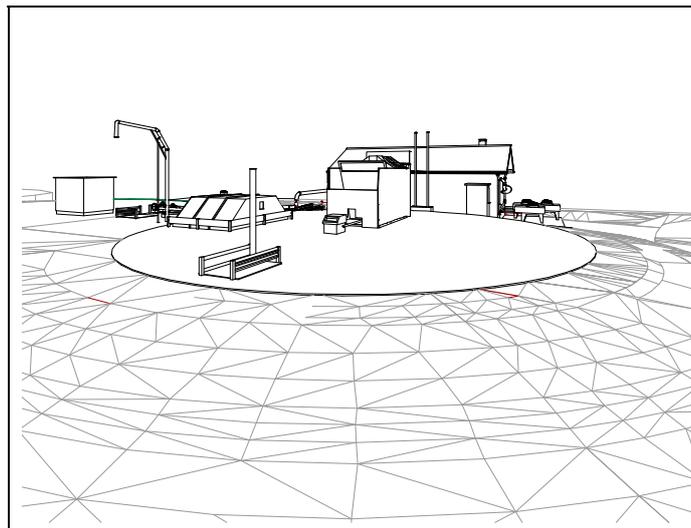


Biogas-Pilotanlagen auf landwirtschaftlichen Betrieben in Bayern

Dokumentation



Impressum:

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

Redaktion: Institut für Landtechnik und Tierhaltung
Vöttinger Straße 36, 85354 Freising-Weihenstephan
E-Mail: TierundTechnik@LfL.bayern.de
Tel.: 08161/71-3450

3. überarbeitete Auflage August 2009

Druck: Lerchl Druck, 85354 Freising

© LfL

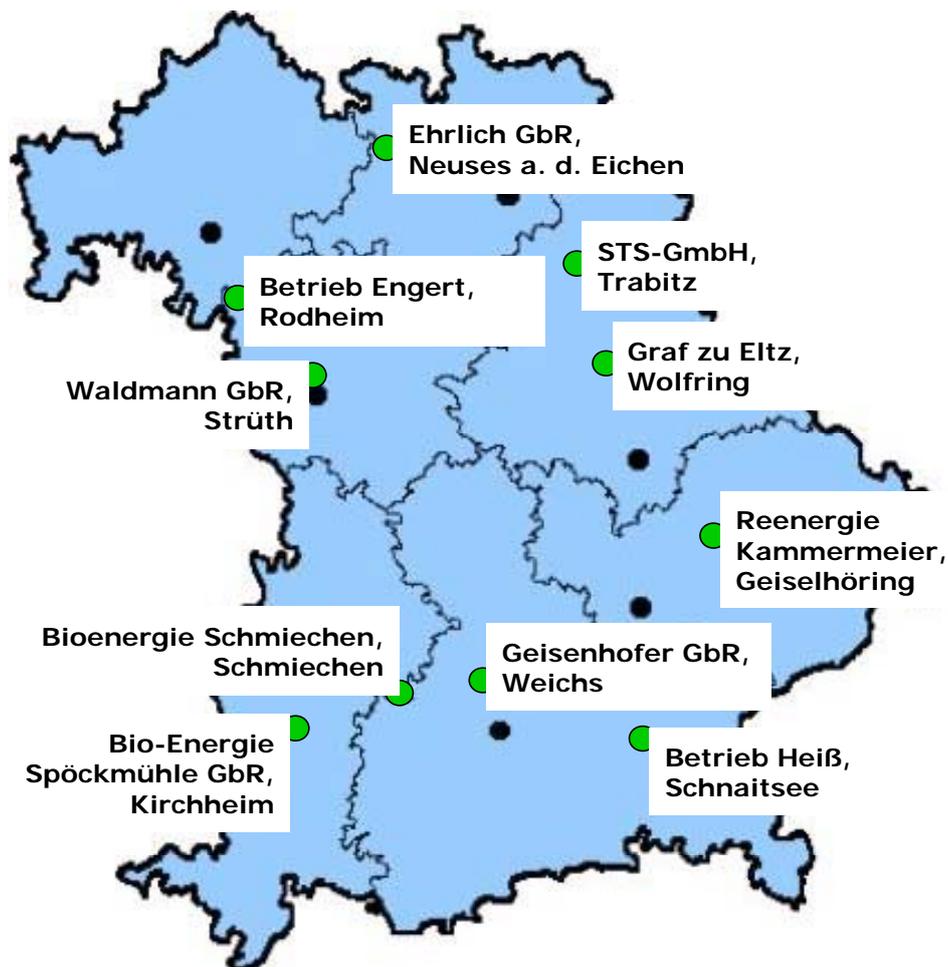


**Biogas-Pilotanlagen
auf landwirtschaftlichen Betrieben
in Bayern
Dokumentation**

**Dr. Mathias Effenberger
Dipl.-Ing. Eunice Kränsel
Dipl.-Ing. agr. Andreas Lehner
Dr. Andreas Gronauer
Dipl.-Ing. Architekt Jochen Simon**

Die Biogas-Pilotanlagen auf landwirtschaftlichen Betrieben in Bayern bilden eine Säule des Aktionsprogramms Biogas des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten zur Förderung der Forschung, Beratung und Ausbildung im Bereich der Produktion und energetischen Verwertung von Biogas als landwirtschaftlicher Produktionszweig. Die wissenschaftliche Begleitung dieser ausgewählten Biogasanlagen analysiert den Erfolg der Biogasproduktion in der landwirtschaftlichen Praxis und liefert zukünftigen Betreibern damit wertvolle Informationen für betriebsangepasste Anlagenkonzepte und Hilfen für den möglichst störungsfreien und wirtschaftlichen Anlagenbetrieb.

Die zehn Biogas-Pilotanlagen verteilen sich mehr oder weniger über ganz Bayern. Sie liefern einen Querschnitt durch unterschiedliche Verfahrenskonzepte von Biogasanlagen neuerer Bauart. Teil der wissenschaftlichen Begleitung ist die ausführliche, hochwertige Dokumentation der baulichen Gestaltung und Ausstattung der Biogasanlagen auf der Grundlage von Originalplänen und eigenen Aufmaßarbeiten. Die vorliegende LfL-Information stellt hieraus Ausschnitte vor und gibt damit einen Einblick in die technische und architektonische Vielfalt landwirtschaftlicher Biogasanlagen.

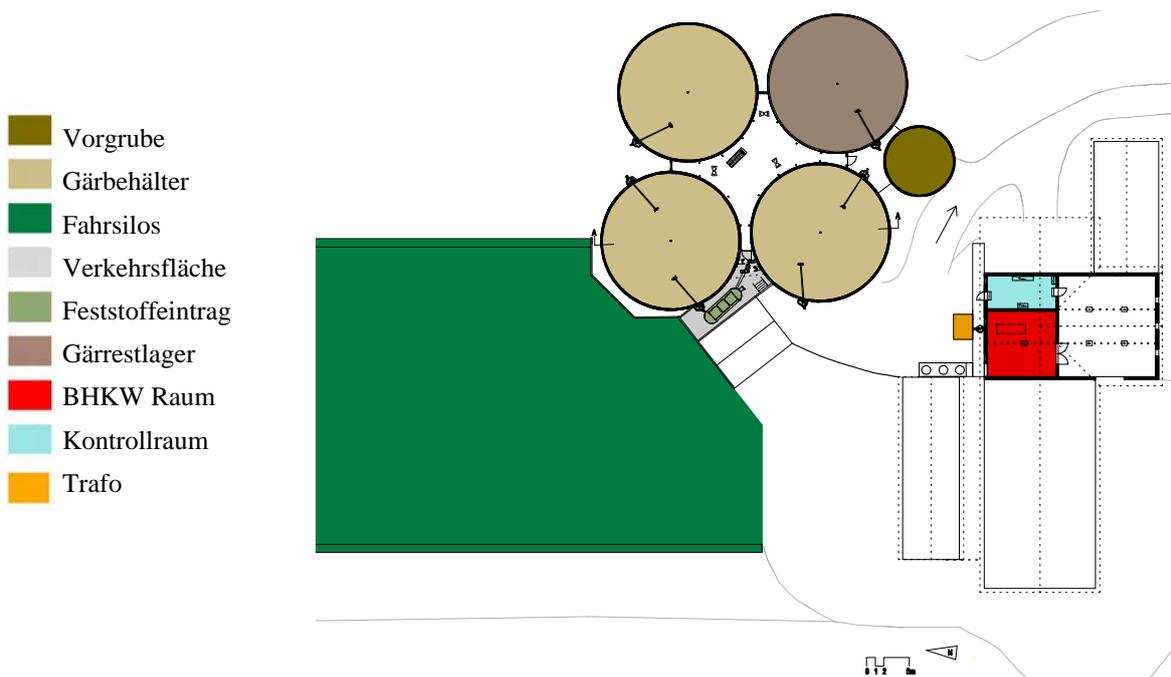


Bio-Energie Spöckmühle GbR

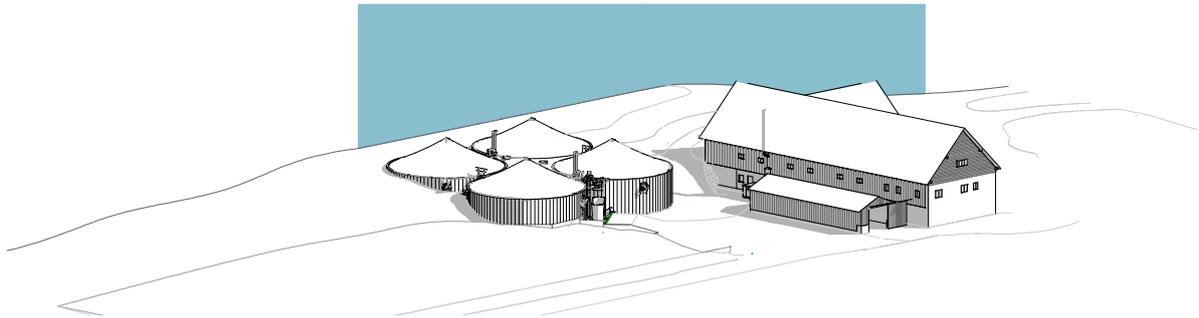
Betreiber:	Herrmann Fischer
Inbetriebnahme:	2005
Gärbehälter:	2 Fermenter*: 1005 m ³ . 1 Nachfermenter: 1005 m ³ . Alle Behälter aus Stahlbeton, stehend, mit Foliendach + Lunge, Wandheizung.
Gärrestlager:	1106 m ³ , stehend, Stahlbeton, Foliendach (Wandheizung vorgesehen).
Rührtechnik:	Fermenter 1 und 2: je zwei Stabmixer à 15 kW. Nachgärbehälter: 1 Stabmixer 15 kW Gärrestlager: 1 Stabmixer 18,5 kW
Biogas-Verwertung:	Blockheizkraftwerk (BHKW) Gas-Otto-Motor, 329 kW elektrische Leistung, 447 kW thermische Leistung.
Stromnutzung:	Einspeisung in das Elektrizitätsnetz.
Wärmenutzung:	Beheizung des eigenen Wohnhauses, Werkstatt
Einsatzstoffe:	Maissilage, Grassilage, Grünroggen, Lieschkolbensilage, Rindergülle, Geflügelkot

*) Angegeben ist jeweils das Behälter-Nutzvolumen.

Grundriss:



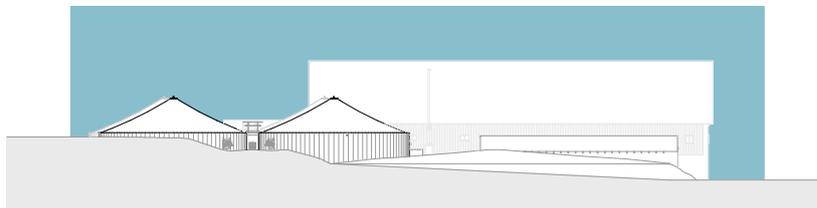
Isometrie:



Ansichten:

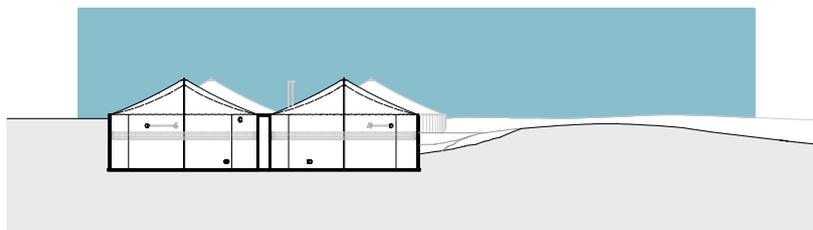


Ansicht Norden



Ansicht Westen

Schnitt:

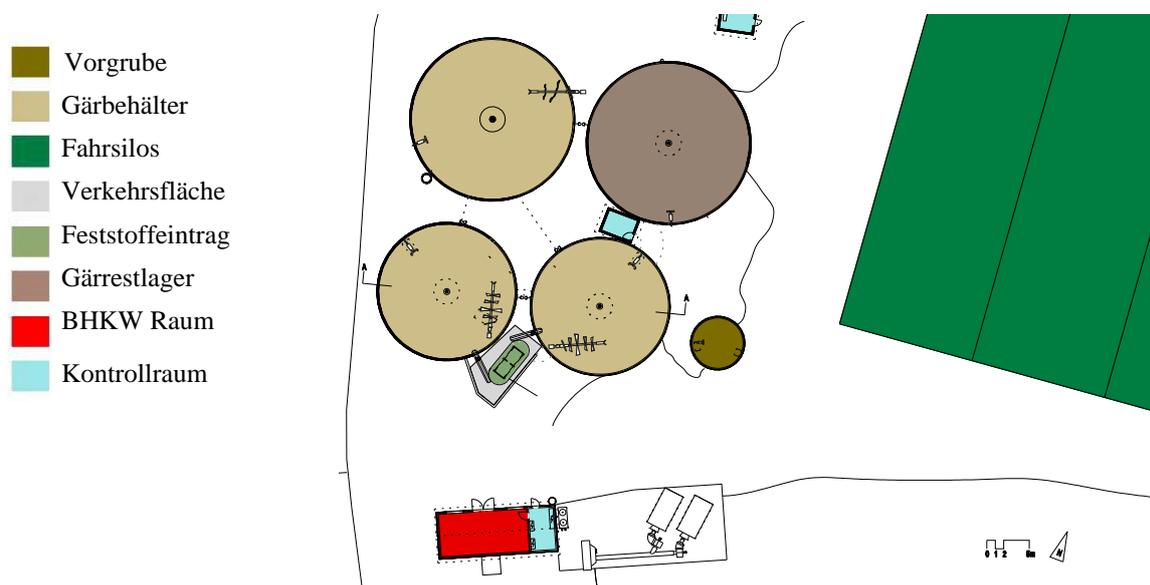


Schnitt A-A

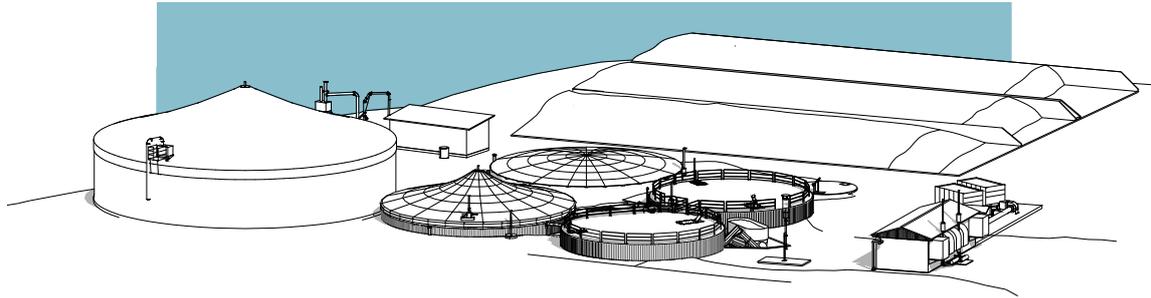
Geisenhofer GbR

- Betreiber:** Alfred Geisenhofer
- Inbetriebnahme:** 2004
- Gärbehälter:** 2 Fermenter: 704 m³, stehend, Wandheizung, Massivdecke
1 Nachfermenter 1134 m³, stehend, Wandheizung, Foliendach
1 Nachfermenter 1134 m³, stehend, unbeheizt, Folienhaube
Alle Behälter Stahlbeton.
- Gärrestlager:** 4029 m³, stehend, Stahlbeton, Foliendach.
- Rührtechnik:** Fermenter1: 1 Langachsührwerk 15 kW,
1 Tauchmotorührwerk 15 kW, 1 Stabmixer 15 kW
Fermenter 2: 1 Langachsührwerk 15 kW,
1 Tauchmotorührwerk 15 kW
Nachgärbehälter1: 1 Langachsührwerk 11 kW und
1 Tauchmotorührwerk 15 kW.
Gärrestlager: 2 Tauchmotorührwerke à 18,5 kW, 1 Stabmixer.
- Biogas-Verwertung:** BHKW
2 x Gas-Otto-Motor, je 190 kW elektrische Leistung,
1 Gas-Otto-Motor 250 kW elektrische Leistung
757 kW thermische Gesamtleistung.
- Stromnutzung:** Überschusseinspeisung in das Elektrizitätsnetz
nach Deckung des Strombedarfs der Biogasanlage.
- Wärmenutzung:** Heizwärme für ein nahe gelegenes Seniorenheim und weitere
Wohnhäuser, Trocknung von Scheitholz.
- Einsatzstoffe:** Maissilage, Grassilage, Getreide-GPS, CCM,
Getreidekörner.

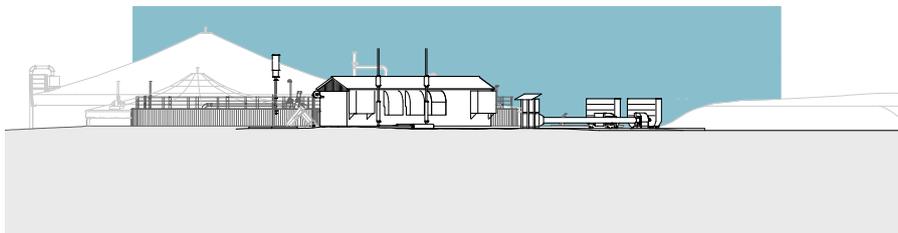
Grundriss:



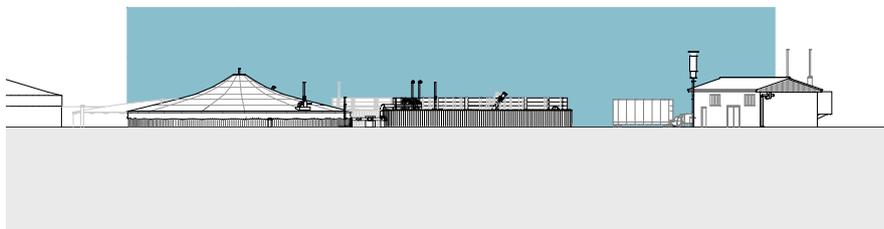
Isometrie:



Ansichten:

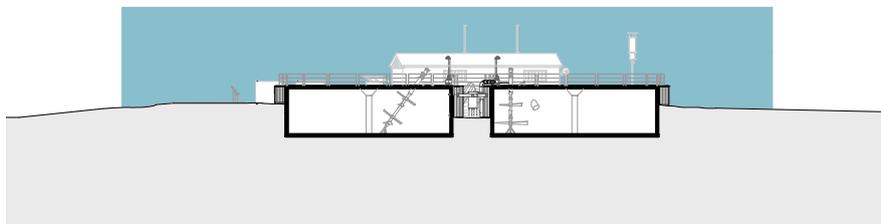


Ansicht Süden



Ansicht Westen

Schnitt:

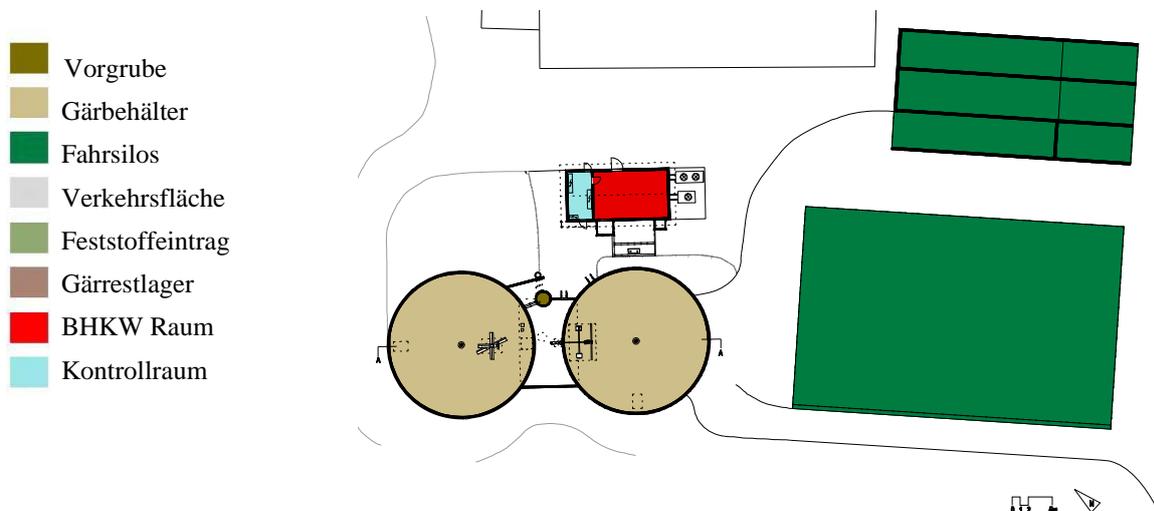


Schnitt A-A

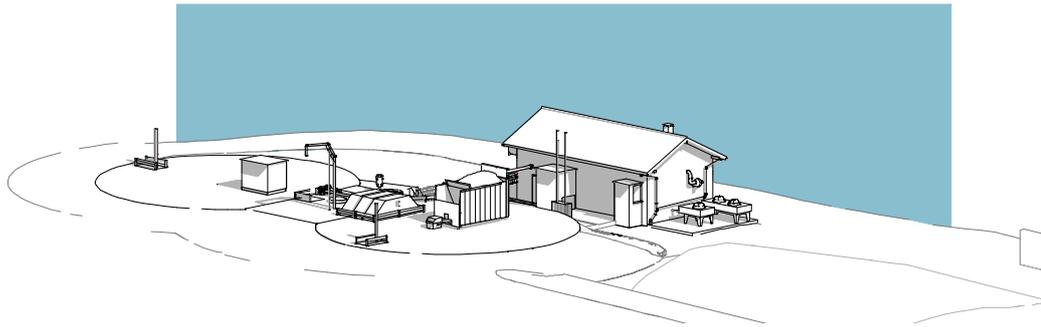
Betrieb Heiß

Betreiber:	Tobias Heiß
Inbetriebnahme:	2004
Gärbehälter:	Fermenter und Nachfermenter: 1145 m ³ , stehend, Stahlbeton, Wandheizung, Massivdecke.
Gärrestlager:	3 bestehende Behälter: 275 m ³ , stehend, Stahlbeton, Massivdecke.
Rührtechnik:	Fermenter: Paddelrührwerk („Mississippi“) 20 kW Nachfermenter: Axial-Rührwerk 20 kW.
Biogas-Verwertung:	BHKW 2 Gas-Otto-Motoren: 170/250 kW elektrische Leistung, 240/350 kW thermische Leistung.
Stromnutzung:	Einspeisung in das Elektrizitätsnetz.
Wärmenutzung:	Beheizung der Hofgebäude und eines Austragshauses.
Einsatzstoffe:	Maissilage; GPS: Winterweizen, Wintergerste, Sudangras, Grünroggen; Grassilage, CCM

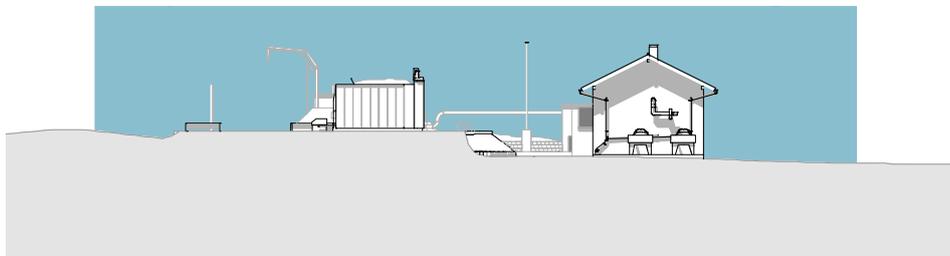
Grundriss:



Isometrie:



Ansichten:

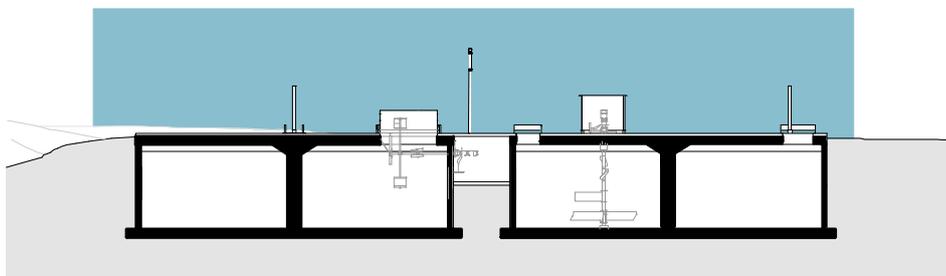


Ansicht Südosten



Ansicht Südwesten

Schnitt:



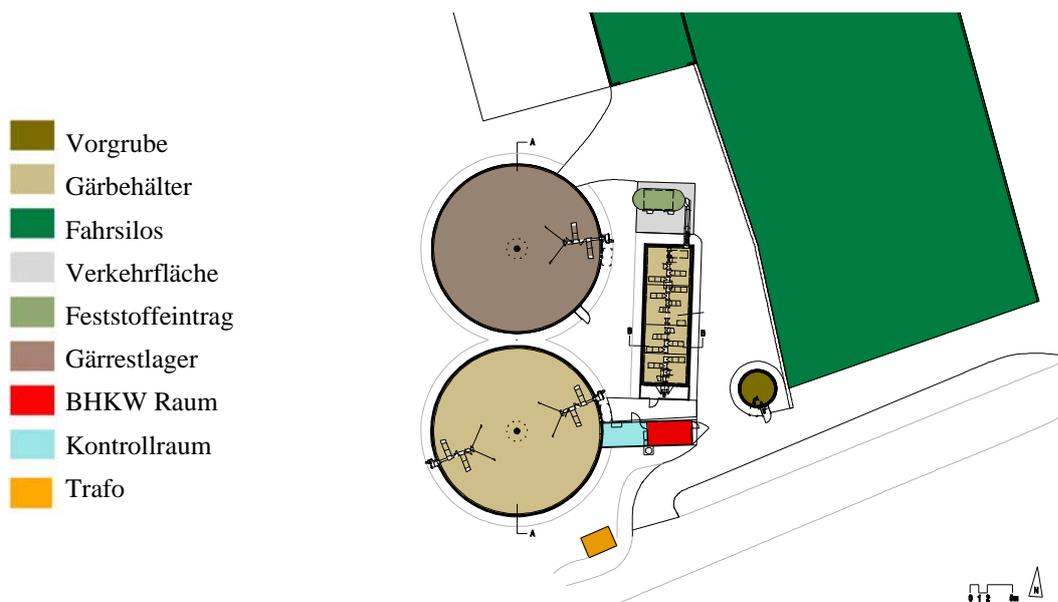
Schnitt

A-A

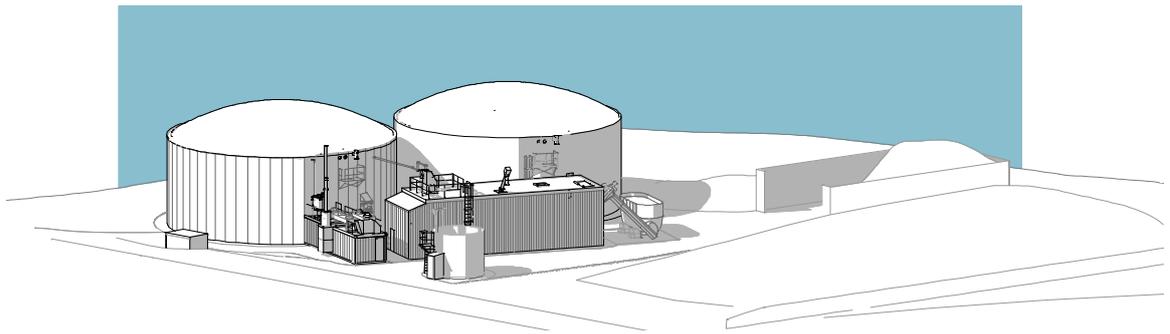
Reenergie Kammermeier

- Betreiber:** Adrian Kammermeier
- Inbetriebnahme:** 2005
- Gärbehälter:** Fermenter: 396 m³, liegend, quaderförmig, Stahlbeton, Massivdecke, Rührwerksheizung.
Nachgärer: 2091 m³, stehend, Stahlbeton, Folienhaube, Wand- und Rührwerksheizung.
- Gärrestlager:** 2300 m³, stehend, Stahlbeton, Folienhaube.
- Rührtechnik:** Fermenter: Haspelrührwerk 2,2 kW, beheizte Rührwelle.
Nachgärer: 2 Paddelrührwerke je 7,5 kW, beheizte Rührwelle.
Gärrestlager: 1 Paddelrührwerk 5,5 kW, Stabmixer (Schlepperantrieb).
- Biogas-Verwertung:** BHKW
Gas-Otto-Motor, 347 kW elektrische Leistung, 432 kW thermische Leistung.
- Stromnutzung:** Einspeisung in das Elektrizitätsnetz.
- Wärmenutzung:** Beheizung des benachbarten Hähnchenmaststalls und eines Wohnhauses, Scheitholztrocknung.
- Einsatzstoffe:** Maissilage, Geflügelmist, GPS.

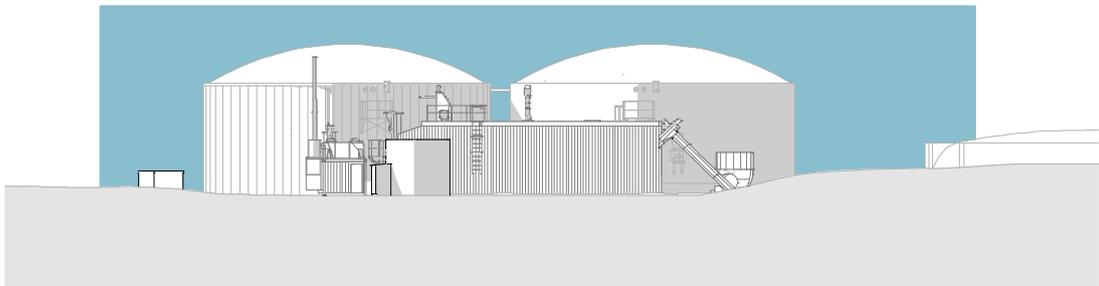
Grundriss:



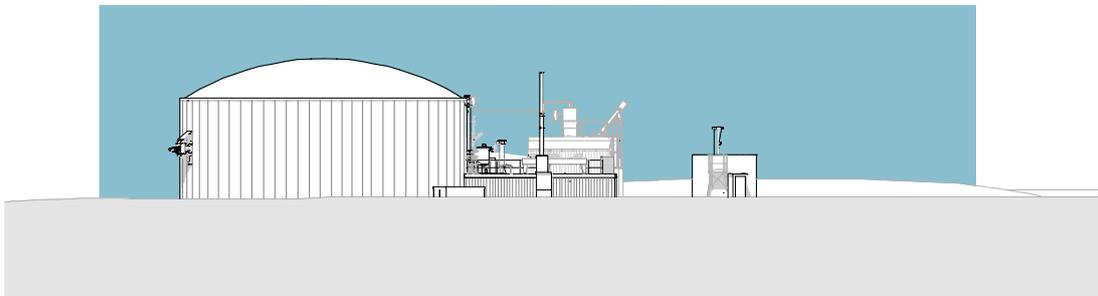
Isometrie:



Ansichten:

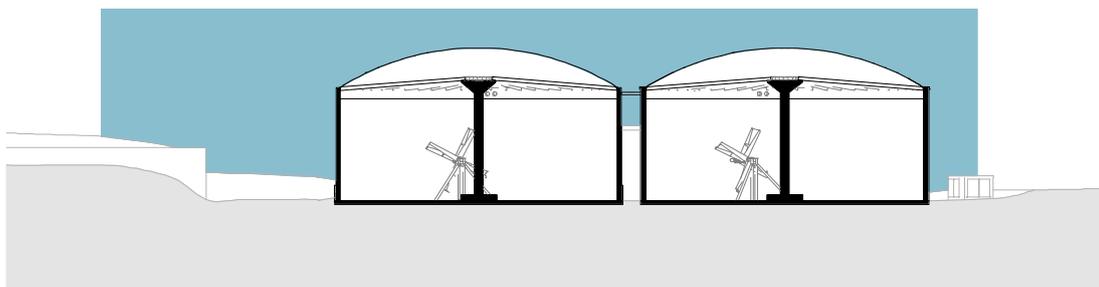


Ansicht Osten



Ansicht Süden

Schnitt:



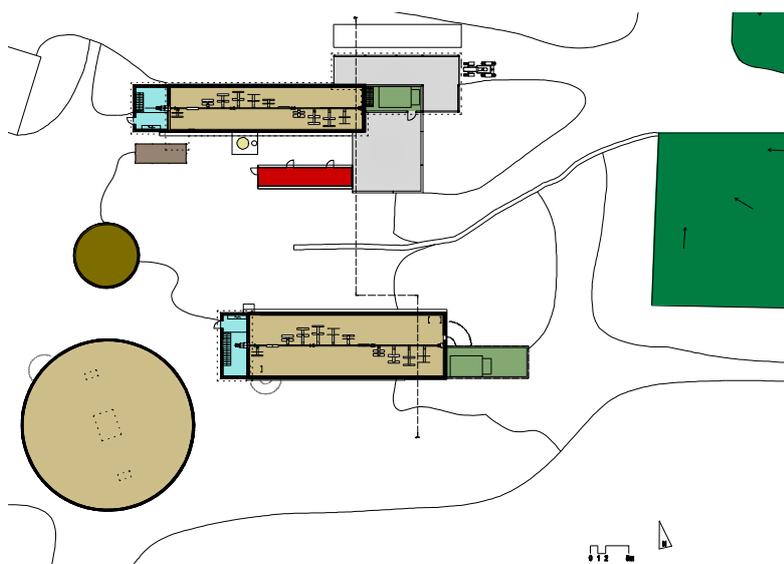
Schnitt A-A

Betrieb Graf zu Eltz

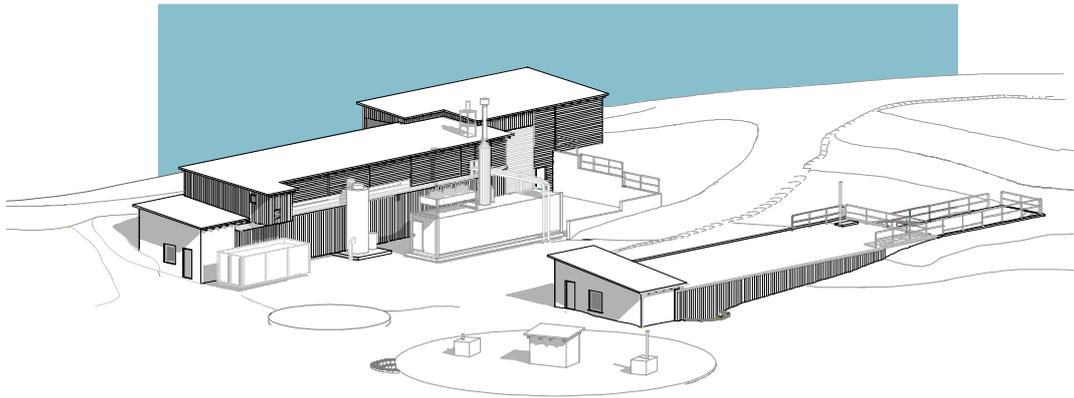
Betreiber:	Carl Graf zu Eltz
Inbetriebnahme:	2002
Gärbehälter:	2 Fermenter: 619 m ³ und 1031 m ³ , liegend, quaderförmig, Stahlbeton, externe Wärmetauscher. 1 Nachfermenter: 2100 m ³ , stehend, Stahlbeton, Wandheizung.
Gärrestlager:	2 Behälter für flüssige separierte Phase, stehend, Stahlbeton (2480 m ³ , ohne Abdeckung; 2410 m ³ , Abdeckung mit Schwimmelementen).
Rührtechnik:	Fermenter 1 und 2: Paddelrührwerk 11/18,5 kW Nachgärbehälter: 2 Tauchmotorrührwerke 15 kW. Gärrestlager: Stabmixer (Schlepperantrieb)
Biogas-Verwertung:	BHKW Gas-Otto-Motor, 526 kW elektrische Leistung, 566 kW thermische Leistung
Stromnutzung:	Einspeisung in das Elektrizitätsnetz.
Wärmenutzung:	Wohnhäuser, Betriebsgebäude, Getreidetrocknung, Hackschnitzeltrocknung, Gewerbebetrieb, Gewächshäuser
Einsatzstoffe:	Maissilage, Getreide-GPS, Grassilage, Maiskörnerschrot, Geflügelkot.

Grundriss:

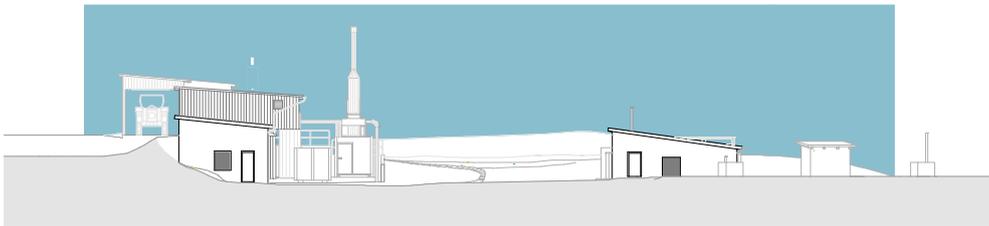
	Vorgrube
	Gärbehälter
	Fahrsilos
	Verkehrsfläche
	Feststoffeintrag
	Gärrestlager
	BHK Container
	Kontrollraum
	Entschwefelung



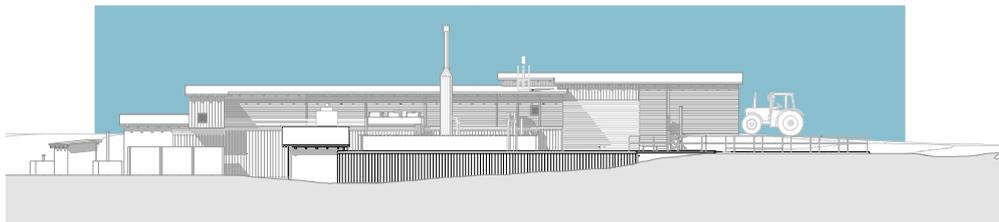
Isometrie:



Ansichten:

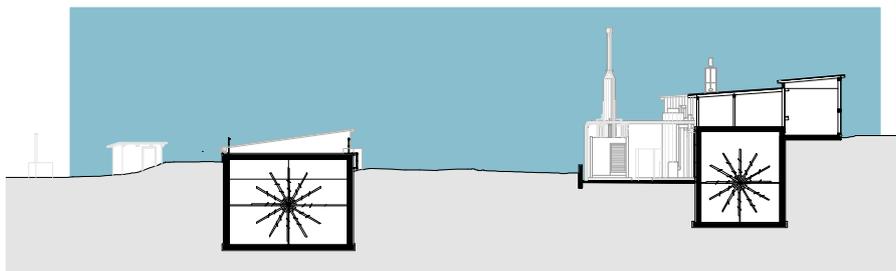


Ansicht Westen



Ansicht Süden

Schnitt:

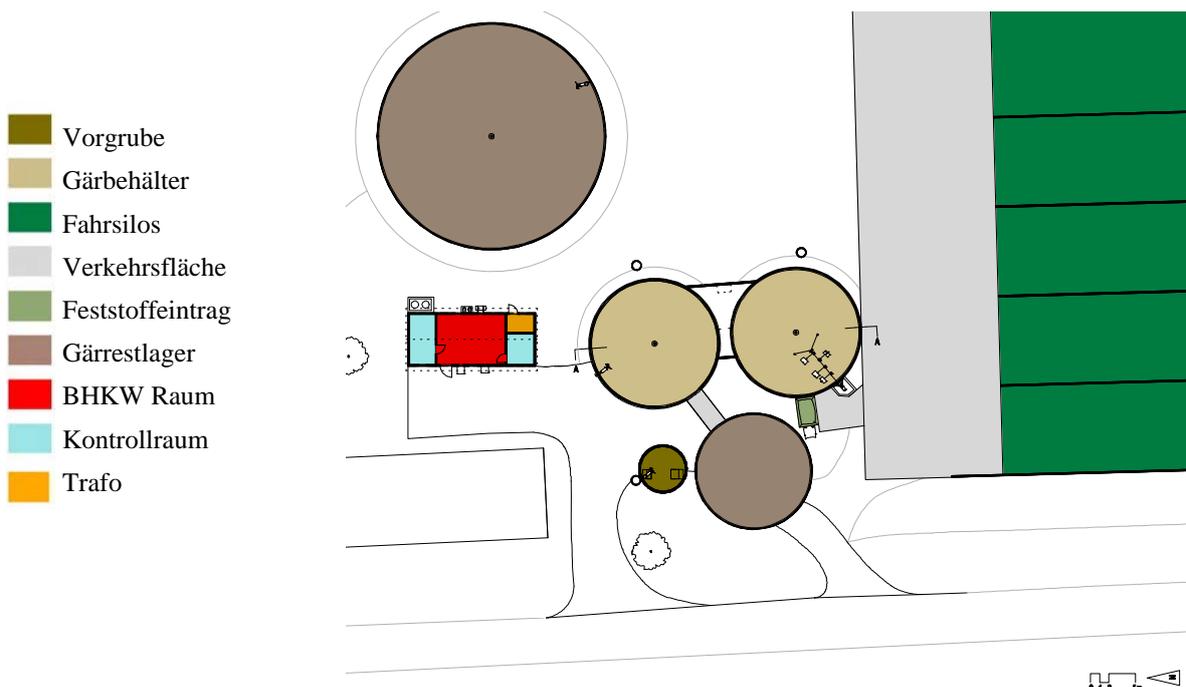


Schnitt A-A

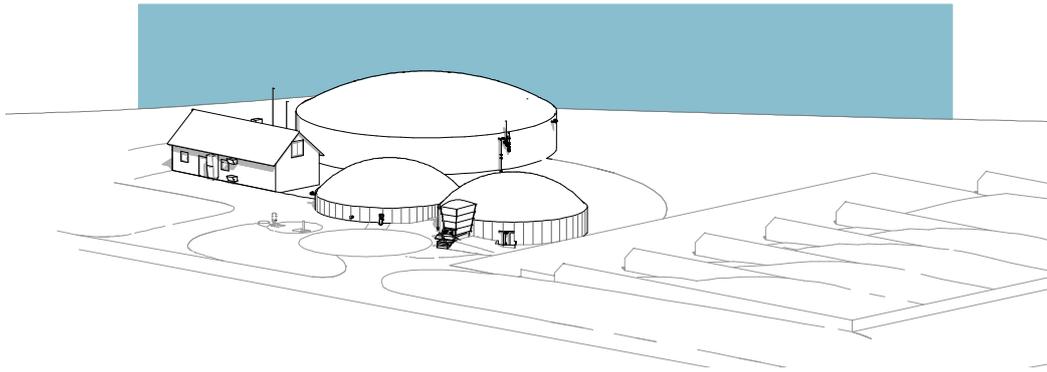
Waldmann GbR

- Betreiber:** Waldmann GbR
- Inbetriebnahme:** 2005
- Gärbehälter:** 1 Fermenter: 770 m³, stehend, Stahlbeton, Wandheizung, Folienhaube.
1 Nachfermenter: 770 m³, stehend, Stahlbeton, Wandheizung, Folienhaube.
- Gärrestlager:** 491 m³, stehend, Stahlbeton, Betondecke, 2798 m³, stehend, Stahlbeton, Folienhaube.
- Rührtechnik:** Fermenter: Paddelrührwerk („Paddelgigant“) 15 kW
Nachgärbehälter: Tauchmotorrührwerk 15 kW.
Gärrestlager: 2 Tauchmotorrührwerke 15 kW.
- Biogas-Verwertung:** BHKW
2 Zündstrahl-Motoren mit 90/190 kW elektrischer Leistung, 110/200 kW thermischer Leistung.
- Stromnutzung:** Einspeisung in das Elektrizitätsnetz.
- Wärmenutzung:** Beheizung des angrenzenden Schweinestalls, weiterer Ställe und des Wohnhaus; Nahwärmeversorgung einer Klinik geplant.
- Einsatzstoffe:** Maissilage, Grassilage, GPS, Getreidekörner, CCM, Schweinegülle, Rindergülle.

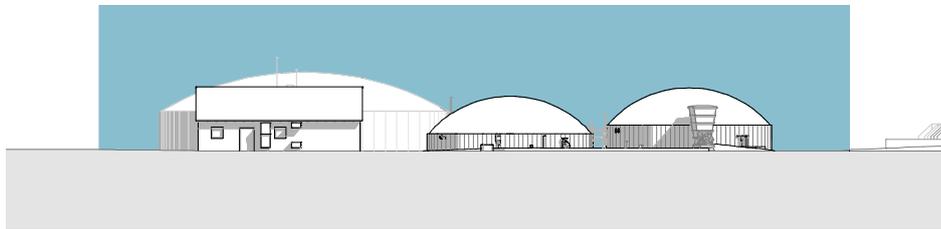
Grundriss:



Isometrie:

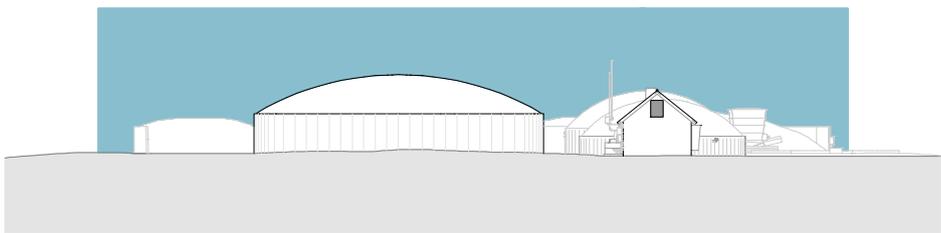


Ansichten:



Ansicht

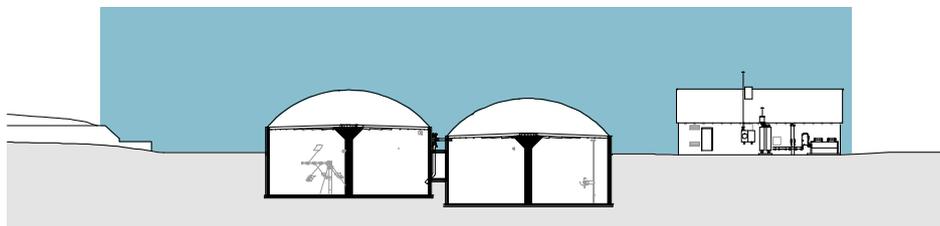
Westen



Ansicht

Norden

Schnitt:



Schnitt

A-A

Betrieb Engert

Betreiber: Karl-Heinz Engert

Inbetriebnahme: 2005

Gärbehälter: 1 Hydrolysegrube: 100 m³, stehend, Stahlbeton, Wandheizung, Massivdecke.
1 Fermenter: 995 m³, stehend, aus Stahl in Spiralfalztechnik errichtet, Wandheizung, Foliensack als Gasspeicher, Stahldach.

Gärrestlager: 1 Gärrestlager 1791 m³, stehend, offen, aus Stahl in Spiralfalztechnik errichtet.

Rührtechnik: Hydrolysegrube: Axialrührwerk 2,2 kW
Fermenter: 2 Propellerrührwerke je 18,5 kW, Fallschacht, Umpumpen von Fermenterinhalt.

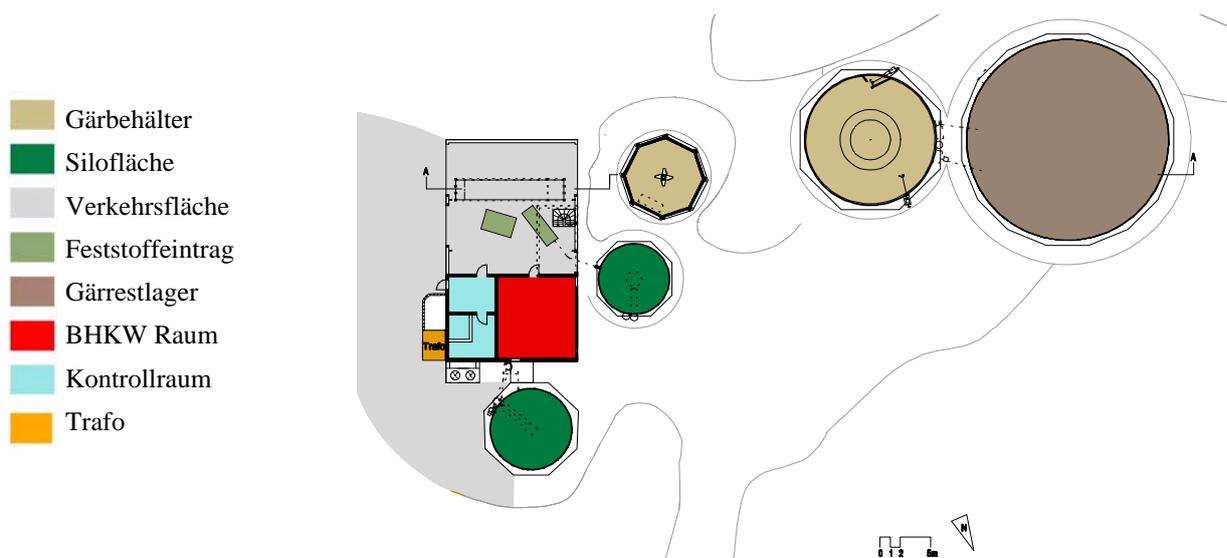
Biogas-Verwertung: BHKW
Gas-Otto-Motor mit 324 kW elektrischer Leistung, 250 kW thermischer Leistung.

Stromnutzung: Einspeisung in das Elektrizitätsnetz.

Wärmenutzung: Beheizung mehrerer Wohnhäuser in der benachbarten Ortschaft.

Einsatzstoffe: Getreide- und Maiskörnerschrot, Maissilage, GPS Futterrüben, Rindergülle

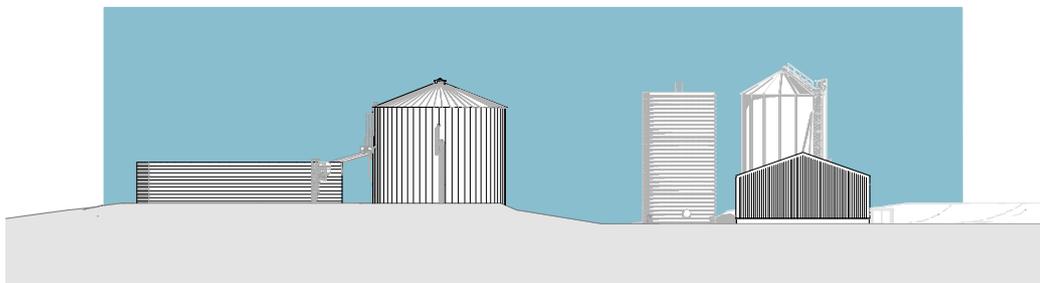
Grundriss:



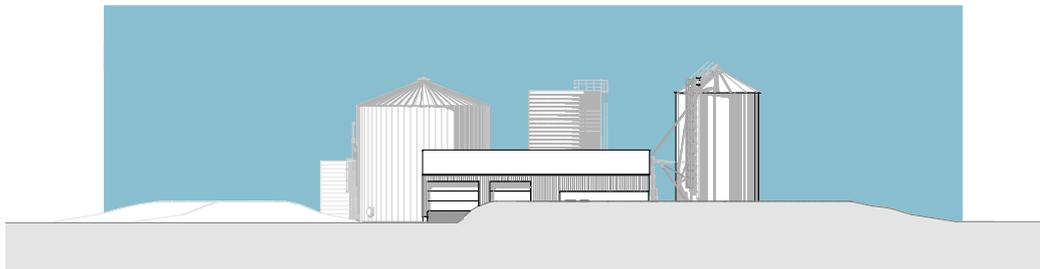
Isometrie:



Ansichten:

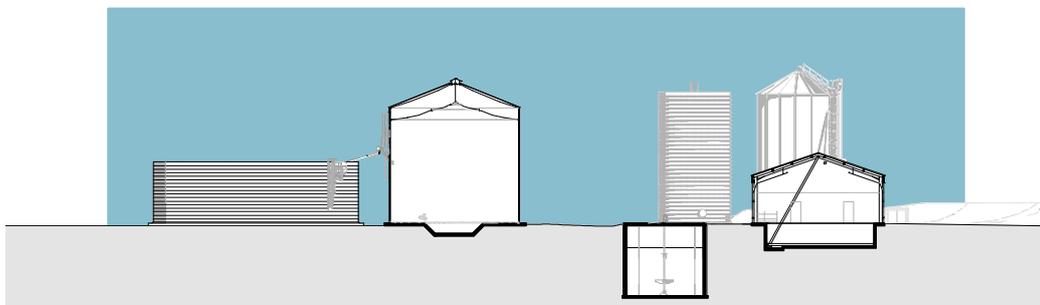


Ansicht Süden



Ansicht Osten

Schnitt:

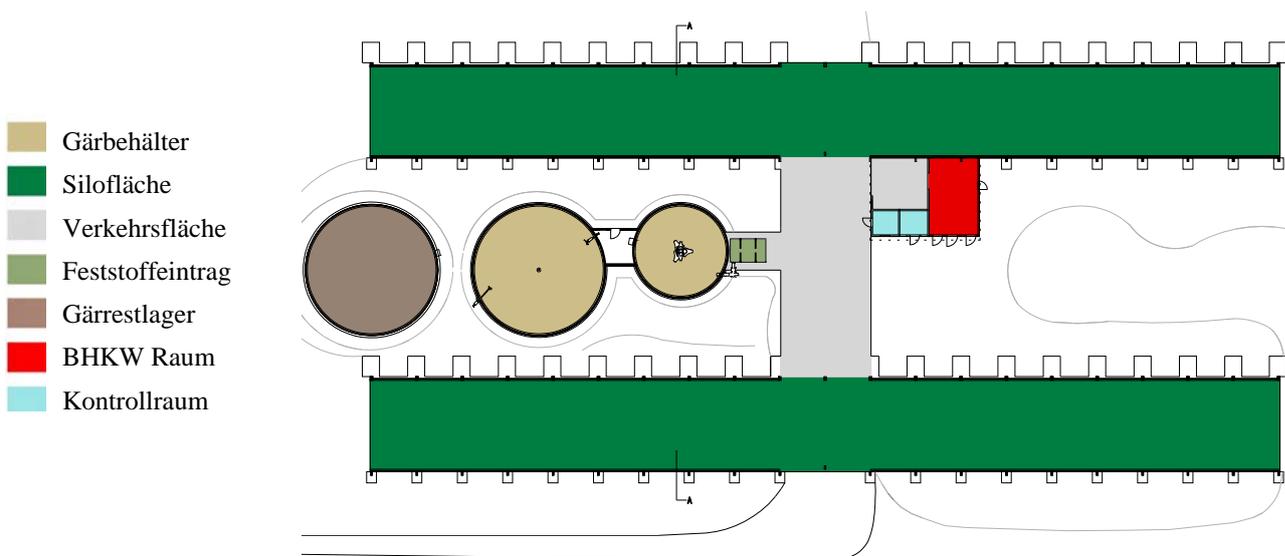


Schnitt A-A

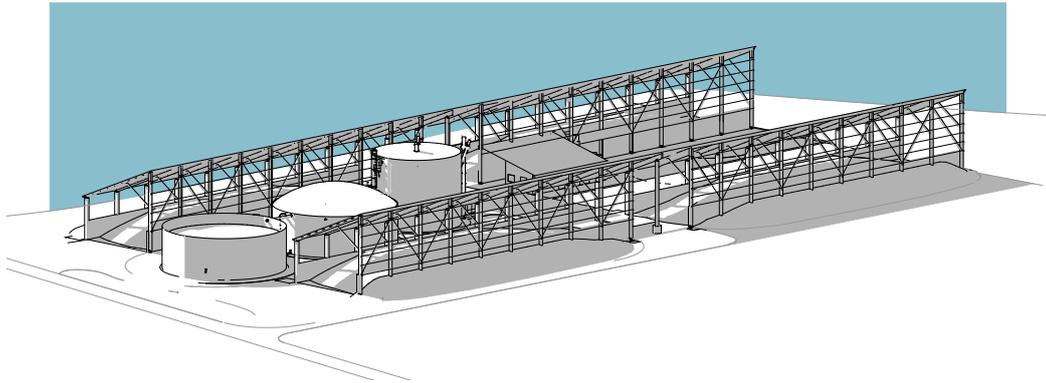
Bioenergie Schmiechen GmbH & Co. KG

- Betreiber:** Hubert Miller
- Inbetriebnahme:** 2005
- Gärbehälter:** 1 Fermenter: 1357 m³, stehend, aus Stahlbeton, Massivdecke.
1 Nachfermenter: 1248 m³, stehend, aus Stahlbeton, Folienhaube.
Beide Behälter werden durch Umpumpen über einen Röhrenwärmetauscher beheizt.
- Gärrestlager:** 1 Gärrestlager 1294 m³, stehend, aus Stahlbeton, offen.
- Rührtechnik:** Fermenter: Axial- Rührwerk 15 kW:
Nachgärer: Stabmixer 15 kW, Tauchmotorrührwerk 11 kW
Endlager: Tauchmotorrührwerk 11 kW.
- Biogas-Verwertung:** BHKW
Gas-Otto-Motor mit 333 kW elektrischer Leistung,
254 kW thermischer Leistung.
- Stromnutzung:** Einspeisung in das Elektrizitätsnetz.
- Wärmenutzung:** Gewächshaus für Pilzzucht.
- Einsatzstoffe:** Kleegrassilage, Resele-Gemenge, Maissilage, Rindermist, Grünroggen.

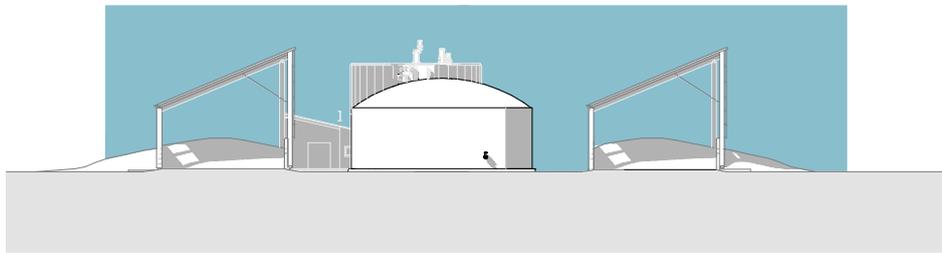
Grundriss:



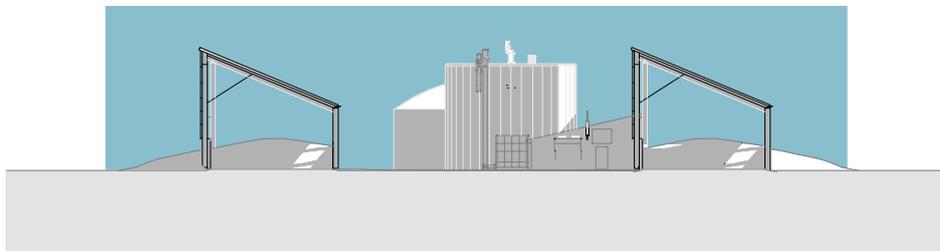
Isometrie:



Ansichten:

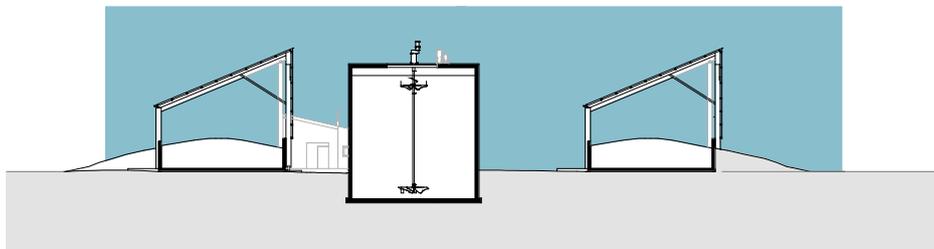


Ansicht Osten



Ansicht Westen

Schnitt:

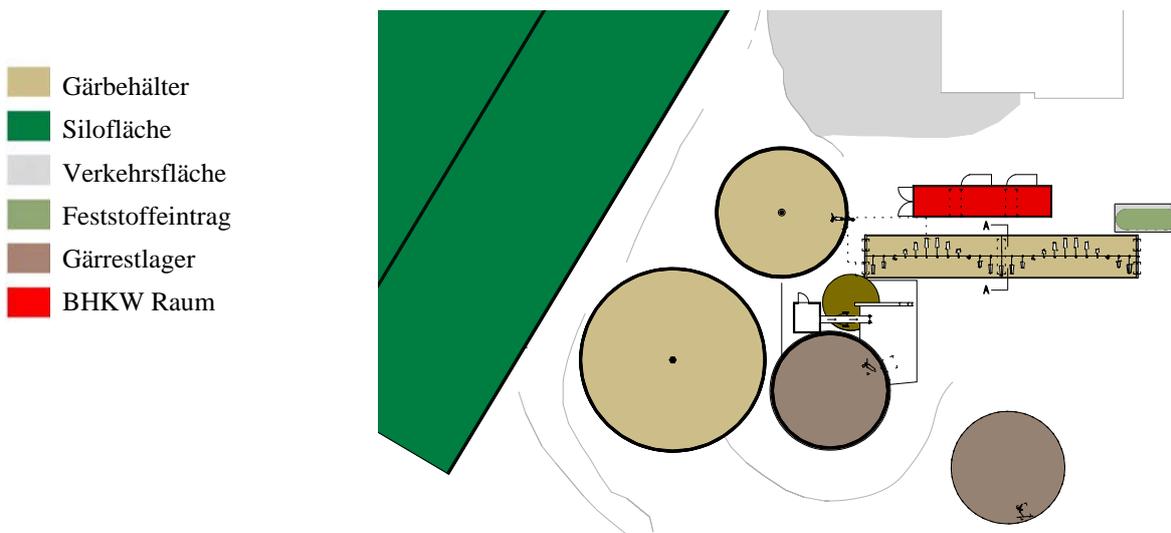


Schnitt A-A

STS-GmbH

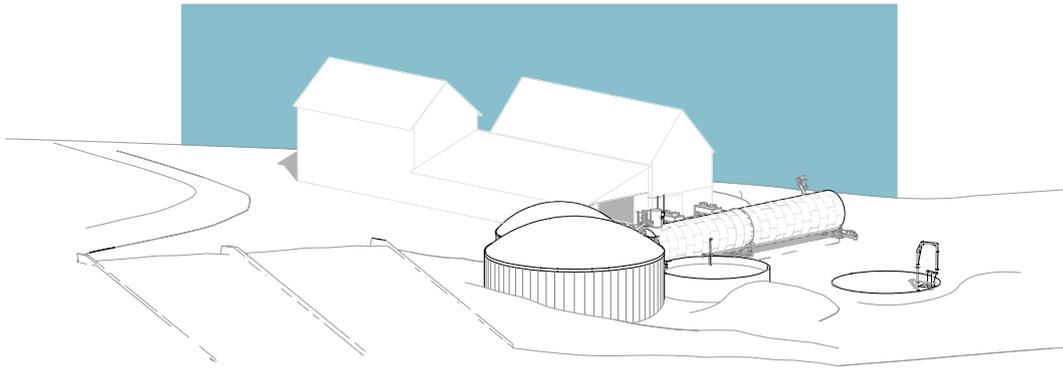
- Betreiber:** STS-GmbH
- Inbetriebnahme:** 2004
- Gärbehälter:** 1 Hauptfermenter: 276 m³, liegend, zylindrisch aus Edelstahl, Wandheizung.
2 Nachfermenter: 1106/396 m³, stehend, Stahlbeton/Edelstahl, Wandheizung, Folienhaube.
- Gärrestlager:** 740 m³, stehend, Stahlbeton, ohne Abdeckung.
- Rührtechnik:** Hauptfermenter: 2 Haspelrührwerke à 3 kW.
Nachfermenter 1: 2 Tauchmotorrührwerk à 13 kW
Nachfermenter 2: Tauchmotorrührwerk 13 kW
Gärrestlager: Tauchmotorrührwerk 7 kW.
- Biogas-Verwertung:** BHKW
Zündstrahl- Motor mit 250 kW elektrischer Leistung,
262 kW thermischer Leistung.
- Stromnutzung:** Einspeisung in das Elektrizitätsnetz.
- Wärmenutzung:** Beheizung eines Wirtschaftsgebäudes und von Wohnhäusern, Trocknung von Hackschnitzeln.
- Einsatzstoffe:** Mais- und Grünroggen- GPS, Sudangras-GPS, Grassilage, Rasenschnitt.

Grundriss:

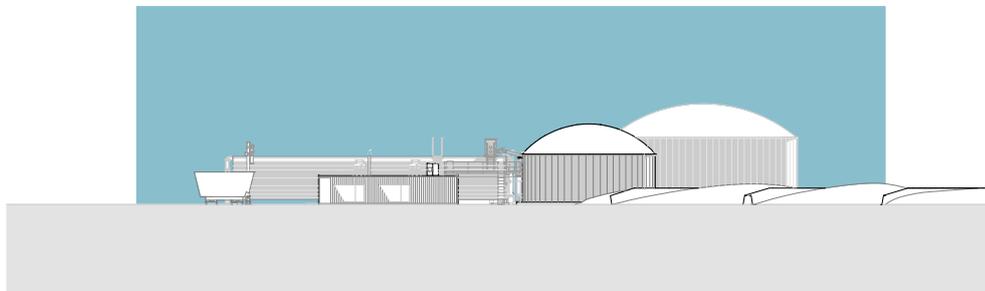


Grundriss 1:500
0 1 2 5m

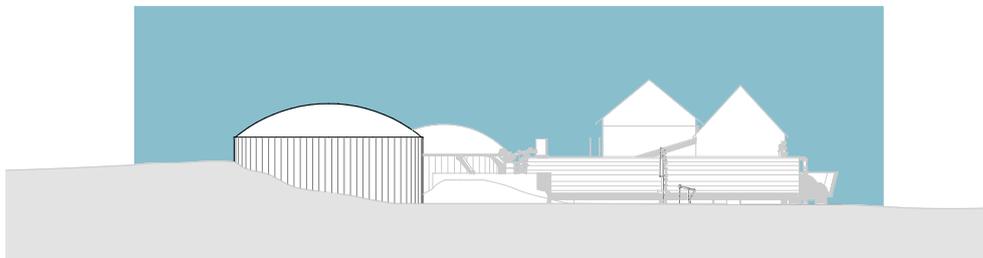
Isometrie:



Ansichten:

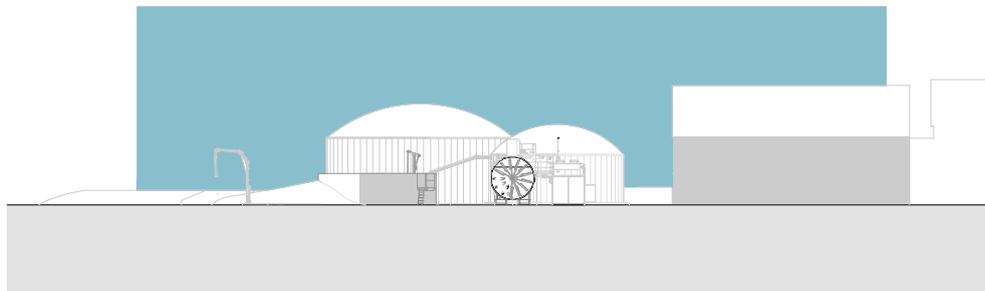


Ansicht Norden



Ansicht Süden

Schnitt:



Schnitt A-A

Ehrlich GbR

Betreiber: Steffen Ehrlich

Inbetriebnahme: 2001

Gärbehälter: 1 Fermenter: 1400 m³, stehend, Wandheizung, Massivdecke
1 Nachfermenter: 1351 m³, stehend, Wandheizung, Doppelmembran-Foliendach
1 Nachfermenter: 662 m³, stehend, Wandheizung, Massivdecke
Alle Behälter Stahlbeton.

Gärrestlager: 2688 m³, stehend, aus Stahlbeton, Foliendach.

Rührtechnik: Fermenter: Paddelrührwerk 15 kW.
Nachfermenter 1: 2 Tauchmotorrührwerke à 15 kW.
Nachfermenter 2: 1 Tauchmotorrührwerk 15 kW
Gärrestlager: 1 Tauchmotorrührwerk 15 kW

Biogas-Verwertung: BHKW
2 Gas-Otto-Motoren mit je 190 kW elektrischer Leistung,
200 kW thermischer Leistung.

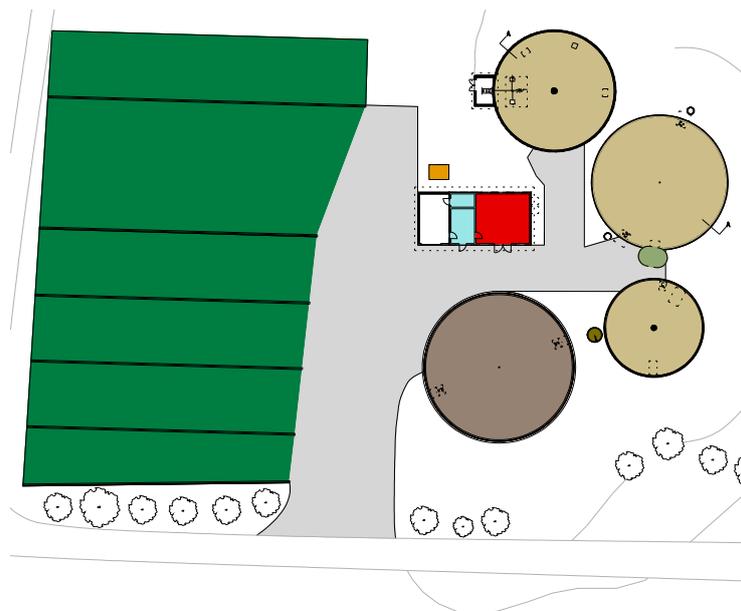
Stromnutzung: Einspeisung in das Elektrizitätsnetz.

Wärmenutzung: Beheizung der Hoffläche, der Wohn- und Wirtschaftsgebäude des landwirtschaftlichen Betriebes sowie mehrerer Wohnhäuser.

Einsatzstoffe: Maissilage, Grassilage, Getreide-GPS, Getreidekörner, Rindergülle, Rindermist

Grundriss:

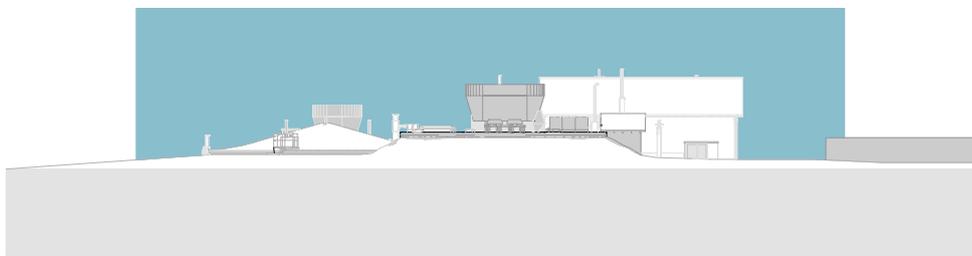
-  Vorgrube
-  Gärbehälter
-  Fahrhilfen
-  Verkehrsfläche
-  Feststoffeintrag
-  Gärrestlager
-  BHKW Raum
-  Kontrollraum
-  Trafo



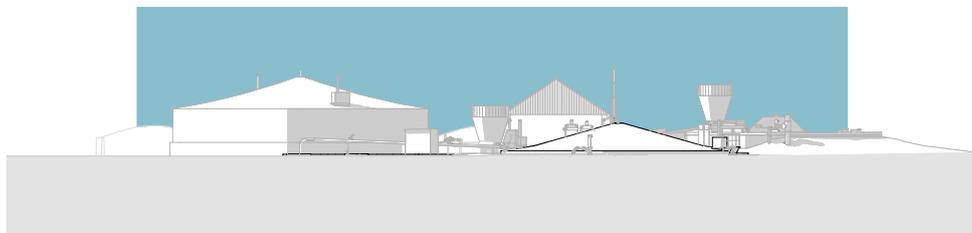
Isometrie:



Ansichten:

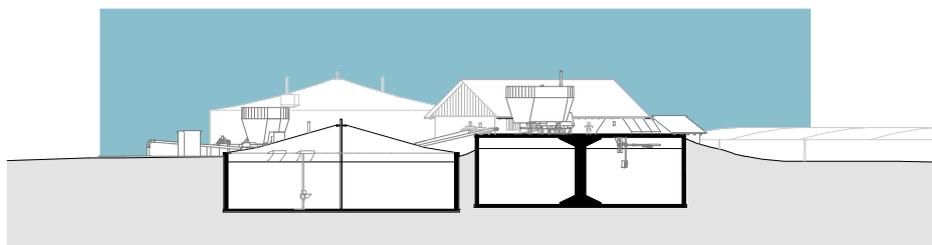


Ansicht Norden



Ansicht Osten

Schnitt:



Schnitt A-A