

**BAU |
IMMOBILIEN**

Report

In Kooperation mit

BAU!MASSIV!



Studie

Die Bedeutung der Stein- und keramischen Industrie für Wirtschaft und Gesellschaft

Im Interview

Dominik Steinberger-Maierhofer, TU Graz, über die große Kohlenstoffsinkenwirkung von Wäldern

Kein Leben ohne Steine

Die Stein- und keramische Industrie ist nicht nur ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in Österreich, sie hat auch einen hohen gesellschaftlichen Wert und ist ein unverzichtbarer Player im Kampf gegen den Klimawandel. Zu diesen Ergebnissen kommt das Economica Institut für Wirtschaftsforschung in seiner Studie »Bedeutung der Stein- und keramischen Industrie«.

TEXT | Bernd Affenzeller

In der Kerndefinition trägt die Stein- und keramische Industrie insgesamt 4.546,3 Mio. Euro zur österreichischen Wertschöpfung bei. Berücksichtigt man all jene Produkte und Dienstleistungen, die ohne die Kernleistungen der Stein- und keramischen Industrie nicht oder nur in einem verminderten Umfang angeboten werden könnten (weite Definition), kommt man laut Economica-Studie auf stolze 35.520,3 Mio. Euro. Das entspricht 8,3 % der gesamten Wertschöpfung Österreichs.

Neben den Beiträgen zur Wertschöpfung sichert die Stein- und keramische Industrie Beschäftigung im Ausmaß von 355.120 Mitarbeiter*innen, was vergleichbar mit einer österreichischen Großstadt

ist. Zudem flossen 2023 aus den Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie knapp zwei Milliarden Euro an Steuern und Abgaben in die Taschen des Fiskus, in der weiten Definition zeichnet die Branche für fast 15 Milliarden Euro an Steuern und Abgaben verantwortlich (siehe Tabelle).

Durch ihre Produkte und in ihrer Rolle als regionale Arbeitgeberin kommt der Branche auch eine hohe gesellschaftliche Relevanz zu. Dies zeigt sich laut Studie auch durch ihre Tätigkeiten außerhalb ihres Kerngeschäfts, etwa im Rahmen von Sponsoring, Einzelpersonen, Teams und Veranstaltungen.

Fiskalische Effekte der Stein- und keramischen Industrie

	Kerndefinition	Weite Definition
Direkt	1.151,0 Mio. €	8.824,8 Mio. €
Indirekt	591,8 Mio. €	4.519,3 Mio. €
Induziert	163,5 Mio. €	1.629,2 Mio. €
Gesamt	1.906,3 Mio. €	14.991,3 Mio. €

Quelle: Economica



Herausforderung Klimawandel

Die Stein- und keramische Industrie gehört zu jenen Sektoren mit einem besonders hohen absoluten und relativen Ausstoß an Treibhausgasen. Die »grüne« Transformation zählt laut Studie demnach zu den größten Herausforderungen der Branche. Um die österreichischen und europäischen Emissionsziele zu erreichen, brauche es noch deutlichere Anstrengungen. Allerdings attestiert die Studie »einem Großteil der Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie ein großes Problembewusstsein«. Viele würden bereits Maßnahmen zur Reduktion des eigenen CO₂-Fußabdrucks einsetzen, etwa ein höheres Maß an Elektrifizierung, die Verwendung von grünem Strom oder von Abwärme. ▶

Foto: iStock



Kampf gegen den Klimawandel: »Die Stein- und keramische Industrie ist inhärenter Teil der Lösung«, so die Economica-Studie.

Klimaziele – konkrete Zielsetzungen der Stein- und keramischen Industrie

Reduktion CO ₂ pro produzierter Tonne um 15 %	2025
CO ₂ -neutrale Produkte über das gesamte Portfolio	2050
Netto-Null	2050
CO ₂ -Neutralität	2050
Kein CO ₂ durch Produktionsprozess	2040
Klimaneutrale Baustoffe	2050
Klimaneutralität	2038
Klimaneutralität Zementproduktion	2035

Quelle: jeweilige Nachhaltigkeitsberichterstattung der Mitgliedsbetriebe des Fachverbands Steine-Keramik ab 100 Mitarbeitenden.

Studie



⬆ Die Stein- und keramische Industrie sichert direkt und indirekt 355.120 Arbeitsplätze in Österreich.

Damit der Branche aber tatsächlich eine signifikante Reduktion des CO₂-Abdrucks gelingt, braucht es Innovationen im Produktionsprozess. Aber auch hier sieht die Studie die Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie durchaus auf dem richtigen Weg. »Es werden immer mehr Schritte gesetzt und innovative Anlagen und Produkte entwi-

ckelt und umgesetzt«, heißt es in der Studie. Dies umfasse beispielsweise CO₂-reduzierten Zement und Beton sowie Ziegel. Darüber hinaus wird intensiv an einer rechtlich kompatiblen Lösung zur Kohlenstoff-Abscheidung und -Speicherung gearbeitet.

Interessant ist auch, dass die Stein- und keramische Industrie zwar für einen enor-

men CO₂-Ausstoß verantwortlich ist, ihre Produkte aber ein wesentliches Werkzeug im Kampf gegen den Klimawandel sind. »Die Stein- und keramische Industrie ist inhärenter Teil der Lösung, sowohl hinsichtlich der Abmilderung des Klimawandels als auch bezüglich der Anpassungsmaßnahmen«, heißt es in der Studie. Produkte der Stein- und keramischen Industrie würden »wortwörtlich das Fundament vieler Maßnahmen, die den Klimawandel eindämmen sollen, bilden«. Das gelte beispielsweise für die Transformation des Energiesektors wie den Bau von Windkraftanlagen oder Staumauern und die Verkehrswende durch den Ausbau der Schieneninfrastruktur. Auch im Gebäudesektor kann die Stein- und keramische Industrie durch innovative und emissionsreduzierende Produkte einen wichtigen Beitrag leisten. Hinzu kommen Anpassungsmaßnahmen, wie etwa Schutzvorrichtungen vor Extremwittersituationen, die überwiegend aus Produkten der Stein- und keramischen Industrie bestehen. »Der Klimawandel kann folglich nur mit der Stein- und keramischen Industrie bekämpft werden«, schlussfolgern die Autor*innen der Economica-Studie. Zudem verweist die Studie auf die Regionalität der Branche. Die heimische Produktion ermöglicht den Erhalt von Wertschöpfung, Arbeitsplätzen und Einnahmen für den Fiskus, bei gleichzeitig kurzen Transportwegen. Der durchschnittliche Transportradius über alle Produkte hinweg beträgt nur rund 65 km, der durchschnittliche Transportradius der Rohstoffe sogar nur 50 km.

Kreislaufwirtschaft

Der Kreislaufgedanke ist auch in der Stein- und keramischen Industrie längst angekommen. Eine qualitative Befragung durch Economica von Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie ergab, dass die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft bereits seit langem Teil des unternehmerischen Handelns sind, sei dies aus ökologischer Verantwortung heraus, als auch aus ökonomischer Ratio. Schon heute wird ein hoher Anteil der Produkte der

Wiederverwertung nach Material

Material	Wiederverwertungsgrad
Bauschutt	77 %
Mischungen aus ausgewählten Abfällen aus Bau- und Abrissmaßnahmen	75,8 %
Straßenabbruch	99,4 %
Betonabbruch	99,7 %
Gips	3,0 %
Gleisschotter	98,6 %
Bitumen, Asphalt	97,3 %
Sonstiges	82,5 %
Gesamt	90,0 %



Grüne Transformation

Best Practices der Stein- und keramischen Industrie

1

ENTWICKLUNG CO₂-REDUZIERTER BETON

► Im Jahr 2022 wurden in Österreich 31.049.802,3 Tonnen Frischbeton produziert. CO₂-reduzierter Beton hat verglichen mit herkömmlichem Beton einen um 15 % geringeren CO₂-Ausstoß. Das Einsparungspotenzial ist somit deutlich.

2

GREEN-TECH ZEMENT

► Eine veränderte Zusammensetzung von Beton und der Einsatz von erneuerbaren Energien ermöglicht die Herstellung von CO₂-reduziertem Zement.

3

ZIEGELPRODUKTION IM ELEKTROOFEN

► Die Herstellung von Ziegeln im Elektroofen in Kombination mit neuen Tonmischungen und Begleitmaßnahmen führt zu einer 90 % Reduktion der CO₂-Emissionen.

4

CCU & CCS

► Carbon Capture Utilisation and Storage bei der Herstellung von Zement. Mit der ersten CO₂-Rückgewinnungsanlage Österreichs im großtechnischen Maßstab sollen ab Ende 2026 bis zu 30.000 Tonnen jährlich zurückgewonnen werden. Damit können jährlich 50.000 Tonnen CO₂-freier Zement produziert werden.

Fotos: iStock



8,3 % der gesamten Wertschöpfung Österreichs sind direkt oder indirekt auf die Stein- und keramische Industrie zurückzuführen.

Stein- und keramischen Industrie wiederverwertet. Im Gegensatz zu vielen anderen Produktgruppen spielt die thermische Verwertung dabei laut *Economica* keine Rolle, vielmehr würden die Materialien recycelt oder stofflich verwertet. Für Materialien, die bislang nur zu geringen Anteilen wiederverwendet werden, sind die Umsetzung innovativer Verfahren bereits in Planung, was die Wiederverwertungsquote steigern wird. Ein Beispiel dafür ist etwa eine innovative Gips-zu-Gips-Recyclinganlage, die Mitte des Jahres in Stockerau den Betrieb aufnehmen wird. Dort werden Gipsabfälle aus Abbruch und Rückbau mit minimiertem CO₂-Ausstoß aufbereitet. Der Recycling-Gips wird per Bahn in ein steirisches Gipskartonwerk transportiert, wo aus dem Rezyklat wieder neue Gipskartonplatten hergestellt werden. In einer neuen Gipskartonplatte können bis zu 40 Prozent Recyclinggips verarbeitet werden.

Fazit

Die Stein- und keramische Industrie trägt laut Studie sowohl direkt als auch indirekt wesentlich zur Wirtschaftsleistung

Österreichs bei. Doch nicht nur aus gesamtökonomischer Perspektive ist der Industriezweig von Bedeutung. Bedingt durch die flächendeckende Rohstoffgewinnung und -verarbeitung, leistet die Stein- und keramische Industrie einen wichtigen Beitrag zum regionalen Arbeitsmarkt abseits der typischen Wertschöpfungscentren. Zusätzlich stärkt die lokale Gewinnung der Rohstoffe die Resilienz und Unabhängigkeit des Landes.

Die Studie kommt aber auch zu dem Schluss, dass die Branche vor einer notwendigen Transformation steht, um die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen – insbesondere jene der Klimakrise – zu meistern, gehört doch die Stein- und keramische Industrie zu jenen Wirtschaftsbereichen, die insgesamt und gemessen an ihrer Wertschöpfung einen der höchsten CO₂-Fußabdrücke aufweist. Andererseits sind die Produkte der Stein- und keramischen Industrie im Kampf gegen den Klimawandel unerlässlich. Ohne massive Baustoffe ist weder eine Schieneninfrastruktur denkbar, noch der Ausbau der Erneuerbaren Energie – Stichwort Windräder oder Staumauern. ■



Die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft sind in der Stein- und keramischen Industrie fest verankert, aus ökologischer Verantwortung und ökonomischer Ratio.

»Der Wald ist eine der wichtigsten Kohlenstoffsenken«

Gemeinsam mit Kolleg*innen der TU Graz, Universität Innsbruck und BOKU Wien hat sich Dominik Steinberger-Maierhofer in einer aktuellen Studie angesehen, welche Rolle Wälder bzw. geerntetes Holz bei der Kohlenstoffspeicherung spielen. Im Interview mit dem Bau & Immobilien Report erläutert er den aktuellen Wissensstand in seinem Forschungsgebiet und zeigt auf, warum künftig eine differenziertere Betrachtung der Holznutzung im Hinblick auf die gesetzten Klimaziele notwendig ist.



➔ *In Ihrer Studie untersuchen Sie, ob die Verwendung von Holz als Baumaterial tatsächlich vorteilhaft für den Klimaschutz ist, wenn man die Kohlenstoff-Opportunitätskosten berücksichtigt. Was verstehen Sie unter Kohlenstoff-Opportunitätskosten?*

Dominik Steinberger-Maierhofer: Auf der Grundlage von Studien aus Finnland und Deutschland verstehen wir unter Kohlenstoff-Opportunitätskosten jene Menge an Kohlenstoffdioxid, die aufgrund der Waldbewirtschaftung nicht in den Wäldern absorbiert wird, d. h. die entgangene Kohlenstoffdioxidspeicherung in den Wäldern.

➔ *Zu welchem Ergebnis sind Sie gelangt?*

Steinberger-Maierhofer: Basierend auf Waldbewirtschaftungsszenarien eines Forschungsprojekts des Umweltbundes-

amtes in Zusammenarbeit mit dem Bundesforschungszentrum für Wald, der Universität für Bodenkultur Wien und dem Kompetenzzentrum Holz zeigen die Daten für den österreichischen Wald eine entgangene Kohlenstoffdioxidspeicherung von rund 1,2 bis 2,6 kg CO₂ pro kg CO₂ an geerntetem Holz, umgerechnet in biogenen Kohlenstoff und ausgedrückt als Kohlenstoffdioxid, bis zum Jahr 2100. Dies sind erste Ergebnisse für Österreich, die wir in unserer Studie basierend auf öffentlich verfügbaren Daten zusammengetragen haben. Hier ist festzuhalten, dass für einen robusteren Datensatz noch weitere Studien zur Waldbewirtschaftung in Österreich notwendig sind.

➔ *Sie haben für Ihre Studie das Konzept des »Klimaoptimums« entwickelt. Was*

lässt sich mit dem »Klimaoptimum« beschreiben?

Steinberger-Maierhofer: Das Konzept des Klimaoptimums betrachtet die Holznutzung aus der Perspektive der Atmosphäre. Dabei wird die durch Holz erreichte Einsparung von Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen – etwa bei der Nutzung in einem Haus – der entgangenen Kohlenstoffdioxidspeicherung in Wäldern gegenübergestellt. Erzielt Holz in einem Produkt eine höhere Treibhausgaseinsparung, als es zusätzlich im Wald speichern könnte, ist die Holznutzung aus Klimaschutzsicht sinnvoll. Falls jedoch das Holz im Wald mehr Kohlenstoffdioxid binden würde, als es durch seine Nutzung als Produkt an Emissionen einspart, sollte es besser im Wald verbleiben, um weiterhin CO₂ aus der Atmosphäre aufzunehmen.



»In unseren Gebäudeszenarien zeigt sich, dass das verwendete Holz keine ausreichende Treibhausgaseinsparung erzielt, um die entgangene Kohlenstoffdioxidspeicherung in den Wäldern zu kompensieren«, erklärt Dominik Steinberger-Maierhofer.

☞ Sie haben für die Anwendung des Konzepts eine Fallstudie eines Einfamilienhauses mit zwölf Szenarienpaaren aus Holz- und Nicht-Holz-Alternativen durchgeführt. Zu welchen Ergebnissen sind Sie gelangt?

Steinberger-Maierhofer: Die einzelnen Gebäudealternativen basieren auf einschlägigen Studien der Arbeitsgruppe Nachhaltiges Bauen der TU Graz und bilden ein durchschnittliches, repräsentatives Einfamilienhaus in Österreich ab. Für diese repräsentativen Gebäudeszenarien wurde jeweils eine Ökobilanz – von der Produktion, über die Nutzungsphase, bis zum Ende des Lebenszyklus – unter Anwendung aktueller Ökobilanzhintergrunddaten berechnet, wobei in unserer Studie die konstruktionsbezogenen Emissionen betrachtet wurden. Für die Bildung der Szenarienpaare wurden dann jeweils zwei funktional äquivalente Gebäude – eine Nicht-Holz-Alternative und eine Holz-Alternative – gegenübergestellt. Anschließend wurde die Differenz der konstruktionsbezogenen Treibhausgasemissionen, die Differenz des eingesetzten Holzes sowie die Differenz der assoziierten Kohlenstoff-Opportunitätskosten ermittelt.

Im Bereich der Treibhausgaseinsparung hat sich gezeigt, dass die Szenarien der Holzgebäude weniger konstruktionsbezogene Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen verursachen, wie bereits umfassend in der Literatur gezeigt wurde. Betrachtet man jedoch die durch den Holzeinsatz entgangene Kohlenstoffdioxidspeicherung in Wäldern, zeigt sich für unsere Gebäudeszenarien, dass das eingesetzte Holz keine ausreichende Treibhausgaseinsparung erreicht, um die entgangene Kohlenstoffdioxidspeicherung in den

Wäldern zu kompensieren. Dies bedeutet, dass für unser repräsentatives Einfamilienhaus eine Belassung des Holzes im Wald zur weiteren Kohlenstoffdioxidaufnahme die zu bevorzugende Wahl für den Klimaschutz wäre.

Anzumerken ist, dass es sich in unserer Studie um eine Konzeptstudie handelt, die öffentlich verfügbare Daten miteinander verknüpft und erstmals den Blickwinkel des Waldes als Kohlenstoffsenke miteinbezieht. Aufgrund des derzeitigen Datenstands auf Seiten der Gebäude



Die Literatur zeigt, dass die Nutzung von Holz nicht immer pauschal als die beste Option für den Klimaschutz betrachtet werden sollte.

und auch auf Seiten des Waldes wird jedoch davon abgeraten, basierend auf dieser ersten Konzeptstudie allgemeingültige Aussagen abzuleiten.

☞ Auch im aktuellen Regierungsprogramm gibt es wieder eine spezielle Förderung für die Errichtung von Holzbauten mit dem Argument der Klimaschonung. Ist diese Bevorzugung eines Baustoffes aus ökologischen Gründen für Sie wissenschaftlich vertretbar?

Steinberger-Maierhofer: Nach heutigem Wissensstand sollte die Nutzung von Holz nicht immer pauschal als die beste Option für den Klimaschutz angesehen werden. Der Fokus sollte darauf liegen, die Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen des gesamten Gebäudebestandes drastisch zu reduzieren und gleichzeitig die Treibhausgasenke des Waldes zu erhalten und auszubauen. Unsere Studie beleuchtet dahingehend erstmals die Signifikanz des Waldes als Kohlenstoffsenke in Österreich, die bisher in der Diskussion um die Nutzung von Holz für den Klimaschutz weitgehend ignoriert wurde.

☞ In welcher Form kann Holz den größten Beitrag zur Reduktion der Treibhausgas-

emissionen und zum Schutz des Klimas leisten?

Steinberger-Maierhofer: Eine pauschale Aussage ist hier basierend auf unserer Studie noch nicht möglich. Hierfür sind, wie bereits erwähnt, weitere Studien notwendig, die einen Blick auf alle involvierten Kohlenstoffpools werfen – also auf den Wald, den Gebäudebestand und die Atmosphäre – und diese in umfassenden Zukunftsszenarien miteinander verknüpfen. Trotz der bestehenden Forschungslücken sollte die Politik in diesem Zusam-

menhang den Fokus neben der raschen Reduktion der Treibhausgasemissionen auch auf den Erhalt und den Ausbau der Waldsenke legen, da diese für die Erreichung des Klimaschutzziels der Netto-Null-Treibhausgasemissionen unabdingbar ist. ■

ÜBER DIE STUDIE

Die Konzeptstudie des Klimaoptimums wurde von Wissenschaftlern der Technischen Universität Graz, der Universität Innsbruck und der Universität für Bodenkultur Wien erstellt. Erstmals stellt sie die Nutzung von Holz in Gebäuden in Relation zur Funktion des Waldes als Kohlenstoffsenke.



Die Studie ist unter einer Creative-Commons-Lizenz als Open Access unter www.sciencedirect.com öffentlich verfügbar.

Maierhofer, D., van Karsbergen, V., Potrc Obrecht, T., Ruschi Mendes Saade, M., Gingrich, S., Streicher, W., Erb, K. H., & Passer, A. (2024). Linking forest carbon opportunity costs and greenhouse gas emission substitution effects of wooden buildings: The climate optimum concept. *Sustainable Production and Consumption*, 51(August), 612–627.

BAU!MASSIV!



DU HAST ES IN DER HAND.

WIR SIND ECHE ALLESKÖNNER. WIR SIND FLEXIBEL, NACHHALTIG, KLIMASCHONEND UND ENERGIEEFFIZIENT. WIR SICHERN WERTE FÜR GENERATIONEN. WIR SIND DIE BAUSTOFFE DER ZUKUNFT. WIR SIND BETON. ZIEGEL. PORENBETON. **BAU SICHER. BAU!MASSIV!**