



Position

DES BUNDESVERBANDES DER DEUTSCHEN KALKINDUSTRIE e. V.

Bioenergie

Berlin, Dezember 2022

Transformation der Kalkindustrie zur klimapositiven Branche

Die deutsche Kalkindustrie stellt sich in ihrer Roadmap hinter die Klimaneutralitätsziele der Bundesregierung im Klimaschutzgesetz. Als energie- und emissionsintensive Grundstoffindustrie kommt ihr eine besondere Herausforderung im Rahmen der Transformation hin zu einer klimaneutralen Gesellschaft zu. **Aufgrund der unvermeidbaren prozessbedingten CO₂-Emissionen werden in der Kalkindustrie Carbon Capture Technologien zum Einsatz kommen müssen.** Diese sind notwendig, um die beim Brennprozess entweichenden CO₂-Emissionen aus dem Kalkstein (CaCO₃) aufzufangen und am Eintritt in die Atmosphäre zu hindern. Damit ergibt sich die **Möglichkeit in Kombination mit Bioenergie negative Emissionen durch dauerhafte Bindung zu erzeugen**. Das bedeutet einen klimapositiven Effekt. Zusätzlich binden Kalkprodukte über den Lebenszyklus weitere Mengen atmosphärischen CO₂ ein, was den Effekt verstärkt (Karbonatisierung).

In der Kalkindustrie werden aktuell Brennstoffe verwandt. Da die Verbrennung der Energieträger direkt am Kalkstein in der Schüttung erfolgt, ist der **Prozess hocheffizient (90 % Wirkungsgrad)**, aber die Kalkindustrie ist auch zukünftig auf gasförmige und feste Brennstoffe angewiesen. **Elektrische Alternativen** werden zwar erforscht, sind aber in industriellem Maßstab **auf absehbare Zeit nicht erkennbar**. Untersuchungen durch das Umweltbundesamt haben in einem Zwischenbericht einen kurzfristigen Technologiewechsel verneint. Der Kalkindustrie stehen grundsätzlich zwei Typen von klimaneutralen Brennstoffen zur Verfügung – Wasserstoff und Bioenergie.

Nachhaltige Bioenergie ist als klimaneutraler Energieträger essenziell für die Transformation der Kalkindustrie, effizient einsetzbar und das biogene CO₂ stofflich im Kreislauf zu nutzen. Folgende Punkte sollte die Bundesregierung im Sinne einer ganzheitlichen Klimastrategie in ihre Biomassestrategie aufnehmen:

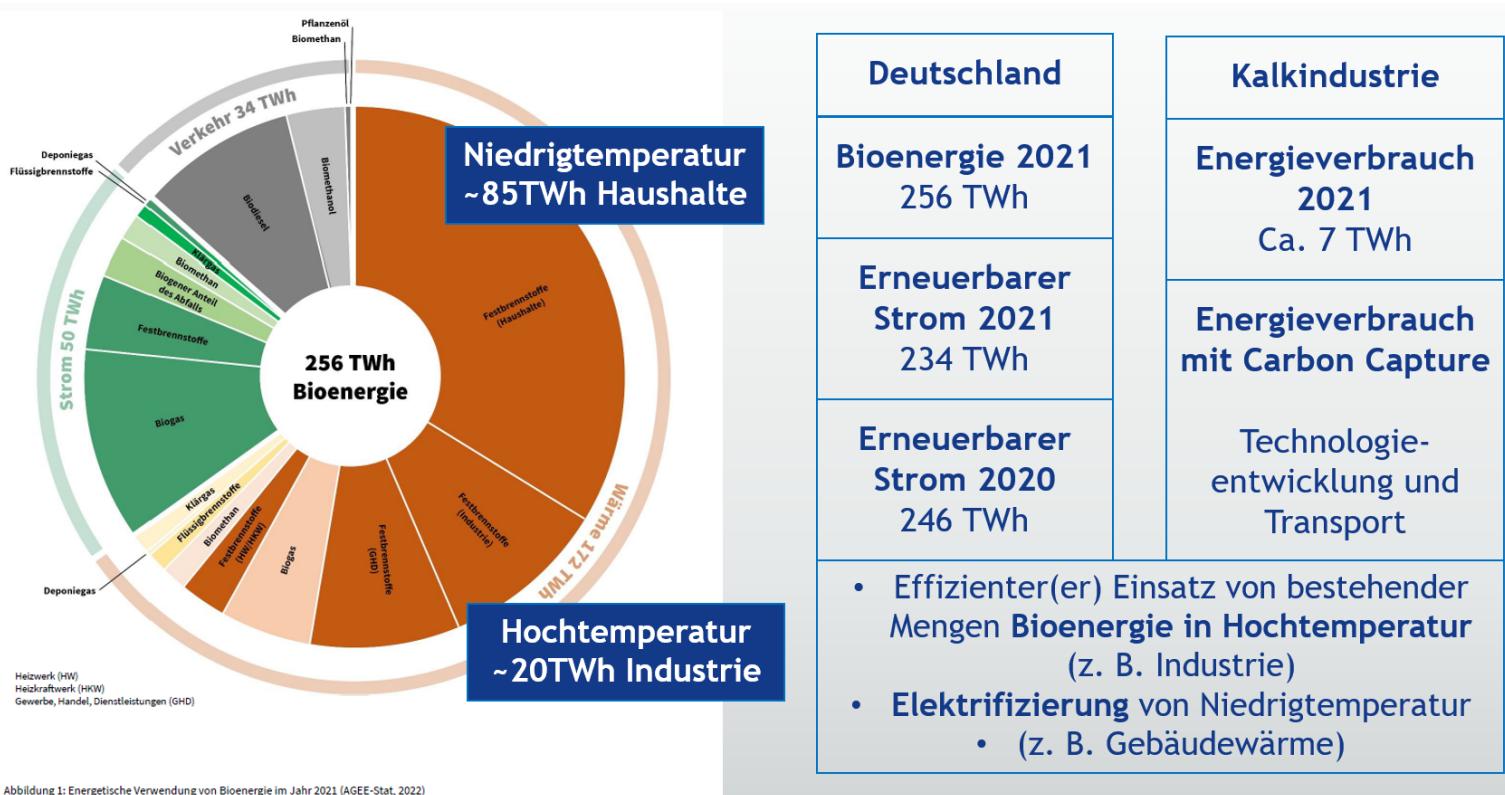
- **Holzbiomasse aus Reststoffen nachhaltiger Forstwirtschaft sollte dauerhaft mit Nullemissionen anerkannt werden.**
- **Bioenergie sollte bei energetischer Nutzung bevorzugt in Hochtemperaturprozessen eingesetzt werden.**
- **Bioenergie sollte vorrangig dort eingesetzt werden, wo negative Emissionen durch technische Senken bzw. CO₂-Kreisläufe möglich sind.**
- **Wiederverwandter Kohlenstoff aus abgeschiedenem CO₂ (CCU) sollte bilanziell als stoffliche Nutzung anerkannt werden. Ebenso wird CO₂ bei der Mineralisierung durch CCS dauerhaft gebunden.**

Vorhandene nachhaltige Bioenergie wird heute noch ineffizient eingesetzt:

- Am effizientesten ist der Einsatz von Bioenergie in Hochtemperaturprozessen und dort, wo durch technische Senken zusätzlich negative Emissionen oder CO₂-Kreisläufe geschaffen werden können.

Im Jahr 2021 wurden laut dena 256 Terawattstunden (TWh) Bioenergie eingesetzt (vgl. Abb. 1). Das entspricht mehr als 10 % des gesamtdeutschen Energieverbrauchs, der bereits heute nachhaltig verfügbar ist. Allerdings werden davon gut ein Drittel für 20 Grad Celsius Raumwärme in Privathaushalten genutzt, obwohl es effizientere elektrische Lösungen im Privatsektor gibt. Insgesamt werden so jährlich rund 90 TWh Bioenergie ineffizient genutzt. Das entspricht fast dem dreifachen thermischen Energieeinsatz der gesamten deutschen Kalk- und Zementindustrie (ca. 34 TWh). **Das notwendige Energieaufkommen ist heute da.** Es muss nur besser genutzt werden.

Hochtemperaturprozesse, wie die der Kalkindustrie, lassen sich absehbar nicht elektrifizieren. Dort wäre Bioenergie energetisch und klimapolitisch sinnvoll eingesetzt, da Industrieprozesse bei 900 Grad und mehr mit Wirkungsgraden von 90 % arbeiten. Zudem muss die Kalkindustrie aufgrund ihrer unvermeidbaren Prozessemmissionen Carbon Capture zur Abscheidung von CO₂ einsetzen. So besteht die Option, **durch dauerhafte Speicherung negative Emissionen durch Bioenergieeinsatz zu schaffen. Wasserstoff steht hingegen noch nicht zur Verfügung und kann die wegfallenden Mengen fossiler Energieträger spätestens ab 2030 z. B. durch den Kohleausstieg nicht kompensieren.**



Dauerhafte Bindung von CO₂ ist eine Form der stofflichen Nutzung:

- Mineralisierung von abgeschiedenem und die Nutzung von biogenem CO₂ sollte in der Nutzungshierarchie für Bioenergie als stoffliche Verwendung anerkannt werden.

Die Kalkindustrie wird ihr CO₂ abscheiden müssen. Das reine CO₂ kann dann entweder für neue Produkte **stofflich in der Chemieindustrie genutzt** oder dauerhaft geologisch gespeichert werden. So ergeben sich **CO₂-Kreisläufe** und **negative Emissionen**. Deshalb ist der Bioenergieeinsatz in der Kalkindustrie in der Nutzungshierarchie auch als stoffliche Verwendung anzuerkennen (Koppelnutzung, Mehrfachnutzung) und nicht als reine energetische Nutzung.

Für den Einsatz von Biomasse in Kalköfen müssen allerdings mehrere Bedingungen erfüllt sein. Folgende Parameter sind zu beachten:

- **Energiegehalt:** > 4 MWh je Tonne Energieträger erforderlich

Zum Brennen von Kalk ist ein konstanter Energieeintrag notwendig, um einen gleichmäßigen Brennvorgang zu ermöglichen. Andernfalls können die Produktanforderungen nicht erreicht werden. Mischbrennstoffe, bestehend aus verschiedenen Abfällen sind für gewöhnlich nicht sortenrein und weisen unterschiedliche Brennwerte auf. Damit sind sie nicht geeignet für einen gleichmäßigen Brennvorgang.

Zudem braucht es einen Mindestenergiegehalt des Energieträgers. Dieser liegt bei mindestens 4 MWh. Der Mindestenergiegehalt ist notwendig, damit die erforderliche Entsäuerungsenthalpie für den Prozess bereitgestellt wird. Ist der Energiegehalt zu gering, würde zu viel Brennmaterial benötigt. So ausgelöste Störungen des thermischen Gleichgewichts können zu lokalen Überhitzungen führen und damit oberflächliche Versinterungen verursachen und den Ofen schädigen. Zusätzlich steigt mit höherem Biomasseeinsatz der Ascheanteil. Erhöhte spezifische Abgaswerte sind die Folge, sodass es zu Grenzwertüberschreitungen kommen kann.

- **Feuchtigkeit:** < 15 % Feuchtigkeitsanteil notwendig

Es ist lediglich möglich, Brennmaterial mit einem Feuchtigkeitsanteil < 15% für das Kalkbrennen zu nutzen. Dabei muss sichergestellt werden, dass ein Brennstoff entsprechend aufbereitet ist. Je feuchter der Ausgangsstoff, desto aufwändiger, energieintensiver und teurer die Trocknung im Vorfeld. Zudem ist die Zusammensetzung des getrockneten Brennstoffs zu beachten. So sollten aschebildende Stoffe möglichst gering gehalten werden. Auch Schadstoffe sollte der aufbereitete Brennstoff nicht enthalten. Der Energiegehalt von > 4 MWh je Tonne muss ebenfalls erfüllt sein.

- **Reinheit:** Verunreinigungen vermeiden

Die Nutzungshierarchie stellt zunächst die stoffliche Verwendung über die energetische Nutzung. Bei der stofflichen Verwendung von Holz kommt es allerdings häufig zur Kontamination des Werkstoffes – bspw. durch Lacke, Leim, Schutzmittel. Die Temperatur in Schachtofen reicht dabei im Gegensatz zu Drehrohröfen (insb. der Zementindustrie) nicht aus, um die Schadstoffe zu neutralisieren.

Verunreinigte Brennstoffe führen zur Verschlechterung der Produktqualität. Der direkte Kontakt in der Brennkammer zwischen Energieträger und Kalkstein kann zur teilweisen Einbindung ins Produkt führen. An gebrannte Kalke werden z. B. in den Lebensmittelindustrie mit Recht hohe Anforderungen bezüglich Reinheit gestellt. Sie müssen deshalb auch zukünftig mit hochwertigen Brennstoffen hergestellt werden.

Aufgrund immissionsschutzrechtlicher Regelungen dürften die Kalköfen bei Überschreiten der Grenzwerte für bspw. NO_x, Dioxine, SO₂, TOC, HCl oder Staub nicht mehr betrieben werden. Insbesondere behandeltes Holz setzt beim Verbrennen diese Stoffe frei. Bei Leimen führt der Harnstoff zu zusätzlicher NO_x-Bildung und das Chlor zur Dioxinbildung. Holzschutzmittel enthalten Fungizide und Insektizide auf Chlorbasis, welche auch hier zur Dioxinbildung führen.

Gemäß TA Luft wäre ein Einsatz von solchem Abfall- und Restholz nicht möglich. Dies würde zudem dazu führen, dass Industrieanlagen wie Kalköfen unter die 17. BlmSchV fallen und als Abfallverbrennungsanlagen reguliert würden, obwohl sie weiterhin Kalk als hochwertige Basischemikalie produzieren.

Es sollte daher sichergestellt werden, dass für die Kalkproduktion der Zugang zu nicht kontaminiertem nachhaltiger Biomasse verbessert wird.

- **Bedarf:** Weniger als 3 % der heute nachhaltig verfügbaren Bioenergie

Der Einsatz von Bioenergie ist in der Kalkindustrie die einzige Möglichkeit bis 2030 Emissionen zu mindern. Wasserstoff wird voraussichtlich erst nach 2030 mit der entsprechenden Klimabilanz und in relevanten Mengen für die Industrie zur Verfügung stehen. Carbon Capture steht in Deutschland noch ganz am Anfang. Bis 2030 sind nur geringe Abscheidemengen zu erwarten – insg. ~1 Mio. Tonnen CO₂.

Die Kalkindustrie hat aktuell einen Energiebedarf von rund 7 TWh. Die zusätzlichen Energiemengen für Carbon Capture können voraussichtlich durch Strom gedeckt werden. **Langfristig ist daher mit nicht mehr als 7 TWh Bioenergiebedarf zu rechnen. Das entspricht rund 7 % der heute in privaten Haushalten genutzten Bioenergie.**

Mit dem Einsatz von 7 TWh Bioenergie **können bei vollständiger Speicherung über Carbon Capture jährlich bis zu 2,5 Mio. Tonnen CO₂ aus der Atmosphäre entfernt werden.**¹ Aus welchen biogenen Brennstoffen sich der Energiebedarf zusammensetzt kann nicht abschließend gesagt werden, da grundsätzlich biogene Energieträger entsprechender Qualität gasförmig, flüssig oder als Festbrennstoff einsetzbar sind.

In der Kalkindustrie kann Bioenergie effizient eingesetzt werden, es bestehen die Möglichkeiten der stofflichen Verwendung (CCU) des biogenen CO₂ oder die dauerhafte Speicherung (CCS), welche zu negativen Emissionen führt. Für die Kalkindustrie sollte daher der Einsatz von Bioenergie priorisiert werden.

¹ Einsatz von Holzbiomasse in Kalköfen mit Carbon Capture Anlage. CO₂-Faktor laut UBA 2021 367,6 g/kWh bei einem Energieeinsatz von 7 TWh.

Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e.V.
Philip Nuyken | Leiter Hauptstadtbüro | Telefon: 0172/2022412 | Email: philip.nuyken@kalk.de

Über die Kalkindustrie

Die Kalkindustrie liefert den unverzichtbaren und vielseitigen Rohstoff Kalk, der am Anfang vieler Wertschöpfungsketten steht. Kalk wird u.a. im Haus- oder Straßenbau, im Umweltschutz sowie bei der Produktion von Eisen und Stahl, der chemischen Industrie, Glas und Kunststoffen, zahlreichen Hygieneartikeln, Papier, Lebensmitteln und Getränken eingesetzt.

Der Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e.V.

Im Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e. V. (BVK) sind rund 50 Unternehmen mit fast 100 Standorten vertreten. Gemeinsam produzieren sie mit etwa 3.100 Beschäftigten rund 6 Mio. Tonnen Kalk im Jahr und erwirtschaften einen Gesamtumsatz von rund 700 Mio. Euro. (Stand: 2021) Der BVK engagiert sich als Vertretung der Kalkindustrie in Deutschland gegenüber Politik und Behörden und ist registrierter Interessenvertreter (R001630) im Lobbyregister beim Deutschen Bundestag.

Weitere Informationen: www.kalk.de