	143
Verdichtungsverhältnis	ϵ	11:1	11:1
mittl. effekt. Druck	bar	12,81	9,90
mittl. Kolbengeschwindigkeit	m/s	6,3	6,3
Schmierölverbrauch	kg/h	0,03	0,03
Füllmenge Motoröl min./max.	l	24/34	24/34
Füllmenge Kühlwasser	l	16	16
max. Betriebsdruck	bar	2	2
Kühlwasserumlaufmenge min.	l/min	221	195
Kühlwassertemperatur min.	°C	80	80
Kühlwassertemperatur max.	°C	88	88
Differenz (Ein-Austritt max.)	K	6	6
Gemischtemperatureintritt nach Drosselklappe max.	°C	50	80
Gemischkühlwasser Eintrittstemperatur NT max.	°C	45	75
Gemischkühlwasserumlaufmenge NT min.	l/min	32	22
Gemischkühlwasser Eintrittstemperatur HT max.	°C	85	80
Gemischkühlwasserumlaufmenge HT min.	l/min	43	22
Ansaugunterdruck max.	mbar	15	15
Abgasgedruck max.	mbar	40	40
Motorbreite	mm	740	740
Motorlänge	mm	1300	1300
Motorhöhe	mm	1030	1030
Motorgewicht, trocken	kg	605	605

Schmieröl nach MAN - Werknorm M 3271 und Kühlmittel nach MAN - Werknorm M 324N/NF/SNF
 Gasqualität nach MAN - Datenblatt - Mindestanforderung an die Gasqualität für MAN-Gasmotoren
 Luftverhältnis gemessen mit Lambdameter ETAS LA 4_E



Biogasmotor E 0836 LE 202
Technische Daten
für 60%-CH₄ , 40%-CO₂

Seite 3
 05 / 08

Gemischkühlung auf:		50 °C		
Leistungsdaten		50 Hz		
$\lambda = 1.40$				
Last	%	100	75	50
Zündzeitpunkt vor OT	grad	16	16	16
ISO-Standard-Leistung	kW	110	83	55
Kühlwasserwärme	kW	68	58	44
Gemischwärme HT	kW	8	3	0
Gemischwärme NT	kW	6	4	2
Abgaswärme bis 120 °C	kW	59	44	29
Strahlungswärme max.	kW	12		
Brennstoffleistung	kW	271	210	148
Kraftstoffverbrauch	MJ/kWh	8,9	9,2	9,7
Wirkungsgrade				
mechanisch	%	40,5	39,3	37,1
thermisch	%	49,6	49,8	49,4
gesamt	%	90,2	89,2	86,5
Massenströme				
Verbrennungsluft	kg/h	466	332	213
Brennstoff	kg/h	54	42	30
Abgasmassenstrom, feucht	kg/h	520	374	243
Temperaturen				
Abgastemperatur	°C	470	475	480
Emissionswerte				
NO _x	mg/Nm ³	< 500	bei 5 % Restsauerstoff	
CO	mg/Nm ³	< 600	bei 5 % Restsauerstoff	
HCHO (Formaldehyd)	mg/Nm ³	< 60	bei 5 % Restsauerstoff	
NMHC	mg/Nm ³	< 150	bei 5 % Restsauerstoff	
Motoroberflächengeräusch	dB (A)	98,6	Gesamtschalleistung	
Abgasmündungsgeräusch	dB (A)	131,3	Gesamtschalleistung	

Referenzgasmischer: RMG 985a-100/90 und Zündsystem Woodward IC 100

Die technischen Daten sind bezogen auf ein Gasgemisch aus 60%-Methan und 40%-Kohlendioxid mit einem Heizwert von 6,0 kWh/Nm³ und einer Methanzahl größer 100

Die technischen Daten sind auf Normbezugsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1 angegeben

Normbezugsbedingungen: Luftdruck absolut: 100 kPa
 Lufttemperatur: 25 °C
 relative Luftfeuchtigkeit: 30 %

Leistungsanpassung bei Umgebungsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1

Die Toleranz für den spezifischen Kraftstoffverbrauch beträgt + 5 % bei Nennleistung

Die Toleranz für die nutzbaren Wärmeleistungen beträgt 7 % bei Nennleistung

Die Kühlwasserangaben sind bezogen auf einen Anteil von 40 % Gefrierschutzmittel

150 kW

Detaillierte technische Daten - Biogas

926 TE.B

Auslegungsdaten		
elektrische Dauerleistung	kW	150,0
Kühlwasserwärmeleistung KW / LLK intern	kW	104,6
Abgaswärmeleistung AW (Abgast. > 80°C)	k	
LLK extern - Wärmeleistung	kW	18,5
Wärmeleistung (Toleranz +/- 8%)	kW	178,9
Strahlungswärmeleistung (Motor)	kW	17,5
Brennstoffleistung (Toleranz +/- 5%)	k	
Brennstoffvolumensstrom Heizwert Biogas	Nm³/h	75,5
elektrischer Wirkungsgrad	%	37,3
thermisch Wirkungsgrad	%	44,5
Gesamtwirkungsgrad	%	81,8
Stromkennzahl		0,94
Motordaten		
Motorfabrikat		111-BHRR
Typ		926
Zylinderzahl / Anordnung		6 / Reihe
Zylindervolumen	ltr.	9,96
Zylinderanordnung / Kolbenhub	mm	122 / 142
Verdichtungsverhältnis		13,5:1
Iso-Standard-Leistung	kW	158,1
spez. Kraftstoffverbrauch (Toleranz +/- 5%)	MJ/kWh	9,16
Mittl. effekt. Druck	bar	12,70
Schmierölverbrauch	g/kWh	< 0,3
Schmierölvolumen	Liter	22 / 102
Kühlwassertemperatur Ein-/ Austritt max.	°C	78 / 86
Gemischtemperatur max.	°C	60,0
Zulässiger Abgasgegendruck nach Turbo	mbar	40,0
Abgasmassenstrom	kg/h	772,0
Abgasvolumenstrom (Abgastemp. > 80°C)	m³/h	1013,6
Verbrennungsluftvolumenstrom	m³/h	535,1
Abgastemperatur nach Turbolader	°C	510,0
Mittl. Schalldruckpegel in 1 m	dBA	91,0
Zündzeitpunkt	%VO	19 - 23
Verbrennungsverfahren		Mager-Turbo
Luftüberschuss (Lambda)		1,40
Emissionsdaten (bezogen auf 5 % O₂ im Abgas)	TA Luft	
Stickoxide (NOx)	mg/m³n	< 500
Kohlenmonoxid (CO)	mg/m³n	< 1000
Formaldehyd (HCHO)	mg/m³n	< 60
unverbrannte Kohlenwasserstoffe (NMHC)	mg/m³n	< 150
Normbedingungen DIN ISO 3046-1		
Luftdruck	kPa	100
Lufttemperatur	°C	25
relative Feuchtigkeit	%	30
Generatordaten		
Hersteller		Teray Somer
Type		LS 46.2_L6 loser Synchrongenerator
Scheinleistung	kVA	217
Wirkungsgrad	%	94,9
Drehzahl	1/min	1.500
	z	50
Nennspannung	V	400
Nennstrom	A	216,5
Wärmeauskopplung		
Heizkreis- Eintrittstemperatur	°C	70
Heizkreis- Austrittstemperatur	°C	85
Heizwasservolumen KW / CW*	m³/h	7,5
Heizwasservolumen KW / CW / AW*	m³/h	10,3
Raumlüftung		
Zulufttemperatur	°C	36
Zuluftvolumen bei 20 °C	m³/h	5250
Ablufttemperatur max.	°C	54
Abluftvolumen bei 35 °C	m³/h	5016
Modul- Abmessungen		
Länge	mm	3.580
Breite	mm	1.000
Höhe ohne Gasregelstrecke	mm	2.000
Betriebsgewicht	kg	2.971
Anschlüsse		
Heizung / Nollkühler		R 3"
Gasleitung		DN50 PN10
Abgasleitung		DN125 PN10
Externer Gemischkühler		R 1 1/4"
Gasqualität		
Methanzahl		> 80
Heizwert H _{u,k}	kWh / Nm³	> 4,0
Chlor + Flour	mg/Nm³ _{CH4}	< 100
Stauogehalt	mg/Nm³ _{CH4}	< 10
Siliziumgehalt	mg/Nm³ _{CH4}	< 10
Schwefelgehalt	mg/Nm³ _{CH4}	< 300
Schwefelwasserstoff	ppm	< 500
Relative Feuchte	%	< 60
Gasstemperatur	°C	10 bis 30
Gasdruck	hPa	> 20

* Werte nach ISO 3046-1 / DIN 6971, ICFN = Blockart, ISO-Standard-Leistung Generatorleistung bei cos phi = 1,0

** Kühlwasserwärmeleistung, Gemischkühlerwärmeleistung, Abgaswärmeleistung

** Leistungsminderung in Abhängigkeit von Ansauglufttemperatur > 25 °C und Aufstellhöhe > 500 m.

detaillierte Technische Daten 926 TE.Biogas | Copyright Sennergie GmbH 2011 | Alle Änderungen und Irrtümer vorbehalten, Stand: 22.08.2011 | Druckdatum: 07.12.2011



Anhang 3: Zeitplan

Bauzeitenplan Sunneenergie GmbH, Entwurf 2017

