

Biogas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven

FNR/KTBL-Online-Kongress
am 29. und 30. September 2021





KTBL-Schrift 524

Biogas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven

FNR/KTBL-Online-Kongress
am 29. und 30. September 2021

Herausgeber

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) | Darmstadt

Fachliche Begleitung

KTBL-Arbeitsgruppe „Programmausschuss FNR/KTBL Biogaskongress 2021“

Astrid Hauptmann | Dr. Vasilis Dandikas | Dr. Peter Kornatz | Dr.-Ing. Bernd Krautkremer |
Dr. Christiane Herrmann | Dr. Joachim Matthias | Dr. Hans Oechsner | Mark Paterson |
Dr.-Ing. Gerd Reinhold | Peter Schünemann-Plag | Dr. Petra Schüsseler

Medienpartner



Bitte zitieren Sie diese Publikation bzw. Teile daraus wie folgt:

KTBL (2021): Biogas in der Landwirtschaft - Stand und Perspektiven. 7. FNR/KTBL-Kongress, Onlinetagung 29.-30.09.2021, Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text das generische Maskulinum verwendet.

© KTBL 2021

Herausgeber und Vertrieb

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Telefon +49 6151 7001-0 | E-Mail: ktbl@ktbl.de
vertrieb@ktbl.de | Telefon Vertrieb +49 6151 7001-189
www.ktbl.de

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Titelfoto

© Animaflora PicsStock - www.stockadobe.com

Druck und Bindung

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG
Sontraer Straße 6 | 60386 Frankfurt am Main

Vorwort

Im Sinne des Klima- und Umweltschutzes und im Zuge der Umstellung auf eine erneuerbare Energieversorgung ist die Biogaserzeugung und -nutzung von großer Bedeutung. Allein im Jahr 2019 wurden in Deutschland etwa 50 Mrd. Kilowattstunden Strom, Wärme und Kraftstoff aus Biogas und Biomethan erzeugt. Im gleichen Jahr vermied der Sektor knapp 16 Mio. Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente. Zudem stellt die Branche rund 50.000 Arbeitsplätze überwiegend im ländlichen Raum bereit, was die Rolle der Biogasbranche, nicht nur für die Energiewende, unterstreicht.

Die Weiterentwicklung des Biogassektors in den kommenden Jahren ist ungewiss. Um die aktuellen rechtlichen, ökologischen und ökonomischen Herausforderungen sowie innovative Lösungsansätze aufzuzeigen und zu diskutieren, luden das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) und die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) am 29. und 30. September 2021 zum 7. Kongress der Veranstaltungsreihe „Biogas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven“ ein.

Dieser Tagungsband bündelt sowohl die Fachbeiträge der Referierenden als auch die Kurzfassungen der während der Veranstaltung ausgestellten Posterbeiträge. Damit liefert er einen umfassenden Überblick über die aktuellen Herausforderungen der landwirtschaftlichen Biogasproduktion.

Das Fachprogramm wurde durch die KTBL-Arbeitsgruppe „Programmausschuss FNR/KTBL Biogaskongress 2021“ zusammengestellt. Es umfasst neben aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen und Herausforderungen sowie Zukunfts- und Post-EEG-Perspektiven auch Vorträge über Verfahrensoptimierung, Biogassubstrate, Möglichkeiten der Emissionsminderung und Biomethan.

Wir danken allen Referierenden, Moderierenden und den Autorinnen und Autoren von Postern sowie den Mitgliedern der Arbeitsgruppe „Programmausschuss FNR/KTBL Biogaskongress 2021“ herzlich für ihre engagierte Mitarbeit. Unser Dank richtet sich auch an die Kolleginnen und Kollegen, die den siebten Biogaskongress geplant und durchgeführt haben.

Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)



DR. MARTIN KUNISCH
Hauptgeschäftsführer

Fachagentur Nachwachsende
Rohstoffe e.V. (FNR)



DR.-ING. ANDREAS SCHÜTTE
Geschäftsführer

Inhalt

Vorträge

Aktuelle sicherheitstechnische und immissionsschutzrechtliche Herausforderungen beim Betrieb von Biogasanlagen MANUEL MACIEJCZYK.....	11
Die Rolle der Biogasproduktion als Bestandteil zukünftiger bioökonomischer Produktionssysteme DANIELA THRÄN, JAQUELINE DANIEL-GROMKE, PETER KORNAZ.....	17
Langfristige Perspektiven und Strategien für Anlagen zur Stromerzeugung LUDGER ELTROP	31
Die Rolle von Biomethan aus Sicht der Gaswirtschaft ARMIN BOTT	49
Dezentrale Erzeugung von LNG in einer neuartigen Prozesskette – Möglichkeiten und Grenzen ANDREAS LEMMER, ELENA HOLL, KATHARINA BÄR, JÖRG STEINBRENNER.....	55
Neue Geschäftsmodelle für Bioenergiedörfer – Auswirkungen auf die Nahwärmenetze JAN KELCH, MARIANNE KARPENSTEIN-MACHAN, INES WILKENS.....	66
Praxisnahe Betriebsmodelle für Biogasanlagen nach Ablauf der 1. EEG-Förderperiode aus dem ProBiogas-Projekt MARK PATERSON, BERND WIRTH, STEFAN HARTMANN	80
Systemdienstleistungen durch Biogasanlagen OLIVER BRÜCKL, MATTHIAS WILDFEUER, JOHANNES SCHÄCHINGER.....	92
Möglichkeiten und Herausforderungen der praxisnahen Prozesssimulation an Biogasanlagen SÖREN WEINRICH.....	102
Optimierung des Betriebs und Designs von Rührwerken zur Senkung des Eigenstromverbrauchs von Biogasanlagen BENJAMIN OHNMACHT, ANDREAS LEMMER, HANS OECHSNER, PHILIPP KRESS	114

EvEmBi – Methanemissionen von Biogasanlagen und
mögliche Minderungsmaßnahmen
LUKAS KNOLL, TORSTEN REINELT, ANGELA VESENMAIER,
MARTIN REISER 122

Aspekte eines nachhaltigen Betriebs von Biogasanlagen
MATHIAS EFFENBERGER, HENNING ECKEL, ANDREAS LEMMER,
ACHIM LOEWEN, MARK PATERSON, MARTIN STROBL 132

Landwirtschaftliche Rest- und Abfallstoffverwertung – Lösungsansätze
zur technischen Anpassung bestehender Biogasanlagen
NORBERT GRÖSCH, CHRISTIANE HERRMANN, STEFANIE WAGENER,
KATHARINA BÄR, JASMIN GLEICH, ULRICH KILBURG, ROBERT WAGNER,
WILFRIED ZÖRNER 141

Hemmnisse und Lösungsansätze zur Erhöhung der Gülle-
nutzung in Biogasanlagen
GERD REINHOLD..... 153

MOORuse – Paludikulturen als Biogassubstrat
CHRISTINA HARTUNG, HAUKE HEUWINKEL, VASILIS DANDIKAS,
TIM EICKENSCHIEDT 163

Poster

Gazelle – „Ganzheitliche Regelung von Biogasanlagen zur
Flexibilisierung und energetischen Optimierung“
MANUEL WINKLER, ERIC MAUKY, SÖREN WEINRICH, DIRK RABE,
CHRISTIAN KREBS, JÖRG KRETZSCHMAR..... 171

Anpassung der Biogasproduktion an die Residuallast
einer energieautarken Kommune
MATTHIAS KÖRBER, MANDY GERBER, ROLAND SPAN..... 173

Biogas: Zukunftsperspektive für das Münsterland
VICTORIA GRÜNER, SYLKE MEHNERT, DANIEL BAUMKÖTTER,
ELMAR BRÜGGING 177

Perspektiven von Bio-CNG für einen postfossilen ÖPNV
JENS POETSCH, ROBIN KOCH, MARTIN SILBERHORN, GREGOR SAILER 180

Zukunft von Güllekleinanlagen in Bayern THOMAS J. VENUS, JOHANNES BLATTENBERGER, DIANA HEHENBERGER-RISSE, MATHIAS EFFENBERGER	183
Biogas als Baustein der multifunktionalen Bioenergienutzung einer Agrargenossenschaft im Erzgebirge ERIK FERCHAU, JÜRGEN WELLERDT, ALFONS HIMMELSTOSS, HARTMUT KRAUSE.....	187
Naturverträgliche Bewirtschaftung von Fauna-Flora-Habitat- Mähwiesen bzw. Streuobstwiesen für die Biogasproduktion CHRISTINA BRANDHORST, ANDREAS LEMMER	191
Untersuchungen zur Steigerung der Abbaukinetik und des Biogaspotenzials lignocellulosereicher Biomasse MATTHIAS STEINDL, VASILIS DANDIKAS, FABIAN LICHTI	194
Bio-Smart – Biogasproduktion in Hochlastfermentern zur intelligenten Energiebereitstellung JUREK HÄNER, DANIEL BAUMKÖTTER, LUKAS WETTWER, ROBERTO ELOY HERNÁNDEZ REGALADO, ELMAR BRÜGGING	197
Mechanische Desintegration lignocellulosehaltiger Substrate mithilfe einer Kugelmühle zur Substrataufbereitung und Flexibilisierung der Biogaserzeugung – FLEX-CRASH RENÉ HELLER, BENEDIKT HÜLSEMANN, HANS OECHSNER.....	200
Quantifizierung von Mikroorganismen in Biogasfermentern SABINE PETERS, ULRICH KRAUSE, STEFAN DRÖGE	203
Entwicklung von Messverfahren zur Geschwindigkeitsmessung in Biogasanlagen LUKAS WEBER, SVEN ANNAS, GEORG MESSING, MICHAEL ELFERING, HANS-ARNO JANTZEN, JÜRGEN SCHOLZ	206
Einsatz von Zuckerrüben als Spitzenlast-Substrat in Biogasanlagen DIANA ANDRADE, FABIAN LICHTI.....	209
HyTech – Biologische Wasserstoffherzeugung für eine nachhaltige Energiewirtschaft SÖREN KAMPHUS, JULIANA ROLF, TOBIAS WEIDE, ELMAR BRÜGGING	212

Erhöhung der Wirkung und Transportwürdigkeit von Wirtschaftsdüngern durch gezielte Selektion enthaltener Nährstoffe (eN-Selekt) PATRICE RAMM, KATJA ANDERMANN, ANDREA COLOMBO, MARIUS CONRADY, ANGELIKA HANREICH, VINCENT PELENC.....	215
Reststoffverwertung zur Erzeugung von Biogas MARION SCHOMAKER, TOBIAS WEIDE, ELMAR BRÜGGING	218
Ein „Wireless Sensor Network“ zur Prozesscharakterisierung in Biogasfermentern LUKAS BUNTKIEL, CHRISTOPH BUDELMANN, ANDREAS HELLER, SVEN ANNAS, SEBASTIAN REINECKE, UWE HAMPEL	221
SYPOX: Wasserstoffherstellung durch elektrische Biogasreformierung JOHANNES LUTZ, ADRIAN RIENDL, GIANLUCA PAULETTO.....	224
Braunkohle als Additiv in Güllekleinanlagen ANNA LEITHÄUSER, NICO SCHNEIDER, MANDY GERBER	227
Propfenstromreaktorbasierte Hydrolysevorstufe mit Gradientenüberwachung in der Flüssigphase THERESA MENZEL, PETER NEUBAUER, STEFAN JUNNE.....	230
CO ₂ in der Maische als Prozessindikator in Praxis-Biogasanlagen ANDREAS REMBOLD, SHARIF AHMED, KERSTIN MAURUS, MARIAN KAZDA.....	232
Intelligentes Pumpensystem zur Durchmischung von Biogasreaktoren ANNE DEUTSCHMANN, GREGOR GANZER	234
Projekt „Emissionsarme Wirtschaftsdüngeraufbereitung“ VIKTOR KAISER, LUKAS STOHR, GISELA WINKLER, GERALD EBERTSCH.....	237
Nitratreduktion im Boden durch Biomasseproduktion – geht das? ELENA KRIMMER, KORNELIA MARZINI, MARTIN DEGENBECK.....	240
Einfluss der Lagertemperatur auf das Biogasbildungspotenzial von Milchvieh- und Mastschweinegülle JULIO ELIAS HILGERT, BARBARA AMON, CHRISTIANE HERRMANN.....	243

Ammoniakrückgewinnung aus Gärprodukten von Biogasanlagen in Form von Ammoniakwasser mittels Kalkeinsatz (L'AmmoRE) LUKAS WETTER, DANIEL BAUMKÖTTER, ELMAR BRÜGGING, SEBASTIAN HAMMERSCHMIDT, HARUN ÇAKIR	247
Gasbildungspotenziale von Erbsen- und Ackerbohnenresiduen in Abhängigkeit des Erntetermins KAROLINE RÖPER, FRANZ-FERDINAND GRÖBLINGHOFF, HARALD LASER, RALF PUDE, BERNHARD C. SCHÄFER	250
Potenziale der Durchwachsenen Silphie auf staunassen Flächen (Pseudogleyen) THORSTEN RUF, CHRISTOPH EMMERLING	253
Verbesserung der Nährstoffversorgung von ökologisch bewirtschafteten Flächen durch Aufbereitung des Leguminosenaufwuchses in Biogasanlagen RAINER KISSEL, VASILIS DANDIKAS, FABIAN LICHTI	256
Auswirkungen des Mais-Stangenbohnen-Gemengeanbaus auf die Nitratgehalte im Boden DANIEL VILLWOCK, SABINE KURZ, MARIA MÜLLER-LINDENLAUF	259
Substratalternativen für die landwirtschaftliche Biogaserzeugung vor dem Hintergrund der Novellierung der Düngeverordnung und des Erneuerbare-Energien-Gesetzes 2021 SÖREN MOHRMANN, VERENA OTTER	262
Verbundvorhaben Sorghum-Blümmischungen für einen insekten- freundlichen Energiepflanzenbau – produktionstechnische Versuche des Technologie- und Förderzentrums KATRIN REHAK, MAENDY FRITZ	267
Mitwirkende	270

Aktuelle sicherheitstechnische und immissionsschutzrechtliche Herausforderungen beim Betrieb von Biogasanlagen

MANUEL MACIEJCZYK

1 Einleitung

Mit der Einführung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Jahr 2000 wurde eine beeindruckende Entwicklung im Bereich der Biogasanlagen in Deutschland in Gang gesetzt. Waren zu Beginn dieser Entwicklung wenige biogasspezifische Verordnungen und Regelwerke verfügbar, hat sich insbesondere in den letzten fünf Jahren eine umfangreiche Konkretisierung des Standes der Technik bzw. des Standes der Sicherheitstechnik bei Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung von Biogasanlagen ergeben. Dieser Trend setzt sich aktuell fort und führt zu einer inzwischen kaum mehr überschaubaren Anzahl an sicherheitstechnischen und immissionsschutzrechtlichen Anforderungen (Abb. 1).

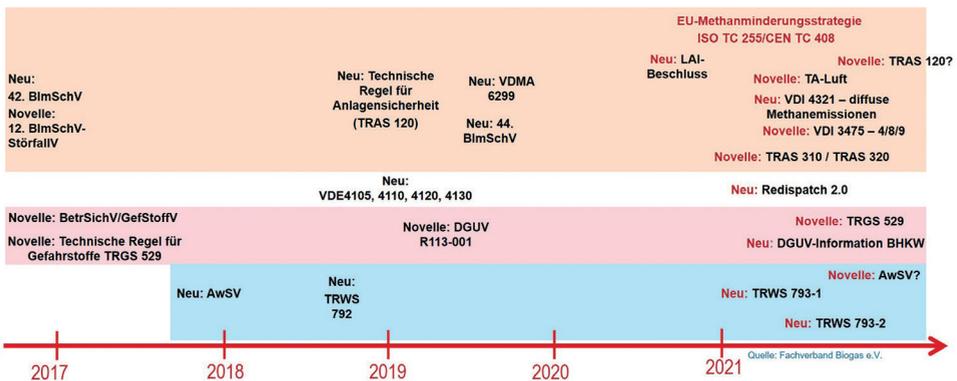


Abb. 1: Aktuelle Entwicklungen beim Stand der Technik für Biogasanlagen (© Fachverband Biogas e.V.)

Die Ansprüche an eine sichere, saubere und nachhaltige Biogasproduktion nehmen, bei gleichzeitig tendenziell sinkenden Erlösen (EEG), ständig zu. Die Betreiber von Biogasanlagen stehen somit vor immer größer werdenden Herausforderungen, die unzähligen Anforderungen zu überblicken, einzuhalten und zu refinanzieren.

Zum siebten Kongress der Reihe „Biogas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven“ trafen sich Expertinnen und Experten der Biogasbranche erstmals online, um ihre neuesten Erkenntnisse vorzustellen.

Die Entwicklung des Biogassektors in den kommenden Jahren ist ungewiss. Dieser Tagungsband verdeutlicht die aktuellen rechtlichen, ökologischen und ökonomischen Herausforderungen und zeigt innovative Lösungsansätze, die in den Vorträgen und auf Postern präsentiert wurden.

Neben den aktuellen Perspektiven und Herausforderungen sowie verschiedenen Optionen für die Zukunft werden Biomethan, Verfahrensoptimierung, Emissionsminderung sowie der mögliche Einsatz alternativer Substrate thematisiert.

www.ktbl.de € 27 [D]
ISBN 978-3-945088-83-8



9 783945 088838