

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 84 (2022)
Heft: 12

Artikel: Mit neuen Ideen zu mehr Biogas
Autor: Vogel, Benedikt
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082590>

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>



In Nesselbach AG steht die grösste industrielle Biogasanlage der Schweiz. Im Jahr 2021 produzierte sie aus Speiseresten jeweils 18 Mio. kWh Strom und Wärme. Darüber hinaus wurden 30 Mio. kWh Biogas ins Erdgasnetz eingespeist. Bild: Recycling Energie AG

Mit neuen Ideen zu mehr Biogas

Organische Abfälle aus Lebensmittelindustrie, Gärten und Landwirtschaft einschliesslich Gülle und Mist sind wertvolle Ressourcen. Durch Vergärung lässt sich daraus Biogas gewinnen, das sich unter anderem in Wärme und Strom umwandeln lässt.

Benedikt Vogel*

In den Geschichten von Jeremias Gotthelf spielen Mist und Gülle eine wichtige Rolle. Ein grosser Misthaufen vor dem Bauernhof steht für wirtschaftliche Kraft und Ansehen in der Gesellschaft. Die tierischen Ausscheidungen sind wertvolle Stoffe, die den Landwirten das Überleben sichern. Der wortgewaltige Berner Schriftsteller beobachtete bei Bauern eine regelrechte Leidenschaft, ihre Höfe mit tadellosen Misthaufen zu schmücken. Manch ein Bauernherz hänge «inniger» an einem reinlichen Misthaufen «als manch Herrenherz an seiner Frau», scherzte Gotthelf.

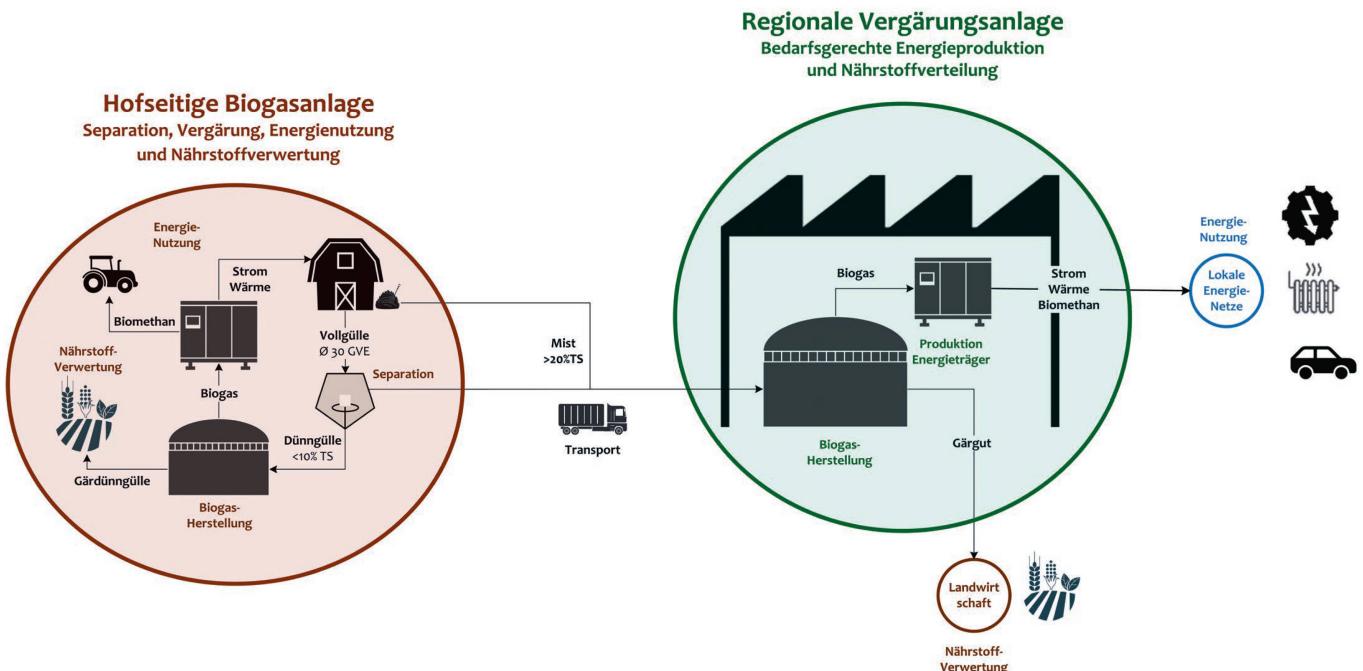
Die Zeiten haben sich geändert. Der Misthaufen ist für viele Menschen in weite Ferne gerückt. Doch in der aktuellen

Energiediskussion feiert er eine Renaissance. Mist und Gülle gelten plötzlich wieder als interessante Ressourcen, als Träger von Energie und Nährstoffen. Beide Substrate werden unter dem Begriff «Hofdünger» zusammengefasst. Umweltwissenschaftlerin Gillianne Bowman sagt: «Wir wissen aus früheren Studien, dass Hofdünger insbesondere von Milchkühen ein grosses Potenzial für die energetische Verwertung hat. Während die Ressource Holz heute schon stark genutzt wird, liegt bei Hofdünger ein grosses Potenzial brach, das wegen meist fehlender Wirtschaftlichkeit nur spärlich genutzt wird.»

Energie, aber auch Nährstoffe

In der Schweiz gibt es rund 110 landwirtschaftliche Biogasanlagen, die unter anderem durch die Vergärung von Hofdüngern Biogas herstellen und dieses über Blockheizkraftwerke in Strom umwandeln (bei elektrischen Leistungen zwischen 5 und 740 kW). Hinzu kommen rund 35 industrielle Anlagen im Leistungsbereich von mitunter 1000 kW und mehr, die als Ressource für die Biogas-Herstellung Grüngut und organische Abfälle aus der Lebensmittelverarbeitung einsetzen. Zusammengekommen verarbeiten diese anaeroben (unter Luftabschluss arbeitenden) Vergärungsanlagen 1,9 Mio. t Biomasse zu Biogas, aus dem anschliessend Wärme und Strom gewonnen werden kann. Die Gasproduktion entspricht rund 2% des Schweizer Gasverbrauchs, rein rechnerisch dem Wärmebedarf von 48 000 Einfamilienhäusern (in Wirklichkeit wird ein wesentlicher Teil des Biogases nicht in Wärme, sondern in Strom umgewandelt).

*Dr. Benedikt Vogel arbeitet als Journalist für das Bundesamts für Energie (BFE).



Beim NETZ-Konzept wird der Hofdünger in flüssige und feste Teile separiert. Die flüssigen Teile werden in kleinen Fermentern direkt auf den Höfen vergärt, während die festen Bestandteile in einer grossen regionalen Anlage verwertet werden. Die festen und die flüssigen Teile enthalten jeweils rund die Hälfte der Energie. Illustration: Schlussbericht VP NETZ

Gillianne Bowman hat nun mit weiteren Experten der Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landwirtschaft (WSL) und des Fachverbands Ökostrom Schweiz untersucht, wie stark sich die Produktion von Biogas weiter steigern liesse, indem gleichzeitig ein Mehrwert – nämlich die Substitution von mineralischem Dünger – geschaffen werden könnte. Neben der Energieproduktion fokussierte die Studie «Biocircle and circular economy» (kurz: BioCircle) auf die Nährstoffe: Die in Biogasanlagen anfallenden Gärreste können nämlich zur Düngung von Agrarflächen herangezogen werden. Bei der Gasproduktion entstehen heute 1,6 Mio. t Gärreste. Sie enthalten 22 000 t Nährstoffe in Form von Stickstoff (N), Phosphor (genauer: Phosphorpentoxid/P₂O₅) und Kalium (genauer: Kaliumoxid/K₂O).

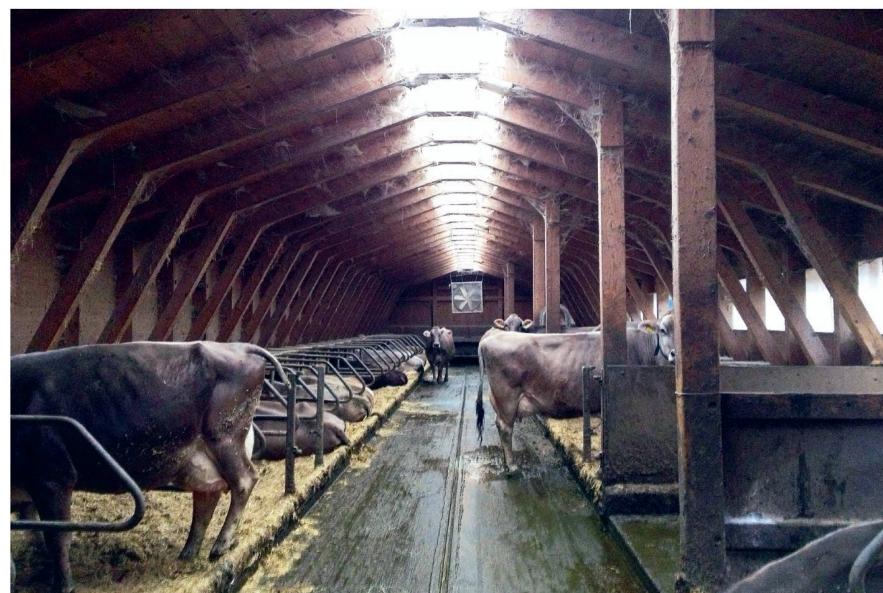
Noch ein grosses Potenzial

Die BioCircle-Forscher haben im Zuge der Studie errechnet, dass die Produktion von Energie und Dünger durch landwirtschaftliche und industrielle Biogasanlagen «erheblich» gesteigert werden könnte, wie sie im Schlussbericht ihres Projekts festhalten: «Bis 2050 könnte mindestens die doppelte Menge an Biogas geliefert werden, gleichzeitig könnten erhebliche Mengen an Mineraldünger und Treibhausgas-Emissionen eingespart werden. Somit könnte eine verstärkte anaerobe Vergärung von organischen Rückständen und

Abfällen die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und Ressourcenimporten verringern und gleichzeitig die Kreislaufwirtschaft fördern.»

Ein zusätzliches Potenzial, Gärreste als organischen Dünger zu nutzen, besteht insbesondere bei industriellen Biogasanlagen. Viele Substrate, die in solchen Anlagen verwertet werden könnten, werden heute oft nicht in der Landwirtschaft eingesetzt, sondern in Kehrichtverbrennungs-

anlagen verbrannt oder einfach kompostiert. Das BioCircle-Team hat errechnet, dass mit den Gärresten aus industriellen Biogasanlagen schon heute ein erheblicher Teil des Düngemittelbedarfs der Schweizer Landwirtschaft gedeckt und damit der Import von (in Bergwerken abgebautem oder chemisch hergestelltem) Mineraldünger reduziert wird: Bei Stickstoff werden auf dem Weg 12 % des landesweiten Bedarfs gedeckt, bei Phosphor



Kleinvieh macht Mist, Grossvieh erst recht: In der Schweiz gibt es rund 1,5 Mio. Rinder und 1,3 Mio. Schweine. Der allergrösste Anteil an Hofdünger fällt in Form von Rinder- und Schweinegüller an. Bild: Florian Rüesch



Auch landwirtschaftliche Nebenprodukte wie Pflanzenreste können in Biogasanlagen vergärt werden. Bild: Florian Rüschi



Mobile Anlage zur Auf trennung (Separierung) von Hofdünger in flüssige und feste Bestandteile. Bild: Jean-Louis Hersener

21% und bei Kalium sogar 24%. Durch den Ausbau industrieller wie auch landwirtschaftlicher Biogasanlagen könnte dieser Anteil in Zukunft markant gesteigert werden, betonen die Autorinnen und Autoren der BioCircle-Studie. Sie verweisen in diesem Zusammenhang auf die steigenden Preise für Mineraldünger. Es sei nicht nur aus ökologischer, sondern auch aus wirtschaftlicher Sicht ratsam, die Vermarktung von Gärresten aus Biogasanlagen zu steigern.

Ungenutzte Energie von Hofdünger
«Nachhaltigkeitsüberlegungen sprechen klar für einen Ausbau der Schweizer Biogas-Produktion», sagt Gillianne Bowman, «allerdings brauchen wir neue Geschäfts-

modelle, um die Rentabilität insbesondere kleinerer landwirtschaftlicher Biogasanlagen sicherzustellen.» Bisher werden vom Schweizer Hofdünger erst 3 bis 5% zu Biogas vergärt. Die geringe Nutzung hat wirtschaftliche Gründe: Zum einen haben Gülle und Mist eine geringe Energiedichte, zum anderen sind die fermentier landwirtschaftlicher Biogasanlagen im Vergleich zu den erzielten Erträgen vergleichsweise teuer. Eine bessere Rentabilität ist das Ziel eines zweiten Forschungsprojekts mit dem Namen «Nährstoff- und Energietechnik-Zentrum» (NETZ), das bisher in seiner ersten Stufe (Vorprojekt) umgesetzt wurde. Die Untersuchung wurde von Dr. Hans-Joachim Nägele, Fachgruppenleiter an der

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) in Wädenswil (ZH), geleitet. Beteiligt waren ferner die WSL, das Ingenieurbüro Hersener, die LAVEBA-Genossenschaft und die Gregio Energie AG. Das Projekt wurde wie bei BioCircle vom BFE unterstützt.

Flüssige und feste Stoffe

Die Idee des NETZ-Konzepts: Die landwirtschaftlichen Substrate werden vor der Vergärung im Biogasreaktor in flüssige und feste Komponenten getrennt. Die flüssigen Bestandteile werden anschließend vor Ort auf dem Bauernhof durch eine sogenannte Nassvergärung in Biogas umgesetzt. Die Feststoffe gelangen in eine regionale Vergärungsanlage und wer-

VOM RESTSTOFF ZUM WERTSTOFF
WIR HABEN DAS GEEIGNETE VERFAHREN

Gülle **Abwasser** **Abfälle**

Vergären

Biogas Abwärme Elektrizität

Strippen

ASL
(Ammonium-Sulfat-Lösung)

Eindampfen / Trocknen / Pelletieren

Nährstoff-Konzentrat Dünger-Pellets

Fällen

MAP / Struvit
(Magnesium Ammonium Phosphat)

Ansäuern

NH₃ Emissionen reduzieren

Pyrolyseren

Biokohle (Terra Preta)

arnold
BIOGAS UND VERFAHRENSTECHNIK

Arnold & Partner AG Industrie Nord 12 CH-6105 Schachen +41 41 499 60 00 www.arnold-partner.ch



be strong, be **KUHN**

Weitere Informationen

Der Schlussbericht zum Forschungsprojekt «Bioenergy and circular economy – the biogas plant as a hub» ist abrufbar unter: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=45239>. Der Schlussbericht zum «Vorprojekt NETZ – Nährstoff- und Energietechnik-Zentrum» ist abrufbar unter: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=46573>.

Auskünfte zu beiden Projekten erteilt zudem Dr. Sandra Hermle (sandra.hermle@bfe.admin.ch), Leiterin des BFE-Forschungsprogramms Bioenergie.

Weitere Fachbeiträge über Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte im Bereich Bioenergie finden Sie unter www.bfe.admin.ch/ec-bioenergie.

den dort zusammen mit Feststoffen aus anderen Bauernhöfen vergärt. «Dank der Separierung vermeiden wir Transportkosten, und die zentrale Anlage lässt sich effizienter betreiben», unterstreicht Gillianne Bowman die Vorteile. «Wir erhoffen uns, dass dieses Gesamtsystem wirtschaftlicher ist als eine Ansammlung konventioneller Biogasanlagen.»

Die Vorstudie hat deutlich gemacht, welche Hürden bis zu diesem Ziel zu überwinden sind. Der NETZ-Ansatz wurde in zwei Modellregionen (Waldkirch/SG und Safiental/GR) gedanklich durchgespielt. Hierbei stellte sich heraus, dass sich insbesondere wegen fehlender Bereitschaft der Bauern und wegen planungsrechtlicher Probleme nur ein Teil des energetischen Potenzials des Hofdüngers nutzen lasse (35% in Waldkirch, 10% im Safiental). Obwohl das NETZ-Konzept auf dem Reissbrett funktionieren würde und voraussichtlich auch wirtschaftlich betrieben werden könnte, kommt das Studienteam im Schlussbericht des Vorprojekts zu einem ernüchternden Ergebnis: «In naher Zukunft wird in der Region Waldkirch trotz des vorhandenen Biomassepotenzials und des Energie- und Wärmebedarfs voraussichtlich kein Projekt umgesetzt. Die Gründe hierfür sind einerseits Unstimmigkeiten zwischen den Betrieben und andererseits die fehlende Möglichkeit, durch Umzonung einen geeigneten Standort für die regionale Vergärungsanlage zu finden.» In der Region Safiental besteht zumindest Hoffnung auf eine teilweise Umsetzung des NETZ-Konzepts in einer abgespeckten Version (ohne energetische Verwertung der Feststoffe).

Umsetzung demonstrieren

Die beteiligten Wissenschaftler sind vom NETZ-Konzept weiterhin überzeugt. Um der Idee zum Durchbruch zu verhelfen, müsse in zwei Richtungen gearbeitet werden, betont ZHAW-Wissenschaftler Hans-Joachim Nägele: «Zum einen sind technisch einfache, effiziente und günstige Kleinbiogasanlagen zur Vergärung von flüssigen Substraten zu entwickeln. Zum anderen sollten wir das NETZ-Konzept in einer Pilotregion umsetzen, um die Machbarkeit zu demonstrieren und Aspekte wie Wirtschaftlichkeit, Genehmigungsfähigkeit oder Akzeptanz vertieft zu untersuchen.»



KUHN Mulcherspezialist



- **KUHN** Universalmulcher
- **KUHN** Mehrzweckmulcher
- **KUHN** Front-/Heck-Kombimulcher
- **KUHN** Böschungsmulcher
- **KUHN** Böschungsmäher
- **KUHN** Randstreifenmäher
- **KUHN** Sichelmulcher

**DIE BESTE INVESTITION IN
MEINE ZUKUNFT**

KUHN Center Schweiz

8166 Niederweningen

Telefon +41 44 857 28 00

Fax +41 44 857 28 08

www.kuhncenter.ch