



Bedeutung der Stein- und keramischen Industrie

Im Auftrag des Fachverbands Stein- und keramische Industrie

Bedeutung der Stein- und keramischen Industrie

Im Auftrag des Fachverbands Stein- und keramische Industrie

Berrer, Helmut
Boch, Michael
Fichtinger, Markus
Graser, Georg
Grohall, Günther
Groß, Miriam
Schneider, Christoph

Oktober 2024

Economica GmbH
Bürgerspitalgasse 8
A-1060 Wien
+43 676 3200 400
office@economica.eu
www.economica.eu

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	iv
1. Einleitung	1
2. Die Gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Stein- und keramischen Industrie	4
2.1. Definitionsbereich	7
2.2. Ökonomische Effekte	8
2.2.1. Bruttowertschöpfung	8
2.2.2. Beschäftigung	9
2.2.3. Löhne und Gehälter	11
2.2.4. Fiskalische Effekte	12
2.3. Zusammenfassung	13
3. Die gesellschaftliche Relevanz der Stein- und keramischen Industrie	14
3.1. Die Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie als regionale Beschäftigungsgeber	15
3.2. Der österreichische Gebäude- und Wohnungsbestand	16
3.3. Umbautätigkeiten	20
3.4. Die landgebundene Verkehrsinfrastruktur	21
3.4.1. Wirtschaftliche Auswirkungen der landgebundenen Verkehrsinfrastruktur	21
3.4.2. Die landgebundene Verkehrsinfrastruktur in Österreich	23
3.5. Relevanz von Stein und Keramik für die Kulturwirtschaft und das baukulturelle Erbe	28
3.6. Sponsoring durch die Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie	30
3.7. Zusammenfassung	30
4. Die Innovationsleistung der Stein- und keramischen Industrie	31
4.1. Auswertung der Innovationsleistung anhand von wissenschaftlichen Publikationen	32

4.1.1.	Zeitliche Entwicklung der wissenschaftlichen Forschung	33
4.1.2.	Stellenwert der Stein- und keramischen Industrie	34
4.1.3.	Das österreichische Kooperationsnetzwerk	35
4.1.4.	Österreichische Forschungsschwerpunkte	38
4.2.	Auswertung der Innovationsleistung anhand von Patenten.....	39
4.2.1.	Zeitliche Entwicklung der Patentierungsaktivitäten	39
4.2.2.	Stellenwert der Stein- und keramischen Industrie	40
4.2.3.	Nationale und internationale Top-Anmelder	43
4.3.	Zusammenfassung	46
5.	Die Stein- und keramische Industrie als Fundament einer (grünen) Transformation	47
5.1.	Direkte Auswirkungen.....	49
5.2.	Indirekte Auswirkungen.....	55
5.2.1.	Mobilität (Verkehr)	56
5.2.2.	Energie	58
5.2.3.	Gebäude	60
5.3.	Zusammenfassung	61
6.	Die Bedeutung der Stein- und keramischen Industrie im Kontext der Kreislaufwirtschaft	62
6.1.	Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie	64
6.1.1.	Bauwirtschaft und Infrastruktur	65
6.1.2.	Mobilität	67
6.1.3.	Abfälle und Sekundärrohstoffe	68
6.1.4.	Zusammenfassung Kreislaufstrategie	69
6.2.	Umsetzung der Kreislaufstrategie – Gesamtwirtschaftlich.....	69
6.3.	Umsetzung der Kreislaufstrategie – Unternehmensperspektive	73
6.3.1.	Befragte	73
6.3.2.	Strategische Integration von Kreislaufwirtschaftsprinzipien	73
6.3.3.	Konkrete Umsetzungen und Anwendungsfälle	74
6.3.4.	Blick auf die Kreislaufwirtschaft allgemein	75
6.3.5.	Anregungen und Vorschläge	77

6.4.	Zusammenfassung	79
Conclusio	_____	80
7.	Literaturverzeichnis _____	82
8.	Abbildungsverzeichnis _____	86
9.	Tabellenverzeichnis _____	87

Executive Summary

Um die aktuellen und kommenden Herausforderungen zu bewältigen und die wirtschaftliche Stimmung ins Positive zu drehen, braucht es wiederum Investitionen und Innovationen. Das gilt für Wirtschaft, Gesellschaft und öffentliche Hand. Die Stein- und keramische Industrie steht, wie viele andere Wirtschaftsbereiche, unter Transformationsdruck, gleichzeitig ist sie von hoher (regional)ökonomischer und gesellschaftlicher Bedeutung. Hinzu kommt, dass die grüne Transformation nur mit der Stein- und keramischen Industrie gelingen kann, da viele ihrer Produkte Eingang in die Umsetzung einer grüneren Wirtschaft finden.

Die Stein- und keramische Industrie ist ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in Österreich, sowohl direkt als auch indirekt durch die bezogenen Vorleistungen und induzierten Einkommenseffekte. In der Kerndefinition trägt die Stein- und keramische Industrie insgesamt 4.546,3 Mio. Euro zur österreichischen Wertschöpfung bei. In der weiten Definition sind es 35.520,3 Mio. Euro, was 8,3 % der gesamten Wertschöpfung Österreichs entspricht. Neben den Beiträgen zur Wertschöpfung sichert die Stein- und keramische Industrie Beschäftigung im Ausmaß von 355.120 Beschäftigungsverhältnissen, was vergleichbar mit einer österreichischen Großstadt ist. Ebenso dienen Wertschöpfung und Beschäftigung als Steuer- und Abgabensubstrat. Im Jahr 2023 sind insgesamt 1.906,3 Mio. Euro an Steuern und Abgaben auf die Unternehmen der Kerndefinition der Stein- und keramischen Industrie zurückzuführen. Wird die weite Definition herangezogen, beläuft sich diese Zahl auf 14.991,3 Mio. Euro.

Doch nicht nur wirtschaftlich ist die Stein- und keramische Industrie von Bedeutung. Ihre Produkte umgeben uns alle im Alltag – angefangen bei Wohnungen und Häusern bzw. Gebäuden allgemein, Infrastruktur (Straßen, Schienen) hin zu alltäglichen Gegenständen wie Badezimmersausstattung, Geschirr oder Kunsterzeugnissen. Sie alle zeichnen sich durch eine hohe Belastbarkeit und Langlebigkeit aus, zwei Eigenschaften, die im Bezug auf eine nachhaltige Wirtschaft von großer Bedeutung sind. Den Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie kommt jedoch nicht nur durch ihre Produkte oder in ihrer Rolle als regionale Arbeitgeberin eine hohe gesellschaftliche Relevanz zu. Auch durch ihre Tätigkeiten außerhalb ihres Kerngeschäfts stellen sie sich ihrer sozialen Verantwortung und unterstützen etwa, im Rahmen von Sponsoring, Einzelpersonen, Teams und Veranstaltungen.

Um die kommenden Herausforderungen zu meistern und langfristig von Bedeutung zu bleiben, erfordert es Innovationen. Die Stein- und keramische Industrie ist eine hochinnovative Branche. Dies zeigt sich an einer Vielzahl an grünen Innovationen, die die Industrie nachhaltiger und klimafreundlicher machen wollen. Eine quantitative

Auswertung wissenschaftlicher Publikationen und Patenten hat jedoch auch ergeben, dass sich der Innovationsoutput in den letzten Jahren abgeflacht hat. Vor allem bei den heimischen Patenten wurde ein Rückgang verzeichnet.

Dass Innovationen erforderlich sind, zeigt vor allem der Blick auf die Klimakrise deren Auswirkungen. Hier sind wir alle – Wirtschaft, Gesellschaft und Staat – gefordert.

Die Stein- und keramische Industrie gehört zu jenen Sektoren mit einem besonders hohen absoluten und relativen Ausstoß an Treibhausgasen. Dies ist in erster Linie auf die Produktionsprozesse zurückzuführen. Um die österreichischen und europäischen Emissionsziele zu erreichen, braucht es hier – gerade auch im Vergleich zu bisherigen Reduktionen – noch deutlichere Anstrengungen. Allerdings zeigt sich bei einem Großteil der Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie ein großes Problembewusstsein. Viele setzen bereits Maßnahmen zur Reduktion des eigenen CO₂-Fußabdrucks ein (Elektrifizierung, Verwendung von grünem Strom, Verwendung der Abwärme etc.). Sektorweite signifikante Reduktionen erfordern jedoch Innovationen im Produktionsprozess. Auch hier werden immer mehr Schritte gesetzt und innovative Anlagen und Produkte entwickelt und umgesetzt. Dies umfasst beispielsweise CO₂-reduzierten Zement und Beton sowie Ziegel. Ebenso soll eine erste Anlage zum Carbon Captur and Storage errichtet werden.

Doch auch, wenn die Stein- und keramische Industrie zu jenen Produktionen mit hoher CO₂-Intensität gehört, ist sie doch inhärenter Teil der Lösung – sowohl hinsichtlich der Abmilderung des Klimawandels als auch bezüglich der Anpassungsmaßnahmen. Produkte der Stein- und keramischen Industrie bilden wortwörtlich das Fundament vieler Maßnahmen, die den Klimawandel eindämmen sollen. Das gilt beispielsweise für die Transformation des Energiesektors (Bau von Windkraftanlagen, Wasserkraft etc.) und die Verkehrswende (Schienenverkehr). Auch im Gebäudesektor kann die Stein- und keramische Industrie durch innovative und Emissionen-reduzierende Produkte einen wichtigen Beitrag leisten. Hinzu kommen Anpassungsmaßnahmen, wie etwa Schutzvorrichtungen vor Extremwettersituationen, die überwiegend aus Produkten der Stein- und keramischen Industrie bestehen. Der Klimawandel kann folglich nur mit der Stein- und keramischen Industrie bekämpft werden. Eine heimische Produktion ermöglicht zudem den Erhalt von Wertschöpfung, Arbeitsplätzen und Einnahmen für den Fiskus, bei gleichzeitig kurzen Transportwegen.

Abseits der Bewältigung der Klimakrise durch das Absenken des Treibhausgasausstoßes gilt es, das Wirtschaftssystem per se neu zu denken und von einer linearen zu einer zirkulären Wirtschaftsweise zu gelangen. Nur so können Ressourcen langfristig geschont, Abhängigkeiten abgebaut und Lebensräume erhalten bleiben.

Bereits heute wird ein hoher Anteil der Produkte der Stein- und keramischen Industrie wiederverwertet. Im Gegensatz zu vielen anderen Produktgruppen spielt die thermische Verwertung dabei keine Rolle, vielmehr werden 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 (z. B. Gipsrecycling). Hinzu kommt, dass Produkte der Stein- und keramischen Industrie eine überdurchschnittliche Nutzen- und Lebensdauer haben.

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. Die Befragten regen einige Verbesserungsvorschläge an, wie etwa die Notwendigkeit, Produkte über den gesamten Lebenszyklus zu planen und zu betrachten oder etwa auch eine vermehrte Kooperation mit anderen Branchen. Ebenfalls gaben sie zu bedenken, dass die Kreislaufwirtschaft teilweise in Konflikt mit den Klimazielen, aber auch einer sozialen und ökonomischen Leistbarkeit von Produkten stehen kann.



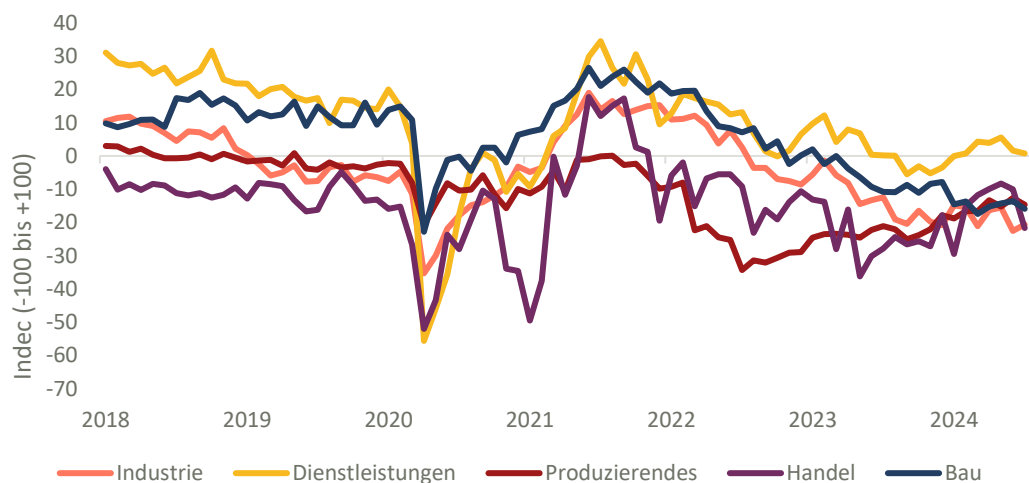
1.

Einleitung

Die Weltwirtschaft zeigt sich (derzeit) resilient, aber verhalten. Für Österreich wird für 2024 bis 2028 ein geringeres reales Wachstum von 1,0 % pro Jahr prognostiziert, womit es unterhalb des EU-27 Wachstums liegen würde (1,4 % p. a.) (Institut für Höhere Studien 2024). Dies ist unter anderem den regionalen und globalen Herausforderungen geschuldet. Während diese aktuell mannigfaltig und aus verschiedenen Themenbereichen sind, prognostiziert das World Economic Forum eine mittelfristige Verschiebung hin zu Umwelt- und Klimathemen (World Economic Forum 2024). Unsicherheiten und Herausforderungen wiederum wirken sich negativ auf das Geschäftsklima aus und können zu einem Verlust von Kaufkraft und Wohlstand führen.

Wie der „Economic Sentiment Indicator (ESI)“ zeigt, befindet sich die Konjunkturstimmung in den verschiedenen Wirtschaftsbereichen im Trend langfristig abnehmend und aktuell überwiegend in einem negativen Bereich (Abbildung 1).

Abbildung 1: Monatlicher Economic Sentiment Indicator 2018-2024, Österreich



Quelle: European Commission. Last entry: 07/2024

Während sich Dienstleistungen und Handel etwas erholen, setzt sich die schlechte Stimmung im Bau fort. Dies wiederum kann zu negativen Auswirkungen für die Stein- und keramische Industrie – ein wichtiger Vorleister – führen.

Um die aktuellen und kommenden Herausforderungen zu bewältigen, braucht es wiederum Investitionen und Innovationen. Das gilt für Wirtschaft, Gesellschaft und öffentliche Hand. Nur durch gemeinsame Anstrengungen können die Herausforderungen bewältigt werden.

Dabei gilt, dass die Transformation hin zu einer krisenresilienten und an neue Herausforderungen angepasste Wirtschaft ermöglicht und gefördert werden muss, jedoch auf eine solche Weise, dass es nicht zu gesellschaftlich untragbaren Brüchen kommt. Das könnte etwa durch einen deutlichen und plötzlichen Rückgang an

Arbeitsplätzen oder durch Abwanderung – und somit steigende Abhängigkeit vom Ausland – von bestimmten Industriezweigen geschehen.

Die Stein- und keramische Industrie steht wie viele andere Wirtschaftsbereiche unter Transformationsdruck, gleichzeitig ist sie von großer (regional)ökonomischer und gesellschaftlicher Bedeutung. Hinzu kommt, dass die grüne Transformation nur mit der Stein- und keramischen Industrie gelingen kann, da viele ihrer Produkte Eingang in die Umsetzung einer grünen Wirtschaft finden.

Die vorliegende Studie geht zunächst auf die wirtschaftliche (Kapitel 2) und gesellschaftliche Bedeutung (Kapitel 3) der Stein- und keramischen Industrie ein. In Kapitel 4 wird die aktuelle und historische Entwicklung der Innovationsleistung der Stein- und keramischen Industrie betrachtet. Die Klimakrise – sowohl der Kampf dagegen als auch deren Auswirkungen – gehört zu den größten aktuellen und künftigen Herausforderungen. Daher wird in Kapitel 5 die Stein- und keramische Industrie in diesem Kontext analysiert. Anschließend (Kapitel 6) wird auf die Bedeutung der Industrie für die Kreislaufwirtschaft eingegangen.



2.

Die Gesamtwirtschaftliche
Bedeutung der Stein- und
keramischen Industrie

Zur Erfassung und Darstellung der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der Stein- und keramischen Industrie wird auf ein sogenanntes „Satellitenkonto“ zurückgegriffen. (Erläuterung dazu siehe Exkurs: Das methodische Konzept „Satellitenkonto“), wie es beispielsweise im Tourismus, im Sport oder auch in der Luftfahrt Verwendung findet.

Für die Erstellung dieses Satellitenkontos werden zunächst die relevanten Produkte und Tätigkeiten bestimmt. Die Definition erfolgt in einer Systematisierung, die mit der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung einhergeht und somit die Vergleichbarkeit mit deren Ergebnissen ermöglicht. Mit der Erstellung des Satellitenkontos erfolgt im nächsten Schritt die Bestimmung der volkswirtschaftlichen Effekte. Diese umfassen im Wesentlichen die Beiträge zu Bruttowertschöpfung und Beschäftigung sowie die fiskalischen Effekte, die durch die Tätigkeit der Stein- und keramischen Industrie direkt, indirekt und induziert ausgelöst werden. Die direkten Effekte sind jene, die bei den Unternehmen des Definitionsbereichs (z. B. Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie) anfallen, die indirekten beziehen sich dagegen auf die Effekte, die bei den Vorleistern generiert werden. Induzierte Effekte wiederum sind auf den Konsum zurückzuführen, der durch die gezahlten Löhne und Gehälter ausgelöst wird.¹

Exkurs: Das methodische Konzept „Satellitenkonto“

Bei einem Satellitenkonto handelt es sich um ein Instrument zur Abbildung von Querschnittsmaterien in einer mit der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) konformen Weise. Als modernes Instrument trägt es diese Bezeichnung, weil es das VGR-Kontensystem wie ein Satellit aus einer 360°-Perspektive umkreist. Dabei wird aus jedem einzelnen relevanten Konto des volkswirtschaftlichen Kontenrahmens der für die zu analysierende Materie jeweils relevante Produktionsanteil extrahiert und auf einem separaten Konto – dem Satellitenkonto – arrondiert.

Ein Satellitenkonto dient einem doppelten Zweck: Zum einen übt es eine Dokumentationsfunktion aus, denn es bildet die Grundlage zur Bestimmung des ökonomischen Fußabdrucks® selbst. Zum anderen kommt ihm eine Planungs- und Simulationsfunktion zu, indem es die Wirkungen alternativer strategischer Unternehmens- oder auch

¹ Personen, welche direkt oder indirekt beschäftigt sind, beziehen ein gegenüber der als Alternative angenommenen Arbeitslosigkeit ein höheres Einkommen. Die Differenz wird, nach Abzug von Steuern und Sozialversicherung, Sparquote, Importe und Auslandskonsum, für den Konsum heimischer Güter und Dienstleistungen verwendet. Der durch diesen Konsum entstehende positive Effekt auf die heimische Wirtschaft wird als induzierter Effekt bezeichnet. In die Rechnung einbezogen werden sowohl die Löhne und Gehälter der unselbständig Beschäftigten als auch die gehaltsäquivalenten Gewinne von Inhabern kleinster und kleiner Unternehmen

Politikentscheidungen auf Bruttowertschöpfung, Beschäftigung und Steuer-/Abgabenaufkommen quantitativ ausweist.

Die grundlegenden Eigenschaften von Satellitenkonten sind:²

- 1) Sie enthalten Daten für den gesamten Bereich der wirtschaftlichen Tätigkeit und schaffen darüber hinaus einen Rahmen für die Zusammenstellung umfassender Informationen über jenes Gebiet, welches im Hauptkonto abgebildet werden soll.
- 2) Sie sind zweckorientiert, da das Kriterium für die Aufnahme eines Akteurs oder einer Transaktion seine konkrete Verknüpfung mit dem zu analysierenden Bereich ist.
- 3) Sie enthalten Tabellen, die auf verschiedene Fragen eine Antwort geben: Wer produziert und um welche Produktionsmittel handelt es sich? Worin besteht das Ergebnis der Ausgaben und wer profitiert von dem Ergebnis oder wendet es an?
- 4) Sie integrieren oftmals sowohl monetäre als auch dahinterliegende physische Daten.

Ein Satellitenkonto ist im zu analysierenden Bereich weitaus tiefer strukturiert als die von den nationalen Statistikämtern bereitgestellten Input-/Output-Tabellen und unterscheidet in den Zeilen und Spalten zwischen Wirtschaftsbereichen, die für die Branche relevant sind, und solchen, für welche dies nicht zutrifft.

Anwendungsspektrum des *Satellitenkontos*

Im Rahmen der Dokumentationsfunktion des Satellitenkontos kann jeder Aspekt des Aktivitätsportfolios, der mit der VGR in Relation steht, aber nicht eigens ausgewiesen ist, auf diese Weise identifiziert und extrahiert sowie in das Gesamtbild eingepasst werden. Über ihre primäre Dokumentationsfunktion hinausgehend, erlangen Satellitenkonten besondere Bedeutung, wenn sie zum Zweck der evidenzbasierten Politikformulierung Verwendung finden. Insbesondere lassen sich mit Satellitenkonten regional- und gesamtwirtschaftliche Simulationsanalysen durchführen. Durch Variation bestimmter Parameter können die Auswirkungen, beispielsweise von regulatorischen oder förderbezogenen Interventionen präzise abgebildet und ausgewertet werden. Diese Anwendungsoption ist insbesondere bei der Erarbeitung von belastbaren Entscheidungsgrundlagen für Strategieprozesse von Nutzen, wenn mögliche Auswirkungen von Veränderungen des regulatorischen Rahmens im Gesetzwerdungsprozess, Veränderungen eines Förderregimes oder Investitionen in neue Technologien betrachtet werden sollen.

² https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Satellite_account

2.1. Definitionsbereich

Für die Erstellung dieses Satellitenkontos bedarf es zunächst einer Abgrenzung bzw. Definition des Tätigkeitsbereichs. Diese Definition erfolgt sowohl nach Gütern (ÖCPA-Codes) als auch nach Wirtschaftstätigkeiten (ÖNACE-Codes) und ist damit vollständig mit dem System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) abgestimmt.

Um das gesamte Wertschöpfungsnetzwerk der Stein- und keramischen Industrie in Österreich adäquat darstellen zu können, müssen neben den Sektoren, die Kernleistungen erbringen, auch all jene Sektoren hinzugezählt werden, welche unmittelbar mit der Stein- und keramischen Industrie verbunden sind. Dazu wird das Satellitenkonto entlang zweier Definitionsbereiche erstellt: die Stein- und keramische Industrie im Kern und die Stein- und keramische Industrie im weiteren Sinne (Abbildung 2).

Abbildung 2: Definitionsbereiche der Stein- und keramischen Industrie

Charakteristische Güter und Dienstleistungen (Kern)

- C23 – Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitete Steine und Erden (exkl. Glas und Glaswaren)
- B08 – Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse
- B09 – DL für den sonstigen Bergbau und die Gewinnung von Steinen und Erden (Anteilig)

Weitere relevante Güter und Dienstleistungen (weite Definition)

- Diese könnten ohne Stein- und keramische Industrie nicht oder nur in vermindertem Umfang angeboten werden.
- Anteilige Berücksichtigung der jeweiligen Güter und Dienstleistungen.
- Behandlung und Beseitigung von Abfall, Recycling, Bau, Großhandel, Einzelhandel, Unternehmensführung, Forschung und Entwicklung, Bildung, künstlerisches Schaffen.

Quelle: Economica

In der Kerndefinition werden die charakteristischen Güter der Stein- und keramischen Industrie erfasst. Dies sind die Sektoren „C23-Glas und Glaswaren. Keramik, verarbeitete Steine und Erden“, wobei der Anteil, der den Glas- und Glaswaren zuzuschreiben ist, nicht inkludiert ist. Ebenfalls ist der Sektor „B08-Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse“ zur Gänze enthalten, während „B09-Dienstleistungen für den sonstigen Bergbau und die Gewinnung von Steinen und Erden“ wiederum anteilig berücksichtigt wird.

Die Stein- und keramische Industrie im weiteren Sinne umfasst zunächst die Kerndefinition, zusätzlich enthält sie alle Produkte und Dienstleistungen, die ohne die Kernleistungen der Stein- und keramischen Industrie nicht oder nur in einem verminderten Umfang angeboten werden könnten. Dabei werden nur die jeweils

relevanten Anteile berücksichtigt. Dies umfasst die Bereiche der Abfallsammlung, -deponierung und -wiederaufbereitung, den Bau, den Groß- und Einzelhandel, spezifischen Schienengütertransport sowie die Bereiche der Ausbildung und Forschung. Die Unternehmensführung (Holdings) ist ebenfalls inkludiert.

2.2. Ökonomische Effekte

Aufbauend auf dieser Definition, lässt sich das Satellitenkonto Stein und Keramik berechnen. Berücksichtigt werden dabei nur jene Effekte, die in Österreich selbst anfallen. Die Ergebnisse sind folglich der gesamtwirtschaftliche Beitrag der Stein- und keramischen Industrie zur Wirtschaftsleistung Österreichs.

Die volkswirtschaftlichen Effekte umfassen im Wesentlichen die Beiträge zur Bruttowertschöpfung und Beschäftigung sowie die fiskalischen Effekte, die durch die Tätigkeit der Stein- und keramischen Industrie direkt, indirekt und induziert ausgelöst werden. Darauf aufbauend wird der Wertschöpfungsmultiplikator berechnet, welcher angibt, um welchen Faktor der totale Effekt (als Ergebnis aller direkten, indirekten und induzierten Effekte zusammengenommen) den ursprünglichen direkten Effekt übersteigt. Mit anderen Worten, wie viel zusätzliche Wertschöpfung ein Euro an direkter Wertschöpfung auslöst.

Wie im vorherigen Abschnitt erläutert, wird bei der Berechnung der Effekte jeweils zwischen einer Definition der Stein- und keramischen Industrie im Kern sowie einer Definition im weiteren Sinne differenziert.

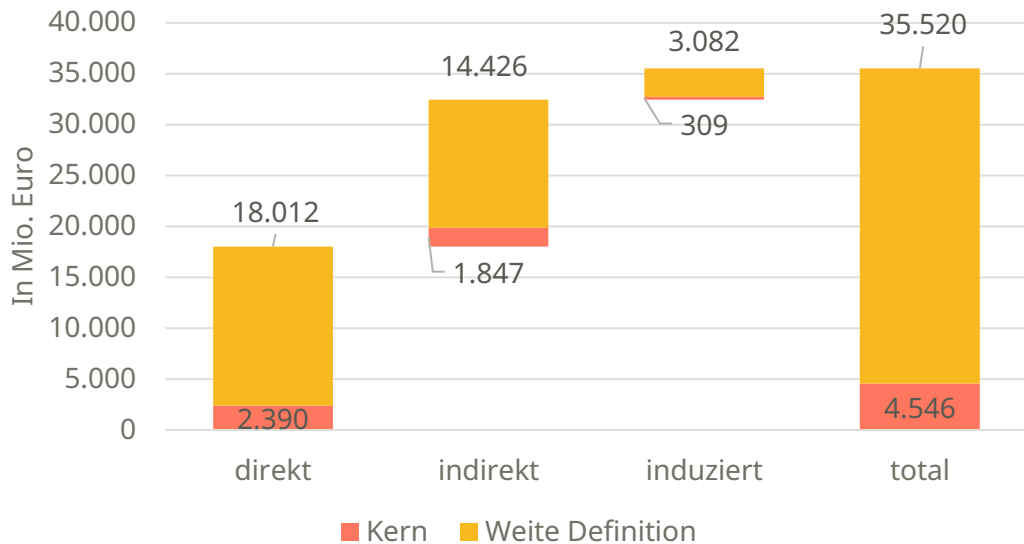
2.2.1. Bruttowertschöpfung

Wie in Abbildung 3 veranschaulicht wird, beläuft sich im Jahr 2023 der direkte Bruttowertschöpfungseffekt der Stein- und keramischen Industrie im Kern auf 2.390 Mio. Euro. Durch das Vorleistungsnetzwerk entsteht ein indirekter Bruttowertschöpfungseffekt von 1.847 Mio. Euro. Mit dem Einkommen der Beschäftigten in der Stein- und keramischen Industrie und der Vorleister ist ein (zusätzlicher) Konsum verbunden, der sich in einem induzierten Bruttowertschöpfungseffekt von 309 Mio. Euro niederschlägt. In Summe ergibt sich somit ein totaler Bruttowertschöpfungseffekt von 4.546 Mio. Euro sowie ein Wertschöpfungsmultiplikator von 1,90. Das bedeutet, dass durch jeden in der Stein- und keramischen Industrie erwirtschafteten Euro 0,90 Euro zusätzliche Wertschöpfung in Österreich entsteht.

Bei der Betrachtung der Stein- und keramischen Industrie im weiteren Sinne ergibt sich ein direkter Bruttowertschöpfungseffekt von 18.012 Mio. Euro, ein indirekter Effekt in Höhe von 14.426 Mio. Euro sowie ein induzierter Effekt von 3.081 Mio. Insgesamt erwirtschaftet die Stein- und keramische Industrie somit einen totalen

Bruttowertschöpfungseffekt von 35.520 Mio. Euro. Für den Wertschöpfungsmultiplikator ergibt sich daraus der Wert 1,97.

Abbildung 3: Bruttowertschöpfungseffekte in Mio. Euro, 2023



Quelle: Economica

Die direkten Effekte des Kerns entsprechen somit der 1,5-fachen direkten Wirtschaftsleistung der Post- und Kurierdienste in Österreich. Jene der weiten Definition sind vergleichbar mit der Beherbergung und Gastronomie (Tourismus).³ Werden die totalen Effekte der weiten Definition herangezogen, liegt der Beitrag der Stein- und keramischen Industrie an der Bruttowertschöpfung Österreichs bei insgesamt 8,3 %.⁴

2.2.2. Beschäftigung

Anhand der jeweiligen Wertschöpfungseffekte werden die korrespondierenden Beschäftigungseffekte aus dem gewöhnlichen Geschäftsbetrieb der Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie berechnet. Analog zur Analyse der Bruttowertschöpfung erfolgt dies für die Stein- und keramische Industrie in der Kerndefinition sowie im weiteren Sinne, aufgeschlüsselt in direkte, indirekte und induzierte Effekte.

Im Jahr 2023 beschäftigt die Stein- und keramische Industrie im Kern 33.765 Personen (Abbildung 4). Dieser Effekt wird um Beschäftigte aus dem Vorleistungsnetzwerk ergänzt, welcher als indirekter Beschäftigungseffekt in Höhe von 16.304 zusätzlichen Beschäftigungsverhältnissen beziffert wird. Induziert sind weitere 2.784

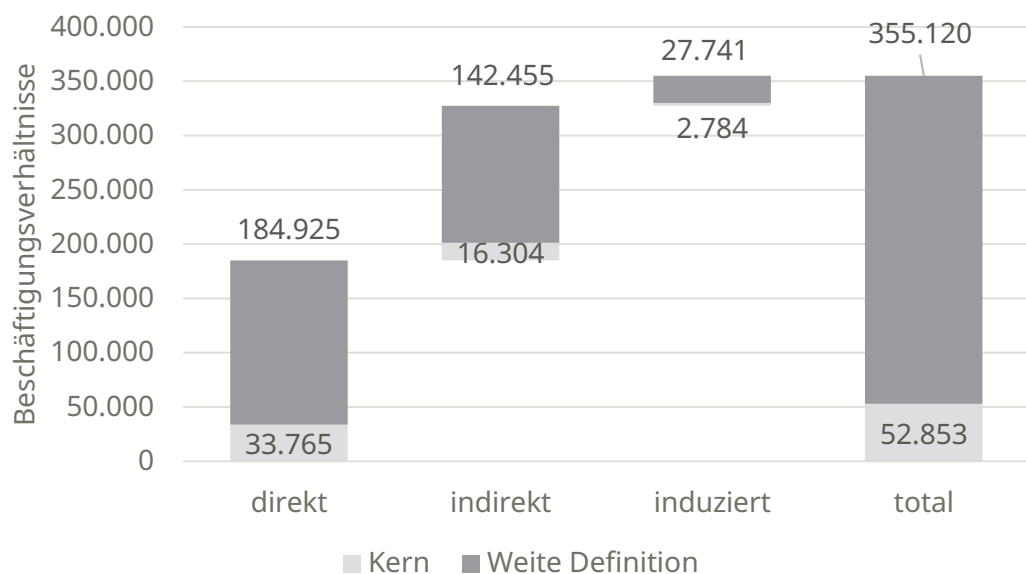
³ Statistik Austria

⁴ Statistik Austria

Beschäftigungsverhältnisse mit der Tätigkeit der Stein- und keramischen Industrie verbunden. Insgesamt ergibt sich somit ein totaler Beschäftigungseffekt von 52.853 Beschäftigungsverhältnissen sowie ein Beschäftigungsmultiplikator in Höhe von 1,56. Dies bedeutet, dass mit 100 Beschäftigungsverhältnissen in der Stein- und keramischen Industrie weitere 56 Beschäftigungsverhältnisse im Rest Österreichs abgesichert werden.

Für die Stein- und keramische Industrie im weiteren Sinne beläuft sich der direkte Beschäftigungseffekt auf 184.925 Beschäftigungsverhältnisse. Dieser wird komplementiert durch einen indirekten Effekt im Ausmaß von 142.455 Beschäftigungsverhältnissen sowie 27.471 induzierten Beschäftigungsverhältnissen. Im Jahr 2023 wird demnach der totale Beschäftigungseffekt der Stein- und keramischen Industrie im weiteren Sinne mit 355.120 Beschäftigungsverhältnissen beziffert. Daraus ergibt sich ein Beschäftigungsmultiplikator von 1,92.

Abbildung 4: Beschäftigungseffekte, 2023



Quelle: Economica

Die 355.120 Beschäftigungsverhältnisse entsprechen 7,9 % der gesamten Beschäftigung Österreichs bzw. der Einwohnerzahl einer Großstadt (Graz hat 302.660 Einwohnerinnen und Einwohner).⁵ Die totalen Beschäftigungseffekte der Stein- und keramischen Industrie im Kern sind vergleichbar mit der Einwohnerzahl Dornbirns (51.871).⁶

⁵ Statistik Austria

⁶ Statistik Austria

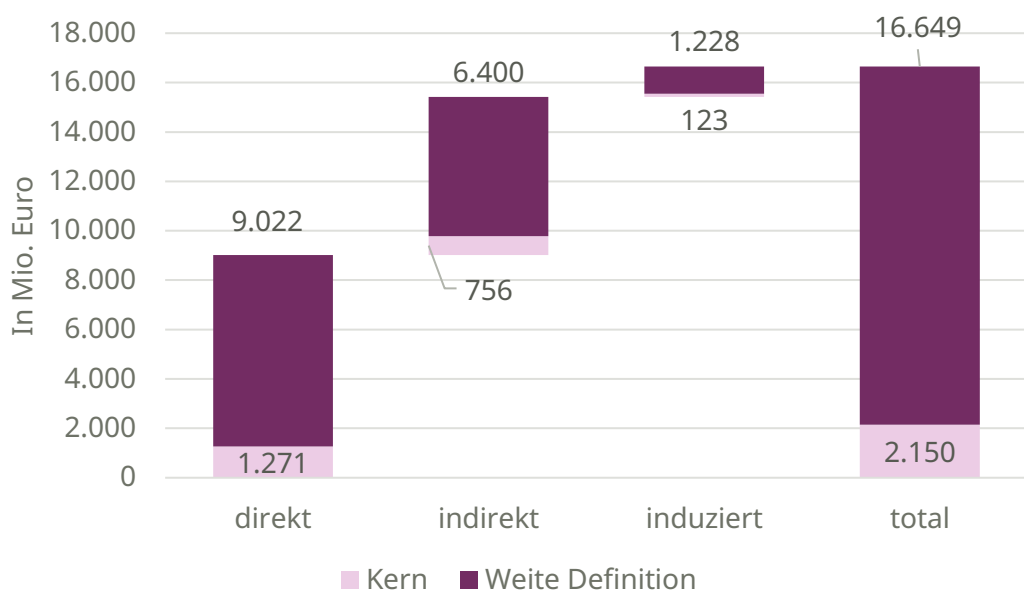
2.2.3. Löhne und Gehälter

Neben der Anzahl der durch die Stein- und keramische Industrie gesicherten österreichischen Beschäftigungsverhältnisse, lässt sich ebenso das Ausmaß der ausgezahlten Löhne und Gehälter als wichtige ökonomische Kennzahl beziffern (Abbildung 5).

Von Betrieben, die der Kerndefinition der Stein- und keramischen Industrie zugeschrieben werden, wurden im Jahr 2023 Löhne und Gehälter in Höhe von 1.270 Mio. Euro gezahlt. Durch die Tätigkeit von Unternehmen im Vorleistungsnetzwerk ergeben sich weitere 756 Mio. Euro an indirektem Lohn- und Gehaltseffekt, sowie 123 Mio. Euro induzierte Löhne und Gehälter. Österreichweit verbucht die Stein- und keramische Industrie im Kern einen totalen Effekt auf Löhne und Gehälter im Volumen von 2.150 Mio. Euro. Aus diesem totalen Effekt errechnet sich ein Multiplikator auf Löhne und Gehälter in Höhe von 1,69, was bedeutet, dass mit jedem generierten Euro weitere 0,69 Euro an Löhnen und Gehältern in Österreich entstehen.

Demgegenüber ergibt sich in der Stein- und keramischen Industrie im weiteren Sinne ein direkter Effekt auf Löhne und Gehälter in Höhe von 9.021 Mio. Euro und ein indirekter Effekt von 6.399 Mio. Euro. Durch den dadurch zusätzlich ermöglichten Konsum, werden in Österreich weitere 1.228 Mio. Euro an Löhnen und Gehältern induziert. In Summe beläuft sich der totale Effekt auf 16.649 Mio. Euro, was sich in einem korrespondierenden Lohn- und Gehaltsmultiplikator von 1,84 niederschlägt.

Abbildung 5: Löhne und Gehälter in Mio. Euro, 2023



Die Stein- und keramische Industrie ist im Kern damit (direkt) für dreimal so viel Einkommen verantwortlich wie die Rundfunkveranstalter. Die direkten Effekte der weiten Definition entsprechen den Bruttolöhnen und –gehältern des Sektors Beherbergung und Gastronomie.

2.2.4. Fiskalische Effekte

Wertschöpfung und Beschäftigung dienen dem Fiskus als Steuer- und Abgabensubstrate. In Verbindung mit einer an die Modelle zur Berechnung des ökonomischen Fußabdrucks® angelagerten Fiskalmatrix lassen sich nicht nur die unmittelbar entgeltabhängigen Steuer- und Abgabeneffekte ermitteln, sondern auch das weite Spektrum allgemeiner (zumeist indirekter) wie auch zusätzlicher branchen- und aktivitätsspezifischer Steuern und Abgaben erfassen.

Im Jahr 2023 beträgt die Höhe aller Steuern und Abgaben, die von Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie nach Kerndefinition gezahlt oder im Namen Dritter eingehoben wurden, also deren direkter fiskalischer Effekt, 1.151 Mio. Euro (Tabelle 1). Das entspricht circa 0,6 % des gesamten Steuer- und Abgabenaufkommens 2023. Inklusive der Steuern und Abgaben der indirekten und induzierten Effekte entsteht für Österreich ein totaler fiskalischer Effekt von 1.906 Mio. Euro (1 % des gesamten Steuer- und Abgabenaufkommens). Daraus errechnet sich ein Fiskalmultiplikator in Höhe von 1,65.

Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie im weiten Sinne kommen im Jahr 2023 direkt für Steuern und Abgaben in Höhe von 8.825 Mio. Euro auf. Addiert man hierzu die anfallenden indirekten und induzierten fiskalischen Effekte, so ergibt sich in Summe ein totaler fiskalischer Effekt von 14.991 Euro (7,3 % des gesamten Steuer- und Abgabenaufkommens 2023) sowie ein Fiskalmultiplikator von 1,69.

Tabelle 1: Fiskalische Effekte in Mio. Euro, 2023

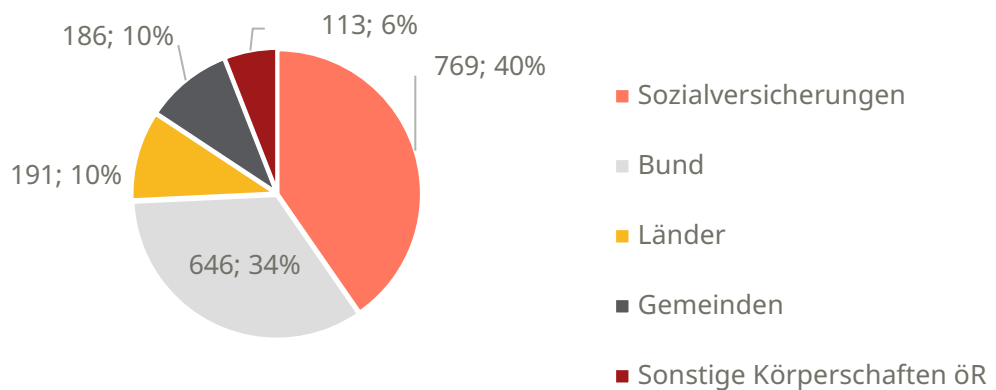
In Mio. Euro	Kerndefinition	Weite Definition
Direkt	1.151,0	8.824,8
Indirekt	591,8	4.519,3
Induziert	163,5	1.629,2
GESAMT	1.906,3	14.991,3

Quelle: Economica

Die Steuern und Abgaben der Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie im Kern und in der weiten Definition fließen unterschiedlichen staatlichen Ebenen zu. Für die Unternehmen der Kerndefinition werden die Abgaben, aufgeschlüsselt nach

Gebietskörperschaft, in Abbildung 6 veranschaulicht. Mit 769 Mio. Euro bzw. 40 % entfällt der Großteil auf die Sozialversicherungen, 646 Mio. Euro bzw. 34 % entfallen auf den Bund. Länder und Gemeinden erhalten jeweils 10 % der Steuern und Abgaben. Die restlichen 6 %, was einem Volumen von 113 Mio. Euro.

Abbildung 6: Fiskalische Effekte nach Verwendungsebene in Mio Euro – Kerndefinition, 2023



Quelle: Economica

In der Betrachtung der Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie im weiten Sinne ergibt sich von der relativen Verteilung der Fiskalsumme auf Gebietskörperschaften ein nahezu identisches Bild. Zu beachten ist dabei natürlich, dass die absoluten Summen im Vergleich zur Kernbetrachtung deutlich größer sind.

2.3. Zusammenfassung

Die Stein- und keramische Industrie ist ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in Österreich, sowohl direkt, als auch indirekt durch die bezogenen Vorleistungen und induzierten Einkommenseffekte. In der Kerndefinition trägt die Stein- und keramische Industrie insgesamt 4546,3 Mio. Euro zur österreichischen Wertschöpfung bei. In der weiten Definition sind es 35.520,3 Mio. Euro, was 8,3 % der gesamten Wertschöpfung Österreichs entspricht. Neben den Beiträgen zur Wertschöpfung sichert die Stein- und keramische Industrie Beschäftigung im Ausmaß von 355.120 Beschäftigungsverhältnissen, was vergleichbar mit einer österreichischen Großstadt ist. Ebenso dienen Wertschöpfung und Beschäftigung als Steuer- und Abgabensubstrat. Im Jahr 2023 sind insgesamt 1.906,3 Mio. Euro an Steuern und Abgaben auf die Unternehmen der Kerndefinition der Stein- und keramischen Industrie zurückzuführen. Wird die weite Definition herangezogen, beläuft sich diese Zahl auf 14.991,3 Mio. Euro.



3.

Die gesellschaftliche
Relevanz der Stein- und
keramischen Industrie

Stein- und keramische Produkte umgeben uns alle im Alltag – angefangen bei Wohnungen und Häusern bzw. Gebäuden allgemein, Infrastruktur (Straßen, Schotter) bis hin zu alltäglichen Gegenständen wie Badezimmerausstattung, Geschirr etc. oder Kunsterzeugnissen. Alle diese Produkte zeichnen sich durch ihre Langlebigkeit aus. Sie sind langlebige Produkte und keine kurzfristigen Verbrauchsgüter und leisten somit einen wichtigen Beitrag zu einer klimafreundlicheren Wirtschaft und Gesellschaft. Hinzu kommt, dass der letztlich doch einmal anfallende Abfall zu großen Teilen wiederverwendet werden kann und somit im Kreislauf bleibt. Die Beständigkeit der Produkte der Stein- und keramischen Industrie ist der zentrale Gegenstand dieses Kapitels.

Den Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie kommt jedoch nicht nur durch ihre Produkte eine hohe gesellschaftliche Relevanz zu. Auch durch ihre Tätigkeiten außerhalb ihres Kerngeschäfts stellen sie sich ihrer sozialen Verantwortung und unterstützen im Rahmen von Sponsoring Einzelpersonen, Teams, Veranstaltungen, Vereine etc. Auch dieser Aspekt soll im Rahmen des gegenständlichen Kapitels Erwähnung finden.

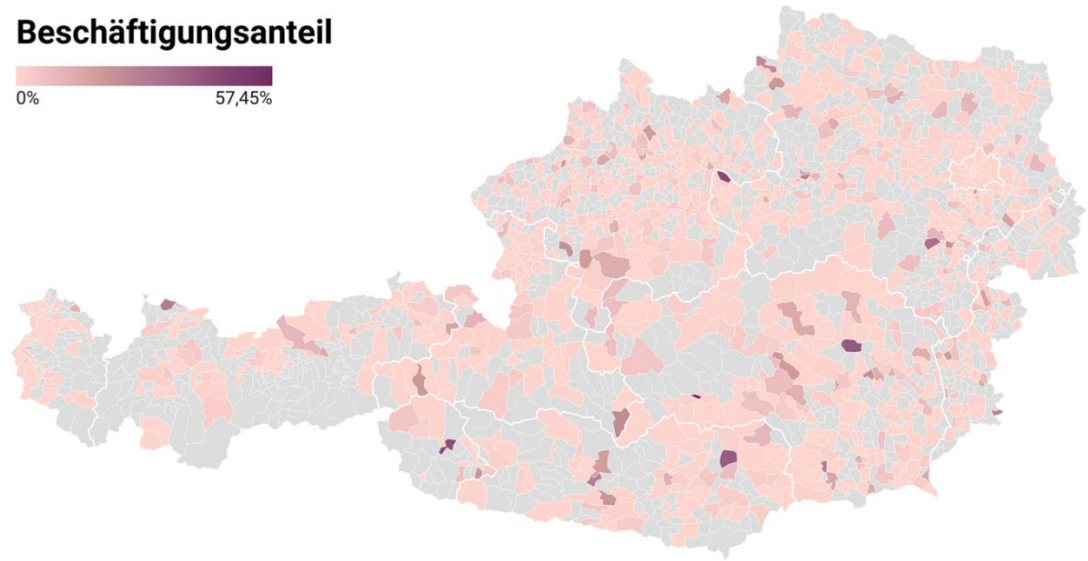
3.1. Die Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie als regionale Beschäftigungsgeber

Die Stein- und keramische Industrie bietet der Bevölkerung in Österreich direkt eine Vielzahl an Arbeitsplätzen an, deren Zahl sich über indirekte und induzierte Effekte nochmals stark erhöht. Abbildung 17 zeigt, wo diese Arbeitsplätze verortet sind. Zu sehen ist die relative Beschäftigungslandkarte, sprich, es werden die Anteile der Beschäftigten der Stein- und keramischen Industrie an der Gesamtbeschäftigung dargestellt.

Es ist zu erkennen, dass sich die Beschäftigten in der Stein- und keramischen Industrie über das gesamte Bundesgebiet erstrecken. In ca. der Hälfte (45,9 %) der Gemeinden gibt es zumindest einen Beschäftigungsbetrieb. Von Wien abgesehen, wo es in jedem Bezirk Beschäftigte gibt, bewegen sich die Anteile zwischen 28,9 % in Tirol und 63 % in Salzburg.

Bemerkenswert ist, dass sich die Beschäftigung, nicht wie in den entsprechenden Analysen gewohnt, entlang der österreichischen Verkehrsachsen erstreckt, sondern tatsächlich annähernd gleichverteilt zu sein scheint.

Den höchsten Beschäftigungsanteil verzeichnet die Stein- und keramische Industrie in der steirischen Gemeinde Niederwölz, mit einem Anteil von 57,4 %. Dies ist vor allem auf ein dort ansässiges Betonfertigteilverk zurückzuführen. Eine gewichtige Rolle spielt die Stein- und keramische Industrie auch in den Gemeinden St. Pantaleon-Erla, St. Johann im Walde und Breitenau am Hochlantsch, mit einem Anteil von jeweils über 40 %.

Abbildung 7: Beschäftigungslandkarte der Stein- und keramischen Industrie**Beschäftigungsanteil**

Kartenmaterial: Statistik Austria · Erstellt mit Datawrapper

Quelle: Economica

3.2. Der österreichische Gebäude- und Wohnungsbestand

Häusern und Wohnungen kommt eine im wahrsten Sinne des Wortes – lebenswichtige – Bedeutung zu, und sie bieten weit mehr als nur ein „Dach über dem Kopf“. Sie sind Refugium und bieten zugleich Raum für sozialen Austausch. Die eigenen vier Wände sorgen darüber hinaus für Sicherheit und bieten Platz für Entfaltung.

Der gegenständliche Abschnitt gibt einen Überblick über den österreichischen Gebäudebestand hinsichtlich diverser Merkmale, wie etwa nach Gebäudetyp, der Bauperiode, Anzahl der Wohnungen und nach regionaler Ausprägung. Abschließend werden die Baubewilligungen und Fertigstellungen dargestellt.

Mit Stand 1.1.2023 sind im österreichischen Gebäude- und Wohnungsregister bundesweit knapp unter 2,7 Mio. Gebäude⁷ erfasst. Mehr als ein Viertel (26,9 %) entfallen auf Niederösterreich, 19,1 % auf Oberösterreich und 15,9 % auf die Steiermark. Die wenigsten Gebäude stehen in Wien (6,8 %), im Burgenland (5,6 %) und in Vorarlberg (4,3 %).

Die 2,2 Mio. als Wohngebäude klassifizierten Objekte enthalten insgesamt 5 Mio. Wohnungen. Den höchsten Anteil verzeichnet hier Wien mit 21,7 % bzw. 1,1 Mio.

⁷ Gebäude sind dabei Bauwerke, die eine oder mehrere Wohnungen oder andere Nutzungseinheiten enthalten, die mit einem Dach und Außenmauern (bei freistehender Bauweise) oder bei geschlossener Bauweise durch eine Brandschutzmauer vom Dach bis zum Keller ausgestattet sind und die Wohnzwecken sowie anderen wirtschaftlichen Zwecken dienen.

Wohnungen, gefolgt von Niederösterreich mit 19,1 % und Oberösterreich mit 15,6 % (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Gebäudebestand 2023 - absolut

Bundesland	Zahl der Gebäude	Zahl der Gebäude mit Wohnungen	Wohngebäude	Wohnungen
Burgenland	150.444	129.187	126.476	171.693
Kärnten	204.816	173.603	166.860	338.925
Niederösterreich	725.156	601.229	586.982	968.903
Oberösterreich	513.529	399.067	387.735	791.949
Salzburg	155.219	130.531	122.498	319.615
Steiermark	428.792	358.323	347.328	714.306
Tirol	213.373	181.281	169.839	438.698
Vorarlberg	116.579	101.224	97.241	216.109
Wien	184.370	161.589	156.086	1.100.442
Österreich	2.692.278	2.236.034	2.161.045	5.060.640

Quelle: Statistik Austria – Gebäude- und Wohnungsregister 2023

Während die Anzahl an Gebäuden, normiert auf die Bevölkerungsgröße, zwischen den Bundesländern substantielle Unterschiede aufweist, fallen diese bei der Anzahl der Wohnungen nicht so stark ins Gewicht. Der höchste Gebäudebestand je Einwohner ist im Burgenland zu finden, wo 0,50 Personen auf ein Gebäude kommen. Im dicht besiedelten Wien sind es 0,09 Gebäude je Einwohner. Bei den Wohnungen liegt der Bundesschnitt bei 0,58, wobei es in Oberösterreich 0,52 und in Kärnten 0,60 sind.

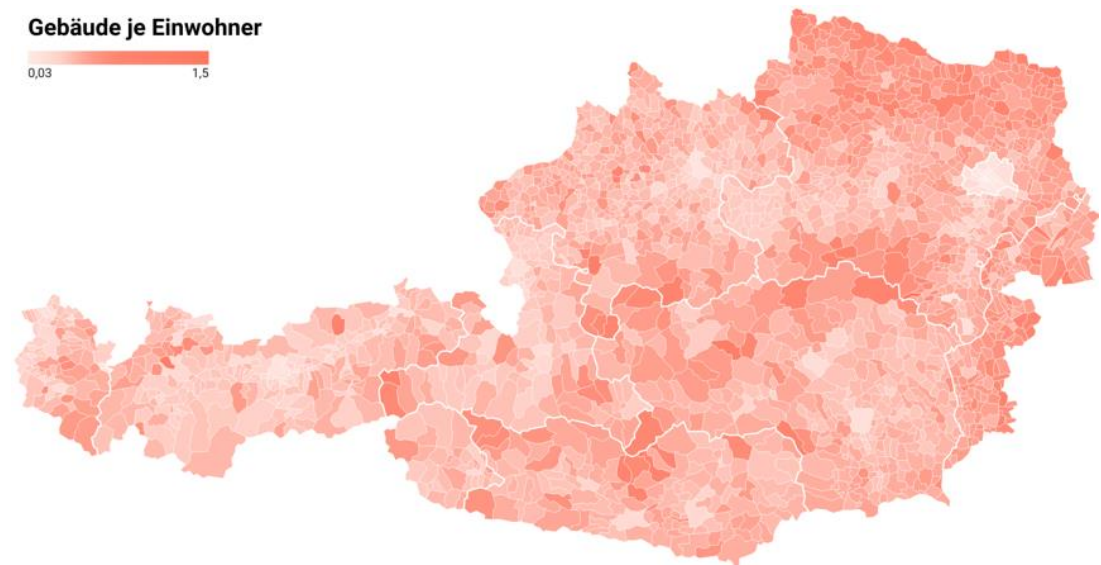
Tabelle 3: Gebäudebestand 2023 – je Einwohnerin und Einwohner

Bundesland	Zahl der Gebäude	Zahl der Gebäude mit Wohnungen	Wohngebäude	Wohnungen
Burgenland	0,50	0,43	0,42	0,57
Kärnten	0,36	0,31	0,29	0,60
Niederösterreich	0,42	0,35	0,34	0,56
Oberösterreich	0,34	0,26	0,25	0,52
Salzburg	0,27	0,23	0,22	0,56
Steiermark	0,34	0,28	0,27	0,56
Tirol	0,28	0,24	0,22	0,57
Vorarlberg	0,29	0,25	0,24	0,53
Wien	0,09	0,08	0,08	0,56
Österreich	0,31	0,26	0,25	0,58

Quelle: Statistik Austria – Gebäude- und Wohnungsregister 2023

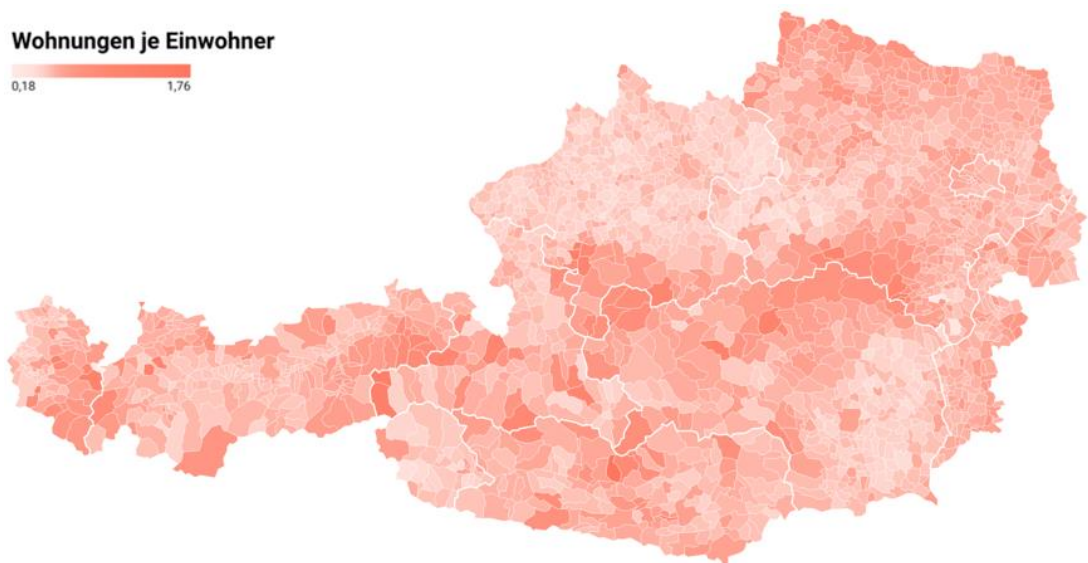
Die Gemeinde Breitenstein in Niederösterreich verfügt, mit Abstand, über die meisten Gebäude je Einwohner. Im 298 Personen zählenden Ort sind 448 Gebäude registriert. Pfaffenlar folgt mit 1,12 und Hohentauern mit 1,08 Gebäuden je Einwohner. Am unteren Ende des Rankings sind sämtliche Wiener Gemeindebezirke platziert, wo zwischen 0,11 (Hernals) und 0,03 (Brigittenau) Einwohner auf ein Gebäude kommen. Generell zeigt sich ein Befund, dass dünn besiedelte Regionen mehr Gebäude pro Einwohner aufweisen, was auch besonders an den Verkehrsachsen erkennbar ist (Abbildung 8).

Abbildung 8: Gebäudebestand je Einwohner, 2023



Quelle: Economica

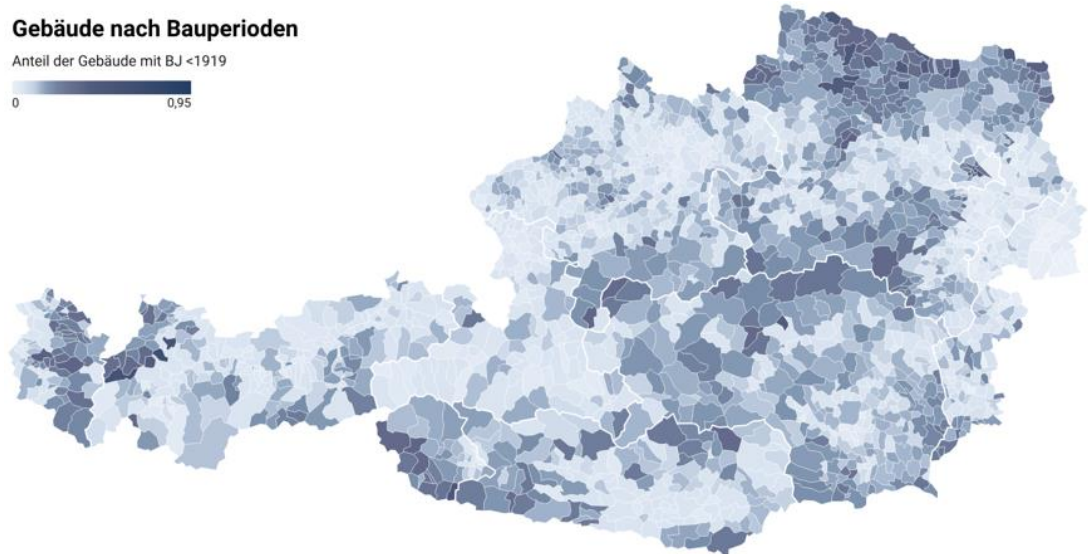
Ein leicht differenziertes Bild zeigt sich bei der Betrachtung der Wohnungsdichte (Wohnungen je Einwohner). Hier ragen besonders beliebte Regionen für Zweitwohnsitze hervor, wie etwa Bad Kleinkirchheim mit 1,76 Wohnungen je Einwohner oder Semmering mit 1,75. Am anderen Ende des Spektrums stehen vorwiegend Gemeinden aus Oberösterreich, dem südwestlichen Niederösterreich, sowie der südöstlichen Steiermark, die eine höhere durchschnittliche Haushaltsgröße aufweisen (siehe Abbildung 9).

Abbildung 9: Wohnungsbestand je Einwohner, 2023

Kartenmaterial: Statistik Austria • Erstellt mit Datawrapper

Quelle: Economica

Die Langlebigkeit des österreichischen Gebäudebestands wird eindrucksvoll in Abbildung 10 belegt, wo der Anteil der Gebäude dargestellt ist, die bereits vor 1919 fertiggestellt wurden. Hier ragt besonders die kleine Gemeinde Rattenberg mit der malerischen mittelalterlichen Fußgängerzone hervor. 94,5 % des aktuellen Gebäudebestands wurden bereits vor 1919 errichtet. Auch in den Wiener Bezirken Josefstadt (70,7 %), Neubau (68,2 %), Innere Stadt (67,6 %) und Alsergrund (66,7 %) stammt mehr als zwei Drittel des Gebäudebestands aus der Bauperiode vor 1919.

Abbildung 10: Gebäude mit einem Baujahr vor 1919

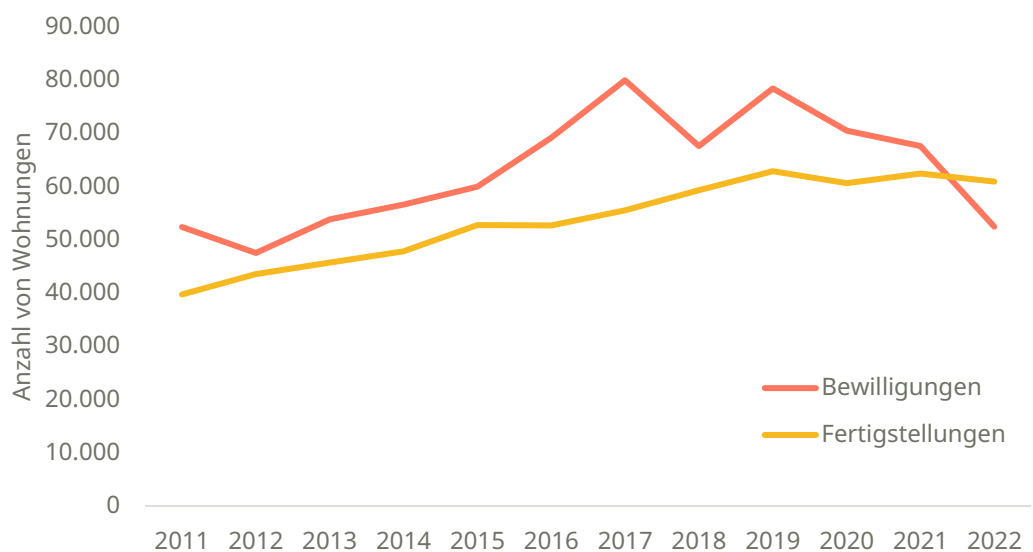
Kartenmaterial: Statistik Austria • Erstellt mit Datawrapper

Quelle: Economica

Österreichweit sind mehr als 12 % der Gebäude älter als 100 Jahre und über die Hälfte der Gebäude wurde vor 1980 errichtet. Diesem beachtlichen „Altbestand“ steht knapp ein Viertel gegenüber, das nach 2000 erbaut wurde.

Besonders zwischen 2012 bis 2019 gab es in Österreich einen Bauboom, der zuerst mit der Coronakrise abebbte und im Anschluss, durch die geopolitischen Verwerfungen und den daraus resultierenden Kosten- und Zinssteigerungen, gänzlich ins Negative umkehrte. Zusätzlich wirkte ab August 2022 die Verordnung für nachhaltige Vergabestandards bei der Finanzierung von Wohnimmobilien (KIM-VO) restriktiv auf die Vergabe von Wohnbaukrediten. Die ersten Auswirkungen, dieser sich verstärkenden Faktoren, werden am rechten Rand der Kurve der Baubewilligungen in Abbildung 11 sichtbar wobei sich der Rückgang in den Baufertigstellungen noch nicht in diesem Ausmaß niedergeschlagen hat. Hier stagnieren die Zahlen seit 2019 auf hohem Niveau (+53 % gegenüber 2011).

Abbildung 11: Entwicklung der Bautätigkeit



Quelle: Statistik Austria – Gebäude und Wohnungsregister 2023

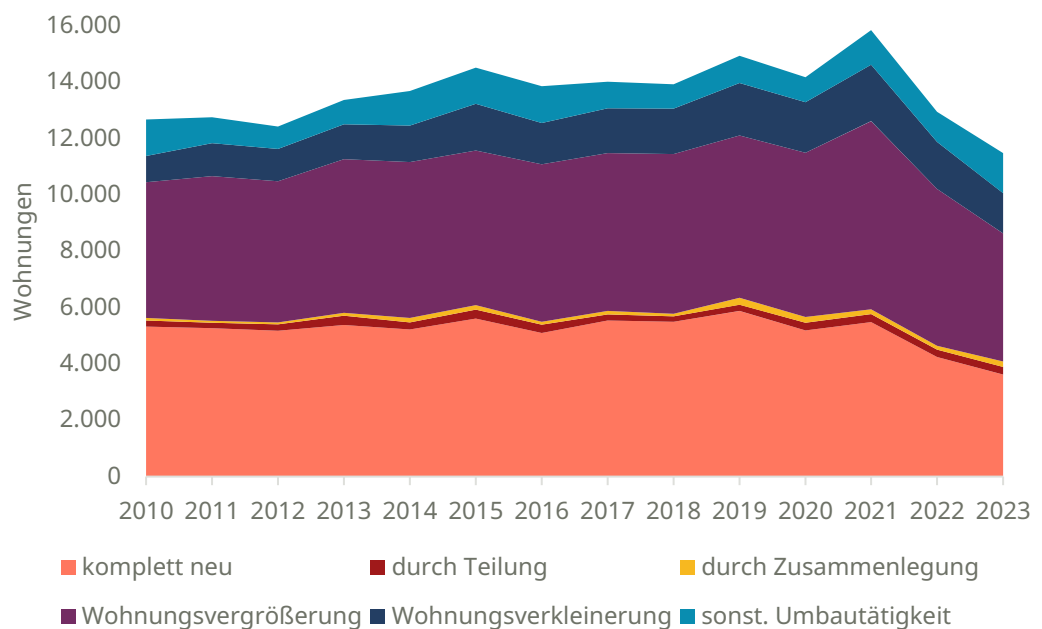
3.3. Umbautätigkeiten

Häuser, gebaut aus Materialien der Stein- und keramischen Industrie, sind prädestiniert dazu, nach einer gewissen Zeit, durch An-, Auf-, oder Umbautätigkeiten, an neue Anforderungen angepasst zu werden. So können beispielsweise Wände eingerissen oder eingezogen werden, um den Grundriss einer Wohneinheit zu verändern, es können Stockwerke auf eine bestehende Gebäudestruktur aufgesetzt oder Zubauten vorgenommen werden, um mehr Wohnraum für die wachsende Bevölkerung zu schaffen.

2023 liegen die gesamten An-, Auf- und Umbautätigkeiten (ohne Wien, für das es keine Daten gibt), um rund 10 % unterhalb des Niveaus von 2013. Die dadurch geschaffene

Wohnfläche ging jedoch nur um 0,5 % zurück. Bei den komplett neu geschaffenen Wohnungen steht in diesem Zeitraum ein Rückgang um etwa ein Drittel zu Buche. Im Allgemeinen ist eine Tendenz zu Wohnungsverkleinerungen zu erkennen (+52 %). Abbildung 12 zeigt auch weiters, dass es 2021 zu einem Peak kam. Dies könnte daran liegen, dass die Bevölkerung 2020 lockdownbedingt viel Zeit in den eigenen vier Wänden verbracht hat und so Renovierungsbedarfe augenscheinlich wurden. Der Rückgang ab 2022 kann durch den Dreiklang aus steigenden Preisen, steigenden Zinsen und KIM-VO erklärt werden.

Abbildung 12: An-, Auf-, und Umbautätigkeiten (ohne Wien)



Quelle: Statistik Austria – Gebäude und Wohnungsregister 2023

3.4. Die landgebundene Verkehrsinfrastruktur

Straßen und Schienen sind die Adern der (Verkehrs-)Infrastruktur, die Menschen, Unternehmen und schlussendlich die Gesellschaft physisch miteinander verbinden. Sei dies, um andere Menschen zu treffen oder um auf dem Landweg Güter zu transportieren. Sowohl für Straßen als auch für Schienentrassen liefert die Stein- und keramische Industrie wertvolle Inputs. Ohne sie würde es die moderne Infrastruktur nicht geben.

3.4.1. Wirtschaftliche Auswirkungen der landgebundenen Verkehrsinfrastruktur

Zahlreiche Forschungsarbeiten weisen auf die positiven Effekte öffentlicher Infrastruktur im Allgemeinen (Duffy-Deno und Eberts 1989) (Canning und Pedroni 1999) (Munell 1992) und von Verkehrs- und Transportinfrastruktur, im Speziellen (Stough 2002) (Cigu, et al. 2019) auf die wirtschaftliche Prosperität hin. Verkehrsinfrastruktur trägt dazu bei, dass die

Erreichbarkeit von Regionen erhöht wird, was die Transport- und Transaktionskosten senkt, die Wettbewerbsfähigkeit steigert und den Zugang zu internationalen Märkten verbessert (Arvis, et al. 2018). Neben den positiven Effekten auf das Wirtschaftswachstum werden auch mannigfaltige weitere Effekte ins Treffen geführt. Diese reichen von regionalökonomischen Aspekten (Chandra und Thompson 2000) bis hin zur Stimulation von Innovationen (Agrawal, Galasso und Oettl 2017). Es wird jedoch auch auf etwaige negative Effekte wie Verkehrslärm oder Umweltverschmutzungen hingewiesen (Cohen und Coughlin 2008) (Theebe 2004) (Spellberg 2002).

Die Zusammenhänge von geografischer Distanz bzw. Nähe und wirtschaftlichen Aktivitäten, wie beispielsweise Handel, sind essenzielle Komponenten des sogenannten Gravitationsmodells. Demnach wird das bilaterale Handelsvolumen zweier Regionen sowohl durch ihre jeweilige wirtschaftliche Größe als auch durch die geografische Distanz zueinander determiniert, wobei die Wirtschaftsleistung positiv und die Entfernung negativ in das Modell eingeht (Tinbergen 1962) (Pöyhönen 1963) (De Benedictis und Taglioni 2011).

Eine Reihe von Studien beschäftigt sich mit der Evaluation von konkreten Infrastrukturmaßnahmen. So werden etwa die ökonomischen Effekte der Eisenbahn-Hochgeschwindigkeitsstrecke zwischen Köln und Frankfurt quantifiziert. Die Autoren errechnen einen durchschnittlichen Bruttowertschöpfungseffekt für die beiden Städte in Höhe von +8,5 %. Der gemessene Beschäftigungseffekt halbiert sich konzentrisch alle 30 Min. Fahrzeit und verschwindet nach 200 Min. gänzlich (Ahlfeldt und Feddersen 2015). Für Großbritannien kommt eine Studie zu dem Ergebnis, dass eine Erhöhung der Erreichbarkeit um 1 % zu einer Steigerung der Anzahl an Firmen und Beschäftigung um 0,3 bis 0,5 % führt, wobei die Effekte im Umkreis von bis zu 30 Kilometer wirksam waren. Zusätzlich konnten positive Effekte auf die Arbeitsproduktivität und die Gehälter ausgemacht werden (Gibbons, et al. 2017).

In einer WIFO-Studie (Piribauer und Huber 2017) haben sich die Autoren intensiv mit den langfristigen Effekten einer verbesserten Verkehrsinfrastruktur in Österreich auf die regionale Beschäftigung auseinandergesetzt. Untersucht wurden die Auswirkungen hochrangiger Straßen, die zwischen 2002 und 2007 neu gebaut wurden. Der Zubau der Verkehrsinfrastruktur wirkte sich vor allem im Umkreis von fünf bis acht Kilometern stark positiv auf das Beschäftigungswachstum aus. Im Vergleich mit Regionen, die bereits vor 1990 im Umkreis eines hochrangigen Straßennetzes lagen, wiesen die neu angeschlossenen Regionen⁸ ein um 0,34 bis 0,38 Personen höheres Beschäftigungswachstum auf. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass der Betrieb der hochrangigen Straßen einen langfristigen Beschäftigungseffekt (über mindestens zehn Jahre anhaltend) auslösen und quantifizieren, dass über 10 % des gesamten Beschäftigungswachstums

⁸ Eingeteilt in Rasterzellen von 250 mal 250 Meter.

einer Region auf den Neubau zurückzuführen ist. Für Gesamtösterreich schätzen die Autoren, dass 3,8 bis 4,3 % aller im Zeitraum zwischen 2001 und 2011 neu geschaffenen Arbeitsplätze auf den Ausbau des hochrangigen Straßennetzes zurückzuführen sind.

Die Autoren heben auch hervor, dass sie keine „Abzugseffekte“ identifizieren konnten, wonach von einer hochrangigen Straßenverbindung weiter entfernt liegende Gebiete durch den Neubau einer solchen Straße keine Nachteile erleiden würden.

Weiters weisen die Autoren darauf hin, dass knapp 75 % aller Arbeitsstätten in Österreich (Stand 2011) weniger als 10 km vom hochrangigen Straßennetz entfernt sind. Eine Untersuchung nach Branchen zeigt, dass vor allem der Dienstleistungssektor im Nahbereich des hochrangigen Straßennetzes angesiedelt ist. Während nur 54,5 % der Beschäftigten des primären Sektors unter 10 km davon entfernt arbeiten, sind es in der Branche Information und Kommunikation 90,6 %.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine funktionierende landgebundene Verkehrsinfrastruktur mit einer Reihe an positiven Auswirkungen assoziiert wird. Sie steigert die Erreichbarkeit, senkt dadurch Transport- und Transaktionskosten, erhöht die Wettbewerbsfähigkeit, gewährleistet den Zugang zu internationalen Märkten, fördert die regionale Entwicklung und Integration, schafft Arbeitsplätze, regt Innovationen an und erhöht die Lebensqualität, indem sie Zugang zu Bildung, Gesundheitsversorgung und anderen wichtigen Dienstleistungen erleichtert. Diesen positiven Effekten stehen jedoch auch ein vermehrtes Verkehrsaufkommen, daraus resultierende Emissionen und auch Unfälle gegenüber.

3.4.2. Die landgebundene Verkehrsinfrastruktur in Österreich

Rund 2.000 km² Österreichs sind als Verkehrsflächen ausgewiesen. Dies entspricht 6,4 % des Dauersiedlungsraums. Das Straßennetz hat eine Länge von 128.305 km und könnte den Äquator damit 3,2-mal umrunden. Über 92.000 km entfallen auf Gemeindestraßen, 2.249 km auf Bundesstraßen und 1.749 km auf Autobahnen. Das längste Straßennetz weist Niederösterreich (35.158 km) auf, vor der Steiermark (24.518 km).

Exkurs: Die Langlebigkeit von Straßen & kontinuierliche Innovation

Von Menschen errichtete Pflasterstraßen gehen bereits auf das 4. Jahrtausend vor Christus zurück (Grimm 2014). In Europa lässt sich der systematische Straßenbau auf das Römische Reich zurückführen. Auch wenn durch den Zerfall des Römischen Reiches das überregionale Straßennetz, aufgrund mangelnder Wartung, verfiel, überdauerten einige Exemplare bis heute und sind nicht zuletzt in antiken Stätten zu finden (siehe Abbildung 13) (Kappel 2016).

Abbildung 13: Via Appia bei Minturnae



In Wien wurden nach antiken Straßenpflasterungen (heute noch zu sehen etwa beim Michaelerplatz oder bei der Freyung) im frühen Mittelalter bedeutende Plätze und Straßen gepflastert. Ab 1826 wurde das berühmte Kopfsteinpflaster zur Straßenbefestigung eingesetzt und bereits ab der Mitte des 19. Jahrhunderts wurden erste Versuche mit Asphaltbelägen durchgeführt, die ab 1872 im größeren Umfang Verwendung fanden (Wien Geschichte Wiki 2024).

Auch wenn die antiken und mittelalterlichen Straßenbeläge noch heute „funktionstüchtig“ sind, so müssen moderne Straßen schwereren Belastungen standhalten und weitere Voraussetzungen erfüllen. Je nach Einsatzgebiet ergeben sich unterschiedliche Anforderungen, die aus der Verkehrsbelastung, der Bedeutung der Straße im Verkehrsnetz oder aus Umweltbedingungen resultieren. Straßen werden etwa so konzipiert, dass sie bestimmte Lasten tragen können oder ihre Oberflächenbeschaffenheit den Abrolllärm minimiert. Zudem gibt es spezielle Bauweisen und Materialien, die dafür sorgen, dass Straßen hitzeresistent sind und extremen Temperaturen standhalten können. Ihnen allen gemein ist jedoch der Umstand, dass die Straßen möglichst langlebig und wartungsarm sind und kostengünstig errichtet werden sollen.

Die Herausforderungen und Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur entwickeln sich stetig weiter. Beispielsweise kann auch weiterhin mit einem steigenden Verkehrsaufkommen gerechnet werden, gleichzeitig ist eine Tendenz zu schwereren Kfz zu erkennen. Dies liegt einerseits an der Präferenz der Konsumenten und Konsumentinnen,

die vermehrt SUVs nachfragen, und andererseits in der politisch intendierten Mobilitätswende begründet, da batterieelektrische Pkw ein höheres Eigengewicht aufweisen als herkömmliche Verbrenner. Der Gewichtsunterschied wird hierbei zwischen 300 und 450 kg angegeben (Weitbrecht und Deleker 2023).

Aber auch Lkw werden immer schwerer. In den letzten 50 Jahren hat sich das zulässige Gesamtgewicht für Lkw annähernd verdoppelt. Einer rezenten Studie der Universität Edinburgh zu Folge, nutzen sich Straßen durch das höhere Fahrzeuggewicht zwischen 20 und 40 % schneller ab.

Stärker im öffentlichen Fokus stehen aber die mit dem Verkehr assoziierten Emissionen. Neben den klimaschädlichen Treibhausgasen sind dies unter anderem Stickoxide (NO_x), Feinstaub, Schwefeloxide etc. (Umweltbundesamt 2024). Sie alle tragen zur Luftverschmutzung bei und sind geeignet, Erkrankungen, wie etwa der Atemwege, auszulösen. Um diese Herausforderungen bewältigen zu können, bedarf es innovativer Ansätze und grundlegender Forschungsaktivitäten.

Rund 95 % der Stickoxidemissionen des Verkehrs sind dem Straßenverkehr zuzuordnen, wobei davon 60 % auf Diesel-Pkw entfallen (Umweltbundesamt 2024). In vier deutschen Städten gibt es daher bereits Fahrverbotszonen für ältere Dieselfahrzeuge (Mobilitätsmagazin 2024). Der österreichische Straßenbaukonzern Strabag steuert hier mit einer Innovation gegen. Gemeinsam mit weiteren Partnern wurde eine Asphaltdeckschicht entwickelt, die mittels eines titandioxidhaltigen Abstreumaterials in Kombination mit UV-Strahlung Stickoxide in unschädliche Nitrate umwandelt. Durch diese Photokatalyse ist es möglich, bei viel Sonneneinstrahlung und wenig Wind die Stickstoffkonzentration um 26 % zu reduzieren. Zugleich kann auch der Lärmpegel durch die Asphaltinnovation gedämpft werden. Laut Herstellern wird der Lärm bei 40 km/h um zwei bis vier Dezibel gemindert, was einer Reduktion des Verkehrsaufkommens von bis zu 50 % entsprechen würde (Strabag 2024).

Andere asphaltbezogene Innovationen sorgen etwa für eine höhere Belastbarkeit bzw. längere Lebensdauer und verminderte Wartungserfordernisse, was substantielle Kosteneinsparungen nach sich zieht. So werden beispielsweise durch die Beimischung von (recycelten) Kunststoff- oder Gummigranulaten in diversen Umsetzungsprojekten vielversprechende Ergebnisse erzielt (ecopals 2024), (vestenamer 2024), (Silent Rubber Pavements 2024).

Die Nutzungsdauer einer Straße wird aktuell mit rund 30 Jahren angegeben, wobei die unterschiedlichen Befestigungsschichten auch unterschiedliche Lebenszeiträume aufweisen. So kann man davon ausgehen, dass etwa die Asphaltdeckschicht – je nach Beanspruchung und Ausführung – zwischen 12 und über 25 Jahren genutzt werden kann.

Bei tieferliegenden Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln kann hingegen eine Nutzungsdauer von 60 bis 80 Jahren vorliegen (FGSV 2012) (Bertoldi 2020).

Asphalt ist aufgrund seiner thermoplastischen Eigenschaft hochgradig Recyclinggeeignet. Neben der Wiederverwendung im Mischwerk kann der Asphaltbelag auch an Ort und Stelle erneuert werden. Der österreichische Baustoff-Recycling Verband gibt den Wiederverwertungsgrad mit annähernd 100 % an (Österreichischer Baustoff-Recycling Verband 2024).

Von der Asfinag werden jährlich über 1 Mrd. Euro in die Autobahnen und Schnellstraßen investiert. Mit 1.1.2023 befanden sich 24 Autobahn- und 163 Schnellstraßenkilometer in Planung. Seit 2008 ist das österreichische Straßennetz um 21.000 km bzw. 20 % angewachsen.

Das heimische Schienennetz, das ebenfalls auf Produkten der Stein- und keramischen Industrie aufbaut, wies mit dem Stichtag 31.12.2022 eine Baulänge von 5.694 km bzw. eine Betriebslänge von 5.575 km auf. Dies entspricht der Distanz von Wien nach Delhi. 3.446 km der Baulänge bzw. 3.339 km der Betriebslänge verlaufen eingleisig, 70 % des Schienennetzes sind zudem elektrifiziert.

2022 belief sich das österreichische Transportaufkommen auf 756.580.000 t. 78 % davon entfielen auf die Straße, 14 % auf die Schiene⁹, 7 % auf Rohrfernleitungen und 1 % auf die Donau. Im Vergleich zu 2021 ist das Gesamttransportaufkommen in Österreich um 4 % zurückgegangen.

Bei der Transportleistung, die das Produkt aus Transportaufkommen und zurückgelegter Wegstrecke bildet, ist einerseits eine Verschiebung von den heimischen Kfz zu den ausländischen Kfz zu beobachten und andererseits nimmt auch die Schiene einen höheren Stellenwert ein. Dies ist darauf zurückzuführen, dass ausländische Frächter in Österreich größere Strecken zurücklegen und somit eine überproportionale Leistung zum Aufkommen erbringen. Ähnlich verhält es sich mit der Schiene, wo im Vergleich zu den Kfz im Durchschnitt längere Strecken zurückgelegt werden (siehe Abbildung 14).

⁹ Eisenbahnunternehmen, die ausschließlich oder hauptsächlich innerhalb industrieller oder ähnlicher Anlagen tätig sind sowie Eisenbahnunternehmen, die hauptsächlich lokale Dienstleistungen für Touristinnen und Touristen erbringen, sind davon ausgenommen. Beförderungen, die z. B. auf Werksgeländen oder innerhalb Hafenanlagen durchgeführt werden, sind nicht erfasst.

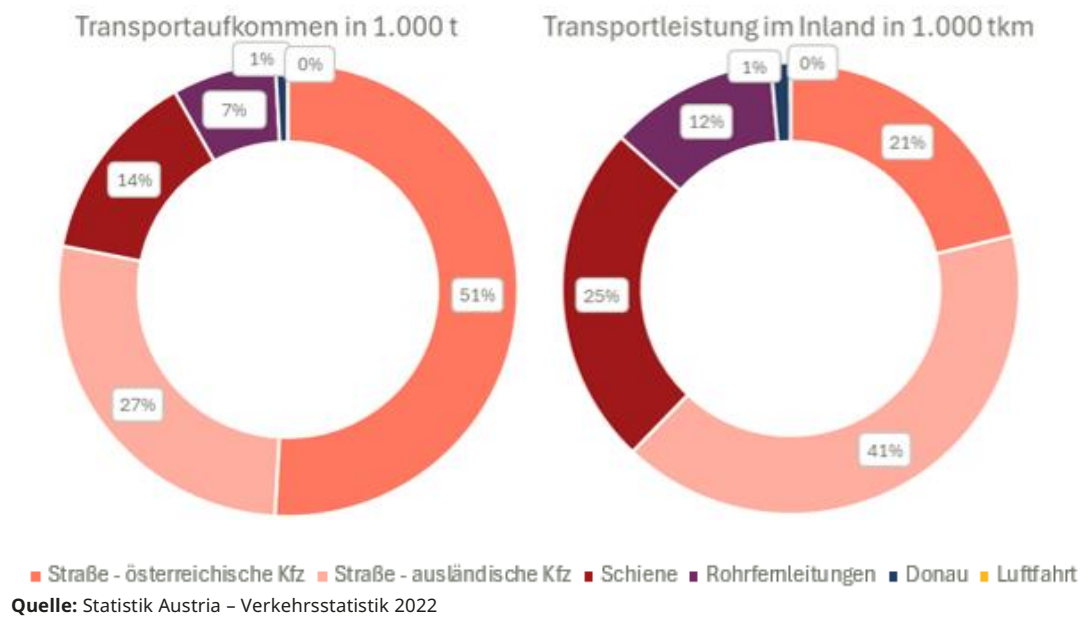
Abbildung 14: Modalsplit im Güterverkehr

Abbildung 15 gibt Auskunft über die heimische Transportleistung im Straßenverkehr heimischer Lkw sowie im inländischen Schienenverkehr. Die Transportleistung auf der Straße kommt durch den Transport von Steinen, Erden, Bergbauerzeugnissen und Torf zustande, gefolgt von Nahrungs- und Genussmitteln und sonstigen Mineralerzeugnissen. Während für den Straßenverkehr Daten auf Stichprobenbasis zur Verfügung stehen, können im Schienenverkehr einige Güter nicht identifiziert werden. Daher bildet diese Kategorie auch mit Abstand die größte Gruppe¹⁰. Unter den identifizierbaren Gütern stehen ebenfalls die Güter der Stein- und keramischen Industrie (Steine, Erden, Bergbauerzeugnisse, Torf) an erster Stelle.

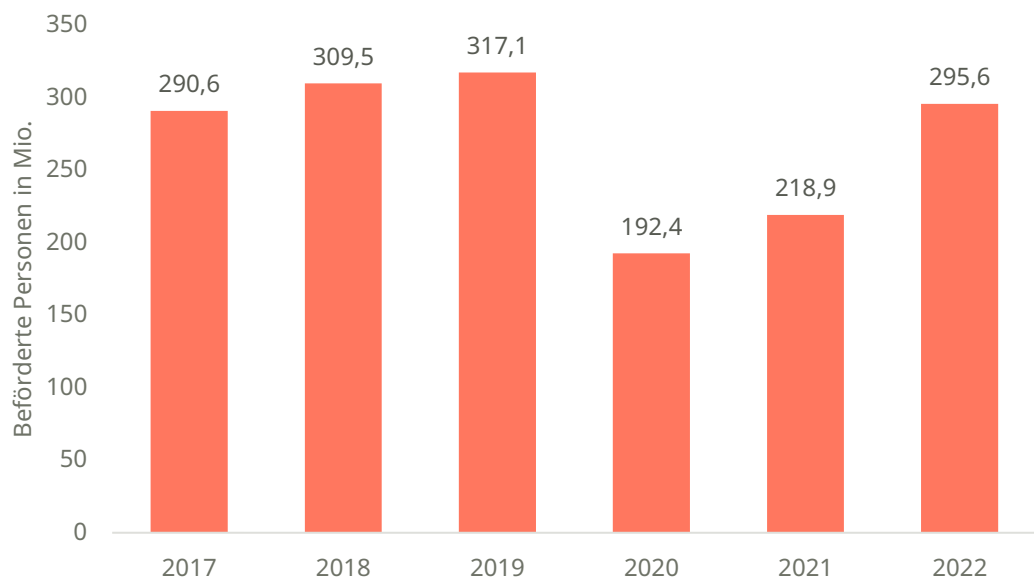
Abbildung 15: Transportleistung nach Güterart

Quelle: Statistik Austria – Verkehrsstatistik 2022

¹⁰ In einigen Publikationen werden die „nicht identifizierbaren Güter“ der Gruppe der Fahrzeuge zugerechnet.

Neben dem Güterverkehr bildet die Schiene auch die Grundlage für die nachhaltige Personenmobilität in Österreich. Gemäß der Verkehrsstatistik wurden 2022 rund 300 Mio. Menschen auf der Schiene befördert und insgesamt knapp 13 Mrd. Personenkilometer zurückgelegt. Dies entspricht der 87-fachen Strecke von der Erde bis zur Sonne. Trotz dieser beeindruckenden Zahlen wurde jedoch das Niveau von vor der Pandemie noch nicht wieder erreicht, wie in Abbildung 16 ersichtlich ist.

Abbildung 16: Betriebs- und Verkehrsleistung im Schienenverkehr



Quelle: Statistik Austria – Verkehrsstatistik (2018, 2021, 2022)

3.5. Relevanz von Stein und Keramik für die Kulturwirtschaft und das baukulturelle Erbe

Die Stein- und keramische Industrie hat eine lange Tradition. Bereits die Herstellung von Gegenständen aus Stein und Ton kann als erstes Aufscheinen einer Stein- und keramischen „Industrie“ betrachtet werden, wenn auch der Umfang und die Nutzung noch deutlich eingeschränkter waren als heute. Keramik- und Steinfunde (von Pfeilspitzen über Geschirr bis Kunstfiguren) werden heute als Teil der menschlichen Kultur und Identität betrachtet. Auch heute noch sind Stein und Keramik ein relevanter Kulturfaktor. Dies inkludiert zum einen bestehende (öffentliche) Sammlungen, die Relevanz von Keramik und Stein für die Kulturwirtschaft, aber auch das baukulturelle Erbe in Österreich.

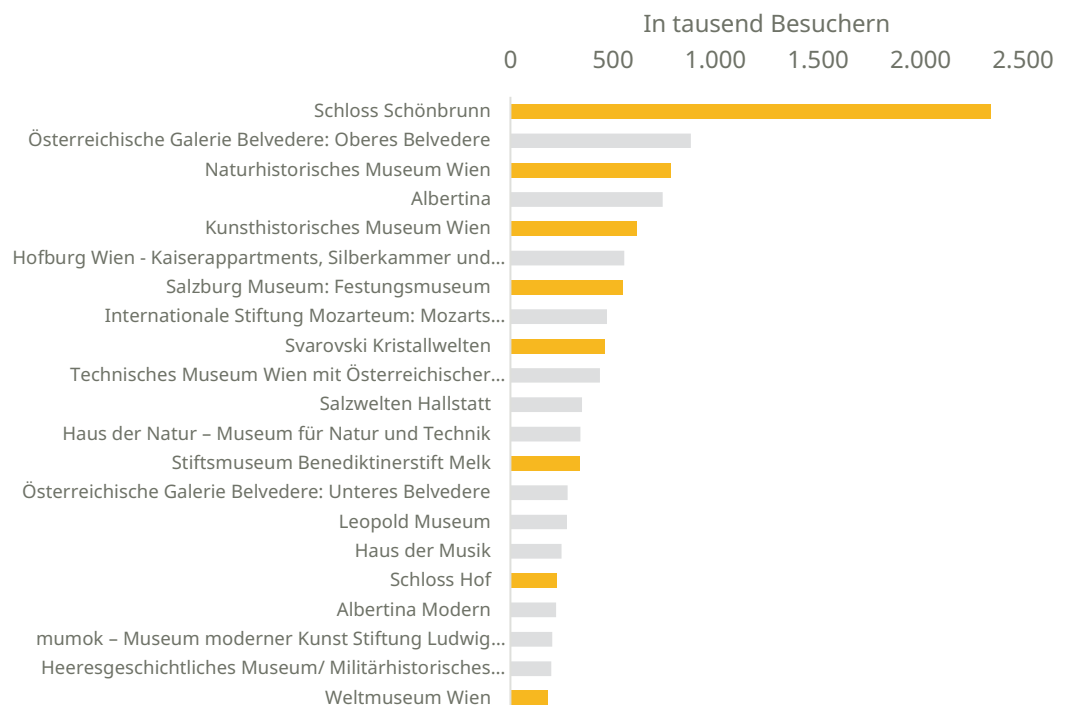
In Österreich findet sich ein reichhaltiges Angebot museales und kulturelles Angebot, das bis weit über die Landesgrenzen hinaus geschätzt wird und jährlich eine Vielzahl an Besuchern und Besucherinnen anzieht. Das Land verfügt über 763 registrierte Museen, wovon 307 mit dem Museumsgütesiegel ausgezeichnet sind. Im Jahr 2022 zählten die österreichischen Museen 16,5 Mio. Besuche. Ihnen stehen 7.314 Beschäftigte und 3.262

ehrenamtlich Tätige gegenüber. Die freiwillige Museumsstatistik – an der sich 221 Museen im Jahr 2022 beteiligten – belegt den enormen Wirtschaftsfaktor der Kulturstätten: Die teilnehmenden Museen nahmen 451 Mio. Euro ein. An Ausgaben (Daten für 212 Museen) standen 449 Mio. Euro zu Buche.

Abbildung 17 listet die österreichischen Museen anhand ihrer Besucher und Besucherinnen im Jahr 2022 auf. Jene, die einen Bezug zur Stein- und keramischen Industrie aufweisen, sind gelb hervorgehoben.

Die meisten Besuche konnte das Schloss Schönbrunn anziehen. Über 2,3 Mio. Personen bewunderten den barocken Gebäudekomplex, bestehend aus Ziegel und Steinen der Stein- und keramischen Industrie. Auch die Sehenswürdigkeit mit den meisten Besuchen pro Jahr würde es ohne die Stein- und Keramische Industrie nicht geben – den Wiener Stephansdom. Jährlich verzeichnet der Sakralbau rund 5 Mio. Besucher und Besucherinnen.

Abbildung 17: Die österreichische Museumslandschaft



Quelle: Statistik Austria

3.6. Sponsoring durch die Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie

Den Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie kommt, abseits ihrer indirekten Rolle als Rohstofflieferant für die Bau- und Kulturwirtschaft, durch ihre Sponsoringaktivitäten auch eine unmittelbare gesellschaftliche Bedeutung zu. Diese Verantwortung erstreckt sich über mannigfaltige Bereiche – vom Sport, über Kunst und Kultur, zur Bildung, bis zur Ökologie und weit darüber hinaus.

Das Sponsoring durch Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie kann sich in verschiedenen Ausprägungen manifestieren, von finanziellen Zuwendungen oder Sachleistungen bis hin zur Bereitstellung von Arbeitszeit und Ressourcen. Insbesondere im Bereich des Sports nehmen die Sponsoren eine zentrale Rolle ein, indem sie Einzelsportler, Teams, einzelne Veranstaltungen oder Veranstaltungsreihen, Ligen oder auch den Bau und den Erhalt von Sportstätten fördern. Diese Unterstützung reicht von kleinen lokalen Sportvereinen bis hin zu großen internationalen Sportevents, wobei die finanziellen Dimensionen stark variieren können. Sowohl im Spitzen- als auch im Breitensport wären viele Erfolge oder Veranstaltungen ohne Sponsoring im Allgemeinen und Sponsoring durch die Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie im Speziellen nicht möglich. Gerade auf regionaler Ebene sind die Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie essenzielle Partnerinnen und sogenannte Enabler.

Neben dem Sport engagieren sich die Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie häufig auch im kulturellen Bereich, etwa durch die Förderung von Festspielen, Konzerten oder der Restaurierung und Erhaltung von Kulturstätten. Solche Initiativen tragen dazu bei, das kulturelle Erbe Österreichs zu bewahren und gleichzeitig einen wichtigen Beitrag zur kulturellen Vielfalt und zum gesellschaftlichen Zusammenhalt zu leisten.

3.7. Zusammenfassung

Stein- und keramische Produkte umgeben uns alle im Alltag – angefangen bei Wohnungen und Häusern bzw. Gebäuden allgemein, Infrastruktur (Straßen, Schienen) bis hin zu alltäglichen Gegenständen wie Badezimmersausstattung, Geschirr etc. oder Kunsterzeugnissen. Sie alle zeichnen sich durch eine hohe Belastbarkeit und Langlebigkeit aus, zwei Eigenschaften, die im Bezug auf eine nachhaltige Wirtschaft von großer Bedeutung sind. Den Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie kommt jedoch nicht nur durch ihre Produkte oder in ihrer Rolle als regionale Arbeitgeberin eine hohe gesellschaftliche Relevanz zu. Auch durch ihre Tätigkeiten außerhalb ihres Kerngeschäfts stellen sie sich ihrer sozialen Verantwortung und unterstützen etwa im Rahmen von Sponsoring Einzelpersonen, Teams und Veranstaltungen.



4.

Die Innovationsleistung der
Stein- und keramischen
Industrie

In einer globalisierten Wirtschaft spielt die Fähigkeit zur Innovation eine entscheidende Rolle für den wirtschaftlichen Erfolg und die Wettbewerbsfähigkeit von Branchen und Einzelunternehmen. Insbesondere in technologieintensiven Sektoren, wie der Stein- und keramischen Industrie, ist die Entwicklung und Anwendung neuer Technologien von zentraler Bedeutung. Durch die systematische Analyse von wissenschaftlichen Publikationen und Patentdaten kann die Innovationsleistung dieser Industrie profund quantifiziert und im nationalen sowie internationalen Kontext bewertet werden.

Die vorliegende Studie stützt sich dabei auf *Web of Science*, eine weltweite Publikationsdatenbank, sowie auf die Patentdatenbank im Besitz von *Economica*, mit Informationen zu Patentaktivitäten in 195 Ländern. Die Patentdatenbank bietet mit über 120 Mio. Dokumenten eine fundierte Grundlage für tiefgehende Analysen der Patentlandschaft. Ziel dieser Studie ist es, ein klares Bild der Position und Entwicklung der österreichischen Stein- und keramischen Industrie innerhalb der europäischen und globalen Forschungs- und Entwicklungslandschaft zu zeichnen.

Im Fokus der Innovationsanalyse standen die folgenden Kernfragen: Welchen relativen und absoluten Stellenwert nimmt die österreichische Stein- und keramische Industrie im internationalen Vergleich ein? Wie entwickelte sich der Innovationsoutput im Zeitverlauf? Welche thematischen Schwerpunkte der Unternehmen des Fachverbands können identifiziert werden?

4.1. Auswertung der Innovationsleistung anhand von wissenschaftlichen Publikationen

Ein Indikator für die Innovationstätigkeit innerhalb eines Forschungsfeldes ist die Zahl und die Dynamik wissenschaftlicher Publikationen in diesem Bereich. Zur quantitativen Auswertung der wissenschaftlichen Publikationen der österreichischen Stein- und keramischen Industrie wurde die *Web of Science*-Datenbank herangezogen, eine der zentralen wissenschaftlichen Zitationsdatenbanken. Diese umfasst insgesamt rund 92 Mio. Dokumente und reicht bis ins 19. Jahrhundert zurück.

In der gegenständlichen Analyse wurde der allgemeine Untersuchungszeitraum auf die Jahre 2000 bis 2023 (Zeitpunkt der Datenabfrage: Juni 2024) eingeschränkt. Um den rezenten Forschungsstand zu dokumentieren und analysieren, wurde der Untersuchungszeitraum für einige Spezialauswertungen weiter eingeschränkt und auf die Zeitspanne von 2015 bis Mai 2024 festgesetzt.

Im *Web of Science* werden die einzelnen Publikationen in thematische Kategorien – sogenannte „*Research Areas*“ – eingeteilt. Nachdem es jedoch keine passende *Research Area* zum Thema Stein und Keramik gibt, musste die Suche anhand von Schlagwörtern durchgeführt werden.

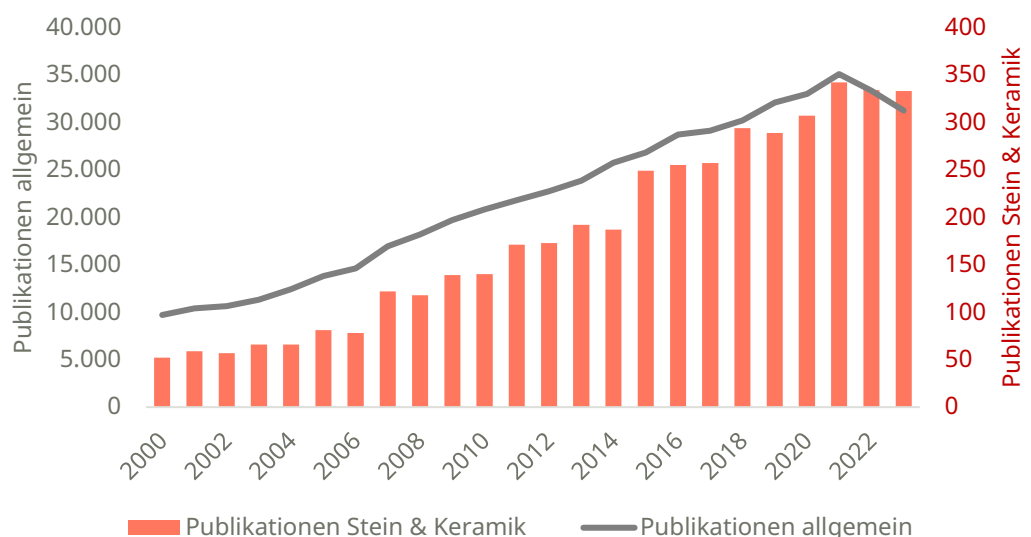
Die inkludierten Schlagwörter decken die relevanten Rohstoffe und deren Gewinnung ab, ihre Verarbeitung und Produktion sowie die letztendlich Verwendung (etwa im Bauwesen, der Industrie oder auch der Medizin). Ebenfalls inkludiert ist die Untersuchung der stofflichen Eigenschaften.

4.1.1. Zeitliche Entwicklung der wissenschaftlichen Forschung

Für den Untersuchungszeitraum von 2000 bis 2023 sind im *Web of Science* insgesamt ca. 60 Mio. wissenschaftliche Publikationen verzeichnet, wobei auf die Länder der EU-27 etwa 15,5 Mio. entfallen, auf Österreich rund 530.000. Die Abfrage für den Bereich Stein und Keramik lieferte weltweit 520.000 Treffer, für die EU-27 Länder 147.000. Österreichische Organisationen sind an 4.361 Publikationen beteiligt.

Wie Abbildung 18 zeigt, hat sich in Österreich, im Zeitraum von 2000 bis 2021, sowohl der thematisch uneingeschränkte als auch jener aus dem Bereich Stein und Keramik äußerst dynamisch entwickelt. Wurden im Jahr 2000 noch knapp unter 10.000 Dokumente mit österreichischer Beteiligung veröffentlicht, waren es 2023 mehr als dreimal so viele. Auch der Anteil, den Österreich an der globalen Publikationstätigkeit einnimmt, ist im Zeitverlauf gestiegen. Im Jahr 2000 hatten 0,7 % der Publikationen zumindest einen (Co-)Autor oder eine (Co-)Autorin aus Österreich, 2023 lag dieser Anteil bei 0,9 %. Im Bereich Stein und Keramik hat sich eine sehr ähnliche Dynamik vollzogen. Hier stieg der Publikationsoutput von rund 50 Dokumenten im Jahr 2000 auf über 330 im Jahr 2023.

Abbildung 18: Österreichische Publikationsdynamik



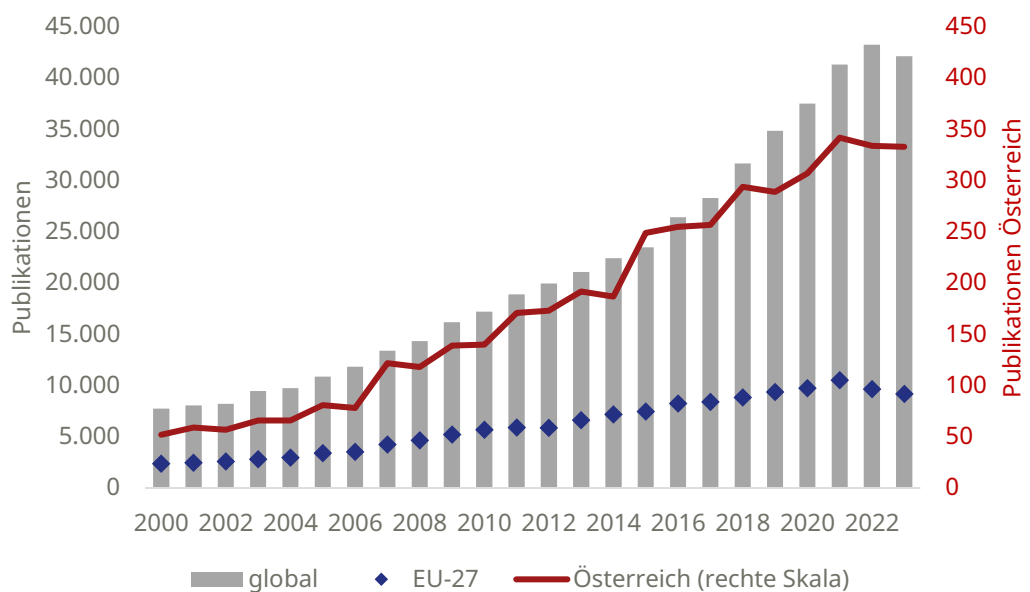
Quelle: Web of Science, eigene Auswertung

In beiden Analysebereichen ist, nach dem Höhepunkt im Jahr 2021, wieder ein Rückgang zu verzeichnen. Nachdem jedoch noch Nachmeldungen zu erwarten sind, könnte sich

dieser Befund noch abschwächen. Dadurch gilt es abzuwarten, ob der langjährige Wachstumstrend tatsächlich gebrochen wurde oder ob die Nachmeldungen das aktuelle Bild noch verändern können.

Abbildung 19 zeigt, dass sich die Forschung mit heimischer Beteiligung im Bereich Stein und Keramik dynamischer entwickelt hat als die globale oder jene der EU-27-Länder. In Österreich ist der Publikationsoutput von 2000 bis 2023 um 540 % angewachsen, während er global um 445 % und in der EU um 284 % gestiegen ist. Dies weist auf die große Bedeutung hin, die der Stein- und keramischen Industrie und ihren Produkten in Österreich entgegenkommt. Es ist jedoch auch zu erkennen, dass die weltweite Forschung aktuell etwas mehr Fahrt aufgenommen hat, was vor allem auf China zurückzuführen ist. Es gilt daher, sich nicht auf den sprichwörtlichen Lorbeeren auszuruhen, sondern die Forschungsaktivität hochzuhalten und zu intensivieren, um nicht an Wettbewerbsfähigkeit einzubüßen und am globalen Markt weiterhin zu bestehen und die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen (siehe auch Abschnitt 5) meistern zu können.

Abbildung 19: Publikationsdynamik im Bereich Stein und Keramik



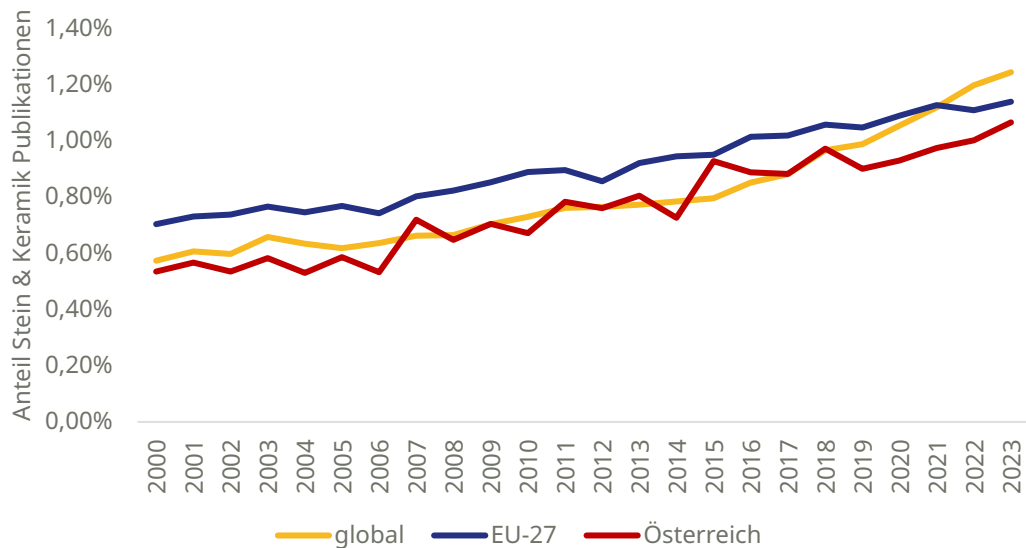
Quelle: Web of Science, eigene Auswertung

4.1.2. Stellenwert der Stein- und keramischen Industrie

Abbildung 20 gibt Auskunft über den Stellenwert der Stein- und keramischen Industrie in der wissenschaftlichen Forschung, dargestellt im Zeitverlauf für Österreich, die EU-27 und weltweit. Im Jahr 2000 hatten 0,54 % der österreichischen, 0,57 % der globalen und 0,7 % der europäischen Publikationen einen Bezug zu Stein und Keramik. Diese Anteile, somit auch der Stellenwert, konnten in allen drei Untersuchungsregionen gesteigert werden. Bemerkenswert ist vor allem das Momentum der globalen Forschung, das sich ab 2015

eingestellt hat. Hier wird 2023 ein Anteil von 1,24 % erreicht. Österreich, das in dieser Darstellung lange mit der weltweiten Entwicklung standhalten konnte, fiel relativ betrachtet zurück, konnte aber den Anteil bis 2023 auf 1,07 % annähernd verdoppeln.

Abbildung 20: Stellenwert der Stein- und keramischen Industrie nach Region



Quelle: Web of Science, eigene Auswertung

4.1.3. Das österreichische Kooperationsnetzwerk

Für die weiteren Analyseschritte wurde der Untersuchungszeitraum auf die Jahre 2015–2024 eingeschränkt¹¹, um den rezenten Forschungsstand hervorzuheben und schon ältere Dokumente, deren Relevanz möglicherweise aufgrund des sich beschleunigenden technologischen Wandels abnimmt, zu exkludieren.

Die Wissenschaft lebt von Kooperationen und Diskursen. Deswegen sind wissenschaftliche Publikationen nur selten das Werk einer einzigen Person oder Organisation. Insbesondere spielen internationale Kooperationen eine bedeutende Rolle bei der Zusammenarbeit von Forschenden aus verschiedenen Institutionen und Ländern. Dadurch können die Stärken und die Expertise verschiedener Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen – auch aus unterschiedlichen Fachrichtungen – gebündelt werden, um hochwertige Forschungsergebnisse von globaler Bedeutung zu erzielen.

Bei den nachfolgenden Abbildungen handelt es sich um *Science Maps*, visuelle Werkzeuge, zur Verdeutlichung von Strukturen und Dynamiken von wissenschaftlichem Know-how. Im Bereich der Bibliometrie (Publikationsanalyse) werden sie eingesetzt, um Kooperationen

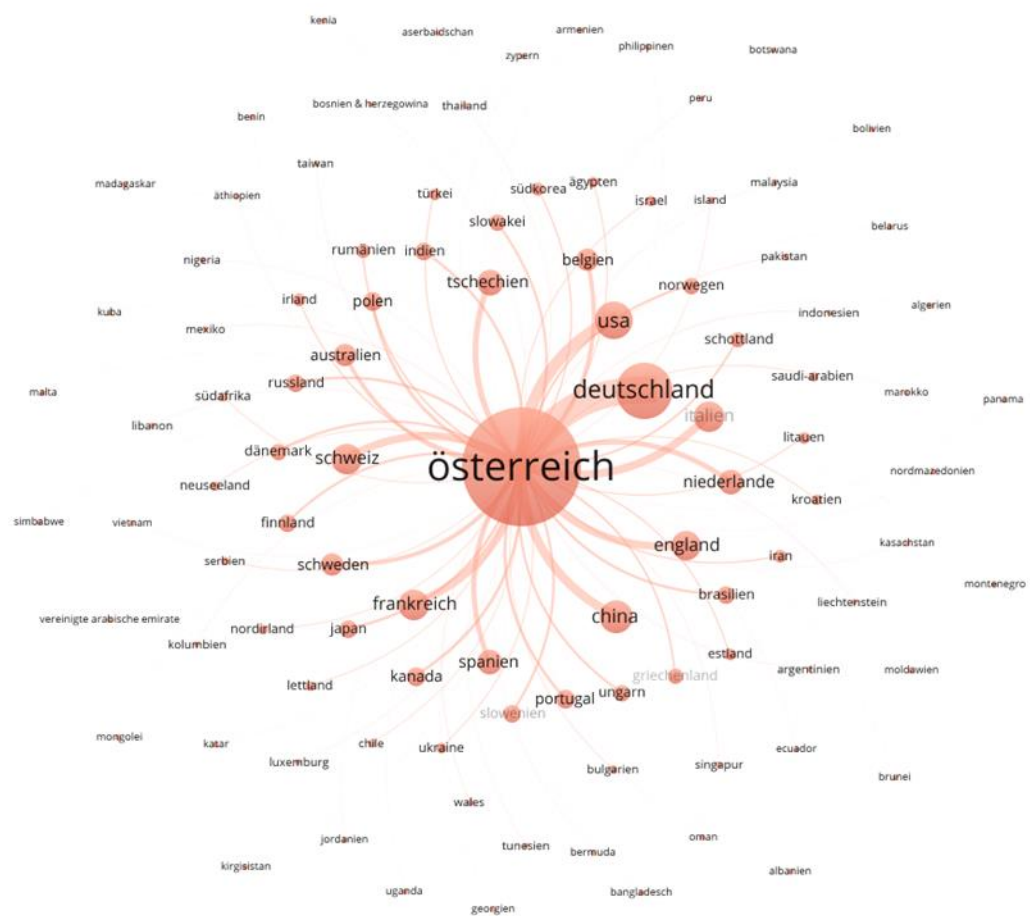
¹¹ Bis inklusive Mai 2024.

zwischen Ländern, Regionen, Organisationen oder einzelnen Forschern und Forscherinnen in spezifischen Studienfeldern zu analysieren.

Die Größe der einzelnen Blasen zeigt die Anzahl der Publikationen der jeweiligen Objekte an, während die Stärke der Verbindungslinien zwischen den Objekten die Intensität ihrer wissenschaftlichen Zusammenarbeit wiedergeben. Zusätzlich werden durch die unterschiedliche Farbgebung besonders starke Kooperationsbeziehungen (Cluster) betont.

Österreichs Forschende kooperieren im Bereich Stein und Keramik mit Institutionen aus insgesamt 100 Ländern. Zu den wichtigsten Partnerländern zählen Deutschland mit 624 gemeinsamen Publikationen, die USA mit 280 und China mit 211. Weiters zählen europäische Staaten wie Italien, Frankreich, die Schweiz und England zu den engsten Kooperationsnationen (siehe Abbildung 21). Global betrachtet stehen China, die USA und Indien, vor Deutschland, an der Spitze der Forschung in diesem Bereich.

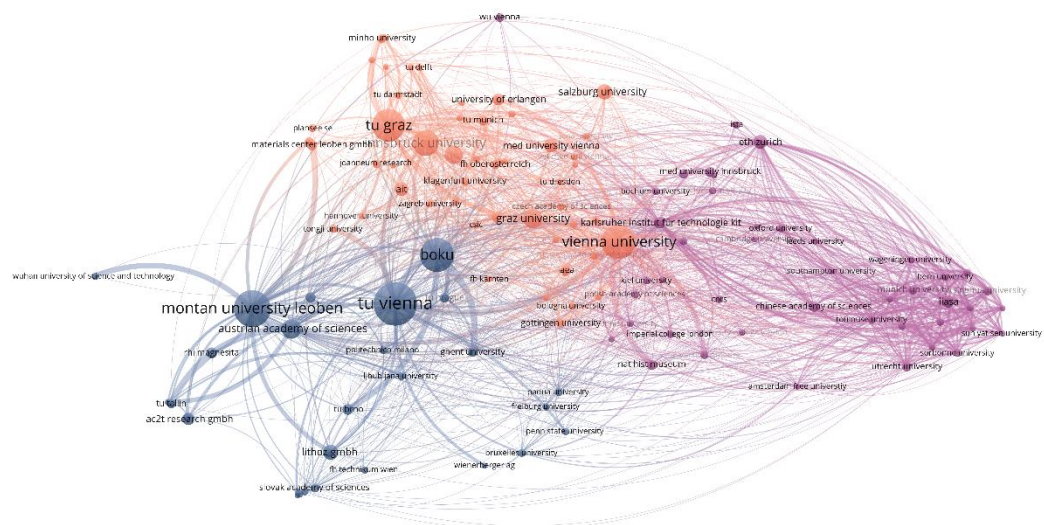
Abbildung 21: Das österreichische Kooperationsnetzwerk, 2015-2024, Länderebene



Quelle: Web of Science, eigene Auswertung, Darstellung mit VOSviewer

Auf Mesoebene besteht das österreichische Forschungsnetzwerk im Zeitraum von 2015 bis Mai 2024 aus über 3.000 Organisationen. In Abbildung 22 werden Organisationen dargestellt, wenn sie mindestens zehn relevante Publikationen im Untersuchungszeitraum vorweisen können, aus Österreich stammen oder mit einer österreichischen Organisation in diesem Forschungsfeld aktiv sind. Diese Kriterien werden von 128 heimischen und internationalen Organisationen erfüllt.

Abbildung 22: Das österreichische Kooperationsnetzwerk, 2015-2024, Organisationen



Quelle: Web of Science, eigene Auswertung, Darstellung mit VOSviewer

Das Netzwerk weist drei große Cluster auf, die auch stark miteinander verknüpft sind. Im blauen Cluster (links unten) nehmen die Montanuniversität Leoben, die TU Wien und die Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) eine prominente Position ein. In ihrem Cluster sind auch die Wienerberger AG und die Lithoz GmbH verortet, die auf ihren Gebieten (Ziegelproduktion bzw. Keramik-3D-Druck) Weltmarktführer sind und so für Unternehmensbeteiligung in der Forschungslandschaft sorgen. Die TU Graz und die Universität Wien sind die Ankerpunkte im zweiten Cluster (oben). Dieser Cluster ist vor allem durch eine starke österreichische und mitteleuropäische Ausrichtung gekennzeichnet. Im dritten Cluster (rechts) fungiert das *International Institute for Applied System Analysis* (IIASA) als Brücke zur internationalen Forschung, die sich in Kooperationen mit der ETH Zürich, der Chinesischen Akademie der Wissenschaften oder dem Imperial College London manifestiert.

4.2. Auswertung der Innovationsleistung anhand von Patenten

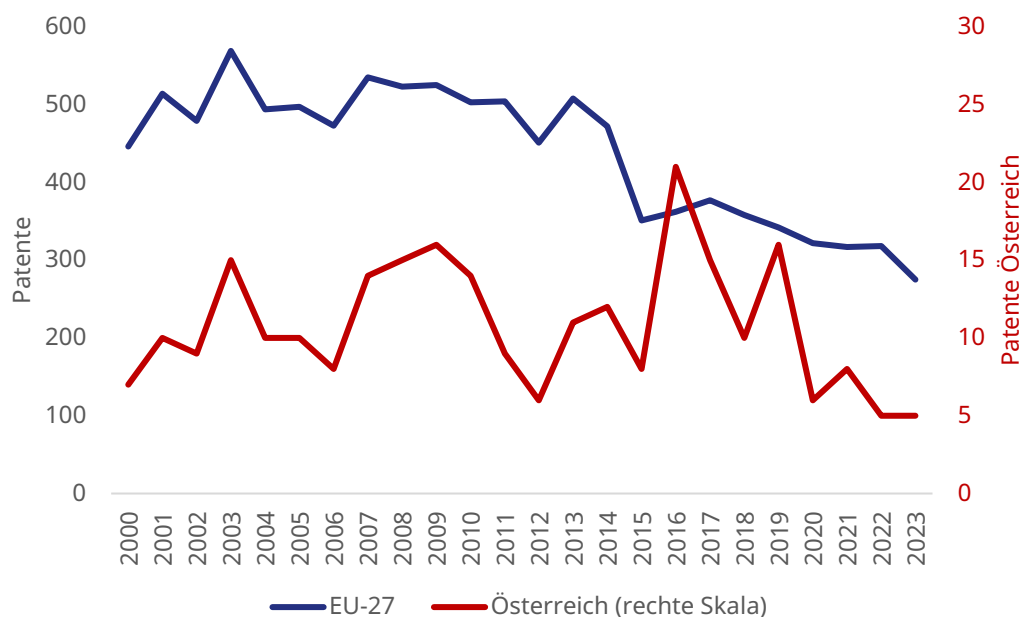
Während wissenschaftliche Publikationen in einem frühen Innovationsstadium überwiegen, finden Patentierungen zu einem späteren Zeitpunkt, nah der Marktreife, statt. Patente werden überwiegend von Unternehmen, Erfinderinnen und Erfindern sowie von technischen Universitäten oder anderen technisch-orientierten Forschungseinrichtungen angemeldet.

Mittels der detaillierten Patenteigenschaften lassen sich umfassende Analysen durchführen, die es ermöglichen, das Patentgeschehen im Bereich der Stein- und keramischen Industrie in Österreich hinsichtlich zeitlicher Entwicklung und thematischer Ausrichtung abzubilden. Die Analyse umfasste neben der nationalen Betrachtung auch das internationale Patentgeschehen, da es erst durch diese Erweiterung möglich ist, die heimische Patentaktivität im Vergleich zum globalen Pendant in Relation zu setzen.

4.2.1. Zeitliche Entwicklung der Patentierungsaktivitäten

Im Zeitraum von 2000 bis 2023 unterliegen die Patentanmeldungen der Stein- und keramischen Industrie in Österreich und der Europäischen Union starken Schwankungen (siehe Abbildung 24). In Österreich bewegt sich der Patentoutput, aufgrund der geringen Fallzahlen, zwischen 5 und 15 pro Jahr, wobei im Jahr 2016 ein Höchstwert von 21 Patenten erreicht wurde. Danach ist jedoch, sowohl in Österreich als auch in der gesamten EU, eine rückläufige Tendenz zu erkennen.

Abbildung 24: Patentedynamik im Bereich Stein und Keramik

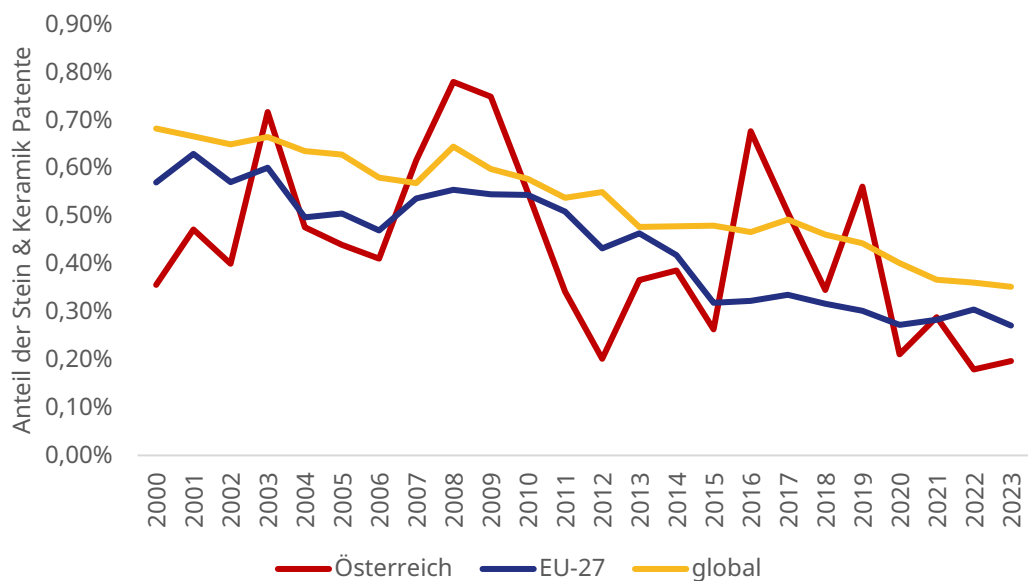


Quelle: PATSTAT, eigene Auswertung

4.2.2. Stellenwert der Stein- und keramischen Industrie

Abbildung 25 zeigt die Entwicklung des Anteils relevanter Patente aus der Stein- und keramischen Industrie in Österreich, in der Europäischen Union und weltweit, über den Zeitraum von 2000 bis 2023. Die Werte repräsentieren den Anteil der Patente aus der Branche am Gesamtoutput der Patentaktivitäten in den jeweiligen Regionen.

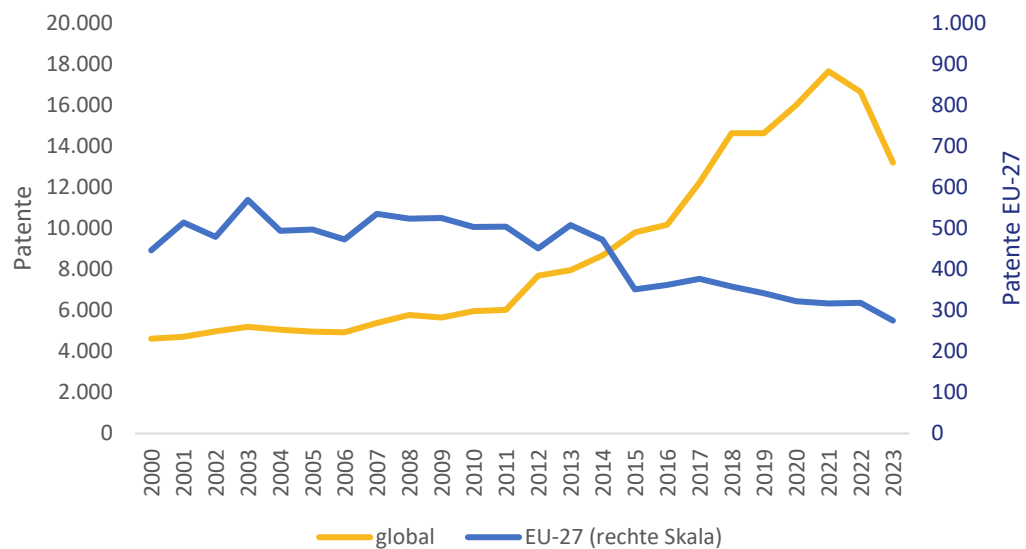
Abbildung 25: Stellenwert der Stein- und keramischen Industrie nach Region



Quelle: PATSTAT, eigene Auswertung

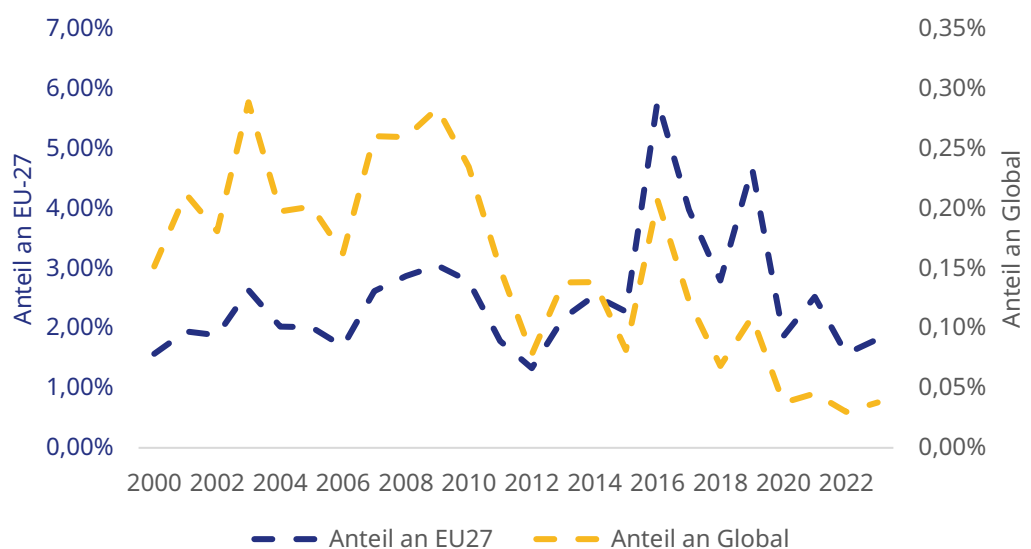
Global zeigt sich, im Gegensatz zur Entwicklung bei den wissenschaftlichen Publikationen, ein abnehmender Trend im Anteil der Patente, der von 0,68 % im Jahr 2000 auf 0,35 % im Jahr 2023 fällt. Der Anteil in der EU beginnt bei 0,57 % im Jahr 2000 und zeigt im Laufe der Jahre leichte Schwankungen, wobei er im Jahr 2023 auf 0,27 % fällt. Die EU behält im Vergleich zum globalen Durchschnitt tendenziell einen etwas höheren Anteil. In Österreich ist der Trend besonders auffällig, mit einem anfänglichen Anteil von 0,36 % im Jahr 2000, der bis 2023 auf 0,20 % sinkt. Trotz kurzer Anstiege um 2008 und 2016, zeigt sich ein genereller Rückgang der Innovationsaktivität in der Branche.

Betrachtet man die weltweiten Patentanmeldungen in der Stein- und keramischen Industrie, im Vergleich zu denen der EU-27, so zeigen sich unterschiedliche Entwicklungen (siehe Abbildung 26). Während es in der EU-27 zu einem allmählichen Rückgang der Patentanmeldungen kommt, verzeichnet die globale Ebene ein signifikantes Wachstum bis 2021, gefolgt von einem Rückgang bis 2023. Die globale Spitze erreichte im Jahr 2021 mit 17.645 Patentanmeldungen ihren bisherigen Höhepunkt. Hierbei ist noch zu beachten, dass die Zahlen, besonders im Jahr 2023, aufgrund von Nachmeldungen noch deutlich ansteigen können.

Abbildung 26: Patententwicklung global und in der Europäischen Union (absolut)

Quelle: PATSTAT, eigene Auswertung

In Abbildung 27 ist der Anteil der Patentanmeldungen aus Österreich in der Stein- und keramischen Industrie, im Vergleich zur gesamten Europäischen Union bzw. zur globalen Ebene, über den Zeitraum von 2000 bis 2023 abgebildet. Die Darstellung erfolgt auf zwei unterschiedlichen Skalen: der Anteil an den EU-27-Anmeldungen wird auf der linken Skala und der Anteil an den weltweiten Anmeldungen auf der rechten Skala gezeigt.

Abbildung 27: Anteile Österreichs an der Europäischen Union und global

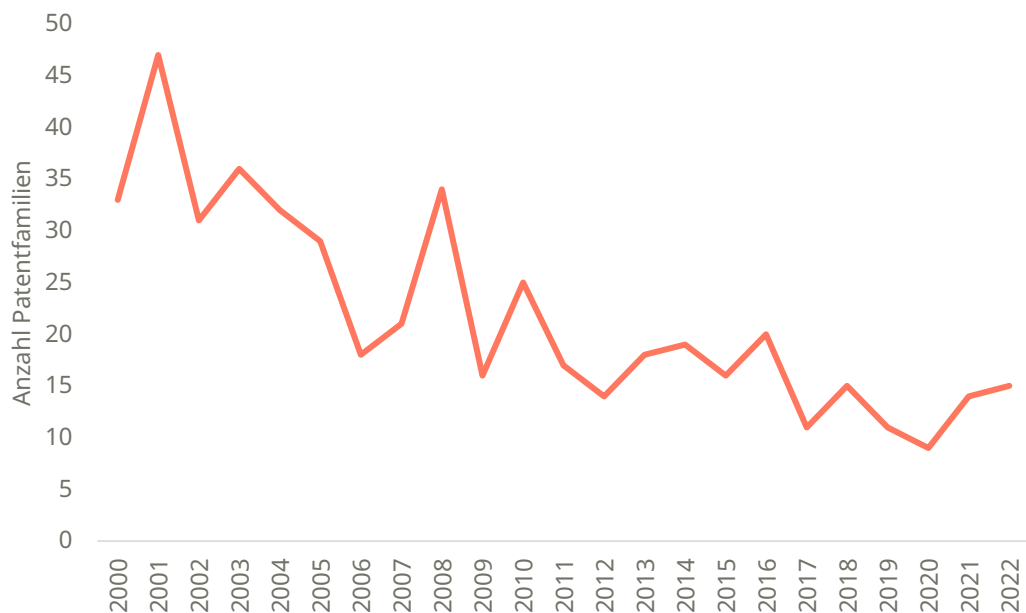
Quelle: PATSTAT, eigene Auswertung

Österreichs Anteil an den EU-27-Patentanmeldungen erreicht einen Höchstwert im Jahr 2016 mit 5,8 %, während der globale Anteil Österreichs eine allgemein abnehmende Tendenz zeigt, mit Höchstwerten im Jahr 2003 (0,29 %) und im Jahr 2009 (0,28 %). Auffällig

ist der deutliche Rückgang nach 2016, mit Werten, die sich danach größtenteils unter 0,10 % bewegen.

Von 2000 bis 2022 zeigt die Zahl der Patentfamilien der Mitglieder des Fachverbands der Stein- und keramischen Industrie Österreichs einen abnehmenden Trend mit gelegentlichen Spitzen (siehe Abbildung 28). Der Höchstwert wurde bereits im Jahr 2001 mit 47 Patentfamilien erreicht. Danach ist insgesamt ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen, wobei 2020 den niedrigsten Punkt mit nur neun Patentfamilien darstellt. In den darauffolgenden Jahren ist eine leichte Erholung bzw. Stabilisierung erkennbar, wobei auch noch mit Nachmeldungen zu rechnen ist.

Abbildung 28: Entwicklung der Mitgliedsunternehmen des Fachverbands

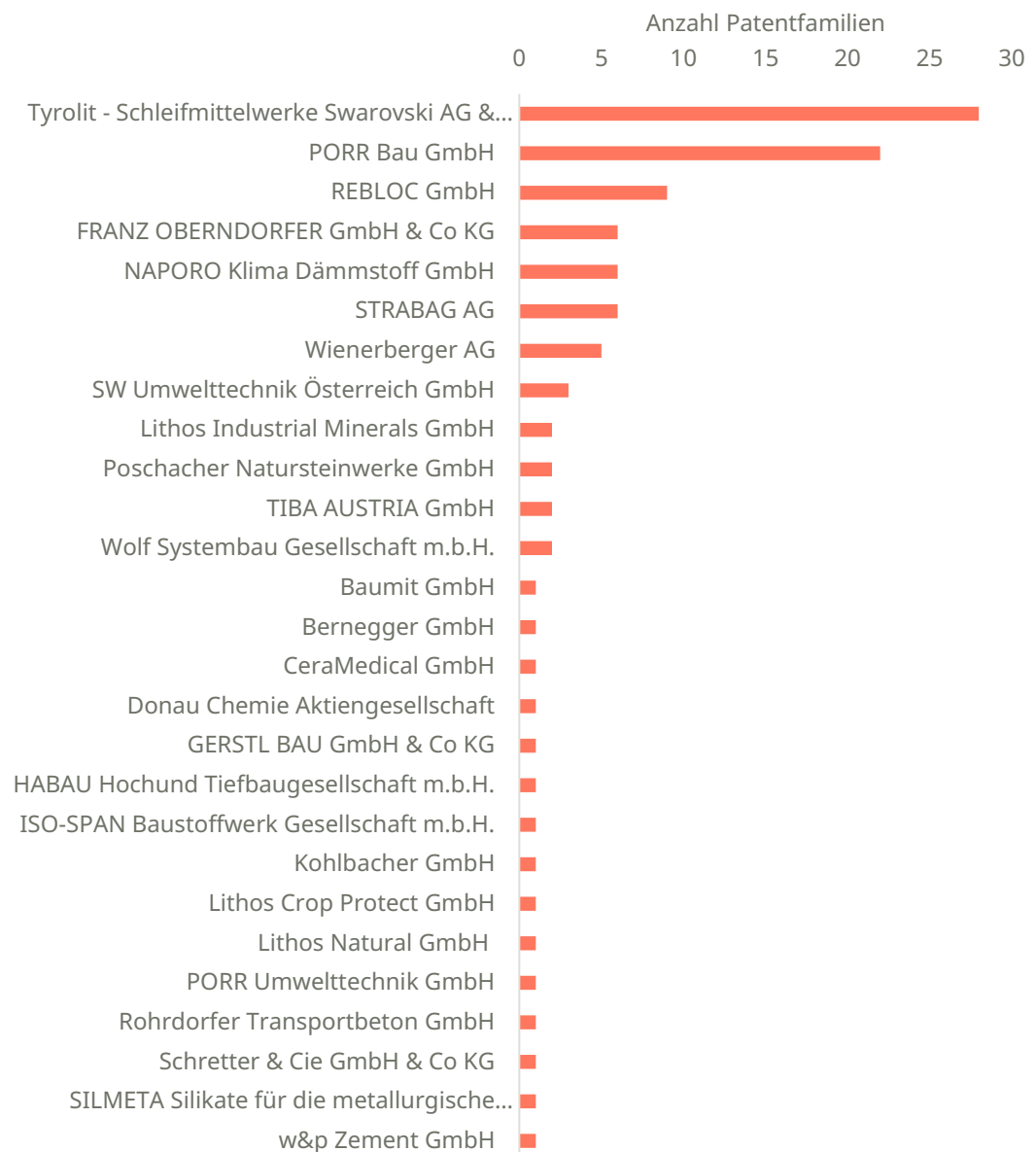


Quelle: PATSTAT, eigene Auswertung

4.2.3. Nationale und internationale Top-Anmelder

Die Mitglieder des Fachverbands wurden in Abbildung 29 anhand der Anzahl der angemeldeten Patentfamilien gereiht. An der Spitze steht Tyrolit mit 28 Patentfamilien, gefolgt von PORR Bau mit 22. Die übrigen Unternehmen weisen eine deutlich geringere Patentaktivität auf. So belegt beispielsweise REBLOC mit neun Patenten den dritten Platz, was weniger als die Hälfte der Anmeldungen der beiden aktivsten Unternehmen ausmacht.

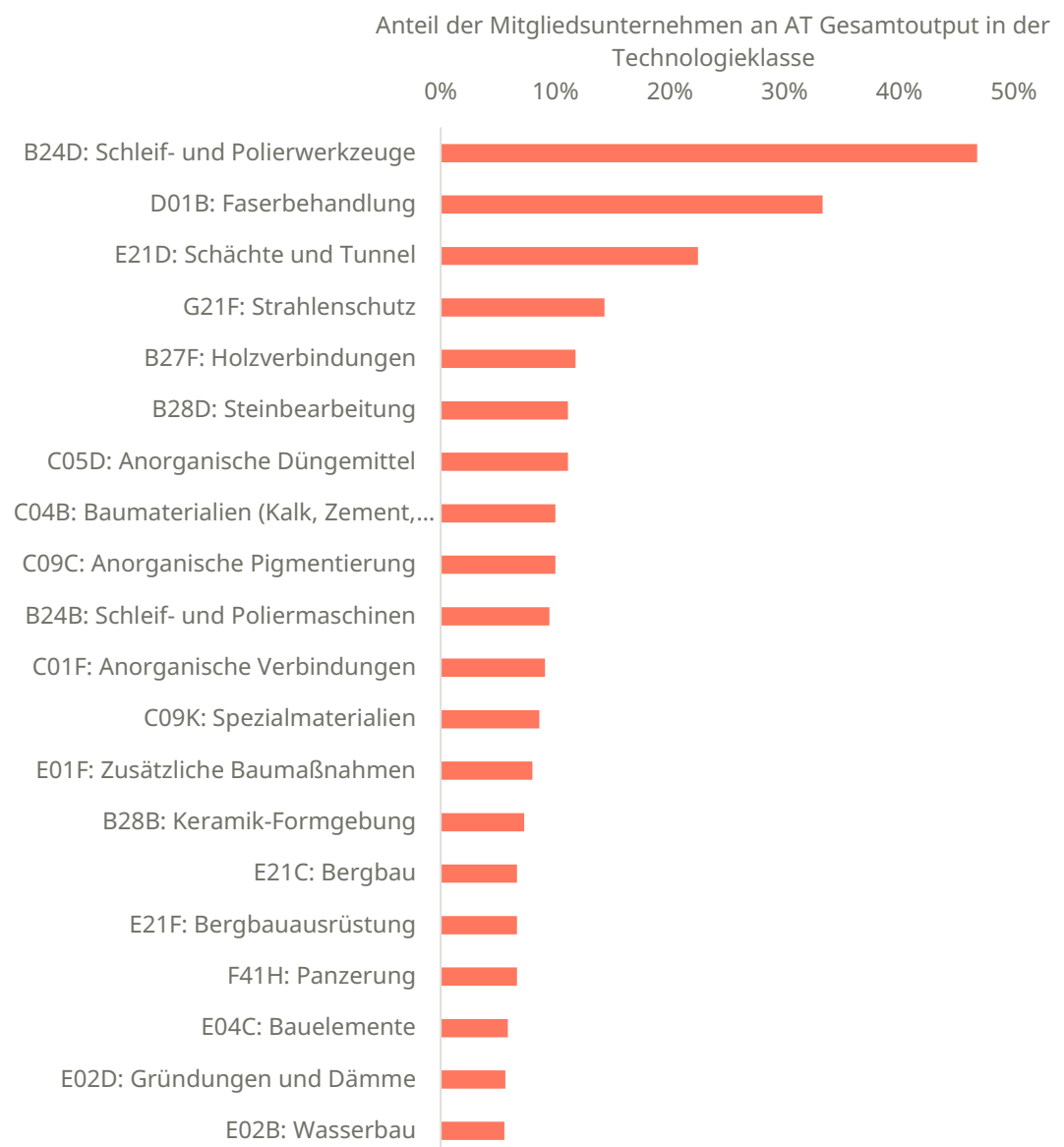
Abbildung 29: Top-Anmelder Stein- und Keramik Fachverband (2000-2023)



Quelle: PATSTAT, eigene Auswertung

Die Anteile der Mitgliedsunternehmen des Fachverbands an der Gesamtzahl der nationalen Patente in den verschiedenen Technologieklassen werden in Abbildung 30 dargestellt. Die Klasse der Schleif- und Polierwerkzeuge (B24D) weist mit 46,8 % den höchsten Anteil auf, gefolgt von Faserbehandlung (D01B) mit 33,3 % und Schächten und Tunneln (E21D) mit 22,4 %. Weitere bedeutende Beiträge finden sich in den Klassen für Strahlenschutz (G21F), Holzverbindungen (B27F), und Steinbearbeitung (B28D). Baumaterialien, wie Kalk, Zement und Beton (C04B), haben ebenfalls einen erheblichen Anteil von 10 %.

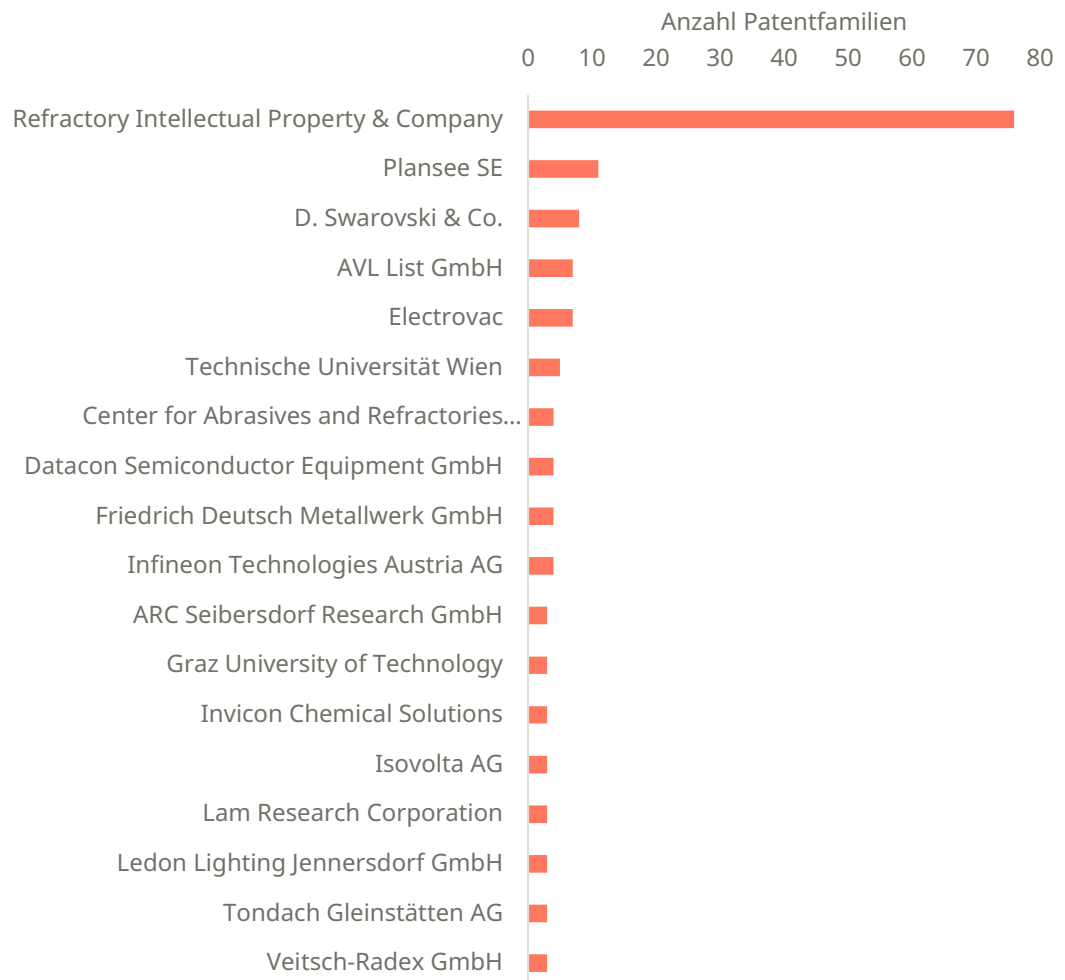
Abbildung 30: Technologische Stärken Mitgliedsunternehmen des Fachverbands



Quelle: PATSTAT, eigene Auswertung

Die aktivsten Patentanmelder der Stein- und keramischen Industrie und den verwandten Technologiefeldern werden in Abbildung 31 auf nationaler Ebene, in Abbildung 32 auf internationaler Ebene dargestellt.

Abbildung 31: Top-Anmelder Österreich Stein- und Keramik



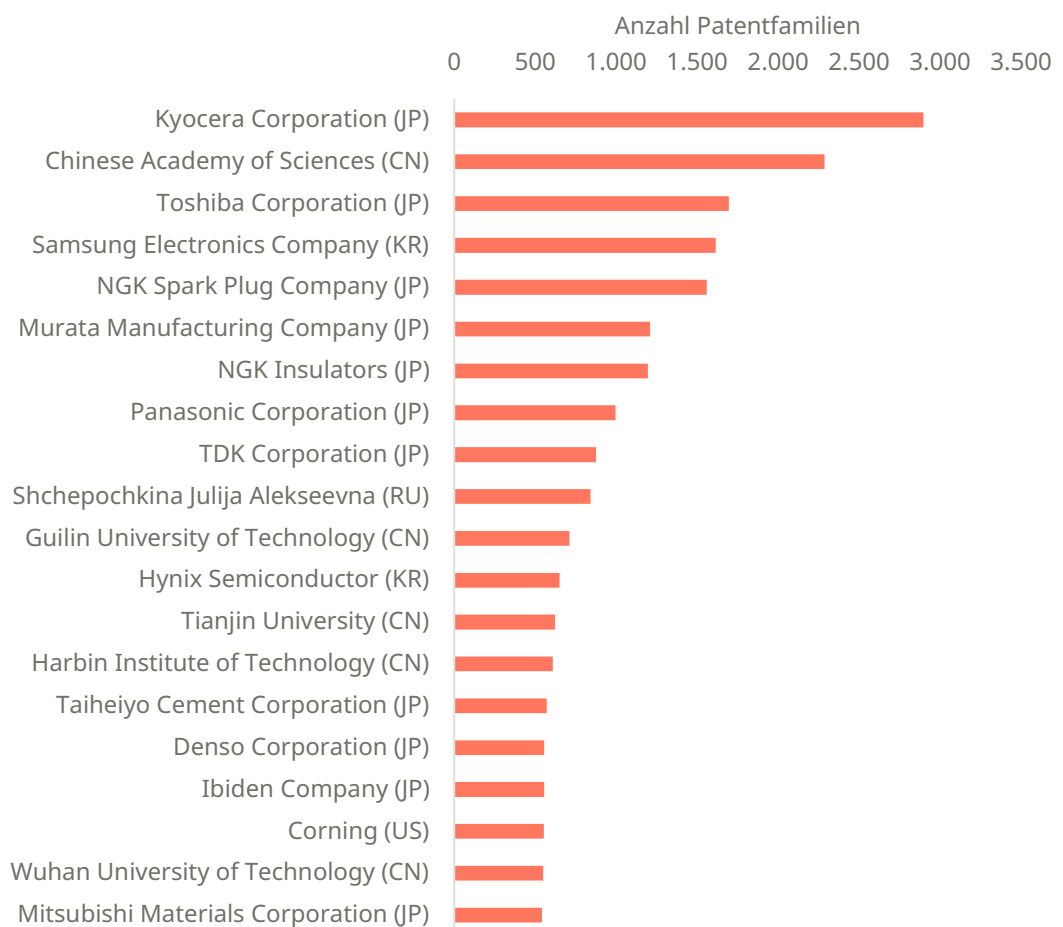
Quelle: PATSTAT, eigene Auswertung

In Österreich (siehe Abbildung 31) führt Refractory Intellectual Property, ein auf die Beratung, Verwaltung und Lizenzierung von Patenten spezialisiertes Unternehmen, die Liste mit 76 Patentfamilien an. Da die Patente also im Auftrag anderer Unternehmen angemeldet wurden, stellt das Unternehmen einen Sonderfall in der Auflistung dar. Plansee SE und D. Swarovski & Co. folgen mit elf bzw. acht Patentfamilien. Weitere bemerkenswerte österreichische Organisationen sind AVL List GmbH und Electrovac sowie die Technische Universität Wien, die alle signifikanten Beiträge zur Patentlandschaft in Österreich leisten.

Kyocera Corporation (JP) ist mit 2.899 Patentfamilien der Spitzenreiter weltweit (siehe Abbildung 32). Die Chinese Academy of Sciences (CN) und Toshiba Corporation (JP)

verfügen ebenfalls über eine enorme Innovationskraft mit 2.287 bzw. 1.696 Patentfamilien. Weitere globale Top-Anmelder sind Samsung Electronics (KR), NGK Spark Plug Company (JP) und Murata Manufacturing Company (JP), die bedeutende Anteile an den globalen Patentaktivitäten besitzen. Auf globaler Ebene zeigt sich eine starke Präsenz japanischer und südkoreanischer Unternehmen, was die Bedeutung Asiens in den Technologiefeldern rund um die keramischen und verwandten Industrien unterstreicht.

Abbildung 32: Top-Anmelder Global Stein- und Keramik



Quelle: PATSTAT, eigene Auswertung

4.3. Zusammenfassung

Die Stein- und keramische Industrie ist eine hochinnovative Branche. Dies zeigt sich an einer Vielzahl an grünen Innovationen, die die Industrie nachhaltiger und klimafreundlicher machen wollen. Eine quantitative Auswertung hinsichtlich wissenschaftlicher Publikationen und Patenten hat jedoch auch ergeben, dass sich der Innovationsoutput in den letzten Jahren abgeflacht hat. Vor allem bei den heimischen Patenten kam es zu einem Rückgang.



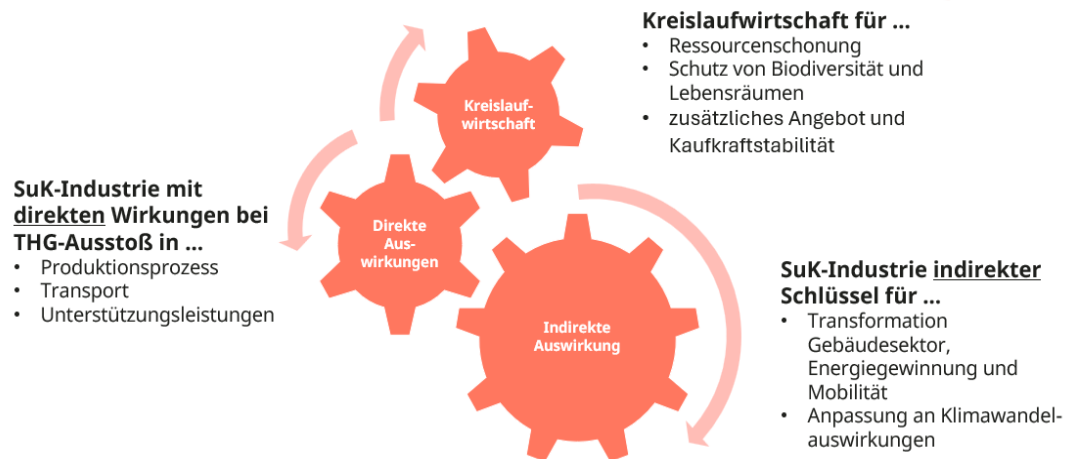
5.

Die Stein- und keramische
Industrie als Fundament
einer (grünen)
Transformation

Der Klimawandel ist ein drängendes, globales Problem und hat Implikationen für alle Lebensbereiche und Regionen. Verschiedene Bereiche und Regionen können unterschiedlich betroffen sein, dennoch gilt es, die Herausforderungen in einem größeren Kontext zu denken und anzugehen. Lösungen, sowohl zur Eindämmung des Klimawandels als auch hinsichtlich der Adaption an den Klimawandel, müssen dabei auf allen Ebenen und von allen Stakeholdern gemeinsam forciert und umgesetzt werden.

Dabei sind nicht nur die direkten, sondern auch die indirekten Auswirkungen eines Sektors zu betrachten (Abbildung 33).

Abbildung 33: SuK-Industrie im Kontext des Klimawandels



Quelle: Economica

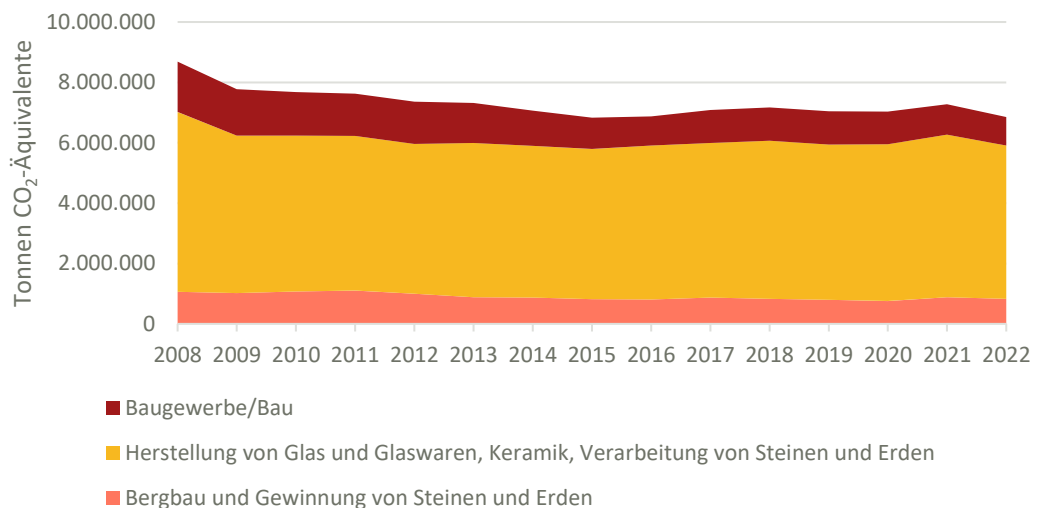
Die direkten Effekte umfassen dabei zum einen den THG-Ausstoß in der Produktion eines Gutes, aber auch die damit verbundenen Emissionen (z. B. im Transport). Als indirekte Auswirkungen wiederum, werden in der vorliegenden Studie all jene Bereiche und Effekte gezählt, zu denen die Stein- und keramische Industrie maßgeblich beiträgt – die es ohne diese also nicht oder nur in verringerter Form geben würde. Dies umfasst beispielsweise das Transportwesen, den Gebäudesektor, aber auch Anpassungsmaßnahmen an die Herausforderungen des Klimawandels. Hinzu kommt jener Bereich, der indirekt mit dem Klimawandel verbunden ist – in diesem Falle der Bereich Ressourcenschonung, Schutz von Biodiversität und Kreislaufwirtschaft.

5.1. Direkte Auswirkungen

Die österreichischen Emissionen an Treibhausgasen (CO₂-Äquivalente) beliefen sich im Jahr 2022 auf insgesamt 72,84 Megatonnen. Mit 34,44 % ist die Industrie der größte Emittent, gefolgt von der Mobilität (28,26 %).¹³ Der Höchstwert (1990-2022) an Emissionen wurde im Jahr 2005 erreicht, seitdem sinken diese tendenziell, was jedoch vorwiegend auf die Bereiche Energie und Gebäude – bei gleichzeitiger Stagnation anderer Bereiche – zurückzuführen ist. Im Jahr 2022 ist ein Rückgang in allen Sektoren zu beobachten.

In Abbildung 24 ist die Entwicklung der Emissionen der Stein- und keramischen Industrie (C23 inklusive der Herstellung von Glas und Glaswaren) und des Baugewerbes dargestellt.

Abbildung 34: THG-Ausstoß der SuK-Industrie, absolut in Tonnen

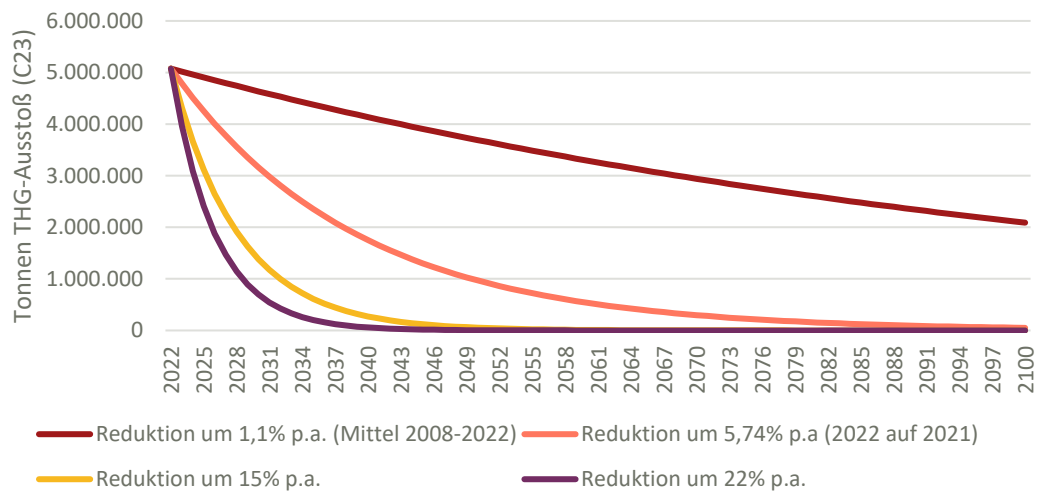


Quelle: Eurostat, C23 inkludiert ebenfalls die Herstellung von Glas und Glaswaren

Es ist deutlich zu erkennen, dass der Sektor C23 den Gesamteffekt maßgeblich bestimmt. Für diesen zeigen sich von 2008 auf 2009, sowie 2021 auf 2022 eine merkliche Reduktion, bei ansonsten vergleichsweise konstantem Ausstoß. Im Mittel ist der THG-Ausstoß des Sektors C23 zwischen 2008 und 2022 um 1,1 % p.a. zurückgegangen, im letzten Betrachtungsjahr waren es zumindest 5,74 %. Allerdings reichen beide Werte bei weitem nicht aus, um die Klimaziele – Klimaneutralität in Österreich bis 2040 – zu erreichen. Abbildung 35 macht deutlich, dass dies jährliche prozentuelle Reduktionen von deutlich über 10 % erfordern würde. Um bis 2040 die Klimaneutralität noch zu erreichen, wäre insgesamt eine Reduktion des österreichischen THG-Ausstoßes um 22 % p.a. notwendig.¹⁴

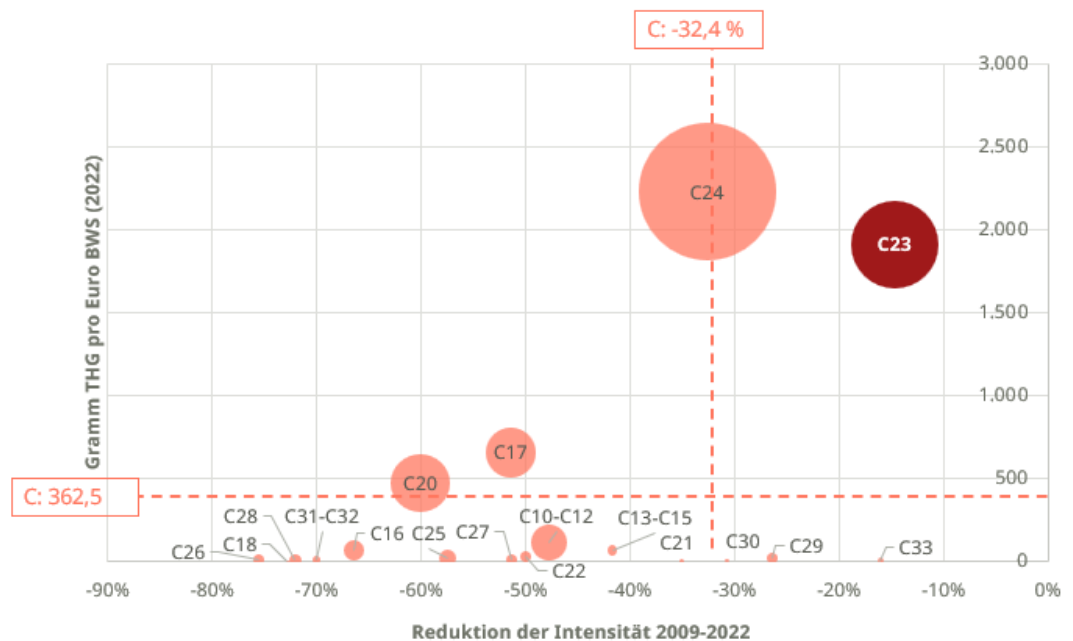
¹³ <https://klimadashboard.at/emissionen>

¹⁴ <https://klimadashboard.at/emissionen/treibhausgasbudget>

Abbildung 35: Entwicklungspfade des THG-Ausstoßes bis 2100, C23

Quelle: Eurostat, Economica, THG-Ausstoß ohne Berücksichtigung des ETS, C23 inkludiert ebenfalls die Herstellung von Glas und Glaswaren. Ausgangsbasis: 2022

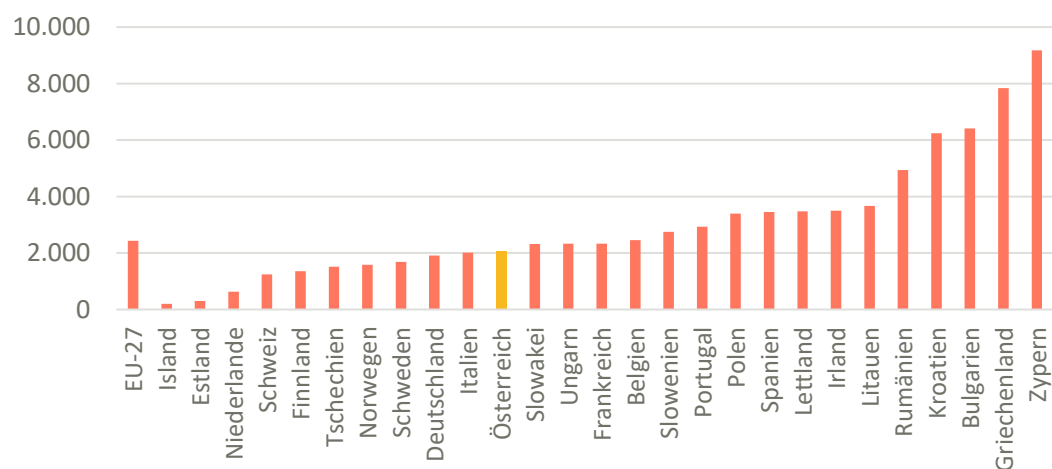
Auch wenn 2022 mit 5,74 % eine überdurchschnittliche Reduktion des THG-Ausstoßes erreicht werden konnte, liegt der Sektor C23 sowohl absolut als auch bezüglich der THG-Intensität pro Einheit Bruttowertschöpfung (deutlich) über dem Durchschnitt des herstellenden Gewerbes (Industrie). Hinsichtlich der Reduktion der Treibhausgasintensität schneidet der Sektor C23 zusätzlich unterdurchschnittlich ab. (Abbildung 36).

Abbildung 36: THG-Intensität nach Wirtschaftssectoren

Quelle: Eurostat, Blasengröße entspricht dem absoluten THG-Ausstoß (2022) in CO₂-Äquivalenten in Tonnen

Im europäischen Vergleich der THG-Ausstoß-Intensität des Sektors C23 ist Österreich unterhalb jener der EU-27 insgesamt, gehört jedoch nicht zu den Best-Performern (Abbildung 37). Allerdings ist dabei zu beachten, dass nicht nur die Produktionstechnologien zwischen den Ländern variieren können, sondern auch die Wertschöpfungsintensität und Zusammensetzung des Sektors C23 (Glas, Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Stein und Erden).

Abbildung 37: Europäischer Vergleich: Gramm-THG pro Euro Bruttowertschöpfung (2021) des Sektors C23



Quelle: Eurostat, C23-Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Stein und Erden

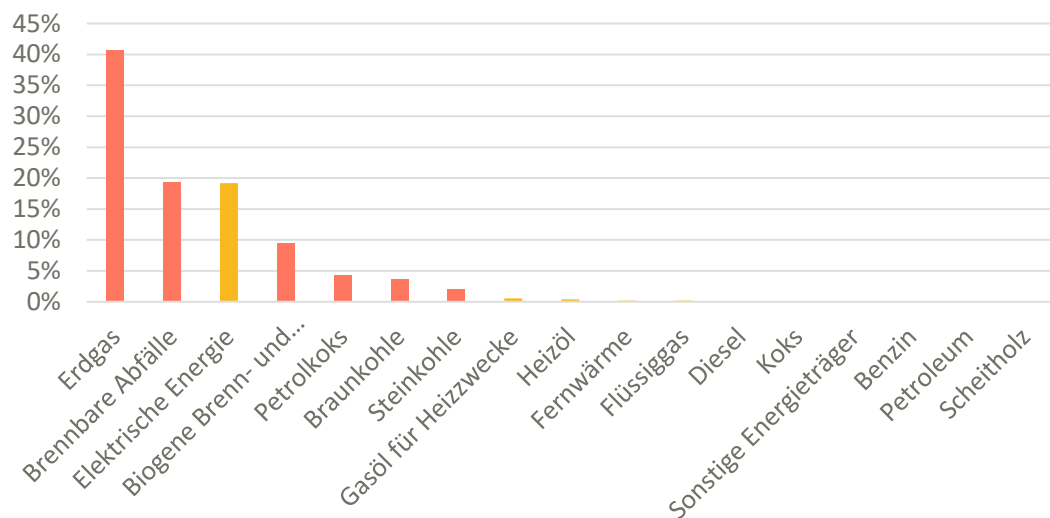
Den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren, bringt nicht nur Vorteile für Umwelt und Klima, sondern ist auch aus wirtschaftlicher Ratio anzustreben. Die Preise für CO₂-Ausstoß sind in der Vergangenheit signifikant angestiegen und werden dies aller Wahrscheinlichkeit auch weiterhin tun. Dies gilt, sowohl für Zertifikatspreise (zum Beispiel jene des European Emission Trading Systems, ETS), als auch für die CO₂-Steuern. Diese liegen in Österreich im Jahr 2024 bei 45 Euro pro Tonne und werden ab 2025 pro Tonne 55 Euro betragen.¹⁵

Treibhausgase entstehen sowohl – teilweise überwiegend – im Produktionsprozess bestimmter Güter der Stein- und keramischen Industrie als auch durch unterstützende Leistungen, wie etwa im Transport- oder Gebäudebereich. Gerade der notwendige Einsatz von Prozessenergie mit über 200° C, aber auch Produktionsprozesse, die Treibhausgase freisetzen (z. B. Zementherstellung), sind die Treiber.

¹⁵ https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimabonus/oekosoziale-steuerreform.html

Der Sektor C23 verbraucht im Vergleich zur Wirtschaftsleistung (0,8 % der Bruttowertschöpfung) überproportional viel Energie (2,2 %). Ein Großteil der verbrauchten Energie wird für Prozesse mit über 200°C benötigt, eine Temperatur, die nicht mit jedem Energieträger erreicht werden kann. In Abbildung 38 ist die prozentuelle Verteilung des Energieeinsatzes nach Energieträgern dargestellt. Orange eingefärbte Säulen zeigen Energieträger, die hauptsächlich für Hochtemperatur-Prozesse eingesetzt werden.

Abbildung 38: Aufteilung der Energieeinsätze (TJ) auf die Energieträger, C23, 2022



Quelle: Statistik Austria

Auch wenn Erdgas absolut an erster Stelle steht, verbraucht die Stein- und keramische Industrie, im Vergleich mit anderen Sektoren des produzierenden Gewerbes, überdurchschnittlich viel Petrolkoks, Braunkohle, brennbare Abfälle und Steinkohle. Durch die Verwendung von brennbaren Abfällen leistet die Stein- und keramische Industrie jedoch auch einen wichtigen Beitrag zur Abfallverwertung.

Während der Sektor C23 zu jenen mit hohen prozessbedingten Emissionen zählt, sind gleichzeitig die durchschnittlichen Transportwege kurz und Produkte werden überwiegend regional gewonnen (Baaske, Kirchweger und Klinglmayer 2024). Auch beim internationalen Handel zeigt sich, dass die Importe und Exporte insgesamt niedrig sind und Produkte der Stein- und keramischen Industrie vermehrt aus den angrenzenden Ländern bezogen werden. Ausnahmen bilden Rohstoffe, die nicht in Österreich zur Verfügung stehen.¹⁶ Neben der Reduktion der transportbedingten Emissionen stärkt der hohe Anteil der inländischen Rohstoffbereitstellung die Resilienz und senkt Abhängigkeiten von einzelnen Ländern.

¹⁶ Statistik Austria, Außenhandelsstatistik

Dass die Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie Anstrengungen zur Senkung ihres Treibhausgasausstoßes unternehmen, ist zum einen in einer realen Steigerung der Umweltschutzausgabe zu erkennen.¹⁷ Zusätzlich sind aktuell 62 Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie Teil des europäischen Zertifikatshandels.¹⁸

Eine Auswertung der Nachhaltigkeitsberichterstattung der Mitgliedsunternehmen mit über 100 Mitarbeitenden ergibt, dass sich eine Mehrheit akut und strategisch mit dem Thema der Nachhaltigkeit und des Umweltschutzes befassen. Die Unternehmen sind sich ihrer Verantwortung bewusst und setzen gezielt Initiativen. Klima-/CO₂-Neutralität hat dabei Priorität, gefolgt von der Kreislaufwirtschaft. Biodiversität und Naturschutz spielen hingegen (noch) eine untergeordnete Rolle. Der Themenkomplex der Nachhaltigkeit umfasst zudem häufig die Bereiche Gesellschaft, Sicherheit (Verantwortung für Mitarbeitende), Diversität und Compliance. Auch wenn Klima- und Umweltschutz in vielen Mitgliedsunternehmen eine bedeutende Rolle einnehmen, fehlt es häufig an konkreten und öffentlich kommunizierten Zielsetzungen. Große Unternehmen und Unternehmensgruppen bilden dabei eine Ausnahme. Konkrete Zielsetzungen betreffen mehrheitlich Klimaneutralität oder zumindest die klimaneutrale Produktion bestimmter Güter. Ebenso sind Recyclingquoten und die Recyclierbarkeit von Produkten häufig als Ziele genannt. Eine Auflistung der konkreten Zielsetzungen (Fokus Emissionen) ist in Tabelle 4 zu finden.

Tabelle 4: Klimaziele – konkrete Zielsetzungen der Mitgliedsbetriebe

Sektor	Auswahl Ziele (mit Fokus auf Emissionen)	Zielerreichung
Bau	Klimaneutralität (gesamte Wertschöpfungskette)	2040
Bau	Senkung der spezifischen THG-Emissionen um 55% auf Basis 2020	2030
Bau	Reduktion der THG Emissionen Scope 1 und 2 um 55% zum Basisjahr 2020/21	2030/31
Bau	Reduktion CO ₂ -Fußabdruck um 20% pro produzierter Tonne	2030
SuK	Reduktion CO ₂ pro produzierter Tonne um 15% (Ziel der Unternehmensgruppe)	2025
SuK	CO ₂ -neutrale Produkte über das gesamte Portfolio	2050
SuK	Netto-Null	2050
SuK	CO ₂ -Neutralität	2050
SuK	Kein CO ₂ durch Produktionsprozess	2040
SuK	Klimaneutrale Baustoffe	2050
SuK	Klimaneutralität	2050
SuK	Klimaneutralität	2038
SuK	Klimaneutrale Zementproduktion	2035
SuK	CO ₂ -Neutralität	2038

Quelle: jeweilige Nachhaltigkeitsberichterstattung der Mitgliedsbetriebe ab 100 Mitarbeitende

¹⁷ Statistik Austria

¹⁸ Union Registry - European Commission (europa.eu)

Dass prozessbedingte Innovationen notwendig sind und auch angestrebt werden, um eine Reduktion der THG-Emissionen der Stein- und keramischen Industrie zu erreichen, zeigt sich bereits in der Umsetzung von Pilotprojekten und Produkten. Dies gilt für eine umfassende Anzahl von Gütern.

Best Practice aus der Stein- und keramischen Industrie

Entwicklung CO₂-Reduzierter Beton¹⁹

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

Green-Tech Zement²⁰

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

Herstellung von Ziegeln im Elektroofen²¹

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

Abfangen von Emissionen²²

- 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.

Auch wenn die Stein- und keramische Industrie zu den Industriezweigen mit hoher Emission zählt, ergibt eine genauere Betrachtung ein komplexeres Bild als das der reinen Emissionen. Zunächst zeigt sich, dass die Stein- und keramische Industrie, bedingt durch die Regionalität der Rohstoffvorkommen und das schiere Gewicht der Transportvolumina, größtenteils in Österreich produziert und somit die Emissionen direkt in Österreich anfallen (Windsberger und Windsberger 2019). Eine Verlagerung der Produktion würde zwar die innerösterreichischen Emissionen senken, jedoch global gesehen zu eher mehr Ausstoß

¹⁹ <https://wopfinger.com/produkte/oekobetone.html>

²⁰ <https://greentech.leube.eu/>

²¹ <https://www.wienerberger.at/unternehmen/presse/green-bricks-in-uttendorf.html>

²² <https://infothek.bmk.gv.at/zement-co2-rueckgewinnung-abscheidung-carbon-capture-utilisation-storage/>

führen²³. Hinzu kommt, dass die lokale Gewinnung von Rohstoffen – der Anteil der Inlandsentnahme am inländischen Verbrauch liegt bei nicht-metallischen Mineralien bei circa 100 % - die Resilienz stärkt und die Abhängigkeit von anderen Ländern senkt.

Ein weiterer Aspekt, der die Komplexität der Problematik rund um den Klimawandel verdeutlicht, ist, dass Anpassungsmaßnahmen und Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels durchaus Produkte aus, auf den ersten Blick, emissionsintensiven Industrien erfordern (z. B. Stahl, Stein, Beton).

5.2. Indirekte Auswirkungen

Die Stein- und keramische Industrie ist direkt zwar für eine erhebliche Menge an Emissionen verantwortlich, indirekt jedoch notwendig, um überhaupt Emissionen einzusparen. Gerade die Produkte der (österreichischen) Stein- und keramischen Industrie sind notwendig, um die gesetzten Ziele durch Transformation und Anpassungsmaßnahmen zu erreichen. Dies umfasst beispielsweise den Verkehrssektor und die Mobilitätswende, aber auch die Bereiche Energie und Gebäude. Hinzu kommen weitere Anpassungen an bereits bestehende Auswirkungen des Klimawandels in Österreich durch bauliche Maßnahmen (z. B. Extremwetter, Hitzeperioden).

Der Entwurf zur öffentlichen Konsultation des integrierten nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) für Österreich enthielt konkrete Reduktionsziele bis 2030 (im Vergleich zu 2005) für die Emissionssektoren.²⁴

- Industrie und Energie: -40 %
- Verkehr: -48 %
- Gebäude: -66 %
- Landwirtschaft: - 22 %
- Abfallwirtschaft: -50 %

Damit sollte sichergestellt werden, dass das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 erreicht wird. Gleichzeitig verteilt es Verantwortlichkeiten an die entsprechenden Sektoren.

Im folgenden Abschnitt wird der Beitrag der Stein- und keramischen Industrie zur Transformation der Bereiche Mobilität, Energie und Gebäude – jenen Bereichen mit dem höchsten Transformationsdruck (mit Ausnahme der Abfallwirtschaft) – mittels dreier Beispiele dargelegt.

²³ Bedingt durch längere Transportwege und möglicherweise weniger emissionsarmen Produktionstechnologien.

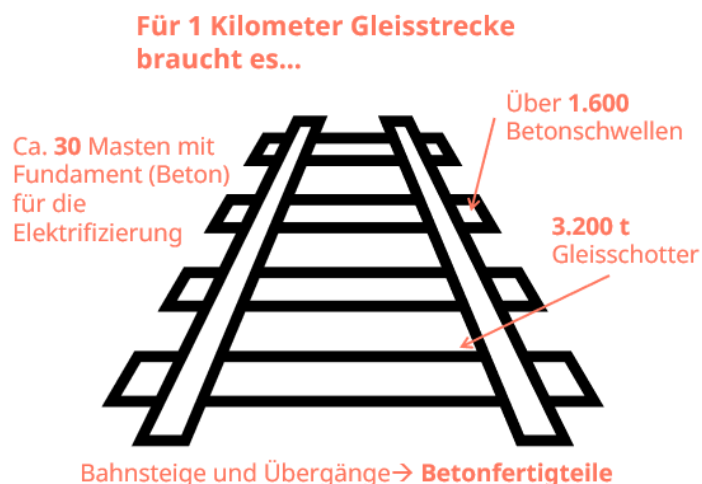
²⁴ Diese wurden in der finalen Version gestrichen.

5.2.1. Mobilität (Verkehr)

Die THG-Emissionen im Bereich Verkehr sind überwiegend auf Autos zurückzuführen, gefolgt von schweren Nutzfahrzeugen (inkl. Bussen) und leichten Nutzfahrzeugen. Insgesamt lag der THG-Ausstoß des Verkehrs im Jahr 2022 bei 20,59 CO₂eq (28,26 %). Der Verkehr ist nach der Industrie der zweitgrößte Emittent. Zudem liegt der aktuelle Ausstoß weiterhin deutlich über jenem des Jahres 1990, auch wenn seit 2019 ein Rückgang der Emission zu verzeichnen ist.²⁵

Der Mobilitätsmasterplan 2030 sieht eine Reduktion des fossil-betriebenen (Individual)Verkehrs vor. Dies soll durch eine Reduktion des Verkehrsaufkommens, eine Verlagerung auf klimafreundliche Verkehrsmittel und den Wandel der Antriebstechnologien auf klimafreundliche Technologien erreicht werden. (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2021). Der Umbau der Verkehrsinfrastruktur benötigt Produkte der Stein- und keramischen Industrie, um etwa E-Ladestellen zu errichten, Rad- und Fußwege auszubauen sowie die Infrastruktur für den öffentlichen Verkehr zu erweitern. Auch der Ausbau der Schiene basiert auf Produkten der Stein- und keramischen Industrie, angefangen beim Gleisbett, über Betonschwellen, bis hin zu Bahnhöfen und -übergängen sowie Fundamente für die Elektrifizierung. Hinzu kommen Tunnel und Brücken. Abbildung 39 zeigt, welche Mengen ungefähr für einen durchschnittlichen Gleiskilometer benötigt werden.

Abbildung 39: Produkte der SuK-Industrie im Schienenverkehr



Quelle: Economica basierend auf ÖBB (Gleisschotter), Projektbericht (Elektrifizierung), Unternehmensseiten (Betonfertigteile, Betonschwellen)

²⁵ Klimadashboard basierend auf Daten des Umweltbundesamtes

Für einen Gleiskilometer werden ca. 1.600 Schwellen benötigt.²⁶ Betonschwellen haben, neben dem Vorteil der Stabilität, die längste Lebensdauer und können am Ende ihrer Nutzungsdauer im Bahnverkehr teilweise recycelt werden (Drucksache 19/30030 2021). Für einen stabilen Untergrund und somit für eine sichere und ruhige Fahrt sorgen 3.200 Tonnen Gleisschotter pro Kilometer – auch dieser wird sowohl innerhalb des Systems als auch am Ende der Nutzungsdauer außerhalb des Systems Schiene recycelt.²⁷ Bahnhöfe, Bahnübergänge, Tunnel und Brücken sind weitere Bereiche, bei denen die Produkte der Stein- und keramischen Industrie einen essenziellen Teil zum System Bahn beitragen.

Aktuell beträgt die Streckenlänge in Österreich 5.698 km, davon sind 2.298 km mindestens zweigleisig, 1.516 km sind nicht elektrifiziert.²⁸ Der Ausbau der Schienenverkehrsinfrastruktur ist durch das „Zielnetz 2040“ geregelt und umfasst die Modernisierung und den Ausbau von Strecken, Bahnhöfen und weiterer Infrastruktur. Laut Rahmenplan 2024-29 stehen dabei 4,7 Mrd. Euro für die Instandhaltung, 2,6 Mrd. Euro für die Brenner Strecke und weitere 2,3 Mrd. Euro für die Südstrecke zur Verfügung. Hinzu kommen nochmals 11 Mrd. Euro für Instandhaltung und Ausbau von Bahnhöfen und sonstigen Infrastrukturen.²⁹ Insgesamt soll das Zielnetz 2040 eine Ausweitung der Zugkilometer um + 65% (zu 2018) auf 255 Mio. pro Jahr erreicht werden (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2024). Der Ausbau des Schienennetzes und der dazugehörigen Infrastruktur führt einerseits zu ökonomischen Effekten (Investitionen), andererseits wird langfristig mit positiven Effekten für Gesellschaft und Umwelt gerechnet (siehe Exkurs).

Exkurs: Zielnetz 2040 – Wirkungen des Zielnetzes auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft³⁰ (40-jähriger Betrachtungszeitraum ab Vollbetrieb)

Volkswirtschaftliche Effekte

- Investitionen und laufender Betrieb schaffen Wertschöpfung (14,0 Mrd. Euro), Beschäftigung (165.000) sowie Steuern und Abgaben (6,8 Mrd. Euro)

Umwelteffekte

- Sinkender Energiebedarf von 30TWh entspricht 3,1 Mrd. Euro (Barwert 2022)
- Vermeidung von 20,6 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten (netto, Bauphase berücksichtigt)
- Verkehrssicherheit
- Vermeidung von 500 Getöteten, 18.500 Schwerverletzten und 75.000 Leichtverletzten

²⁶ Dies entspricht etwa einer Schwelle pro 60 cm (gemessen ab Schwellenmitte).

²⁷ <https://www.unseroebb.at/de/artikel/2024/fuer-mich-zum-schotter>

²⁸ Statistik Austria

²⁹ <https://infrastruktur.oebb.at/de/projekte-fuer-oesterreich/rahmenplan>

³⁰ (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2024)

Insgesamt zeigt sich am Beispiel des Ausbaus der Schieneninfrastruktur, dass es die Produkte der Stein- und keramischen Industrie erfordert, um die geplante Transformation zu schaffen. Diese wiederum führt zu einem klimafreundlichen Verkehrssystem, welches mittel- bis langfristig die Emissionen der Bauphase kompensieren wird.

5.2.2. Energie

Der Bereich „Energie“ inkludiert unter anderem die öffentliche Elektrizität und Wärmeerzeugung, Erdölraffinerien, Herstellung von festen Brennstoffen und sonstigen Energieerzeugnissen. Im Jahr 2022 war dieser Bereich für 10,84 % der Treibhausgasemissionen Österreichs (THG) verantwortlich (7,89 Mt. CO₂eq). Der Ausstoß an THG in diesem Sektor ist seit 1990 rückläufig.³¹

Die Reduktion des Einsatzes fossiler Brennstoffe bei steigendem Energiebedarf (zum Beispiel durch Elektrofahrzeuge und neue Antriebsformen) ist Ziel der Transformation des Energiesektors. Diesbezüglich sind sowohl im Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) als auch im integrierten nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) für Österreich Zielwerte für das Jahr 2030 angegeben. Verglichen mit den aktuell erreichten Werten an TWh nach den jeweiligen Energieträgern zeigt sich im Bereich der Wasserkraft aktuell ein Übererreichen, während Windenergie, Photovoltaik und Biomasse weiterhin deutlich ausgebaut werden müssen (Tabelle 5).

Tabelle 5: Ausbauziel erneuerbarer Energieträger bis 2030

Energieträger	Zielwert 2030 (EAG)	Zielwert 2030 NEKP	Aktueller Wert	Ausbaubedarf
Windenergie	17,22 TWh	19 TWh	8,98 TWh	Verdopplung zur aktuellen Leistung
Photovoltaik	13,04 TWh	19 TWh	6,64 TWh	Verdopplung bis Verdreifachung der aktuellen Leistung
Wasserkraft	46,29 TWh	47 TWh	44,05 TWh	Auf gutem Wege
Biomasse	3,84 TWh	6 TWh	2,81 TWh	Abhängig vom Zielwert (NEKP* Verdoppelung, EAG: 1.4-fache)

Quelle: Klimadashboard, NEKP, Stand: Anfang September 2024

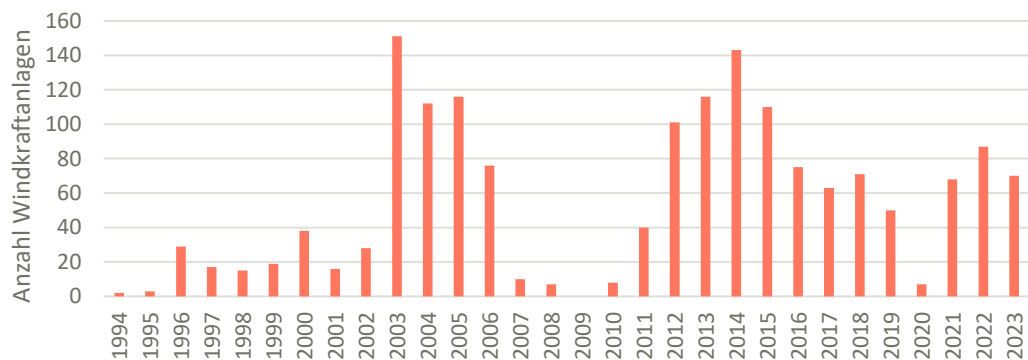
Am Beispiel der Windkraft lässt sich die Bedeutung der Stein- und keramischen Industrie für die Transformation des Energiesektors darstellen: Aus derzeitiger Sicht ist bis 2030

³¹ Klimadashboard basierend auf Daten des Umweltbundesamtes

ungefähr eine Verdopplung der aktuellen Produktion der Windenergie notwendig. Dies kann einerseits durch die Verwendung leistungsstärkerer Windräder (Repowering) erreicht werden, andererseits gilt es, mehr Windräder zu bauen. Der von der IG Windkraft geforderte Ausbauplan sieht 150 neue Anlagen pro Jahr bis 2030 vor, um die österreichischen Klimaziele einhalten zu können.³² Bereits 2019 sparte ein damals modernes Windrad 4.500 Tonnen CO₂ pro Jahr ein (ungefähr der Ausstoß von 2.000 Autos)³³, im Jahr 2023 liegt die Einsparung eines 7-MW-Windkraftwerks bei einem Ausstoß von 3.700 Autos.^{34,35}

Die bisherigen Ausbautzahlen von Windanlagen in Österreich zeigen, dass für die Erreichung der Klimaziele und den dafür geforderten Ausbau von 150 Anlagen pro Jahr die jährlichen Zubauten im Vergleich zu den vergangenen drei Jahren etwa verdoppelt werden müssten (Abbildung 40).

Abbildung 40: Zubau von Windanlagen 1994-2023, Österreich



Quelle: IG Windkraft

Auch dabei spielt die Stein- und keramische Industrie eine tragende Rolle, sind doch Fundament und Turm aus Beton.³⁶ Eine Windkraftanlage braucht im Schnitt zwischen 1.000 und 2.000 Tonnen Beton.³⁷ Dies führt jedoch dazu, dass pro Jahr über 4.500 Tonnen CO₂ eingespart werden könnten.

³² https://www.igwindkraft.at/?mdoc_id=1052824

³³ [IG Windkraft - - Windkraft – Schlüssel für den Klimaschutz - Pressemeldungen](#)

³⁴ [https://windfakten.at/?xmlval_ID_KEY\[0\]=1234](https://windfakten.at/?xmlval_ID_KEY[0]=1234)

³⁵ Einsparungen sind abhängig von der tatsächlichen Jahresleistung eines Windrades.

³⁶ <https://www.wienenergie.at/blog/vom-fundament-bis-zum-rotor-so-entsteht-ein-windrad/>

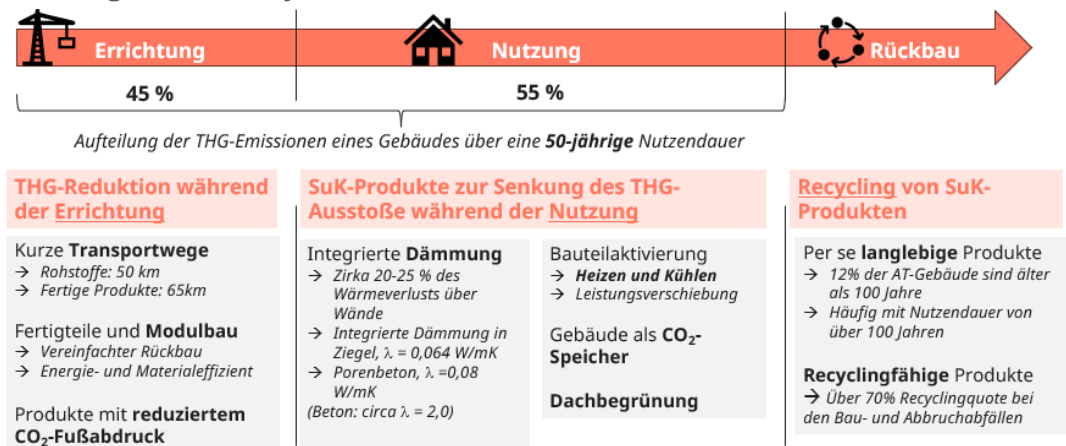
³⁷ Vgl. z. B. <https://max-boegl.de/news/1600-tonnen-beton-fuer-eine-windenergieanlage>, <https://www.wienenergie.at/blog/vom-fundament-bis-zum-rotor-so-entsteht-ein-windrad/>

5.2.3. Gebäude

Der Sektor Gebäude war 2022 für 10,13 % der Gesamtemissionen verantwortlich. Mit 6,15 Mt. CO₂eq war der Großteil dem Wohnen zuzuschreiben. Gewerbliche und institutionelle Gebäude hatten Emissionen von 1,22 Mt. CO₂eq. Der Bereich Gebäude verzeichnet seit 1990 einen deutlichen Rückgang bei den THG-Emissionen.³⁸ Der vorläufige NEKP sah für diesen Sektor einen CO₂-Rückgang in der Höhe von 66 % bis 2030 vor, im Vergleich zu 2005, was dem höchsten geplanten Rückgang entspricht.

Bei einem Gebäude gilt es jedoch den gesamten Lebenszyklus zu betrachten und das Einsparungspotenzial pro Phase zu evaluieren. Abbildung 41 zeigt den Lebenszyklus eines Einfamilienhauses, die Aufteilung der THG-Emissionen auf Errichtung und Nutzung sowie mögliche Reduktionsmaßnahmen durch Produkte der Stein- und keramischen Industrie zu jeder Lebensphase. Bei einer 50-jährigen Nutzungsdauer fallen 45 % der Emissionen auf die Errichtung und die übrigen 55 % auf die Nutzung, der Rückbau wurde nicht berücksichtigt (Ramboll 2024). Eine Verlängerung der Nutzungsdauer verschiebt diese Aufteilung zugunsten der Errichtungsphase, weshalb insbesondere emissionsenkende Maßnahmen während der Nutzungsphase von Bedeutung sind. Für Österreich zeigt sich, dass 12 % des Gebäudebestands älter als 100 Jahre ist.³⁹

Abbildung 41: Lebenszyklus eines Gebäudes und die SuK-Industrie



Quellen: Ramboll (2024), Baunetz_Wissen (baunetzwissen.de), Wienerberger, FIZ Karlsruhe, Studia, <https://www.capital.de/immobilien/klimaschutz-am-bau--so-laesst-sich-auf-der-baustelle-co2-sparen-33039756.html>

Bereits während der Bauphase kann auf Produkte mit CO₂-reduziertem Fußabdruck gesetzt werden. Zusätzlich ist die Nutzung von modularen Bauteilen und Fertigteilen energie- und materialeffizienter. Ebenfalls gilt es, die Transportwege der Materialien

³⁸ Klimadashboard basierend auf Daten des Umweltbundesamtes

³⁹ Statistik Austria, Gebäudestatistik

möglichst gering zu halten, um so weitere Emissionen einzusparen. Während der Nutzung von Gebäuden können Baustoffe mit integrierter Dämmung den Heiz- und Kühlbedarf reduzieren, ebenfalls lassen sich bestimmte Bauteile für eine effiziente Kühlung und Heizung verwenden (Bauteilaktivierung). Gebäude als CO₂-Senke zu verwenden ist eine weitere Möglichkeit, die Gesamtemissionen zu reduzieren.

Der Rückbau von Gebäuden wird aktuell wenig berücksichtigt, obwohl es auch hier Möglichkeiten gibt, diesen im positiven Sinne für die Umwelt zu gestalten – Stichwort „Urban Mining“. Viele Materialien sind am Ende der Nutzungsdauer eines Hauses weiterhin verwendbar und müssen nicht deponiert werden. Insbesondere Produkte der Stein- und keramischen Industrie haben eine Lebensdauer, die die Nutzungsdauer eines Gebäudes häufig deutlich übersteigt und können dadurch recycelt werden.

5.3. Zusammenfassung

Die Stein- und keramische Industrie gehört zu jenen Sektoren mit einem besonders hohen absoluten und relativen Ausstoß an Treibhausgasen. Dies ist in erster Linie auf die Produktionsprozesse zurückzuführen. Um die österreichischen und europäischen Emissionsziele zu erreichen, sind hier gerade auch im Vergleich zu bisherigen Reduktionen – noch deutliche Anstrengungen erforderlich. Allerdings zeigt sich bei einem Großteil der Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie ein großes Problembewusstsein. Viele setzen bereits Maßnahmen zur Reduktion des eigenen CO₂-Fußabdrucks (Elektrifizierung, Verwendung von grünem Strom, Verwendung der Abwärme etc.). Für sektorweite substanzielle Reduktionen sind jedoch Innovationen im Produktionsprozess notwendig. Auch hier wurden bereits Schritte gesetzt und innovative Anlagen und Produkte entwickelt und umgesetzt. Dies umfasst beispielsweise CO₂-reduzierten Zement und Beton sowie Ziegel. Ebenso soll eine erste Anlage zum Carbon Capture and Storage errichtet werden. Doch auch, wenn die Stein- und keramische Industrie zu jenen Produktionen mit hoher CO₂-Intensität gehört, ist sie doch inhärenter Teil der Lösung – sowohl hinsichtlich der Abschwächung des Klimawandels als auch bezüglich der Anpassungsmaßnahmen. Produkte der Stein- und keramischen Industrie bilden, wortwörtlich, das Fundament vieler Maßnahmen, die den Klimawandel eindämmen sollen. Das gilt beispielsweise für die Transformation des Energiesektors (Bau von Windkraftanlagen, Wasserkraft etc.) und die Verkehrswende (Schienenverkehr). Auch im Gebäudesektor kann die Stein- und keramische Industrie durch innovative und emissions-reduzierende Produkte einen wichtigen Betrag leisten. Hinzu kommen Anpassungsmaßnahmen, wie etwa Schutzvorrichtungen vor Extremwettersituationen, die überwiegend aus Produkten der Stein- und keramischen Industrie bestehen. Der Klimawandel kann folglich nur mit der Stein- und keramischen Industrie bekämpft werden. Eine heimische Produktion ermöglicht zudem den Erhalt von Wertschöpfung, Arbeitsplätzen und Einnahmen für den Fiskus bei gleichzeitig kurzen Transportwegen.



6.

Die Bedeutung der Stein- und keramischen Industrie im Kontext der Kreislaufwirtschaft

Die Klimakrise und die damit einhergehenden Veränderungen stellen die Menschen, die Ökologie und die Ökonomie vor zunehmende Herausforderungen. Um diese zu meistern, müssen alte Strukturen und Systeme verändert und neue Wege gefunden werden, um die Gesellschaft, das Klima und die Wirtschaft besser im Einklang miteinander zu bringen. Ein notwendiger Transformationsschritt ist dabei jener von der linearen Ökonomie (take-make-use-waste) hin zu einer zirkulären und somit ressourcenschonenden und abfallarmen Wirtschaft.

Die Stein- und keramische Industrie spielt bei dieser Transformation eine bedeutende Rolle. Das zeigt sich bereits in der Auswahl der sektoralen Ansatzpunkte (Bauwirtschaft und Infrastruktur, Mobilität, Kunststoff und Verpackungen, Textilwirtschaft, Elektro. Und Elektronikgeräte, IKT, Biomasse sowie Abfälle und Sekundärressourcen) der Kreislaufwirtschaftsstrategie der Bundesregierung (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2022). Ganz direkt kann die Verbindung zur Bauwirtschaft und Infrastruktur gezogen werden, aber auch die Bereiche Mobilität sowie Abfälle und Sekundärressourcen sind eng mit der Stein- und keramischen Industrie verwoben.

Zunächst werden in diesem Kapitel die für die Stein- und keramische Industrie relevanten Ansatzpunkte der Kreislaufwirtschaftsstrategie kurz dargelegt. Anschließend wird die Umsetzung der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive – mit Fokus auf Produkte der Stein- und keramischen Industrie – analysiert.

Um die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft sowie aktuelle Umsetzungen, aber auch Herausforderungen der Stein- und keramischen Industrie, diesbezüglich zu erfassen, wurde eine qualitative Erhebung durchgeführt. Dies ermöglichte detailliertere Einsichten, verglichen mit einer breit angelegten quantitativen Umfrage, erlaubt jedoch keine Rückschlüsse auf die gesamte Wirtschaft oder Branche. Ein zusätzlicher Vorteil dieses qualitativen Ansatzes ergibt sich durch das Potenzial, neue Themen und Ansatzpunkte zu generieren und somit einen erweiterten Blick zu erreichen.

6.1. Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie

Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie wurde am 7. Dezember 2022 vom Ministerrat beschlossen.⁴⁰ Die Kreislaufwirtschaft basiert dabei auf zehn Grundsätzen, die drei Überkategorien zugeordnet werden können.

Abbildung 42: Prinzipien der Kreislaufwirtschaft

Nutzung und Herstellung

- **Refuse:** Produkte überflüssig machen
- **Rethink:** Produkte neu denken und zirkulär designen
- **Reduce:** Materialeffizientere Produktherstellung

Lebensdauer

- **Reuse:** Produkte Wiederverwenden
- **Repair:** Produkte warten und reparieren
- **Refurbish:** Produkte aufarbeiten
- **Remanufacture:** Teile aus defekten Produkten wiederverwerten
- **Repurpose:** Teile aus defekten Produkten anderweitig nutzen

Wiederverwertung

- **Recycle:** Aufbereitung von Materialien
- **Recover:** Thermische Verwertung mit Energierückgewinnung

Quelle: (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2022)

Diese soll dazu beitragen, Österreich bis 2050 zu einer nachhaltigen und klimaneutralen Kreislaufwirtschaft umzuwandeln. Die zentralen Ziele sind dabei (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2022, 16-21):

- Die Reduktion des Ressourcenverbrauchs,
- die Steigerung der Ressourcenproduktivität,
- die Steigerung der Zirkularitätsrate und
- die Reduktion des Konsums privater Haushalte.

Im Rahmen dieser Strategie sind für die zentralen Ziele konkrete Verbesserungen bis zu bestimmten Zeitpunkten vorgegeben und ermöglichen so, die Messung des Erfolgs der Kreislaufwirtschaftsstrategie. Um diese Transformation, weg von einer linearen und hin zu einer kreislaforientierten Wirtschaft und Gesellschaft, zu erreichen, wurden sechs zentrale Ansätze entwickelt, mit deren Hilfe dies ermöglicht werden soll. Diese sind (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2022, 26-50):

- Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen: bestehende rechtliche Hindernisse sollen beseitigt werden, während Rahmenbedingungen, Normen

⁴⁰ https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/Kreislaufwirtschaft/strategie.html

und Standards (weiter)entwickelt werden sollen. Zudem sollen Experimentier-
räume geschaffen werden.

- Kluge Marktanreize: dies richtet sich vordergründig an Unternehmen, betrifft aber auch die öffentliche Hand. Letztere soll vermehrt auf zirkuläre Beschaffungen setzen, während Unternehmen insgesamt mehr in die Pflicht genommen werden sollen hinsichtlich der Herkunft der Produkte und der Übernahme externer Kosten (z. B. Abfall). Zusätzlich soll über fiskalische Anreize erwünschtes Handeln gefördert und unerwünschtes Handeln bepreist werden.
- Finanzierung und Förderung: die Kosten der Transformation sollen einerseits durch Förderungen, andererseits durch privates Kapital getragen werden. Bestehende Förderungen sollen für die Kreislaufwirtschaft genutzt werden und (aktuelle) ökonomische Nachteile und Marktverzerrungen ausgleichen.
- Forschung, Technologieentwicklung und Innovation (FTI): hier wird ein holistischer Ansatz gewählt, der sowohl Forschung im technischen Produkt- und Prozessbereich umfasst als auch sozialwissenschaftliche Forschung inkludiert.
- Digitalisierung: die Digitalisierung soll dazu beitragen, die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft umzusetzen.
- Information, Wissen und Zusammenarbeit: Dieser Bereich umfasst die Schaffung (Bildung, Qualifizierung von Fachkräften, Forschungsräume etc.) und den Austausch von Wissen. Zudem soll eine Informationskampagne durchgeführt werden.

In der Kreislaufwirtschaftsstrategie des Klimaschutzministeriums sind sieben konkrete Ansatzpunkte der Transformation genannt. Diese haben jeweils eigene Ziele und Maßnahmenpakete, teilweise sind diese mit konkreten Zielsetzungen verbunden. Von besonderer Bedeutung für die Stein- und keramische Industrie sind dahingehend die Kapitel „Bauwirtschaft und Infrastruktur“, „Mobilität“ sowie „Abfälle und Sekundärrohstoffe“.

6.1.1. Bauwirtschaft und Infrastruktur

Bauwirtschaft und Infrastruktur sind ressourcenintensive Bereiche, sowohl hinsichtlich der benötigten Rohstoffe als auch der damit verbundenen Emissionen.

Die Ziele mit erhöhter Relevanz für die Stein- und keramische Industrie im Rahmen der Kreislaufwirtschaftsstrategie Österreichs für den Bereich Bauwirtschaft und Infrastruktur sind in Tabelle 6 angegeben. Insgesamt zeigen sich zahlreiche Überschneidungen der Bauwirtschaft und der Stein- und keramischen Industrie hinsichtlich der Umsetzung der Kreislaufwirtschaft.

Tabelle 6: Ziele im Bereich Bauwirtschaft und Infrastruktur (mit Relevanz für die Stein- und keramische Industrie)

Ziele	Relevanz für die Stein- und keramische Industrie
Berücksichtigung der gesamten Produkthistorie – außerhalb und innerhalb der Systemgrenzen	Hoch
Gesamten Gebäudezyklus betrachten	Hoch
Gebäude werden langlebig konzipiert	Hoch
Nutzungsdauer erhöhen, dabei Energieeffizienz verbessern	Mittel
Nutzungsflexibilität von Gebäuden erhöhen	Mittel
Gebäudewartungen reduzieren	Mittel
Modulare Bauweise	Mittel
Trennbarkeit und Wiederverwertbarkeit von Bauteilen steigern	Hoch
Rezyklierbarkeit der Baustoffe und Recycling der Baustoffe	Hoch
Hoher Anteil an Sekundärrohstoffen	Hoch
Steigerung der Verwertung von Bodenaushubmaterial, Bau- und Abbruchabfällen	Hoch
Verwertungsorientierter Rückbau	Hoch
Entwicklung neuer Verwertungstechnologien und Geschäftsmodelle	Mittel-Hoch

Quelle: Basierend auf (**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2022**), eigene Darstellung, Zuordnung der Relevanz: Economica

Da Produkte der Stein- und keramischen Industrie eine wesentliche Vorleistung der Bauwirtschaft sind und Bauwerke zu großen Teilen aus Produkten der Stein und keramischen Industrie bestehen, ist die Überschneidung in diesem Bereich am höchsten. Das betrifft sowohl das Design von Produkten als auch die Lebensdauer und den Ressourceneinsatz insgesamt. Die Zielsetzungen der Kreislaufstrategie in diesem Bereich sind zum Teil Chancen und zum Teil Herausforderungen für die Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie.

Chancen ergeben sich daraus, dass für die Zielsetzung die Produkte der Stein- und keramischen Industrie deutlich im Vorteil gegenüber anderen Baustoffen sind:

- Berücksichtigung der gesamten Produkthistorie – außerhalb und innerhalb der Systemgrenzen: lokale und regionale Herkunft der Produkte der Stein- und keramischen Industrie. Geringer Einsatz von Vorprodukten.
- Den gesamten Gebäudezyklus betrachten, die Nutzungsdauer erhöhen, dabei die Energieeffizienz verbessern und Gebäude langlebig konzipieren: Gebäude aus Materialien der Stein- und keramischen Industrie sind bereits heute langlebig und erhöhen somit auch die Nutzungsdauer der daraus errichteten Bauwerke.
- Gebäudewartung reduzieren: Die langlebigen Produkte der Stein- und keramischen Industrie sind vergleichsweise wartungsarm.

- Trennbarkeit und Wiederverwertbarkeit von Bauteilen steigern und verwer- tungsorientierter Rückbau: Viele Produkte der Stein- und keramischen Industrie sind bereits jetzt gut rezyklierbar. Dies liegt zum einen an der Langlebigkeit, zum anderen an der geringen Komplexität hinsichtlich der Zahl der verwendeten Stoffe.
- Recyclebarkeit und Recycling der Baustoffe und hoher Anteil an Sekundär- rohstoffen: Die Materialien der Stein- und keramischen Industrie lassen sich gut recyceln oder direkt wiederverwenden. Allerdings ist auf eine stoffliche Trennbarkeit und die mögliche Nachverfolgung der Materialhistorie zu achten.
- Steigerung der Verwertung von Bodenaushubmaterial, Bau- und Abbruchabfällen: Hier ergeben sich Chancen für neue Roh-/Sekundärstoffzugänge für die Stein- und keramische Industrie, Trennbarkeit, sichere Nutzung und Wirtschaftlichkeit vorausgesetzt.

Herausforderungen können in unterschiedlicher Intensität bestehen und verschiedene Aspekte betreffen. Diese können etwa die Notwendigkeit zu Innovationen sein oder Nachteile gegenüber anderen Materialien.

- Nutzungsflexibilität von Gebäuden erhöhen und modulare Bauweise: Verglichen mit anderen Baumaterialien sind die Produkte der Stein- und keramischen Industrie, die im Gebäudebereich zum Einsatz kommen, überwiegend statisch. Modulare Bauweisen und flexible Nutzung können jedoch bei der Planung und Konzipierung berücksichtigt werden.
- Entwicklung neuer Verwertungstechnologien und Geschäftsmodelle: Diese Entwicklungsphase ist immer mit großen Unsicherheiten verbunden. Gleichzeitig bieten sich aber auch neue Chancen, Innovationen voranzutreiben, neue Geschäftsfelder zu erschließen und auf diese Weise langfristig als Unternehmen bestehen zu können.

6.1.2. Mobilität

Das Thema Mobilität umfasst sowohl den Personenverkehr als auch den Güterverkehr. Von Bedeutung ist hier nicht nur die Kreislaufwirtschaftsstrategie, sondern ebenso der darin zitierte Mobilitätmasterplan 2030 (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2021).

Mobilität ist einerseits für die Stein- und keramische Industrie von Bedeutung (Transport von Gütern), andererseits hat auch die Stein- und keramischen Industrie Anknüp- fungspunkte an die Mobilität – primär über Aus- und Umbauten von Verkehrsinfrastruktur. Diese Anknüpfungspunkte sind in Tabelle 7 dargelegt.

Tabelle 7: Ziele im Bereich Mobilität (mit Relevanz für die Stein- und keramische Industrie)

Ziele	Grundsätze der Kreislaufwirtschaft
Reduktion des Verkehrsaufkommens – (z. B. durch weniger Transport)	Mittel
Mobilitätsmasterplan 2030 Ausbau Bahn, öffentlicher Verkehr, Rad- und Fußwege Nutzung von Sekundärrohstoffen	Mittel-Hoch

Quelle: Basierend auf (**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2022**), eigene Darstellung, Zuordnung zu den Kreislaufwirtschaftsprinzipien: *Economica*

Die Reduktion des Verkehrsaufkommens durch weniger Transporte hat direkten Einfluss auf die Stein- und keramische Industrie. Auch wenn dies zunächst, wie eine Einschränkung aussieht, ergibt sich bei genauerer Betrachtung eine Bevorzugung lokaler Produkte, die nicht über lange Strecken transportiert werden müssen.

Der Ausbau von Infrastruktur für klimafreundliche Verkehrsmittel bedeutet wiederum einen Mehrbedarf an Produkten der Stein und keramischen Industrie (z. B. Gleisbetten, Bahnschwellen, Bahnhöfe). Da hier zumeist über öffentliche Ausschreibungen Projekte vergeben werden, ist mit entsprechenden Quotenregelungen hinsichtlich des Einsatzes von Sekundärrohstoffen zu rechnen.

6.1.3. Abfälle und Sekundärrohstoffe

Die Stein- und keramische Industrie ist sowohl Nutzerin als auch Anbieterin von Sekundärstoffen. Da bestimmte Abfallarten bereits bei anderen Schwerpunktthemen der Kreislaufstrategie behandelt werden (z. B. Verpackungen), liegt der Fokus dieses Bereichs auf den folgenden drei Zielen (Tabelle 8):

Tabelle 8: Ziele im Bereich Abfälle und Sekundärrohstoffe (mit Relevanz für die Stein- und keramische Industrie)

Ziele	Grundsätze der Kreislaufwirtschaft
Förderung des Aufbaus von Recycling, Reuse- und Sortiertechnologien	Mittel-Hoch
Sekundärrohstoffe bereitstellen (sicher und hochqualitativ) und Schadstoffe ausschleusen und gesichert verbringen.	Hoch
Informationsaustausch entlang der Wertschöpfungskette verbessern und Vernetzung ausbauen	Hoch

Quelle: Basierend auf (**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2022**), eigene Darstellung, Zuordnung zu den Kreislaufwirtschaftsprinzipien: *Economica*

Chancen bestehen für die Stein- und keramische Industrie als Verwerterin von Sekundärrohstoffen, vorrangig in einem Ausbau der Förderungen für die Erforschung und Entwicklung von Recycling, Reuse- und Sortiertechnologien in ihrem Bereich und in einem verstärkten Informationsaustausch entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Zudem kann die Stein- und keramische Industrie selbst Sekundärstoffe bereitstellen. Allerdings ergeben sich sowohl bei der Bereitstellung als auch bei der Nutzung einige Herausforderungen. Diese inkludieren zum Beispiel das Thema der Verbundstoffe, unbekannte Umwelteinflüsse während der Nutzung oder technische Herausforderungen bei der Gewinnung und Weiternutzung von Sekundärrohstoffen.

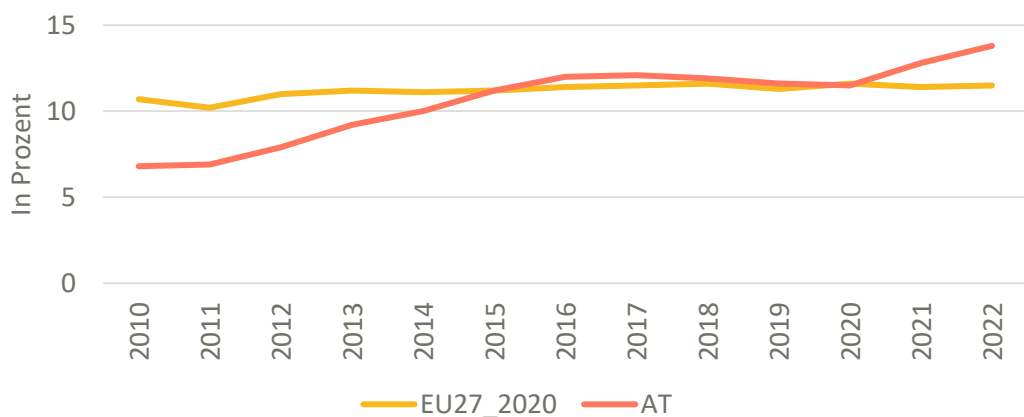
6.1.4. Zusammenfassung Kreislaufstrategie

Insgesamt gibt es bei mehreren Schwerpunkten Überschneidungen und Ansatzpunkte für die Stein- und keramische Industrie. Dies bedeutet, dass sie für das Gelingen der Kreislaufwirtschaft einen wichtigen Beitrag leistet. Ein weiterer Punkt ist, dass für eine gute Umsetzung der Strategie und die Erreichung der Ziele nicht nur per Sektor, Industriezweig oder Schwerpunkt gedacht werden kann, sondern alle Stakeholder aktiv involviert werden müssen. Beispielsweise beim Thema des Gebäudezyklus: Dies umfasst etwa die Bereiche Planung, Nutzerinnen und Nutzer, Bau, Um- und Aufbauten sowie ggf. Rückbau und Recycling.

6.2. Umsetzung der Kreislaufstrategie – Gesamtwirtschaftlich

Aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive gehört Österreich, im europäischen Vergleich, zu jenen Ländern, die überdurchschnittlich – gemessen an der Zirkularitätsrate – hinsichtlich der Umsetzung der Kreislaufwirtschaft abschneiden.

Abbildung 43: Zirkularitätsrate Österreichs und der EU-27, zeitliche Entwicklung 2010-2022

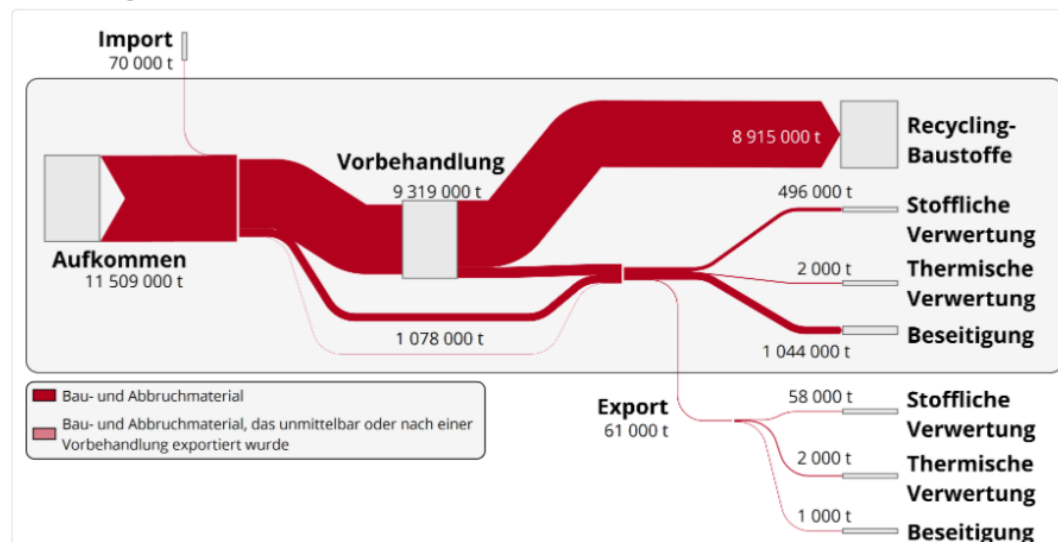


Quelle: Eurostat

Die Zirkularitätsrate (Anteil des recycelten Materials, das in die Wirtschaft zurückgeführt wird) ist in Österreich höher als in der EU-27 insgesamt (Abbildung 43). Allerdings zeigt sich ebenfalls, dass dies nicht von Beginn an der Fall war, sondern auf vermehrte Anstrengungen und eine kontinuierliche Steigerung der Zirkularitätsrate zurückzuführen ist. EU-weit gehören Metalle und nicht-metallische Mineralien zu den Produktgruppen mit der höchsten Zirkularitätsrate.

In Österreich fielen im Jahr 2022 insgesamt 73,9 Mio. Tonnen an Abfällen an, davon waren 43,9 Mio. Tonnen Aushubmaterial. Bau- und Abbruchabfälle machen weitere 11,5 Mio. Tonnen (15,6 % des Aufkommens) aus.⁴¹ Abbildung 44 zeigt die Abfallströme der Bau- und Abbruchabfälle des Jahres 2022.

Abbildung 44: Abfallströme Bau- und Abbruchabfälle, 2022



Quelle: Umweltbundesamt

Inklusive der importierten Abfälle gab es im Jahr 2022 ein Aufkommen von 11,6 Mio. Tonnen an Bau und Abbruchabfällen. Davon wurden lediglich 9,1 % (heimisch und Export) der Beseitigung zugeführt. Mit ca. 9 Mio. Tonnen (77 %) wurde der größte Anteil recycelt (Wiederverwendung in ähnlicher Weise). Weitere 5 % wurden stofflich verwertet und 0,03 % wurden der thermischen Verwertung (Gewinnung von Wärme/Energie) zugeführt.

Getrennt nach Materialien, stellt Betonabbruch die größte Gruppe (3,9 Mio. Tonnen) dar, gefolgt von Bauschutt (3,55 Mio. Tonnen) und Bitumen/Asphalt (1,95 Mio. Tonnen) (Bundesministerium für Klimaschutz 2024).

⁴¹ <https://www.umweltbundesamt.at/abfall/dashboard>

Der Statusbericht zur Abfallwirtschaft des BMK (2024) erfasst die Wiederverwertungsquote nach Stoffgruppen und Materialien innerhalb einer Gruppe. Dabei zeigt sich, dass es bereits aktuell Materialien gibt, die eine Wiederverwertung von weit über 90 % aufweisen (Tabelle 9). Aufholbedarf gibt es hingegen bei Bauschutt (ohne Baustellenabfälle) und bei Gips. Bezüglich der Wiederverwertung von Gips (aktuell 3 %) wurde jedoch die Umsetzung und der Bau einer Recyclinganlage angekündigt.⁴² Auch beim Betonabbruch, der mit 3,9 Mio. Tonnen die größte Materialgruppe darstellt, gibt es noch Potenzial.

Tabelle 9: Wiederverwertung nach Material (Bau- und Abbruchabfälle), 2022

Abfallbezeichnung	Aufkommen (2022) in t	Wiederverwertung
Bauschutt (keine Baustellenabfälle)	3.559.000	77,0%
Mischungen aus ausgewählten Abfällen aus Bau- und Abrissmaßnahmen	182.000	75,8%
Straßenaufbruch	669.000	99,4%
Betonabbruch	3.909.000	99,7%
Betonabbruch (nur ausgewählte Abfälle aus Bau- und Abrissmaßnahmen)	316.000	90,2%
Gips	67.000	3,0%
Gleisschotter	290.000	98,6%
Bitumen, Asphalt	1.952.000	97,3%
Baustellenabfälle (kein Bauschutt), nicht erfasst	485.000	
Sonstiges	80.000	82,5%
Gesamt	11.509.000	90,9%

Quelle: (Bundesministerium für Klimaschutz 2024)

Im Vergleich mit anderen Materialgruppen stellen 9,1 % Deponierung bei den Bau- und Abbruchabfällen nur einen mittelmäßigen Wert dar, insbesondere da es viele Stoffgruppen gibt, die gar nicht mehr deponiert werden müssen, sondern zur Gänze wiederverwertet werden. Allerdings zeigt sich bei genauer Betrachtung, dass viele Stoffe mit niedriger Deponierungsquote eine hohe Quote bei der thermischen Verwertung aufweisen (Abbildung 45). Auch wenn die thermische Verwertung dazu führt, dass Energie/Wärme gewonnen wird und eine Deponierung vermieden wird, werden die Stoffe dabei nicht im ursprünglichen Sinne recycelt – sprich in den Kreislauf zurückgeführt. Vielmehr wird nur mehr ihr energetischer Wert genutzt. Dennoch ist die thermische

⁴² <https://www.greentech.at/startschuss-fuer-das-erste-gips-zu-gips-recyclingwerk-in-oesterreich/#:~:text=Der%20Recyclingspezialist%20Saubermacher%20bietet%20unter%20anderem%20neue%20digitale>

Verwertung von Abfällen der Deponierung oder Energiegewinnung aus fossilen Rohstoffen vorzuziehen. Der Sektor C23, dem auch die Herstellung von Produkten der Stein- und keramischen Industrie zugerechnet werden, ist zudem der größte Verwerter von Energie, die aus der Abfallverbrennung stammt – auch im Hochtemperaturbereich.

Abbildung 45: Thermische Verwertung und Deponierung von Abfällen, 2022

Abfallart	Thermische Verwertung	Deponierung
Bau- und Abbruchabfälle	0,3 %	9,1 %
Aushubmaterial	0,0%	57,7%
Gem. Siedlungsabfälle	93,3%	3,3%
Sperrmüll	62,0%	3,1%
Altöl	67,4%	0,0%
Altfahrzeuge	10,6%	2,5%
Biogene Abfälle	39,7%	1,0%
Kunststoffabfälle	68,1%	1,2%
Verpackungen	29,1%	0,0%
Papierabfälle	3,0%	0,0%
Textilabfälle	80,4%	2,7%
Holzabfälle	18,4%	0,0%
Glasabfälle	9,6%	9,6%
Metallabfälle	1,3%	1,5%

Quelle: Umweltbundesamt, Economica **Anmerkung:** Importe und Exporte werden in dieser Berechnung explizit berücksichtigt. Daher kann es zu Abweichungen im Vergleich zu den Wiederverwertungsquoten laut Umweltbundesamt kommen.

Die Wiederverwertung von Abfällen hat nicht nur einen umweltbezogenen Aspekt (Einsparung von Primärressourcen, weniger Deponierung), sondern auch einen ökonomischen Mehrwert. Das Recycling sowie die stoffliche und thermische Verwertung von Abfällen führen zu ökonomischen Aktivitäten, die wiederum Beschäftigung, Wertschöpfung sowie Steuern und Abgaben generieren.

So gab es im Jahr 2022 insgesamt 941 Anlagen zur Behandlung mineralischer Bau- und Abbruchabfälle, die ca. neun Mio. Tonnen an Material umgesetzt haben (Bundesministerium für Klimaschutz 2024).

Die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft, im Zusammenhang mit der Stein- und keramischen Industrie, zeigt sich nicht nur auf gesamtwirtschaftlicher Ebene, sondern auch bei den einzelnen Unternehmen. Für viele sind die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft bereits viele Jahre inhärenter Teil ihrer unternehmerischen Tätigkeiten.

6.3. Umsetzung der Kreislaufstrategie – Unternehmensperspektive

Um einen tieferen Einblick in das Zusammenspiel der Stein- und keramischen Industrie und der Kreislaufwirtschaft zu erhalten, wurden semistrukturierte, qualitative Leitfadeninterviews durchgeführt. Diese sind nicht repräsentativ, ermöglichen aber detaillierte Einblicke in die Unternehmen.

Der Fragebogen teilt sich in verschiedene Abschnitte auf, wobei die jeweiligen Fragen nur einen Leitfaden darstellen und Abweichungen möglich waren. Zunächst wurden Daten zum Unternehmen und der antwortenden Person erfasst. Der Hauptteil befasste sich mit dem Thema Kreislaufwirtschaft, und zwar sowohl aus strategischer Sicht als auch hinsichtlich der konkreten Umsetzung im Unternehmen. Im dritten Teil wurden die allgemeinen Chancen und Risiken der Kreislaufwirtschaft aus Sicht der Antwortenden erfragt, wobei es auch um die bestehenden Rahmenbedingungen und die Rolle der Politik ging.

6.3.1. Befragte

Von den sechs angefragten Unternehmen (Mitglieder des Fachverbands Stein- und keramische Industrie) haben vier an den Interviews teilgenommen. Diese wurden zwischen dem 24.5.2024 und den 19.6.2024 als Video-Termin durchgeführt. Zwei Unternehmen hatten ihren (Österreichs) Standort in Niederösterreich, zwei weitere in Oberösterreich. Alle Befragten hatten mehrere Werke und/oder Standorte. Die Zahl der Mitarbeitenden reichte von ca. 50 bis zu 600. Die Spezialisierungen der Unternehmen lagen in den Bereichen: Ziegel/Mauerziegel, Transportbeton, Sand & Kies, Rohstoffgewinnung, Umwelttechnik & Recycling sowie Recycling von mineralischen Rohstoffen.

Die Interviewpartner gehörten alle der Geschäftsführung an (Geschäftsführer, Eigentümer, kaufmännische Leitung, CEO).

6.3.2. Strategische Integration von Kreislaufwirtschaftsprinzipien

Bei allen Befragten stellt die Kreislaufwirtschaft Teil der Geschäftsstrategie dar, wobei sich Unterschiede bei der konkreten Bedeutung und zeitlichen Entwicklung ergeben. In einem Unternehmen waren Prinzipien der Kreislaufwirtschaft von Anfang an in der Strategie integriert und nicht erst seit der zunehmenden Bedeutung des Themas. Dies liegt primär daran, dass das Produkt per se sich dafür anbietet und Kreislaufelemente Teil des Produktes sind. Bei anderen Befragten wiederum wird die Kreislaufstrategie als Teil von Recycling- und Effizienzüberlegungen strategisch integriert. Ein Unternehmen gab an, dass die strategische Priorität auf den Emissionen (zero emission) liegt, gefolgt von Recycling und dann den weiteren Punkten der Kreislaufwirtschaft. Insgesamt werden sowohl Elemente der Kreislaufwirtschaft als auch hinsichtlich der Reduktion von

Treibhausgasen vermehrt in die Unternehmensstrategien aufgenommen. Dies zeigt sich bei dem größten der befragten Unternehmen auch darin, dass das Personal und finanzielle Ressourcen in der F&E Abteilung aufgestockt wurden und der Fokus auf klima- und ressourcenfreundliche Forschung gelegt wird.

Die befragten Unternehmen wurden ebenfalls gebeten, anzugeben, warum sie sich für ein Mehr an Kreislaufwirtschaft entschieden haben. Dabei zeigte sich eine Kombination aus langfristiger Verantwortung (gerade bei Familienunternehmen) und Umweltbewusstsein, grundsätzlichen Produkteigenschaften (Kreislaufkonzepte umsetzbar), aber auch wirtschaftlichen Überlegungen. Letzteres betrifft den Material- und Energieeinsatz sowie Anforderungen der Kundinnen und Kunden. Zudem ermöglicht die Kreislaufwirtschaft eine klare Positionierung der Unternehmen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt hinsichtlich der strategischen Betrachtung der Kreislaufwirtschaftsstrategie sind Kooperationen und Partnerschaften. Alle befragten Unternehmen haben in Gemeinschaftsprojekten an bestimmten Fragestellungen gearbeitet. Kooperationen bestanden dabei sowohl zwischen Unternehmen (direkt oder in Fachgruppen und Clustern) als auch zwischen Wissenschaft und Unternehmen. Ziel ist es jeweils Wissen und Kompetenzen verschiedener Stakeholder zu bündeln, um konkrete Probleme zu lösen.

6.3.3. Konkrete Umsetzungen und Anwendungsfälle

Der zweite, inhaltliche Teil des Interviews befasst sich mit der konkreten Umsetzung von Elementen der Kreislaufwirtschaft im eigenen Unternehmen. Zunächst wurde abgefragt, welche Elemente besonders berücksichtigt werden. Hier wurden insbesondere die Themen effiziente Verwendung von Rohstoffen, Ressourceneffizienz, Recycling, Abfallvermeidung und Energieeffizienz genannt. Letzteres ist nur indirekt mit der Kreislaufwirtschaft verbunden und wurde nochmals stark durch die hohen Energiepreise der Vergangenheit getrieben.

Rohstoffe, Ressourceneffizienz, Abfallvermeidung und Recycling gehen meist Hand in Hand: so wird bei der Beschaffung von Rohstoffen teils auf Abfallstoffe aus anderen Bereichen (Bodenaushub) zurückgegriffen. Ebenso werden Materialrückstände (z. B. Schleifstaub) wieder in den Prozess rückgeführt. Nicht verwendete Materialien können bei einigen der befragten Unternehmen direkt wieder zurückgegeben werden, wodurch kein Überschuss an ungenutzten Produkten entsteht. Zusätzlich bieten zwei der befragten Unternehmen spezielle Produkte mit einem hohen Anteil an Recycling-Material an. Sekundärstoffe im Produktionsprozess zu verwenden, war für alle vier befragten Unternehmen selbstverständlich.

Ein Unternehmer betonte zudem explizit, dass sie beim Design der Produkte die Materialmenge gezielt an die Nutzung anpassen: so viel wie nötig, so wenig wie möglich.

Auch wenn bereits viele Sekundärstoffe verwendet werden und nur so viel Material wie nötig überhaupt in den Kreislauf kommt und auch das Thema Recycling von Stoffen aus anderen Branchen/Bereichen gelebte Praxis ist, so werden doch die eigenen Produkte am Ende ihrer Nutzungsdauer nicht selbst wiederverwertet. Die Rückführung in den Kreislauf geschieht entweder über Kunden oder andere Anbieter (z. B. Recyclingwirtschaft). Eines der befragten Unternehmen gab diesbezüglich jedoch an, dass sie mit Unternehmen der Recyclingwirtschaft kooperieren, um die eigenen Produkte Recycling-fähiger zu gestalten. Auch spielt die Digitalisierung, hinsichtlich der Umsetzung der Kreislaufwirtschaftsprinzipien, bisher keine große Rolle.

Die Unternehmen wurden ebenfalls befragt, ob sie eigene Innovationen entwickeln mussten, um die von ihnen genannten Beispiele der Kreislaufwirtschaft umsetzen zu können. Hier variierten die Antworten von Unternehmen zu Unternehmen und umfassen folgende Innovationsbereiche:

- Prozessinnovation (technisch, kaufmännisch, juristisch)
- Bestehende Technologien weiterentwickeln
- Produkte aus anderen Branchen, um die eigenen Produkte hinsichtlich Kreislauffähigkeit zu verbessern

Gefragt nach den notwendigen Innovationen in anderen Branchen, gaben zwei der vier Befragten an, dass es wichtig sei, die gesamte Kette eines Produkts zu bedenken und nicht nur die einzelnen Branchen oder Stoffe. Beispielsweise wäre es wichtig, bereits bei der Planung und Konzeptionierung des gewünschten Endprodukts (z. B. ein Bauwerk) die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft zu berücksichtigen und alle notwendigen Einzelschritte und Einzelprodukte gemeinschaftlich zu denken. Auch Innovationen müssten aus Sicht der gesamten Produktkette gedacht werden und nicht nur isoliert pro Produkt/Branche.

6.3.4. Blick auf die Kreislaufwirtschaft allgemein

Der dritte inhaltliche Schwerpunkt der Interviews lag auf den Ansichten hinsichtlich der Kreislaufwirtschaft in Österreich allgemein und für die Stein- und keramische Industrie im Speziellen. Dies inkludiert auch die Rolle der Politik und gesetzliche Vorschriften.

Da alle Unternehmer Aspekte der Kreislaufwirtschaft in ihre Geschäftsstrategie und ihre Prozesse integriert haben, zeigt sich, dass die Kreislaufwirtschaft als prinzipiell sinnvoll und positiv gesehen wird, sei es aus ökologischen und/oder aus ökonomischen Überlegungen. Drei der vier befragten merkten zudem an, dass die Stein- und keramische Industrie insgesamt gut aufgestellt sei, da die Produkte gut recycelbar und meist langlebig sind.

Dennoch wurden auch Nachteile, genauer Herausforderungen, der Kreislaufwirtschaft identifiziert. Laut einem der Befragten sollte es nicht nur um Recyclingquoten und Wiederverwendung gehen, vielmehr müsse die Lebensdauer und der gesamte Res-

sourcesverbrauch über die Zeit berücksichtigt werden. Ebenso wurde erwähnt, dass einige Sektoren mit einem Rückgang des Produktionsabsatzes zu rechnen hätten, während andere wiederum profitieren würden.

Für die Stein- und keramische Industrie im konkreten wurden folgende Herausforderungen im Kontext der Kreislaufwirtschaft identifiziert:

- Unternehmerisches Risiko
 - Preise und Absatz neuer (recycling) Produkte unbekannt
 - Hoher Investitionsaufwand in neue Technologien und Anlagen
 - Genehmigungen und Flächenwidmungen
- Teurer Rückbau (um Recycling zu ermöglichen)
- Verbundstoffe
- Recyclingquoten technologisch teils nicht umsetzbar (Technik existiert noch nicht)

Angelehnt an die Herausforderungen der Kreislaufwirtschaft, wurde ebenfalls nach den aktuell größten Ineffizienzen des bestehenden Systems gefragt. Ein Unternehmer erwähnte diesbezüglich, dass weiterhin von Produkt zu Produkt oder zumindest von Branche zu Branche isoliert gedacht würde. Hier ist eine umfassende Betrachtung des ganzen Systems gefordert. Zudem sei die Kommunikation zwischen den einzelnen Akteurinnen und Akteuren (außerhalb der Branche) nicht ausreichend. Die Trennbarkeit der Produkte ist eine weitere Ineffizienz. Recycling funktioniert meist nur mit sortenreinen Produkten, was in der Praxis jedoch selten der Fall ist. Verbundstoffe sind die Regel, oft unterscheidet sich zusätzlich die Nutzungs- und Lebensdauer der einzelnen Komponenten. Aus unternehmerischer Sicht wurde ebenfalls eine gewisse Überregulierung bemängelt und es viele Vorschriften gibt, um Produkte wiederzuverwenden, gleichzeitig aber keinerlei Aufzeichnungen über die Produkte, während der Erstnutzung, bestehen (z. B. Art der Verbundstoffe, Umwelteinflüsse). Aus Sicht der Unternehmen sind hier klare Rahmenbedingungen hinsichtlich Sicherheit und Nutzung, bei gleichzeitiger unternehmerischer Freiheit, notwendig.

Ein Aspekt, der mehrfach genannt wurde, ist die Notwendigkeit, verschiedene Strategien und Zielsetzungen besser aufeinander abzustimmen. Konkret ging es um die Klimastrategie und Kreislaufstrategie. Die Verarbeitung von Sekundärstoffen ist teilweise mit einem höheren Treibhausgasausstoß verbunden als dies bei konventionellen Produkten der Fall ist. Hier entsteht ein Trade-Off, der anscheinend auch von den politischen Entscheidungsträgern nicht immer berücksichtigt wird.

Die Rolle der Politik wurde separat abgefragt. Generell wurde anerkannt, dass aktuell bereits viel getan wird (Abfallrecht, Kreislaufstrategie etc.). Die Schaffung klarer Rahmenbedingungen und Rechtssicherheit, ohne jedoch jeden einzelnen Schritt zu regulieren, wurde dabei immer wieder als essenziell vermerkt. Ebenso wurden Bürokratieabbau, mehr Transparenz (für alle Beteiligten) und schnellere Verfahren als wichtige

Aspekte mit Verbesserungspotenzial genannt. Insbesondere wurde kritisiert, dass Recyclingquoten in Ausschreibungen teils technisch nicht umsetzbar sind, bzw. manche Anforderungen technologisch bisher nicht lösbar sind. Um neue Technologien und Produkte zu entwickeln, wäre zudem eine verbesserte Risikoabsicherung erforderlich, gerade weil die Zeit zwischen Forschung und Entwicklung bis zur Produktion von hohen Kosten und Unsicherheiten geprägt ist, während der mögliche Gewinn am Ende nicht bekannt ist.

Einzelne Unternehmer haben überdies auch Verbesserungsvorschläge formuliert. So sprechen sie sich für eine verstärkte und positive Vernetzung zwischen Akteurinnen und Akteuren der gesamten Produktkette (z. B. über Austauschplattformen) aus. Ebenso wäre eine verbesserte Datenintegration und Zugang zu Daten erforderlich, um Forschung und Entwicklung schneller voranzutreiben.

Ein weiteres Anliegen ist, dass die politischen Akteurinnen und Akteure Zielkonflikte mitdenken und anerkennen. Dies gilt sowohl für mögliche Trade-Offs zwischen Klimapolitik und Kreislaufstrategie als auch hinsichtlich der Zielkonflikte Wirtschaft-Gesellschaft-Klima. Dabei geht es nicht darum, einzelne Aspekte gegeneinander auszuspielen, sondern vielmehr alle Bereiche zu berücksichtigen und bestmöglich zu vereinen (z. B. leistbares und klimaschonendes Wohnen).

6.3.5. Anregungen und Vorschläge

Basierend auf den gegebenen Antworten, lassen sich Vorschläge für eine verbesserte Umsetzung der Kreislaufwirtschaft ableiten.

LEBENSZYKLUS

Kreislaufwirtschaft ist ein essenzieller Baustein, um die Wirtschaft nachhaltig zu gestalten. Jedoch sollte nicht nur jedes Produkt einzeln und am Ende seiner (aktuellen) Nutzung betrachtet werden, sondern vielmehr die gesamte Nutzungs- und Lebensdauer berücksichtigt werden. Die zeitlich lange Verwendbarkeit von Materialien der Stein- und keramischen Industrie führt dazu, dass insgesamt weniger Material in der betrachteten Zeitspanne benötigt wird. Aktuell wird der Kreislauf vorrangig pro Produkt gedacht, allerdings schließen sich in den meisten Fällen eine Vielzahl von Produkten und Dienstleistungen zu einem finalen Produkt zusammen (z. B. einem Gebäude). Während natürlich die Kreislauffähigkeit eines jeden einzelnen Zwischenprodukts gesteigert werden sollte, ist es dennoch notwendig, das Endprodukt von Anfang bis Ende und entlang der gesamten Wertschöpfungskette, aus Perspektive der Kreislaufwirtschaft zu betrachten. Ein Austausch zwischen den Stakeholdern ist dabei essenziell.

NUTZEN

In einer Zeit, in der vieles möglich ist, wird häufig weniger nach dem Prinzip „Was brauche ich?“, sondern vielmehr nach dem Prinzip „Was kann ich mir leisten?“ entschieden. Dies

gilt auch für Immobilien und andere Bauprojekte. Den Grundverbrauch zu reduzieren ist wichtiger Bestandteil der Kreislaufwirtschaft und Überlegungen, was wirklich benötigt wird, warum und in welcher Form, sollten am Anfang eines jeden Projekts stehen. Dies reduziert einerseits den Materialeinsatz, andererseits werden weniger häufig Änderungen notwendig.

MATERIALIEN

Die Kreislauffähigkeit ist von Material zu Material verschieden. Auch die Behandlungsschritte am Ende der aktuellen Nutzungsdauer unterscheiden sich zwischen den Materialien. Gleiches gilt für die tatsächliche Nutzungsdauer selbst. Bei Verbundstoffen werden diese Charakteristika vermischt und – wenn überhaupt – ist die Kreislauffähigkeit von Verbundstoffen der jeweils kleinste gemeinsame Nenner. Häufig jedoch ist eine Weiterverwertung nur eingeschränkt möglich und/oder mit enormen Kosten verbunden. Der gemeinsame Materialeinsatz (Verbund) sollte demnach immer auch unter dem Aspekt der Kreislaufwirtschaft betrachtet und optimiert werden (zum Beispiel Nutzungsdauer, Trennbarkeit, Auswirkungen der Materialien aufeinander). Zusätzlich erfordert es eine klare Kenntlichmachung der eingesetzten Materialien, der Nutzung und die Möglichkeit der Trennung der Verbundstoffe am Ende der Nutzung.

TECHNOLOGIE

Viele Recyclingverfahren oder technische Verfahren, um Produkte kreislauffähiger zu machen, müssen erst noch entwickelt werden. Daher ist zunächst Forschung und Entwicklung notwendig. Dies inkludiert auch die Genehmigung und den Bau von Testanlagen. Hier bedarf es langfristiger Lösungen, um unternehmerische Risiken zu reduzieren. Teilweise sind (z. B. in Ausschreibungen) die geforderten Quoten oder Produkteigenschaften technisch bislang nicht umsetzbar. Während einerseits Anreize zur Innovation notwendig sind, dürfen diese andererseits nicht vollkommen utopisch sein (in der gegebenen Zeit).

KOOPERATION

Gerade für die erfolgreiche Umsetzung der Kreislaufwirtschaft ist Kooperation essenziell, da nicht nur der gesamte Produktlebenszyklus, sondern vielmehr der „Nutzenlebenszyklus“ betrachtet werden muss. Daher bedarf es, neben der Kooperation mit Wissenschaft und Unternehmen der eigenen Branche, auch der Zusammenarbeit mit anderen Branchen – insbesondere jenen der vor- und nachgelagerten Produkte und Dienstleistungen.

RAHMENBEDINGUNGEN

Die Zukunft allgemein, wie auch die Entwicklung und Umsetzung neuer Technologien und Verfahren, sind mit großen Unsicherheiten behaftet. Um das Unternehmensrisiko zu verringern, sind langfristige und klare Rahmenbedingungen notwendig, die jedoch den

Unternehmerinnen und Unternehmern auch genügend Freiraum geben und zu keiner überbordenden Belastung durch Bürokratie führen.

ZIELKONFLIKTE ANERKENNEN

Die Kreislaufstrategie ist ein Strang auf dem Weg zu einer klimafreundlichen Wirtschafts- und Lebensweise. Hinzu kommt eine Vielzahl weiterer Zielsetzungen, Strategien und Bedürfnisse. Dies führt zwangsläufig zu Zielkonflikten. Am Beispiel eines Wohngebäudes lässt sich dies verdeutlichen: Es soll leistungsfähig sein, für die beteiligten Unternehmen muss es wirtschaftlich sein, und hinzukommt, dass Klima und Umwelt geschont werden sollen. Diese Zielkonflikte können nicht immer gelöst werden. Deren Anerkennung und ein Verständnis für alle involvierten Stakeholder kann jedoch zu besseren Ergebnissen für alle führen.

6.4. Zusammenfassung

Die Stein- und keramische Industrie ist ein inhärenter Teil hinsichtlich der Transformation, weg von einer linearen und hin zu einer zirkulären Wirtschaftsweise. Bereits heute wird ein hoher Anteil der Produkte der Stein- und keramischen Industrie wiederverwertet. Im Gegensatz zu vielen anderen Produktgruppen spielt die thermische Verwertung dabei keine Rolle, vielmehr werden 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 nochmals steigern wird (z. B. Gipsrecycling). Hinzu kommt, dass Produkte der Stein- und keramischen Industrie eine überdurchschnittliche Nutzungs- und Lebensdauer haben.

Eine Befragung von Unternehmen der Stein und keramischen Industrie ergab zudem, dass die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft bereits seit langem Teil des unternehmerischen Handelns sind, sei dies aus ökologischer Verantwortung heraus oder auch aus ökonomischer Ratio. Die Befragten regen einige Verbesserungsvorschläge an, wie etwa die Notwendigkeit, Produkte über den gesamten Lebenszyklus zu planen oder etwa auch eine vermehrte Kooperation mit anderen Branchen zu suchen. Ebenfalls gaben sie zu bedenken, dass die Kreislaufwirtschaft teilweise in Konflikt mit den Klimazielen, aber auch einer sozialen und ökonomischen Leistungsfähigkeit von Produkten, stehen kann.

Conclusio

Die Stein- und keramische Industrie trägt 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 Wertschöpfungszentren. Zusätzlich stärkt die lokale Gewinnung der Rohstoffe die Resilienz und Unabhängigkeit des Landes.

Um die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen – insbesondere jene der Klimakrise – zu bewältigen, bedarf es jedoch einer Transformation des Sektors im Speziellen und des linearen und auf Ressourcenverbrauch ausgelegten Wirtschaftens im Allgemeinen. Die Stein- und keramische Industrie gehört zu jenen Wirtschaftsbereichen, die insgesamt und gemessen an ihrer Wertschöpfung einen der höchsten CO₂-Fußabdrücke aufweist. Allerdings fußt die Transformation hin zu einer klimafreundlichen Wirtschaft und Gesellschaft in großen Teilen auf Produkten der Stein- und keramischen Industrie. Das gilt beispielsweise für den Ausbau der Schieneninfrastruktur und den Ausbau der erneuerbaren Energien (z. B. Ausbau Windenergie). Um folglich die Transformation zu bewerkstelligen, benötigt es die Stein- und keramische Industrie. Der Einsatz von in Österreich produzierten Gütern hält dabei Wertschöpfung und Arbeitsplätze im Land, hält die Transportwege gering und steigert die Resilienz.

Eine Reduktion des eigenen Treibhausgasausstoßes ist dennoch oder gerade deswegen von höchster Priorität für die Stein- und keramische Industrie. Viele Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie engagieren sich bereits heute für Klimaschutz und verfolgen eigene Klimaziele, die sich an den europäischen und österreichischen Vorgaben orientieren. Hier wäre es von hoher Bedeutung, dass alle Unternehmen den Branchenvorreitern folgen, sich Ziele stecken und diese umsetzen. Dabei gilt es neben bekannten Technologien (z. B. Elektrifizierung und Einsatz von grünem Strom) auch Prozessinnovationen voranzutreiben. Um sowohl die allgemeinen als auch die selbst gesteckten Klimaziele zu erreichen, benötigt es weitere Innovationen, die mittelfristig nicht nur als Einzelprojekte, sondern in der Breite umgesetzt werden. Best Practice Beispiele für Prozessinnovationen sind in Österreich in nahezu allen Bereichen der Stein- und keramischen Industrie bereits vorhanden und zeigen die Potenziale auf.

Um die Klimaziele zu erreichen und langfristig ein Wirtschaften im Einklang mit den vorhandenen Ressourcen zu ermöglichen, spielt die Kreislaufwirtschaft eine ebenso entscheidende Rolle. Anstelle einer linearen Wirtschaftsweise, müssen sowohl

(Wieder)gewinnung als auch (Wieder)verwertung von Rohstoffen von Anfang an mitgedacht werden. Die Stein- und keramische Industrie leistet hier bereits heute einen bedeutenden Beitrag, da die Produkte eine lange Lebensdauer und einen hohen Grad an Wiederverwertbarkeit aufweisen. Während seitens der Politik aktuell nur bestimmte Recyclingquoten gefordert sind, sollte aus wirtschaftlicher Sicht auch die Wertigkeit der Wiederverwendung von Materialien berücksichtigt werden. Dabei gilt es das Recycling so zu gestalten, dass die Materialien mit größtmöglichem Nutzen für Natur, Gesellschaft und Wirtschaft im Kreislauf bleiben.

Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft gemeinschaftlich zu denken, ist essenziell. Dabei können immer wieder Zielkonflikte entstehen: Zum Beispiel kann die Verwendung von Recyclingmaterial den CO₂-Ausstoß erhöhen; leistbares Wohnen für alle kann im Konflikt mit innovativen (und zunächst hochpreisigen) klimafreundlichen Bauweisen stehen. Diese Zielkonflikte anzuerkennen und gemeinschaftlich zum Wohle aller zu lösen, ist das Fundament, um den notwendigen Wandel von Wirtschaft und Gesellschaft aktiv zu gestalten.

Literaturverzeichnis

- Agrawal, Ajay, Alberto Galasso, und Alexander Oettl. „Roads and Innovation.“ *The Review of Economics and Statistics*, 2017: 417–434.
- Ahlfeldt, Gabriel M., und Arne Feddersen. „From Periphery to Core: Measuring Agglomeration Effects Using High-Speed Rail.“ 2015.
- Arvis, Jean-François, et al. *Connecting to Compete*. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2018.
- Baaske, W, S Kirchweger, und K Klinglmayer. *Regionalwirtschaftliche Effekte der mineralischen Baustoffherstellung in Österreich im Auftrag des Fachverband Steine/Keramik und Forum Rohstoffe*. Schlierbach: Studia, 2024.
- Bertoldi, Claudia. „Bauundwissen.“ 26. Juni 2020. <https://www.bauundwissen.ch/Htdocs/Files/v/7511.pdf/Artikel/204831-ZU-von-Verkehrswegen.pdf>.
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. *Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich: Statusbericht 2024 für das Referenzjahr 2022*. Wien: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 2024.
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. *Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich: Der neue Klimaschutz-Rahmen für den Verkehrssektor Nachhaltig - resilient - digital*. Wien: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 2021.
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. *Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft: Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie*. Wien: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 2022.
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. *Zielnetz 2040: Das Bahnnetz der Zukunft - Fachentwurf*. Wien: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 2024.

- Canning, David, und Peter Pedroni. „Infrastructure and Long Run Economic Growth.“ 1999.
- Chandra, Amitabh, und Eric Thompson. „Does public infrastructure affect economic activity?: Evidence from the rural interstate highway system.“ *Regional Science and Urban Economics, Volume 30, Issue 4*, 2000: 457-490.
- Cigu, Elena, Daniela Tatiana Agheorghiesei, Anca Florentina Gavriluță, und Elena Toader. „Transport Infrastructure Development, Public Performance and Long-Run Economic Growth: A Case Study for the Eu-28 Countries.“ *Sustainability*, 2019.
- Cohen, Jeffrey, und Cletus Coughlin. „Spatial Hedonic Models of Airport Noise, Proximity, and Housing Prices.“ *Journal of Regional Science, vol. 48, issue 5*, 2008: 859-878.
- De Benedictis, Luca, und Daria Taglioni. „The Gravity Model in International Trade.“ In *The Trade Impact of European Union Preferential Policies*, von Luca De Benedictis und Luca Salvatici. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011.
- Drucksache 19/30030. „Nachhaltigkeit beim Bauen im Schienennetz.“ *Anfrage, Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Matthias Gastel, Sven-Christian Kindler, Stefan Gelbhaar, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN*. Deutscher Bundestag 19. Wahlperiode, 2021.
- Duffy-Deno, Kevin, und Randall Eberts. „Public Infrastructure and Regional Economic Development: A Simultaneous Equations Approach.“ *Federal Reserve Bank of Cleveland, Working Paper No. 89-09.*, 1989.
- ecopals. 2024. <https://www.ecopals.de/>.
- FGSV. „Richtlinien für die Standardisierung des Überbaus von Verkehrsflächen (RStO) - Ausgabe 2012.“ 2012.
- Gibbons, Stephen, Teemu Lytikäinen, Henry Overman, und Rosa Sanchis-Guarner. „New Road Infrastructure: The Effects on Firms.“ 2017.
- Grimm, Roland. *baustoffwissen*. 2014. <https://www.baustoffwissen.de/die-geschichte-des-strassenbaus-31102023>.
- Institut für Höhere Studien. *Prognose der österreichischen Wirtschaft 2024-2028 - Kurzfassung*. Wien: Institut für Höhere Studien – Institute for Advanced Studies (IHS), 2024.
- Kappel, Marc. „Geschichte und Entwicklung des Straßenbaus.“ In *Angewandter Straßenbau*. Wiesbaden: Springer, Vieweg, 2016.

- Mobilitätsmagazin*. 27. Februar 2024. <https://www.bussgeldkatalog.org/diesel-fahrverbot/>.
- Munell, Alicia H. „Policy Watch, Infrastructure Investment and Economic Growth.“ *Journal of Economic Perspectives - Volume 6, Number 4*, 1992: 189-198.
- Österreichischer Baustoff-Recycling Verband. 2024. <https://brv.at/baustoff-recycling-beste-europaeische-innovationen-gefragt-2/>.
- Piribauer, Philipp, und Peter Huber. *Beschäftigungseffekte entlang des hochrangigen Straßennetzes in Österreich*. Wien: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, 2017.
- Pöyhönen, Pentti. „A Tentative Model for the Volume of Trade between Countries.“ *Springer Nature*, 1963: 93-100.
- Ramboll. „Analysis of Life-Cycle Greenhouse Gas Emissions of EU Buildings and Construction.“ 2024.
- Silent Rubber Pavements*. 2024. <https://silentrubberpave.eu/>.
- Spellberg, Ian. „Ecological effects of roads and traffic: a literature review.“ *Global Ecology & Biogeography Letters*, 2002.
- Stough, Roger. *Transport infrastructure*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.
- Strabag. 2024. <https://work-on-progress.strabag.com/de/material-kreislaufwirtschaft/clair-asphalt>.
- Theebe, Marcel A. J. „Planes, Trains, and Automobiles: The Impact of Traffic Noise on House Prices.“ *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 28, 2004: 209-234.
- Tinbergen, Jan. „Shaping the world economy: suggestions for an international economic.“ *The Twentieth Century Fund*, 1962: New York.
- Umweltbundesamt. 2024. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#verkehr-belastet-luft-und-klima-minderungsziele-der-bundesregierung>.
- Umweltbundesamt. 2024. <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/mobilitaet/mobilitaetsdaten/stickoxide-verkehr>.
- vestenamer. 2024. <https://www.vestenamer.com/de/altreifen-der-neue-alte-baustoff-105437.html>.

Weitbrecht, Gottfried, und Joachim Deleker. *auto-motor-und-sport.de*. 2023.
<https://professional.auto-motor-und-sport.de/faszination/fahrzeuggewichte-vergleich-e-auto-und-verbrenner/>.

Wien *Geschichte* Wiki. 2024.
<https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Stra%C3%9FenfLasterung>.

Windsberger, A, und B Windsberger. *Potenzialanalyse von veränderten Produktionsstrukturen in der österreichischen Industrie für globalen Klimaschutz und ihre monetären Auswirkungen*. Im Auftrag der Bundessparte Industrie, Fachverband Bergbau-Stahl, Fachverband der Chemischen Industrie, Austropapier, Fachverband Stein-Keramik, Fachverband Metalltechnische Industrie, Fachverband Nichteisen-Metallindustrie, St. Pölten: Institut für Industrielle Ökologie, 2019.

World Economic Forum. *The Global Risks Report 2024 - 19th Edition* . Cologny/Geneva: World Economic Forum, 2024.

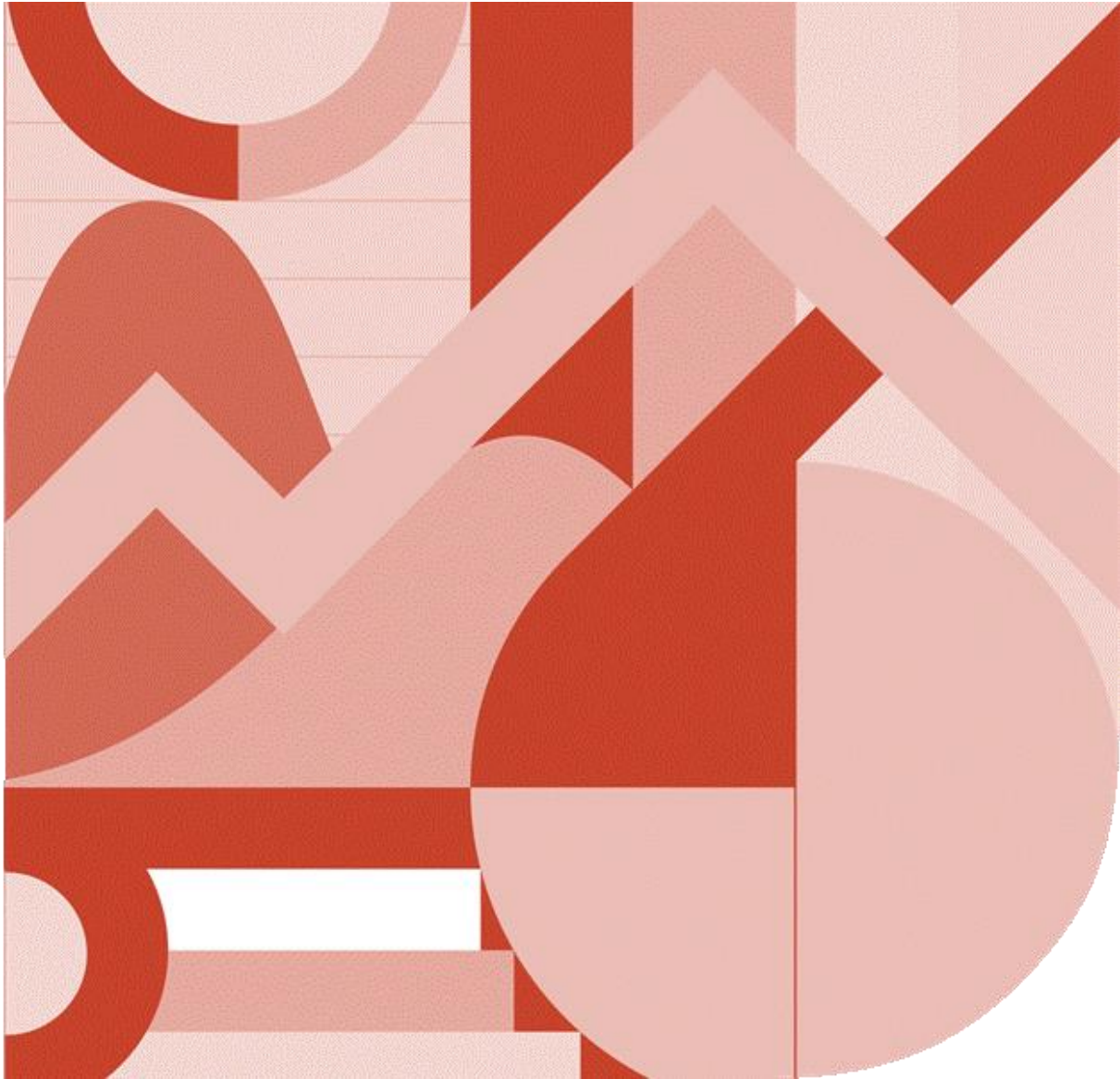
Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Monatlicher Economic Sentiment Indicator 2018-2024, Österreich	2
Abbildung 2: Definitionsbereiche der Stein- und keramischen Industrie	7
Abbildung 3: Bruttowertschöpfungseffekte in Mio. Euro, 2023	9
Abbildung 4: Beschäftigungseffekte, 2023	10
Abbildung 5: Löhne und Gehälter in Mio. Euro, 2023	11
Abbildung 6: Fiskalische Effekte nach Verwendungsebene in Mio Euro – Kerndefinition, 2023	13
Abbildung 7: Beschäftigungslandkarte der Stein- und keramischen Industrie	16
Abbildung 8: Gebäudebestand je Einwohner, 2023	18
Abbildung 9: Wohnungsbestand je Einwohner, 2023	19
Abbildung 10: Gebäude mit einem Baujahr vor 1919	19
Abbildung 11: Entwicklung der Bautätigkeit	20
Abbildung 12: An-, Auf-, und Umbautätigkeiten (ohne Wien)	21
Abbildung 13: Via Appia bei Minturnae	23
Abbildung 14: Modalsplit im Güterverkehr	27
Abbildung 15: Transportleistung nach Güterart	27
Abbildung 16: Betriebs- und Verkehrsleistung im Schienenverkehr	28
Abbildung 17: Die österreichische Museumslandschaft	29
Abbildung 18: Österreichische Publikationsdynamik	33
Abbildung 19: Publikationsdynamik im Bereich Stein und Keramik	34
Abbildung 20: Stellenwert der Stein- und keramischen Industrie nach Region	35
Abbildung 21: Das österreichische Kooperationsnetzwerk, 2015-2024, Länderebene	36
Abbildung 22: Das österreichische Kooperationsnetzwerk, 2015-2024, Organisationen	37
Abbildung 23: Österreichische Forschungsschwerpunkte, 2015-2024	38
Abbildung 24: Patentdynamik im Bereich Stein und Keramik	39
Abbildung 25: Stellenwert der Stein- und keramischen Industrie nach Region	40
Abbildung 26: Patententwicklung global und in der Europäischen Union (absolut)	41
Abbildung 27: Anteile Österreichs an der Europäischen Union und global	41
Abbildung 28: Entwicklung der Mitgliedsunternehmen des Fachverbands	42
Abbildung 29: Top-Anmelder Stein- und Keramik Fachverband (2000-2023)	43
Abbildung 30: Technologische Stärken Mitgliedsunternehmen des Fachverbands	44
Abbildung 31: Top-Anmelder Österreich Stein- und Keramik	45
Abbildung 32: Top-Anmelder Global Stein- und Keramik	46
Abbildung 33: SuK-Industrie im Kontext des Klimawandels	48
Abbildung 34: THG-Ausstoß der SuK-Industrie, absolut in Tonnen	49
Abbildung 35: Entwicklungspfade des THG-Ausstoßes bis 2100, C23	50

Abbildung 36: THG-Intensität nach Wirtschaftssektoren	50
Abbildung 37: Europäischer Vergleich: Gramm-THG pro Euro Bruttowertschöpfung (2021) des Sektors C23	51
Abbildung 38: Aufteilung der Energieeinsätze (TJ) auf die Energieträger, C23, 2022	52
Abbildung 39: Produkte der SuK-Industrie im Schienenverkehr	56
Abbildung 40: Zubau von Windanlagen 1994-2023, Österreich	59
Abbildung 41: Lebenszyklus eines Gebäudes und die SuK-Industrie.....	60
Abbildung 42: Prinzipien der Kreislaufwirtschaft	64
Abbildung 43: Zirkularitätsrate Österreichs und der EU-27, zeitliche Entwicklung 2010-2022	69
Abbildung 44: Abfallströme Bau- und Abbruchabfälle, 2022	70
Abbildung 45: Thermische Verwertung und Deponierung von Abfällen, 2022	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fiskalische Effekte in Mio. Euro, 2023.....	12
Tabelle 2: Gebäudebestand 2023 - absolut	17
Tabelle 3: Gebäudebestand 2023 – je Einwohnerin und Einwohner	17
Tabelle 4: Klimaziele – konkrete Zielsetzungen der Mitgliedsbetriebe	53
Tabelle 5: Ausbauziel erneuerbarer Energieträger bis 2030	58
Tabelle 6: Ziele im Bereich Bauwirtschaft und Infrastruktur (mit Relevanz für die Stein- und keramische Industrie)	66
Tabelle 7: Ziele im Bereich Mobilität (mit Relevanz für die Stein- und keramische Industrie)	68
Tabelle 8: Ziele im Bereich Abfälle und Sekundärrohstoffe (mit Relevanz für die Stein- und keramische Industrie)	68
Tabelle 9: Wiederverwertung nach Material (Bau- und Abbruchabfälle), 2022	71



Bedeutung der Stein- und keramischen Industrie

Im Auftrag des Fachverbands Stein- und keramische Industrie

Berrer, Helmut
Boch, Michael
Fichtinger, Markus
Graser, Georg
Grohall, Günther
Groß, Miriam
Schneider, Christoph

Oktober 2024



© 2024 Economica

Bürgerspitalgasse 8 | A-1060 Wien