

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 45 (1983)
Heft: 15

Artikel: Biogas statt Erdöl
Autor: Helbling, Urs
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081478>

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: 05.02.2026

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

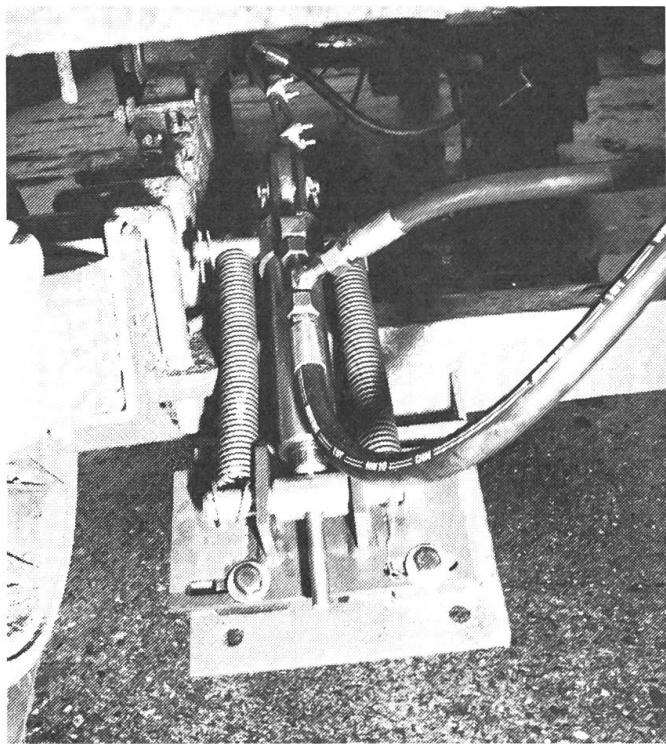


Abb 9: Anhänger-Bremszylinder mit zusätzlichen Rückzugsfedern. Die Montage ist so vorzunehmen, dass beim Betätigen der Stellbremse der Kolben nicht herausgezogen wird.

Bremszylinder mit 120 bis 150 mm Hub und einer zusätzlichen Rückzugsfeder montiert (zum Lösen der Bremsen).

Kolbendurchmesser und Hebellänge am Bremschlüssel sind so zu wählen, dass bei einem Druck von 100 bar in der Bremsleitung die Abbremsung des Anhängers 30% beträgt. Dies bedeutet, dass zum Ziehen des gebremsten Anhängers (auf der Ebene, Rollwiderstand vernachlässigt) 30% des Anhängergewichtes aufgewendet werden müssen.

Erfahrungsgemäss werden zu grosse Zylinder bzw. Kolben montiert. Je nach Achsenstärke ist ein Kolbendurchmesser von 18 bis 25 mm Durchmesser zu wählen. Bei einem Maximaldruck von 150 bar treten dabei folgende Kräfte auf:

Kolbendurchmesser mm	Kraft auf Bremswaage daN (kp)
18	380
20	470
22	570
25	740

Die Gabel am Bremszylinder ist mit einem Langloch zu versehen, damit der Kolben beim Betätigen der Stellbremse nicht herausgezogen wird (Korrosionsgefahr bei längerem Stillstand).

Im Auftrag der Technischen Kommission 1 des Schweiz. Verbandes für Landtechnik SVLT

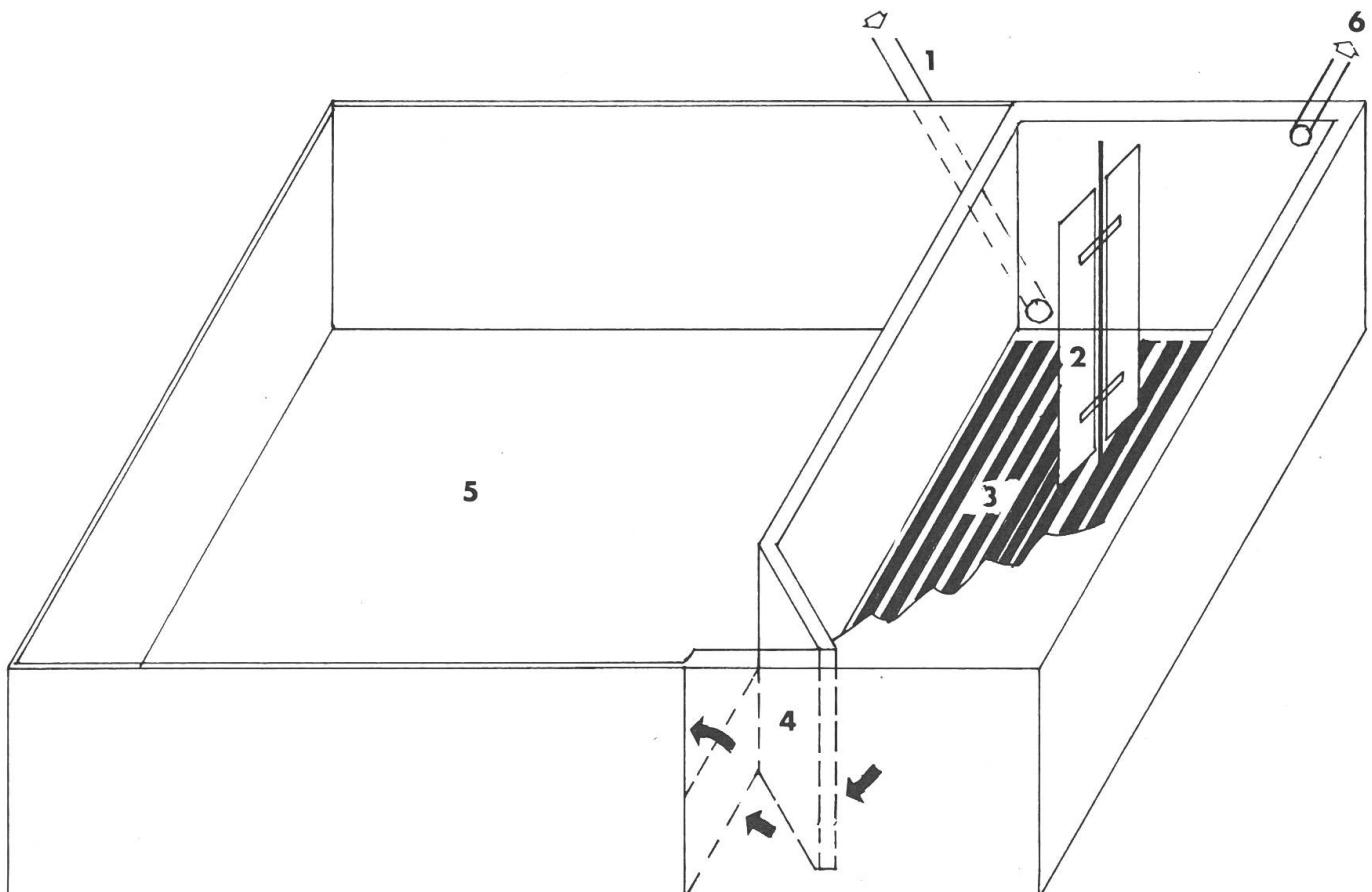
Biogas statt Erdöl

Fritz Locher bewirtschaftet zusammen mit seiner Familie den «Lättenhof» in Bonstetten. Sein Viehstand umfasst rund 32 GVE, 15 Mutterschweine und ein paar Ziegen. Nebst intensiver Viehzucht mit Weidebetrieb bestellt er rund 13 ha Ackerland. Eigentlich ein Betrieb, wie es viele in der Schweiz gibt, aber mit einem wesentlichen Unterschied. Seit 1978 betreibt er eine Biogasanlage, und wie seine nun fünfjährige Erfahrung zeigt, mit gutem Erfolg. Fritz Locher ist einer der Pioniere auf diesem Gebiet.

Obwohl man damals über sehr wenig Erfahrung auf dem Gebiet der alternativen Energieerzeugung verfügte, nahm Herr Locher

das Risiko auf sich, ein eigenes Energiezentrum zu bauen.

Ein flüchtiger Blick auf den herausgeputzten «Lättenhof» lässt aber nirgends eine Biogasanlage vermuten. Einzig eine Warntafel «Biogas – Rauchen verboten» an der Türe der «Kommandozentrale» (Abb. 1), weist auf eine Alternativenergieanlage hin. Auf einem Betriebsrundgang erzählt mir Fritz Locher aus den Anfängen seiner Biogasanlage und wie es dazu gekommen ist: «Ausschlaggebend für den Bau war die bevorstehende Stallsanierung und der Bau eines neuen Stöcklis. Da jede Betriebserweiterung und Rationalisierung zwangsläufig einen Mehrverbrauch an Energie zur Folge



Schema der Biogasanlage von F. Locher, Bonstetten

Legende:

- 1 Zuleitung der Jauche aus dem Schwemmkanal in den isolierten Gärraum
- 2 Flügelrührwerk (Intervallschaltung alle zwei Stunden während $1 \frac{3}{4}$ Minuten)
- 3 300 m Heizschlangen aus Kunststoffrohren
- 4 Syphon als Überlauf vom Gärraum zum Lagerraum
- 5 Lagerraum
- 6 Gasentnahmerohr zum Kondenswasserabscheider.

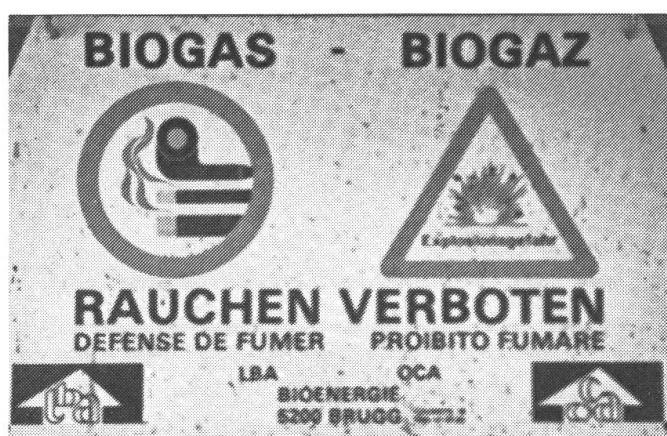


Abb. 1: Die Warntafel «Biogas – Rauchen verboten» ist, von aussen gesehen, einziges Indiz der vorhandenen Biogas-Anlage.

hat, suchte ich nach Möglichkeiten, einerseits Energie einzusparen und andererseits

Energie selber zu produzieren. Der Betrieb einer Biogasanlage als Energieerzeuger drängt sich in der Landwirtschaft geradezu auf. Sonnenenergie war für mich kein Diskussionsthema, hörte und las man in jener Zeit noch nicht sehr viel Gutes. Der Betrieb einer Biogasanlage hingegen bewährte sich schon vor mehr als 2000 Jahren in China. Also warum sollte die Biogasproduktion nicht auch in der Schweiz möglich sein?

Nicht zuletzt wagte ich mich an den Bau, weil ich der festen Überzeugung bin, dass wir energiebewusster denken und beim Verbrauch der Energieträger mehr masshalten müssen, um den nachfolgenden Generationen eine Welt hinterlassen zu können, die noch lebenswert ist.

So kam es, dass wir Ende 1977 mit der Planung des neuen Stalles und der Biogasanlage begannen. Sie musste folgende Anforderungen erfüllen:

- Aufbereitung von Warmwasser für die Milchkammer und Haushaltung,
- Heizen des Stöcklis,
- einfacher Anlagebau mit möglichst wenig stromverbrauchenden Aggregaten,
- wenn möglich kostendeckend arbeiten.

Im Sommer 1978 konnte mit dem Bau begonnen werden. Ich hatte das grosse Glück, gute Planer, Bauleute und einen ausgezeichneten Sanitär-Installateur an der Hand zu haben».

Anlagebeschrieb und Gasverwertung

Die Biogasanlage wurde als beheizte Unterfluranlage konzipiert. Der Gärbehälter umfasst 65 m^3 , ist rundum isoliert und am Boden mit 300 m Kunststoffrohren zur Beheizung der Gülle ausgelegt. Als Überlauf in die angrenzende Lagergrube dient ein verstellbarer Syphon (siehe Schema auf S. 951).

Alle drei Tage wird ein Schwemmkanal in den Gärraum entleert. Ein Flügelrührwerk mischt alle zwei Stunden während $1\frac{3}{4}$ Minuten die rund 33° Celsius warme Gülle (Abb. 2).

Das produzierte Gas gelangt über eine Leitung in den Kondenswasserabscheider. Von



Abb. 2: Kondenswasser-Abscheider mit Zu- und Ableitung.

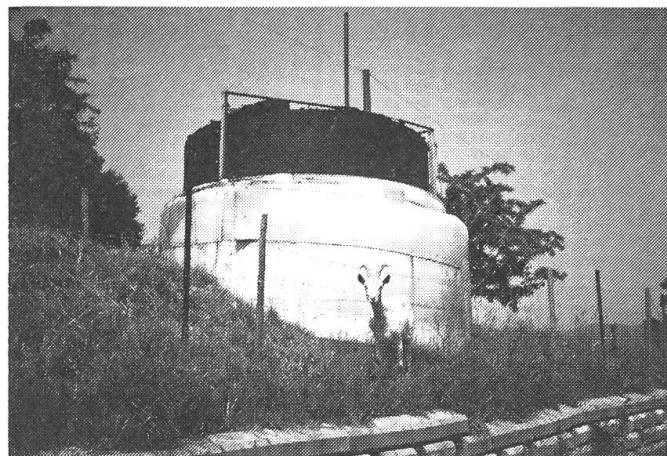


Abb. 3: Der isolierte Nassgasometer dient als Vorratsbehälter, um allfällige Produktionsschwankungen überbrücken zu können.

dort aus führt eine Leitung direkt zum Brenner, der das Gebrauch- und Heizwasser aufbereitet. Im «Kommandoraum» finden wir unzählige Leitungen, Hahnen und Schalter, die für den flüchtigen Betrachter eher komisch anmuten. Die zweite Leitung führt zum Nassgasometer, der als Vorratsbehälter ca. $7,5\text{ m}^3$ komprimiertes Gas speichern kann. Normalerweise wird aber der Brenner im Heizraum des Stöcklis direkt durch diese zweite Leitung gespiesen (Abb. 3).

Die tägliche Gasproduktion beläuft sich im Winter auf $62\text{--}68\text{ m}^3$ Gas, im Sommer bei Weidebetrieb auf knapp 36 m^3 . $\frac{1}{3}$ des anfallenden Gases wird für die Beheizung des Gärraumes (Produktionsenergie) aufgewendet. Der Rest des Gases (Nettoenergie) wird zur Warmwasseraufbereitung und zu Heizzwecken verwendet. Gasüberschüsse treten praktisch nie auf. Während des Winters, wenn die Außentemperaturen unter minus 4° Celsius sinken, muss zusätzlich mit der Holzheizung nachgeholfen werden.

Betriebsicherheit

Während dem nun fünfjährigen Betrieb der Anlage mussten drei längere Produktionsausfälle in Kauf genommen werden. Das eingebaute Rührwerk erwies sich als zu schwach dimensioniert, da die Beanspruchung durch die sehr dickflüssige Jauche viel höher ist als anfänglich vorauszusehen war. So musste zweimal der defekte Antrieb

repariert werden. Katastrophale Folgen hatte das Reinigen des Stalles. Mit einem Hochdruckreiniger wurden Wände und Decken gereinigt. Trotz aller Vorsicht – das Waschwasser wurde mit dem Druckfass aus den Schwemmkänen abgesogen – gelangten Spuren des verwendeten Holzschutzmittels in den Gärtank. Binnen acht Tagen kam die ganze Biogasproduktion zum Stillstand. Das Wiederanfahren dauerte bis zum Produktionsoptimum sechs Wochen. «Solche Zwischenfälle müssen einfach in Kauf genommen werden. Man wird dabei um einige Erfahrungen reicher», erklärte mir Fritz Locher schmunzelnd. Bei diesen drei Zwischenfällen blieb es bis heute und wir meinen, dass im Gesamten gesehen dieses Resultat ausgezeichnet ist.

Wartung und Betreuung

Die Anlage wird täglich von Herrn Locher kontrolliert. Jeden Morgen werden die Verbrauchszahlen am Gaszähler abgelesen und in einem Tagebuch aufgeschrieben. Der Griff zum Heizungsrohr, das in den Gärraum führt, ist ebenso selbstverständlich wie der kritische Blick zum Thermometer am Boiler. Die Wartungsarbeiten beschränken sich im Wesentlichen auf die Reinigung und das Entrussen der Gasbrennerdüsen sowie das Schmieren des Rührwerkankriebes (Abb. 4).

Wirtschaftlichkeit

Die Biogasanlage wurde mit dem Stallneubau geplant und gebaut. Somit wurden erhebliche Mehrkosten eingespart. Nebst tieferen Anlagekosten und optimaler Integration in das Betriebsbild – die vielen Silos sind ja nicht gerade eine Augenweide – konnte ebenfalls das mancherorts langwierige Warten auf die Baubewilligung verkürzt werden. Die Biogasanlage verursachte Mehrkosten von ungefähr 40'000.– Franken. Dies ergibt pro GVE Fr. 1250.–, was nach heutigen Maßstäben sehr niedrig ist. (Siehe LT Nr. 1/83 «Zur Subventionierung von landwirtschaftlichen Biogasanlagen».) Der jährliche Aufwand beläuft sich auf

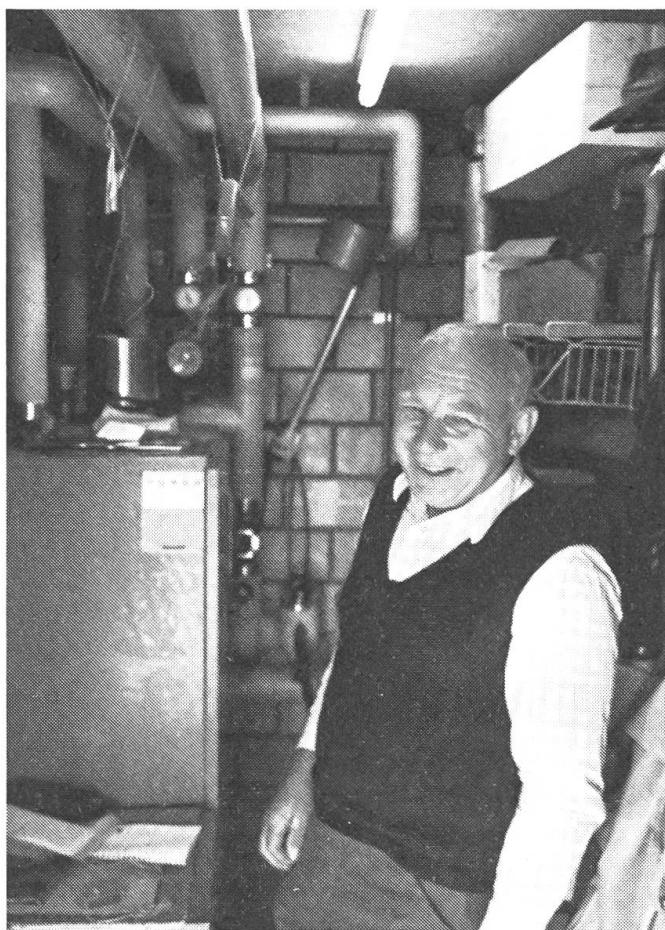


Abb. 4: Fritz Locher in seiner Kommandozentrale. Er hat gut lachen, spart er doch rund 7500 Liter Heizöl pro Jahr.

4770.– Franken. Darin sind Amortisation, Zins, Reparaturen, Stromkosten und die Wartung mit 270 Stunden pro Jahr eingeschlossen.

Dem gegenüber steht die Nettogasproduktion von durchschnittlich 30 m³ pro Tag. Diese Gasmenge entspricht einem Erdöläquivalent von 21 Liter (1 m³ Gas = 0,7 Liter Heizöl). Somit können pro Jahr rund 7500 Liter importiertes Heizöl durch die auf dem eigenen Betrieb produzierte, erneuerbare Energie Biogas ersetzt werden. Die Anlage arbeitet bei einem Heizölpreis von rund Fr. 63.– selbsttragend.

Im Anschluss an die Betriebsbesichtigung haben wir in der gemütlich warmen Stube noch folgende Fragen diskutiert:

He: Herr Locher, würden Sie wieder eine Biogasanlage bauen?

Lo: Gewiss! Wir haben wirklich Freude am guten Funktionieren der Anlage und glauben, einen kleinen Beitrag zum Energiesparen leisten zu können. Sicher ist der Betrieb dieser Biogasanlage kein grosses Geschäft, aber sie arbeitet normalerweise selbsttragend. In der Wirtschaftlichkeitsrechnung gibt es einige Punkte, die frankenmässig nicht genau erfasst werden können, so z.B. der Gülleanfall. Die zu vergärende Gülle soll nicht mit Wasser verdünnt werden, um einen möglichst hohen TS-Gehalt erreichen zu können. Dies hat dann zur Folge, dass weniger oft Gülle ausgebracht werden muss. Man spart Fuhrkosten und bringt pro Fass erst noch eine höhere Nährstoffkonzentration auf die Felder. Ich habe auch die Feststellung gemacht, dass die Biogasgülle weniger stinkt und schonender ist für Pflanzen und Bodenlebewesen.

He: Wie haben Sie das festgestellt?

Lo: Jedesmal kann man beobachten, dass das nachwachsende Gras nicht verbrennt wird und dass keine Würmer an die Bodenoberfläche kommen.

He: Sie sind Waldbesitzer. Hätten sie zu wenig Brennholz aufrüsten können, um auf eine teure Biogasanlage verzichten zu können?

Lo: Das Holz aus dem eigenen Wald zusammen mit dem Anteil, den wir aus dem Korporationswald zu gute haben, hätte für eine Kachelofenheizung gereicht. Aber auch die Holzheizung ist nicht gratis und wahrscheinlich nicht viel billiger als die Biogasheizung. Ein grosser Zentralheizungskachelofen kostet heutzutags auch eine schöne Menge Geld. Der Rohstoff Holz wäre vorhanden, aber die Arbeit ist das Teuerste.

He: Würden Sie heute die Biogasanlage auf andere Art und Weise bauen?

Lo: Einzig und allein die Schwemmentmischung! Die dicke Gülle fliesst im Winter sehr schlecht. Wahrscheinlich würde ein grösser dimensionierter Ablauf in den Gärraum dieses Problem lösen. Eine Möglichkeit kann vielleicht einmal das Umspülverfahren bringen, wenn es genügend praxisreif sein wird.

He: Schwebt Ihnen der Traum des energieautarken Betriebes vor?

Lo: Nein, überhaupt nicht! Es stand von Anfang an nie zur Diskussion, z.B. Strom für den Eigenbedarf oder Verkauf zu produzieren, geschweige den Traktor oder unser Kombifahrzeug mit Biogas zu betreiben. Ich finde es zwar äusserst positiv, dass die Eidgenössische Forschungsanstalt in Tänikon intensiv an diesem Problemkreis, Strompreise, biogasbetriebener Traktor etc. arbeitet, aber ich sehe in nächster Zukunft keine Möglichkeit, nur annähernd wirtschaftlich mit biogasbetriebenen Traktoren zu fahren.

He: Wem könnten Sie eine Biogasanlage empfehlen?

Lo: Das ist eine schwierige Frage. Nach meinen Erfahrungen braucht es zu allererst starke Nerven und viel Verständnis für die biologischen Abläufe bei der Methangärung. «Geduld bringt Rosen» ist ein treffender Ausspruch. Nebst einer minimalen Betriebsgrösse braucht es Mut zum Risiko. Der Betreiber einer Biogasanlage muss sich Zeit nehmen, die notwendigen, täglichen Kontrollen durchzuführen. «En Biogasalag isch nöd für en Hauderibetrieb!»

He: Herzlichen Dank für dieses Gespräch und auch in Zukunft «Gut Gas!» Urs Helbling

Zentralschweizerische Landmaschinenschau (ZELA) vom 16.–20.2.1984 in Luzern

Ab 1984 wird sich die Zentralschweizerische Landmaschinenschau gänzlich verselbständigen und nicht mehr wie bisher im April, sondern im Februar durchgeführt werden. Für die Ausstellung wird eine feste, geheizte Halle und eine Bruttofläche von 5000 m² zur Verfügung stehen. Diese alle zwei Jahre stattfindende Landmaschinenschau wird abwechselnd mit der AGRAMA – der gesamtschweizerischen Landmaschinenschau in Lausanne – durchgeführt und wird ihre Tore zum nächsten Mal vom 16.–20.2.1984 öffnen.