

Der Fußabdruck des österreichischen Staates

**Analyse des weltweiten Materialverbrauchs und der
Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors**

Endversion

**Stefan Giljum, Julia Kreimel, Andreas Kroiss, Leon Schickendantz,
Stephan Lutter**

Institute for Ecological Economics

Wirtschaftsuniversität Wien (WU)

23. April 2024

Inhalt

Zusammenfassung.....	6
1. Einleitung	9
1.1. Die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen durch den Staat	9
1.2. Öffentliche Beschaffung als Politikinstrument	10
1.3. Ziele und Struktur dieser Studie	11
2. Methode und Umsetzung	13
2.1. Input-Output-Analyse	13
2.2. Input-Output Datenbank „GLORIA“	15
2.3. Erweiterung von GLORIA mit Umweltdaten	16
3. Der Fußabdruck des österreichischen Staates	17
3.1. Der Fußabdruck der österreichischen Wirtschaft nach Endnachfragekategorien ..	17
3.2. Abschätzung des Gesamt-Fußabdrucks des österreichischen Staates.....	22
3.3. Detailanalyse des öffentlichen Konsums	25
3.3.1. Fußabdruck nach Rohstoffgruppen	26
3.3.2. Fußabdruck nach Herkunftsländern	28
3.3.3. Fußabdruck nach Wirtschaftsbereichen	31
3.4. Lieferketten hinter dem öffentlichen Konsum.....	33
3.5. Der Fußabdruck des öffentlichen Konsums im europäischen Vergleich	37
4. Schlussfolgerungen und Empfehlungen	39
Literaturverzeichnis.....	42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anteil der Endnachfragekategorien am Material- und THG-Fußabdruck, 2019.....	18
Abbildung 2: Entwicklung des Materialfußabdrucks nach den drei Hauptkategorien der Endnachfrage, 1995-2019.....	19
Abbildung 3: Entwicklung des THG-Fußabdrucks nach den drei Hauptkategorien der Endnachfrage, 1995-2019	20
Abbildung 4: Materialintensitäten entlang aller Wertschöpfungsketten der drei Hauptkategorien der Endnachfrage, 1995-2019.....	20
Abbildung 5: Treibhausgasintensitäten entlang aller Wertschöpfungsketten der drei Hauptkategorien der Endnachfrage, 1995-2019	21
Abbildung 6: Der Material- und Treibhausgasfußabdruck Österreichs nach Endnachfragekategorien inkl. Abschätzung des staatlichen Anteils der Bruttoanlageinvestitionen, 2019	23
Abbildung 7: Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums inkl. Abschätzung des staatlichen Anteils der Bruttoanlageinvestitionen, 1995-2019	23
Abbildung 8: Der THG-Fußabdruck des öffentlichen Konsums inkl. Abschätzung des staatlichen Anteils der Bruttoanlageinvestitionen, 1995-2019	24
Abbildung 9: Entwicklung des Material- und Treibhausgasfußabdrucks des öffentlichen Konsums in Österreich, 1995-2019.....	26
Abbildung 10: Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Rohstoffkategorien, 1995-2019*	27
Abbildung 11: Primärenergieverbrauch Österreichs und Chinas nach Energieträgern, 2022	28
Abbildung 12: Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Herkunftsländern der Rohstoffe, 1995-2019*	29
Abbildung 13: Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Rohstoffkategorien und Herkunftsregionen, 2019*	29
Abbildung 14: Der Treibhausgasfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Herkunftsländern, 1995-2019*.....	31
Abbildung 15: Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Produkt- und Dienstleistungsgruppen, 1995-2019*	32
Abbildung 16: Der Treibhausgasfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Produkt- und Dienstleistungsgruppen, 1995-2019*	33
Abbildung 17: Vorleistungen hinter dem Materialfußabdruck (links) und dem THG-Fußabdruck (rechts) des Endnachfragesektors Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung und Verteidigung, 2018.....	34

Abbildung 18: Vorleistungen hinter dem Materialfußabdruck (links) und dem THG-Fußabdruck (rechts) des Endnachfragesektors Bildungsleistungen, 2018 ..36

Abbildung 19: Vorleistungen hinter dem Materialfußabdruck (links) und dem THG-Fußabdruck (rechts) des Endnachfragesektors Gesundheitsleistungen und soziale Fürsorge, 201837

Abbildung 20: Pro-Kopf THG-Fußabdruck des öffentlichen Konsums der EU-27 Länder, 201838

Abbildung 21: Pro-Kopf Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums der EU-27 Länder, nach Materialkategorien, 2018.....39

Zusammenfassung

Die Bedeutung der öffentlichen Nachfrage in Österreich

Vor dem Hintergrund der Klimakrise und der Überschreitung zahlreicher planetarer Grenzen durch menschliches Handeln kommen dem verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen und nachhaltigen Konsumaktivitäten eine zentrale Bedeutung zu. Auch der öffentliche Sektor kann dazu einen wichtigen Beitrag leisten.

Im Jahr 2022 machte die öffentliche Nachfrage 29% des gesamten Konsums an Sach- und Dienstleistungen in Österreich aus. Dazu zählen beispielsweise staatliche Dienstleistungen in den Bereichen Verwaltung, Gesundheit, Bildung oder Landesverteidigung. Betrachtet man die Ausgaben für Investitionen in Österreich, so hatte der öffentliche Sektor einen Anteil von 13%. Der Staat hat also mit seiner Kaufkraft einen enormen Hebel, um nachhaltige Produkte, Dienstleistungen und Bautätigkeit zu fördern.

Die vorliegende Studie liefert Berechnungen zum Material- und Treibhausgas (THG)-Fußabdruck des österreichischen Staats, um umweltpolitische Debatten rund um eine umweltfreundliche öffentliche Beschaffung mit empirischen Fakten zu untermauern.

Berechnung des weltweiten Materialverbrauchs und der Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors

Der Material- bzw. THG-Fußabdruck Österreichs beinhaltet sämtliche Rohstoffe bzw. THG-Emissionen, die entlang der weltweiten Wertschöpfungsketten von Waren und Dienstleistungen zum Einsatz kommen, welche in den österreichischen Endkonsum fließen, das heißt, in der Volkswirtschaft nicht weiterverarbeitet werden.

Für solche Berechnungen kommen globale Berechnungsmodelle zum Einsatz, welche die weltweiten Lieferketten vollständig abbilden und allen Waren und Dienstleistungen einen Anteil an den weltweiten THG-Emissionen sowie der Materialnutzung zuteilen. So kann für jedes Land der Material- bzw. THG-Fußabdruck ermittelt werden. Die Ergebnisse können zudem nach den Kategorien der Endnachfrage unterteilt werden. Unter der öffentlichen Endnachfrage versteht man die Summe aller Sach- und Dienstleistungen, die der Staat und seine Teilorganisationen nachfragen. Daneben sind der Konsum privater Haushalte und Bruttoanlageinvestitionen weitere zentrale Endnachfragekategorien.

Der Material- und Treibhausgasfußabdruck des österreichischen Staats

Im Jahr 2019 hinterließ der öffentliche Endkonsum Österreichs weltweit einen Materialfußabdruck von 17,9 Millionen Tonnen und einen THG-Fußabdruck von 9,7 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten. Dies entspricht rund 2 Tonnen Rohstoffe bzw. 1 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Kopf. Damit lag Österreich deutlich über dem EU-Durchschnitt. Addiert man den Anteil des staatlichen Sektors an den Investitionen zum öffentlichen Konsum, so erhöht sich der Materialfußabdruck im Jahr 2019 um 65% und der THG-Fußabdruck um 35%.

Damit trug der österreichische Staat 12-13% zum gesamten österreichischen Fußabdruck bei. Abbildung I zeigt die Bedeutung des Staates im Kontext der anderen Kategorien der Endnachfrage, wie etwa dem privaten Konsum.

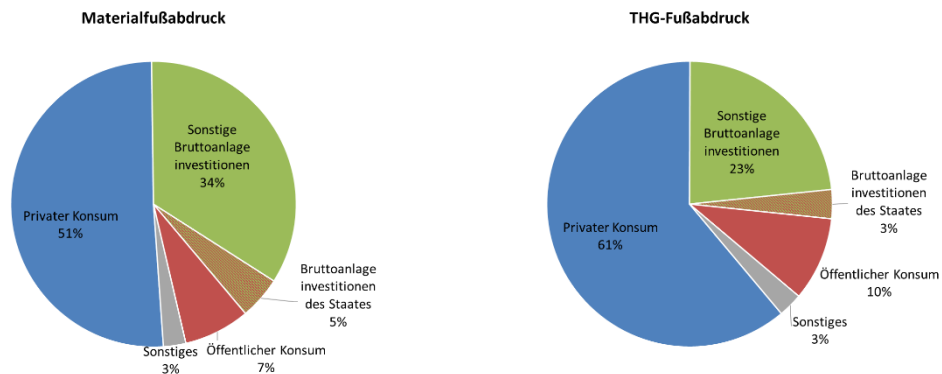


Abbildung I: Der Material- und THG-Fußabdruck Österreichs nach Endnachfragekategorien inkl. Abschätzung des Staatlichen Anteils der Bruttoanlageinvestitionen, 2019

Quelle: eigene Berechnungen

Detailanalyse des öffentlichen Konsums

Sowohl der Materialfußabdruck als auch der THG-Fußabdruck der öffentlichen Nachfrage unterlagen im Zeitraum 1995 bis 2019 insgesamt einem leicht ansteigenden Trend – auch wenn sie in der Detailbetrachtung deutliche Schwankungen aufweisen. Der Materialfußabdruck pendelte im gesamten Betrachtungszeitraum zwischen 15 und etwa 20 Millionen Tonnen. Der Treibhausgasausstoß durch den öffentlichen Konsum folgte einem ähnlichen Verlauf, jedoch mit weniger starken Schwankungen.

Während die Fußabdrücke in absoluten Werten weitgehend stabil blieben bzw. anstiegen, sind die Umweltintensitäten des öffentlichen Konsums über den gesamten Zeitraum stark rückläufig. Im Jahr 2019 mussten daher für die vom Staat konsumierten Produkte und Dienstleistungen pro Geldeinheit deutlich weniger Material bzw. THG-Emissionen über alle Lieferketten eingesetzt bzw. emittiert werden als im Jahr 1995.

Herkunftsländer und Hotspot-Sektoren

Die Analyse der Material- und Treibhausgasfußabdrücke nach Ursprungsregionen, die direkt oder indirekt zur Herstellung von Produkten und Dienstleistungen für den öffentlichen Konsum in Österreich beitrugen, veranschaulicht die große Bedeutung des internationalen Handels für Österreich. So betrug der Anteil des Materialfußabdrucks mit Ursprungsland Österreich 1995 noch 36%. 2019 ging dieser Anteil auf 27% zurück. Der Rückgang wurde vor allem durch Vorleistungen aus anderen europäischen Ländern kompensiert, deren Anteil in diesem Zeitraum von 28% auf 35% anstieg. Weiters spiegelt der zunehmende Anteil von Vorleistungen aus dem asiatisch-pazifischen Raum am Material- und THG-Fußabdruck die über den Zeitraum steigende Bedeutung Asiens in internationalen Lieferketten wider.

Die öffentliche Endnachfrage lässt sich in verschiedene Sektoren unterteilen. Die Wirtschaftsbereiche „Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung und Verteidigung“ sowie „Gesundheitsleistungen, Soziale Fürsorge“ hatten mit je einem Drittel über den gesamten Zeitraum den größten Anteil am Materialfußabdruck (Abbildung II). Im Bereich der Treibhausgasemissionen waren Gesundheitsleistungen und die soziale Fürsorge mit 31% für den größten Anteil der Klimaauswirkungen der staatlichen Endnachfrage verantwortlich. Hier ist es vor allem der Energiebedarf von Gesundheitseinrichtungen, der Treibhausgasemissionen verursacht.

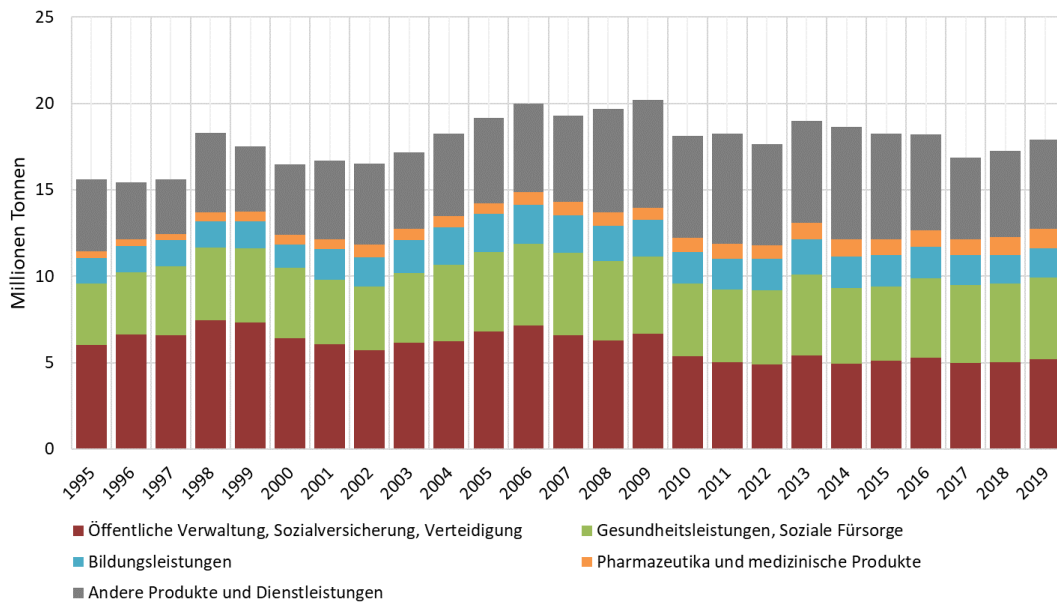


Abbildung II: Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Produkt- und Dienstleistungsgruppen, 1995-2019

Quelle: eigene Berechnungen.

Lieferketten hinter dem öffentlichen Konsum

Die Analyse der Lieferketten bzw. Vorleistungen hinter dem öffentlichen Konsum zeigt, welche Sektoren hinter dem Material- bzw. THG-Fußabdruck stehen. Die Ergebnisse des Materialfußabdrucks zeigen, dass in allen zentralen staatlichen Bereichen die Bauwirtschaft für einen wichtigen Teil der Vorleistungen verantwortlich war. Diese Vorleistungen des öffentlichen Endkonsums aus der Bauwirtschaft beziehen sich insbesondere auf Instandhaltungsarbeiten oder Reparaturen. Der Neubau von Gebäuden oder Infrastruktur zählt nicht als Vorleistung des öffentlichen Konsums, sondern wird als staatliche Investition verbucht. Für den THG-Fußabdruck spielt die Bereitstellung von Energie in zentralen Bereichen wie dem Bildungs- oder dem Gesundheitswesen die bedeutendste Rolle.

Schlussfolgerungen

Die Analysen im Rahmen dieser Studie haben gezeigt, dass der österreichische Staat bedeutende Fußabdrücke auf weltweiter Ebene hinterlässt. Auch wenn die Rohstoffe entlang der Produktionsketten immer effizienter eingesetzt werden, ging der Material- bzw. THG-Fußabdruck der öffentlichen Endnachfrage in absoluten Zahlen über den gesamten Betrachtungszeitraum nicht signifikant zurück.

Die Ergebnisse veranschaulichen, dass Österreich seine Bemühungen erhöhen sollte, um mit der öffentlichen Nachfrage einen noch stärkeren Beitrag zu einer nachhaltigen Ressourcennutzung und zum Klimaschutz zu leisten. Sämtliche Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Beschaffung sollten dabei die gesamte Wertschöpfungskette mit einbeziehen, da Österreich einen Großteil seiner Fußabdrücke im Ausland hinterlässt. Um den globalen Fußabdruck staatlicher Aktivitäten zu reduzieren und die Hebelwirkung einer umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung zu nutzen, müssen daher die Anstrengungen – insbesondere auch der Einfluss entlang der Produktionsketten – in Zukunft noch weiter verstärkt werden.

1. Einleitung

Natürliche Ressourcen wie Rohstoffe, Wasser oder Landfläche bilden die materielle Grundlage aller wirtschaftlichen Aktivitäten und sichern das Fortbestehen unserer Gesellschaften. Sie sind die Basis für Konsumaktivitäten, beispielsweise in den Bereichen Ernährung, Wohnen und Mobilität, sowie für Investitionen, etwa in den Bereichen Bau- oder Energiewirtschaft.

Der Konsum an natürlichen Ressourcen in wohlhabenden Ländern wie Österreich ist im internationalen Vergleich sehr hoch und trägt zu einer Übernutzung der ökologischen Kapazitäten des Planeten bei (Eisenmenger et al. 2020). Dies zeigt sich in einer Vielzahl von negativen Auswirkungen auf die Umwelt, z.B. dem Verlust der biologischen Vielfalt oder der globalen Erwärmung als Folge des Ausstoßes von Treibhausgasemissionen. Insbesondere die Rohstoffnutzung hängt direkt oder indirekt mit der Nutzung anderer Ressourcen wie Land oder Wasser beziehungsweise mit Auswirkungen auf die Umwelt zusammen. So ist etwa die Hälfte der globalen Treibhausgasemissionen auf die Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen zurückzuführen (UNEP IRP 2020).

Mit dem Konzept der planetaren Grenzen wurden für neun Bereiche der menschengemachten Umweltveränderungen Belastungsgrenzen definiert, die eingehalten werden müssen, damit die Lebensgrundlagen für Menschen auf der Erde erhalten bleiben (Rockström et al. 2009; Steffen et al. 2015). Laut aktuellen Berechnungen wurden global gesehen bereits sechs dieser neun Belastungsgrenzen überschritten, etwa in den Bereichen Klimawandel, Wasser- oder Flächennutzung (Richardson et al. 2023).

Für einen verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen spielen nachhaltige Konsumaktivitäten sowohl der privaten Haushalte wie auch des öffentlichen Sektors eine zentrale Rolle. Über nachhaltige Beschaffungsvorgänge kann der Staat einen wichtigen Beitrag leisten und seine Kaufkraft als Hebel nutzen, um ressourcenschonende und klimafreundliche Produkte und Dienstleistungen zu fördern (Klien et al. 2023a).

1.1. Die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen durch den Staat

Die öffentliche Hand spielt für die österreichische Volkswirtschaft in vielerlei Hinsicht eine wichtige Rolle. Einerseits investiert der Staat in große Infrastrukturprojekte, beispielsweise den Ausbau der Verkehrs- oder Energieinfrastruktur. Andererseits werden vom Staat Dienstleistungen in den Bereichen Verwaltung, Gesundheit, Bildung oder Landesverteidigung bereitgestellt. Im Rahmen dessen beschafft der Staat auch Produkte wie beispielsweise Lebensmittel oder Medikamente auf dem Markt, die über soziale Sachleistungen an Einzelpersonen zurückfließen.

Betrachtet man durch den Staat beschaffene Sach- und Dienstleistungen, so trägt die öffentliche Nachfrage in der Europäischen Union zwischen 14% und 16% zum Bruttoinlandsprodukt bei (Europäisches Parlament 2023; Núñez Ferrer 2020). In Österreich machten die Konsumausgaben des Staates im Jahr 2022 29% des gesamten Konsums aus (Statistik Austria 2023b). Die Ausgaben für Investitionen des österreichischen Staates in Maschinen, Bauten und sonstige Anlagen im Jahr 2019 lagen bei 13% der gesamten Ausgaben in Bruttoanlageinvestitionen (Statistik Austria 2023a). Der Staat hat somit durch seine Marktmacht einen Hebel in der

Hand, um die Nachfrage nach nachhaltigen Produkten zu fördern und damit negative Umweltfolgen des Konsums zu reduzieren. Gleichzeitig kann der Staat damit seiner Vorbildwirkung gegenüber der Gesellschaft gerecht werden.

Eine Studie des Weltwirtschaftsforums und der Boston Consulting Group kam zu dem Ergebnis, dass alle Regierungen weltweit durch ihre Beschaffung für 15% der globalen Treibhausgas-Emissionen (Scope 1-3¹) verantwortlich sind und dass diese Emissionen mit einer umweltfreundlichen Beschaffung deutlich reduziert werden können (WEF and BCG 2022). Auch im aktuellen österreichischen Regierungsprogramm 2020–2024 sind eine klimaneutrale Verwaltung und nachhaltige Beschaffung als Ziele festgelegt (Österreichische Bundesregierung 2020). Der öffentlichen Hand kommt also für die Erreichung von Nachhaltigkeits- und Klimazielen wie dem Europäischen Green Deal oder dem Pariser Klimaabkommen eine zentrale Bedeutung zu.

1.2. Öffentliche Beschaffung als Politikinstrument

In Österreich regelt das nationale Vergaberecht die Beschaffung von Leistungen durch öffentliche Auftraggeber. Bei öffentlichen Aufträgen ab einem bestimmten Schwellenwert gelten außerdem die allgemeinen EU-Vorschriften für die Vergabe öffentlicher Aufträge (Europäisches Parlament und Europäischer Rat 2014a). Das österreichische Vergaberecht beinhaltet die Grundsätze, nach denen öffentliche Aufträge vergeben werden: freier und lauterer Wettbewerb, Diskriminierungsverbot, Gleichbehandlungs- und Transparenzgebot sowie Vergabe zu einem angemessenen Preis. Mit der sogenannten „Umweltgerechtigkeit“ als ein weiterer Grundsatz sind auch ökologische Aspekte festgehalten. Als Beispiele dafür werden Energieeffizienz, Materialeffizienz, Abfall- und Emissionsvermeidung und Bodenschutz genannt (Österreichische Bundesregierung 2023).

Konkrete Nachhaltigkeitskriterien für eine umweltgerechte Beschaffung sind im österreichischen Aktionsplan für nachhaltige öffentliche Beschaffung (naBe-Aktionsplan) festgelegt (BMK 2021). Der naBe-Aktionsplan geht auf Initiative der Europäischen Union zurück, welche die Mitgliedsstaaten im Jahr 2003 aufforderte, nationale Aktionspläne zur Ökologisierung der öffentlichen Beschaffung zu erstellen.

Österreich verabschiedete seinen Aktionsplan für nachhaltige öffentliche Beschaffung erstmals im Jahr 2010 (BMLFUW 2010). Er richtet sich an alle öffentlichen Auftraggeber in Österreich und enthält einen umfassenden Katalog von Umweltkriterien. Nach einem Auftrag zur Aktualisierung des naBe-Aktionsplans im Ministerratsvortrag im Jahr 2018 trat der neue naBe-Aktionsplan mit aktualisierten Beschaffungskriterien 2021 in Kraft (BMK 2021).

Der naBe-Aktionsplan unterscheidet 16 Beschaffungsgruppen, von Hoch- und Tiefbau über Events und Fahrzeuge bis hin zu Lebensmitteln. Für jede dieser Beschaffungsgruppen sind verpflichtende, sowie optionale ökologische Kernkriterien festgelegt. Angewandt werden die Kriterien für eine nachhaltige Beschaffung insbesondere von der Bundesbeschaffung GmbH (BBG).

¹ In der Bilanzierung von Treibhausgasemissionen werden drei Geltungsbereiche unterschieden: Der sogenannte „Scope 1“ bezeichnet Emissionen aus Quellen, die direkt im Geltungsbereich des Staates liegen, z.B. Emissionen aus dem öffentlichen Verkehr. „Scope 2“-Emissionen sind mit der Nutzung von zugekaufter Energie verbunden. Dem Bereich „Scope 3“ werden Emissionen zugerechnet, die entlang der Lieferketten von Produkten und Dienstleistungen entstehen, die der Staat bezieht.

Neben dem Vergaberecht und dem naBe-Aktionsplan gibt es außerdem sektorspezifische Nachhaltigkeitskriterien der EU für bestimmte Teilbereiche der öffentlichen Beschaffung (Europäisches Parlament und Europäischer Rat 2014b). Sie gelten für Unternehmen in den Bereichen Wasser, Energie, Verkehr und Postdienste und werden beispielsweise bei der Beschaffung von Straßenfahrzeugen oder Gebäuden angewandt (siehe Box 1).

Box 1: Green Public Procurement in der Europäischen Union

Green Public Procurement (GPP) beschreibt die staatliche Beschaffung von Waren, Dienstleistungen und Bauleistungen mit geringeren Umweltauswirkungen entlang des gesamten Lebenszyklus (Europäische Kommission 2008).

Die Europäische Kommission begann bereits 2003 mit der Förderung der umweltorientierten öffentlichen Beschaffung. Sie empfahl den Mitgliedsstaaten bis Ende 2006 nationale Aktionspläne zur Ökologisierung der öffentlichen Beschaffung zu verabschieden. Bis auf vier Länder sind dieser Aufforderung alle EU-Mitgliedsländer nachgekommen (Stand April 2023; Europäische Kommission 2023b).

Die Europäische Kommission hat außerdem freiwillige GPP-Kriterien für verschiedene Produktgruppen entwickelt und bietet den Mitgliedsländern Unterstützung in Form von Richtlinien, Handbüchern etc. für die Implementierung in nationalen Aktionsplänen (Europäische Kommission 2023a).

Die Rolle der umweltorientierten Beschaffung als politisches Instrument ist mit dem Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft (Europäische Kommission 2020) im Green Deal der EU verankert. Abgesehen von einigen Teilbereichen der öffentlichen Beschaffung, für die sektorspezifische Nachhaltigkeitskriterien existieren, ist GPP jedoch in der EU derzeit eine freiwillige Praxis. Folglich ist auch die Umsetzung der Mitgliedsstaaten unterschiedlich ambitioniert. Zudem gibt es bislang keine verpflichtende Berichterstattung und somit kaum Daten zur Anwendung von GPP durch die einzelnen Mitgliedsstaaten (Nilsson Lewis et al. 2023).

Sowohl auf EU-Ebene als auch auf nationaler Ebene laufen Initiativen, welche die umweltorientierte öffentliche Beschaffung vorantreiben sollen. Dennoch ist das Wissen über den Beitrag der öffentlichen Beschaffung zu Umweltthemen wie Ressourcenverbrauch und den damit verbundenen negativen Umweltfolgen, wie etwa die Klimaauswirkungen, nach wie vor beschränkt.

1.3. Ziele und Struktur dieser Studie

Erste Untersuchungen zu den globalen Materialströmen, die durch die öffentliche Nachfrage in Österreich induziert werden, wurden in einer Studie der Wirtschaftsuniversität Wien im Jahr 2016 vorgelegt (Giljum et al. 2016). Darin wurde für den Zeitraum 1995 bis 2015 der weltweite Materialfußabdruck des Staates (siehe Box 2 für eine Kurzerläuterung von Fußabdruck-Indikatoren) berechnet und die wichtigsten Endnachfragesektoren analysiert. Die hier durchgeführte Untersuchung baut auf der Analyse aus dem Jahr 2016 auf und erweitert diese.

Der Fokus der Analyse liegt auch in der vorliegenden Studie auf der Endnachfrage des österreichischen Staates nach Gütern und Dienstleistungen. Neben den Materialflüssen werden zudem die globalen Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors berechnet und analysiert. Dabei werden alle Vorleistungen entlang nationaler und internationaler Wertschöpfungsketten berücksichtigt.

Box 2: „Fußabdruck“-Indikatoren

Mithilfe eines sogenannten „Fußabdruck“-Indikators lässt sich veranschaulichen, wieviel Ressourcen durch die Konsumaktivitäten eines Landes weltweit in Anspruch genommen werden bzw. wie viele Emissionen und Abfälle entstehen. Ein „Fußabdruck“-Indikator berücksichtigt somit aller internationalen Lieferketten und quantifiziert die globalen Umweltfolgen, welche mit der Endnachfrage nach Produkten und Dienstleistungen in einem Land in Verbindung stehen. In der vorliegenden Studie werden zwei Arten von „Fußabdruck“-Indikatoren berechnet und analysiert. Einerseits der Materialfußabdruck, welcher die Entnahmen von Rohstoffen entlang von Lieferketten darstellt. Andererseits der Treibhaus-Fußabdruck (THG-Fußabdruck), welcher auf die Emissionen verschiedener klimawirksamer Gase fokussiert.

Im Vergleich zum Bericht von 2016 wird in der vorliegenden Studie ein neues Berechnungsmodell verwendet (siehe Kapitel 2), welches auch bei Arbeiten zu Materialfußabdrücken des International Resource Panel der Vereinten Nationen (UNEP IRP) zum Einsatz kommt. Dies ermöglicht eine Ausweitung der Zeitreihe bis 2018 und die Durchführung von Trendabschätzungen für das Jahr 2019.

Ziel dieser Analysen ist die Erweiterung der empirischen Faktenbasis für politische Diskussionen und Schlussfolgerungen im Kontext nachhaltiger staatlicher Beschaffung. Auf Basis der Berechnungen können geografische oder sektorale „Hotspots“, also besonders wichtige Handlungsfelder, identifiziert werden. Da der angewendete Modellierungsansatz auf aggregierten, volkswirtschaftlichen Daten basiert, können jedoch keine detaillierten Handlungsanweisungen oder konkrete Kriterien für die nachhaltige Beschaffung einzelner Produkte abgeleitet werden.

Die folgenden Fragen werden in der vorliegenden Studie beantwortet:

- Wie hoch sind der Materialverbrauch und die Treibhausgasemissionen der Endnachfrage durch den österreichischen Staat?
- Wie groß sind die Umweltwirkungen des Staates im Vergleich zu anderen Endnachfragebereichen in Österreich, wie etwa dem privaten Konsum?
- Welche Endnachfragesektoren (z.B. Bildungswesen oder Gesundheitswesen) tragen den größten Anteil zum Fußabdruck des österreichischen Staates bei?
- Wie haben sich der Fußabdruck des österreichischen Staates und seine wichtigsten Endnachfragesektoren über die Periode 1995 bis 2019 verändert?
- Welche nationalen und internationalen Wertschöpfungsketten tragen hauptsächlich zu Materialverbrauch und Treibhausgasemissionen bei?
- Liegen die Hotspots des Materialverbrauchs bzw. der Treibhausgasemissionen im Inland oder im Ausland?
- Wie schneidet Österreich im Vergleich zu anderen europäischen Ländern ab, was den Materialverbrauch und die Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors betrifft?

In Kapitel 2 wird die angewendete Berechnungsmethode im Detail erläutert. Im Hauptkapitel 3 werden die Ergebnisse zum Material- bzw. THG-Fußabdruck des Staates in Österreich erläutert. Dabei werden zunächst die Fußabdrücke insgesamt und der Beitrag unterschiedlicher Endnachfragekategorien verglichen, bevor die öffentliche Endnachfrage im Detail analysiert wird, etwa nach Herkunftsregionen sowie Sektoren der öffentlichen Nachfrage. Anschließend werden die globalen Lie-

ferketten hinter den Fußabdrücken der öffentlichen Endnachfrage betrachtet. Kapitel 4 beinhaltet Schlussfolgerungen und Empfehlungen, die sich aus den vorangegangenen Analysen des Material- und THG-Fußabdrucks ableiten lassen.

2. Methode und Umsetzung

Ressourcennutzung oder Umweltauswirkungen wie Materialnutzung oder Treibhausgasemissionen von Ländern kann man aus zwei verschiedenen Blickwinkeln betrachten: der produktionsbasierten Perspektive einerseits und der konsumorientierten Perspektive andererseits. Die produktionsbasierte Perspektive beinhaltet nur die Ressourcennutzung oder Umweltauswirkungen innerhalb eines Landes, also zum Beispiel den Abbau von Sand, die Ernte von Getreide oder die innerhalb Österreichs emittierten Treibhausgasemissionen, etwa aus Kraftwerken, Gebäuden oder Fahrzeugen. Die Konsumperspektive zeigt den gesamten globalen Ressourceneinsatz bzw. Umweltauswirkungen der in einem Land konsumierten Güter und berücksichtigt dabei alle Vorleistungen, auch wenn sie im Ausland stattgefunden haben. Mit der Konsumperspektive oder dem sogenannten „Fußabdruck“ wird also ersichtlich, inwiefern der Konsum in Österreich im In- und Ausland beispielsweise Rohstoffe beansprucht oder Treibhausgase verursacht.

Die Fußabdrücke des Konsums können mit verschiedenen Methoden berechnet werden (Lutter et al. 2016). Wie in der Studie aus dem Jahr 2016, wurde auch in der vorliegenden Studie ein Top-Down-Berechnungsansatz, die „Input-Output-Analyse“ angewandt.

2.1. Input-Output-Analyse

Input-Output-Modelle werden in der Wirtschaft verwendet, um die Struktur der Produktion und des Endverbrauchs innerhalb einer Volkswirtschaft oder zwischen mehreren Volkswirtschaften zu analysieren. In letzterem Fall spricht man von einem sogenannten multi-regionalen Input-Output Modell (MRIO-Modell), da auch die Handelsverflechtungen der Länder und Regionen abgebildet werden. Aufgrund der zunehmenden Integration der Weltwirtschaft haben diese Modelle in den letzten beiden Jahrzehnten einen enormen Aufschwung erlebt.

MRIO-Modelle basieren auf Input-Output (IO)-Statistiken nationaler statistischer Ämter. Sie sind ein zentraler Bestandteil der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) und folgen international einheitlichen Standards. Die VGR besteht aus mehreren Strom- und Bestandsrechnungen, die das Wirtschaftsgeschehen eines Landes in einen bestimmten Zeitraum quantitativ (bewertet in Geldeinheiten) und systematisch erfassen. Für Länder der europäischen Union gibt es dazu ein international kompatibles EU-Regelwerk (Europäische Union 2014).

Verflechtet man die IO-Tabellen einzelner Länder und ergänzt diese um Daten zum internationalen Handel (Handelsflüsse zwischen einzelnen Sektoren unterschiedlicher Länder), kann man Güterströme weltweit von ihrer Produktion bis zur letzten Verwendung (Endnachfrage) verfolgen. Als Endnachfrage bezeichnet man die Verwendung von Gütern, die in der Volkswirtschaft nicht weiterverarbeitet werden und nicht weiter zirkulieren. Die erste große Kategorie der Endnachfrage ist der Endkonsum. Hier wird unterteilt in den öffentlichen Konsum, den privaten Konsum und den Konsum von Organisationen ohne Erwerbszweck. Neben dem Konsum bilden die Investitionen die zweite zentrale Komponente der Endnachfrage.

Im vorliegenden Bericht liegt der Fokus einerseits auf der Kategorie des öffentlichen Konsums, also der Summe aller Sach- und Dienstleistungen, die der Staat und seine Teilorganisationen als Teil der letzten Verwendung nachfragen. Um auch staatliche Investitionen abzubilden, wurde andererseits der Anteil des Staates an den Bruttoanlageinvestitionen mit Hilfe von Daten aus den VGR Konten von Eurostat (2024) abgeschätzt. Dabei wurde die Annahme getroffen, dass ein Euro an Investition eine einheitliche Material- und THG-Intensität aufweist, unabhängig davon, ob die Investition von staatlicher Seite oder durch private Akteure durchgeführt wurde.

Die Einbeziehung dieser groben Abschätzung zu den Umweltauswirkungen der staatlichen Investitionen deckt jedoch nicht das gesamte Investitionsvolumen des Staates vollständig ab. Dafür müssten auch die Investitionen der sogenannten öffentlich kontrollierten nicht-finanziellen Kapitalgesellschaften berücksichtigt werden. Eine Berechnung der Auswirkungen dieser Investitionen auf die Fußabdrücke war jedoch im Zuge dieser Studie nicht durchführbar (siehe Box 3 für Details).

Durch die Berücksichtigung aller Kategorien des staatlichen Endkonsums sowie die Abschätzung eines Teiles der staatlichen Investitionen kann die vorliegende Studie die im naBe festgelegten 16 Produktgruppen an Waren, Dienstleistungen und Bauleistungen prinzipiell abbilden. Die Fußabdrücke der Bauleistungen werden jedoch quantitativ unterschätzt, da ein Teil der staatlichen Investitionen nicht abbildbar ist. Weiters soll an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen werden, dass die MRIO-Methode auf der Ebene aggregierter Sektoren operiert und somit keine spezifischen Empfehlungen für einzelne Produkte geben kann.

Box 3: Die Abbildung staatlicher Aktivitäten in der VGR

Zu einem der wichtigsten Grundzüge des VGR-Systems zählt die Darstellung der wirtschaftlichen Aktivitäten nach sogenannten Sektorkonten. Dabei werden alle wirtschaftlichen Tätigkeiten fünf Akteuren zugeordnet. Dem Staat (Bund, Länder, Gemeinden, Sozialversicherungen), privaten Haushalten (z.B. Einzelunternehmer, selbstständige Landwirte), private Organisationen ohne Erwerbszweck (z.B. politische Parteien, Kirchen, Vereine), nichtfinanziellen Kapitalgesellschaften (AGs, GmbHs, OHGs, KGs) und finanziellen Kapitalgesellschaften (z.B. Banken, Versicherungen).

Für die Zuordnung zu den einzelnen Konten ist die Unterscheidung nach der „Marktbestimmung“ zentral. Dabei werden Marktproduzenten von Nichtmarktproduzenten unterschieden. Nichtmarktproduzenten stellen Güter her, die sie anderen Einheiten unentgeltlich oder zu wirtschaftlich nicht signifikanten Preisen zur Verfügung stellen. Zu dieser Kategorie zählen staatliche Einheiten, die nichtmarktbestimmte Güter für die Allgemeinheit bereitstellen und finanzieren, sowie Kapitalgesellschaften und private Organisationen ohne Erwerbszweck, deren Produktion im wesentlichen nichtmarktbestimmt ist und die durch eine staatliche Einheit kontrolliert werden. Im Gegensatz zum Sektor Staat, der die Nichtmarktproduzenten umfasst, sind private Haushalte, nichtfinanzielle und finanzielle Kapitalgesellschaften sogenannte Marktproduzenten.

Eine Einheit unter der Kontrolle des Staates, die als marktbestimmte Kapitalgesellschaft eingestuft wird, wird demnach dem Sektor Kapitalgesellschaften zugeordnet und nicht dem Sektor Staat. Allerdings können auch nichtfinanzielle und finanzielle Kapitalgesellschaften in drei Teilsektoren unterschieden werden: öffentliche, inländische private und ausländisch kontrollierte. Zu den öffentlichen

(nicht)finanzielle Kapitalgesellschaften gehören öffentliche Produzenten mit eigener Rechtspersönlichkeit, die Marktproduzenten sind und von staatlichen Einheiten kontrolliert werden. Zu diesen verschiedene Infrastrukturdienstleister, darunter Abfall- und Abwasserwirtschaftsverbände, Bergbahnbetreiber, die ASFINAG oder auch Energiebereitsteller wie der VERBUND (Statistik Austria 2024).

Für eine vollumfassende Abschätzung des Fußabdrucks des Staats müssten neben den Investitionen des staatlichen Sektors auch die Investitionen der öffentlich kontrollierten (nicht-)finanziellen Kapitalgesellschaften berücksichtigt werden. Diese Daten sind jedoch nach Rückfrage in der Direktion Volkswirtschaft der Statistik Austria nicht verfügbar und konnten daher in dieser Studie nicht berücksichtigt werden. Eine alternative Herangehensweise ist eine Bottom-Up Berechnung der Investitionen auf Basis detaillierter Vergabedaten, wie sie in der Studie des Wirtschaftsforschungsinstituts zu den CO₂-Emissionen durch die öffentliche Beschaffung implementiert wurde (Klien et al. 2023b). Die Durchführung einer solchen Herangehensweise war jedoch im Kontext dieser Studie nicht realisierbar.

Die monetären Statistiken der IO-Tabellen werden in einem nächsten Schritt mit Umweltstatistiken – also im Falle der vorliegenden Studie mit Daten zur Rohstoffentnahme und den Treibhausgasemissionen – ergänzt. Basierend auf den wirtschaftlichen Verflechtungen können die Umweltauswirkungen anteilig einzelnen Gütern bzw. Dienstleistungen zugeordnet werden. Diese Umweltdaten sind üblicherweise in sogenannten „Satellitenkonten“ hinterlegt.

IO-Modelle ermöglichen es somit, prioritäre Handlungsfelder („Hotspots“) zu identifizieren. Das sind jene Produktgruppen oder Sektoren mit den höchsten Ressourceneinsätzen bzw. Treibhausgasemissionen – unter Einbeziehung aller Vorleistungen entlang nationaler und internationaler Wertschöpfungsketten. Es kann gezeigt werden, in welchen Ländern und Weltregionen verschiedene Rohstoffe entnommen, bzw. Treibhausgase ausgestoßen werden, um damit jene Produkte zu erzeugen, welche die Endnachfrage des österreichischen Staates bedienen. Zusätzlich können Trends über die Zeit aufgezeigt, sowie die Ergebnisse mit jenen anderen Ländern verglichen werden.

2.2. Input-Output Datenbank „GLORIA“

Für die vorliegende Studie wurden IO-Berechnungen mit dem „Global Resource Input-Output Assessment model“ (GLORIA, Version 057 vom Mai 2023) durchgeführt. GLORIA ist eine multiregionale Input-Output (MRIO)-Datenbank, die von der Universität Sydney für das International Resource Panel (IRP) der Vereinten Nationen entwickelt wurde. Das internationale Konsortium umfasste neben dem nationalen Forschungszentrum Australiens „CSIRO“, auch die Forschungsgruppe „Global Resource Use“ der Wirtschaftsuniversität Wien.

GLORIA basiert auf dem Ansatz des „Global MRIO Lab“ (Lenzen et al. 2014; Lenzen et al. 2017) und beinhaltet Daten für 164 Länder bzw. Regionen und 120 Sektoren in einer Zeitreihe von 1990 bis 2020. Die Wertschöpfung wird in 5 Bewertungen abgebildet: Herstellungspreise, Handelsmargen, Transportmargen, Gütersteuern, Gütersubventionen (Lenzen et al. 2021). Da zum Zeitpunkt der Berechnung noch nicht alle Grunddaten für 2019 verfügbar waren, sind die Ergebnisse für dieses Jahr mit Unsicherheiten verbunden. Es wurde daher eine Abschätzungsmethode basierend auf monetären Daten angewandt (siehe Box 4). Von einer weitergehenden Fortschreibung über das Jahr 2019 hinaus wurde abgesehen, da aufgrund der Veränderungen der öffentlichen Nachfrage in Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie keine verlässlichen Abschätzungen durchführbar waren.

Wichtigste Datengrundlagen für die Erstellung der Angebots- und Verwendungstabellen sind Statistiken der UN Statistical Division (VGR-Zahlen), der OECD (Input-Output Tabellen), sowie anderer UN-Teilorganisationen. Die nationalen Input-Output Tabellen sind über bilaterale Handelsdaten von UN Comtrade auf der Ebene der 120 Sektoren bzw. Produktgruppen miteinander verknüpft.

Box 4: Fortschreibung der Daten zum Material- und THG-Fußabdruck

Daten aus multi-regionalen Input-Output Modellen basieren auf internationalen Quellen und erscheinen meist erst mit einer zeitlichen Verzögerung von einigen Jahren. Um in diesem Bericht aktuelle Ergebnisse präsentieren zu können, wurden die vorhandenen Zeitreihen der MRIO-Daten mit der Methode der Zeitnahschätzung („Now-casting“) verlängert.

Dazu wurden makro-ökonomische Indikatoren der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung Österreichs verwendet, für die aktuelle Daten vorliegen (Statistik Austria 2023c). So wurde die gesamtwirtschaftliche Entwicklung wie die Konsumausgaben des Staates und der Privathaushalte, sowie die Entwicklung der Investitionen herangezogen, um Trends des Material- und THG-Fußabdrucks für das Jahr 2019 fortzuschreiben. Es wurde somit angenommen, dass sich Material- und THG-Fußabdruck proportional zur monetären öffentlichen Nachfrage entwickeln. Dabei ist jedoch zu beachten, dass diese Ergebnisse nur eine Entwicklungsrichtung zeigen und mit Unsicherheiten verbunden sind.

Die Analyse der Vorleistungen hinter der öffentlichen Endnachfrage wurde mit der Methode der sogenannten „Production Layer Decomposition (PLD)“ durchgeführt. Eine PLD schlüsselt den gesamten Fußabdruck eines Endnachfragesektors in einzelne Produktionsebenen (Layer) auf, die für die Herstellung der Endprodukte und Dienstleistungen benötigt werden. Dies wird anhand von branchenspezifischen Produktionsmultiplikatoren bewerkstelligt, mit dem Ziel, eine möglichst genaue Abbildung der Produktionsvorgänge zu erreichen. Um die Ergebnisse anschaulich darstellen zu können, wurden die in der PLD enthaltenen Vorleistungen nach Sektoren aggregiert. Um die Komplexität zu reduzieren und auf den Aspekt der vorgelagerten Wirtschaftsbereiche zu fokussieren, wurde auf eine zusätzliche Aufteilung nach Ländern verzichtet.

2.3. Erweiterung von GLORIA mit Umweltdaten

Um ressourcen- und klimabezogene Fragestellungen adressieren zu können, werden die monetären Daten in GLORIA um flankierende Satellitenkonten in physischen Einheiten erweitert.

Im Bereich der Materialnutzung integriert GLORIA den offiziellen Datensatz des UNEP IRP (2022). Der Materialfußabdruck bezieht sich dabei immer auf die Entnahme vom Primärrohstoffen. Das bedeutet, dass sämtliche Rohstoffe berücksichtigt werden, die im In- und Ausland entnommen wurden, um die konsumierten Produkte zu produzieren bzw. Dienstleistungen bereitzustellen. Beim Materialfußabdruck werden typischerweise vier Materialkategorien unterschieden: Biomasse, fossile Energieträger, Metallerze und nicht-metallische Mineralien. Einige der Abbildungen in der vorliegenden Studie werden daher auch in dieser Disaggregation gezeigt.

Hinsichtlich der Treibhausgasemissionen verwendet GLORIA Daten aus der Datenbank EDGAR v.6.0 des Joint Research Centre (JRC) der Europäischen Kommission

bzw. der Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL). Bei der Berechnung des THG-Fußabdrucks wurden die drei wichtigsten Treibhausgase berücksichtigt: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) sowie Lachgas (N₂O). Die Emissionen der verschiedenen Treibhausgase wurden zunächst separat in Tonnen berechnet und anschließend in die Einheit „Tonnen CO₂-Äquivalente“ umgerechnet, um eine Aggregation zu ermöglichen. Im Vergleich zu einer Tonne CO₂ besitzt eine Tonne Methan etwa das 25-fache Potential zur Erderwärmung beizutragen. Bei einer Tonne Lachgas liegt der Faktor bei 298 (IPCC 2007).

3. Der Fußabdruck des österreichischen Staates

Der Material- bzw. THG-Fußabdruck Österreichs beinhaltet sämtliche Rohstoffe bzw. THG-Emissionen, die entlang der weltweiten Wertschöpfungsketten von Waren und Dienstleistungen zum Einsatz kommen bzw. entstehen und der österreichischen Endnachfrage dienen. Der erste Abschnitt (3.1) betrachtet die Gesamtheit der Endnachfragekategorien und diskutiert deren unterschiedlichen Umweltintensitäten. Abschnitt 3.2 führt eine Abschätzung des Anteils der staatlichen Investitionen an den gesamten Investitionen durch und zeigt die gesamten in dieser Studie berechneten Fußabdrücke des Staates, die sich aus dem staatlichen Endkonsum und dem staatlichen Investitionsanteil zusammensetzen. Abschnitt 3.3 liefert eine detaillierte Analyse der Material- und THG-Fußabdrücke des staatlichen Endkonsums. Die Lieferketten hinter dem staatlichen Endkonsum werden in Abschnitt 3.4 analysiert. Der abschließende Abschnitt 3.5 ordnet die Ergebnisse für Österreich in den europäischen Kontext ein.

3.1. Der Fußabdruck der österreichischen Wirtschaft nach Endnachfragekategorien

Der Material- und THG-Fußabdruck Österreichs kann in verschiedene Kategorien der Endnachfrage unterteilt werden. Als Endkonsum bzw. Endnachfrage bezeichnet man alle Güter, die in der Volkswirtschaft nicht weiterverarbeitet werden und nicht weiter zirkulieren. Dabei werden mehrere Kategorien unterschieden: der öffentliche Konsum, der private Konsum und Bruttoanlageinvestitionen. Der Konsum von Non-Profit Organisationen, Vorratsveränderungen und Nettozuwachs an Wertsachen werden in der folgenden Darstellung unter „Sonstiges“ zusammengefasst.

Abbildung 1 zeigt die Zusammensetzung des Material- und THG-Fußabdrucks Österreichs im Jahr 2019 nach Endnachfragekategorien. Der öffentliche Konsum machte dabei 7% des Material- und 9% des THG-Fußabdrucks aus.

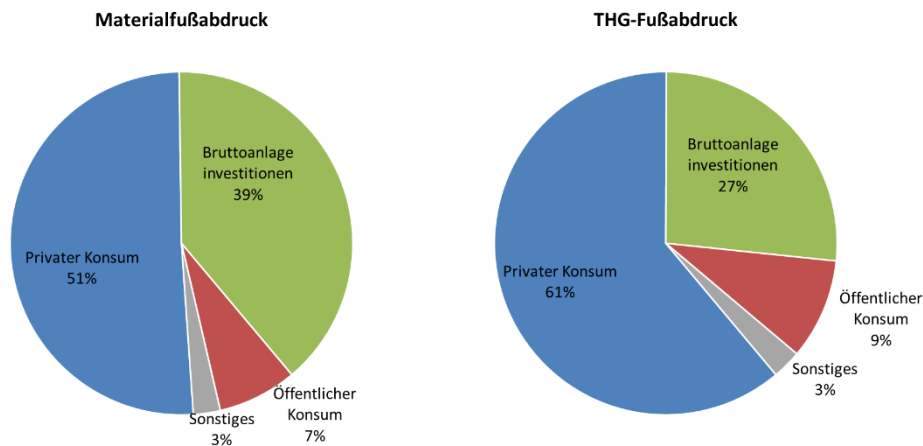


Abbildung 1: Anteil der Endnachfragekategorien am Material- und THG-Fußabdruck, 2019

Quelle: eigene Berechnungen

Mehr als die Hälfte des Material- bzw. THG-Fußabdrucks (51% bzw. 61%) gehen auf das Konto des Endkonsums von Privathaushalten. Dabei werden auch langlebige Güter, wie Möbel und Fahrzeuge, zu den Konsumgütern gerechnet.

Die Kategorie der Bruttoanlageinvestitionen hatte mit 39% bzw. 27% den zweitgrößten Anteil am Material- und THG-Fußabdruck. Dazu gehören insbesondere Bauinvestitionen, etwa für Neubauten, Umbauten oder Erweiterungsbauten, welche den Kapitalstock der Wirtschaft erhöhen. Auch sogenannte Ausrüstungsinvestitionen, zum Beispiel in Maschinen und Geräte sowie gewerblich genutzte Fahrzeuge zählen zu dieser Kategorie, sofern sie länger als ein Jahr im Produktionsprozess eingesetzt werden. Da Bauinvestitionen große Mengen an Rohstoffen benötigen (Sand, Schotter, Stahl, etc.), ist der Anteil dieser Kategorie beim Materialfußabdruck deutlich höher als beim THG-Fußabdruck.

In den beiden folgenden Diagrammen (Abbildung 2 und Abbildung 3) sind die Verläufe der beiden Fußabdrücke in absoluten Zahlen (jeweils in Millionen Tonnen) seit 1995 dargestellt.

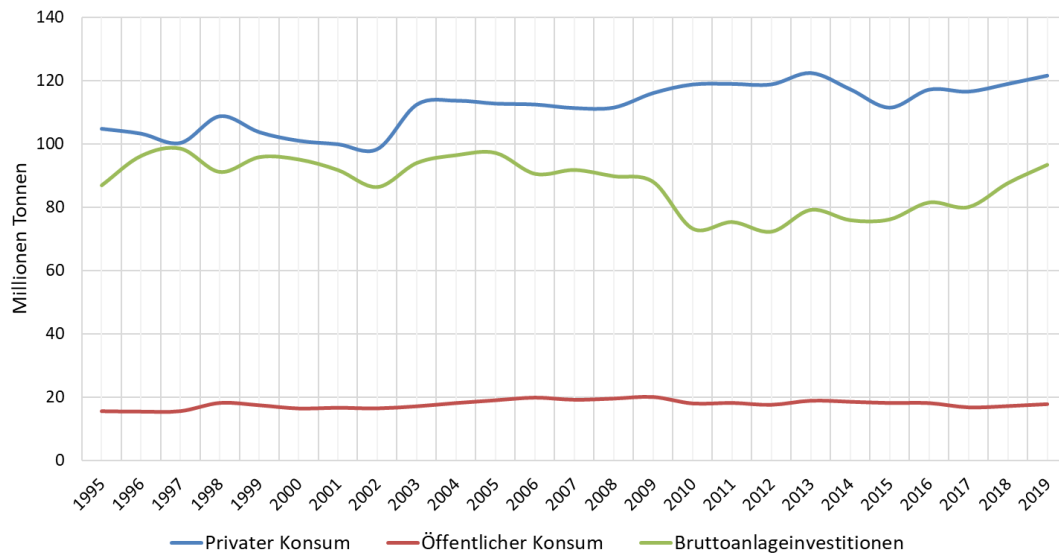


Abbildung 2: Entwicklung des Materialfußabdrucks nach den drei Hauptkategorien der Endnachfrage, 1995-2019

Quelle: eigene Berechnungen

Die privaten Haushalte hatten über den gesamten Beobachtungszeitraum sowohl den größten Materialbedarf als auch den höchsten Emissionsausstoß. Der Materialfußabdruck stieg von 1995 bis 2019 um 16%. Die Bruttoanlageinvestitionen benötigten im Jahr 2019 etwa 93,4 Millionen Tonnen Rohstoffe, was einem Anstieg von 7% gegenüber 1995 entspricht. Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums stieg von 1995 bis 2019 um insgesamt 15% auf 17,9 Millionen Tonnen an.

Der THG-Fußabdruck privater Haushalte verzeichnete mit -8% von 1995 bis 2019 eine absolute Abnahme. Dies kann insbesondere durch die sinkenden Intensitäten für Treibhausgasemissionen entlang von nationalen und internationalen Wertschöpfungsketten erklärt werden, welche Produkte für die private Endnachfrage in Österreich herstellen (siehe Abbildung 5 unten). Die durch Investitionen verursachten Emissionen gingen im gleichen Zeitraum um 15% auf 27,2 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente zurück. Der THG-Fußabdruck der öffentlichen Endnachfrage nahm hingegen um 3% zu und betrug 9,7 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente im Jahr 2019.

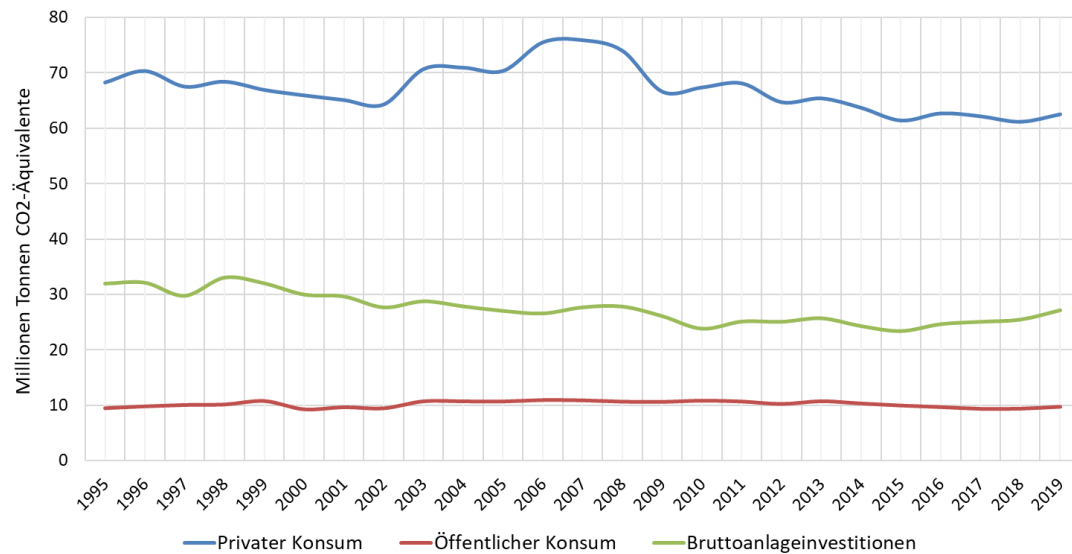


Abbildung 3: Entwicklung des THG-Fußabdrucks nach den drei Hauptkategorien der Endnachfrage, 1995-2019

Quelle: eigene Berechnungen

Ein wichtiger Erklärungsfaktor für die Verläufe der oben dargestellten Indikatoren sind die Treibhausgas- und Materialintensitäten, welche das Verhältnis zwischen ökologischen und wirtschaftlichen Daten beschreiben. Berechnet werden sie, indem die entlang aller nationalen und internationalen Wertschöpfungsketten eingesetzten Materialien bzw. emittierten Treibhausgase in Kilogramm ins Verhältnis zur monetären Endnachfrage in Dollar² gesetzt werden.

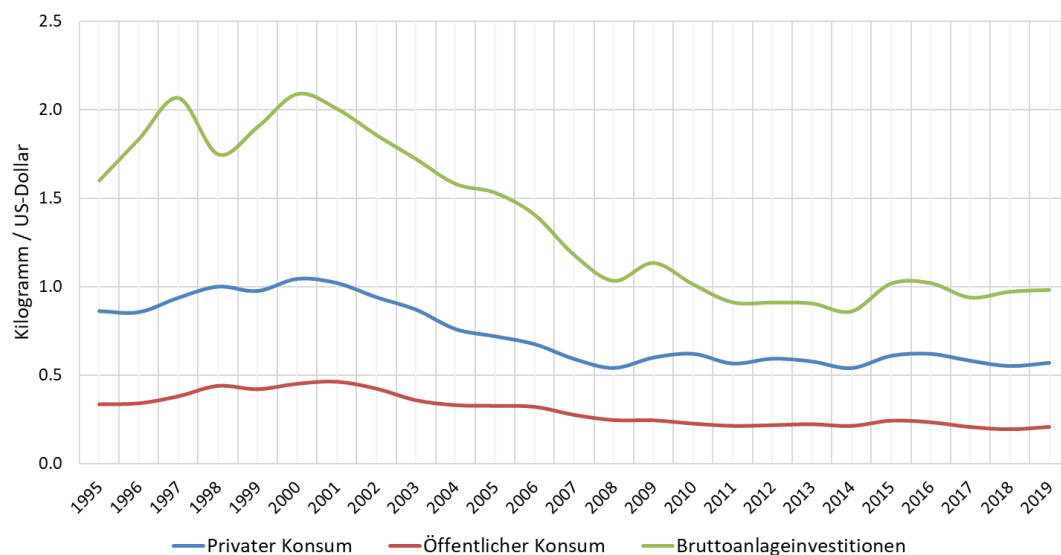


Abbildung 4: Materialintensitäten entlang aller Wertschöpfungsketten der drei Hauptkategorien der Endnachfrage, 1995-2019

Quelle: eigene Berechnungen

² Da das globale Berechnungsmodell die Einheit „US-Dollar“ verwendet, werden auch die Intensitäten in Dollar und nicht in Euro angegeben.

Abbildung 4 zeigt einen deutlichen Rückgang der Intensitäten des Materialfußabdrucks der verschiedenen Endnachfragekategorien über den Beobachtungszeitraum. Das bedeutet, dass im Jahr 2019 erheblich weniger Material eingesetzt wurde als noch vor 25 Jahren, um den gleichen wirtschaftlichen Nutzen zu generieren. Vergleicht man die Intensitäten der verschiedenen Endnachfragekategorien, so erzielte der staatliche Endkonsum beim Materialfußabdruck die geringsten Werte. Für einen Dollar Wertschöpfung wurden im Jahr 2019 über alle Lieferketten weltweit 0,2 Kilogramm Rohstoffe eingesetzt. Der Grund für die vergleichsweise niedrigen Werte des öffentlichen Endkonsums ist, dass der Staat zu einem großen Teil Serviceleistungen (wie Bildungs- oder Gesundheitsleistungen, siehe unten) nachfragt, die vergleichsweise geringere Umwelteinsätze erfordern. Auf der anderen Seite wiesen Bruttoanlageinvestitionen von privaten und staatlichen Akteuren mit Abstand die höchste Intensität auf (1,0 Kilogramm pro Dollar Investition im Jahr 2019). Dies kann durch die hohen Materialverbräuche insbesondere in baulichen Investitionen erklärt werden.

Wie Abbildung 5 zeigt, lässt sich auch für die THG-Intensitäten insgesamt ein klar abfallender Trend über die Zeit feststellen. Pro Geldeinheit konnten Produkte und Dienstleistungen im Jahr 2019 daher deutlich klimaeffizienter produziert werden als noch vor 25 Jahren.

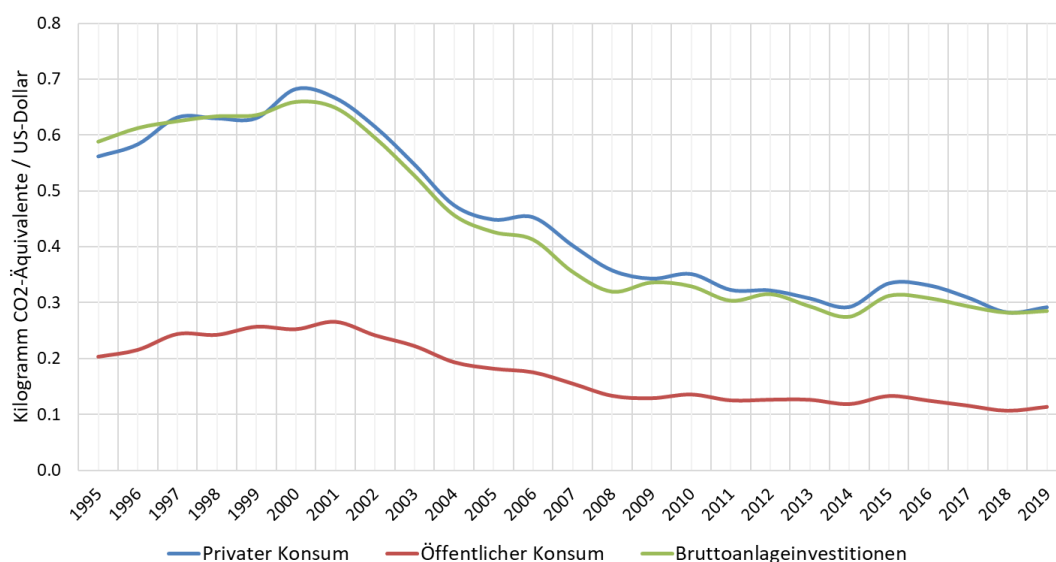


Abbildung 5: Treibhausgasintensitäten entlang aller Wertschöpfungsketten der drei Hauptkategorien der Endnachfrage, 1995-2019

Quelle: eigene Berechnungen

Der öffentliche Endkonsum liegt auch bei den THG-Intensitäten deutlich unter jenen der anderen Endnachfragekategorien (etwa 0,1 Kilogramm Treibhausgasemission pro Dollar Endnachfrage). Die sehr hohe Intensität im Bereich der Bruttoanlageinvestitionen ist hinsichtlich der Treibhausgase weniger ausgeprägt. Hier liegt die Intensität mit knapp 0,3 Kilogramm pro Dollar im Jahr 2019 gleichauf mit jener des privaten Konsums. Konsumbereiche wie Lebensmittel, Haushaltsausstattung, Energiebereitstellung und Transport spielen in der Klimabilanz von Haushalten eine große Rolle.

Die Zeitreihen zeigen, dass die Reduktionen der Umweltintensitäten zum Großteil in der Periode vor 2010 realisiert wurden. Das hängt sowohl mit nationalen als auch internationalen Faktoren zusammen. In Österreich lagen von 2001 bis 2006 die Wachstumsraten des BIP so hoch, dass es trotz steigendem Materialfußabdruck zu einem Rückgang der Materialintensität kam. In der Periode 2006 bis 2009 blieb der Materialfußabdruck in etwa auf gleichem Niveau, während die Wirtschaft weiterwuchs – auch in diesem Zeitraum sank die Materialintensität. Einzig nach der Finanzkrise, von 2009 bis 2010, war der starke Rückgang des Materialfußabdrucks der Grund für den Rückgang der Materialintensität. Im letzten Jahrzehnt blieben die Intensitäten hingegen weitgehend unverändert. Die Wachstumsraten des BIP lagen im Zeitraum zwischen 2010 und 2019 deutlich unter jenen der Jahre 2000 bis 2008.

Auch internationale Veränderungen trugen zur Verringerung der Umweltintensitäten entlang globaler Lieferketten bei. Hier sind etwa Umstellungen des Energiesystems zu nennen. So führte die Umstellung des Elektrizitätssektors in Deutschland weg von Braunkohle hin zur verstärkten Nutzung von Erdgas sowie erneuerbaren Energieformen zu einem deutlichen Abfall sowohl der Material- wie auch der THG-Intensitäten der deutschen Produktion (UBA, 2022). Auch in wichtigen außereuropäischen Produktionsländern wie etwa in China zeigten die THG-Emissionen in den letzten 10 Jahren deutlich geringere Wachstumsraten als in den Jahren davor. Zudem stabilisierte sich der Materialverbrauch in China seit dem Jahr 2014. Dies hatte – bei steigender Produktion – fallende Materialintensitäten zur Folge.

3.2. Abschätzung des Gesamt-Fußabdrucks des österreichischen Staates

Der Material- und THG-Fußabdruck Österreichs kann in verschiedene Kategorien der Endnachfrage unterteilt werden (siehe Kapitel 3.1). Die Ergebnisse zum Material- und THG-Fußabdruck des öffentlichen Konsums bilden den staatlichen Konsum von Produkten und Dienstleistungen ab. Dazu zählen zum Beispiel sämtliche Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Leistungen im Gesundheitsbereich oder Anschaffungen für Schulen.

Staatliche Investitionen, beispielsweise in den Ausbau der Verkehrs- oder Energieinfrastruktur, werden im öffentlichen Konsum nicht berücksichtigt. Der Grund: Investitionen stellen in globalen MRIO-Modellen, die der Logik der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) folgen, in Form der Bruttoanlageinvestitionen eine eigene Kategorie der Endnachfrage dar. Mit globalen MRIO-Modellen ist eine differenzierte Auswertung des Fußabdrucks der Bruttoanlageinvestitionen nicht möglich, da Investitionen nicht nach Akteursgruppen disaggregiert dargestellt werden. Nationale statistische Daten ermöglichen jedoch eine grobe Abschätzung des staatlichen Anteils basierend auf monetären Daten aus der VGR (Eurostat 2024). Dazu wird der Anteil des Sektors Staat an den Investitionen herangezogen und auf die Fußabdruck-Daten der Investitionen angewandt.

Gemäß Daten der Statistik Austria machten die Ausgaben für Investitionen des österreichischen Staates in Bauten, Maschinen und sonstige Anlagen im Jahr 2019 13% der gesamten Ausgaben für Bruttoanlageinvestitionen aus (Statistik Austria 2023a). Unter der Annahme einer gleichen Vorleistungsstruktur sowohl für private als auch für öffentliche Investitionen und identer Umweltintensitäten, ergäbe sich abgeschätzt ein Wert von 13,9 Mio. Tonnen Materialfußabdruck sowie 4 Mio. Tonnen THG-Fußabdruck, welche mit staatlichen Investitionen in Verbindung stehen.

Das sind 3% des gesamten Material- bzw. 3% des THG-Fußabdrucks Österreichs im Jahr 2019 (Abbildung 6).

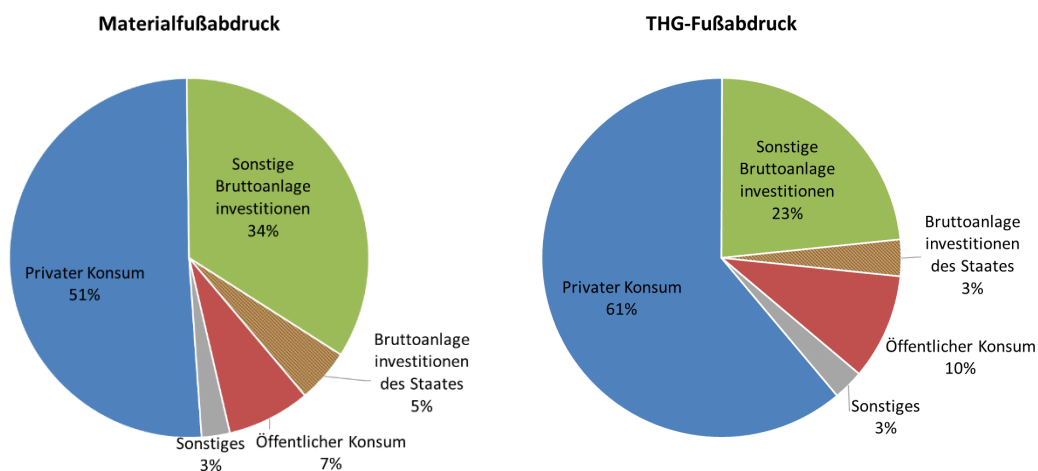


Abbildung 6: Der Material- und Treibhausgasfußabdruck Österreichs nach Endnachfragekategorien inkl. Abschätzung des staatlichen Anteils der Bruttoanlageinvestitionen, 2019

Quellen: Eigene Berechnungen und Eurostat (2024)

Würde man diesen abgeschätzten Anteil zu den Fußabdrücken des öffentlichen Konsums hinzurechnen, so würden sich der Materialfußabdruck im Jahr 2019 um 65% auf rund 30 Mio. Tonnen erhöhen (Abbildung 7).

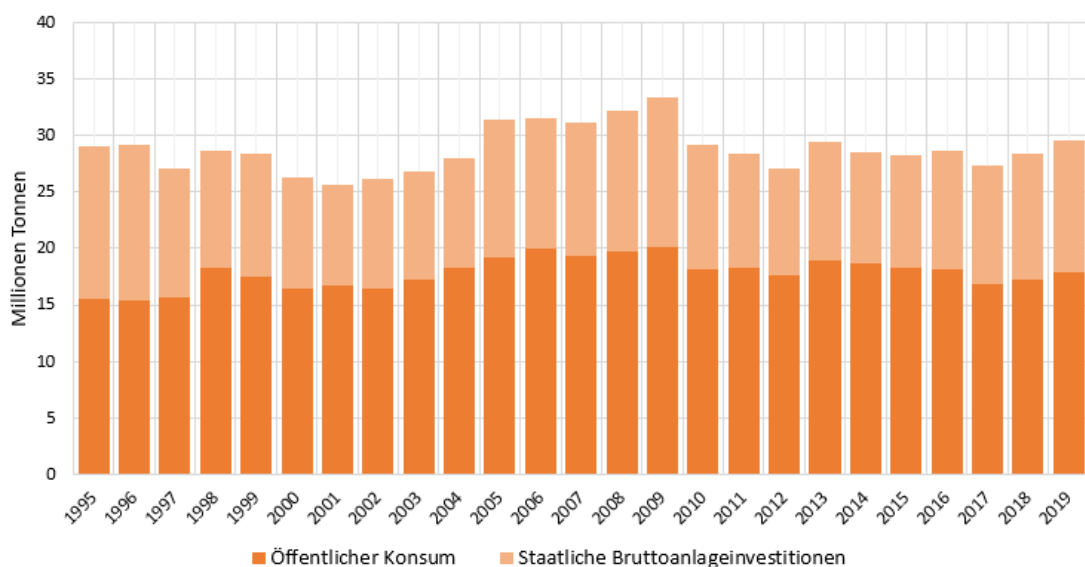


Abbildung 7: Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums inkl. Abschätzung des staatlichen Anteils der Bruttoanlageinvestitionen, 1995-2019

Quellen: Eigene Berechnungen und Eurostat (2024)

Der den Abschätzungen zugrunde liegende öffentliche Anteil an den Investitionen in monetären Einheiten blieb über den gesamten Zeitraum weitgehend konstant. Somit folgt der Trend des gesamten Material- bzw. THG-Fußabdrucks des Staats dem Trend des Fußabdrucks der Endnachfragekategorie des öffentlichen Konsums. Abbildung 8 zeigt den THG-Fußabdruck inklusive der Abschätzung des staatlichen Anteils an den Investitionen, welcher um 35% auf insgesamt 13 Mio. Tonnen ansteigt.

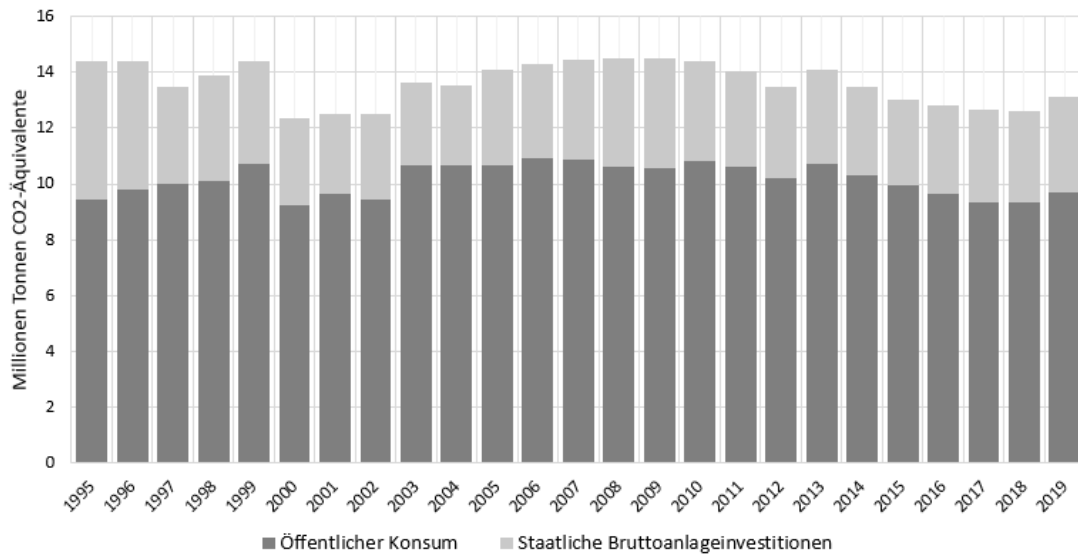


Abbildung 8: Der THG-Fußabdruck des öffentlichen Konsums inkl. Abschätzung des staatlichen Anteils der Bruttoanlageinvestitionen, 1995-2019

Quellen: Eigene Berechnungen und Eurostat (2024)

Wie bereits oben im Kapitel zu Methoden beschrieben, ermöglicht die Einbeziehung der Investitionen zwar ein umfassenderes, aber noch kein vollständiges Bild der durch den österreichischen Staat induzierten Rohstoffnutzung bzw. THG-Emissionen. Bei den hier berücksichtigten Investitionen handelt es sich ausschließlich um jene des Sektors Staat. Investitionen staatlicher Teilorganisationen, die institutionell ausgelagert sind, werden dabei nicht erfasst, den sie gehören in der Logik der VGR zur Kategorie der finanziellen bzw. nichtfinanziellen Kapitalgesellschaften (siehe Box 3 oben). Für eine vollumfassende Abschätzung des Fußabdrucks des Staats müssten auch die Investitionen der öffentlich kontrollierten Kapitalgesellschaften berücksichtigt werden. Entsprechende Daten sind allerdings auch von Statistik Austria nicht verfügbar. Daher blieb dieser Anteil der Investitionen in der vorliegenden Studie unberücksichtigt. Dies ist ein Haupterklärungsfaktor für den Unterschied, der sich zwischen der vorliegenden Studie und der Studie des Wirtschaftsforschungsinstituts aus dem Jahr 2023 zeigt (siehe Box 5).

Box 5: Vergleich der Ergebnisse mit der WIFO-Studie „Die Rolle des öffentlichen Vergabewesens für eine klimaneutrale Produktions- und Lebensweise“ (2023)

Das Wirtschaftsforschungsinstitut (WIFO) veröffentlichte im Jahr 2023 eine Studie, in der die globalen CO₂-Emissionen abgeschätzt wurden, welche mit der öffentlichen Nachfrage Österreichs in Verbindung stehen (Klien et al. 2023b). Die Studie kam zum Ergebnis, dass entlang aller weltweiten Wertschöpfungsketten, die mit der staatlichen Nachfrage Österreichs in Verbindung stehen, etwa 19 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr emittiert werden. Der berechnete Wert in der vorliegenden Studie für das Jahr 2019 beträgt 13,4 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente und liegt somit um ein Drittel niedriger als der Wert der WIFO-Studie.

Ein Hauptgrund für den beobachtbaren Unterschied liegt darin, dass die Autor*innen der WIFO-Studie eine Abschätzung des CO₂-Fußabdrucks der sogenannten marktbestimmten Betriebe durchführten (siehe Box 3 oben). Die WIFO-Methode schätzte dafür Investitionen von Organisationen unter öffentlicher Kontrolle au-

Berhalb des eigentlichen Staatssektors mit weiteren Datensätzen in einem Bottom-Up Ansatz ab. Diese Investitionen liegen in der Größenordnung von einem Drittel der Volumina des Staatssektors und werden in der WIFO-Studie zum CO₂-Fußabdruck der öffentlichen Nachfrage hinzuaddiert. Zusätzlich berechnet die WIFO-Methode auch sogenannte „induzierte Effekte“, d.h. Erweiterungs- oder Ersatzinvestitionen, die durch die staatliche Nachfrage induziert werden. Auch diese erhöhen den CO₂-Fußabdruck.

Die WIFO-Studie liefert auch Aussagen über die geografische Verteilung der CO₂-Emissionen. Laut der Ergebnisse fallen etwa dreiviertel der entlang der internationalen Lieferketten auftretenden Emissionen im Ausland an. Auch in der hier vorliegenden Studie ist der Anteil der ausländischen Emissionen deutlich höher und lag im Jahr 2019 bei 63% der Gesamtemissionen.

3.3. Detailanalyse des öffentlichen Konsums

Die Endnachfragekategorie „öffentlicher Konsum“ beinhaltet sämtliche Sach- und Dienstleistungen, die der Staat und seine Teilorganisationen nachfragen. In der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wird dabei aus Verbrauchersicht zwischen dem Kollektivkonsum und dem Individualkonsum unterschieden (Box 6).

Box 6: Die Zusammensetzung des öffentlichen Konsums

Der *Kollektivkonsum* bezeichnet Leistungen des Staates, die der Allgemeinheit zugutekommen. Dazu zählt etwa der Konsum von Gütern und Dienstleistungen für die öffentliche Verwaltung, Verteidigung oder Sicherheit, für Gesundheitswesen oder Bildung.

Zum *Individualkonsum* zählen all jene Güter und Dienstleistungen, die vom Staat angekauft werden und privaten Haushalten für ihren Konsum zur Verfügung gestellt werden. Darunter fallen ebenfalls Leistungen in den Bereichen Gesundheit, Bildungswesen, Mobilität, aber auch Sport, Freizeit oder Kultur. Als Beispiel sind hier Medikamente, Schulbücher oder Transportdienstleistungen zu nennen.

Wie bereits in Abbildung 2 und Abbildung 3 dargestellt, zeigen der Materialfußabdruck und der THG-Fußabdruck der öffentlichen Endnachfrage im Zeitraum 1995 bis 2019 insgesamt unterschiedliche Trends. Betrachtet man die öffentliche Endnachfrage im Detail (Abbildung 9), zeigt sich, dass die Fußabdrücke über die Zeit deutlichen Schwankungen unterlagen.

Der Materialfußabdruck pendelte im gesamten Betrachtungszeitraum zwischen 15 und etwa 20 Millionen Tonnen. 2019 betrug er 17,9 Millionen Tonnen. Der Treibhausgasausstoß durch den öffentlichen Konsum folgte einem ähnlichen Verlauf, jedoch mit weniger starken Schwankungen. Startend von einem Niveau unter 10 Millionen Tonnen schwankte der THG-Fußabdruck über die gesamte Zeitreihe in etwa um diese Zahl, und betrug im Jahr 2019 9,7 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente.

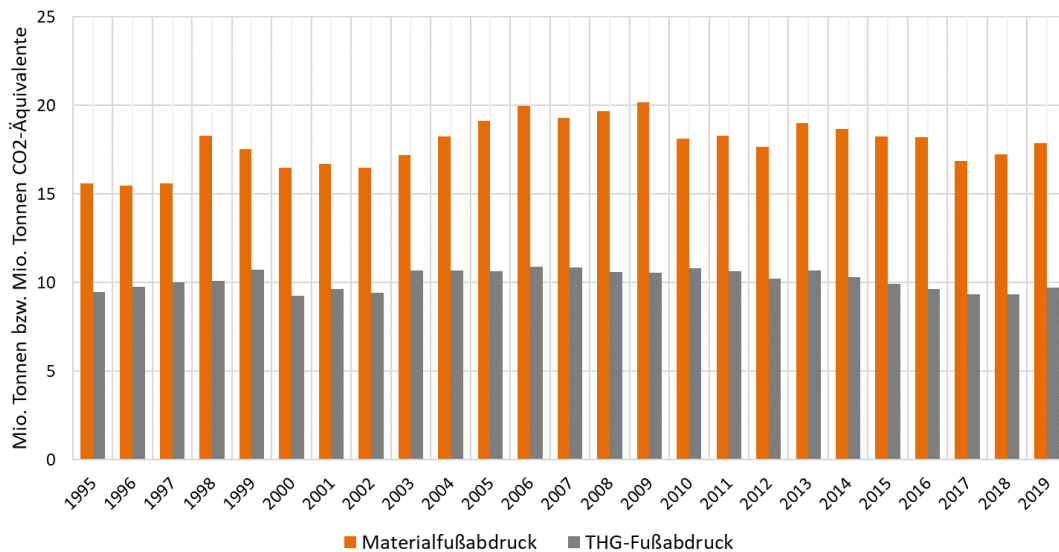


Abbildung 9: Entwicklung des Material- und Treibhausgasfußabdrucks des öffentlichen Konsums in Österreich, 1995-2019

Quelle: eigene Berechnungen

Stellt man der Entwicklung des Material- und THG-Fußabdrucks (+15% bzw. +3%) die Entwicklung der monetären Endnachfrage gegenüber, zeigen sich unterschiedliche Trends. Einerseits führt Wirtschaftswachstum in der Regel auch zu einem Anstieg der Fußabdrücke. Das zeigt sich besonders in den Jahren 2004 bis 2006, in denen die österreichische Wirtschaft rasant wuchs, und gleichzeitig der Materialfußabdruck stark anstieg. Gleichzeitig wird aber auch ersichtlich, dass teilweise eine Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Materialverbrauch bzw. den THG-Emissionen stattfand. Dies bedeutet, dass trotz steigendem Wirtschaftswachstum relativ gesehen weniger Rohstoffe eingesetzt bzw. Treibhausgase emittiert werden. Dabei ist allerdings zu beachten: Auch wenn die Rohstoffe immer effizienter eingesetzt wurden – man spricht von *relativer* Entkopplung –, ging der Material- bzw. THG-Fußabdruck in absoluten Zahlen nicht zurück. Es kam somit zu keiner *absoluten* Entkopplung von Material- und THG-Fußabdruck und Wirtschaftswachstum.

3.3.1. Fußabdruck nach Rohstoffgruppen

Abbildung 10 zeigt die Anteile der unterschiedlichen Rohstoffgruppen am Materialfußabdruck. Dabei ist zu beachten, dass für das Jahr 2019 mangels Detaildaten die Anteile der Rohstoffgruppen konstant fortgeschrieben wurden. Die Abbildung zeigt klar, dass die Kategorie der nicht-metallischen Mineralien den größten Einfluss auf den Materialfußabdruck hat. Im Jahr 2019 wurden direkt und indirekt entlang der Wertschöpfungsketten insgesamt 7,5 Millionen Tonnen mineralische Stoffe für Produkte und Dienstleistungen des öffentlichen Konsums eingesetzt. Der Anteil der Mineralien bewegte sich über den gesamten Zeitraum zwischen 34% und 45%. Dies lässt sich einerseits dadurch erklären, dass insbesondere Aktivitäten im Bauwesen die größten Materialströme verursachen. Sand, Kies und Schotter kommen beispielweise als Hauptbestandteile für die Betonherstellung zum Einsatz.

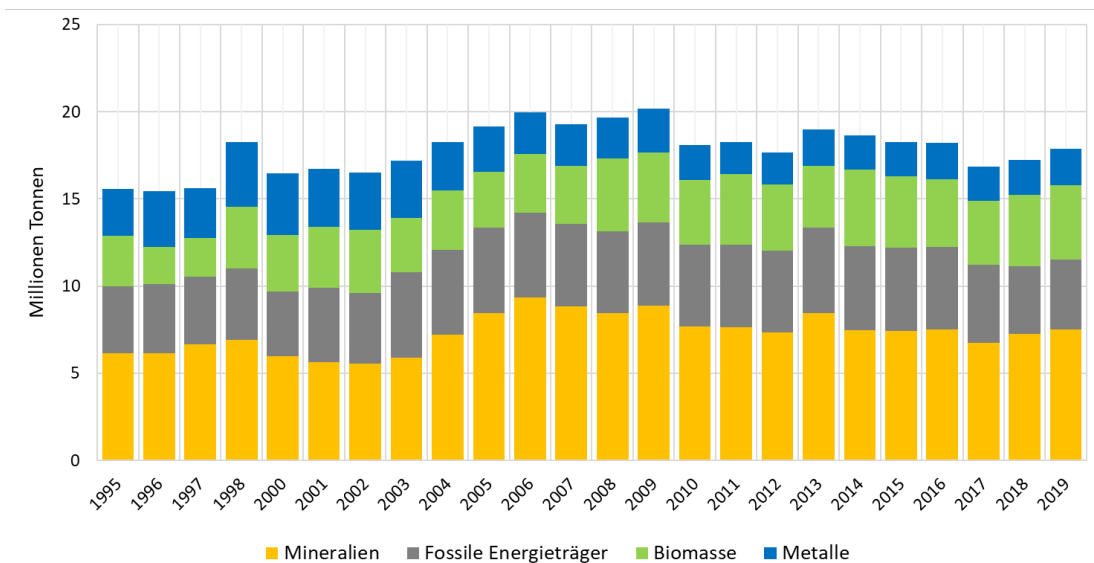


Abbildung 10: Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Rohstoffkategorien, 1995-2019*

Quelle: eigene Berechnungen

* Fortschreibung auf Basis 2018 unter der Annahme einer konstanten Zusammensetzung nach Rohstoffgruppen

Andererseits spielen aber auch importierte Güter eine Rolle für den hohen Anteil von Mineralien. Denn die Voraussetzung für die Herstellung von Gütern sind Infrastrukturen wie Fabriken etc. – man spricht von sogenannten intermediären Vorleistungen. Wird im Ausland beispielsweise eine neue Fertigungshalle für die Herstellung von Stahl gebaut, der nach Österreich exportiert wird, wird ein Teil der Rohstoffe für diese Vorleistungen dem österreichischen Fußabdruck zugerechnet.

Ein besonders deutlicher Anstieg der Mineralien lässt sich zwischen 2003 und 2006 beobachten. Dies hängt vor allem mit der stark wachsenden österreichischen Wirtschaft in den Jahren 2004 bis 2006 zusammen. Wie oben beschrieben wirkt sich ein Konjunkturaufschwung oft auf den Bausektor und somit auch direkt auf den Materialfußabdruck aus.

Die Rohstoffkategorie fossile Energieträger machte über den gesamten Beobachtungszeitraum etwa ein Viertel des Materialfußabdrucks aus und zeigte keine wesentlichen relativen Veränderungen. Ihr Anteil sank von 1995 bis 2019 lediglich von 25% auf 22%. Der stagnierende Anteil fossiler Energieträger am Materialfußabdruck des Staates trotz Bemühungen Österreichs zur Dekarbonisierung kann unter anderem dadurch erklärt werden, dass Österreich viele Produkte importiert, zu deren Herstellung im Ausland fossile Energieträger eingesetzt wurden. Wie Abbildung 11 zeigt, hinterlässt Österreich durch den Import von Produkten einen bedeutenden Materialfußabdruck in Asien, v.a. in China. Vergleicht man die Zusammensetzung des Primärenergiekonsums von China und Österreich, zeigen sich deutliche Unterschiede. In China besitzen die fossilen Energieträger, insbesondere Kohle, aber auch Erdöl und Erdgas, zusammen einen Anteil von mehr als 82% am Primärenergieverbrauch. In Österreich ist dieser Anteil mit 63% deutlich geringer, mit einem eklatant niedrigeren Anteil von Kohle. Dafür spielen erneuerbare Energiequellen wie die Wasserkraft – relativ gesehen – eine größere Bedeutung (Abbildung 11). Durch den Bezug von Produkten, für deren Herstellung fossile Energieträger eingesetzt wurden, importiert der österreichische Staat jedoch indirekt,

das heißt in den Importprodukten enthalten, bedeutende Mengen fossiler Energieträger.

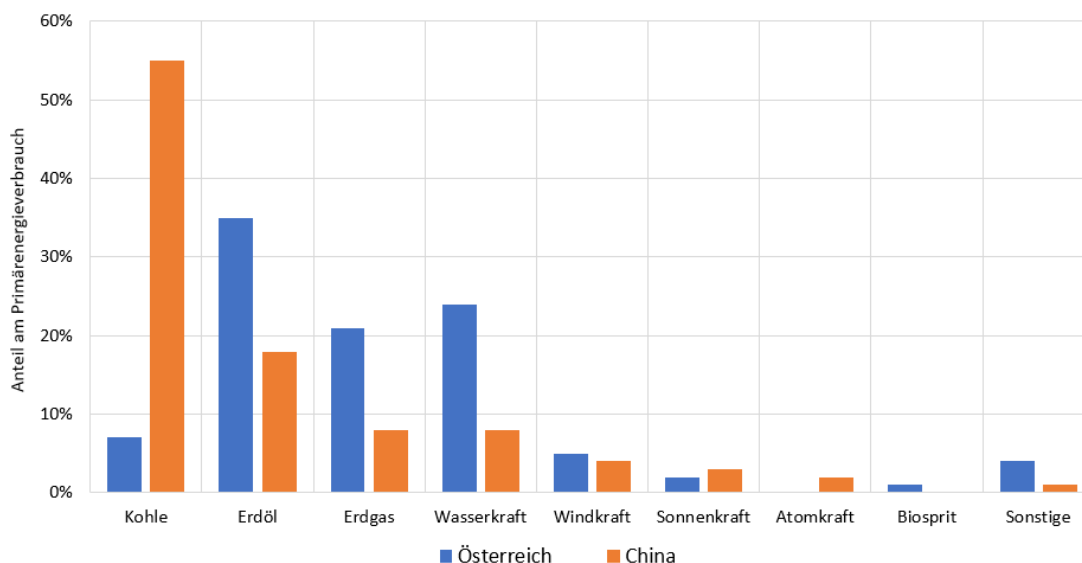


Abbildung 11: Primärenergieverbrauch Österreichs und Chinas nach Energieträgern, 2022

Quelle: Energy Institute 2023

Die Kategorie Biomasse beinhaltet sämtliche Produkte der Land- und Forstwirtschaft, also etwa Ernährungsprodukte für Spitäler und Kantinen oder Papier- und Möbelprodukte für die öffentliche Verwaltung oder für Schulen. Der Anteil biotischer Rohstoffe am Materialfußabdruck des Staates bewegte sich im gesamten Zeitraum zwischen 14% und 24%. Im Jahr 2019 betrug er 24%.

Den geringsten Anteil am Materialfußabdruck besitzt die Rohstoffgruppe der Metalle. Im Jahr 2019 machten sie mit 2,1 Millionen Tonnen 12% des gesamten Materialfußabdrucks des öffentlichen Konsums in Österreich aus, im Vergleich zu 17% im Jahr 1995. Der Anteil der Metalle schwankte im betrachteten Zeitraum zwischen 10% und 21%.

3.3.2. Fußabdruck nach Herkunftsländern

Abbildung 12 zeigt den Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums aus einer anderen Perspektive, nämlich nach Herkunftsländern und -regionen der Rohstoffe, die direkt oder indirekt zur Herstellung von Produkten und Dienstleistungen für den öffentlichen Konsum in Österreich beitrugen. Dabei ist zu beachten, dass für das Jahr 2019 mangels Detaildaten die Anteile der Herkunftsländer am Material- bzw. THG-Fußabdruck konstant fortgeschrieben wurden.

Zwischen 1995 und 2019 fand eine leichte Verschiebung der Hauptursprungsregionen statt. 1995 betrug der Anteil des Materialfußabdrucks mit Ursprungsland Österreich noch 36%, 2019 ging dieser auf 27% zurück. Der Anteil der Rohstoffe aus den übrigen europäischen Staaten stieg in diesem Zeitraum von 28% auf 35%. Der Rohstoffimport aus dem asiatisch-pazifischen Raum nahm ebenfalls zu. Sein Anteil stieg von 18% im Jahr 1995 auf 22% im Jahr 2019. Die Rolle des amerikanischen und afrikanischen Kontinents als Ursprungsländer der Rohstoffe blieb relativ unverändert, ihr Anteil lag 2019 bei 10% und 6%.

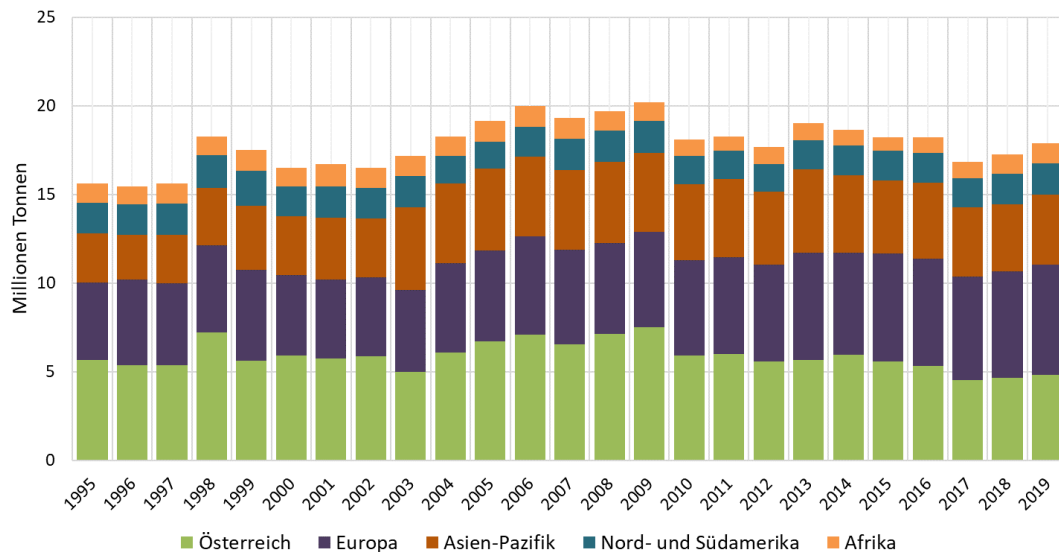


Abbildung 12: Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Herkunftsländern der Rohstoffe, 1995-2019*

Quelle: eigene Berechnungen

* Fortschreibung auf Basis 2018 unter der Annahme einer konstanten Zusammensetzung nach Herkunftsländern

Betrachtet man den Materialfußabdruck des Staates nach unterschiedlichen Herkunftsregionen und der Rohstoffgruppen-Zusammensetzung, zeigen sich deutliche Unterschiede (Abbildung 13). Bei den Rohstoffen für den öffentlichen Konsum, die ihren Ursprung in Österreich haben, besitzen Mineralien mit 59% den mit Abstand größten Anteil. Dabei spielen vor allem Massenrohstoffe wie beispielsweise Sand und Kies für die Bauindustrie eine wichtige Rolle. Die zweitwichtigste Rohstoffkategorie bildet Biomasse mit einem Anteil von 36%. Metalle und fossile Energieträger machen mit insgesamt 5% den geringsten Anteil aus.

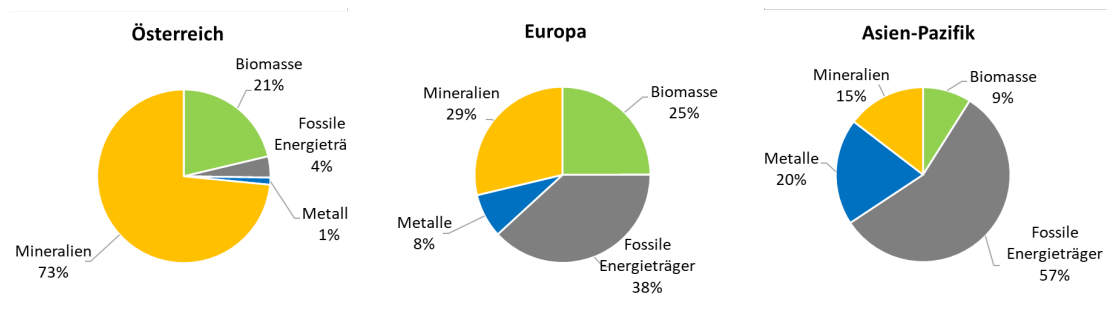


Abbildung 13: Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Rohstoffkategorien und Herkunftsregionen, 2019*

Quelle: eigene Berechnungen

* Fortschreibung auf Basis 2018 unter der Annahme einer konstanten Zusammensetzung nach Rohstoffgruppen und Herkunftsländern

Auch unter den Rohstoffen mit Ursprung in Europa zeigt sich ein ähnliches Bild. Etwa die Hälfte der Rohstoffe entfällt auf Mineralien (46%), gefolgt von Biomasse (29%). Fossile Energieträger haben hier mit 16% im Vergleich zur Ursprungsregion Österreich einen höheren Anteil. Beim Anteil des Materialfußabdrucks aus der Region Asien und Pazifik sieht die Zusammensetzung hingegen anders aus. Hier

besitzen fossile Energieträger den größten Anteil (39%), da der Energiemix in vielen asiatischen Ländern nach wie vor stark von fossilen Energieträgern, insbesondere von Kohle, geprägt ist und diese Energieträger somit als indirekte Inputs der Exportwirtschaft dienen. An zweiter Stelle folgen Mineralien mit 30%. Metalle haben hier sogar einen Anteil von 17%, da wichtige Abbauländer in dieser Region vereint sind, etwa China, Indonesien und Australien. Die Ergebnisse zu den geografischen Ursprüngen unterscheiden sich zum Teil deutlich von jenen der ersten Studie zu Österreichs Government Footprint aus dem Jahr 2016. Die folgende Box 7 erklärt, woher die Unterschiede stammen.

Box 7: Vergleich der Ergebnisse mit der Studie „Government Footprint“ aus dem Jahr 2016

Bereits im Jahr 2016 führte die Wirtschaftsuniversität Wien eine Studie unter dem Titel „Government Footprint“ durch, in welcher die globale Materialentnahme untersucht wurde, die durch die staatliche Endnachfrage Österreichs induziert wird. Die Studie aus dem Jahr 2016 verwendete eine vergleichbare Methode, jedoch erfolgten die Berechnungen auf Basis eines anderen Datenprodukts. Die Datenbank „EXIOBASE“, die für die Berechnungen des Materialfußabdrucks in dieser Studie genutzt wurde, lag zu diesem Zeitpunkt in einer Erstversion (v.3.1) für die Zeitreihe 1995 bis 2011 vor. Seitdem wurde die Datenbank mehrfach verbessert und die verfügbaren Zeitreihen verlängert, jedoch ist die Anzahl der ausgewiesenen Länder und Regionen in der Datenbank EXIOBASE mit 49 deutlich geringer als in der Datenbank GLORIA (164 Länder und Regionen).

Wie spätere Updates und Korrekturen der Datenbank EXIOBASE zeigten, wurden in Version 3.1 einerseits die Handelsbeziehungen mit China überschätzt und damit einhergehend die Fußabdrücke von Importen aus China nach Europa bzw. Österreich. Andererseits waren die Vorleistungen der chinesischen Bauwirtschaft in den Exportindustrien Chinas in den zugrunde liegenden Input-Output-Tabellen überrepräsentiert. Dies führte in den Ergebnissen von 2016 dazu, dass große Mengen an Materialentnahmen in China, insbesondere im Bereich der Baurohstoffe sichtbar wurden, die auch den gesamten Materialfußabdruck des österreichischen Staates dominierten. Laut den Ergebnissen von 2016 lag der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums für das Jahr 2011 bei über 38 Millionen Tonnen, wobei China 50% der Materialentnahmen beisteuerte. In der gegenwärtigen Studie beträgt der Materialfußabdruck für dieses Jahr jedoch nur 18,3 Millionen Tonnen, mit einem Beitrag Chinas von nur 0,7 Millionen Tonnen. Unter Abzug der deutlich überschätzten Materialentnahmen Chinas liegen die Ergebnisse für alle anderen Regionen in derselben Größenordnung wie jene der vorliegenden Studie.

Der THG-Fußabdruck nach Ursprungsregionen (Abbildung 14) verdeutlicht, in welchen Ländern Treibhausgase emittiert werden, um die Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen für den öffentlichen Konsum in Österreich zu ermöglichen. Er umfasst sowohl Emissionen, die direkt beim Rohstoffabbau oder bei der Produktion im Ursprungsland entstehen als auch solche, die entlang der Lieferkette auftreten, beispielsweise durch den Transport nach Österreich oder die Weiterverarbeitung.

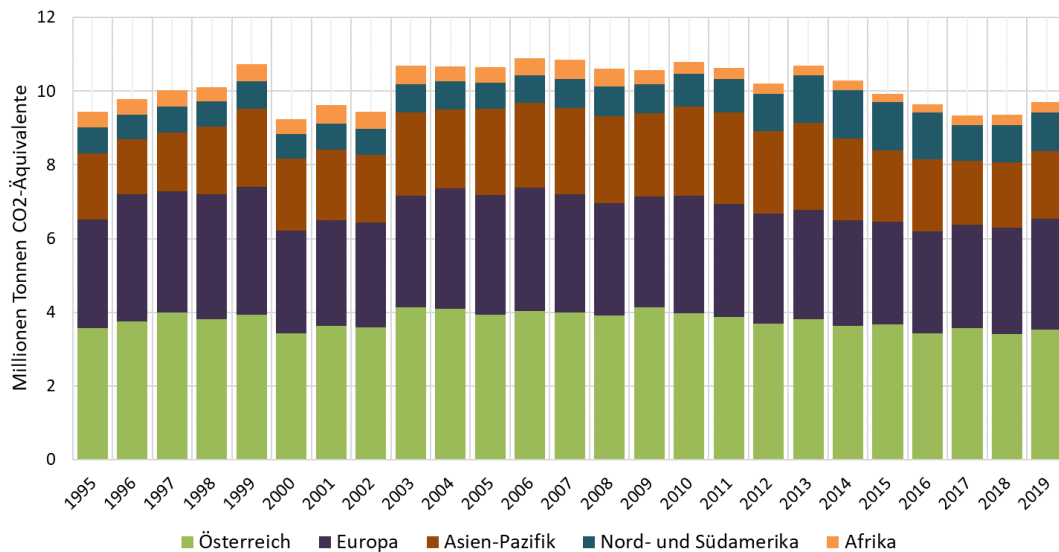


Abbildung 14: Der Treibhausgasfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Herkunftsländern, 1995-2019*

Quelle: eigene Berechnungen

* Fortschreibung auf Basis 2018 unter der Annahme einer konstanten Zusammensetzung nach Herkunftsländern

Die Zusammensetzung des THG-Fußabdrucks des öffentlichen Konsums verhält sich ähnlich wie jene des Materialfußabdrucks. Österreich war über den gesamten Zeitraum hinweg selbst der größte Emittent. Im Jahr 2019 fielen 37% aller THG-Emissionen, die durch den öffentlichen Konsum verursacht wurden, in Österreich selbst an. Wichtige emittierende Sektoren waren die Energie- und Wasserwirtschaft, die Chemieindustrie (Herstellung von raffinierten Erdölserzeugnissen), die Tierhaltung und die Erzeugung und Bearbeitung von Eisen und Stahl.

Nach Österreich folgten die übrigen europäischen Länder mit einem Anteil von 31% als wichtigste Ursprungsregion. Außerhalb Europas war vor allem die Region Asien und Pazifik für indirekte Treibhausgasemissionen verantwortlich, die durch den österreichischen Staatskonsum induziert wurden (19%). Auch hier kann wieder auf den sehr emissionsintensiven Energiemix in vielen asiatischen Ländern verwiesen werden. Im Vergleich zu Eurasien hatten die Treibhausgase aus Nord- und Südamerika (10%) bzw. Afrika (3%) einen deutlich geringeren Anteil am staatlichen THG-Fußabdruck Österreichs.

3.3.3. Fußabdruck nach Wirtschaftsbereichen

Eine weitere Perspektive, aus der die Modellberechnungen des staatlichen Fußabdrucks betrachtet werden können, ist die Unterteilung nach Wirtschaftsbereichen bzw. Produkt- und Dienstleistungsgruppen der staatlichen Endnachfrage (Abbildung 15 und Abbildung 16). Auch hier ist anzumerken, dass für das Jahr 2019 mangels Detaildaten die Anteile der Produkt- und Dienstleistungsgruppen am Material- und THG-Fußabdruck konstant fortgeschrieben wurden.

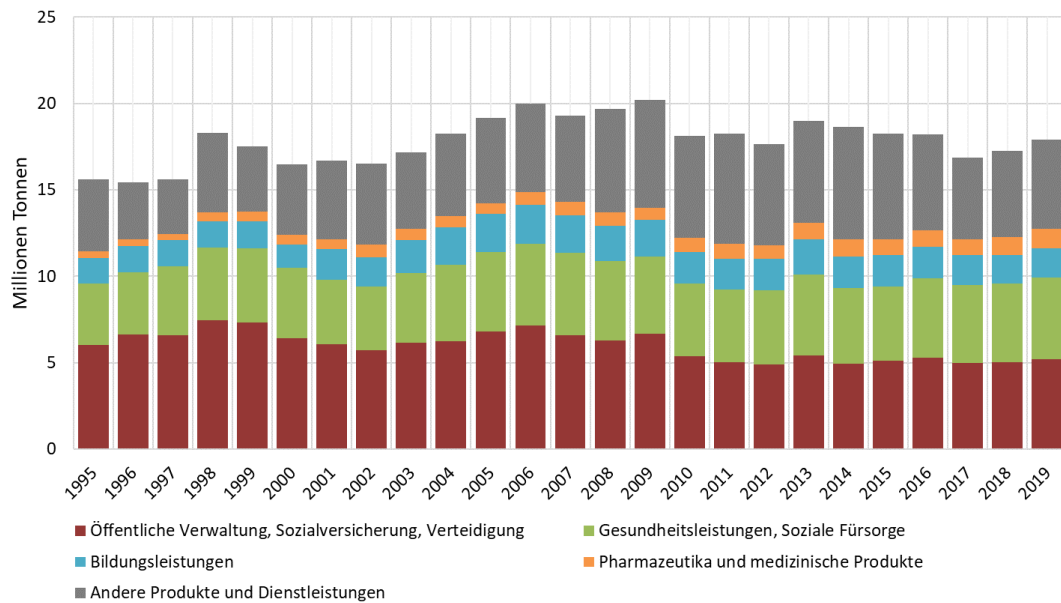


Abbildung 15: Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Produkt- und Dienstleistungsgruppen, 1995-2019*

Quelle: eigene Berechnungen

* Fortschreibung auf Basis 2018 unter der Annahme einer konstanten Zusammensetzung nach Wirtschaftsbereichen

Der Bereich des öffentlichen Konsums mit dem größten Materialfußabdruck über den gesamten Betrachtungszeitraum ist der zusammengefasste Wirtschaftsbereich „Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung und Verteidigung“. Der Anteil dieser aggregierten Kategorie sank zwar von 1995 bis 2019 von 39% auf 29%, in absoluten Zahlen hat sich der Fußabdruck jedoch kaum verändert. 2019 betrug er 5,2 Millionen Tonnen.

Dafür stieg der Anteil des zweitwichtigsten Bereichs, Rohstoffe für Gesundheitsleistungen und Leistungen sozialer Fürsorge, von 1995 bis 2019 von 23% auf 26% an. In absoluten Zahlen zeigt sich dies in einem Anstieg von 3,6 auf 5,2 Millionen Tonnen. Ein weiterer wichtiger Wirtschaftsbereich der öffentlichen Endnachfrage sind Bildungsleistungen. Sie induzierten im Jahr 2019 9% des Materialfußabdrucks. Der Anteil dieser Dienstleistungen am Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums hat sich über den gesamten Zeitraum nicht maßgeblich verändert. Pharmazeutika und medizinische Produkte trugen 6% zum Materialfußabdruck bei, wobei sich ihr Anteil von 1995 bis 2019 in etwa verdoppelt hat. Alle anderen Produkte und Dienstleistungen, wie beispielsweise Dienstleistungen im Transport- und Straßenverkehr sowie in den Bereichen Kunst und Unterhaltung, werden in der Gruppe „Sonstige Produkte und Dienstleistungen“ zusammengefasst. Im Jahr 2019 betrug ihr Anteil etwa ein Drittel des Materialfußabdrucks des öffentlichen Konsums.

Die Aufteilung der Produkt- und Dienstleistungsgruppen der öffentlichen Endnachfrage nach Treibhausgasemissionen sowie die Veränderung der Zusammensetzung verhält sich ähnlich wie beim Materialfußabdruck (Abbildung 16).

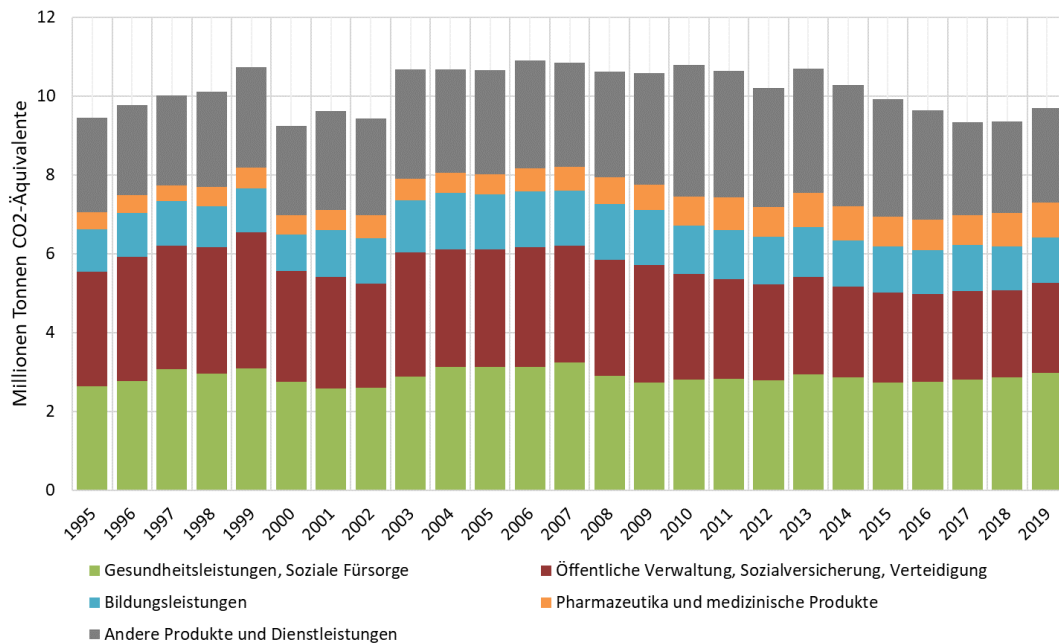


Abbildung 16: Der Treibhausgasfußabdruck des öffentlichen Konsums nach Produkt- und Dienstleistungsgruppen, 1995-2019*

Quelle: eigene Berechnungen

* Fortschreibung auf Basis 2018 unter der Annahme einer konstanten Zusammensetzung nach Wirtschaftsbereichen

Im Unterschied zum Materialfußabdruck waren jedoch im Bereich der Treibhausgasemissionen die Gesundheitsleistungen und die soziale Fürsorge mit 3 Millionen Tonnen im Jahr 2019 für die größten Klimaauswirkungen verantwortlich. Das entspricht einem Anteil von 31% am THG-Fußabdruck des staatlichen Endkonsums. Eine Studie, die den CO₂-Fußabdruck des österreichischen Gesundheitssystems abschätzt, kam zu dem Ergebnis, dass Krankenhäuser aufgrund ihres hohen Energieverbrauchs für etwa ein Drittel dieser CO₂-Emissionen verantwortlich sind, gefolgt von ambulant konsumierten Arzneimitteln bzw. medizinischen Produkten (20%) und dem niedergelassenen Versorgungsbereich (18%) (Weisz et al. 2019).

Die Kategorie „Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung und Verteidigung“ trug mit 24% zu den Emissionen des öffentlichen Konsums bei. Bildungsleistungen in Österreich verursachten 12% der Emissionen, während Pharmazeutika und medizinische Produkte, die vom Staat erworben und kostenfrei an private Haushalte verteilt werden, 9% ausmachten. Die übrigen Produkte und Dienstleistungen für den öffentlichen Konsum hatten 2019 einen Anteil von 25% am THG-Fußabdruck, der unter anderem durch Dienstleistungen im Transport- und Straßenverkehr sowie in den Bereichen Kunst und Unterhaltung verursacht wurde.

3.4. Lieferketten hinter dem öffentlichen Konsum

Im vorherigen Unterkapitel standen die Anfangspunkte der Lieferketten (etwa Arten von Rohstoffen und ihr geografischer Ursprung) sowie deren Endpunkte (die Sektoren der öffentlichen Endnachfrage) im Zentrum der Analyse. In diesem Abschnitt soll nun der Blick auf die Lieferketten beziehungsweise Vorleistungen für die wichtigsten Endnachfragesektoren des öffentlichen Konsums gerichtet werden. Dadurch kann gezeigt werden, über welche Lieferketten und Wirtschaftssektoren

der österreichische Staat durch seinen Konsum weltweit zur Rohstoffextraktion bzw. zum Ausstoß von Treibhausgasemissionen beiträgt.

Die Analyse zeigt, welche Sektoren mengenmäßig die wichtigsten Vorleistungen für den Fußabdruck des öffentlichen Endkonsums liefern. Dabei ist zu beachten, dass gewisse Leistungen, insbesondere jene der Bauwirtschaft, nur zu einem Teil als Vorleistungen des öffentlichen Endkonsums abgebildet werden. Dies betrifft insbesondere Instandhaltungsarbeiten und weitere kleinere, aber häufigere Aufträge, welche nicht zur Kapitalbildung beitragen. Größere Bauvorhaben werden hingegen den Bruttoanlageinvestitionen zugeordnet (siehe oben).

Die Vorleistungsstrukturen werden für den Material- und THG-Fußabdruck jeweils für die drei größten Endnachfragesektoren des staatlichen Endkonsums getrennt analysiert. Die Ergebnisse werden sowohl für das Jahr 2018 (das aktuellste Jahr, für welches alle notwendigen Detaildaten vorliegen) sowie für die Jahre 1995 und 2010 gezeigt. So kann auch die Entwicklung der Vorleistungsstruktur über die Zeit betrachtet werden.

Abbildung 17 zeigt die Vorleistungen für den Materialfußabdruck (links) und den THG-Fußabdruck (rechts) des Endnachfragesektors Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung und Verteidigung nach Sektorengruppen. Die Vorleistungen und ihr entsprechender Material- bzw. THG-Fußabdruck werden in dieser Darstellung jenen Sektoren zugeordnet, die nach dem letzten Verarbeitungsschritt an die Endnachfrage liefern.

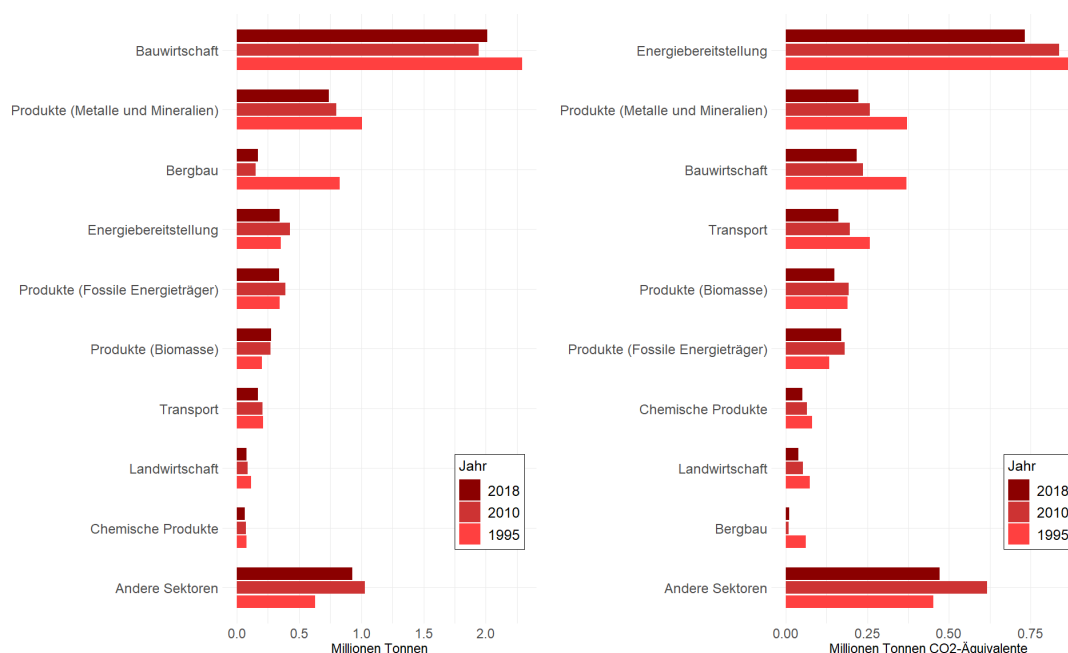


Abbildung 17: Vorleistungen hinter dem Materialfußabdruck (links) und dem THG-Fußabdruck (rechts) des Endnachfragesektors Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung und Verteidigung, 2018

Quelle: eigene Berechnungen

Die Vorleistungen für den Sektor Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung und Verteidigung stammen aus einer Vielzahl von anderen Wirtschaftsbereichen. Die wichtigste Sektorengruppe für den Materialfußabdruck stellt die Bauwirtschaft dar. Ihr Beitrag betrug 2018 etwa 2 Millionen Tonnen oder 39% des Gesamtfußabdrucks dieses Endnachfragesektors. Darunter fallen vor allem der Materialbedarf

für die Instandhaltung von Gebäuden und anderer Infrastruktur, die für die Bereitstellung von Dienstleistungen der öffentlichen Hand in diesem Bereich benötigt werden. Innerhalb des Bauwirtschaftssektors trägt der Abbau von Baumaterialien mit einem Viertel den größten Anteil zum Gesamtfußabdruck der öffentlichen Verwaltung, Sozialversicherung und Verteidigung bei.

Andere relevante Vorleistungen hinsichtlich des Materialfußabdrucks dieses staatlichen Endnachfragesektors stammen aus der Gruppe der metallischen und mineralischen Produkte. Auch die Bereitstellung von elektrischer Energie (5%) sowie Produkte fossiler Energieträger wie Treibstoffe (6%) stellen einen bedeutenden Teil der Vorleistungen dar.

Aus der Perspektive des THG-Fußabdrucks ist die Bereitstellung von elektrischer und thermischer Energie mit einem Anteil von etwa 30% die wichtigste Sektorengruppe hinsichtlich der gelieferten Vorleistungen an den Sektor der Öffentlichen Verwaltung, Sozialversicherung und Verteidigung. Verglichen mit dem Materialverbrauch treten Unterschiede zu den THG-Emissionen hauptsächlich durch die hohe Kohlenstoffintensität fossiler Energieerzeugung zutage. Die großen Mengen an Material, die in Aktivitäten der Bauwirtschaft zum Einsatz kommen, schlagen sich hingegen vor allem im Materialfußabdruck nieder. Dennoch stellt die Bauwirtschaft auch in den Vorleistungen des THG-Fußabdrucks mit einem Anteil von 10% die drittwichtigste Sektorengruppe dar. Produkte auf der Basis metallischer und mineralischer Rohstoffe liegen einerseits aufgrund ihrer Menge und andererseits der energieintensiven Produktionsprozesse in beiden Fußabdrücken an zweiter Stelle (15% bzw. 11%).

Ausgehend vom Jahr 2018 zeigt sich gegenüber 1995 sowohl im Material- als auch im THG-Fußabdruck der Bauwirtschaft und im Bereich der metallischen und mineralischen Produkte ein Rückgang. Dies könnte unter anderem daran liegen, dass die Erfüllung gewisser administrativer Leistungen an private Anbieter ausgelagert wurde, wodurch ein geringerer Bedarf an Infrastruktur benötigt wird, der sich wiederum in den Vorleistungen der restlichen Sektoren widerspiegelt. Ansonsten ist die Struktur der Vorleistungen für den Sektor Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung und Verteidigung relativ konstant geblieben.

Vergleicht man die Struktur der Vorleistungen dieses Sektors mit jener für Bildungsleistungen, zeigen sich Gemeinsamkeiten, aber auch Unterschiede (Abbildung 21). So werden einerseits auch für die Bereitstellung von Bildungsleistungen entsprechende Infrastruktur und damit einhergehende Instandhaltungsarbeiten benötigt. Die Bauwirtschaft ist daher auch im Bildungssektor der wichtigste Bereitsteller von Vorleistungen hinsichtlich des Materialfußabdrucks, wobei der Anteil der Bauwirtschaft seit 1995 gestiegen ist. Andererseits ist im Bildungsbereich Energiebereitstellung (20% bzw. 52%) im Vergleich zur öffentlichen Verwaltung deutlich relevanter. Die Stromproduktion stellt mit 17% am Materialfußabdruck und 41% im THG-Fußabdruck den wichtigsten Einzelsektor hinsichtlich Vorleistungen dar, Treibstoffe mit 12% bzw. 10% den drittwichtigsten, wobei für beide Sektoren eine deutliche Steigerung seit 1995 zu erkennen ist.

Ebenfalls eine wichtige Rolle für den Material- und THG-Fußabdruck von Bildungsleistungen des Staates spielen die Vorleistungen der Landwirtschaft (5% bzw. 3%). Seit 1995 haben sich diese etwa halbiert, was unter anderem auf die rückläufige Nachfrage nach Milchprodukten zurückzuführen ist. Der Anteil von Milchprodukten am gesamten Materialfußabdruck des Bereichs öffentlicher Bildungsleistungen reduzierte sich von 5% in 1995 auf 3% in 2018. Die korrespondierende Werte im THG-Fußabdruck waren 3% in 1995 und 2% in 2018.

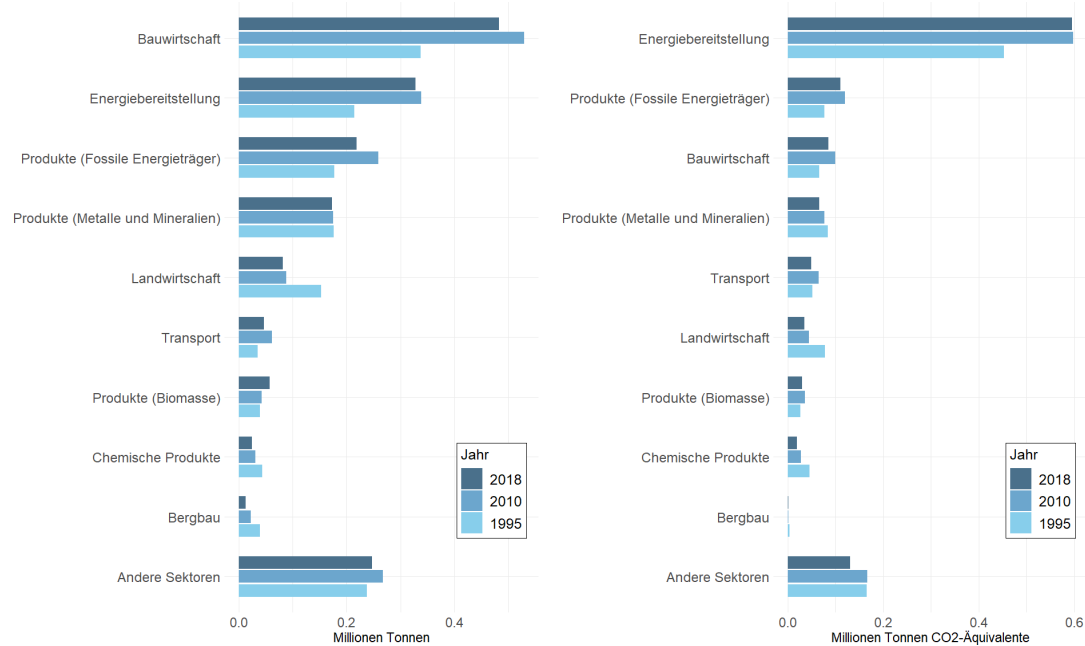


Abbildung 18: Vorleistungen hinter dem Materialfußabdruck (links) und dem THG-Fußabdruck (rechts) des Endnachfragesektors Bildungsleistungen, 2018

Quelle: eigene Berechnungen

Im Bereich der Gesundheitsleistungen haben die Vorleistungen für Produkte bestehend aus metallischen und mineralischen Rohstoffen mit 16% den größten Anteil am Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums (Abbildung 19 links). Dazu zählen etwa medizinische und elektronische Geräte. Die wichtigste Sektorengruppe für den THG-Fußabdruck stellt mit 33% die Energiebereitstellung dar. Im Vergleich zum Jahr 1995 (29%) stieg dieser Anteil leicht. Der wichtigste Einzelsektor ist dabei die Stromproduktion mit 22% im Jahr 2018 (1995: 18%). Dies verdeutlicht einmal mehr die große Bedeutung des Energiebedarfs des österreichischen Gesundheitssystems für die THG-Emissionen (Weisz et al. 2019).



Abbildung 19: Vorleistungen hinter dem Materialfußabdruck (links) und dem THG-Fußabdruck (rechts) des Endnachfragesektors Gesundheitsleistungen und soziale Fürsorge, 2018

Quelle: eigene Berechnungen

Außerdem ist die Sektorengruppe der chemischen Produkte von besonderer Bedeutung für Vorleistungen des Gesundheitssystems. Das ist hauptsächlich auf den Gebrauch von Pharmazeutika und medizinischen Produkten zurückzuführen. Deren Anteil am gesamten Materialfußabdruck des Gesundheitssektors hat sich von 2% in 1995 auf 7% in 2018 erhöht. Beim THG-Fußabdruck erhöhte sich der Anteil chemischer Produkte von 4% auf 9%. Nachdem der Gesamtfußabdrucks des Sektors sowohl für Material als auch THG-Emissionen im Vergleich zu 1995 in absoluten Zahlen gestiegen ist, gilt dies auch für die einzelnen Sektoren(gruppen) der Vorleistungen.

3.5. Der Fußabdruck des öffentlichen Konsums im europäischen Vergleich

Im Folgenden werden Österreichs THG- und Materialfußabdruck hinsichtlich des staatlichen Endkonsums mit anderen europäischen Ländern verglichen, um eine internationale Einordnung zu ermöglichen. Zudem liefert der Vergleich Rückschlüsse auf die Bedeutung der öffentlichen Hand für die Erbringung von Gesundheits-, Sozial- und Bildungsleistungen in unterschiedlichen EU-Mitgliedsstaaten. Die dargestellten Daten wurden wie jene für Österreich und alle EU-Länder einheitlich mit Hilfe des MRIO-Modells „GLORIA“ berechnet und sind somit in konsistenter Weise vergleichbar. Abschätzungen hinsichtlich des staatlichen Anteils an den Bruttoanlageinvestitionen in anderen EU-Ländern wurden nicht durchgeführt.

Abbildung 20 zeigt den pro-Kopf THG-Fußabdruck des öffentlichen Konsums der EU-Mitgliedstaaten (EU-27) und den europäischen Durchschnitt für das Jahr 2018. Österreich lag mit seinem Pro-Kopf-THG-Fußabdruck von 1,1 Tonnen CO₂-Äquivalenten im Jahr 2018 deutlich über dem EU-Durchschnitt (0,8 Tonnen CO₂-Äquivalente). Unter allen Mitgliedsstaaten verzeichnete Luxemburg mit 2,21 Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Kopf den höchsten, und Bulgarien mit 0,4 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Kopf den niedrigsten THG-Fußabdruck.

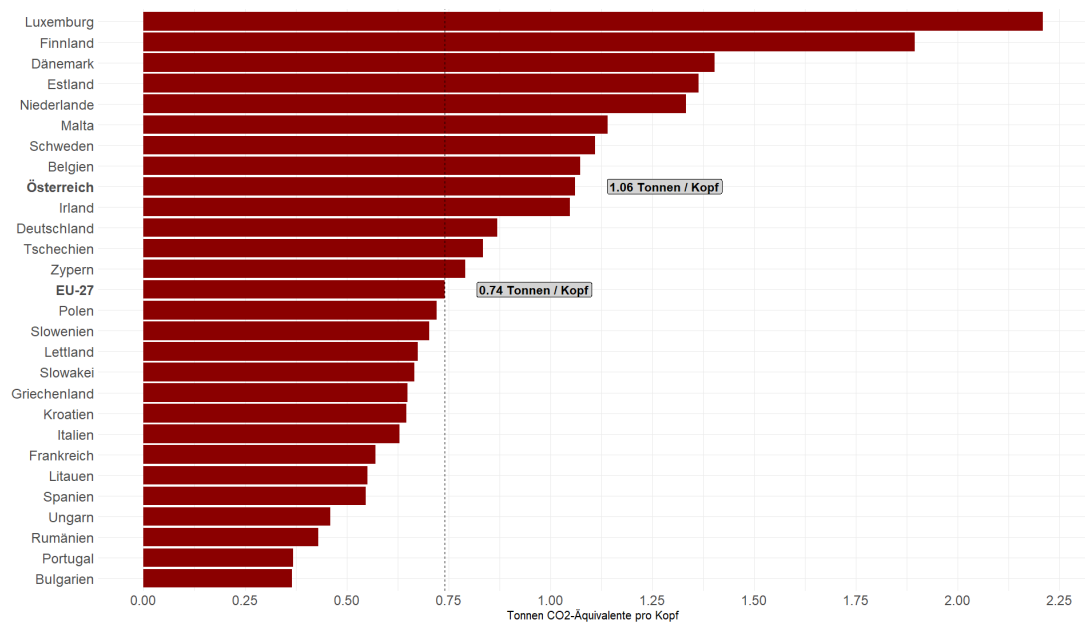


Abbildung 20: Pro-Kopf THG-Fußabdruck des öffentlichen Konsums der EU-27 Länder, 2018

Quelle: eigene Berechnungen

Österreich liegt im EU-Vergleich unter den Top Fünf Ländern, die gemessen am BIP den höchsten Anteil an Sozialausgaben aufweisen (Eurostat 2023). Entsprechend befindet sich Österreich mit seinem THG-Fußabdruck der öffentlichen Endnachfrage im EU-Vergleich im oberen Drittel. Daneben sind vor allem die skandinavischen Länder, die für ihre vergleichsweise hohen Ausgaben für Sozialleistungen bekannt sind, unter den Spitzenreitern hinsichtlich des THG-Fußabdrucks des öffentlichen Konsums. Am anderen Ende des Ländervergleichs befinden sich Länder mit geringerem Einkommen und entsprechend niedrigeren öffentlichen Leistungen wie Rumänien, Portugal und Bulgarien.

Analog zu den Ergebnissen in Bezug auf THG-Emissionen sind beim Materialfußabdruck ähnliche Ergebnisse erkennbar (Abbildung 21).

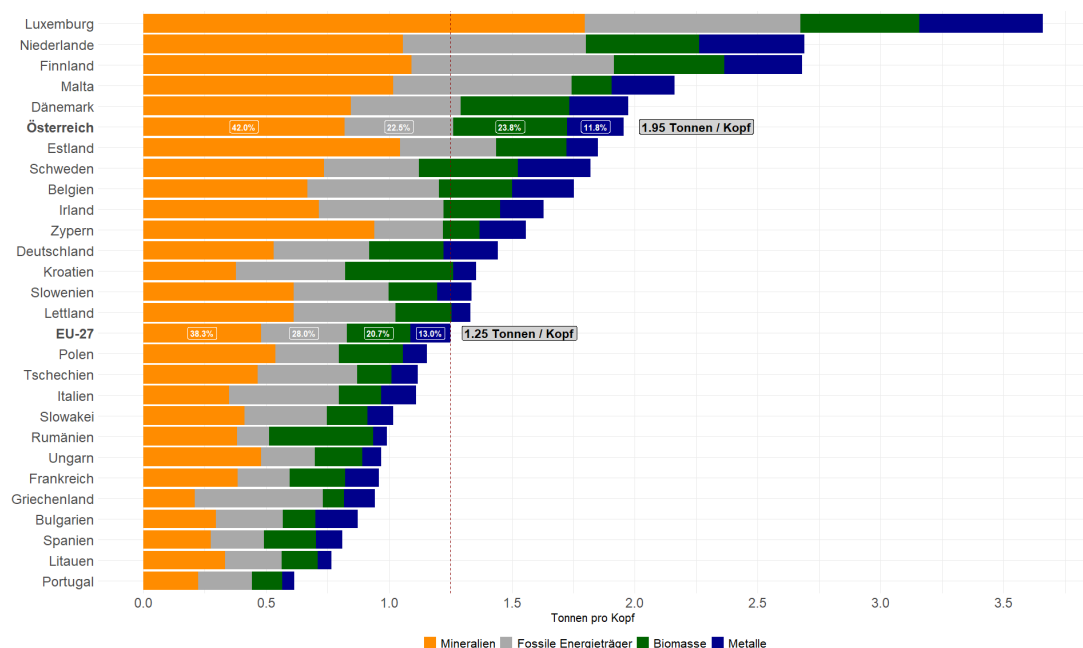


Abbildung 21: Pro-Kopf Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums der EU-27 Länder, nach Materialkategorien, 2018

Quelle: eigene Berechnungen

Zwischen Luxemburg mit 3,6 Tonnen pro Kopf und Portugal (0,6 Tonnen pro Kopf) liegt nicht weniger als ein Faktor 6. Österreich lag mit seinem Pro-Kopf Government-Footprint hinsichtlich des Rohstoffverbrauchs von 2,0 Tonnen im Jahr 2018 im EU-Ranking auf Platz 6, zwischen Dänemark und Estland. Der EU-Durchschnitt lag bei 1,3 Tonnen pro Kopf. Hinsichtlich des Materialfußabdrucks liegt Österreich somit deutlicher über dem Durchschnitt als hinsichtlich der THG-Emissionen.

4. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Analysen im Rahmen dieser Studie haben gezeigt, dass der österreichische Staat bedeutende Fußabdrücke auf weltweiter Ebene hinterlässt. Der Material- und THG-Fußabdruck der öffentlichen Endnachfrage für Waren und Dienstleistungen betrug im Jahr 2019 17,9 Millionen Tonnen bzw. 9,7 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente. Inklusive der Investitionen des Sektors Staat entspricht dies 12% des gesamten Material- bzw. 13% des gesamten THG-Fußabdrucks Österreichs.

Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung der öffentlichen Beschaffung für eine nachhaltige Ressourcennutzung und den Klimaschutz. Für eine Reduktion des Material- und Treibhausgas-Fußabdrucks der öffentlichen Endnachfrage in Österreich lassen sich aus den vorliegenden Analysen folgende Schlüsse ziehen bzw. Empfehlungen ableiten:

(1) Die Aufschlüsselung der Fußabdrücke hinsichtlich **Produkt- und Dienstleistungsgruppen** zeigt ganz klar **zwei Sektor-Hotspots**, die besonders viele Rohstoffe beanspruchen bzw. Treibhausgase emittieren. Das ist einerseits der Bereich „Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung und Verteidigung“. Darunter fallen eine große Gruppe von Produkten und Dienstleistungen, vom Energiebedarf öffentlicher Gebäude, über die Beschaffung von Papier für die Verwaltung bis hin zu

Reinigungsdienstleistungen. Der zweite Hotspot-Bereich umfasst Gesundheitsleistungen und Leistungen sozialer Fürsorge. Hier ist es vor allem der Energiebedarf von Gesundheitseinrichtungen, der Treibhausgase verursacht bzw. fossile Energieträger benötigt.

Um den THG-Fußabdruck Österreichs zu reduzieren und die Klimawende langfristig zu schaffen, muss Österreich seine Bemühungen beim Umstieg auf erneuerbare Energien intensivieren. Dabei gilt es jedoch nicht nur die THG-Emissionen zu senken, sondern vor allem auch den Energieverbrauch. Das kann beispielsweise durch Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden und Geräten realisiert werden.

Studien zeigen, dass es in der Phase des Umstiegs auf ein alternatives Energiesystem durch Investitionen und das Errichten von entsprechender Infrastruktur dazu kommen kann, dass sich der Materialbedarf kurzfristig erhöht (IEA 2021). Viele der für die Energiewende notwendigen Rohstoffe werden allerdings nicht in Österreich gefördert. Deshalb ist es gerade in dieser Phase besonders relevant, die Material- und THG-Fußabdrücke entlang der gesamten Lieferkette im Blick zu behalten und größtmöglich zu reduzieren. Durch europäische Regulative wie der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) sowie dem Lieferkettengesetz (Corporate Sustainability Due Diligence Directive, CSDDD) hat die öffentliche Beschaffung hier indirekt Einflussmöglichkeiten.

(2) Eine besonders wichtige Rolle für eine umweltfreundliche öffentliche Beschaffung kommt dem **Bausektor** zu. Etwa die Hälfte des Materialfußabdrucks der öffentlichen Endnachfrage besteht aus **mineralischen Rohstoffen**, insbesondere Sande, Kiese und Schotter, die vor allem in die Bauwirtschaft fließen. Die Lieferkettenanalyse zeigt zudem, dass die Bauwirtschaft insbesondere für Vorleistungen der öffentlichen Verwaltung und im Bildungsbereich eine wichtige Rolle spielt. Dazu zählen vor allem Instandhaltungsarbeiten und Reparaturen. Im Bereich der Investitionen, welche die Fußabdrücke für den Neubau von Gebäuden oder Infrastruktur abbilden, spielt der Staat ebenfalls eine bedeutende Rolle. Aufgrund der Komplexität der institutionellen Einheiten des Staates und deren Gliederung in den statistischen Daten war im Rahmen der vorliegenden Studie in diesem Bereich allerdings nur eine näherungsweise Abschätzung der Fußabdrücke möglich. Dennoch veranschaulichen die Ergebnisse, dass der nachhaltige Einsatz alternativer Baustoffe wie Holz nicht nur dazu beitragen könnte, verschiedene Umweltfolgen, die mit dem Abbau einhergehen, zu mindern, sondern auch den THG-Fußabdruck des Staates durch Bauaktivitäten zu verkleinern.

(3) Die **zweitwichtigste Rohstoffgruppe** des Materialfußabdrucks sind Produkte aus **Biomasse**. Darunter fallen vor allem Rohstoffe für die Herstellung von Lebensmitteln, die in der öffentlichen Gemeinschaftsverpflegung (etwa Kantinen) ausgegeben werden. Der wichtigste Hebel, um den Fußabdruck zu verringern, ist das Speiseangebot zu verändern. Ersetzt man ressourcenintensive Fleisch- und Milchprodukte durch pflanzliche Alternativen, könnte der lebensmittelbezogene Material- und THG-Fußabdruck des Staates deutlich verringert werden. Mit dem Forum „Österreich ist regional“ als Teil der naBe-Plattform ist das verpflichtende Angebot von täglich mindestens einem vegetarischen bzw. veganen Hauptgericht in der Gemeinschaftsverpflegung bereits verankert. Ein weiterer Ausbau des Angebots an pflanzenbasierter Ernährung würde sich deutlich senkend auf den Fußabdruck auswirken. Damit kann die öffentliche Hand zugleich ihrer Vorbildwirkung in Hinblick auf eine ökologische und zukunftsfähige Ernährung gerecht werden.

(4) Die Aufschlüsselung des Material- und THG-Fußabdrucks nach Herkunftsländern zeigt, dass die öffentliche Endnachfrage einen **großen Teil ihres Fußabdrucks** nicht in Österreich selbst, sondern **im Ausland** hinterlässt. Aufgrund der starken Verflechtungen Österreichs in den Außenhandel sollten daher sämtliche Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Beschaffung die Umweltwirkungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette berücksichtigen. Durch die Einbettung österreichischer Unternehmen in internationale Wertschöpfungsketten können Österreichs Bemühungen für eine umweltfreundliche öffentliche Beschaffung auch positive Effekte in Europa und weltweit generieren und Fortschritte in Richtung einer erneuerbaren Energiebasis und ressourceneffizienter Technologien anstoßen.

(5) In der Detail-Betrachtung der Lieferketten, die in die öffentliche Endnachfrage münden, zeigte sich, dass ein bedeutender Teil der THG-Emissionen durch die **Bereitstellung von Energie** entstehen. Auch wenn die Energiewende in Österreich bereits im Gange ist, hinterlassen die Produkte, die der österreichische Staat importiert, in den Herkunftsländern einen bedeutenden Fußabdruck, wenn sie mit dem Einsatz fossiler Energieträger hergestellt wurden. Umso wichtiger ist es daher, bei der Analyse von Ressourcennutzung und Umweltfolgen des Staats eine Fußabdruckperspektive einzunehmen und Produkte und Dienstleistungen über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg zu betrachten.

Vergleicht man die vorliegenden Ergebnisse mit den 16 Schwerpunkt-Bereichen des naBe-Aktionsplans der Österreichischen Bundesregierung (BMK 2021), zeigen sich deutliche Überschneidungen. Beispielsweise liegen für die Bereiche Hoch- und Tiefbau, Strom, Büro, Möbel, Papier, oder Reinigung konkrete Kriterien für eine nachhaltige Beschaffung vor. Damit deckt der naBe-Aktionsplan bereits den Großteil der in dieser Studie identifizierten Hotspot-Bereiche ab.

Die Intensitäten des Material- bzw. des THG-Fußabdrucks der öffentlichen Endnachfrage haben sich in den vergangenen 25 Jahren deutlich verringert. Das bedeutet, dass bei steigendem Nachfragevolumen relativ gesehen weniger Rohstoffe eingesetzt bzw. Treibhausgase emittiert wurden. In absoluten Größen ging der Material- bzw. THG-Fußabdruck der öffentlichen Endnachfrage jedoch nicht zurück. Eine absolute Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Material- bzw. THG-Fußabdruck wurde daher (noch) nicht erreicht. Auch im Vergleich mit anderen Ländern der Europäischen Union zeigt sich, dass Österreich mit seinem Pro-Kopf Fußabdruck der öffentlichen Endnachfrage hinsichtlich Materialverbrauch und THG-Emissionen deutlich über dem EU-Durchschnitt lag. Um den globalen Fußabdruck staatlicher Aktivitäten zu reduzieren und die Hebelwirkung einer umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung zu nutzen, müssen daher die Anstrengungen – insbesondere auch der Einfluss entlang der internationalen Produktionsketten – in Zukunft noch weiter verstärkt werden.

Literaturverzeichnis

BMK (2021): Aktionsplan & Kernkriterien für die Beschaffung nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Online verfügbar unter https://www.nabe.gv.at/wp-content/uploads/2021/06/naBe-Aktionsplan_barrierefrei.pdf, zuletzt geprüft am 12.06.2023.

BMLFUW (2010): Österreichischer Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung. TEIL I. Online verfügbar unter <https://www.nabe.gv.at/wp-content/uploads/2021/02/Aktionsplan-nachhaltige-Beschaffung-Teil-I-2010.pdf>, zuletzt geprüft am 12.06.2023.

Eisenmenger, N.; Plank, B.; Milota, E.; Gierlinger, S. (2020): Ressourcennutzung in Österreich 2020. Band 3. Hg. v. BMK. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft; Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (Hrsg.). Wien. Online verfügbar unter https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/nachhaltigkeit/ressourceneffizienz/publikationen/bericht2020.html.

Energy Institute (2023): Statistical Review of World Energy. 72nd edition. Online verfügbar unter <https://www.energyinst.org/statistical-review>, zuletzt geprüft am 16.10.2023.

Europäische Kommission (2008): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Umweltorientiertes Öffentliches Beschaffungswesen. KOM(2008) 400 endgültig. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0400:FIN:DE:PDF>.

Europäische Kommission (2020): Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft. Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa. COM(2020) 98 final. Online verfügbar unter https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0016.02/DOC_1&format=PDF.

Europäische Kommission (2023a): Green procurement. Online verfügbar unter https://commission.europa.eu/funding-tenders/tools-public-buyers/green-procurement_en, zuletzt geprüft am 13.06.2023.

Europäische Kommission (2023b): Green Public Procurement Advisory Group & National Action Plans. Online verfügbar unter https://green-business.ec.europa.eu/green-public-procurement/advisory-group-national-action-plans_en, zuletzt geprüft am 12.06.2023.

Europäische Union (2014): Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen. ESVG 2010. Luxemburg. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/naidsa_10_nf_tr__custom_10951799/default/table?lang=de, zuletzt geprüft am 18.04.2024.

Europäisches Parlament (2023): Vergabe öffentlicher Aufträge. Kurzdarstellungen über die Europäische Union. Online verfügbar unter https://www.europarl.europa.eu/erpl-app-public/factsheets/pdf/de/FTU_2.1.10.pdf, zuletzt aktualisiert am 04.2023, zuletzt geprüft am 07.06.2023.

Europäisches Parlament und Europäischer Rat (2014a): Richtlinie 2014/24/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 über die öffentliche Auftragsvergabe und zur Aufhebung der Richtlinie 2004/18/EG. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0024>.

Europäisches Parlament und Europäischer Rat (2014b): Richtlinie 2014/25/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 über die Vergabe von Aufträgen durch Auftraggeber im Bereich der Wasser-, Energie- und Verkehrsversorgung sowie

der Postdienste und zur Aufhebung der Richtlinie 2004/17/EG. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0025&from=RO>.

Eurostat (2023): Government expenditure on social protection. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Government_expenditure_on_social_protection#Expenditure_on_.27social_protection.27, zuletzt aktualisiert am 08.08.2023, zuletzt geprüft am 30.11.2023.

Eurostat (2024): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen (ESVG 2010). Luxembourg. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/naidsa_10_nf_tr__custom_10951799/default/table?lang=de, zuletzt geprüft am 18.04.2024.

Giljum, S.; Wieland, H.; Lutter, S. (2016): Government Footprint. Der Materialverbrauch des öffentlichen Konsums und Ansatzpunkte zu dessen Senkung. Inputpapier für die Implementierung von RESET. Wirtschaftsuniversität Wien. Wien.

IPCC (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland.

Klien, M.; Sommer, M.; Weingärtler, M. (2023a): naBe-Aktionsplan: Wirkungsanalyse der nachhaltigen öffentlichen Beschaffung in Österreich. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung. Wien.

Klien, Michael; Böheim, Michael; Streicher, Gerhard (2023b): Die Rolle des öffentlichen Vergabewesens für eine klimaneutrale Produktions- und Lebensweise. Wirtschaftsforschungsinstitut. Wien.

Lenzen, Manfred; Geschke, Arne; Abd Rahman, Muhammad Daaniyall; Xiao, Yanyan; Fry, Jacob; Reyes, Rachel et al. (2017): The Global MRIO Lab – charting the world economy. In: *Economic Systems Research* 29 (2), S. 158–186. DOI: 10.1080/09535314.2017.1301887.

Lenzen, Manfred; Geschke, Arne; West, James; Fry, Jacob; Malik, Arunima; Giljum, Stefan et al. (2021): Implementing the material footprint to measure progress towards Sustainable Development Goals 8 and 12. In: *Nature Sustainability* 112, S. 6271. DOI: 10.1038/s41893-021-00811-6.

Lenzen, Manfred; Geschke, Arne; Wiedmann, Thomas; Lane, Joe; Anderson, Neal; Baynes, Timothy et al. (2014): Compiling and using input–output frameworks through collaborative virtual laboratories. In: *Science of The Total Environment* 485-486, S. 241–251. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2014.03.062.

Lutter, S.; Giljum, S.; Bruckner, M. (2016): A review and comparative assessment of existing approaches to calculate material footprints. In: *Ecological Economics* 127, S. 1–10. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2016.03.012.

Nilsson Lewis, Astrid; Kaaret, Kaidi; Torres Morales, Eileen; Piirsalu, Evelin; Axelsson, Katarina (2023): Accelerating green public procurement for decarbonization of the construction and road transport sectors in the EU. Stockholm Environment Institute. Online verfügbar unter <https://www.sei.org/wp-content/uploads/2023/02/green-public-procurement-eu.pdf>, zuletzt geprüft am 13.06.2023.

Núñez Ferrer, Jorge (2020): The EU's Public Procurement Framework. Online verfügbar unter [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/648770/I-POL_BRI\(2020\)648770_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/648770/I-POL_BRI(2020)648770_EN.pdf), zuletzt geprüft am 07.06.2023.

Österreichische Bundesregierung (2020): Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020 – 2024. Wien. Online verfügbar unter <file:///C:/Users/jkreimel/Downloads/Regierungsprogramm-Kurzfassung.pdf>, zuletzt geprüft am 14.05.2023.

Österreichische Bundesregierung (2023): Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Bundesvergabegesetz 2018, Fassung vom 12.06.2023. Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS). Online verfügbar unter <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20010295>, zuletzt geprüft am 12.06.2023.

Richardson, Katherine; Steffen, Will; Lucht, Wolfgang; Bendtsen, Jørgen; Cornell, Sarah E.; Donges, Jonathan F. et al. (2023): Earth beyond six of nine planetary boundaries. In: *Science Advances* 9 (37), eadh2458. DOI: 10.1126/sciadv.adh2458.

Rockström, J.; W. Steffen; K. Noone; Å. Persson; F. S. Chapin, III; E. Lambin et al. (2009): Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. In: *Ecology and Society* 14 (2), art. 32.

Statistik Austria (2023a): Bruttoanlageinvestitionen 2019. Statistik Austria. Wien.

Statistik Austria (2023b): Verwendungsrechnung. Datenstand 28.09.23. Statistik Austria. Wien.

Statistik Austria (2023c): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Tabellen Verwendungsrechnung. 28.09.2023. Wien.

Statistik Austria (2024): Öffentlicher Sektor. Online verfügbar unter <https://www.statistik.at/statistiken/volkswirtschaft-und-oeffentliche-finanzen/oeffentliche-finanzen/oeffentliche-finanzen/oeffentlicher-sektor>, zuletzt aktualisiert am 29.03.2024, zuletzt geprüft am 19.04.2024.

Steffen, Will; Richardson, Katherine; Rockström, Johan; Cornell, Sarah E.; Fetzer, Ingo; Bennett, Elena M. et al. (2015): Planetary boundaries. Guiding human development on a changing planet. In: *Science* 347 (6223), S. 1259855. DOI: 10.1126/science.1259855.

UNEP IRP (2020): Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future. Hertwich, E., Lifset, R., Pauliuk, S., Heeren, N. A report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme. Nairobi, Kenya.

UNEP IRP (2022): Global Material Flows Database. International Resource Panel. Online verfügbar unter <https://www.resourcepanel.org/global-material-flows-database>.

WEF and BCG (2022): Green Public Procurement: Catalysing the Net-Zero Economy. White Paper. World Economic Forum; Boston Consulting Group. Online verfügbar unter https://www3.weforum.org/docs/WEF_Green_Public_Procurement_2022.pdf, zuletzt geprüft am 14.06.2023.

Weisz, Ulli; Pichler, Peter-Paul; Jaccard, Ingram S.; Willi Haas; Matej, Sarah; Nowak, Peter et al. (2019): Der Carbon Fußabdruck des österreichischen Gesundheitssektors. Endbericht. Klima- und Energiefonds, Austrian Climate Research Programme. Wien. Online verfügbar unter <https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/B670168-ACRP9-HealthFootprint-KR16AC0K13225-EB.pdf>, zuletzt geprüft am 01.06.2023.