

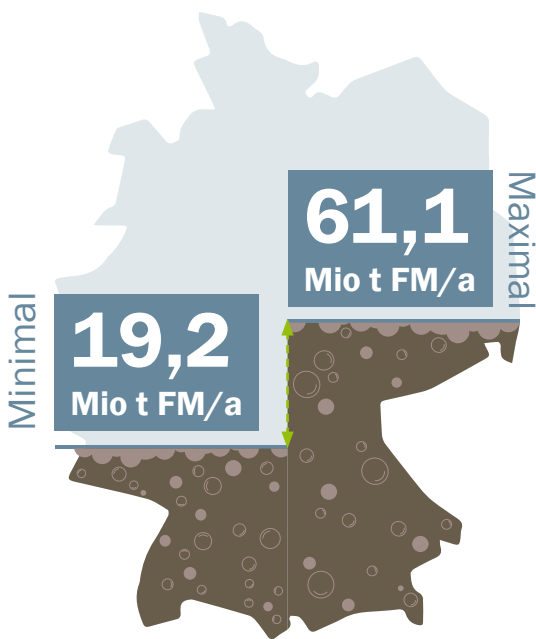


# Rindergülle

Rindergülle fällt in großen Mengen bei der Tierhaltung an. In Abhängigkeit vom Stalldesign bzw. Entmistungsverfahren, dem Gülle-Management (Lagerdauer, Wassereinsatz) und des Anteils an Futterresten unterliegt der Energiegehalt der Rindergülle einer großen Spannweite. Mit Hilfe von Mikroorganismen

kann die Rindergülle in den Energieträger Biogas und ein Gärprodukt umgewandelt werden. Je nach regionaler Viehdichte können die Gärprodukte vor Ort als wertvoller organischer Dünger im Pflanzenbau eingesetzt oder müssen nach aufwendiger Aufbereitung in andere Regionen exportiert werden.

## Mobilisierbares Rindergüllepotenzial in Deutschland



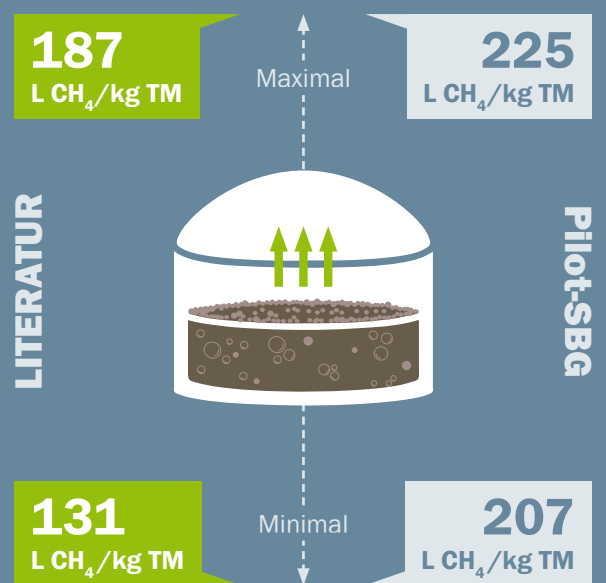
©DBFZ 2022

Das mobilisierbare Potenzial an Rindergülle in Tonnen Frischmasse pro Jahr liegt innerhalb der oben stehenden Spannweite und entspricht einem mobilisierbaren technischen Biomethanpotenzial von 8 bis 38 PJ (ohne Berücksichtigung der Nutzung von CO<sub>2</sub>)<sup>1</sup>.

»» Vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Biomassestrategie sind die Ressourceneffizienz und in Verbindung damit auch die Erschließung ungenutzter Stoffströme sowie die Kaskadennutzung von besonderer Relevanz. Dies gilt ebenso für das Schließen von Stoffkreisläufen und die Reduktion von Treibhausgasemissionen. Mit Blick auf Nutzungskonkurrenzen der begrenzten Ressourcen gilt es daher sowohl gesamtstrategisch als auch standortspezifisch ausgewogene Entscheidungen zu treffen.

## Spezifische Methanerträge von Rindergülle

Die spezifischen Methanerträge für nicht hydrothermal vorbehandelte Gülle aus der Literatur konnten im Rahmen bisheriger Voruntersuchungen im Projekt Pilot-SBG übertroffen werden. Die Untersuchungsergebnisse zeigen dabei Erträge für mit hydrothermale Aufschluss vorbehandelte Gülle. Grundsätzlich sind auch andere Aufschlussverfahren denkbar. Die spezifischen Methanerträge sind auf Trockenmasse bezogen.

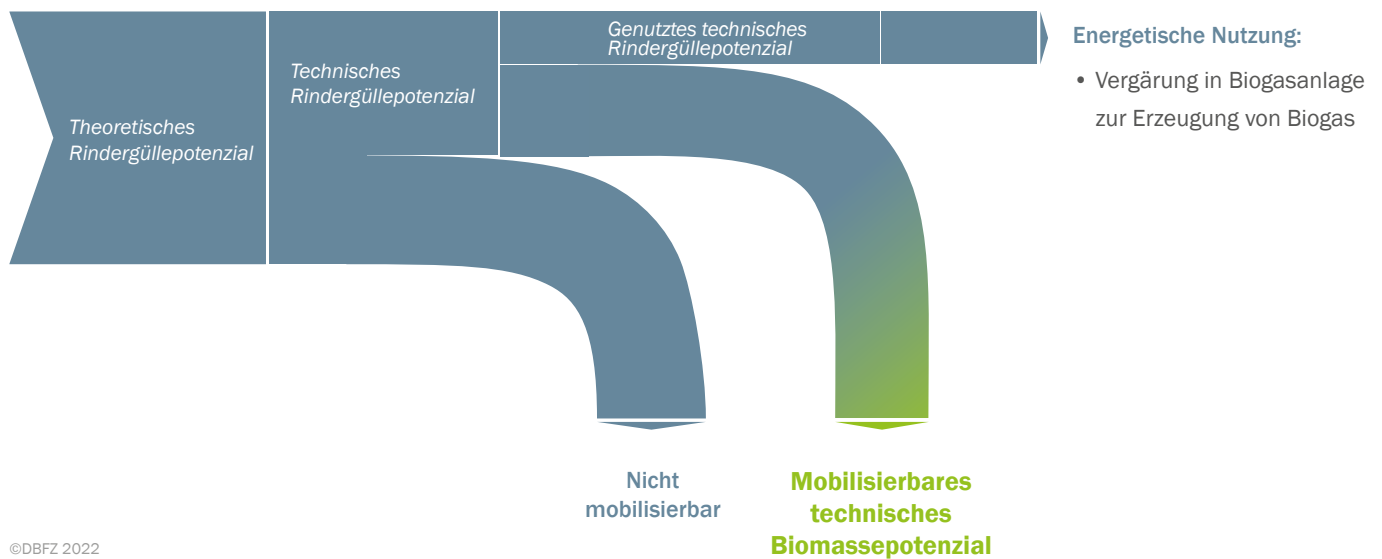


Errechnet aus Literaturangaben<sup>2</sup>, für nicht hydrothermal vorbehandeltes Substrat

Untersuchung nach VDI-Richtlinie 4630<sup>3</sup>, für hydrothermal vorbehandeltes Substrat

©DBFZ 2022

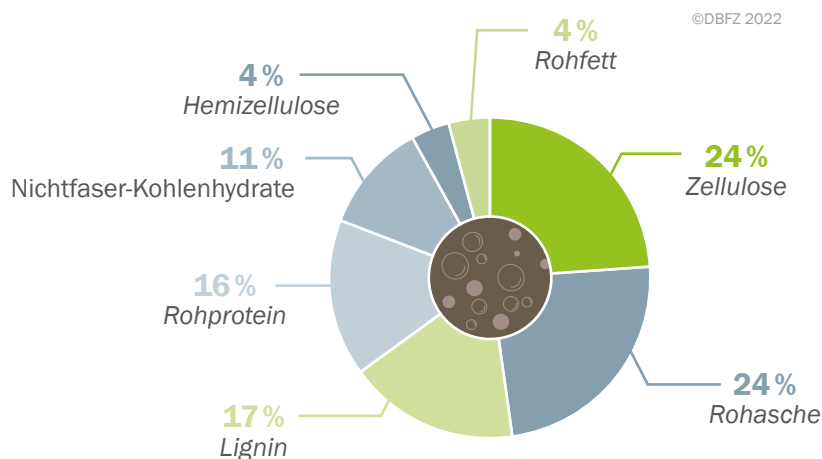
# Sankey-Diagramm zu Biomassepotenzialen<sup>4</sup> und deren Nutzung<sup>1</sup>



## Status Quo in Deutschland

- Nur etwa **30 %** der anfallenden **Rindergülemengen** werden in Biogasanlagen genutzt, zuzüglich ca. 20 % des anfallenden Rinderfestmists.
- Der **Gülleinsatz** erfolgt derzeit überwiegend in landwirtschaftlichen Biogasanlagen **als Kosubstrat zu Energiepflanzen** (u. a. Mais-, Gras- und Getreideganzpflanzensilage); 75 % dieser ca. 8.600 Anlagen weisen einen massebezogenen Anteil von mehr als 30 % tierische Exkremente am Substratinput auf.
- Biomethananlagen (232 im Jahr 2021) setzen im Durchschnitt massebezogen 13 % tierische Exkremente ein.
- Neben dem allgemeinen Trend zum Einsatz höherer Gülleanteile in den Bestandsanlagen werden aufgrund der aktuellen Rahmenbedingungen vereinzelt auch mittlere und große Projekte zur Monovergärung von Rindergülle umgesetzt.
- Im kleinen Maßstab ist die Monovergärung von Gülle bereits Stand der Technik.

## Beispielhafte Zusammensetzung von Rindergülle



Alle Angaben sind ca.-Werte, Analysenmethodik<sup>5</sup>

## Technologische Herausforderungen bei anaerober Vergärung von Rindergülle

Potenzielle Herausforderungen	Mögliche Konsequenzen	Lösungsbeispiele
Verfügbarkeit regional unterschiedlich	begrenzte Transportwürdigkeit aufgrund sehr hohen Wassergehalts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stallstandorte und -größe (Viehichte) an regionale Verhältnisse und pflanzenbauliche Aspekte anpassen</li> <li>• Wassereinsatz im Stall reduzieren, um ggf. Transportwürdigkeit zu erhöhen</li> </ul>
Geringe Energiedichte	Große Reaktorvolumen (z. B. Rührkesselreaktoren) notwendig, hoher Wärmebedarf	Wassereinsatz im Stall reduzieren oder kohlenstoffreiche Kosubstrate (z. B. Stroh, Gras) einsetzen, um Fermentervolumen effektiv zu nutzen
Lagerfähigkeit	Energieverlust bei Lagerung sowie Entstehung von Emissionen	Lagerzeiten kurz halten bzw. umgehend energetisch nutzen
Unausgewogenes Verhältnis der Makro-/Mikroelemente	Unvollständiger Abbau oder Prozesshemmung	Regelmäßige Analyse der Edukte bzw. des Gärrests sowie Einsatz von kohlenstoffreichen Kosubstraten und ggf. von Additiven
Physikalische Störstoffe (z. B. Metallteile, Sand, Steine)	Beschädigung Rührwerke und Pumpen etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachung</li> <li>• Einsatz von Abscheidern</li> <li>• Risiken absichern</li> <li>• Vereinbarungen mit Zulieferern</li> </ul>
Chemische Störstoffe (z. B. Desinfektions-, Reinigungsmittel)	Hemmung der Prozessbiologie bis hin zur Notwendigkeit der Entsorgung	Umstellung der Desinfektions-, Reinigungsmittel auf biologisch abbaubare Varianten ohne Hemmwirkung
Ausbringung von Gärresten lokal und saisonal begrenzt	Lagerung notwendig, ggf. Nährstoffüberschuss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigene Lagerkapazitäten vorhalten oder outsourcen</li> <li>• Gärrestnutzung als Dünger vor Ort</li> <li>• ggf. Aufbereitung und Transport in andere Regionen notwendig</li> </ul>

## Gesetzliche Rahmenbedingungen

Gülle fällt unter das TIERISCHE NEBENPRODUKTE-BESEITIGUNGSGESETZ der KATEGORIE 2 (NACH VO (EG) 1069/2009, VO (EG) Nr. 1774/2002). Wenn Gülle in Biogasanlagen verwertet wird, wird sie als Nebenprodukt und nicht als Abfall im Sinne des KREISLAUFWIRTSCHAFTSGESETZES eingestuft. Beim Inverkehrbringen oder bei der Ausbringung von Gärresten aus Gülle und Mist sind vor allem das DÜNGEGESETZ und die dazugehörigen Verordnungen, unter anderem die DÜNGEMITTELVERORDNUNG, die DÜNGEVERORDNUNG und die

STOFFSTROMBILANZVERORDNUNG zu beachten. Gülle und Mist sind gemäß 38. VERORDNUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZES ANLAGE 1 definiert als Rohstoffe für die Herstellung fortschrittlicher Biokraftstoffe. Diese werden im Rahmen eines Mindestanteils am in Verkehr gebrachten Kraftstoff spezifisch gefördert und auf die Vorgaben zur Treibhausgasemissionen bei Kraftstoffen (THG-Quote) gemäß BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ angerechnet.

### Pilot-SBG: Pilotanlage Synthetisiertes Biogas

Bislang ungenutzte biogene Reststoffe, Nebenprodukte und Abfälle sollen als komplementäre Rohstoffmischungen zu erneuerbares Methan als Hauptprodukt umgesetzt werden. Die Anlage verbindet im Kern eine anaerobe Vergärung mit innovativen Vor- und Aufbereitungsprozessen wie z. B. hydrothermale Prozesse, um abschließend mittels einer Synthese Methan als Energieträger/Kraftstoff bereitzustellen. >>> [www.dbfz.de/pilot-sbg](http://www.dbfz.de/pilot-sbg)

## Literatur- und Quellenverzeichnis Rindergülle

- 1 Krause, T., Mantau, U., Mahro, B., Noke, A., Richter, F., Raussen, T., Bischof, R., Hering, T., Thrän, D., & Brosowski, A. (2020). Nationales Monitoring biogener Reststoffe, Nebenprodukte und Abfälle in Deutschland Teil 1: Basisdaten zu Biomassepotenzialen (By A. Brosowski, T. Krause, U. Mantau, B. Mahro, A. Noke, F. Richter, T. Raussen, R. Bischof, T. Hering, C. Blanke, P. Müller, D. Thrän, A. Brosowski, D. Thrän, U. Mantau, B. Mahro, G. Erdmann, P. Adler, W. Stinner, ... A. Brosowski; Vol. 127) [Data set]. Open Agrar Repositorium. <https://doi.org/10.48480/6mz1-zs78> DBFZ-Ressourcendatenbank, Datenbasis 2015, <https://webapp.dbfz.de/resource-database/?lang=de>; Stand: 27.10.2021
- 2 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (Hg.) (2020): Biogasausbeuten verschiedener Substrate. Online verfügbar unter <https://www.lfl.bayern.de/iba/energie/049711/>, zuletzt aktualisiert am 04.11.2020, zuletzt geprüft am 04.11.2020.
- 3 VDI 4630 (2016): Vergärung organischer Stoffe Substratcharakterisierung, Probenahme, Stoffdatenerhebung, Gärversuche. VDI-Richtlinien, November 2016, Beuth Verlag GmbH
- 4 DBFZ-Ressourcendatenbank, Monitoring der Bioökonomie, Ressourcenbasis und Nachhaltigkeit, Arbeitsgruppe Biomassereststoffmonitoring (AG BioRestMon), FLOWCHARTS „Potenzialberechnungen“, Datenbasis 12.08.2020 [https://webapp.dbfz.de/resource-database/static/media/DBFZ\\_Ressourcendatenbank\\_Flowcharts\\_DE.0fd24b5c.pdf](https://webapp.dbfz.de/resource-database/static/media/DBFZ_Ressourcendatenbank_Flowcharts_DE.0fd24b5c.pdf)
- 5 J. Liebetrau, D. Pfeiffer (Eds.), Collections of Methods for Biogas – Methods to determine parameters for analysis purposes and parameters that describe processes in the biogas sector. Series „Biomass energy use“ Vol. 07, 2. ed., 2020, 130-138, DBFZ, Leipzig, Germany, <https://www.energetische-biomassenutzung.de/en/working-groups-methods/method-collection-biogas>