

Kurzstudie zur Wirtschaftlichkeit der CO₂-Abscheidung aus Biomasse in Deutschland

Was ist BECCS bzw. BECCU?

Die Abkürzung BECC steht für „Bioenergy with Carbon Capture“, „S“ steht für Storage (Speicherung), „U“ für Utilization (Verwendung).

Das Prinzip ist einfach:

- Pflanzen nehmen beim Wachstum CO₂ aus der Atmosphäre auf.
- Die Biomasse wird energetisch genutzt (z. B. in Heizkraftwerken) oder zur Produktion biogener Energieträger verwendet (z.B. zur Erzeugung von Biogas und Biomethan oder zur Bioethanolproduktion).
- Das CO₂, das beim Pflanzenwachstum der Luft entzogen und in der Biomasse gespeichert wurde, wird abgeschieden und entweder
 - dauerhaft unterirdisch gespeichert (BECCS bzw. Bioenergy with Carbon Capture and Storage) oder dauerhafte Bindung in Beton (Carbonatisierung)
 - als Rohstoff in der Industrie genutzt, z. B. für synthetische Kraftstoffe (BECCU bzw. Bioenergy with Carbon Capture and Utilization).

Wichtig: Wird das CO₂ gespeichert, wird der Atmosphäre dauerhaft Kohlenstoff entzogen – BECCS erzeugt also sogenannte “negative Treibhausgasemissionen”.

Warum ist BECCS/BECCU für den Klimaschutz wichtig?

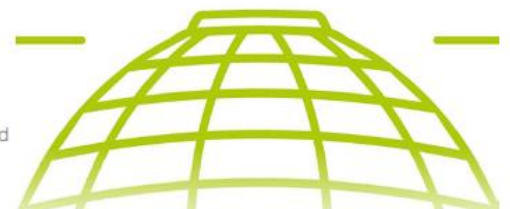
Selbst bei maximaler Emissionsminderung werden in Deutschland bis 2045 noch unvermeidbare Emissionen verbleiben. Laut verschiedenen Modellrechnungen sind dies Restemissionen von 32–70 Mio. t CO₂-Äquivalent – vor allem von Landwirtschaft, Zement oder Chemie. Um Klimaneutralität zu erreichen, müssen diese Restemissionen durch Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre ausgeglichen werden.

BECCS/BECCU gilt dabei als besonders relevant, weil es:

- kontinuierlich Energie bereitstellt und gleichzeitig CO₂ entfernt (BECCS),
- in industriellem Maßstab verfügbar ist,
- hochreines CO₂ für eine defossilisierte Industrie liefert (BECCU).

Allein bestehende Bioenergieanlagen in Deutschland könnten bereits heute rund 13,1 Mio. t CO₂ pro Jahr abscheiden – bei Ausbau sogar bis zu 30 Mio. t jährlich.

Das entspricht einem erheblichen Anteil des künftig benötigten CO₂-Entzugs.



Kernerkenntnisse der Studie

Die Studie analysiert die Kosten der CO₂-Abscheidung für drei typische Bioenergie-Anwendungen (Holz, Bioethanol, Biogas/Biomethan). Zielgröße: Kosten pro abgeschiedene Tonne CO₂ am Anlagenstandort (ohne Transport und Speicherung).

Kosten der CO₂-Abscheidung:

- **Flüssige Biomasse** (Bioethanol): CO₂-Gestehungskosten von **60 €/t**, da CO₂ prozessbedingt in hoher Konzentration anfällt und nur verflüssigt werden muss. Der Kostenvorteil ergibt sich aus dem Entfall des Abscheideschrittes und Skaleneffekten.
- **Gasförmige Biomasse** (Biogasaufbereitung): CO₂-Gestehungskosten von **117 €/t**. Die kleineren Anlagengrößen führen zu höheren spezifischen Kosten je Tonne im Vergleich zu Bioethanol
- **Feste Biomasse** (Holzenergie): CO₂-Gestehungskosten von **119 €/t** bei einer Referenzanlage mit Verflüssigung. Ohne Verflüssigung sinken die Kosten deutlich. Energieeinsatz, Wärmeintegration und Anlagenauslastung sind entscheidend für die Wirtschaftlichkeit.

Kostentreiber

- Energiebedarf (vor allem Strom) – besonders für Abscheidung und Verflüssigung
- Anlagengröße und Auslastung (Skaleneffekte)
- Wärmeintegration vor Ort (wenn Wärme der begrenzende Faktor ist)
- Notwendigkeit der Verflüssigung (direkte Nutzung vor Ort senkt Kosten deutlich)

Bei Anlagen mit fester Biomasse entfällt etwa die Hälfte der Kosten auf Strom und Wärme.

Vermarktungspotenzial

- Biogenes CO₂ kann in etablierten Märkten wie der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, Gewächshausbetrieben und Kälteanwendungen genutzt werden.
- Mittelfristig wird ein Wachstum in CCU-Pfaden wie Power-to-X, Methanolproduktion und CO₂-Mineralisierung erwartet.

Hürden

BECCS/BECCU wird in Deutschland bislang kaum umgesetzt

- Keine Vergütung für negative Emissionen
- Unklare regulatorische Rahmenbedingungen
- Lange Genehmigungsprozesse
- Fehlende Infrastruktur für CO₂-Transport und -Speicherung
- Energiebedarf (vor allem Strom) – besonders für Abscheidung und Verflüssigung

Über die Bioenergieverbände

Im „Hauptstadtbüro Bioenergie“ bündeln vier Verbände ihre Kompetenzen und Ressourcen im Bereich Energiepolitik: der Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE), der Deutsche Bauernverband e.V. (DBV), der Fachverband Biogas e.V. (FvB) und der Fachverband Holzenergie (FVH). Gemeinsam bilden sie die gesamte Bioenergiebranche ab von Land- und Forstwirten, Anlagen- und Maschinenbauern, Energieversorgern bis hin zu Betreibern und Planern. Das Hauptstadtbüro Bioenergie verleiht den vielen unterschiedlichen Akteuren und verschiedenen Technologien der Bioenergiewirtschaft eine gemeinsame starke Stimme gegenüber der Politik. Insbesondere in den Sektoren Strom und Wärme setzt es sich technologieübergreifend für die energiepolitischen Belange seiner Trägerverbände ein. Im Kontakt mit politischen Entscheidungsträgern kann das Hauptstadtbüro Bioenergie auf ein breites Unterstützernetzwerk zurückgreifen und kooperiert insbesondere mit dem Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE)

www.hauptstadtbuero-bioenergie.de

Kontakt

Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE)
Gerolf Bücheler
Geschäftsführer
Tel. 0 30 / 2758 179 21
Mail: buecheler@bioenergie.de

Hauptstadtbüro Bioenergie (HBB)
Jörg Schäfer
Leitung politische Kommunikation in HBB
Tel. 0 30 / 2758 179 15
Mail: schaefer@bioenergie.de

Deutscher Bauernverband e.V. (DBV)
Axel Finkenwirth
Pressesprecher
Tel. 0 30 / 31904 240
Mail: presse@bauernverband.net

Fachverband Holzenergie im BBE (FVH)
Simone Jost
Leiterin Kommunikation im BBE
Tel. [+49 30 275 8179 26](tel:+4930275817926)
E-Mail: jost@bioenergie.de