

Biogas – ein Irrweg der Energiewende

„Bio“gas ist nicht gleich Biogas

- **Definition:** Biogas ist ein aus der anaeroben Vergärung von organischen Materialien gewonnenes brennbares Gasgemisch. Dieser biologische Zersetzungsprozess (der „Faulung“ bzw. „Gärung“) wandelt die organische Biomasse hauptsächlich in die Bestandteile Methan, Kohlendioxid und Wasserdampf um, aber im Biogas sind auch Anteile von Wasserstoff, Ammoniak und Schwefelwasserstoff enthalten. Es sind prinzipiell Methananteile von bis zu 75 % erreichbar, in den meisten Anlagen liegt der Methananteil allerdings nur zwischen 50 % und 60%. Auch das in Kläranlagen aus Klärschlamm gewonnene Faulgas fällt unter die Kategorie Biogas. [16], [46]; [141], [142];
- **Biogas aus Abfällen:** Wird Biogas am Ende einer Nutzungskaskade aus anderweitig stofflich oder energetisch nicht verwertbaren Abfällen gewonnen, kann dies nachhaltig und klimafreundlich sein. Unter diesen Bedingungen erzeugtes Biogas wäre dann sozusagen „echtes“ Biogas. Der Begriff „Bio“ wird ja landläufig mit klimafreundlich, umweltfreundlich und nachhaltig gleichgesetzt, was in Wirklichkeit nur allzu oft nicht zutrifft! [4], [21], [u.a.];
- **Es gibt zu wenig geeignete „Abfälle“:** In der Regel ist die Nachhaltigkeit von Biogas allerdings nicht gegeben. Zum Beispiel wenn als Gärsubstrat Grünschnitt aus kommunalen Pflegemaßnahmen oder Grünschnitt oder Abfälle aus der Landwirtschaft eingesetzt werden. Diese „Abfälle“ müssten nämlich vorrangig kompostiert und zum Humusaufbau* auf die Felder ausgebracht werden. Bei der Kompostierung könnte allerdings die anaerobe Vergärung des Komposts mit Biogasgewinnung sinnvoll sein. Humusaufbau ist zum Erhalt der natürlichen Bodenfruchtbarkeit und zur CO₂-Bindung unerlässlich. Zumal der derzeitige durchschnittliche Humusabbau in Deutschland mindestens 4% pro Jahr oder in absoluten Zahlen ca. 200 [kg / (ha a)] beträgt. Beim Maisanbau kann der Humusabbau sogar bei bis zu 1000 [kg / (ha a)] liegen. Andere Quellen beziffern den Verlust von Ackerboden sogar auf 10 [t / (ha a)]. [6], [39], [40], [63], [66], [84], [96], [101], [102], [103], [104];
- **Gärreste sind nur unvollständiger Ersatz für guten Kompost:** Nach den Maßstäben ökologischen Ackerbaus tragen die Gärreste aus Biogasanlagen zu wenig zum Erhalt und Aufbau von Humus bei, da alle leicht abbaubaren organischen Bestandteile bereits abgebaut sind. Deshalb verbleiben in Gärresten für die natürliche Bodenfruchtbarkeit entscheidende Mikrobiom des Humus zu wenige gut verwertbare Nährstoffe. [105], [106], [107];
- **Biogas aus Klärschlamm ist immer sinnvoll:** Sinnvoll ist auf jeden Fall die Erzeugung von Biogas („Faulgas“) aus Klärschlamm. Denn Klärschlamm ist aufgrund seiner Schadstoffgehalte inzwischen ein kostenträchtig zu entsorgender Abfall, so dass die Vergärung zu Biogas sowohl ökologisch als auch wirtschaftlich Sinn macht. In der Regel kann das so

erzeugte Biogas in Anlagen eigenen BHKW verstromt und sowohl der Strom als auch die Abwärme für den Betrieb der Anlage genutzt werden. Hier besteht vor allem bei kleinen und mittelgroßen Kläranlagen durchaus noch Ausbaupotenzial. Derzeit wird nur in ca. 14% der über 9000 deutschen Kläranlagen Faulgas aus Klärschlamm erzeugt. Bei dieser Art der Biogaserzeugung, die ohne den Verbrauch nachwachsender Rohstoffe (NaWaRo) auskommt, ist also noch ein Zuwachspotenzial gegeben. So dass dadurch in Zukunft ca. 1,5 % des deutschen Stromverbrauchs abgedeckt werden könnten. [1], [44], [46], [47], [59], [92];

Biogas aus Energiepflanzenanbau ist umwelt- und klimaschädlich

- **Grundwasserbelastung, Grundwasserabbau und Treibhausgasemissionen:** Wenn Mais, Zuckerrüben, Raps oder Getreide, als „Energiepflanzen“ konventionell angebaut werden, sind sie allein schon durch die Düngung umwelt- und klimaschädlich. Auch wenn sie das beim Wachstum gebundene und dann bei der energetischen Verwertung letztlich wieder freigesetzte CO₂ im Wesentlichen im Kreislauf führen, sind sie aufgrund der beim Anbau freigesetzten Treibhausgase klimaschädlich. Nachwachsenden Rohstoffe (NaWaRo) dürfen also nicht „automatisch“ als klimaneutrale Energiequellen eingestuft werden. [34], [55], [58], [23], [98]; [108], [109], [110], [111],[112], [113];
- **THG-Emissionen aus dem Anbau sorgen für schlechte Klimabilanz:** Die Stickstoffdüngung beim Anbau der NaWaRo erhöht die Nitratbelastung des Grundwassers und führt zur Emission des Treibhausgases N₂O (Lachgas), das ca. 320-mal wirksamer ist als CO₂.
- **Belastung durch Pestizide und Herbizide:** Auch der Einsatz der Pestizide und Herbizide (z. B. bei konventionellem Maisanbau nach den Leitlinien ordnungsgemäßer Landwirtschaft „unverzichtbar“) belastet ebenfalls das Grundwasser und trägt zum Artenschwund (primär bei den Insekten) bei. [34], [55], [58], [23], [98]; [108], [109], [110], [111],[112], [113];
- **Beschleunigter Grundwasserabbau:** Angesichts der in Folge des Klimawandels zunehmenden Dürreperioden ist darüber hinaus vielerorts Feldberegnung erforderlich, was den Grundwasserabbau beschleunigt. [114], [115], [116], [117], [118], [119], [120];
- **NaWaRo Anbau gefährdet Artenvielfalt:** Aus Wirtschaftlichkeitsgründen (siehe dort) werden die Energiepflanzen für die Erzeugung von Biogas fast ausschließlich konventionell und in Monokulturen angebaut. Dies gefährdet und beeinträchtigt sowohl die Artenvielfalt bei den Insekten aber auch bei den Vögeln. Auch angebliche Gegenmittel wie zusätzliche Blühstreifen oder Blühflächen sind eher schädlich. Um die Insekten nicht zu gefährden, müssten Sicherheitsabstände von bis zu 5 km zu „Pestizid gepflegten“ Feldern eingehalten werden. Ein Thema das leider auch unter vielen Naturschützern Tabu ist. [148], [149], [150], [151];
- **Auch Pflanzen aus Bioanbau sind als Alternative fraglich:** Oft werden als Alternative ökologisch angebaute Silphie, Sonnenblumen, spezielle Blühmischungen und Grünschnitt z. B. aus ungenutzten Grasflächen oder Zwischenfrucht-Anbauflächen propagiert. Bei voll ökologischem Anbau ohne Pestizide, Herbizide und ohne oder mit nur stark reduzierter

Düngung ist das theoretisch bzgl. Umwelt und Klima sinnvoll. Aber in der Praxis haben wir durch den Flächenbedarf Konkurrenz zu Futtermittel- und vor allem Lebensmittelanbau. Vielerorts ist auch der Wasserbedarf dieser „Ökopflanzen“ erheblich. Und da der Gasertrag nur ca. halb so groß ist wie bei Mais, ist auch die Wirtschaftlichkeit fraglich (s. u.). Nicht zur Fütterung und Kompostierung genutzter Grünschnitt oder organischer Abfall kann deshalb auch im Biobetrieb i. d. R. nur einen Beitrag zur Eigenversorgung mit Biogas leisten und nicht zur allgemeinen Energieversorgung. [8], [34], [52], [121], [123], [124], [125], [126], [127], [128];

Biogas ist aufgrund der Dauersubventionierung unwirtschaftlich

- **Höchster Gestehungspreis aller Energieträger:** Der Gestehungspreis für Strom aus Biogas lag 2021 laut FNR (Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe) je nach Größe der Anlage zwischen 17 Cent/kWh und 30 Cent/kWh. Das macht Biogas nach Kernkraft (inklusive Endlagerkosten) zum teuersten Energieträger überhaupt. Im Gegensatz zu Wind- und Solarstrom, wo die Gestehungskosten aufgrund der ursprünglichen Förderung mit Subventionen seit 2001 durch die technologische Fortentwicklung auf 4 bis 8 Cent gesunken sind, erfordert Biogas aufgrund technologisch nicht mehr steigerbarer Effizienz seit 2001 praktisch gleichbleibende Dauersubventionen. [91], [131];
- **In der Praxis sind 25 Cent/kWh derzeit die Untergrenze:** Zum Beispiel werden im LK Celle aus dem Angebot der NaWaRo hauptsächlich Mais ggfs. auch noch zusätzlich Zuckerrübe vergärt. Indem sie bis zu 10% Gülle* mitvergären (* mehr als 10% sind möglich senken aber den Gasertrag) bekommen die Landwirte inklusive „Gülle-Bonus“ derzeit bis zu 25 Cent/kWh. Die Inputkosten (Beschaffungs- und Handlingkosten für das Gärsubstrat) tragen ca. 70% zu den Gesamtkosten der Biogasanlagen bei. Da der Maispreis aufgrund gestiegener Düngemittelkosten extrem gestiegen ist (Stand Herbst 2022 + 35%), müssten die Biogaserzeuger laut Aussage großer Biogas-Landwirte bei weniger als 25 Cent/kWh ihre Anlagen stilllegen. [3], [13], [14], [129], [130];
- **Gülle und organische Abfälle machen Biogas noch teurer:** Billige „Abfälle“ (s. o.) wie Schweinegülle, Grasschnitt oder auch als Energiepflanzen angebaute Gärsubstrate aus der Biolandwirtschaft senken die Biogasausbeute um 90% bis 50%. Das heißt hier wäre der Subventionsbedarf noch höher. [8], [34], [52], [121], [123], [124], [125], [126], [127], [128];
- **Die Gülle-Verwertungslücke:** Gülle muss dringend weg, also „aus den Augen aus dem Sinn“, weg in die Biogasanlage. Dass dann die Masse des Stickstoffs nicht weg ist, wird geflissentlich „übersehen“. Der Stickstoffgehalt im Gärrest steigt durch Gülle Vergärung, was dann bei Ausbringung der Gärreste zur Überdüngung (→ Grundwasser) und THG-Emissionen führen kann. Die einzige Maßnahme gegen zu viel Gülle, ist Einschränkung der Massentierhaltung und Umstieg auf Mistwirtschaft im Rahmen ökologischer Landwirtschaft. Das wäre die Wahrheit. [4], [5], [8], [9], [17], [18], [21], [25], [55], [105], [106], [126], [132];

Auch Biomethan als Erdgasersatz ist aufwändig und zu teuer

- 2020 lagen (auf Datenbasis 2015) die Gestehungskosten für Biogas vor Abgabe ins Gasnetz zwischen 8 Cent/kWh und 13 Cent/kWh. Das bis zu 50% mit CO₂, etwas Wasser, Ammoniak und Schwefelwasserstoff verunreinigte Rohbiogas muss nämlich vor Einleitung ins Gasnetz sehr aufwändig gereinigt werden. Dazu kommt, wie gesagt, dass inzwischen die Preise für Energiepflanzen stark gestiegen sind. Auch liegen die meisten Biogasanlagen nicht an möglichen Anschlusspunkten des Erdgasnetzes, so dass der Neubau längerer Anschlussleitungen zusätzliche Kosten verursachen würde. Kurzum, auch Biomethan im Erdgasnetz ist eine Lösung, die sich nur durch erhebliche Förderzuschüsse und Dauer(!)subventionen verwirklichen ließe. [5], [21], [24], [28], [35], [36], [37], [41], [44], [46], [48], [49], [57], [70], [73], [77], [80], [81], [85], [87], [133], [134];

„Biogas hat Vorteile durch die Speicherfähigkeit“ – bislang nur eine teure Idee

- **Richtig ist, Biogas lässt sich gut speichern:** Die derzeit i. d. R. noch rund um die Uhr Grundlaststrom liefernden Biogasanlagen könnten theoretisch auf Spitzenlast bzw. Residuallastkraftwerke umgerüstet werden.
- **Gasspeicher fehlen noch:** Die bereits bestehenden Gasspeicher der Biogasanlagen gleichen i. d. R. nur die Schwankungen der Biogas-Erzeugung und nicht die Schwankungen der Stromnachfrage aus. Deshalb wäre zur Überbrückung von Spitzenlast (bzw. Strommangel bei Dunkelflauten) im Stromnetz ein erheblicher Gasspeicherzubau nötig. Der Zubau entsprechend großer Gasspeicher für Biogas ist jedoch für die Betreiber ohne 100-prozentige Förderzuschüsse unrentabel. Ausbau der Biogasspeicher würde also heißen, dass in einen seit über 20 Jahren hochsubventionierten und i. d. R. klima- und umweltschädlichen Energieträger, der nach ursprünglicher Planung über die nächsten 10 Jahre hätte weitgehend auslaufen müssen, weitere Subventionen gesteckt werden. Geld, das beim dringend nötigen Ausbau der PV- und Windstromerzeugung, des Stromnetzes und der Speicher fehlen wird. [11], [70], [134], [135], [136], [137], [138];

Biogas wird zum Feigenblättchen einer bei der Energiewende versagenden Politik

- **Biogas statt Solar und Windstrom:** Aktuelle Biogas-Initiativen des Bundes oder einzelner Bundesländer wie BW ändern nichts an der Tatsache, dass für eine schnelle Energiewende eigentlich der Ausbau der Solar- und Windstromerzeugung, der Ausbau der Stromnetze (auf allen Ebenen) und der Aufbau von zentralen und dezentralen Energiespeichern Vorrang haben müsste.
- **Baden-Württemberg als abschreckendes Beispiel:** Doch offensichtlich ist für die Realpolitik die Vertröstung der Wähler:innen auf Biogas die billigere „Lösung“. Der GRÜNE Ministerpräsident Kretschmann und sein SPD-Landwirtschaftsminister Hauk erklärten stolz den Ausbau der Biogaserzeugung in BW als die (!) Lösung während wenige Wochen später eine Tochter der landeseigenen ENBW, das größte deutsche Biomethan-Unternehmen

BMP Greengas pleiteging. Grund: Biomethan war bereits im Einkauf viel zu knapp und teuer, um die Kunden zu den versprochenen Preisen beliefern zu können. [68], [139], [140];

Biogas als Energieträger ist ein Auslaufmodell

- **Mittelfristiger Ausstieg aus NaWaRo-Biogasanlagen sinnvoll:** Es wäre unsinnig, bereits bestehende NaWaRo-Biogasanlagen kurzfristig stillzulegen. Denn es wäre der Ruin vieler Landwirte und es entstünden Lücken in der aktuellen Stromversorgung. Doch jeder weitere Zubau oder Ausbau würde nicht nur Geld binden, das in zukunftssichere Energiewende-Investitionen fehlt. Auch die THG-Ziele und Naturschutzziele (→ Artenvielfalt) lassen sich mit einem NaWaRo-Anbau als Energieträger nicht realisieren. Realistischerweise müsste ein Ausstieg über die nächsten 10 Jahre avisiert werden. Ein Szenario des UBA schlägt z. B. eine Reduktion des NaWaRo-Einsatzes als Gärsubstrat um 50% bis 2030 vor. [85];
- **Langfristig nur noch geringer Anteil von Energie aus Biogas:** Die Prognos-Studie *Klimaneutrales Deutschland 2045* sagt „Bis zum Jahr 2045 wird Biogas überwiegend aus Reststoffen wie Gülle, vergorenen Bioabfällen und nur noch zu einem kleinen Anteil aus Energiepflanzen zur Verfügung gestellt.“ Die *Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland* von Fraunhofer ISI besagen, dass nur noch ca. 25% der heutigen für NaWaRo genutzten Anbauflächen zur Verfügung stehen werden. Fraglich ist, ob dann überhaupt noch für Energiepflanzen Anbauflächen nutzbar sind (siehe auch nationale Biomassestrategie). Auch die *Roadmap Gas für die Energiewende – Nachhaltiger Klimabeitrag des Gassektors* des UBA zeigt Szenarien mit bis zu 90% Reduzierung des Biogasverbrauchs. Fazit: Biogas aus Energiepflanzenanbau (!) muss langfristig gegen Null zurückgefahren werden. Ein gewisser Beitrag an Biogas aus Klärschlamm und Kompostvergärung wird allerdings sinnvollerweise erhalten bleiben. [143], [144], [145];
- **Konkurrenz zu Lebensmittelanbau, Futtermittelanbau und stofflicher Nutzung:** Auch die nationale Biomassestrategie (BMWK, BMEL und BMUV) sieht vor, dass Pflanzenanbau, der nicht für den Lebensmittelbereich nötig ist, langfristig nur noch zur Rohstoffversorgung und nicht zur energetischen Nutzung erfolgen darf. Dies steht übrigens auch mit den Bestrebungen der Chemischen Industrie in Einklang, wie sie in der Studie *Wie die Transformation der Chemie gelingen kann* dargestellt werden. [146], [147];

Quellen

1. 1515 Gigawattstunden Strom aus Klärgas im Jahr 2019 erzeugt; destatis, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/08/PD20_310_433.html;
2. 2003 bis 2008 Anbauflächenausweitung von Mais für Biogas auf das 2,5-fache im LK Celle; Kreistagsprotokoll; im Archiv des Autors;
3. Agrarstrukturerhebung (ASE) 2016; Landesamt für Statistik Niedersachsen; <https://www.statistik.niedersachsen.de/download/156328>;
4. Aktuelle Entwicklung und Perspektiven der Biogasproduktion aus Bioabfall und Gülle – Abschlussbericht; (2019); UBA; <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aktuelle-entwicklung-perspektiven-der->
5. Anlagenbestand Biogas und Biomethan – Biogaserzeugung und -nutzung in Deutschland; (2017); DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum; nicht mehr zum Download angeboten;
6. Auf gutem Grund – Ein Aktionsprogramm zum Schutz der Böden in Niedersachsen; (2020); https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/boden/aktionsprogramm_boden/boeden-und-bodenschutz-194720.html;
7. Ausgewählte Herbizide zur Unkraut- und Ungrasbekämpfung in Mais 2023; Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion ISIP; <https://www.isip.de/isip/servlet/resource/blob/9128/5571375bd71c6404a7551f2384c76279/wirkungsspektren-der-maisherbizide-data.pdf>;
8. BASISDATEN BIOENERGIE DEUTSCHLAND 2022; FNR; https://www.fnr.de/fileadmin/Projekte/2022/Mediathek/broschuere_basisdaten_bioenergie_2022_06_web.pdf;
9. Bei Mais die Düngung richtig berechnen; (2016), LfL; https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iab/dateien/stickstoffduengung_mais_2016.pdf;
10. Bernard Jeangros, Numa Courvoisier; Optimale Fruchtfolgen im Feldbau; (2019); Agrarforschung Schweiz; https://www.agrarforschungschweiz.ch/wp-content/uploads/2019/12/2019_0708_2488.pdf;
11. Bettina Steiniger, Johannes Blattenberger, Christian Hubert, Jörg Kretzschmar, Stefan Einsiedel, Markus Heinrich, Konstantinos Athanasiadis, Christian Schaum; Flexibilisierung von Faulungs- und Biogasanlagen – Identifikation von Gemeinsamkeiten und Unterschieden; (2022); Korrespondenz Abwasser, Abfall · 2022 (69) · Nr. 10; https://www.unibw.de/wasserwesen/swa/aktuelle-nachrichten/flxsynergy-workshop_ka_10_22-2.pdf;
12. Biogas in der Landwirtschaft – Leitfaden für Landwirte und Investoren im Land Brandenburg; (2006); Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg; <https://docplayer.org/12218224-Biogas-in-der-landwirtschaft-leitfaden-fuer-landwirte-und-investoren-im-land-brandenburg.html>;
13. Biogas in Niedersachsen – Inventur 2014; (2014); 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe; https://www.umwelt.niedersachsen.de/download/92260/Biogas_in_Niedersachsen_-_Inventur_2014_November_2014_.pdf;
14. Biogas in Niedersachsen Inventur 2021; (2023); 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe; <https://www.ml.niedersachsen.de/download/193408>;
15. Biogas market data in Germany 2021/2022; Fachverband Biogas; https://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/de_branchenzahlen;
16. Biogas; (2023); wikipedia;
17. Biogasanlagen müssen sicherer und emissionsärmer werden; (2019); UBA; <https://www.umweltbundesamt.de/themen/biogasanlagen-muessen-sicherer-emissionsaermer>;
18. Biogasanlagen: Gülle hat Potenzial; (2021); agrarheute; <https://www.agrarheute.com/energie/gas/biogasanlagen-quelle-hat-potenzial-578867>;
19. Biogasanlagen: Planungssicherheit über 2022 hinaus gefordert; (2020); topagrar online; <https://www.topagrar.com/suedplus/news/biogasanlagen-planungssicherheit-ueber-2022-hinaus-gefordert-12335732.html>;

20. *Biogasanlagen*; (2015); Bayerisches Landesamt für Umwelt; https://www.umweltpakt.bayern.de/energie_klima/fachwissen/319/biogasanlagen;
21. *Biogaserzeugung und -nutzung: Ökologische Leitplanken für die Zukunft – Vorschläge der Kommission Landwirtschaft beim Umweltbundesamt (KLU)*; (2013); <https://www.energie-mensch-natur.de/images/Biogas%20UBA.pdf>;
22. *Biogashandbuch Bayern – Materialienband, Kap. 2.1, Stand Juni 2016*; https://www.umweltpakt.bayern.de/energie_klima/fachwissen/319/biogasanlagen;
23. *Biogas-Hotspot & Mais im Landkreis Celle*; (2020); Climate Watch Celle; <https://www.climate-watch-celle.de/index.php/naturschutz/41-biogas-hotspot-mais-im-landkreis-celle>;
24. *biogaspartner – gemeinsam einspeisen*; (2019); dena; https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/biogaspartner_-_gemeinsam_einspeisen.pdf;
25. *Biogasverbände fordern Anschlussregelung für Güllevergärung jetzt*; (2021); agrarheute; <https://www.agrarheute.com/energie/strom/biogasverbaende-fordern-anschlussregelung-fuer-quellevergaerung-579211>;
26. *Biologische Boden-Bewirtschaftung als Schlüssel zum Klimaschutz in der Landwirtschaft*; (2011), Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL; https://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/news/2011/fiblstudie_boden_klima_1110.pdf;
27. *Biomethan – vielseitig einsetzbar*; (2015); C.A.R.M.E.N.; <https://www.carmen-ev.de/wp-content/uploads/2021/12/Biomethan-Vielseitig-einsetzbar.pdf>;
28. *Biomethan in KWK-Anlagen wieder förderfähig*; (2022); bayern-innovativ; <https://www.bayern-innovativ.de/de/seite/biomethan-in-kwk-anlagen-wieder-foerderfaehig>;
29. *Biostrom, nein danke!*; (2011); Handelsblatt; <https://www.handelsblatt.com/technik/alternative-energie-biostrom-nein-danke/4406150.html>;
30. *Blanke Meier Evers; LEITFADEN FÜR BIOGASANLAGEN – ERRICHTUNG UND BETRIEB VON BIOGASANLAGEN IM LANDWIRTSCHAFTLICHEN BEREICH*; (2006); https://www.umweltpakt.bayern.de/energie_klima/fachwissen/319/biogasanlagen;
31. *BMP Greengas – Gläubiger fordern mehr als 700 Millionen Euro von insolventer EnBW-Tochter*; (2023), Handelsblatt; <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/energie/bmp-greengas-glaebiger-fordern-mehr-als-700-millionen-euro-von-insolventer-enbw-tochter/29394600.html>;
32. *Branchenzahlen 2019 und Prognose der Branchenentwicklung 2020*; Fachverband Biogas; https://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/de_branchenzahlen;
33. *Carsten Rieckmann; Körnermais als Futterreserve*; (2019); Landwirtschaftskammer Niedersachsen; nicht mehr zum Download angeboten;
34. *Christine von Buttlar; Beitrag der Bioenergie zum Gewässerschutz– Potenziale von Einjahres- und Dauerkulturen besser nutzen*; (2020); <https://www.iglu-goettingen.de/klimaschutz-nawaro>;
35. *Clausen, J., Huber, M. & Ehrhardt, H. (2023). Bordesholm und das grüne Gas. Berlin: Borderstep Institut*; <https://www.borderstep.de/publikation/clausen-j-huber-m-ehrhart-h-2023-bordesholm-und-das-gruene-gas-berlin-borderstep-institut/>;
36. *Daniela Thrän, Harry Schindler, Peter Kornatz, Martin Dotzauer, Michael Nelles; Die Rolle von Biogas für eine sichere Gasversorgung in Deutschland*; (2022); DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum; https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/Statements/Positionspapier_Biogas_Ukraine.pdf;
37. *Daniel-Gromke, Dotzauer; Anlagenbestand & Entwicklungsperspektiven für Biogas*; (2020); https://kwk-flexperten.net/dl/69add19bc1ee3fef443eb592b96488e7/20200427_Dotzauer.pdf?target=1;
38. *DAS BODEN-BULLETIN – LANDBAU IN ZEITEN DER ERDERHITZUNG*; (2018); WWF; <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Studie-Boden-Bulletin-Klima-2018.pdf>;
39. *Der Einsatz von Kompost lohnt sich*; (2023); Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen; <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/boden/kompost.htm>;

40. *Der kleine Humus-Faktencheck*; (2020); WWF; <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Der-kleine-Humus-Faktencheck.pdf>;
41. *Dialogprozess Gas 2030 – Erste Bilanz*; (2019); BMWi; https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/C-D/dialogprozess-gas-2030-erste-bilanz.pdf?__blob=publicationFile&v=4;
42. *Die Fruchtfolge im Bio-Ackerbau: Es geht um mehr!*; (2023); Bio Austria; <https://www.bio-austria.at/a/bauern/fruchtfolge-im-bio-ackerbau-es-geht-um-mehr/>;
43. *Die niedersächsische Landwirtschaft in Zahlen 2017*; (2017); Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; https://www.ml.niedersachsen.de/download/124920/Die_niedersaechsische_Landwirtschaft_in_Zahlen_2017.pdf;
44. *Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz*; (2006); Hrsg. FNR; https://www.infothek-biomasse.ch/images/2006_FNR_Einspeisung_biogas.pdf;
45. *Energetische Effizienz und Emissionen der Biogasverwertung*; (2012); LfL; https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ilt/dateien/abschlussbericht_effizienz_biogas_be-14-14_20160708.pdf;
46. *Energieeffiziente Kläranlagen und Biogasanlagen*; (2022); Fraunhofer IGB; https://www.igb.fraunhofer.de/content/dam/igb/documents/brochures/uebergreifend/220601_BR_Biogas-Klaeranlagen_de.pdf;
47. *ENERGIEEFFIZIENZ KOMMUNALER KLÄRANLAGEN*; (2009); UBA; <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3855.pdf>;
48. *Entwicklung der Biomethan-Preise | Unser Biomethan-Preisticker*; (2023); agriportance; <https://agriportance.com/de/tools/biomethan-entwicklung-preise/>;
49. *Ermittlung des Gesamtpotentials erneuerbarer Gase zur Einspeisung ins deutsche Erdgasnetz (Gesamtpotenzial EE-Gase)*; (2019); DVGW; https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/pi-dvgw-anhang_dvgw-forschung_g-201710_ee-gase-gesamtpotenzial_abschlussbericht.pdf;
50. *Explodierende Befallszahlen: Der Maiswurzelbohrer ist nicht aufzuhalten*; Forum Bio- und Gentechnologie; <https://www.transgen.de/anbau/2684.maiswurzelbohrer-schaedling-nicht-aufzuhalten.html>;
51. *Feldfrüchte und Grünland, Anbauflächen, Hektarerträge und Erntemengen ausgewählter Anbaukulturen im Zeitvergleich*; (2023), destatis; <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Feldfruechte-Gruenland/Tabellen/liste-feldfruechte-zeitreihe.html#123340>;
52. *Flächenbedarf für Biogas*; (2023), EnArgus des FZ Jülich; https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/d3857-2/*/*/Fl%C3%A4chenbedarf.html?op=Wiki.getwiki;
53. *Flexible Biogasnutzung mit höchster Effizienz*; (2022); Reverion; <https://www.epe.ed.tum.de/res/aktuelles/article/default-1c3527247f/>;
54. *FORCE® EVO Insektizid zur Reduzierung von Schäden durch Drahtwurmbefall an Kartoffeln und Mais sowie Maiswurzelbohrer*; (2023); syngenta; https://www.syngenta.at/sites/g/files/kgtny401/files/media/document/2022/06/29/force_evo_produktdinformation.pdf;
55. *Friedhelm Taube; Wasserschutz konformer Maisanbau*; (2013), Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung Christian-Albrechts-Universität, Kiel; nicht mehr als Download verfügbar;
56. *Gas aus Mais herstellen: Warum das keine gute Option ist*; (2023); EFAHRER; https://efahrer.chip.de/news/gas-aus-mais-herstellen-warum-das-keine-gute-option-ist_1014644;
57. *GENOSSENSCHAFTLICHE BIOGAS-WÄRMENETZE AM SCHEIDEWEG: WIE GEHT ES WEITER NACH DEM EEG?*; (2023); Agentur für erneuerbare Energien; <https://www.unendlich-viel-energie.de/erneuerbare-energie/bioenergie/biogas2/biogas-waermenetze-am-scheideweg-wie-geht-es-weiter-nach-dem-eeq-fuer-energiegenossenschaften-kommunen-co>;
58. *UnkrautSCHUTZ MIT NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN*; (2020), FNR; https://www.fnr.de/fileadmin/allgemein/pdf/broschueren/broschuere_gewaesserschutz_2020_web.pdf;

59. Gewinnung, Verwendung und Abgabe von Klärgas: Deutschland; (2022); destatis; <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=table&code=43381-0001&bypass=true&levelindex=0&levelid=1695290155705#abreadcrumb>;
60. Grocholl, Jürgen [Bearb.; Effiziente Wassernutzung Im Ackerbau Nord-Ost-Niedersachsens; (2011); Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Uelzen; https://digital.zlb.de/viewer/api/v1/records/15593374/files/images/Wassersparende_Anbauverfahren_im_Ackerbau_Grocholl_201102.pdf/full.pdf;
61. Grundlagen des Maisanbaus; (2020), KWS SAAT SE & Co. KGaA; <https://docplayer.org/80374361-Grundlagen-des-maisanbaus.html>;
62. Grundwasserschutzorientierte Maisdüngung; (2016); Landwirtschaftskammer Niedersachsen; <https://www.duengebehoerde-niedersachsen.de/services/download.cfm?file=25800>;
63. Herrmann, Techow; Taube; Biogasproduktion von Grünland- und Futterbauflächen in Norddeutschland; (2013); Christian Albrechts Universität Kiel und Landwirtschaftskammer Schleswig Holstein; https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ipz/dateien/aggf_2012_herrmann_et_al.pdf
64. Hinweise zur umweltgerechten Düngung von Körner-, Silo- und Energiemais; (2011), Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt; https://llg.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LLFG/Dokumente/04_themen/pfl_ernaehr_duengung/veroeffentlichungen/11_kuhlmann_broschuere_mais-duengung.pdf;
65. Humus – Basis für nachhaltig ertragreiche Landwirtschaft; (2023); humus.de; <https://www.humus.de/humus-in-der-landwirtschaft/>;
66. Humus im Klimawandel; (2023); Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen LLH; <https://llh.hessen.de/pflanze/boden-und-duengung/humus-und-boden/humus-im-klimawandel/> ;
67. Insektizide: Mais; (2023); proplanta; <https://www.proplanta.de/Pflanzenschutzmittel/Empfehlungen/Insektizide/Mais/>;
68. Insolvenz von bmp greengas: Stadtwerke ohne Biomethan; (2023), Solarserver; <https://www.solarserver.de/2023/08/29/insolvenz-von-bmp-greengas-stadtwerke-ohne-biomethan/>;
69. Jahreserhebung über Gewinnung, Verwendung und Abgabe von Klärgas; (2022); destatis; <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=table&code=43381-0001&bypass=true&levelindex=0&levelid=1695290155705#abreadcrumb>;
70. Jaqueline Daniel-Gromke; Peter Kornatz, Martin Dotzauer, Velina Denysenko; Leitfaden Flexibilisierung der Strombereitstellung von Biogasanlagen (LF Flex) Abschlussbericht; (2020); DBFZ; https://www.researchgate.net/publication/343106652_Leitfaden_Flexibilisierung_der_Strombereitstellung_von_Biogasanlagen_LF_Flex_Abschlussbericht
71. KLIMAWANDEL UND LANDWIRTSCHAFT – Anpassungsstrategien im Ackerbau; (2019), Verband der Landwirtschaftskammern (VLK); <http://www.landwirtschaftskammern.de/pdf/klimawandel.pdf>;
72. Kolbe; Nachhaltige Sicherung der Humusversorgung; (2009); Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; https://www.gartenbau.sachsen.de/download/20090227_Vortrag_Duengungstagung2009_Kolbe.pdf;
73. Kornatz, Peter & Daniel-Gromke, Jaqueline & Rensberg, Nadja & Dotzauer, Martin & Nelles, Michael. (2021). Biogasanlagen in Deutschland -Stand und Perspektiven; https://www.researchgate.net/publication/353403986_Biogasanlagen_in_Deutschland_-_Stand_und_Perspektiven/citation/download;
74. Lachgas und Methan; (2022); UBA; <https://www.umweltbundesamt.de/themen/landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/lachgas-methan>;
75. Lachgas-Emissionen – Dünger als Klimakiller; SPIEGEL; <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/stickstoff-duenger-schadet-dem-klima-mehr-als-bedacht-a-1297071.html>;
76. Landwirtschaft verliert jedes Jahr 120 Mio. t Boden; (2015); topagrar online; <https://www.topagrar.com/management-und-politik/news/landwirtschaft-verliert-jedes-jahr-120-mio-t-boden-9598269.html>;

77. LEITFADEN BIOGASAUFBEREITUNG UND -EINSPEISUNG; (2014); FNR; <https://mediathek.fnr.de/broschuren/bioenergie/biogas/leitfaden-biogasaufbereitung-und-einspeisung.html> ;
78. Mais; (2023); wikipedia;
79. Maxim Quattro* Leistungsstarker Beizschutz im Mais; (2023; syngenta; <https://www.syngenta.de/news/aktuelles-mais/maxim-quattro-leistungsstarker-beizschutz-im-mais>;
80. Methanverluste bei der Biogasaufbereitung; (2008); Bundesamt für Energie CH; https://www.infothek-biomasse.ch/index.php?option=com_abook&view=book&id=1115:methanverluste-bei-der-biogasaufbereitung&catid=5:alle&Itemid=154&lang=de;
81. Mit Biomethan statt Erdgas heizen: wirtschaftliche Sackgasse; (2023), TGA+E; <https://www.tga-fachplaner.de/meldungen/energietraeger-mit-biomethan-statt-erdgas-heizen-wirtschaftliche-sackgasse>;
82. Nährstoffbericht auf Kreisebene für den Landkreis Celle; (2017); Landwirtschaftskammer Niedersachsen; <https://www.lbeg.niedersachsen.de/download/126744>;
83. Nährstoffbericht für Niedersachsen 2021/22; (2023); Landwirtschaftskammer Niedersachsen; https://www.ml.niedersachsen.de/download/194064/Naehrstoffbericht_2021_2022.pdf;
84. Öko-Dünger aus dem Kompostwerk; (2018), Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen; https://www.oeko-komp.de/wp-content/uploads/2022/12/2019.12-KOEN_Kompostbroschuere.pdf;
85. Optionen für Biogas-Bestandsanlagen bis 2030 aus ökonomischer und energiewirtschaftlicher Sicht; (2020); UBA; <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/optionen-fuer-biogas-bestandsanlagen-bis-2030-aus>;
86. RAINER LUICK, BENNO ROTHSTEIN; Bioenergie im Kontext der Energiewende – eine energiepolitische Reflexion; (2016); Bundesamt für Naturschutz; https://www.researchgate.net/publication/262725843_Bioenergie_im_Kontext_der_Energiewende_-_eine_energiepolitische_Reflexion;
87. Sebastian Baum; Methanverluste bei der Biogasaufbereitung; (2007); https://www.researchgate.net/publication/305302641_Methanverluste_bei_der_Biogasaufbereitung;
88. Skinner, Krauss, Hansen, Mayer, Mäder, Gattinger; Emission und Aufnahme von Lachgas und Methan durch Ackerböden in der Fruchtfolgesequenz Kunstwiese – Silomais unter konventioneller und biologischer Bewirtschaftung; (2015); 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau; https://orgprints.org/id/eprint/26920/2/26920_skinner.pdf;
89. Stickstoffdüngung heizt den Klimawandel an; (2020); Max Planck Gesellschaft; <https://www.mpg.de/15510963/lachgas-landwirtschaft-klimawandel>;
90. Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse; (2004); FZ Jülich; https://www.researchgate.net/publication/242744224_Stoffstromanalyse_zur_nachhaltigen_energetischen_Nutzung_von_Biomasse;
91. Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien; (2021); Fraunhofer ISE; https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2021_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf;
92. Studie zur Aufbereitung und Einspeisung von Faulgas auf kommunalen Kläranlagen; (2011); <https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/forschung/wasser/sonstiges/StudieFaulgasAbschlussbericht.pdf>;
93. Studie: Mais und Raps mit schlechter Klimabilanz; (2011); agrarheute; <https://www.agrarheute.com/energie/strom/studie-mais-raps-schlechter-klimabilanz-477057>
94. Thomas Betzold; Mais: Als „Raigschmeggdr“ im Ländle; (2010); Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 7/2010; https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag10_07_07.pdf;
95. Thompson, R.L., Lassaletta, L., Patra, P.K. et al. Acceleration of global N₂O emissions seen from two decades of atmospheric inversion. *Nat. Clim. Chang.* **9**, 993–998 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0613-7>;
96. Thünen-Bericht: Böden in Deutschland droht Humusverlust; (2018); weltagrarbericht; <https://www.weltagrarbericht.de/aktuelles/nachrichten/news/de/33493.html>;

97. Treibhausgase beim Mais- und Rapsanbau realistisch bewerten und einsparen; (2017); Renewable Carbon News; <https://renewable-carbon.eu/news/treibhausgase-beim-mais-und-rapsanbau-realistisch-bewerten-und-einsparen/>;
98. Unkrautbekämpfung im Mais - vielfältig, nachhaltig, resistenzvorbeugend und grundwasserschonend; (2023); Landwirtschaftskammer Niedersachsen; [https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/40385_Unkrautbekaempfung_im_Mais_-_vielfaeltig_nachhaltig_resistenzvorbeugend_und_grundwasserschonend](https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/40385_Unkrautbekaempfung_im_Mais_-_vielfaeltig_nachhaltig_resistenzvorbeugend_und_grundwasserschonend;);
99. Werner Neumann, Uwe Welteke-Fabricius; Biomasse/Biogas: Ausbaupfade im Kontext von KWK als Beitrag zur gesicherten Leistung; (2021); VDE Fachtagung 20.10.2020; nicht mehr als Download verfügbar;
100. Wie Kläranlagen zur Energiewende beitragen können; (2023), chemie.de; [https://www.chemie.de/news/1181611/wie-kläranlagen-zur-energiewende-beitragen-koennen.html](https://www.chemie.de/news/1181611/wie-klaeranlagen-zur-energiewende-beitragen-koennen.html);
101. Humus in Ackerböden – vermehren statt verzehren; (2019); AGRIDEA; https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/3498_2_D.pdf?xet=1582693534457;
102. Die 4-Promille-Initiative „Böden für Ernährungssicherung und Klima“ – Wissenschaftliche Bewertung und Diskussion möglicher Beiträge in Deutschland; [2018], Thünen; https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-workingpaper/ThuenenWorkingPaper_112.pdf;
103. Literaturliste zum Flyer Grundsätze der Humuswirtschaft Humus im Klimawandel; LTZ Augustenberg; [https://ltz.landwirtschaft-bw.de/pb/site/pbs-bw-mlr/get/documents_E131606068/MLR.LEL/PB5Documents/ltz_ka/Arbeitsfelder/Landwirtschaft_und_Umwelt/Bodenschutz/Grundsätze der Humuswirtschaft DL/Literaturliste Humus im Klimawandel LTZ 2023.pdf?attachment=true](https://ltz.landwirtschaft-bw.de/pb/site/pbs-bw-mlr/get/documents_E131606068/MLR.LEL/PB5Documents/ltz_ka/Arbeitsfelder/Landwirtschaft_und_Umwelt/Bodenschutz/Grunds%C3%A4tze_der_Humuswirtschaft_DL/Literaturliste%20Humus%20im%20Klimawandel_LTZ_2023.pdf?attachment=true);
104. Landwirtschaftlich genutzte Böden in Deutschland – Ergebnisse der Bodenzustandserhebung; (2018); Thünen Report 64; https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_64.pdf;
105. Aktuelle der Düngung mit Biogasgärresten auf die Bodentiere; (2015); Biogasforum Bayern; <https://www.biogas-forum-bayern.de/media/files/0001/Auswirkung-der-Duengung-mit-Biogasgarresten-auf-die-Bodentiere.pdf>;
106. Gärrestversuch Bayern – Prüfung der langfristigen Nachhaltigkeit der Nutzungspfade Biogas und BtL; (2029); LfL und TFZ; https://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/rohstoffpflanzen/dateien/tfz_bericht_67_gaerrest_geschuetzt.pdf;
107. Bioabfallkomposte und -gärreste in der Landwirtschaft; (2017); UBA; https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/170131_uba_pos_bioabfall_bf.pdf;
108. Fakten zur Nitratbelastung in Grund- und Trinkwasser; (2018); UBA; <https://www.umweltbundesamt.de/themen/fakten-zur-nitratbelastung-in-grund-trinkwasser>;
109. Nitratbericht 2020; BMEL und BMU; https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nitratbericht_2020_bf.pdf;
110. Pestizidzulassungen gefährden unser Grund- und Trinkwasser; (2022); UBA; <https://www.umweltbundesamt.de/themen/pestizidzulassungen-gefaehrden-unser-grund>;
111. Pestizide im Grundwasser - wie groß ist die Gefahr von Pflanzenschutzmittelrückständen im Trinkwasser?; (2023); proplanta; https://www.proplanta.de/ratgeber/verbraucher/pestizide-im-grundwasser-wie-gross-ist-die-gefahr-von-pflanzenschutzmittelrueckstaenden-im-trinkwasser_tipps1651688747.html;
112. Greta Sundermann, Nicole Wägner, Astrid Cullmann, Christian von Hirschhausen; Claudia Kemfert; Nitratbelastung im Grundwasser überschreitet Grenzwert seit Langem – mehr Transparenz und Kontrolle in der Düngepraxis notwendig; (2020); DIW; https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.740756.de/20-9-1.pdf;
113. Pestizidatlas – Daten und Fakten zu Giften in der Landwirtschaft; (2022); Heinrich-Böll-Stiftung, BUND, PAN Germany und Le Monde Diplomatique; <https://www.boell.de/sites/default/files/2022-01/Boell-Pestizidatlas-2022.pdf>;
114. Michael Huber; Stellungnahme: Grundwasser, Trinkwasser, Feldberegnung im LK Celle; (2022); mit guter Quellenübersicht; kann vom Autor angefordert werden;

115. *Trockenheit in Deutschland – Fragen und Antworten*; (2023); UBA; <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/extremereignisseklimawandel/trockenheit-in-deutschland-fragen-antworten#trockenheit-aktuelle-situation>;
116. *Hitze, Dürre, Klimakrise: Wird in Deutschland das Trinkwasser knapp*; (2023); ZDF; <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/klima-wasser-knappheit-deutschland-100.html>;
117. *Nationale Wasserstrategie – Kabinettsbeschluss vom 15. März 2023*; BMUV; https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/BMUV_Wasserstrategie_bf.pdf;
118. *Wassermangel in Deutschland: Wasser-Rationierung für Bürger und Bauern*; (2023); agrarheute; <https://www.agrarheute.com/management/recht/wassermangel-deutschland-wasser-rationierung-fuer-buerger-bauern-608061>;
119. *Dürremonitor Deutschland*; (1952 – 2023); Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ; <https://www.ufz.de/index.php?de=34258>;
120. *Umgang mit Zielkonflikten bei der Anpassung der Wasserwirtschaft an den Klimawandel*; (2022); Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA); https://www.umweltministerkonferenz.de/umlbeschluesse/umlaufBericht2022_36.pdf;
121. *Durchwachsene Silphie*; (2023); Landkreis St. Wendel; <https://klimaschutz.landkreis-st-wendel.de/silphie>;
122. *Nachwachsende Rohstoffe in Deutschland – Anbau und Nutzungsarten*; (2023); FNR; <https://mediathek.fnr.de/grafiken/daten-und-fakten/landwirtschaft.html>;
123. *Biogas-Hanf*; (2023); Knapkon; <https://biogashanf.de/>;
124. Meyer, R.; Priefer, C.; *Ökologischer Landbau und Bioenergieerzeugung – Zielkonflikte und Lösungsansätze, Endbericht zum TA-Projekt*; (2012); Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT; <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/310092068>;
125. *ANBAU UND VERWENDUNG NACHWACHSENDER ROHSTOFFE IN DEUTSCHLAND*; (2021); FNR; <https://mediathek.fnr.de/anbau-und-verwendung-nachwachsender-rohstoffe-in-deutschland.html>;
126. *Gärssubstrate*; (2023); FNR; <https://biogas.fnr.de/biogas-gewinnung/gaerssubstrate>;
127. Michael Löber; *Verfahrenstechnische und organisatorische Möglichkeiten des Anbaues von Sonnenblumen zur Biogaserzeugung*; (2007), Bachelorarbeit Uni Gießen; <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2008/5374/pdf/LoeberMichael-2007-10-02.pdf>;
128. *Sonnenblumen als Biogassubstrat ungeeignet*; (2018); Biogas Forum Bayern; <https://www.biogas-forum-bayern.de/media/files/0004/2018-12-lfl-sonnenblume.pdf>;
129. *Biogas: Landwirte aus Kreis Celle kritisieren Strompreis-Deckel*; (27.10.2022); Cellesche Zeitung; <https://www.cz.de/celler-land/celle/rueckwirkende-abschoepfung-landwirte-aus-kreis-celle-kritisieren-preisdeckel-bei-biogas-verstromung>;
130. *Biogas – Strompreis-Deckel: Celles Bundespolitiker sind sich uneins*; (04.11.2022); Cellesche Zeitung; <https://www.cz.de/celler-land/celle/biogas-strompreis-deckel-celles-bundespolitiker-mit-unterschiedlichen-meinungen>;
131. *Biogas – Faustzahlen*; (2023); FNR; <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahle>;
132. *Biogas nur aus Gülle und Mist*; (28.02.2014); Südwest Presse; nur noch im Archiv des Autors;
133. *Reduktion von Methanemissionen bei der Biogasaufbereitung*; FNR; nur noch im Archiv des Autors;
134. *Biomethan – vielseitig einsetzbar*; (2020); Team Energiewende Bayern und C.A.R.M.E.N.; <https://www.carmen-ev.de/wp-content/uploads/2021/12/Biomethan-Vielseitig-einsetzbar.pdf>;
135. *Flexibilisierung von Biogasanlagen*; (2018); FNR; <https://biogas.fnr.de/biogas-nutzung/stromerzeugung/flexibilisierung-von-biogasanlagen>

136. Flexibilisierung von Biogasanlagen; (Update 2021); FNR; https://www.fnr.de/fileadmin/Projekte/2021/Mediathek/einleger_broschuere_flexibilisierung_biogas_web_neu_bf_final1.pdf;
137. Martin Dotzauer, Tino Barchmann, Uta Schmieder, Nadja Rensberg, Walter Stinner, Karin Arnold, Christine Krüger; Kurzstudie zur Rolle von Biogas für ein klimaneutrales, 100 % erneuerbares Stromsystem 2035; (2022); Wuppertalinstitut und DBFZ; https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/Studien/Kurzstudie_Biogas_2022.pdf;
138. Henning Hahn, Frank Schünemeyer; Flexibilisierung von Biogasanlagen – Chancen und Möglichkeiten eines Anlagenkonzeptes zur flexiblen Gasproduktion; (2016); Fraunhofer IEE; https://www.iee.fraunhofer.de/content/dam/iee/energiesystemtechnik/de/images/Projekte/ReBi2_0/161121_EnergyDeCentral.pdf;
139. Ministerrat bringt neue Biogasstrategie Baden-Württemberg auf den Weg; (04.07.2023); Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR); <https://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unsere-service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilungen/pressemitteilung/pid/ministerrat-bringt-neue-biogasstrategie-baden-wuerttemberg-auf-den-weg>;
140. EnBW-Schock: Gläubiger wollen 700 Millionen! Ist die Tochterfirma am Ende?; (18.09.2023); klamm.de; <https://www.klamm.de/news/enbw-schock-glaebiger-wollen-700-millionen-ist-die-tochterfirma-am-ende-62N20230918080002.html>;
141. Biogas; (2023); Bundesnetzagentur; https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/NetzzugangMesswesen/NetzzugangGas_KOV/Biogas/start.html;
142. Was ist Biogas; (2023); FNR; <https://biogas.fnr.de/biogas-gewinnung/was-ist-biogas>;
143. Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland; (2022); Fraunhofer ISE; https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-wAssets/docs/LFS3_T45_Webinar_Angebot_Nov_2022_final_webinarversion.pdf;
144. Klimaneutrales Deutschland 2045; (2021); Prognos im Auftrag von AGORA et al; https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_01_DE_KNDE2045/KNDE2045_Langfassung.pdf;
145. Roadmap Gas für die Energiewende – Nachhaltiger Klimabeitrag des Gassektors; (2019); UBA; https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-04-15_cc_12-2019_roadmap-gas_2.pdf;
146. Eckpunkte für eine Nationale Biomassestrategie (NABIS); (2022); BMEL; BMUV; BMWK; https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/eckpunkte-nationale-biomassestrategie-nabis.pdf?__blob=publicationFile&v=4;
147. Wie die Transformation der Chemie gelingen kann; (2023); VDI und VCI; <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/publikation/broschueren-und-faltblaetter/final-c4c-broschure-langfassung.pdf>;
148. Julia Wiehe, Michael Rode und Helga Kanning; Auswirkungen der Biogasproduktion auf Natur und Landschaft; (2011); https://www.researchgate.net/publication/319472802_Auswirkungen_der_Biogasproduktion_auf_Natur_und_Landschaft;
149. DATEN ZUR UMWELT AUSGABE 2011 – UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT; (2011); UBA; <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/daten-zur-umwelt-2011>;
150. Mehr Biodiversität wagen – Artenvielfalt stabilisiert Agrarökosysteme; (2022); pflanzenforschung.de; <https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/journal/mehr-biodiversitaet-wagen>;
151. SEBASTIAN PARZEFALL, JOHANNES BURMEISTER, MARTIN WIESMEIER, FLORIAN EBERTSEDER, ROSWITHA WALTER, MAENDY FRITZ; Prüfung der langfristigen Nachhaltigkeit der Nutzungspfade Biogas und BtL; (2021); https://www.researchgate.net/publication/359417768_Pruefung_der_langfristigen_Nachhaltigkeit_der_Nutzungspfade_Biogas_und_BtL;