Landesamt für Natur,
Umwelt und Klima
Nordrhein-Westfalen

Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW

Kurzdokumentation: Biomasse

Stand: 29.08.2025

LANUK
Kompetenz für ein
lebenswertes Land

Inhaltsverzeichnis

Einordnung 3

Ergebnisdarstellung der Wärmepotenziale bis 2045 3

Methodik - Übersicht der Biomassepotenziale 2045 für NRW 4

Ausblick 9

Datengrundlagen und Quellen 10

Impressum 11

Einordnung

Die Wärmestudie NRW (2024) dient zur Betrachtung der Klimaschutzziele des Landes NRW, die eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 vorsieht. Biomasse wird dabei, neben weiteren erneuerbaren und klimafreundlichen Wärmequellen, als wesentlicher Bestandteil einer Wärmewende betrachtet.

Im Rahmen der Wärmestudie wurden die Potenziale im Bereich der Biomasse und die biogenen Stoffströme im Hinblick auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung bewertet. Die Potenziale wurden durch das Fraunhofer-Institut UMSICHT erarbeitet, die Geodatenaufbereitung erfolgte durch den Fachbereich Geodäsie der Hochschule Bochum.

Ergebnisdarstellung der Wärmepotenziale bis 2045

In **Tabelle 1** sind die Wärmengen aller biogenen Stoffströme für das Jahr 2020 und das Szenario-Jahr 2045 gegenübergestellt. Zusätzlich werden in der Tabelle die prozentualen Veränderungen der Stoffströme im Jahr 2045 im Vergleich zu 2020 ausgewiesen. Diese Daten werden zudem in **Abbildung 1** als Diagramm dargestellt: Der innere Ring fasst die Gesamtbeiträge der drei Sektoren aus Abfall-, Forst- und Landwirtschaft zusammen. Im äußeren Ring sind die verschiedenen Stoffströme der Sektoren abgebildet.

Stoffströme	Wärmemenge 2020 [GWh]	Wärmemenge 2045 [GWh]	Veränderung ggü. 2020
Landwirtschaft (gesamt)	**8.741**	**8.593**	**-1,7%**
Erntenebenprodukte	7.433	7.359	**-1%**
Wirtschaftsdünger	1.308	1.234	**-5,7%**
Abfallwirtschaft (gesamt)	**9.321**	**9.039**	**-3%**
Altholz	2.665	2.644	**-0,8%**
Bioabfall	274	303	**+10,6%**
Deponiegas	Nicht ausgewiesen	Nicht ausgewiesen	-
Grubengas**	Nicht ausgewiesen	59	-
Grünabfall	42	45	**+7,14%**
Hausmüll, Sperrmüll	3.783	3.219	-14,9%
Klärgas*	785	779	-0,8%
Klärschlamm*	795	867	**+9%**
Landschaftspflegematerial	593	664	**+12%**
Straßenbegleitgrün	294	294	-
tierische Abfälle**	Nicht ausgewiesen	164	-
Forstwirtschaft (gesamt)	**3.276**	**3.264**	**-0,4%**
Alle Stoffströme	**21.248**	**20.896**	**-1,7%**

Tabelle 1: *Übersicht der berechneten Wärmepotenziale aller biogenen Stoffströme in NRW für die Jahre 2020 und 2045, jeweils in Gigawattstunden (GWh), inkl. der prozentual Veränderung vom Jahr 2020 ggü. 2045 - *nur Standortdaten; **keine Regionalisierung = keine Gemeinde/Kreisdaten ausgewiesen.*

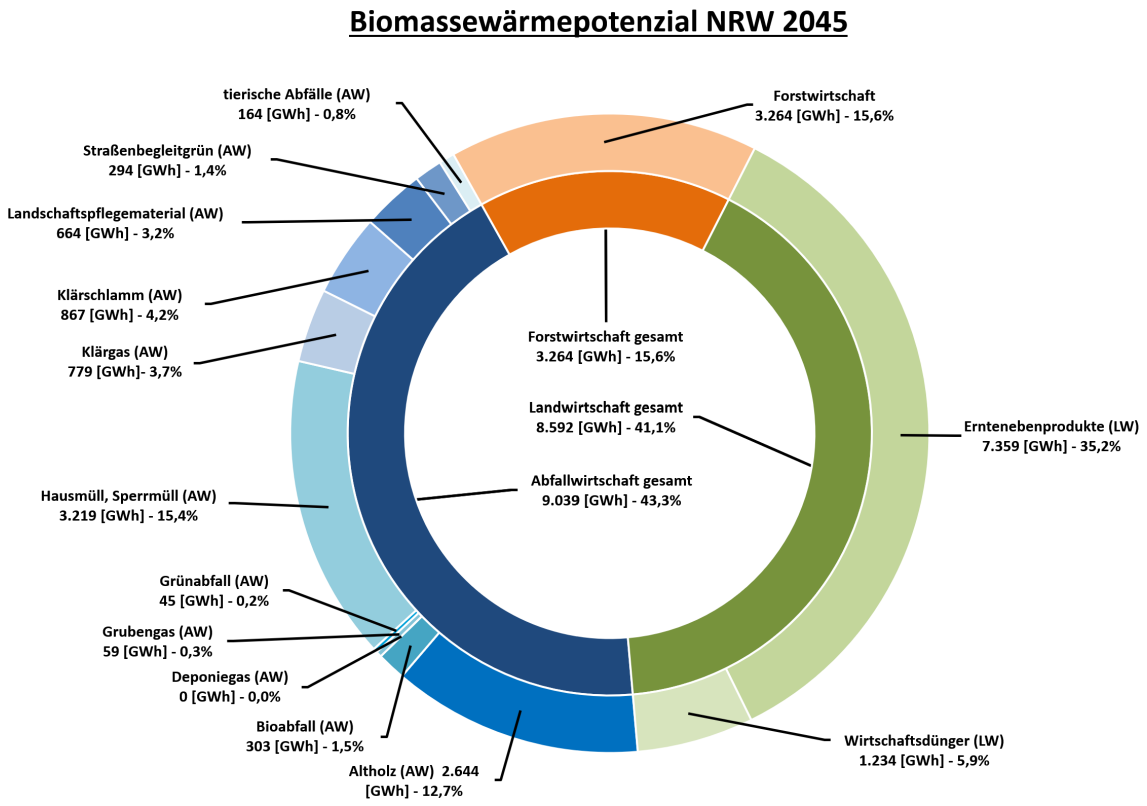

Abbildung 1:*Diagramm über die Verteilung der Wärmepotenziale aus Biomasse auf die Sektoren Abfallwirtschaft (AW), Forstwirtschaft (FW) und Landwirtschaft (LW) in NRW für das Jahr 2045. Im äußeren Ring werden die Potenziale der einzelnen Stoffströme dargestellt, jeweils in Gigawattstunden*

Methodik - Übersicht der Biomassepotenziale 2045 für NRW

Die Ermittlung der Wärmepotenziale aus der Biomasse im Rahmen der Wärmestudie NRW 2024 basiert auf der Methodik der Biomasse-Potenzialstudie aus dem Jahr 2014 (LANUV Fachbericht 40). Ziel war es, die energetisch nutzbaren Potenziale für eine klimaneutrale Wärmeversorgung in NRW bis zum Jahre 2045 unter Berücksichtigung aktueller Entwicklungen und verfügbarer Daten zu bewerten. Die Biomasse bietet eine große Vielfalt an verschiedenen Stoffströmen, daher wurden diese in drei Hauptsektoren zusammengefasst:

- Abfallwirtschaft (AW)
- Forstwirtschaft (FW)
- Landwirtschaft (LW)

Auf Basis von aktualisierten Daten aus dem Jahr 2020 und Daten aus dem LANUV Fachbericht 40 wurden verschiedene Entwicklungen und Veränderungen für die Fortschreibung der jeweiligen Stoffströme festgelegt. Anhand dieser Veränderungen wurden die Potenziale für das Jahr 2045 errechnet. Für die Berechnung der Potenziale wurden als Ausgangspunkte die Bestandsanlagen der verschiedenen Stoffströme gemeindescharf herangezogen. Für die Berechnungen wurden die im LANUV Fachbericht 40 ausgewiesenen energetischen Kennwerte und Wirkungsgrade anlagenspezifisch herangezogen. Im folgenden Abschnitt werden die

zentralen Annahmen und Berechnungsfaktoren für die einzelnen Stoffströme wiedergegeben. Diese bilden die Grundlage für die Ermittlung des Wärmepotenzials für das Jahr 2045 ab.

Altholz

Da im Rahmen der Studie keine aktuelleren Anlagendaten ermittelt werden konnten, basiert die Potenzialberechnung vor allem auf den Daten des LANUV Fachberichts 40. Die Fortschreibung der Potenziale bis 2045 erfolgte durch eine Dynamisierung des Altholzaufkommens, die auf der Bevölkerungsentwicklung in NRW basiert (IT.NRW, 2024). Die ursprünglich auf Kreisebene vorliegenden Daten wurden hierzu mithilfe der Bevölkerungszahl auf Gemeindeebene heruntergerechnet.

Bio- und Grünabfall

Für die Ermittlung des Wärmepotenzials aus Bio- und Grünabfällen wurden Daten aus dem LANUV Fachbericht 141 („Abfallbilanz NRW für Siedlungsabfälle 2020“) verwendet. Diese enthalten Informationen zu Vergärungs- und Kompostierungsanlagen inklusive Standortdaten sowie den erfassten Mengen an verwertetem Bio- und Grünabfall. Für die Berechnung der Wärmepotenziale wurden Mittelwerte der erzeugten Energiemengen pro Tonne Bio- und Grünabfall verwendet. Dabei wurden 70% des gesamten Bioabfalls und 30% des gesamten Grünabfalls als energetisch verwertbar angesetzt. Die ermittelten Potenziale wurden anschließend auf Gemeindeebene übertragen.

Zur Fortschreibung der Potenziale bis 2045 wurde das Abfallaufkommen pro Einwohner anhand der Bevölkerungsentwicklung dynamisiert.

Deponiegas

Für die Ermittlung des Wärmepotenzials aus Deponiegas wurden Standort- und Mengendaten aus dem Jahr 2021 verwendet. Diese beinhalten Informationen über die erfassten Anlagen, die produzierten Gasmengen sowie zur Art der Gasnutzung.

Für die Fortschreibung des Potenzials wurden Annahmen aus einer AGR-Expertenschätzung (LANUV Fachbericht 40) verwendet. Es wird davon ausgegangen, dass die nutzbare Gasbildung aus Deponien in NRW bis spätestens 2030 weitestgehend beendet ist. Die nach 2030 verbleibenden Restmengen enthalten zu geringe Menge an Methan, wodurch die energetische Nutzung nur noch eingeschränkt nutzbar ist.

Erntenebenprodukte

Das Wärmepotenzial aus Erntenebenprodukten wurde nach der Methodik des LANUV Fachberichts 40 abgeschätzt. Bei der Potenzialbestimmung wurden Substrate wie Hackfrüchte (z.B. Zuckerrüben), Getreide-, Raps- und Körnermaisstroh berücksichtigt. Diese wurden unter Annahme rückläufiger Anabauflächen in die Berechnungen fortgeschrieben. Insbesondere bei Winterraps ist ein Anbaurückgang von rund 40% festzustellen.

Für die energetische Nutzung werden die Potenziale getrennt ausgewiesen: Feuchte Ernterückstände werden der Vergärung (Wirkungsgrad 42%), Stroh der Verbrennung (Wirkungsgrad 85%) zugeführt.

Forstwirtschaft

Das Wärmepotenzial aus forstwirtschaftlicher Biomasse in NRW setzt sich aus der Nutzung von Waldholz in privaten Haushalten (Einzelfeuerung), in kleinen und mittleren Feuerungsanlagen (<1MW, Gewerbe, Kommunen und Industrie) sowie in Großfeuerungsanlagen zusammen.

Für die Potenzialberechnung wurden die Datengrundlagen des LANUV Fachberichts 40 aktualisiert und um aktuelle Flächen- sowie Holzeinschlagstatistiken ergänzt. Die Entwicklung der nutzbaren Waldflächen wurde bis 2045 unter Berücksichtigung einer leichten Abnahme von 0,4% prognostiziert. Zusätzlich wurde eine Zunahme des Holzeinschlags bei Laubholz um 4 % im Zeitraum 2010-2020 berücksichtigt (Thünen Institut). Die Berechnung des Wärmepotenzials erfolgte mit den Wirkungsgraden von 42% für Blockheizkraftwerke (BHKW) und 77% für Heizkraftwerke (HKW).

Grubengas

Für die Ermittlung des Wärmepotenzials aus Grubengas wurden Daten zu Anlagenstandorten und deren abgegebener Wärme verwendet. Für die Potenzialabschätzung wurden Ergebnisse aus der DMT-Studie 2020 zur Grubengasgewinnung in NRW herangezogen. Diese Studie enthält Angaben zu den energetisch nutzbaren Methanmengen bis 2035 für das Ruhrrevier und Ibbenbüren. Für die Umrechnung der Gasmengen in energetische Potenziale wurde das kWh/m^3 –Verhältnis aus den Daten der Bestandsanlagen übernommen.

Da das verfügbare Methanaufkommen ab 2030 nahezu konstant angegeben wird, wurde das Potenzial bis 2045 fortgeschrieben.

Hausmüll, Sperrmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle

Für die Ermittlung des Wärmepotenzials aus Hausmüll, Sperrmüll und hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen wurden standortbezogene Daten zu Anlagen und deren abgegebener Wärme-, Strom- sowie Verwertungsmengen genutzt. Eine Berechnung der Wärmemengen für die Anlagen war nicht nötig, da die produzierten Energiedaten erfasst werden. Die zusätzlich ausgewiesene Menge für Dampfabgabe wurden nicht berücksichtigt, da deren individuelle Nutzung nicht bekannt ist.

Für die Potenzialberechnung wurden ausschließlich Mengen aus NRW berücksichtigt. Importabfälle wurden nicht einbezogen. Die Mengenangaben für Hausmüll, Sperrmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle wurden auf Kreisebene ausgewertet. Die energetische Bewertung erfolgte mit einem Energiegehalt von 10,15 MJ/kg, wobei der Wirkungsgrad mit 30% für Wärme angesetzt wurde.

Für die Fortschreibung bis 2045 wurde das regionale Abfallaufkommen anhand der Bevölkerungsentwicklung in NRW dynamisiert. Die Ergebnisse wurden anschließend auf Gemeindeebene übertragen.

Klärgas

Für die Ermittlung des Wärmepotenzials aus Klärgas wurden Anlagedaten erfasst, darunter die Standorte, die Menge des anfallenden Faulgases sowie die Art der jeweiligen Gasnutzung. Die Berechnung basiert auf einem Energiegehalt von 6 kWh/m^3 Faulgas und einem Umwandlungswirkungsgrad von 55% für Wärme. Anhand dieser Grundlage wurde die maximal mögliche (theoretische) Energieproduktion ermittelt. Die tatsächliche erzeugte Wärmemenge ist nicht bekannt.

Für die Potenzialberechnung wurden auch Kläranlagen ohne Faulgasbehälter mit mehr als 10.000 angeschlossenen Einwohnern einbezogen. Dadurch konnten weitere 119 Anlagen berücksichtigt und in die Potenzialberechnung aufgenommen werden. Die Fortschreibung der verfügbaren Klärgasmengen und der daraus resultierenden Wärmepotenziale erfolgt auf Basis der Bevölkerungsentwicklung bis 2045 für NRW.

Klärschlamm

Für die Ermittlung des Wärmepotenzials aus Klärschlamm wurden standortbezogene Daten, Mengenangaben und Heizwerte der Anlagen genutzt. Die Berechnung der Wärmemenge erfolgte mit einem Wirkungsgrad von 60%. Die so gewonnenen Werte bilden die maximal mögliche (theoretische) Energieproduktion ab. Die tatsächlich genutzte Wärmemenge ist nicht bekannt.

Ausgangspunkt für die Potenzialermittlung waren die vorhandenen Bestandsanlagen sowie gemeindescharfe Daten zu Substratmengen. Für die zukünftige Entwicklung wurde angenommen, dass das Klärschlammaufkommen bis 2035 um **10%** steigt. Dies resultiert aus der abnehmenden Verwertung in der Landwirtschaft und dem damit verbundenen höheren thermischen Behandlungsbedarf. Ab dem Jahr 2035 wurde eine gleichbleibende Menge an Klärschlamm angenommen. Zur weiteren Dynamisierung wurde die Bevölkerungsentwicklung bis 2045 (IT.NRW, 2024) in die Berechnungen einbezogen.

In NRW werden bereits über 85% der kommunalen Klärschlämme energetisch genutzt, sodass künftig nur ein geringer Anstieg des Potenzials zu erwarten ist. Das Potenzial bezieht sich daher primär auf eine Effizienzsteigerung sowie eine mögliche Intensivierung der Nutzung in bestehenden oder neuen Anlagen.

Landschaftspflegematerial

Für die Ermittlung des Wärmepotenzials aus Landschaftspflegematerialien wurden Daten aus dem LANUV Fachbericht 40 sowie aktuelle Flächenangaben zu Grünflächen und Friedhöfen herangezogen.

Eigene Anlagen zur Verwertung dieses Stoffstroms wurden nicht identifiziert. Die Verwertung erfolgt vorwiegend in bestehenden Biogasanlagen oder Holzverbrennungsanlagen. Teilweise verbleibt das Material aber auch gehäckselt vor Ort.

Die Flächenentwicklung wurde anhand von Daten aus den Jahren 2015-2022 betrachtet und bis 2045 fortgeschrieben, wobei eine Zunahme um 12% berücksichtigt wurde. Für die energetische Nutzung wurden unterschiedliche Wirkungsgrade angewendet. Für Blockheizkraftwerke (BHKW) wurde ein Wirkungsgrad von 42% und für Heizwerke 70% für Wärme angesetzt.

Straßenbegleitgrün

Für die Ermittlung des Wärmepotenzials aus Straßenbegleitgrün wurden die Straßenlängen von Bundesautobahnen, Bundesstraßen und Landesstraßen aus dem LANUV Fachbericht 40 übernommen.

Eigene Anlagen zur Behandlung dieses Stoffstroms wurden nicht identifiziert. Die Verwertung erfolgt überwiegend in bestehenden Biogas- und Holzverbrennungsanlagen, während ein Teil des Materials gehäckselt vor Ort verbleibt.

Für die Potenzialermittlung wurde die energetische Nutzung halmgutartiger Substrate in Blockheizkraftwerken (BHKW) und holzartiger Substrate in Verbrennungsanlagen berücksichtigt. Die angesetzten Wirkungsgrade betragen 42% bei BHKW und 70% für Wärme bei Heizwerken der Holzfraktion.

Wirtschaftsdünger

Für die Ermittlung des Wärmepotenzials wurden ausschließlich die Substratpotenziale aus Wirtschaftsdünger anhand der Methodik des LANUV Fachberichts 40 berücksichtigt. Auf Grundlage dieser Methodik wurden die Wirtschaftsdüngermengen anhand der Ergebnisse aus der Agrarstrukturerhebung 2020 auf Gemeindeebene aktualisiert, wobei eine Abnahme der Vieheinheiten um 2% gegenüber 2010 berücksichtigt wurde. Die Berechnung erfolgt mit einem Wirkungsgrad von 42% für Wärme.

Tierische Abfälle

Für die Ermittlung des Wärmepotenzials aus tierischen Abfällen wurden die in der ISA-Datenbank des LANUK verzeichneten Bestandsanlagen herangezogen. In die Berechnungen flossen zudem die jeweiligen Einsatzmengen und Heizwerte sowie die Inputstoffe (tierische und pflanzliche Fette sowie Tiermehl) mit ein.

Die Potenzialermittlung basiert auf der Fortschreibung der in der Bestandsanalyse (LANUV Fachbericht 40) erfassten Mengen bis zum Jahr 2045. Eine weitere Regionalisierung der Daten wurde nicht angewendet.

Ausblick

Da sich die Erhebung der Biomassepotenziale in der Wärmestudie NRW 2024 größtenteils auf die Methodik und Datenbasis des LANUV Fachberichts 40 aus dem Jahr 2014 stützt, ist eine Weiterentwicklung und umfassende Aktualisierung der Datenbasis und Methodik für NRW notwendig. Im Fokus sollte dabei eine detaillierte Erfassung des aktuellen Bestands an Bioenergieanlagen in NRW stehen, da eine präzise und belastbare Datenlage die Basis für verlässliche Potenzialanalysen und tragfähige Prognosen bildet. Um einen möglichst realitätsnahen Status quo abzubilden, ist insbesondere die Integration technologischer Innovationen, Stilllegungen oder Modernisierungen von Bestandsanlagen essenziel.

Zudem müssen bislang nicht berücksichtigte Stoffströme, aktuelle Datenquellen, regulatorische Veränderungen, technologische Fortschritte sowie agrarstrukturelle Entwicklungen berücksichtigt werden. Auch der Klimawandel, insbesondere seine Auswirkung auf die Verfügbarkeit forstlicher Biomasse, stellt hierbei eine zentrale Herausforderung dar, die in zukünftigen Potenzialanalysen beachtet werden sollten.

Datengrundlagen und Quellen

DMT GmbH & Co. KG (2020): Gutachten zur Grubengasgewinnung in Nordrhein-Westfalen – PFG-Nr. 352 019 20.

Döring, P.; Glasenapp, S.; Mantau, U. (2018): Die energetische Nutzung von Holz in Biomassefeuerungsanlagen unter 1 MW in Nichthaushalten im Jahr 2016.

ISA-Datenbank des LANUK (Stand 30.11.2023)

IT.NRW – Information und Technik Nordrhein-Westfalen: Bevölkerungsentwicklung bis 2045 (Stand 2024)

Jochem, D.; Morland, C.; Glasenapp, S.; Weimar, H. (2023): Energetischer Holzverbrauch der privaten Haushalte – Abschlussbericht. UBA-Texte 15/2023, Dessau-Roßlau.

LANUV-Fachbericht 40: Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW – Biomasse-Energie.

LANUV-Fachbericht 141: Abfallbilanz Nordrhein-Westfalen für Siedlungsabfälle 2020.

Thünen-Institut (2022, 2023): Zeitreihen zur Rohholzverwendung und Holzeinschlagsstatistik.

Impressum

Herausgeber	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK) Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen Telefon 02361 305-0 E-Mail: poststelle@lanuk.nrw.de
Bearbeitung	Nils Dering, Emin Dülger, Philipp Eickhoff, Enrico Fleiter, Valentin Hülfenhaus, Klaus Vogel (alle LANUK)
Veröffentlichung	August 2025
Stand der Daten	17. Dezember 2024
Titelbild	Wärmebedarfe in NRW. Quelle: Energieatlas.NRW. Kartengrundlage Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0
Informationsdienste	Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Klima unter • www.lanuk.nrw.de
Bereitschaftsdienst	Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUK (24-Std.-Dienst) Telefon 0201 714488

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet. Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima
Nordrhein-Westfalen

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuk.nrw.de

www.lanuk.nrw.de

Für Fragen oder Anmerkungen wenden Sie sich bitte an:

Fachzentrum Klimaanpassung, Klimaschutz, Wärme und Erneuerbare Energien

Fachbereich37@lanuk.nrw.de