

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 64 (2002)
Heft: 6-7

Artikel: Biogaskompaktanlagen
Autor: Zweifel, Ueli
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080753>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Wer die Vision hat, mit einer Biogasanlage stolzer Besitzer einer eigenen auf Mist und Gülle basierenden Energiezentrale zu werden, kann jetzt den Traum verwirklichen. Mit der neuen Generation von Biogaskompaktanlagen sind der Stillstand und die Ernüchterung überwunden, die vielen Anlagenbetreibern aus der Pionierzeit den Schnauf genommen hatte.

Biogaskompaktanlagen

Ueli Zweifel

Mit gutem Erfolg werden inzwischen pro Jahr drei bis vier neue Biogasanlagen bei Landwirtschaftsbetrieben gebaut, sagt Hans Engeli, der in Neerach ZH ein Planungs- und Beratungsbüro für die Planung von Biogasanlagen im landwirtschaftlichen und auch im industriellen Sektor betreibt. Er ist Mitglied des Biogas-Forums, das im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE, des Programmes «energie schweiz» und verschiedenen kantonalen Umweltschutzämtern die Forschung und die Wissensvermittlung zum optimalen Betrieb von Biogasanlagen vorantreibt. Eine entsprechende Tagung hatte kürzlich an der Hochschule Wädenswil stattgefunden. Die Fachleute befassten sich intensiv mit der Biologie, der Verfahrenstechnik, den Optimierungsmöglichkeiten zur Erhöhung der Bakterienkonzentration sowie mit den Themen Gasverwertung,

Hygiene und Umwelt. An der Tagung nahmen auch Praktiker teil, die sich in ihrem Metier als Anlagenbetreiber vertieften und im Austausch mit den Spezialisten neue Impulse zur Optimierung ihrer Anlage holten.

Kompakt

Im praktischen Bereich der Biogasanlagen kommen heute wesentliche Impulse von den so genannten Kompaktanlagen. Das Grundkonzept derselben stammt aus Deutschland. In der Schweiz wurde dieses Konzept erstmals vom Ingenieurbüro Thomas Böhm in Frauenfeld angewendet. Der Kompaktanlagenbau wurde und wird auch vom Bundesamt für Energie gefördert, das an Pilotanlagen, verteilt über das ganze Land, interessiert ist.

Die Promotoren um die Genossenschaft Ökostrom Schweiz unterscheiden im landwirtschaftlichen Bereich die drei Kompaktanlagentypen

- **«Norm»** (Verwertung von Gülle/Mist und einfachen Co-Substraten wie Rüstabfälle, Mühlenstaub, Rasenschnitt und Abfälle aus der Lebensmittelindustrie)
- **«Gastro»** (Verwertung von Gülle und Mist und Gastroabfällen, für die eine Hygienisierungsstufe vorgelagert ist)
- **«Regio»** (Verwertung von Gülle und Mist und Grünabfällen aus den Gemeinden)

BIOGAS-ECKDATEN

60–70% Methan (CH₄)
30–35% Kohlendioxid (CO₂)
1–5% Wasserdampf (je nach Temperatur)
20–20 000 ppm Schwefelwasserstoff (H₂S)

Heizwert 21,5 MJ/m³ bzw. 6,5 kWh/m³

1 m³ Biogas entspricht ca. 0,6 Litern Heizöl und hat in der vergleichenden Betrachtung folgende Werte:
(60% Methan, Heizwert 6 kWh/m³)

| | |
|---|---------------|
| Notfackel | 0 Rp. |
| Gasnetz (2–4 Rp./kWh) | 12 bis 24 Rp. |
| Feuerung (Öl: Fr. 45.–/100 kg) | 25 Rp. |
| Wärmeleistung Strom 15 Rp., Wärme 3 Rp./kWh | 39 Rp. |
| Autogas (Fr. 1.35/l Benzin) | 75–80 Rp. |

(Quelle: Biogas-Forum)



Sicherheit hat einen Namen

BUL-MARKT

Montag – Freitag 9.00 – 12.00, 14.00 – 17.00 h

Picardiestrasse 3-STEIN
5040 Schöffland
Telefon 062 739 50 40
Fax 062 739 50 30
bul@bul.ch www.bul.ch

Hier finden Sie Neuigkeiten oder Aktionen als Ergänzung zum Gesamtkatalog «Sicherheit ist kein Zufall». Falls Sie nicht das passende Modell finden, fragen Sie zurück, wir können Ihnen sicher weiterhelfen.

SONDERANGEBOTE – NEUHEITEN

Nederman



Serie 884 (rechts)

Dieser robuste, grosse Schlauchaufroller ist für viele Einsätze geeignet. Konsole, Trägerelement und Trommel sind aus Aluminiumguss mit Polyester-Expoxidharz-Beschichtung. Die Drehdurchführung aus Messing sowie die Trommel sind kugellagert montiert, um eine minimale Reibung zu gewährleisten. Der Schlauchauslauf mit sechs Führungsrollen reduziert den Schlauchverschleiss, sehr starkes Federpaket.

Alle Modelle auch mit Lebensmittelschlauch oder ohne Schlauch lieferbar.

Serie 885

gleiche Modelle wie oben, Roller mit Motorantrieb, für noch komfortableres Arbeiten.

Luft-Wasser 12 bar max Druck

| | |
|--------------|---------------|
| No 19.0733 | 15 m 3/4 Zoll |
| No 19.0733.1 | 10 m 1 Zoll |
| No 19.0734 | 20 m 1/2 Zoll |

HD Wasser 180 bar max Druck

| | |
|------------|---------------|
| No 19.0735 | 25 m 3/8 Zoll |
|------------|---------------|

Bitte No und Typ angeben!

| 884 normal | 885 Motor |
|------------|-----------|
| *1875.– | *2875.– |
| *1875.– | *2875.– |
| *1700.– | *2700.– |

| | | |
|----------------|------------------------------|--------|
| No 19.07.884.d | Wandkonsole, 150° schwenkbar | *225.– |
|----------------|------------------------------|--------|

Schlauchaufroller bringen Ordnung in Werkstatt, Stall, Milchraum und Hof. Damit vermeiden Sie Stolperstellen und somit unnötige Unfälle durch Sturz und Fall.

Nedermann ist ein Qualitätsprodukt aus Schweden. Die hier abgebildeten Geräte sind eine Auswahl aus dem vielseitigen Sortiment. Für Schlauchroller sind gegen Mehrpreis auch Lebensmittelschläuche oder Aufroller ohne Schlauch lieferbar. Für Rückfragen steht die BUL gerne zur Verfügung.

Serie 889 (links)

Die Serie 889 ist eine solide, dauerhafte Konstruktion in traditionellem Design und moderner Technik. Der Roller garantiert einen wartungsfreien Einsatz über Jahre. Er ist geeignet für Decken- oder Wandmontage, einstellbare Federkraft, die Arretierung kann ausgeschaltet werden.

Alle Modelle auch mit Inoxrahmen, mit Lebensmittelschlauch oder ohne Schlauch lieferbar.

| | | |
|----------------|---|---------|
| No 19.0731.20 | Luft-Wasser, max. 15 Bar, 20 m 3/8 Zoll | *975.– |
| No 19.0731 | Luft-Wasser, max. 15 Bar, 15 m 1/2 Zoll | *885.– |
| No 19.0732 | HD Wasser max. 180 Bar, 20 m 3/8 Zoll | *1430.– |
| No 19.07.889.d | Wandkonsole, 150° schwenkbar zu 889 | *150.– |

Action

Ein-
führungs-
preis:
10%
Rabatt bis
Ende
Oktober
2002

für die
Modelle
889
884
885





NEUHEIT optrel® OSE Satellite

Die neue Schweißer-Schutzmaske mit wichtigen Eigenschaften wie Komfort, Sicherheit und höchste Qualität. Das neue Design mit der speziellen, aerodynamischen Form sorgt dafür, dass der Rauch noch besser abgelenkt wird und Sie in verschiedenen Lagen vor Hitze und Schweißspritzern geschützt sind. Die elektronisch gesteuerte Blendschutzkassette dunkelt innert 0,2 Millisekunden auf die gewählte Schutzstufe ab. Alle Funktionen sind von aussen am Helm verstellbar.

- Schutzstufen DIN 5–9, 9–13
- Auch zum Schmirgeln oder Schleifen
- Schweizer Fabrikat, blau oder grün

19.0284 Optrel® OSE Satellite, **blau oder grün** **Action** (statt 465.–) ***395.–**

OSE Satellite mit Frischluftgerät «Arbin-Airbelt», integrierter Luftkanal ***1100.–**

Schweisser-Schutzmaske

OSC Solarmatic comfort® mit stufenlos wählbarer Abdunkelung durch aussenliegenden Potentiometer-Drehknopf mit der stufenlosen Einstellung von Blendschutzstufe 9 bis 13.



No 19.0280 (statt 395.–) **Action** ***355.–**

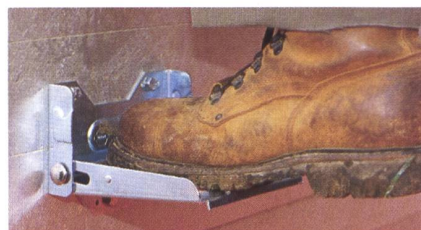
Leiterstopper



Der «Leiterstopper» besteht aus einem mit Gummi überzogenen, 48 cm breiten Aluminium T-Profil. Er eignet sich für flache, saubere, z.B. Holz-, Beton- oder Plattenböden. Die Leiter wird auf den Leiterstopper gestellt und kann nicht mehr weggleiten. Dadurch kann eine zweite Person eingespart werden.

No 16.0214 Leiterstopper **Action** (statt 105.–) ***95.–**

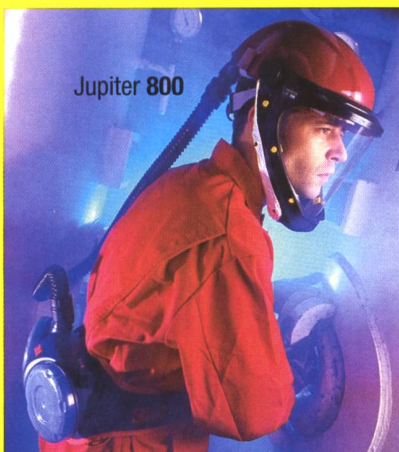
Trittsufen



Klappbare Trittsufe zum Montieren an den Bordwänden von innen, gewährleisten einen sicheren Einstieg in den Laderaum.
No 16.0259 ***25.–**
No 16.0259.5 **Aktion 5 Stück *100.–**
Bis Ende Oktober 2002

Weitere preiswerte
Sicherheitsartikel

www.bul.ch



Jupiter 800

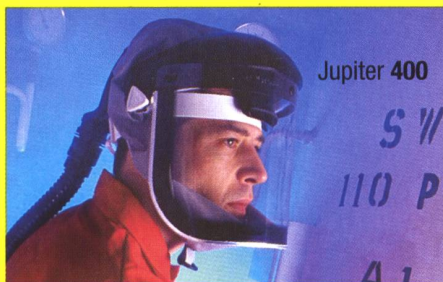
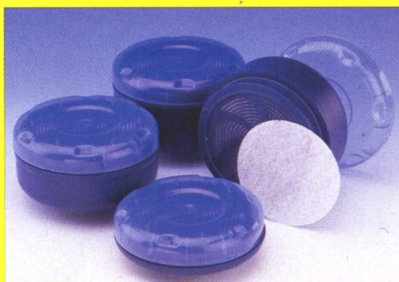
NEUHEIT 3M Jupiter™

Die neuen Gebläse-Atemschutzsysteme von 3M heissen Jupiter. Aus den verschiedenen verfügbaren Komponenten hat die BUL die besten ausgewählt, um Ihnen ein hochwertiges, modernes Produkt anbieten zu können.

- elektronische Luftstromregelung mit verstellbarer Luftmenge, mindestens 160 l pro Minute
- dank breitem Gurt und geringem Gewicht hoher Tragkomfort
- Batterie mit elektronischem Warnsystem bei abfallender Leistung
- verschiedene Filter mit optimierter Abdeckung
- bewährte (wie Serie Dustmaster 400, 700) oder neue Kopfteile (Anstossskappe mit integrierter Luftführung)



BUL-Lieferumfang für Jupiter™
Gebläse mit breitem Gurt, Batterie mit 8 h Einsatzdauer, Ladegerät, Gummischlauch 10 Vorfilter, 1 Paar Staubfilter Schutzstufe P3

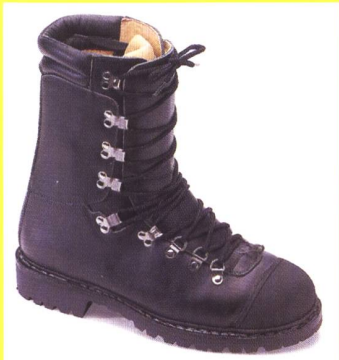


Jupiter 400

Jupiter 400 Gesichtsschild, 8h-Batterie, Gummischlauch, breiter Gurt ***1710.–**
Jupiter 700 grüner Helm wie Dustmaster 110 ***1870.–**
Jupiter 800 Anstossskappe (neu) mit integriertem Luftkanal ***1970.–**
Mehrpreis für Filter A2P3 (andere Filter auf Anfrage) ***30.–**

Action **10% Rabatt bis Ende Oktober 2002**

Die Dustmastergeräte und der Airstream bleiben weiterhin in unserem Sortiment.



NEUHEIT Forstschuh «Stuco»

Der neue Forstsicherheitsstiefel von Stuco erfüllt mit seiner Schnittschutzeinlage die Klasse 2. Er ist geeignet für die starke Beanspruchung im Forst. Mit seinem Komfortfussbett, weicher, gepolsterter Innenausstattung ist er sehr angenehm zu tragen. Stahlkappe, durchtrittssichere, rutschfeste, öl- und benzinbeständige Gummisohle bieten die nötige Sicherheit. Das Obermaterial besteht aus hochwertigem Vollnarben-Rindleder, die Schafthöhe beträgt 24 cm, das Gewicht 3000 g, Gr. 39 bis 47.

No 12.0178 Stuco-Forstschuh

*305.-

NEUHEIT

Erste Hilfe-Koffer

Koffer Spezial abgestimmt für Gartenbau, Forst- und Landwirtschaft

Füllung abgestimmt für die grünen Berufe mit Hilfe von Gefahren- und Risikoanalysen

auffälliger, oranger, robuster Koffer, 400 x 300 x 150 mm aus ABS-Kunststoff

schlagfest, temperatur- und formbeständig, staubdicht und spritzwassergeschützt

Wandhalterung mit 90° Stop-Arretierung, transparente Abdeckplatten, Drehverschlüsse.

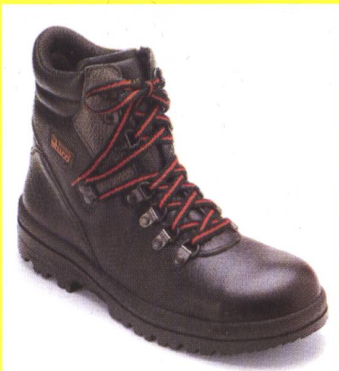
Der kleinere Verbandkasten ist die ideale Ergänzung für unterwegs.



21.0110 Erste Hilfe-Koffer Farmer
21.0120 Verbandkasten Farmer

(statt 395.-) *365.-
(statt 65.-) *45.-

Action



NEUHEIT Stuco ComforTemp®

Robuster Trekking-Arbeitsschuh, S3, Rindleder schwarz, anatomische Fussbetteinlage, schockabsorbierend, weiche Kragen- und Laschenpolster, Stahlkappe, durchtrittssichere Gummi-Trekking-Sohle. Gr. 36-48.

Das angenehme ComforTemp® Futter ist ein High-Tech Material. Bei Wärme wird die überflüssige Wärme gespeichert, und bei Kälte wird die gespeicherte Wärme wieder abgegeben.

No 19.1034 Stuco ComforTemp®

*210.-

Radio-Gehörschützer 3M



UKW-Radio in bester Stereoqualität. Modernste Technik mit Sensortasten-Bedienung, Sendersuchlauf, elektronische Lautstärken-

begrenzung und Ausschaltautomatik. So macht Gehörschutztragen Spass! Auch als Montage-Kit zu Forsthelmen Husqvarna, Jonsered oder Partner lieferbar.

Bügelversion 3M

No 19.0130 **Einführungspreis** *195.-

Helmversion 3M ohne Helm

No 19.0131 **Einführungspreis** *195.-

Forsthelm mit Radio 3M

No 19.0132 **Einführungspreis** *235.-

Netzvisier mit Radio 3M

No 19.0133 **Einführungspreis** *215.-

Absturzsicherungen



Die einfachste Absturzsicherung ist die neue, elastische 2 m lange «Manyard» von Miller. In Kombination mit einem Auffanggurt kann man sich sehr einfach und wirksam sichern. Mit dem grossen Karabiner lässt er sich leicht an einem Rohr oder einem Drahtseil befestigen.

No 19.0819 Manyard, Auffanggurt *250.-

No 19.0818 Manyard *135.-



Der automatische Gurtaufroller **Minilite** hat eine Reichweite von 3 m. Zum Set gehören ein Auffanggurt und ein Koffer.

No 19.0827 Setpreis Minilite

*475.-



**BUL
SPAA
SPIA**

Beratungsstelle für
Unfallverhütung in der
Landwirtschaft (BUL)

Picardiestrasse 3-STEIN
5040 Schöftland
Tel. 062 739 50 40
Fax 062 739 50 30

Service de prévention
des accidents dans
l'agriculture (SPAA)

Grange-Verney
1510 Moudon
Tél. 021 995 34 28
Fax 021 995 34 29

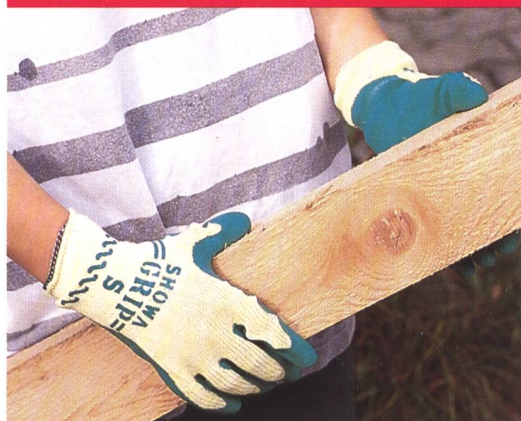
Servizio per la
prevenzione degli infortuni
nell'agricoltura (SPIA)

Caselle postale
6592 S. Antonino
Tel. 091 851 90 90
Fax 091 851 90 98

www.bul.ch

bul@bul.ch
spaa@bul.ch
spia@bul.ch

Handschuhe GREENY



Textilhandschuh, in Naturlatex
getaucht, grün, sehr bequem, griff-,
abrieb- und stichfest.

Grösse S
besonders geeignet für Kinder.

Grössen S – XL

1 Paar No 19.0682 *10.–

2 Paar No 19.0683 *15.–

50 Paar No 19.0682-50 *250.–

Schlauchaufroller



Serie 882

Schlauchaufroller in kompakter
Bauweise aus hochwertigem,
korrosionsfestem Werkstoff mit
Schwenkkonsole und Luftschlauch.
10 Bar, 3/8", Länge 6 m

No 19.07882 *255.–

Serie 782

Für 250 Volt, 12 m Kabellänge.

No 19.07782, 3x1,5 mm *350.–



AKB0-001

Wasserpistole Messing ver-
chromt, gummummantelt, blau,
das unerlässliche Zubehör für
Schlauchroller oder andere Was-
serschläuche, 870 g, max. Druck
23 bar, Anschluss 1/2" Innenge-
winde, ohne Schlauchtülle.

No 19.0736 *185.–

AKSWIV013

Drehbare Edelstahl
Schlauchtülle,
Anschlussgewinde 1/2" aussen,
Schlauchtülle 1/2"/13 mm
No 19.0737-1/2" *40.–



Schlauchtülle 3/4"/19 mm
No 19.0737-3/4" *40.–



nicht drehbare Tülle 1/2" *6.–



nicht drehbare Tülle 3/4" *6.–



* BUL-Nettopreis in Frs, inkl. MWST, inkl. Versandkosten ab Frs 150.–, Preisänderungen vorbehalten.

Ihr persönliches Bestell- oder Faxformular

| Anzahl | Artikel-Nr. | Bezeichnung | Grösse | Farbe | Länge |
|--------|-------------|-------------|--------|-------|-------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Name/Vorname:

Kunden-Nr.

Strasse/Hof:

Telefon:

PLZ/Ort:

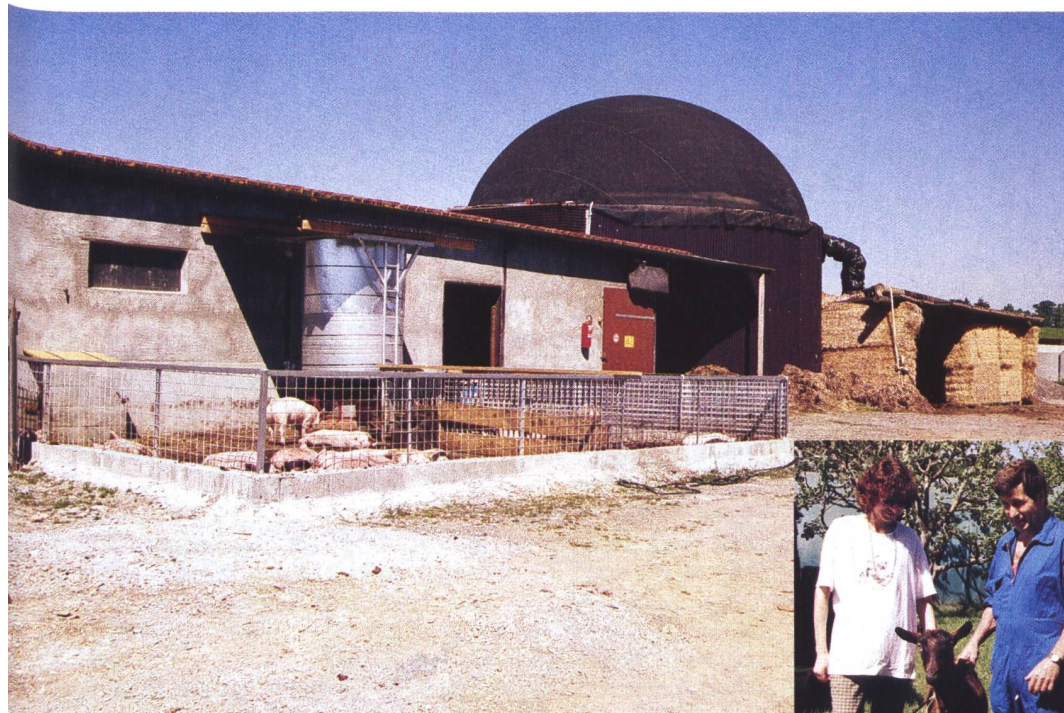
Kunde agriTOP

☐ ja

☐ nein

Datum:

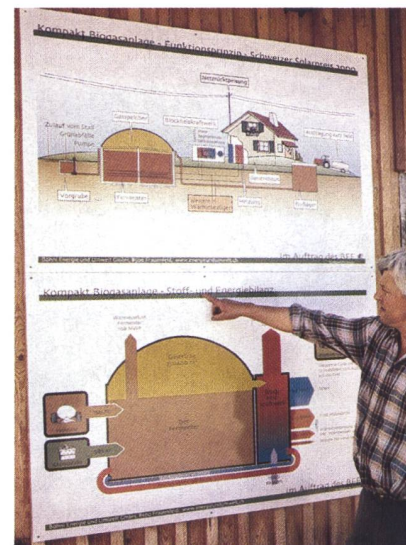
Unterschrift:



Die Botschaft kommt herüber: Landwirtschaft produziert nachhaltig Nahrungsmittel und schafft Lebensqualität durch Schonung der Ressourcen.



Biogasanlagenbetreiber Ursula und Georges Martin in Puidoux-Chexbres VD und...



...Jakob Schmid in Goldach SG.

Die gemeinsamen Hauptmerkmale bestehen darin, dass ein stehender Fermenter aus Beton mit darüber gestülpter Gashaube gebaut wird. Dazu kommt ein genormtes BHKW, dessen wesentliche Bauteile sind:

- Zündstrahlmotor (selten ein reiner Gasmotor),
- damit betriebener Strom-generator sowie
- Kühleinheiten mit direkter Nutzung der Abwärme.

Ein 300-m³-Fermenter liefert die Kraft für den Betrieb eines 55–65-kW-, ein 400-m³-Fermenter die Kraft für den Betrieb eines 80–100-kW-Stromaggregats.

Die Anlagenteile, insbesondere der Gasspeicher sowie die Fermenterheizung werden als Bausatz geliefert und können mit Hilfe eines ausführlichen Handbuches unter fachkundiger Anleitung zum Teil selber installiert werden. Mit dem Selbstbau kann mit rund einer zehnpromzentigen Kosteneinsparung gerechnet werden. Wesentlicher als die Kosteneinsparung wird aus der Sicht des Ingenieurbüros allerdings der Wissensgewinn durch die intensive Auseinander-

setzung mit der Technik der Biogasherstellung während der Bauphase beurteilt.

Nebst den Selbstbaukompaktanlagen sind auch Kompaktsysteme auf dem Markt, welche durch den Anlagenbauer mit den entsprechenden Garantien schlüsselfertig erstellt werden.

Wirtschaftliche Co-Vergärung

Allen drei Anlagentypen ist gemeinsam, dass Gülle und Mist zwar als kontinuierliches Basissubstrat den Bakterienkulturen das Überle-

ben sichern. Hinzu kommt aber in jedem Fall die Vergärung eines so genannten Co-Substrates. Wirtschaftlichkeitsberechnungen, wie sie zum Beispiel das Planungsbüro von Hans Engeli macht, beweisen, dass unter landesüblichen Betriebsgrößen und Tierhaltungssystemen eine Anlage nur kostendeckend

STATISTISCHE ANGABEN

Aus der Biogasstatistik «Erneuerbare Energie, Teilstatistik Biogasanlagen in der Landwirtschaft 2001»

| Biogasanlagen mit Wärmekraftkopplung | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|--|------|------|------|------|------|
| Anzahl Anlagen | 33 | 31 | 34 | 35 | 38 |
| Installierte elektrische Leistung (kW) | 593 | 645 | 878 | 923 | 1193 |
| Stromproduktion (MWh / Jahr) | 1731 | 2965 | 2584 | 3243 | 3799 |
| Eine Megawattstunde (MWh) = 1000 Kilowattstunden (kWh) | | | | | |

Von 1990 bis 2001 reduzierte sich das Total der funktionierenden Biogasanlagen von 102 auf 71. Andererseits blieb die Anzahl Anlagen mit Wärmekraftkopplung bis 1997 konstant bei rund 30 und erhöhte sich von 1998 bis 2001 um 7 Biogaskompaktanlagen auf insgesamt 38 Anlagen mit Wärmekraftkopplung. Der überproportionale Anstieg der Stromproduktion in dieser Zeit ist auf die Co-Vergärung zurückzuführen, zu der die 7 Kompaktanlagen rund 1087 MWh beitrugen. Hinzu kommt die Stromproduktion einer schlüsselfertigen Biogaskompaktanlage, die rund 800 MWh liefert.



Die landwirtschaftliche Dienstleistung: Transportkette Rüstabfälle hin zur Vergärung, Gülle her zu den Abnehmern des wertvollen Düngers. Nicht im Bild ist der Schleppschlauchverteiler, der zur Verminderung der Ammoniakverluste sozusagen obligatorisch ist.

betrieben werden kann, wenn eine Co-Vergärung möglich ist.

Die Vergärung von organischem Material als Weg der Entsorgung und Verwertung im Vergleich zu anderen Entsorgungswegen (Kompostierung und Verbrennung) muss sich also als wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll erweisen. Der Anlagenbetreiber erbringt dann eine vertraglich gesicherte Dienstleistung gegenüber einem privaten Unternehmen oder der Öffentlichkeit. Ein zweites wesentliches Standbein ist die Vermarktung der elektrischen Energie als so genannter «Ökostrom», für den ein im Vergleich zum Normaltarif wesentlich höherer Preis erzielt wird.

Wenn beides gelingt, kann der Bau und der Betrieb einer Biogasanlage zu einem finanziell interessanten Betriebszweig werden, umso eher, wenn noch der Idealismus hinzukommt, sich in besonderem Masse für einen ökologisch sinnvollen Stoffkreislauf einzusetzen.

Düngerbilanz und Ammoniak

Das Label «Ökostrom» bedingt allerdings auch, dass die pflanzen- und umweltgerechte Ausbringung der vergorenen Gülle mit einer hohen Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe sichergestellt ist. Es

müssen zwei Bedingungen erfüllt sein:

- Die Ausbringung betriebsfremder Nährstoffe nach der Vergärung würde den betriebsinternen Düngerkreislauf empfindlich stören, wenn diese nicht auch wieder abgeführt würden. Es müssen also Gülleabnahmeverträge bestehen, die eine ausgeglichene Nährstoffbilanz garantieren. Der Gedanke sei angefügt, dass mit dem in Aussicht gestellten Verbot der Klärschlammabfuhr auf Ackerflächen die Nachfrage nach dem sehr homogenen Produkt «vergo-rene Gülle» ansteigt.
- Die vergorene Gülle hat auf Grund der basischen Eigenschaften generell und erst recht mit der Zufuhr ausserbetrieblicher Materialien einen hohen, für die Atmosphäre schädlichen, Ammoniakanteil. Es ist deshalb zwingend, die Gülle mit Schleppschlauchverteilern möglichst bodennah auszubringen oder im Idealfall sogar einzudrillen.

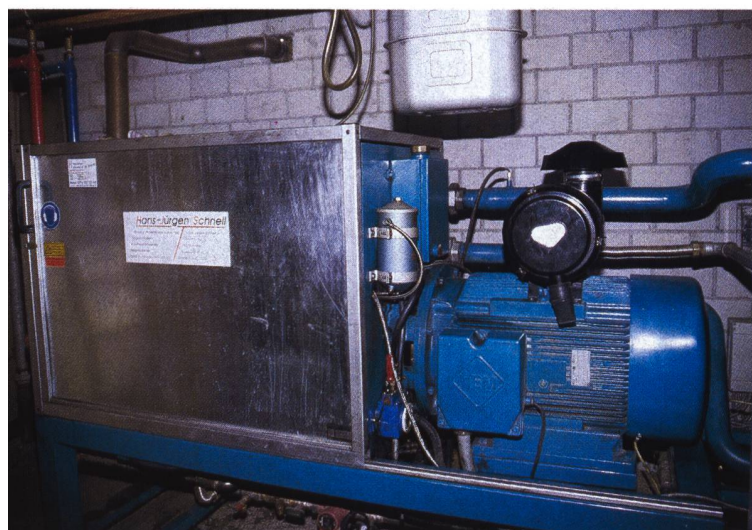
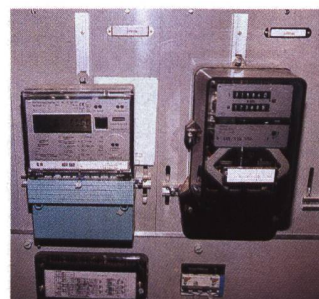


Maurer-, Zimmermanns- und Sanitärarbeiten, ... der Möglichkeiten sind viele – Kapazität und Know-how vorausgesetzt –, teure Handwerkerstunden zu sparen. Präzision ist verlangt, um den Gasbehälter mit einem aufblasbaren Gummischlauch in der Nut dicht zu kriegen.

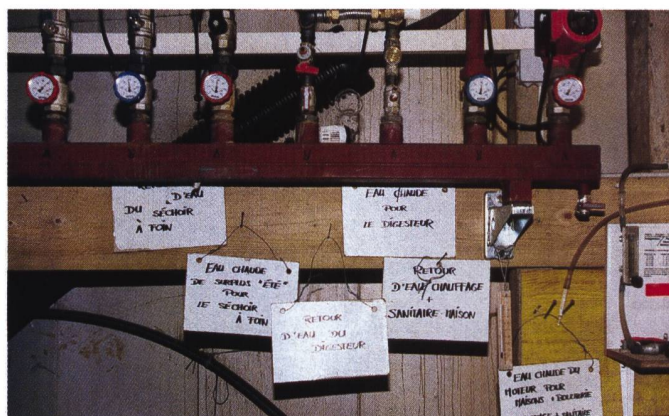
Energiegewinnung

Das Biogas wird im Gasspeicher zwischengelagert und nach der Reinigung im Nass- und Trocken-

Schalt- bzw. Überwachungselektronik: Die Funktions- und Sicherheitsgarantie muss das professionelle Unternehmen geben.



Hightech-Anlage Blockheizkraftwerk.



Kreisläufe für die Prozesswärme, die Warmwasseraufbereitung und im Sommer die Erwärmung der Luftströme für die Heubelüftung sind übersichtlich angeordnet und gekennzeichnet. Die erbrachte Eigenleistung trägt insbesondere zum profunden Verständnis von physikalischen und biochemischen Zusammenhängen bei.



verfahren im BHKW verbrannt. Im landwirtschaftlichen Bereich kommt in aller Regel ein Zündstrahlmotor mit Lade-Luftkühlung als Antrieb für den Stromgenerator zum Einsatz. Zündstrahlmotoren funktionieren mit einem Zusatz von ca. 10% Diesel bzw. Heizöl (Dual Fuel) im Gegensatz zu reinen Gasmotoren als Selbstzünder, wie jeder Dieselmotor. Die Verwendung des fossilen Brennstoffes trübt das Bild der CO₂-neutralen Energiegewinnung. Als Ersatz von Diesel-

bzw. Heizöl kann in geeigneten Motoren auch Pflanzenöl verwendet werden.

Die Blockheizkraftwerkseinheit wird bei den Kompaktanlagen komplett von der Firma Schnell in Deutschland geliefert. Der Betrieb wird über ein Modem von dieser Firma auch ständig überwacht und wenn nötig auch beeinflusst. Der Wirkungsgrad ist beim Gasmotor etwas besser als beim Zündstrahlmotor. Neben den klassischen BHKWs stehen in Zukunft auch

Mikro-Gasturbinen für die Stromerzeugung zur Verfügung. Eine erste vom Bundesamt für Energie mitfinanzierte Pilot- und Demonstrationsanlage mit einer elektrischen Leistung von 100 kW wurde Ende 2001 in Betrieb genommen.

Vermarktung von Ökostrom

Die Elektrizitätswerke sind verpflichtet, Strom aus dezentralen

Anlagen zu einem Mindestpreis von 16 Rappen pro kWh zu übernehmen. Für Ökostrom kann mit einem Preis von 20 bis 26 Rappen pro kWh gerechnet werden. Dieser höhere Preis wird von der Genossenschaft Ökostrom Schweiz bezahlt, die in den letzten Jahren mit einer beachtlichen Steigerung der Stromproduktion aus Biogasanlagen aufwarten konnte. ■

Die erste Biogaskompaktanlage

Jakob Schmid im sanktgallischen Goldach fasste den Entschluss zum Bau der ersten Kompaktanlage in der Schweiz vor vier Jahren. Einerseits unterstützte ein Förderungsbeitrag des Bundesamtes für Energie den Entschluss, andererseits die ins Haus stehende Revision der Holzfeuerungsanlage. Der Betrieb der Anlage entwickelte sich in der Zwischenzeit zu einem wichtigen Betriebszweig des ganzen Betriebes. Das Basisangebot an Gärgut

kommt aus dem Gülleanfall der Schweinemast (200 Mastplätze) und Milchviehhaltung (30 GVE).

Die Technik

Die technischen Installationen umfassen, dem Schema einer Biogasanlage entsprechend, die Vorgrube mit vorgelagerter mechanischer Zerkleinerung der Grünabfälle und Rührwerk. Eine für die dickflüssige Masse geeignete Balgpumpe pumpt die Dickgülle portionenweise,

(5–9 m³ pro Tag) in den Fermenter. Die gleiche Menge vergorener Gülle überströmt in den Güllelagerbehälter. Jakob Schmid weist noch auf eine Problematik hin: Die Geruchsemissionen, die insbesondere beim Rühren der Vorgrube auftraten, waren gravierend, weil der Hofbereich mit der Biogasanlage unmittelbar an die Wohnzone angrenzt. Mit der inzwischen installierten Gaswaschanlage hofft er, dem Problem wirksam begegnen zu können.

Biogasanlage von Jakob Schmid, Goldach

(Beigestellt sind die Zahlen der Biogasanlage von Georges Martin in Pidoux-Chexbres VD. Gültige Vergleiche bedürfen in jedem Fall der vertieften Abklärung der Randbedingungen.)

| Daten 2001 | Anlage Goldach | Anlage Puidoux |
|----------------------------------|---|---|
| Elektrische Leistung | 75 kW | 55 kW |
| Anlagekosten * | CHF 250 000.– | CHF 220 000.– |
| Fermentervolumen | 300 m ³ | 400 m ³ |
| Input betriebseigene Gülle | 1460 m ³ /Jahr | 2900 m ³ /Jahr (inkl. Panseninhalt aus dem betriebseigenen Schlachthaus) |
| Input betriebsfremde Grünabfälle | Grünabfälle (700 Tonnen), Mühlenstaub und Panseninhalt ergeben ca. das gleiche Volumen wie die betriebseigene Gülle. Beim Panseninhalt ist der Übernahmepreis vereinbart, bei den Grünabfällen werden die Transportkosten in Rechnung gestellt. Von einem Gemüsebetrieb wurde die Schredderanlage finanziert. | Mühlenstaub, Rasenschnitt von Golfanlage |
| Biogasertrag 2001 | 200 000 m ³ (56% Methan) | 120 000 m ³ (62% Methan) |
| BHKW-Laufzeit | 5000 Betriebsstunden pro Jahr (insgesamt 16 368 Betriebsstunden ohne nennenswerte Störungen) | 5000 Betriebsstunden |
| Elektrischer Wirkungsgrad | 33% | |
| Stromertrag | 2001: 375 000 kWh | 259 150 kWh |
| davon Eigenverbrauch | 60 000 kWh/Jahr (Differenz: Einspeisung ins Netz) | 131 400 kWh inkl. Stromversorgung der Metzgerei (Differenz: Einspeisung ins Netz) |
| Erlös Stromverkauf | CHF 50 000.–/Jahr | CHF 25 550.–/Jahr |
| Einsparungen Strom | CHF 10 000.–/Jahr | CHF 34 164.– (131 400 x 0.26) |
| Einsparungen Wärmeproduktion | CHF 2000.– (Gegenwert von 75 Ster Holz und Arbeit) | CHF 3000.– (Gegenwert Brennholz) |

* ohne Eigenleistungen sowie Vorgrube, Güllelagerung und Heizleitungen zum Haus

Adressen

engeli engineering

Hans Engeli, Hohmattstrasse 1
8173 Neerach, Tel. 01 858 30 20
Fax 01 858 38 40
engeli@compuserve.com
www.biogas.ch

Nova Energie

Châtelstrasse 2, 8355 Aadorf
Tel. 052 368 34 70
Fax 052 365 43 20
www.novaenergie.ch

Arbeitsgemeinschaft Bioenergie «arbi»

Lättichstrasse 8, 6340 Baar
Tel. 041 763 21 21, www.arbi.ch

Informationsstelle Biomasse

Zollikerstrasse 65, 8702 Zollikon
Tel. 01 395 11 11, www.ebp.ch

Centre d'Information Biomasse

Chemin du Coteau 28, 1123 Aclens
Tél. 021 869 98 87
Fax 021 869 97 94
www.biomasseenergie.ch

Genossenschaft

Ökostrom Schweiz

Hanfackerstrasse 2, 8500 Frauenfeld, Tel. 052 720 44 26
Fax 052 720 44 25
www.oekostrom-ch.ch

Böhni Energie & Umwelt GmbH

Industriestrasse 23, 8500 Frauenfeld, Tel. 052 728 89 97
Fax 052 728 89 09
www.energieundumwelt.ch

Schlüsselfertige

Kompaktanlagen

Firma Lipp, Industriestrasse D-73497 Tannhausen
www.lipp-system.de

Bundesamt für Energie

3003 Bern
www.energie-schweiz.ch

SVLT Fachkommission 5

(Landwirtschaft, Energie, Umwelt)

Präsident Roland Biolley, Eitenbergstrasse 2, 5212 Hausen
Tel. 056 441 66 03