



RESET
2020



GOVERNMENT FOOTPRINT

Der Materialverbrauch des öffentlichen Konsums und Ansatzpunkte zu dessen Senkung

Inputpapier für die Implementierung von RESET2020

Medieninhaber und Herausgeber:

Forschungsgruppe „Nachhaltige Ressourcennutzung“
Institute for Ecological Economics
Wirtschaftsuniversität Wien (WU)

Autoren:

Stefan Giljum, Hanspeter Wieland, Stephan Lutter

Grafikdesign:

Forschungsgruppe „Nachhaltige Ressourcennutzung“
Institute for Ecological Economics
Wirtschaftsuniversität Wien (WU)



Auftragegeber:

BUNDESMINISTERIUM
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT,
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT

Abt. I/3 – Umweltförderpolitik, Nachhaltigkeit, Biodiversität

Abt.V/7 – Betrieblicher Umweltschutz & Technologie
Stubenring 1, 1010 Wien

www.bmlfuw.gv.at

Alle Rechte vorbehalten.

Wien, Dezember 2016 **Inhalt**

Zusammenfassung	4
1. Einleitung	7
Politischer Hintergrund	7
Ziele und Struktur dieses RESET Berichts	8
2. Methode und Datenquellen	9
Grundlagen der Input-Output Analyse	9
Analysemethoden dieses Berichts	11
3. Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums	12
Einordnung des öffentlichen Konsums in die Endnachfrage	13
Detailanalyse des öffentlichen Konsums	17
Die Struktur der Produktionsketten hinter dem öffentlichen Konsum	23

Analyse der Produktionsketten nach Sektoren der Endnachfrage	23
Analyse der Produktionsketten nach Materialkategorien	27
Der Government Footprint im europäischen Vergleich	31
Schlussfolgerungen und Empfehlungen	32
Literatur	34
Annex 1: Flussdiagramm des Government Footprint	36

Zusammenfassung

Der Staat spielt in mehrerer Hinsicht eine **zentrale Rolle für Österreichs Wirtschaft**. Die öffentliche Hand ist Auftraggeber von großen Investitionsprojekten, wie etwa des Ausbaus der Verkehrsinfrastruktur oder der Errichtung von Gebäuden. Der Staat ist Bereitsteller von Dienstleistungen, die der Allgemeinheit zu Gute kommen, wie etwa Verwaltungs-, Gesundheits-, Bildungs- oder Verteidigungsleistungen. Schließlich ist der Staat auch direkter Nachfrager von Produkten, welche über soziale Sachleistungen an Einzelpersonen zurückfließen. Die letzten beiden Komponenten, also allgemeine Dienstleistungen sowie soziale Sachleistungen werden zum **öffentlichen Konsum** zusammengefasst, der mit einem Anteil von 15-17% am Bruttoinlandsprodukt eine wichtige Komponente der Endnachfrage nach Produkten und Dienstleistungen in Österreich ausmacht. Würde man staatliche Investitionen sowie Betriebe, die beispielsweise im Bereich der Mobilität (ÖBB, ASFINAG), der Energieversorgung oder der Abfallwirtschaft staatsnah agieren jedoch institutionell ausgegliedert sind, hinzurechnen, würde dieser Anteil weiter steigen.

Die **Rolle des öffentlichen Sektors zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen** erhält **auf politischer Ebene zunehmende Aufmerksamkeit**. In Österreich wurde 2010 der österreichische Aktionsplan für nachhaltige Beschaffung vorgestellt, der allgemeine Ziele sowie 16 thematische Schwerpunktfelder inklusive ausgearbeiteter Beschaffungskriterien enthält. Auch Deutschland hat in seinem „Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit“ Handlungsprinzipien für die öffentliche Verwaltung aufgestellt, welche die Einhaltung von Nachhaltigkeitsstrategien bei der Errichtung von öffentlichen Bauten, den Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in öffentlichen Gebäuden, die Berücksichtigung der Lebenszykluskosten im Rahmen der öffentlichen Beschaffung, sowie Maßnahmen zur weiteren Reduzierung und Kompensation verkehrsbedingter CO₂-Emissionen umfasst. Und auch auf europäischer Ebene wurden seitens der Kommission Richtlinien erarbeitet, wie öffentliche Beschaffung zu einer Verbesserung der Umweltsituation beitragen kann.

Trotz der zunehmenden politischen Relevanz ist jedoch das Wissen über die Menge und Herkunft von Rohstoffen, die direkt und indirekt dem öffentlichen Konsum in Österreich dienen, nach wie vor lückenhaft. Dieser Bericht widmet sich daher gezielt einer Analyse des Rohstoffverbrauchs des öffentlichen Sektors (Government Footprint) aus einer gesamtwirtschaftlichen Perspektive. **Folgende Fragen** wurden in diesem Bericht bearbeitet:

- Wie hoch ist der Materialverbrauch des öffentlichen Konsums (Government Footprint) in Österreich, aufgeschlüsselt nach Sektoren und Produktgruppen der Endnachfrage?
- Wie hat sich der Government Footprint über die Periode 1995 bis 2011 verändert?
- Welche nationalen und internationalen Wertschöpfungsketten stehen hinter dem öffentlichen Konsum?
- In welchen Bereichen sind die Hotspots des Ressourcenverbrauchs zu finden, die als Ansatzpunkte für die Verringerung des Government Footprint dienen können?
- Wie liegt Österreich im Vergleich mit anderen europäischen Ländern, was den Ressourcenverbrauch der öffentlichen Beschaffung betrifft?

Als methodische Vorgehensweise wurde eine **Multi-Regionale Input-Output (MRIO) Analyse** durchgeführt, wodurch die globalen Lieferketten aller Produkte abgebildet werden konnten, die im Endnachfragebereich des öffentlichen Konsums enden. Das MRIO-Modell EXIOBASE 3.1 wurde als Datenbasis genutzt, welches die Entnahme aller biotischen und abiotischen Rohstoffe beinhaltet. Zur Quantifizierung der Materialflüsse, welche durch den öffentlichen Konsum Österreichs verursacht werden, wurde der Indikator **Rohmaterialkonsum (RMC)** berechnet.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Anteil des öffentlichen Konsums am gesamten Materialfußabdruck der Österreichischen Endnachfrage über den Zeitraum **1995 bis 2011** hinweg relativ konstant blieb und 2011 11% betrug. Ein Blick auf den zeitlichen Verlauf zeigt jedoch, dass der **Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums in absoluten Zahlen um 41%**, von etwa 27 Millionen Tonnen auf 38 Millionen Tonnen, **anstieg**.

Im europäischen Vergleich lag Österreich mit seinem Pro-Kopf-Government-Footprint von 4,5 Tonnen im Jahr 2011 **auf Rang 8**. Die bandbreite über alle EU-28 Länder ist jedoch sehr groß und betrug im Jahr 2011 durchschnittlich 2,8 Tonnen. Unter den Top-5 Ländern der EU mit dem höchsten Government Footprint sind skandinavische Länder wie Finnland, Schweden und Dänemark zu finden, die besonders hohe Ausgaben für öffentliche Sozialleistungen tätigen.

Die Darstellung des Materialfußabdrucks des öffentlichen Konsums Österreichs unterteilt nach den Hauptmaterialkategorien zeigt, dass mineralische Rohstoffe mit Abstand den größten Anteil ausmachen. **Knapp 60% aller direkten und indirekten Materialeinsätze bestanden im Jahr 2011 aus mineralischen Rohstoffen, insbesondere aus Baurohstoffen**. Diese Dominanz mineralischer Rohstoffe in Materialflussrechnungen ist konsistent mit vielen anderen Untersuchungen der Materialflüsse in Österreich und auf internationaler Ebene. Mit 19% im Jahr 2011 stellten biotische Rohstoffe aus Land- und Forstwirtschaft die zweitwichtigste Kategorie dar. Dieser Anteil wuchs über die Zeitreihe von etwa 3.8 Millionen Tonnen im Jahr 1995 auf 7.3 Millionen Tonnen in 2011. Die dritt wichtigste Kategorie waren fossile Brennstoffe, die 6.2 Millionen Tonnen zum Materialfußabdruck im Jahr 2011 beitrugen. Der Einsatz metallischer Rohstoffe zeigte eine Verdoppelung über den Zeitraum 1995 bis 2011, jedoch auf einem deutlich geringeren absoluten Niveau (von 0.8 Millionen Tonnen in 1995 auf 1.8 Millionen Tonnen in 2011).

Die Betrachtung der **Herkunftsregionen** zeigt, dass im Jahr 1995 noch über 50% **der Rohstoffe, die für Produkte und Dienstleistungen für den öffentlichen Konsum notwendig waren**, innerhalb Österreichs entnommen wurden. Weitere 10% stammten aus dem Europäischen Ausland. Im Jahr 2011 lag der Anteil der Rohstoffe mit inländischer Herkunft nur mehr bei 14%, jener anderen Europäischen Länder bei 5%, der **Anteil der Rohstoffentnahme in China jedoch bei 50%**. Das Wachstum der Bedeutung Chinas begann im Jahr 2001, als China der Welthandelsorganisation WTO beitrug und sich seit dem zum mit Abstand bedeutendsten Exportland weltweit entwickelte.

Zu den vier wichtigsten Endnachfragesektoren zählen die drei großen staatlichen Dienstleistungsbereiche der (1) öffentlichen Verwaltung, Verteidigung und Sozialver-

sicherungsleistungen, (2) jener der Gesundheitsleistungen und sozialen Fürsorge sowie (3) die Bildungsleistungen. Bei sozialen Sachleistungen ist (4) die Produktgruppe der chemischen Produkte dominant. Diese **vier Endnachfragesektoren machten 2011 zusammen über 90% des Government Footprint Österreichs** aus.

Um „hot-spots“ großer Materialintensität zu identifizieren, ist es notwendig, die **Produktketten im Detail zu analysieren**, die hinter den Materialfußabdrücken der einzelnen Endnachfragekategorien stehen. Diese Detailanalysen wurden für alle vier zentralen Kategorien durchgeführt, wobei jeweils die Jahre 1995 und 2011 verglichen wurden, um die wichtigsten **Treiber des Gesamtwachstums zu identifizieren**. Dabei wurde sichtbar, dass des Sektors der **öffentlichen Verwaltung** der einzige der Top-4 Sektoren ist, der einen absoluten Rückgang des Materialfußabdrucks verzeichnete. Diese Entwicklung steht sehr eng mit der Entwicklung der Bauaktivitäten in Verbindung, die in diesem Zeitraum deutlich zurückgingen. Gestiegen sind hingegen Vorleistungen aus dem Bereich metallischer Produkte, biomassebasierter Produkte sowie aus anderen Dienstleistungssektoren. Im Unterschied dazu sind die materiellen Vorleistungen für den **Gesundheitssektor** über den Zeitraum 1995 bis 2011 fast durchwegs angestiegen. Im Bereich der Vorleistungen auf Basis von fossilen Energieträgern sind insbesondere chemische Produkte zu nennen, die im Gesundheitswesen eine zentrale Rolle spielen. Auch im Bereich der **Bildungsleistungen** stechen einige Vorleistungsbereiche hervor, die ein deutliches Wachstum verzeichneten. Biomassebasierte Produkte spielten in diesem Sektor im Jahr 2011 die mengenmäßig wichtigste Rolle. Große Anstiege gab es dabei etwa im Bereich des Verbrauchs von Papier und Papierprodukten, gefolgt von Anstiegen in den ernährungsbezogenen Produktgruppen. Auch der Materialfußabdruck hinter dem Einkauf von Möbeln verdoppelte sich im betrachteten Zeitraum. Für den Endnachfragesektor der **chemischen Produkte** machen zwei Bereiche den Großteil der materiellen Vorleistungen aus, nämlich Bergbau, insbesondere die Gewinnung von Öl sowie eine Vielzahl anderer mineralischer Rohstoffe, die in der chemischen Industrie verarbeitet werden; sowie Produkte auf Basis von fossiler Energie, also insbesondere ölbasierte Produkte.

Ein Vergleich der Ergebnisse dieser Studie mit den thematischen Schwerpunktfeldern des **österreichischen Aktionsplans zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung** zeigte, dass **viele aus Sicht des Materialfußabdrucks wichtige Themenfelder bereits im Aktionsplan angesprochen** wurden, insbesondere die Bereiche Hoch- und Tiefbau, chemische Produkte wie Reinigungsmittel oder Lebensmittel, Möbel sowie Fahrzeuge. Ebenfalls positiv ist zu erwähnen, dass im Aktionsplan eine **explizite Betrachtung der Umweltwirkungen entlang des gesamten Lebenszyklus angestrebt** und in Form von entsprechenden Kriterien festgeschrieben wird. Wie die Berechnungen in dieser Studie zeigten, erhält dieses Thema besondere Relevanz, da ein Großteil der hinter dem öffentlichen Konsum stehenden Rohstoffe im Ausland abgebaut und verarbeitet wird (siehe oben). Die vorliegende Studie empfiehlt daher, internationale Initiativen etwa bei der Zertifizierung von Produkten weiter aktiv zu unterstützen. Weiters wird empfohlen, in Zukunft noch größeres Augenmerk auf den Bereich von Dienstleistungen zu legen, da der Materialfußabdruck der Vorleistungen aus dem Bereich der Dienstleistungen zwischen 1995 und 2011 deutlich angewachsen ist.

1. Einleitung

Politischer Hintergrund

Mit etwa 15-17% des Bruttoinlandsprodukts (BIP) stellt die öffentliche Beschaffung eine wichtige Komponente der Endnachfrage nach Produkten und Dienstleistungen in Österreich dar. Von öffentlichen Institutionen wie dem Bund, den Bundesländern, den Gemeinden und öffentlichen Unternehmen werden jährlich Güter und Dienstleistungen in der Höhe von etwa 40 Milliarden Euro angeschafft (BMWFI und BMVIT, 2011).

Die öffentliche Beschaffung kann daher als wichtiger Stellhebel genutzt werden, um mehrere Ziele zu erreichen. Zum einen sind hier wirtschafts- und innovationspolitische Ziele zu nennen, wie etwa die Schaffung von Referenzmärkten für neue Produkte und Dienstleistungen, die Förderung nationaler und regionaler Anbieter, insbesondere im Bereich von KMUs, sowie die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen auf internationalen Märkten (BMWFI und BMVIT, 2011).

Zum anderen kann öffentliche Beschaffung auch ein wichtiger Impulsgeber bei der Verbesserung der Umweltperformance von Produkten und Dienstleistungen sein. Wie im „Österreichischen Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung“ (Österreichische Bundesregierung, 2010) dargestellt, soll eine veränderte Beschaffungspraxis dazu führen, dass Produkte oder Leistungen beschafft werden, die über den gesamten Lebenszyklus betrachtet mit den geringstmöglichen Umweltbelastungen verbunden sind. Dabei sind Input-orientierte Aspekte wie reduzierter Verbrauch an Rohstoffen oder Energie ebenso zu berücksichtigen wie Output-orientierte Aspekte, etwa der Ausstoß von Treibhausgasen.

Bei der nachhaltigen Beschaffung sind neben ökologischen Zielen auch soziale Ziele zu beachten. Dies betrifft Themenbereiche wie die Förderung von Beschäftigung (etwa im Bereich von Jugend- oder Langzeitarbeitslosen) und sozialer Eingliederung, sowie die Einhaltung hoher Standards im Bereich internationaler Arbeitsbedingungen, insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern (Österreichische Bundesregierung, 2010).

Die wichtige Rolle, die der öffentliche Sektor zur stärkeren Berücksichtigung von Aspekten der Nachhaltigkeit einnehmen kann, wurde auch in anderen Ländern und auf Europäischer Ebene erkannt und entsprechende politische Initiativen eingeleitet (siehe Box 1).

Box 1: Aktuelle Politikinitiativen zur nachhaltigen Beschaffung in Deutschland und der EU

In **Deutschland** werden im Kontext des „Maßnahmenprogramms Nachhaltigkeit“ eine Reihe konkreter Handlungsprinzipien für die öffentliche Verwaltung definiert. Auf Basis des Grundbeschlusses aus dem Jahr 2010 wurden im März 2015 weitere Maßnahmen hinzugefügt bzw. spezifiziert (Deutsche Bundesregierung, 2015). Darunter fallen etwa die Einhaltung von hohen Nachhaltigkeitsstandards bei der Errichtung von öffentlichen Bauten, der Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in öffentlichen Gebäuden, die Berücksichtigung der Lebenszykluskosten im Rahmen der öffentlichen Beschaffung, sowie Maßnahmen zur weiteren Reduzierung und Kompensation verkehrsbedingter CO₂-Emissionen (etwa bei Arbeitswegen und Dienstreisen). Im Rahmen mehrerer Arbeitsgruppen im Kontext der inter-ministeriellen „Allianz für eine nachhaltige Beschaffung“ werden Kriterien und Maßnahmen für verschiedene Bereiche entwickelt. Interessant ist dabei, dass seit letztem Jahr ein expliziter „Leitfaden für ressourceneffiziente öffentliche Beschaffung“ existiert (Allianz für eine nachhaltige Beschaffung, 2014). Im bislang erhältlichen Teil 1 wird dabei der Fokus auf den Bereich rezyklierter Baustoffe gelegt.

Auf Ebene der **Europäischen Union** sind öffentliche Haushalte für die Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen in einer Höhe von etwa 2 Billionen Euro jährlich verantwortlich; dies entspricht etwa 19% des EU Bruttoinlandsprodukts (BIP) (European Commission, 2012). Bereits im Jahr 2008 publizierte die Europäische Kommission ein Dokument zu umweltorientiertem öffentlichen Beschaffungswesen (European Commission, 2008). Darin wird das Ziel formuliert, den Anteil von Produkten in der öffentlichen Beschaffung zu erhöhen, welche sich durch eine nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen und einen verringerten Einsatz von Rohstoffen auszeichnen. Ein wichtiger Schritt zur Realisierung dieses Ziels ist dabei die Bestimmung einheitlicher Europäischer Standards und Kriterien für die Bewertung ökologisch nachhaltiger Produkte. Um die Beschaffung ökologisch nachhaltiger Produkte zu fördern, wurden bereits in 22 der 28 EU Mitgliedsstaaten nationale Aktionspläne verabschiedet, um Ausschreibungen der öffentlichen Hand mit ökologischen Kriterien zu versehen. Best Practice Beispiele reichen dabei von der Anschaffung öko-effizienter IT-Infrastruktur, über die Forcierung von Ökostrom und Elektromobilität bis hin zu Energiesparkonzepten in öffentlichen Gebäuden (European Commission, 2012).

Das Wissen über Ressourcenströme, welche mit öffentlicher Beschaffung in Verbindung stehen, sowie der „Hot spots“, also besonders ressourcenintensiver Produkte und Dienstleistungen, ist jedoch nach wie vor sehr lückenhaft. Die Arbeiten in diesem RESET Schwerpunktthema sollen daher die Wissensbasis zu den Wirkungen des öffentlichen Konsums auf den Rohstoffverbrauch in Österreich und im Ausland deutlich erhöhen. Dadurch sollen wichtige Hinweise geliefert werden, welche Ansatzpunkte für eine ressourceneffizientere öffentliche Beschaffung existieren.

Im Gegensatz zu mikroökonomischen Analysen, welche auf der Ebene einzelner Produkte oder Dienstleistungen starten, wird in diesem Bericht eine gesamtwirtschaftliche Perspektive („Top-down-Perspektive“) gewählt. Ein innovativer Aspekt dieses Berichts ist es, dass mit Hilfe der durchgeführten Modellrechnungen (siehe Kapitel 2 zu Details der Berechnungsmethode) alle Vorleistungen entlang nationaler wie auch internationaler Wertschöpfungsketten in die Analysen miteinbezogen werden. Ein solcher Analyserahmen ist vor allem deshalb von Bedeutung, da – wie die Ergebnisse in Kapitel 3 zeigen werden – ein großer und rasant wachsender Anteil der Rohstoffextraktion, die für die Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen des öffentlichen Konsums notwendig ist, im Ausland stattfindet. Zusätzlich können durch die vorliegenden Analysen Trends über die Zeit aufgezeigt sowie die Ergebnisse mit jenen anderer europäischer Länder gegenübergestellt werden.

Es ist wichtig hervorzuheben, dass durch diese Arbeiten keine konkreten Handlungsanweisungen geliefert werden, die direkt in Richtlinien zur nachhaltigen Beschaffung für einzelne Produkte einfließen können. Vielmehr wird der Ressourcenverbrauch des öffentlichen Konsums in Österreich zum ersten Mal in seinem nationalen und internationalen Gesamtzusammenhang aufgezeigt. Dieses Gesamtbild ist für die Identifizierung prioritärer Handlungsfelder unerlässlich und dient als Grundlage für die Erstellung konkreter Maßnahmevorschläge für die Erreichung von Nachhaltigkeitszielen in einzelnen thematischen Bereichen.

Ziele und Struktur dieses RESET Berichts

Dieser RESET Bericht verfolgt zwei zentrale Ziele. Das erste Ziel besteht darin, zum ersten Mal eine umfassende empirische Analyse jener Materialflüsse durchzuführen, die mit dem öffentlichen Konsum verschiedener Produkte und Dienstleistungen in Österreich in Verbindung stehen. Dabei sollen die gesamten Wertschöpfungsketten mit einbezogen werden, also auch jene Rohstoffentnahmen, die im Ausland stattfinden und als indirekte Inputs zum öffentlichen Konsum Österreichs beitragen. Eine umfassende Datenanalyse basierend auf

Modellrechnungen wird dabei die wichtigsten Teilsektoren des öffentlichen Konsums identifizieren, welche über die Wertschöpfungsketten gesehen die größten Materialeinsätze aufweisen. Weiters werden die Lieferketten hinter diesen wichtigsten Produkten und Dienstleistungen im Detail analysiert, um aufzuzeigen, welche materialintensiven Sektoren im In- und Ausland zum gesamten Materialeinsatz des öffentlichen Konsums beitragen.

Aufbauend auf den umfassenden Analysen ist das zweite Ziel dieses Berichtes, wichtige Ansatzpunkte („hot spots“) für die Reduzierung der mit dem öffentlichen Konsum in Verbindung stehenden Materialflüssen herauszuarbeiten. Diese können als Grundlage für die spätere Identifizierung von spezifischen Maßnahmen in den einzelnen Produkt- und Dienstleistungsbereichen dienen.

Dieser RESET Bericht wird somit die folgenden Fragestellungen adressieren (siehe Box 2).

Box 2: Fragestellungen dieses RESET Berichts

Folgende Fragestellungen werden in diesem Bericht zum Thema „Government Footprint“ bearbeitet:

- Wie hoch ist der Materialverbrauch des öffentlichen Konsums (Government Footprint) in Österreich, aufgeschlüsselt nach Sektoren und Produktgruppen der Endnachfrage?
- Wie hat sich der Government Footprint über die Periode 1995 bis 2015 verändert?
- Welche nationalen und internationalen Wertschöpfungsketten stehen hinter dem öffentlichen Konsum?
- In welchen Bereichen sind die Hotspots des Ressourcenverbrauchs zu finden, die als Ansatzpunkte für die Verringerung des Government Footprint dienen können?
- Wie liegt Österreich im Vergleich mit anderen europäischen Ländern, was den Ressourcenverbrauch der öffentlichen Beschaffung betrifft?

Dieser RESET Bericht ist wie folgt aufgebaut. In Kapitel 2 werden die Grundlagen hinsichtlich der angewendeten Berechnungsmethode sowie der verwendeten Datenquellen geliefert. Kapitel 3 beinhaltet die Auswertungen und Analysen auf Basis der durchgeführten Berechnungen, ausgehend von einem Gesamtüberblick über den Government Footprint Österreichs und seiner zeitlichen Entwicklung bis hin zu Detailanalysen der wichtigsten Produkt- und Dienstleistungssektoren und ihrer dahinter liegenden Wertschöpfungsketten. Aufbauend auf diesen empirischen Ergebnissen werden im abschließenden Kapitel 4 Empfehlungen gegeben, welche prioritären Handlungsfelder geeignet erscheinen, den Materialeinsatz des öffentlichen Konsums von Österreich zu reduzieren.

2. Methode und Datenquellen

Grundlagen der Input-Output Analyse

Die in diesem Bericht angewandte Analysemethode ist in der Familie der so- genannten Input-Output-Analyse angesiedelt. Auf Basis von Input-Output Tabellen beschreiben die verwendeten Modelle die **Verflechtungen innerhalb einer Wirtschaft**. Diese betreffen einerseits die Darstellung jener Vorleistungen, die verschiedene Wirtschaftssektoren, wie Landwirtschaft, chemische Industrie, aber auch Dienstleistungsbereiche von anderen Wirtschaftsbereichen benötigen, um ihre Produkte und Dienstleistungen bereitzustellen. Andererseits zeigen diese Tabellen auch jene Outputs, welche die verschiedenen Wirtschaftsbereiche wiederum an andere Sektoren sowie an die Endnachfrage, also etwa den privaten und öffentlichen Konsum, liefern. Input-Output Tabellen und die darauf aufbauenden Mo-

delle sind dabei vollständig mit der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) kompatibel und werden in ihrer Grundform von statistischen Ämtern wie Statistik Austria oder Eurostat publiziert.

In den letzten Jahren haben Input-Output Modelle für die **Analyse der Umweltfolgen wirtschaftlicher Aktivitäten** einen enormen Aufschwung erlebt. Diese Methode wurde für eine große Anzahl von Studien zu den Themen Klimaeffekte/Carbon Footprint, Rohstoffverbrauch, Wasserbedarf und Flächenbelegung angewendet (siehe, zum Beispiel, Giljum et al., 2015a; Peters et al., 2011; Tukker et al., 2014; Weinzettel et al., 2013).

Aufgrund der zunehmenden Verflechtung der globalen Wirtschaft und des zunehmenden Imports von Rohstoffen und Produkten nach Österreich ist es nicht mehr ausreichend, nur die heimische Wirtschaft mit einer Input-Output Tabelle abzubilden. Denn **hinter den in ein Land importierten Produkten stecken ebenfalls Ressourceneinsätze** und mögliche Umweltschäden. Diese müssen entsprechend sichtbar gemacht werden, wenn bestimmte Wirtschafts- oder Konsumbereiche aus Sicht der ökologischen Nachhaltigkeit umfassend bewertet werden sollen. Wird diese internationale Dimension nicht entsprechend in die Analyse mit einbezogen, können Länder ihre Umwelt-Performance scheinbar verbessern, indem sie die Produktion von ressourcenintensiven Produkten ins Ausland verlagern, obwohl sich das Konsumniveau insgesamt nicht verändert.

Um diese Verzerrungen zu eliminieren und irreführende Schlussfolgerungen zu vermeiden, wurden in den letzten Jahren zunehmend so-genannte **Multi-Regionale Input-Output (MRIO) Modelle** entwickelt. Diese Modelle verbinden die Input-Output Tabellen einer Vielzahl von Ländern mit Daten des internationalen Handels von Produkten. Dadurch können die Lieferketten aller Produkte in der globalen Wirtschaft vollständig abgebildet werden, von der Extraktion eines Rohstoffes in einem Land, über die Verarbeitung zu einem Produkt in einem zweiten Land bis hin zum Endkonsum dieses Produktes in einem dritten Land.

Für die Analysen in diesem Bericht wird das **MRIO-Modell „EXIOBASE“** verwendet. Das EXIOBASE-Modell wurde in mehreren Projekten des Europäischen Forschungsrahmenprogramms über die letzten 10 Jahre entwickelt und stellt heute das detaillierteste Werkzeug dar, um die Umwelt-Performance Europäischer Länder in ihrem globalen Kontext zu analysieren (Tukker et al., 2014; Wood et al., 2015). EXIOBASE beinhaltet explizit alle EU-28 Länder plus die 16 wichtigsten Handelspartner der EU. Zusammen machen diese Länder etwa 85% des globalen BIP aus. Alle übrigen Länder der Welt werden in 5 Gruppen („Rest von Asien“, „Rest von Afrika“, etc.) zusammengefasst. In diesem Bericht kommt die Version EXIOBASE 3.1 zum Einsatz, welche die Zeitreihe von 1995 bis 2011 abdeckt.

EXIOBASE besitzt ein sehr hohes Detail bezüglich der Unterscheidung einzelner Wirtschaftsbereichen: es können 200 Produkte bzw. Produktgruppen einzeln analysiert oder in Gruppen zusammengefasst werden. Außerdem umfasst EXIOBASE eine Vielzahl verschiedener Umweltdaten wie etwa Energieverbrauch, Wasserentnahme, Flächenbedeckung sowie Luft- und Wasserverschmutzung.

Um Berechnungen auch zum Thema Materialkonsum durchführen zu können, wurden in EXIOBASE Daten zur weltweiten **Entnahme aller biotischen und abiotischen Rohstoffe** eingespeist. Diese Daten wurden von der WU Wien für die EXIOBASE zusammengestellt und basieren auf der **globalen SERI/WU Datenbank** (SERI and WU, 2014, siehe www.materialflows.net). Die Grunddaten, die für über 300 einzelne abiotische und biotische Rohstoffe für alle Länder weltweit vorliegen, wurden dabei aufaggregiert, um sie mit der EXIOBASE verknüpfen zu können. Diese Aggregation betrifft einerseits die Länder und

Regionen, die in EXIOBASE definiert sind, andererseits die Anzahl der Wirtschaftssektoren, welche Rohstoffe aus der Natur entnehmen. In EXIOBASE sind dies 33 Wirtschaftssektoren und somit deutlich mehr als in Standard Input-Output Modellen wie etwa von Statistik Austria, wo nur 4 Sektoren die gesamte Entnahme von Rohstoffen abbilden. Den Konventionen der Methode der „Materialflussanalyse“ folgend werden in diesem Bericht in mehreren Abbildungen die vier Hauptmaterialkategorien getrennt gezeigt: Biomasse aus Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei, fossile Energieträger, metallische Rohstoffe, sowie nicht-metallische Minerale, wie Bau- und Industrieminerale.

Analysemethoden dieses Berichts

Dieser Bericht fokussiert auf die Berechnung und Analyse jener Materialflüsse, die hinter dem öffentlichen Konsum in Österreich stehen. Die Standardmethode, die mit Hilfe von multi-regionalen Input-Output Modellen eingesetzt wird, ist die Berechnung der gesamten Rohstoffentnahme im Inland wie im Ausland, die notwendig ist, um die verschiedenen Produkte zu produzieren bzw. Dienstleistungen bereit zu stellen, welche mit der Nachfrage der öffentlichen Hand in Verbindung stehen. Dieser Indikator kann auch als **globaler Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums in Österreich**, oder als Government Footprint, bezeichnet werden. In der Methode der Materialflussanalyse wird dieser Indikator auch als Rohmaterialkonsum (englisch: Raw Material Consumption / RMC) des öffentlichen Konsums bezeichnet.

Es ist wichtig anzumerken, dass die in diesem Bericht dargestellten Indikatoren sich immer auf die Entnahme primärer Rohstoffe beziehen, die in Österreich oder anderen Ländern stattfindet und als Rohstoffinputs entlang der nationalen und internationalen Wertschöpfungsketten eingesetzt werden. Nach Österreich importierte Produkte werden daher nicht mit dem Nettogewicht der Produkte selbst gerechnet (etwa das Gewicht eines Autos, welches die Grenze passiert), sondern mit dem (Brutto)Gewicht aller Rohstoffe, die entlang der Produktionskette notwendig waren, um bestimmte Güter zu erzeugen (im Falle des Autos also Eisen für die Karosserie, Erdöl für Kunststoffteile, etc.). Im Rahmen der Materialflussanalyse spricht man bei dieser Art der Quantifizierung von „**Rohstoffäquivalenten der Importe**“; ein Ansatz, der den internationalen Standards, etwa von Eurostat oder der OECD (EUROSTAT, 2015; OECD, 2007), entspricht.

Die Verwendung der Datenbank EXIOBASE im Rahmen eines MRIO Modells erlaubt es dabei, die **wichtigsten Produktgruppen und Dienstleistungsbereiche** zu identifizieren, welche hauptsächlich zum Government Footprint Österreichs beitragen. Weiters kann gezeigt werden, in welchen Ländern und Weltregionen verschiedene Rohstoffe am Beginn der Wertschöpfungsketten entnommen wurden, um damit jene Produkte zu erzeugen, die den öffentlichen Konsum in Österreich bedienen. Da die Daten in einer Zeitreihe vorliegen, können Entwicklungen im Zeitraum von 1995 bis 2011 dargestellt werden.

Bereits weiter oben wurde erwähnt, dass eine Stärke dieser Art von Modellen ist, dass sie die **gesamten Lieferketten von Produkten und Dienstleistungen abbilden** können. Weitere Analysemethoden können dadurch zum Einsatz kommen, welche den sektoralen Aufbau und die geografische Struktur jener Lieferketten aufzeigen, die letztendlich im öffentlichen Konsum von Österreich enden.

In Kombination mit den MRIO-Berechnungen kommen zwei Methoden zum Einsatz, die eine detaillierte Analyse der Wertschöpfungsketten ermöglichen. Dabei handelt es sich einerseits um eine Methode, welche die **verschiedenen Ebenen der Wertschöpfungsketten** aufspaltet (englisch: Production Layer Decomposition). Dadurch wird gezeigt, wie

komplex die verschiedenen Lieferketten sind, d.h. wie viele Verarbeitungsschritte notwendig waren, um ein bestimmtes Produkt oder eine Dienstleistung für den öffentlichen Konsum bereitzustellen.

Die **Strukturelle Pfadanalyse** (englisch: Structural Path Analysis) geht schließlich noch einen Schritt weiter. Sie identifiziert auf jeder Ebene bzw. bei jedem Produktionsschritt, welche Wirtschaftssektoren in welchem Ausmaß zur Weiterverarbeitung beitragen.

Die Kombination dieser verschiedenen Analysemethoden erlaubt es, eine umfassende empirische Grundlage für die Identifizierung von wichtigen Stellschrauben zur Verringerung des Ressourceneinsatzes des öffentlichen Konsums in Österreich zu schaffen.

Die Verwendung des EXIOBASE-Modells bietet somit eine Reihe von analytischen Vorteilen. Jedoch hat die Entscheidung für diese Datengrundlage auch Implikationen hinsichtlich der Vergleichbarkeit mit anderen Methoden zur Berechnung des Materialfußabdrucks verbunden (siehe Box 3).

Box 3: Methodische Unterschiede zwischen Materialfußabdruck-Modellen

In den letzten 10 Jahren wurden mehrere Ansätze entwickelt, um den Materialfußabdruck auf nationaler Ebene zu berechnen. Diese umfassen erstens Modelle, die auf der Input-Output-Analyse beruhen und auch in diesem RESET Bericht angewendet werden. Die zweite Modellgruppe basiert auf der Nutzung von Daten aus der Lebenszyklusanalyse (LCA) und berechnet die lebenszyklusweiten Rohstoffordernisse von einzelnen Produkten, die in Summe den Gesamt-Footprint ergeben. Die dritte Gruppe an Modellen verfolgt einen „hybriden“ Ansatz und verbindet Informationen aus der LCA mit den Input-Output-Modellen eines Landes. Die verschiedenen Modelle haben unterschiedliche Vor- und Nachteile und führen auch zu unterschiedlichen Ergebnissen (siehe Lutter and Giljum, 2014). Alle derzeit verfügbaren Ansätze sind in ständiger Weiterentwicklung und werden sich in Zukunft annähern, da auf internationaler Ebene (etwa auf Betreiben der OECD) Initiativen laufen, eine stärkere Harmonisierung zu erreichen (Giljum et al., 2015b).

Im Österreichischen Ressourcenbericht 2015 des BMLFUW und BMFW (2015) werden Zahlen präsentiert, die auf Basis eines hybriden Berechnungsmodells erstellt wurden. Diese Zahlen liefern ein niedrigeres Ergebnis für den Materialfußabdruck Österreichs als die hier verwendeten Zahlen, die auf den Berechnungen mit der Datenbank EXIOBASE beruhen. Eine mögliche Erklärung ist die Tatsache, dass Input-Output Modelle tatsächlich alle Vorleistungen im Ausland berücksichtigen, inklusive etwa der Infrastruktur in einem Land, die benötigt wird, um Exportprodukte zu erzeugen. Wie in diesem Bericht deutlich wird, spielen diese Vorleistungen im Ausland, insbesondere in Ländern wie China, eine entscheidende Rolle bei der Bestimmung des österreichischen Materialfußabdrucks. Diese Vorleistungen sind in Input-Output Modellen zumeist in umfassenderer Weise abgebildet als in hybriden Modellen.

Auch muss angemerkt werden, dass EXIOBASE derzeit als Modell noch in Entwicklung ist. Eine neue Version (EXIOBASE 3.2) erscheint Anfang Dezember 2015 und Berechnungen mit der neuen Version könnten in einigen Bereichen zu abweichenden Ergebnissen führen.

3. Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus den oben beschriebenen Berechnungen und Analyseverfahren dargestellt. Die Darstellung der Ergebnisse beginnt dabei auf der aggregierten Ebene und zeigt im ersten Schritt, (1) wie sich der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums im Vergleich zu privatem Konsum sowie anderen Kategorien der Endnachfrage entwickelt hat, (2) welche Sektoren und Produktgruppen den größten Materialfußabdruck aufweisen sowie (3) welche Rohstoffgruppen zum gesamten Materialfußabdruck beitragen.

Auf diesen allgemeinen Ergebnissen aufbauend werden in weiterer Folge (4) die Lieferketten der wichtigsten Produkte und Dienstleistungen in größerem Detail untersucht, um aufzuzeigen, welche Produkte entlang der Ketten als Vorprodukte involviert sind und somit einen Beitrag zum Gesamtfußabdruck des öffentlichen Konsums liefern. Diese Detaillergbnisse sind eine wichtige Basis, um im anschließenden Kapitel 4 zu diskutieren, welche wichtigen Ansatzpunkte existieren, um den gesamten Government Footprint Österreichs zu reduzieren. Im letzten Unterkapitel wird auch ein Vergleich des Government Footprint von Österreich mit allen anderen EU Ländern gezogen.

Einordnung des öffentlichen Konsums in die Endnachfrage

Die Endnachfrage nach Gütern und Dienstleistungen wird in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) in mehreren Kategorien zusammengefasst. Bevor auf die Materialfußabdrücke der einzelnen Kategorien näher eingegangen wird, liefert Box 4 einen Überblick, welche Aktivitäten den einzelnen Kategorien der Endnachfrage zugerechnet werden.

Box 4: Kurzbeschreibung der einzelnen Endnachfragekategorien in der VGR

Die **Konsumausgaben des Staates**, die in diesem Bericht im Mittelpunkt der Footprint-Betrachtungen stehen, gliedern sich in zwei große Teile. Erstens den sogenannten Kollektivkonsum, der jene staatlichen Leistungen umfasst, die der Allgemeinheit zu Gute kommen. Dazu zählen Bereiche wie öffentliche Verwaltung, Gesundheits- und Bildungswesen oder Sicherheit und Verteidigung. Zweitens gibt es staatliche Leistungen, die auf den Individualkonsum durch einzelne Personen abzielen. Dazu zählen etwa Leistungen in den Bereichen Kultur, Sport und Erholung, jedoch auch individuelle Komponenten des Gesundheitswesens (etwa die Übernahme von Medikamentenkosten). Box 5 unten liefert eine noch detailliertere Beschreibung der einzelnen Komponenten des staatlichen Konsums.

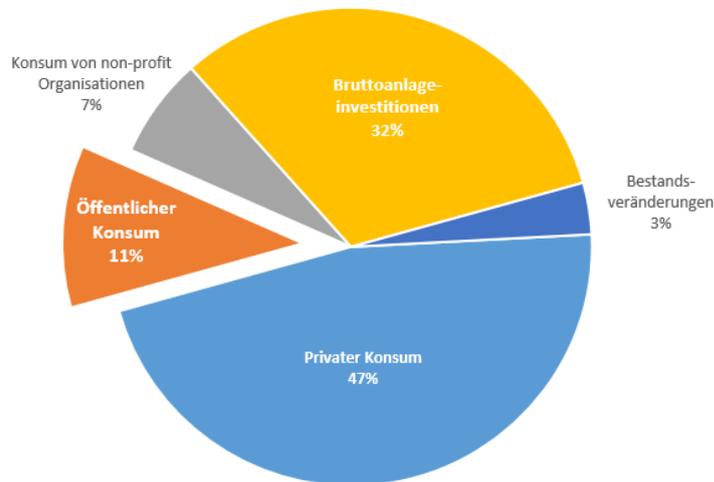
Neben den staatlichen Aktivitäten tragen **private Konsumausgaben** einen weit größeren Anteil zur monetären Endnachfrage bei und besitzen daher auch einen deutlich größeren Materialfußabdruck – siehe Abbildungen 1-3 unten. Zum privaten Verbrauch zählen alle Waren- und Dienstleistungskäufe der Privathaushalte (Privathaushalte der Unternehmer, Arbeitnehmer, Rentner und Arbeitslosen) sowie der selbständigen Einzelunternehmungen wie Gastwirte und Freiberufler. Dabei werden auch langlebige Güter, wie Möbel und Fahrzeuge, zu den Konsumgütern gerechnet.

Der **Konsum von Non-Profit Organisationen** erfasst den Erwerb von Gütern und Dienstleistungen für Organisationen wie Politische Parteien, Gewerkschaften, Kirchen, Verbraucherverbände, Vereine und Entwicklungshilfeorganisationen.

Die **Bruttoanlageinvestitionen** bilden zusammen mit den **Bestandsveränderungen** (oder Vorratsveränderungen) die Bruttoinvestitionen in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. „Brutto“ bedeutet dabei, dass auch die Abschreibungen mit einbezogen werden. Die Bruttoanlageinvestitionen umfassen insbesondere Bauinvestitionen, also Investitionen in bauliche Anlagen für Neubauten, Umbauten oder Erweiterungsbauten und für werterhöhende Reparaturen. Weiters werden Ausrüstungsinvestitionen, insbesondere Maschinen und Geräte sowie gewerblich genutzte Fahrzeuge in diese Kategorie gezählt. Die Bestandsveränderungen werden in der VGR als Restgröße aus Produktion minus Absatz ermittelt.

Die folgende Abbildung 1 zeigt den Anteil des öffentlichen Konsums sowie aller anderen Komponenten der Endnachfrage am gesamten Materialfußabdruck Österreichs im Jahr 2011.

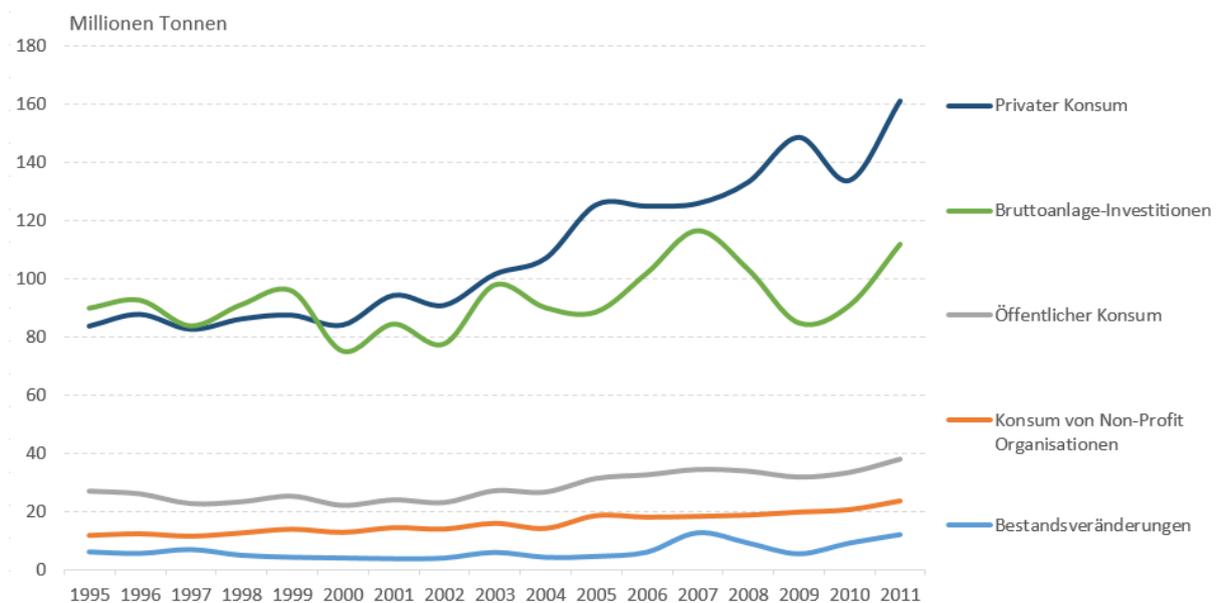
Abbildung 1: Anteile der Endnachfragekategorien am gesamten Materialfußabdruck Österreichs, 2011



Im Jahr 2011 war der öffentliche Konsum in Österreich für etwa 11% des gesamten Materialfußabdrucks der Endnachfrage verantwortlich. Der größte Anteil entfiel mit 47% auf den privaten Konsum, gefolgt von Materialverbräuchen, die mit Anlageinvestitionen wie Maschinen oder Gebäuden in Verbindung standen (32%). Der Materialfußabdruck von Non-Profit-Organisationen wie Kirchen, Stiftungen, Vereine, etc. belief sich auf einen Anteil von 7%. Bestandsveränderungen, also ein Zuwachs von Produkten auf Lager, trugen 3% zum Materialfußabdruck der Endnachfrage im Jahr 2011 bei.

Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Endnachfragekategorien im zeitlichen Verlauf.

Abbildung 2: Materialfußabdruck der Endnachfragekategorien, 1995-2011, in Millionen Tonnen



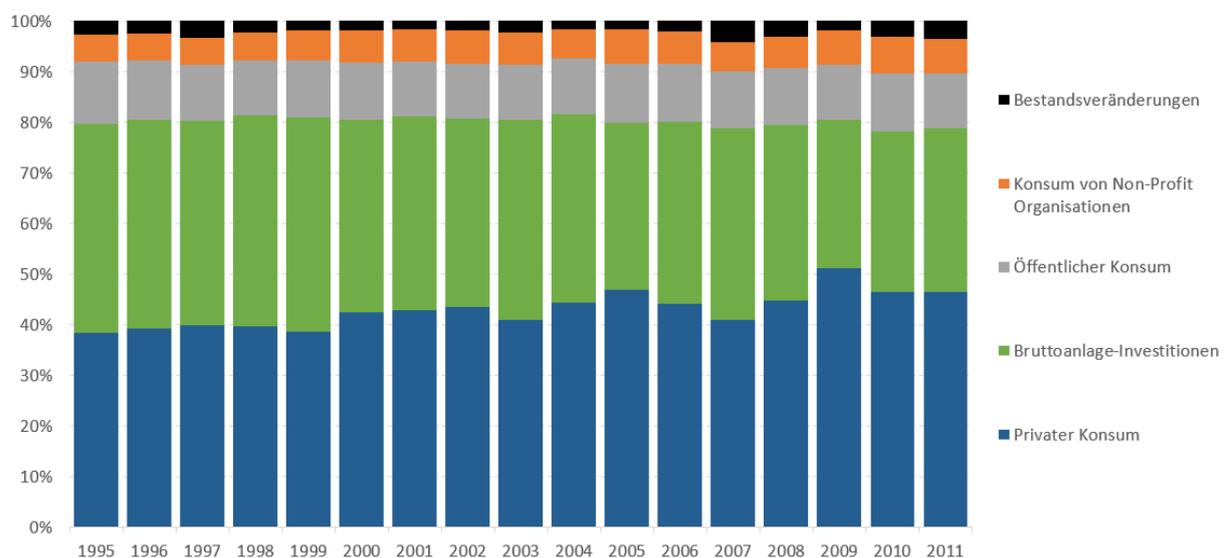
In absoluten Zahlen des Materialfußabdrucks rangiert der öffentliche Konsum an dritter Stelle der Endnachfragekategorien, hinter dem privaten Konsum sowie den Bruttoanlage-Investitionen. Verglichen mit dem Jahr 1995, lag der Materialfußabdruck des öffentlichen

Konsums mit etwa 38 Millionen Tonnen in 2011 um 41% höher als am Beginn der zeitlichen Betrachtung. Die größten absoluten Zuwächse zeigte der Endnachfragebereich des privaten Konsums. Mehr als 160 Millionen Tonnen an Rohstoffentnahmen waren im Jahr 2011 entlang der Produktionsketten notwendig, um alle Produkte und Dienstleistungen für den privaten Konsum zur Verfügung zu stellen, ein Plus von 93% im Vergleich zu 1995 (siehe RESET-Parallelbericht zum privaten Konsum für eine detaillierte Analyse). Bruttoanlage-Investitionen sind jene Kategorie der Endnachfrage, welche den zweitgrößten Materialfußabdruck ausweisen (112 Millionen Tonnen im Jahr 2011); die Steigerung in dieser Kategorie betrug 24%, mit starken jährlichen Schwankungen. Die absolut gesehen kleinsten Materialfußabdrücke werden von den Kategorien des Konsums von Non-Profit Organisationen sowie den Bestandsveränderungen gebildet.

Interessant ist anzumerken, dass sich die Wirtschaftskrise ab dem Jahr 2008 unterschiedlich auf die einzelnen Kategorien der Endnachfrage und ihrer Materialfußabdrücke auswirkte. Die Investitionen (sowie in geringerem Ausmaß auch die Bestandsveränderungen) gingen bereits im Jahr 2008 deutlich zurück und zeigten erst ab dem Jahr 2010 wieder einen Aufschwung. Der Materialfußabdruck des privaten Konsums hingegen brach erst im Jahr 2010 ein, ging aber in 2011 bereits wieder deutlich nach oben. Der öffentliche Konsum zeigte hingegen ab dem Jahr 2007 einen leichten Rückgang und stieg ab 2010 wieder an (siehe Abbildungen weiter unten für Details zur Entwicklung im Bereich des öffentlichen Konsums).

Die Änderungen der Anteile der einzelnen Endnachfragekategorien am gesamten Materialfußabdruck sind aus Abbildung 3 ersichtlich.

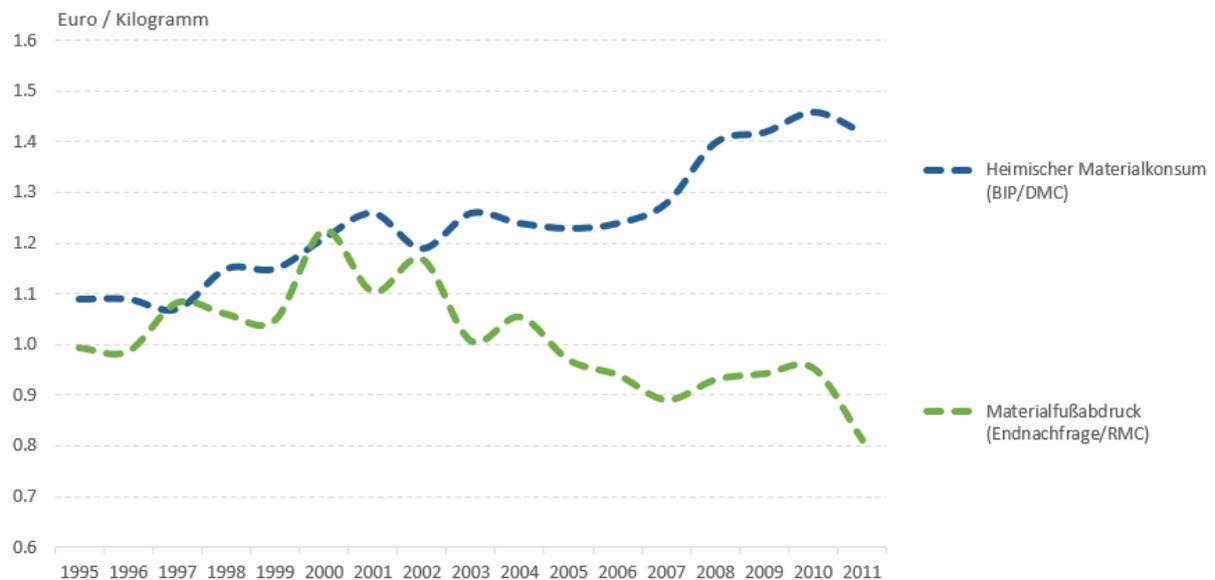
Abbildung 3: Anteile des Materialfußabdrucks der Endnachfragekategorien, 1995-2011



Die Abbildung zeigt, dass der Anteil des öffentlichen Konsums am gesamten Materialfußabdruck Österreichs über die Zeitreihe relativ konstant blieb; 1995 lag sein Anteil bei 12%, im Jahr 2011 bei 11% (siehe auch Abbildung 1 oben). Der stark steigende Materialfußabdruck des privaten Konsums führte zu einer leichten Verschiebung der Anteile über den betrachteten Zeitraum hinweg: lag sein Beitrag im Jahr 1995 noch bei 38%, so stieg er bis zum Jahr 2011 auf 47%. Investitionen trugen im Jahr 2011 nur mehr 32% zum Materialfußabdruck Österreichs bei, ein Rückgang um 9 Prozentpunkte seit 1995.

Die Verbindung von Daten des Materialfußabdrucks mit ökonomischen Daten ermöglicht die Berechnung der Materialproduktivität. Abbildung 4 zeigt den Vergleich der Materialproduktivitäten bezogen auf die direkten Materialflüsse (BIP geteilt durch DMC - Domestic Material Consumption, auf Basis der Daten im jüngsten Ressourcenbericht Österreich (BMLFUW and BMFWF, 2015), sowie der Materialproduktivität des Materialfußabdrucks (monetäre Endnachfrage geteilt durch RMC – Raw Material Consumption).

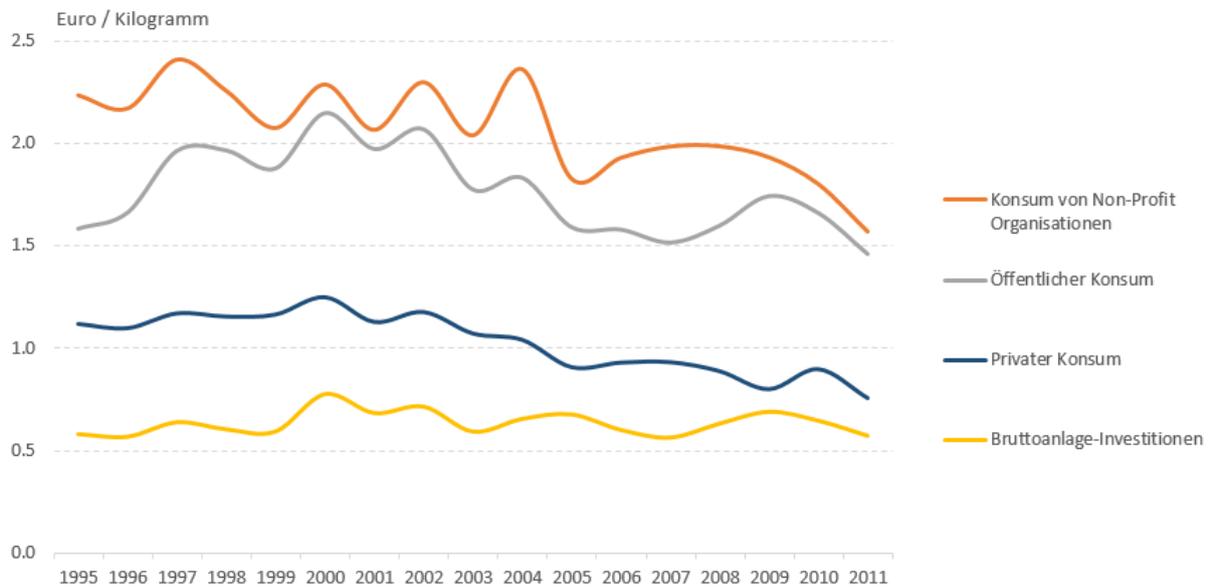
Abbildung 4: Materialproduktivität bezogen auf den heimischen Materialkonsum (BIP/DMC) sowie auf den Materialfußabdruck (Endnachfrage/RMC)



Die Materialproduktivität des heimischen Materialkonsums (BIP/DMC) entwickelte sich im Vergleich zur Materialproduktivität des Materialfußabdrucks (Endnachfrage/RMC) bis zum Jahr 2002 auf einem ähnlichen Niveau. Nach 2002 lässt sich jedoch eine deutliche Gegenentwicklung feststellen, da die Materialproduktivität der direkten Materialflüsse weiter zunimmt, jene bezogen auf den Materialfußabdruck jedoch abnimmt. Dies ist unter anderem damit zu erklären, dass der Materialfußabdruck durch das inkludieren der indirekten Materialströme in der nach Österreich importierten Produkte einen deutlich höheren Wert ergibt als der DMC (346 Millionen Tonnen RMC im Vergleich zu 190 Millionen Tonnen DMC im Jahr 2011). Der Abfall der Materialproduktivität des Materialfußabdrucks bildet daher zu einem wichtigen Teil den Effekt der Auslagerung der Entnahme und Verarbeitung von Rohstoffen ins Ausland ab, der im Indikator BIP/DMC unberücksichtigt bleibt.

Nach der Betrachtung der aggregierten Produktivität des Materialfußabdrucks werden nun in Abbildung 5 die Produktivitäten der einzelnen Kategorien der Endnachfrage, also die Zusammensetzung des Fußabdrucks, genauer analysiert.

Abbildung 5: Materialproduktivität der Endnachfragekategorien, 1995-2011, in Euro pro Kilogramm



Die einzelnen Komponenten des Materialfußabdrucks zeigen sehr unterschiedliche Produktivitäts-Niveaus sowie -verläufe. Der öffentliche Konsum wie auch der Konsum von Non-Profit-Organisationen sind jene Endnachfragekategorien mit der höchsten Materialproduktivität; sie generierten im Jahr 2011 1,6 bzw. 1,5 Euro an ökonomischer Wertschöpfung pro eingesetztem Kilogramm Rohstoff. Dies liegt insbesondere daran, dass die Zusammensetzung der Endnachfrage dieser beiden Bereiche einen großen Anteil an Serviceleistungen aufweist (siehe Abbildung 9 unten), die vergleichsweise geringere Materialeinsätze erfordern.

Mit 0,8 Euro pro Kilogramm lag die Produktivität des privaten Konsums im Jahr 2011 deutlich niedriger. Denn neben Dienstleistungen spielen im privaten Konsum auch Produkte in den Bereichen Ernährung, Haushaltsausstattung, Elektronik sowie Transporte eine wichtige Rolle (siehe RESET-Parallelbericht zu privatem Konsum für Details). Investitionen zeigten die geringste Materialproduktivität (0,6 Euro pro Kilogramm). Auch dies ist durch die Zusammensetzung der Produkte zu erklären, da etwa Investitionen in Gebäude oder Maschinen einen vergleichsweise großen Materialfußabdruck besitzen.

Detailanalyse des öffentlichen Konsums

Nach dieser allgemeinen Einordnung des öffentlichen Konsums in die verschiedenen Kategorien der Endnachfrage wenden wir uns jetzt der detaillierten Analyse dieses Sektors zu. Für die richtige Interpretation der nun folgenden Abbildungen und Analysen ist es von zentraler Bedeutung, die Abgrenzung des öffentlichen Konsums in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung sowie der Erstellung der ökonomischen Input-Output Tabellen zu kennen. Box 5 liefert dazu eine Zusammenfassung.

Box 5: Welche Aktivitäten werden in der Statistik als „öffentlicher Konsum“ bezeichnet?

Der öffentliche Konsum, oder Staatskonsum, setzt sich laut volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung aus zwei großen Komponenten zusammen. Erstens dem staatlichen Eigenkonsum an Leistungen, die an der Allgemeinheit getätigt werden; dieser Teil wird daher auch als Kollektivkonsum bezeichnet. Darunter fallen etwa öffentliche Verwaltung, Verteidigung oder Sicherheit, Gesundheitswesen oder Bildung, also Leistungen des Staates, die der Allgemeinheit zu Gute kommen. Der zweite Bereich ist

jener des so-geannten Individualkonsums, der Leistungen des Staates umfasst, die einzelnen Individuen zu Gute kommen. Darunter fallen Leistungen in den Bereichen Gesundheit, Bildungswesen, Mobilität, aber auch Ausgabenbereiche wie Sport, Freizeit oder Kultur. Die Dienste des Staates in diesem zweiten Bereich werden auch als „soziale Sachleistungen“ benannt und umfassen Güter, die vom Staat angekauft werden und privaten Haushalten für ihren Konsum zur Verfügung gestellt werden. Ein prominentes Beispiel dafür sind etwa Medikamente, welche ein Patient beim Arzt verschrieben bekommt, die aber vom Staat (über die Sozialversicherungen) bezahlt werden. Andere Beispiele für soziale Sachleistungen des Staates sind etwa die Bereitstellung von Transportdienstleistungen, wie etwa das Schulbuswesen, oder Sachleistungen wie Schulbücher.

Die Nachfrage nach Medikamenten durch Privatpersonen ist daher Teil des Individualkonsums, während etwa in Spitälern eingesetzte Medikamente als Vorleistungen des Gesundheitswesens als Kollektivkonsum eingerechnet werden. Der Staat tritt somit gleichzeitig als Bereitsteller von Dienstleistungen als auch als direkter Nachfrager von bestimmten Produkten auf. Dies ist der Grund, wieso in der Aufschlüsselung des Government Footprint nach Gütern (siehe Abbildung 9) sowohl Dienstleistungen als auch Produkte zu finden sind.

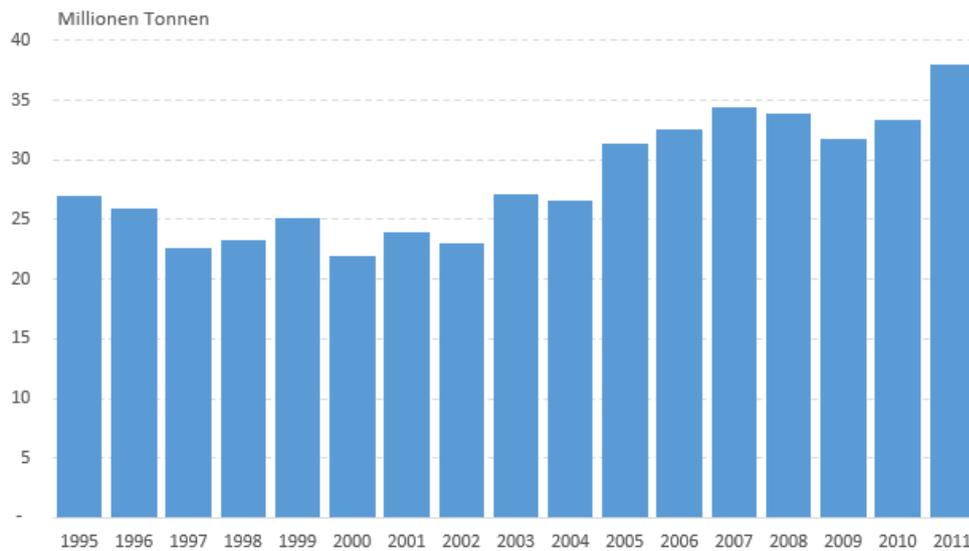
Um weitergehende Detailfragen hinsichtlich der statistischen Einteilung zu klären, wurde am 4.2.2016 ein telefonisches Interview mit Herrn Erwin Kolleritsch geführt, der bei Statistik Austria für die Erstellung von Input-Output Tabellen verantwortlich ist. Aus dem Gespräch resultierte die Feststellung, dass eine klare Abgrenzung zwischen Marktakteuren und dem Staat in vielen Fällen nur sehr schwer durchführbar ist. Während eine Zuordnung von Bereichen wie Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft oder Energieversorgung nach Aktivitätsbereichen (gemäß NACE Code) sehr leicht vollzogen werden kann, ist die Zuordnung zum Sektor Staat in der Abgrenzung zu Marktakteuren deutlich schwieriger. Die Zuordnung hängt letztendlich davon ab, wie diese Bereiche institutionell organisiert sind, d.h. ob etwa Gemeinden ihre Abfallwirtschaft über eine Gemeindeinstitutionen, über eine halbstaatliche Institutionen oder durch privatwirtschaftliche Akteure organisieren. Im Bereich der Energiewirtschaft agieren die meisten Institutionen wie Marktakteure und scheinen daher nicht im Bereich des staatlichen Konsums auf. Dasselbe gilt etwa für ÖBB und ASFINAG, die ebenfalls als Marktakteure klassifiziert werden und daher nicht direkt dem Staatssektor zugerechnet werden.

In diesem Zusammenhang ist auch von großer Bedeutung, dass staatliche Investitionen, etwa in Transportinfrastruktur (etwa Ausbau von Autobahnen oder Schienennetzen) oder in Gebäude nicht explizit als staatliche Investitionen ausgewiesen werden, sondern im Aggregat aller – auch privatwirtschaftlich getätigter – Bauinvestitionen mit aufscheinen. Damit sind auch staatliche Investitionen nicht in den vorliegenden Government Footprint Berechnungen enthalten. Statistik Austria bietet den Ankauf einer so-geannte Investitionsmatrix an, in welcher der Investitionssektor nach verschiedenen Akteursgruppen aufgegliedert ist. In zukünftigen Arbeiten könnten daher die den Input-Output Tabellen zugrunde liegenden Basisdaten im Detail analysiert werden, um weitere Footprint-Komponenten zu berechnen, die mit staatlichen Aktivitäten einhergehen.

Zusammenfassend muss daher betont werden, dass der hier vorliegende Government Footprint, der auf Basis der in der Statistik ausgewiesenen Endnachfrage durch den Staat berechnet wurde, weit nicht alle Staatsaktivitäten beinhaltet. Die Einbeziehung von (a) staatsnahen Marktakteuren wie ÖBB oder ASFINAG sowie (b) von staatlichen Investitionen in Footprint-Berechnungen wäre laut Statistik Austria prinzipiell möglich, würde aber eine detaillierte Analyse und Aufbereitung der den offiziellen Statistiken zu Grunde liegenden Basisdaten erfordern.

Abbildung 6 illustriert den Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums über den Zeitraum von 1995 bis 2011 in absoluten Zahlen.

Abbildung 6: Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums, 1995-2011, in Millionen Tonnen



Der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums in Österreich zeigt über die Zeitreihe 1995 bis 2011 einen insgesamt ansteigenden Trend. Während der Fußabdruck im Zeitraum von 1995 bis 2000 von etwa 27 Millionen Tonnen auf etwa 22 Millionen Tonnen fiel, stieg er bis zum Jahr 2011 schrittweise wieder auf 38 Millionen Tonnen an. Es wird deutlich, dass insbesondere nach dem Jahr 2004 ein Anstieg nach oben zu beobachten war, der jedoch durch die Auswirkungen der Wirtschaftskrise zwischenzeitlich eingedämmt wurde.

Das Berechnungsmodell basierend auf den Daten von EXIOBASE beinhaltet statistische Daten in vollem Detail bis zum Jahr 2011. Es können jedoch Abschätzungsmethoden angewendet werden, um die Zeitreihen zu verlängern (siehe Box 6).

Box 6: Abschätzung des Government Footprint von Österreich bis 2016

Die Datenbank EXIOBASE beinhaltet eine große Anzahl wirtschaftlicher Daten sowie Umweltdaten für viele Länder und Weltregionen (siehe Kapitel 2 oben). Diese Daten basieren auf internationalen Quellen und erscheinen oft erst mit einer zeitlichen Verzögerung von mehreren Jahren. Gleichzeitig ist es insbesondere für eine politikorientierte Analyse notwendig, Abschätzungen zu aktuelleren Entwicklungen abgeben zu können. Zu diesem Zweck kommen Methoden des sogenannten „Now-casting“ zum Einsatz, um Zeitreihen bis zur Gegenwart oder sogar in die nahe Zukunft zu verlängern. Für die gesamte Datenbank EXIOBASE wurden solche „Now-casts“ bis zum Jahr 2016 auf Basis makro-ökonomischer Daten des Internationalen Währungsfonds (IMF) mit Publikationsdatum 2014 erstellt.

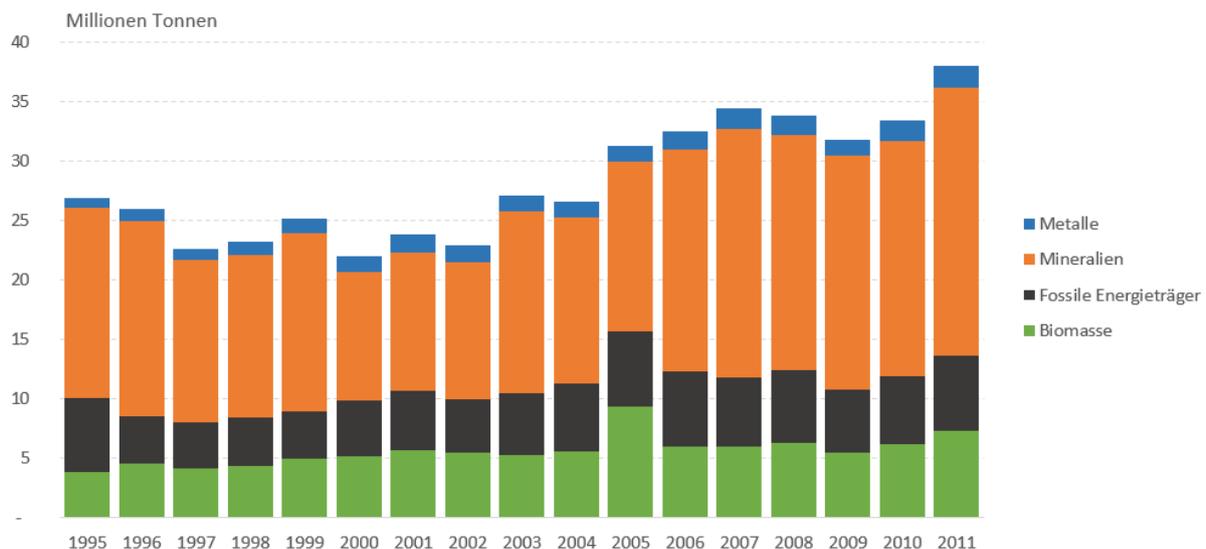
„Now-casting Abschätzungsmethoden“ benutzen Daten, die in aktueller Verfügbarkeit vorliegen, insbesondere jene zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (BIP), um Trends anderer Indikatoren aus der Vergangenheit fortzuschreiben. Dadurch können Annäherungen aller Indikatoren, die mit EXIOBASE berechnet werden können (wie etwa der Government Footprint von Österreich), quantifiziert werden. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass diese Ergebnisse einer viel größeren Unsicherheit unterliegen als jene, welche auf Basis der statistischen Modelldaten bis zum Jahr 2011 beruhen. Denn es wird dabei angenommen, dass sich alle Kategorien der Endnachfrage Österreichs proportional zur Entwicklung des gesamten BIP verhalten. Ergebnisse basierend auf „Now-Casting-Methoden“ können daher immer nur eine grobe Entwicklungsrichtung vorgeben, nicht aber als Grundlage für Detailanalysen dienen.

Die Ergebnisse dieser Abschätzungen zeigen, dass der gesamte Materialfußabdruck Österreichs zwischen 2011 und 2016 weiter anwachsen wird. Der Rückgang des BIP von 2011 auf 2012 führte demnach auch zu einem Rückgang des Materialfußabdrucks; ab dem Jahr 2013 zeigte sich wieder

ein Aufwärtstrend in allen Kategorien der Endnachfrage. Der Government Footprint Österreichs würde laut diesen Abschätzungen von 38 Millionen Tonnen in 2011 auf 46,5 Millionen Tonnen im Jahr 2016 anwachsen. Erst wenn statistische Daten für die gesamte Zeitreihe vorliegen, werden diese Abschätzungen jedoch validiert und gegebenenfalls revidiert werden können.

Auf der allerhöchsten Aggregationsebene des Gesamtindikators lassen sich noch keinerlei Rückschlüsse auf die Ursachen und Treiber dieser zeitlichen Entwicklung ziehen. Die Gesamtentwicklung wird daher in den folgenden Abbildungen aus mehreren Perspektiven näher betrachtet. Abbildung 7 zeigt die Unterteilung nach den vier Hauptmaterialkategorien der Materialflussanalyse.

Abbildung 7: Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums, 1995-2011, nach Hauptmaterialkategorien, in Millionen Tonnen



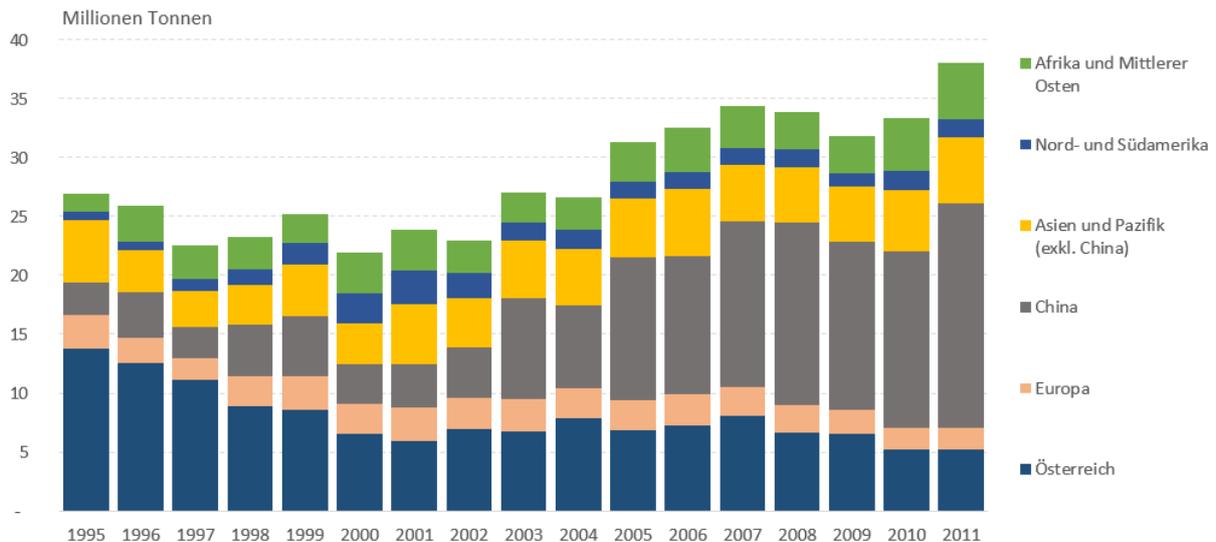
Die Darstellung des Materialfußabdrucks des öffentlichen Konsums unterteilt nach den Hauptmaterialkategorien zeigt, dass mineralische Rohstoffe mit Abstand den größten Anteil ausmachen. Knapp 60% aller direkten und indirekten Materialeinsätze, die mit der Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen für den öffentlichen Konsum in Verbindung stehen, bestanden im Jahr 2011 aus mineralischen Rohstoffen, insbesondere Baurohstoffen. Im Jahr 2011 wurden in Österreich und anderen Ländern etwa 22.6 Millionen Tonnen an Baumaterialien entnommen, um die Produktion von Gütern und Dienstleistungen zu unterstützen, die mit dem öffentlichen Konsum in Österreich in Verbindung stehen. Diese Dominanz mineralischer Rohstoffe in Materialflussrechnungen ist konsistent mit vielen anderen Untersuchungen der Materialflüsse in Österreich und verdeutlicht, dass insbesondere Aktivitäten der Bauwirtschaft in Masseinheiten gemessen die größten Materialströme in Bewegung setzen (zum Beispiel, Schaffartzik et al., 2014; Statistik Austria, 2014) – siehe dazu auch die detaillierte Analyse der Lieferketten hinter dem Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums weiter unten. Auch die zeitliche Veränderung des gesamten Materialfußabdrucks ist stark von dieser Kategorie geprägt. Sowohl der Rückgang des Fußabdrucks zwischen 1995 und 2000, wie auch das starke Wachstum, insbesondere nach 2004, stehen eng mit den Entwicklungen dieser Kategorie in Verbindung.

Mit 19% im Jahr 2011 stellten biotische Rohstoffe aus Land- und Forstwirtschaft die zweitwichtigste Kategorie. Der Anteil biotischer Rohstoffe wuchs über die Zeitreihe in absoluten Größen deutlich an, von etwa 3.8 Millionen Tonnen im Jahr 1995 auf 7.3 Millionen Tonnen in 2011. Die dritt wichtigste Kategorie waren fossile Brennstoffe, die 6.2 Millionen Tonnen zum Materialfußabdruck im Jahr 2011 beitrugen. Der Einsatz metallischer Rohstoffe zeigte

eine Verdoppelung über den Zeitraum 1995 bis 2011, jedoch auf einem deutlich geringeren absoluten Niveau (von 0.8 Millionen Tonnen in 1995 auf 1.8 Millionen Tonnen in 2011).

Die folgende Abbildung 8 liefert eine weitere Möglichkeit, dieselbe zeitliche Entwicklung aus einer anderen Perspektive zu betrachten. Sie veranschaulicht, in welchen Ländern bzw. Weltregionen die Entnahme jener Rohstoffe stattfand, die direkt und indirekt zur Herstellung von Produkten und Dienstleistungen für den öffentlichen Konsum in Österreich verantwortlich waren.

Abbildung 8: Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums, 1995-2011, nach Herkunftsländern der Rohstoffe, in Millionen Tonnen



Diese Betrachtung liefert ein erstaunliches Ergebnis. Im Jahr 1995 wurden noch über 50% der Rohstoffe, die für Produkte und Dienstleistungen für den öffentlichen Konsum notwendig waren, innerhalb Österreichs entnommen. Weitere 10% stammten aus dem Europäischen Ausland. In der betrachteten Zeitperiode fand jedoch eine massive geografische Verschiebung in andere Kontinente statt. Dies bedeutet, dass die Rohstoffe zu einem signifikant höheren Anteil außerhalb Europas entnommen wurden, um jene Produkte herzustellen, die schließlich von Österreich importiert wurden und dem öffentlichen Konsum dienten. Im Jahr 2011 lag der Anteil österreichischer Rohstoffe nur mehr bei 14%, jener anderer Europäischer Länder bei 5%. Abbildung 8 macht deutlich, dass China eine herausragende Rolle als geografisches Ursprungsland von Rohstoffen spielt, die in Wertschöpfungsketten einfließen, welche den öffentlichen Konsum in Österreich bedienen. Im Jahr 2011 lag der Anteil der Rohstoffentnahme in China bei 50%. Das Wachstum der Bedeutung Chinas begann im Jahr 2001, als China der Welthandelsorganisation WTO beitrug und sich seit dem zum mit Abstand bedeutendsten Exportland weltweit entwickelte. Heute wird eine große Palette an Gütern in China produziert und in Industrie- und andere Schwellenländer exportiert. Diese dramatische Verschiebung hin zur Produktion in China ist auch im Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums deutlich zu sehen (im privaten Konsum ist diese Entwicklung noch deutlicher, siehe RESET-Parallelbericht). Andere Länder und Regionen, wie der Asiatisch-Pazifischen Raum (15%) sowie Afrika und der Mittlerem Osten (12%) spielen eine Vergleichsweise geringe Rolle als Rohstofflieferanten.

Diese Verschiebung der Rohstoffgrundlage außerhalb Europas spiegelt sich zu einem Teil in der Entwicklung der Importe nach Österreich wider. Laut Statistik Austria sind die Importe Österreichs im Zeitraum 1995 bis 2011 wertmäßig um 170% angestiegen, in Ge-

wichtseinheiten um 74% (Statistik Austria, 2015). Die Anstiege der direkten Importe alleine können jedoch nicht die Dimension der geografischen Verschiebung der Rohstoffherkunft erklären. Eine wichtige Rolle kommt daher auch den Vorleistungen der Importe zu, die massiv angewachsen sein müssen. Hier spielt der hohe Bedarf insbesondere nach Baumineralien als Vorleistung für die chinesische Wirtschaft eine zentrale Rolle für den Government Footprint von Österreich – wie auch für den Material Footprint vieler anderer Industrieländer, die hohe Importe aufweisen (Giljum et al., 2015a; Wiedmann et al., 2015). Diesem Aspekt werden wir uns in den kommenden Kapiteln des Berichts noch ausführlich widmen, wenn wir die wichtigsten Produkte und Dienstleistungen in größerem Detail analysieren.

Die folgende Abbildung 9 liefert die dritte Perspektive, die aus den Modellberechnungen für dieselbe Zeitreihe gewählt werden kann, nämlich jene, welche den Government Footprint nach den wichtigsten Produkt- und Dienstleistungsgruppen in der öffentlichen Endnachfrage zerlegt.

Abbildung 9: Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums, 1995-2011, nach Hauptgruppen von Produkten und Dienstleistungen, in Millionen Tonnen

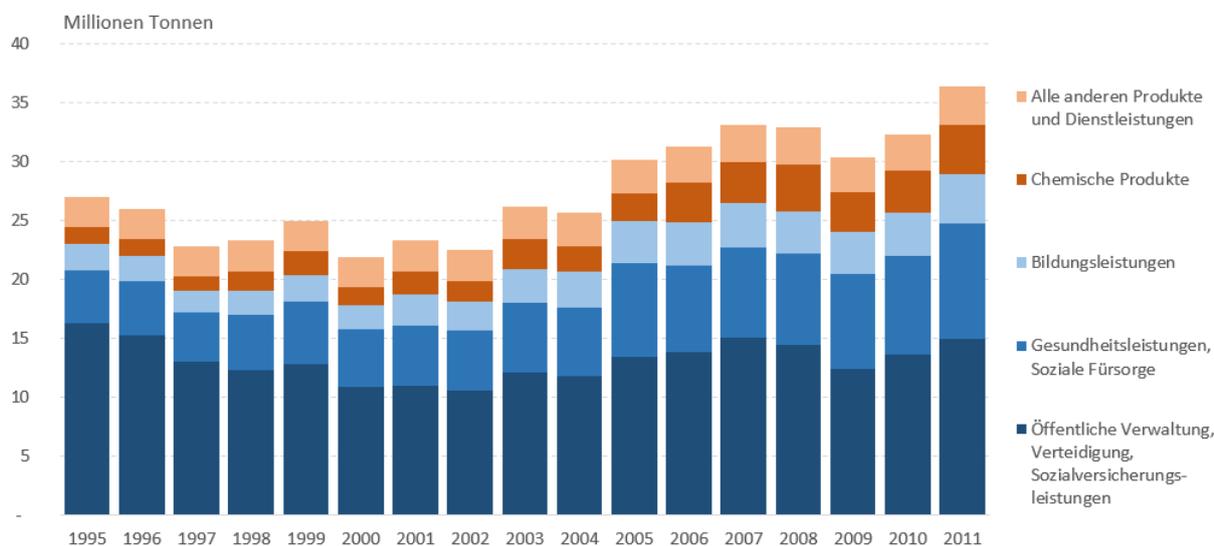


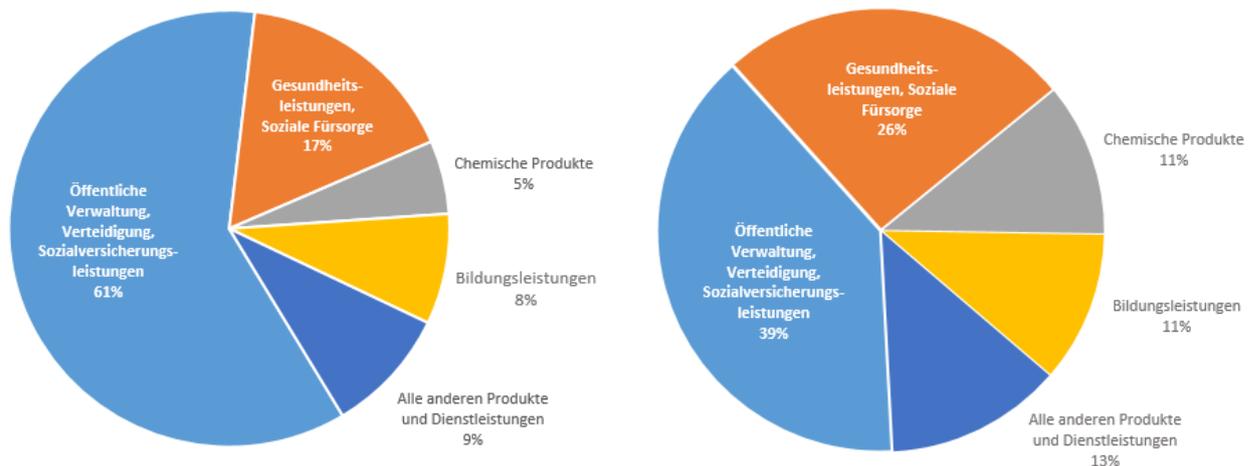
Abbildung 9 zeigt dabei die vier wichtigsten Gruppen von Produkten und Dienstleistungen, welche im Jahr 2011 zusammen über 90% des Government Footprint Österreichs ausmachten. Jener Bereich der öffentlichen Endnachfrage mit dem größten Materialfußabdruck über die gesamte Zeitreihe umfasst die Leistungen aus öffentlicher Verwaltung, Verteidigung sowie Sozialversicherung. Sein Anteil am gesamten Government Footprint fiel von 60% im Jahr 1995 auf knapp 40% im Jahr 2011, der absolute Materialfußabdruck war 2011 jedoch nur geringfügig kleiner aller jener in 1995. Für die Analyse des Government Footprint wäre es wünschenswert, könnte dieser Bereich weiter in seine Hauptkomponenten zerlegt werden. Dies ist jedoch aufgrund der aktuell verfügbaren Datenlage nicht möglich, da in allen Input-Output Tabellen, sowohl von Statistik Austria als auch von Eurostat, dieser Sektor nur als Aggregat berichtet wird. Platz zwei im Ranking der Wirtschaftsbereiche wird von den Gesundheitsleistungen bzw. den Leistungen der sozialen Fürsorge eingenommen. Dieser Sektor trug 26% zum Government Footprint im Jahr 2011 bei und hat sich in absoluten Zahlen seit 1995 mehr als verdoppelt. Der drittwichtigste Dienstleistungsbereich ist jener der Bildungsleistungen.

Wie in Box 4 oben beschrieben, umfasst die Endnachfrage des Staates jedoch auch Produkte, die vom Staat erworben und Privatpersonen zu Gute kommen. Der Bereich der

chemischen Produkte ist dabei die wichtigste Produktgruppe. Darunter fallen insbesondere Produkte im Bereich des Gesundheitswesens, die als „soziale Sachleistung“ vom Staat an Privatpersonen übermittelt werden, wie etwa Medikamente.

Abbildung 10 zeigt die Gegenüberstellung des Beitrags aller wichtigen Sektoren des österreichischen Government Footprint im Jahr 1995 und 2011.

Abbildung 10: Zusammensetzung des Materialfußabdrucks des öffentlichen Konsums, 1995 (links) und 2011 (rechts), nach Hauptgruppen von Produkten und Dienstleistungen



Wie oben bereits erwähnt, reduzierte sich der Anteil des größten Sektors „Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung“ von 61% in 1995 auf 39% in 2011. Alle anderen wichtigen Sektoren haben hingegen ihren Anteil am Government Footprint erhöht.

Um konkrete Empfehlungen abgeben zu können, wie der Government Footprint in den einzelnen Endnachfragebereichen reduziert werden kann, ist eine Betrachtung der dahinterliegenden Produktionsketten notwendig. Diese Analyse liefert auch Erklärungen für das deutliche Ansteigen des Government Footprint insbesondere nach 2004.

Die Struktur der Produktionsketten hinter dem öffentlichen Konsum

Bislang wurde der Government-Footprint Österreichs aus dem Blickwinkel der Endnachfrage nach Produkten und Dienstleistungen analysiert. Hinter all diesen Produkten stehen jedoch Produktionsketten (Wertschöpfungsketten), die nun genauer analysiert werden sollen. Einen Überblick über alle Produktionsketten, die zum öffentlichen Konsum führen, kann auf Basis aggregierter Wirtschaftssektoren in Form eines Flussdiagrammes gezeigt werden. Das Diagramm und seine Beschreibung finden sich im Anhang 1. Die wichtigste Aussage, die aus diesem Flussdiagramm auch visuell entnommen werden kann, ist jene, dass auch hinter den Dienstleistungen des Staates eine Vielzahl von Produkten steht, die wiederum Rohstoffe zu deren Produktion erfordern. Welche Produkte dies in welchem Dienstleistungsbereich konkret sind, soll nun in den folgenden Unterkapiteln dargestellt werden.

Analyse der Produktionsketten nach Sektoren der Endnachfrage

Um „hot-spots“ großer Materialintensität zu identifizieren, ist es notwendig, die Produktionsketten im Detail zu analysieren, die hinter den Materialfußabdrücken der einzelnen End-

nachfragekategorien stehen. Abbildung 9 oben verdeutlichte, dass vier spezifische Sektoren der Endnachfrage über 90% des Government Footprints von Österreich ausmachen. Diese vier Sektoren sind Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherungsleistungen; Gesundheitsleistungen und Soziale Fürsorge; Chemische Produkte; sowie Bildungsleistungen. Im Folgenden soll nun ein Blick auf die Produktionsketten hinter diesen vier Sektoren geworfen werden, um die hinsichtlich des Materialverbrauchs wichtigsten Vorleistungen zu identifizieren. Weiters wird jeweils das Jahr 1995 mit den Ergebnissen für das Jahr 2011 gegenübergestellt, um eine Aussage über die Haupttreiber des Anstiegs des Government Footprints in diesem Zeitraum zu treffen.

Abbildung 11 fasst die Materialflüsse hinter den Vorleistungen für den Endnachfragesektor öffentliche Verwaltung, Verteidigung und Sozialversicherungsleistungen zusammen.

Abbildung 11: Vorleistungen für den Endnachfragesektor öffentliche Verwaltung, Verteidigung und Sozialversicherungsleistungen, 1995 und 2011, in 1000 Tonnen

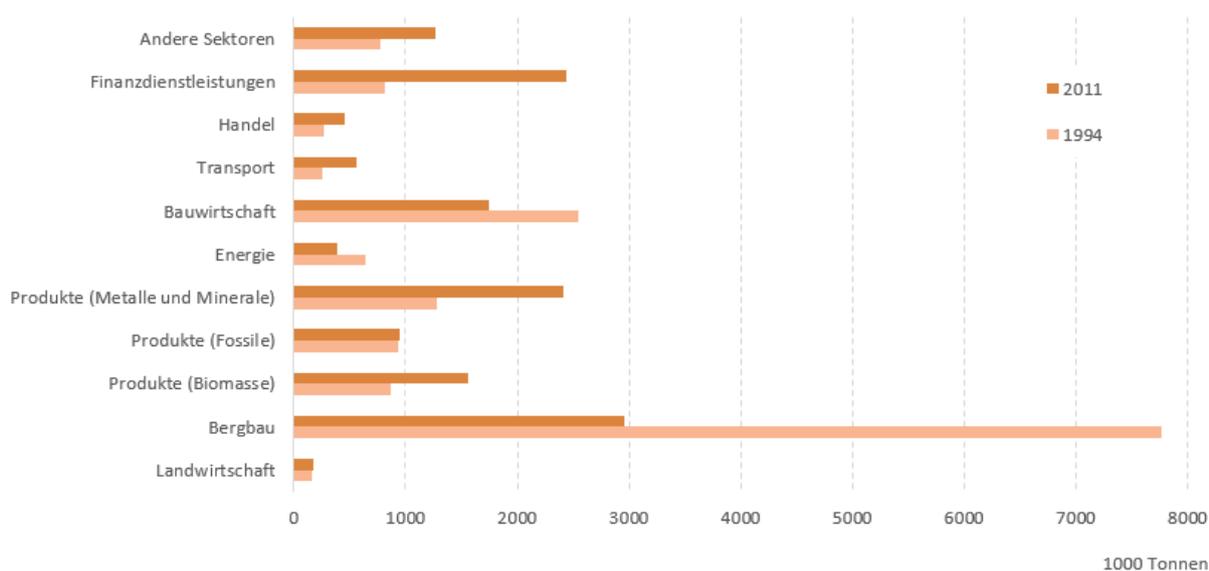
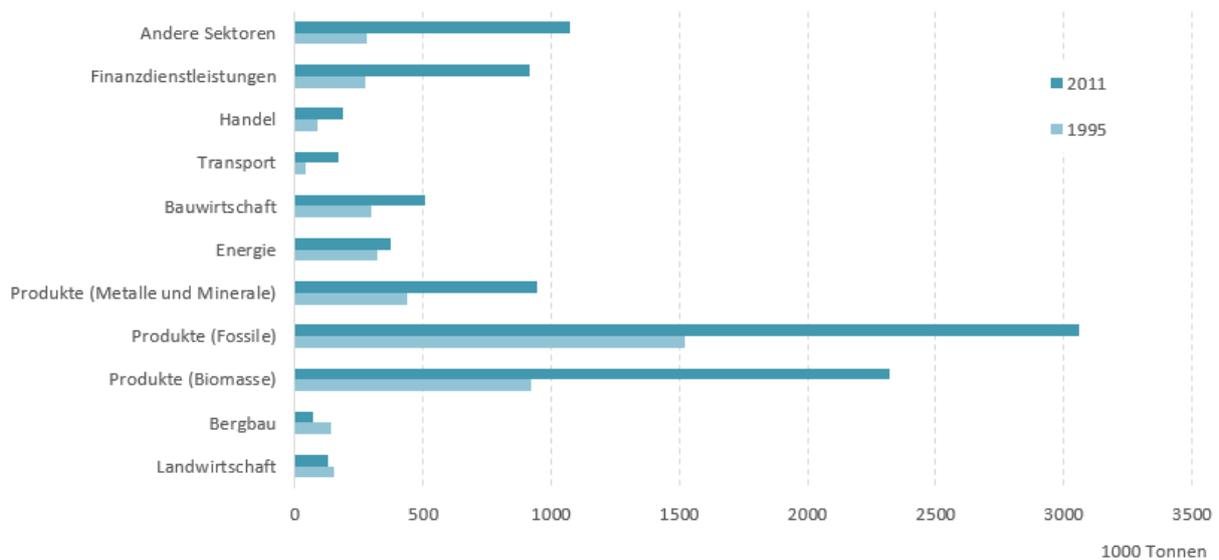


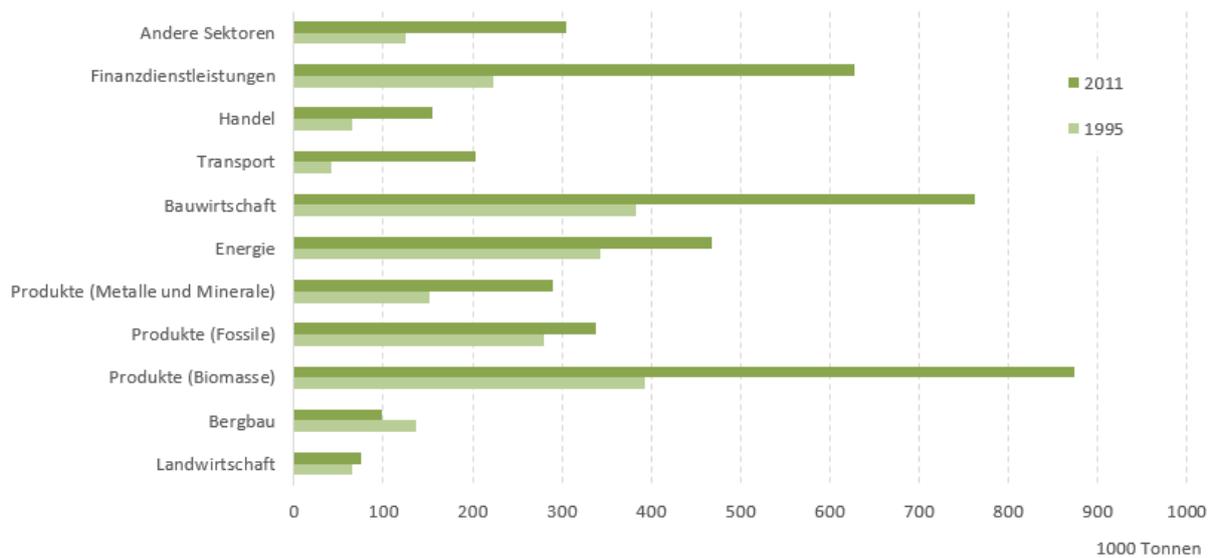
Abbildung 11 verdeutlicht, dass dieser Endnachfragesektor Vorleistungen aus einer Vielzahl anderer Sektoren bezieht. Es wird klar sichtbar, dass der Rückgang des gesamten Materialfußabdrucks dieses Sektors (vergleiche Abbildungen 9 und 10 oben) sehr eng mit der Entwicklung der Bauaktivitäten in Verbindung steht. Die Lieferungen des Bergbausektors an den öffentlichen Konsum insbesondere hinsichtlich jener von Baumaterialien wie Sand, Kies und Schotter haben sich zwischen 1995 und 2011 mehr als halbiert. Zusätzlich sind auch die Vorleistungen des Bausektors um knapp ein Drittel gefallen. Über den Zeitraum gestiegen sind hingegen Vorleistungen aus dem Bereich metallischer Produkte, insbesondere Fahrzeuge sowie elektronische Geräte, aus dem Bereich biomassebasierter Produkte, insbesondere tierische Produkte, sowie aus anderen Dienstleistungssektoren wie Ausgaben für immobilienbezogene Dienstleistungen sowie für Forschungsaktivitäten. Abbildung 12 zeigt die Vorleistungen für den Sektor Gesundheitsleistungen und soziale Fürsorge.

Abbildung 12: Vorleistungen für den Endnachfragesektor Gesundheitsleistungen und soziale Fürsorge, 1995 und 2011, in 1000 Tonnen



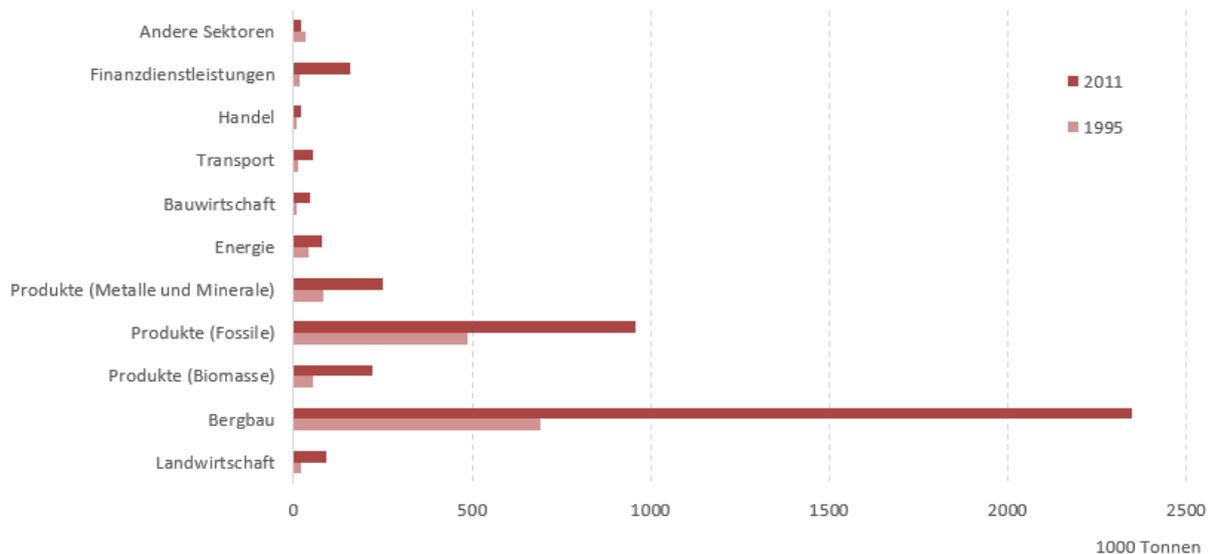
Im Unterschied zum Sektor der öffentlichen Verwaltung sind die materiellen Vorleistungen für den Gesundheitssektor über den Zeitraum 1995 bis 2011 fast durchwegs angestiegen. Starke absolute Zuwächse sind im Bereich der biomassebasierten Produkte sichtbar (ein Anstieg von mehr als 150%), welche insbesondere auf Vorleistungen in den Produktkategorien Fleisch, Milchprodukte, Fisch sowie Getränke zurückgehen. Im Bereich der Vorleistungen auf Basis von fossilen Energieträgern sind insbesondere chemische Produkte zu nennen, die im Gesundheitswesen eine zentrale Rolle spielen (Reinigungsmittel, Einwegkleidung, Kunststoffbehältnisse, etc.). Im Bereich der metallischen Produkte ist der erhöhte Materialfußabdruck insbesondere auf den Bereich der medizinischen und optischen Instrumente zurückzuführen. Auch im Falle dieses Sektors sind die Vorleistungen aus anderen Dienstleistungssektoren deutlich angestiegen, insbesondere immobilienbezogene Dienstleistungen sowie Reinigungsdienstleistungen. In Abbildung 13 werden die Vorleistungen des Sektors der Bildungsleistungen genauer unter die Lupe genommen.

Abbildung 13: Vorleistungen für den Endnachfragesektor Bildungsleistungen, 1995 und 2011, in 1000 Tonnen



Auch im Bereich der Bildungsleistungen stechen einige Vorleistungsbereiche hervor, die ein deutliches Wachstum in der Periode von 1995 bis 2011 verzeichneten. Biomassebasierte Produkte spielten in diesem Sektor im Jahr 2011 die mengenmäßig wichtigste Rolle. Große Anstiege gab es dabei im Bereich des Verbrauchs von Papier und Papierprodukten, welche 2011 die größte Einzelkategorie bildeten, gefolgt von Anstiegen in den ernährungsbezogenen Produktgruppen, insbesondere Fleisch, Milchprodukte, Getränke sowie von Fertigprodukten. Auch der Materialfußabdruck hinter dem Einkauf von Möbeln verdoppelte sich im betrachteten Zeitraum. Auch die Bauwirtschaft als zweitwichtigster Vorleistungsbereich verdoppelte ihre Materialinputs, was im Vergleich zu 1995 auf eine deutlich höhere Bauaktivität im Jahr 2011 schließen lässt. Alle Unterkategorien innerhalb des Bereichs der Finanzdienstleistungen zeigten ebenfalls einen deutlichen Wachstumstrend. Betroffen sind davon etwa immobilienbezogene Leistungen, Vermietungsleistungen von Maschinen und Geräten, Computerdienstleistungen sowie Reinigungsleistungen. Abbildung 14 zeigt schließlich den wichtigsten Sektor sozialer Sachleistungen (siehe Box 4 oben), nämlich jenen der chemischen Produkte.

Abbildung 14: Vorleistungen für den Endnachfragesektor chemische Produkte, 1995 und 2011, in 1000 Tonnen



Als Produktbereich zeigt die Vorleistungsstruktur für den Endnachfragesektor der chemischen Produkte erwartungsgemäß ein gänzlich anderes Bild, als die oben analysierten öffentlichen Dienstleistungssektoren. Zwei Bereiche machen dabei den Großteil der materiellen Vorleistungen aus, nämlich Bergbau, insbesondere die Gewinnung von Öl sowie eine Vielzahl anderer mineralischer Rohstoffe, die in der chemischen Industrie verarbeitet werden; sowie Produkte auf Basis von fossiler Energie, also insbesondere ölbasierte Produkte. Beide Produktgruppen zeigen ein deutliches Wachstum in der Periode von 1995 bis 2011.

Analyse der Produktionsketten nach Materialkategorien

Nach der Analyse der wichtigsten Vorleistungen hinter den Endnachfragekategorien und ihren Veränderungen über die Zeit soll nun abschließend noch tiefergehende Detaillierung erfolgen, die Aufschluss darüber gibt, welche spezifischen Produktionsketten für die verschiedenen Materialkategorien von besonderer Bedeutung sind.

Um dies durchzuführen, wurden ebenfalls im Rahmen der Erstellung dieses RESET Berichts detaillierte Berechnungen (so-genannte strukturelle Pfadanalysen, siehe Kapitel 2 oben) für die 3 Dienstleistungssektoren sowie den Sektor der chemischen Produkte durchgeführt. Die folgenden Analysen wurden auf Basis der jeweils 300 Lieferketten hinter den jeweiligen Endnachfragesektoren erstellt, welche die größten Beiträge zum Fußabdruck eines Sektors liefern. Jede Lieferkette beginnt dabei bei der Entnahme eines spezifischen Rohstoffes und endet beim öffentlichen Konsum. Beispiele für solche Lieferketten sind etwa:

- Entnahme von Sand → Zementherstellung → Bauwirtschaft → Öffentlicher Konsum (z.B. öffentliches Gebäude)
- Entnahme von Tonen → Ziegelherstellung → Bauwirtschaft → Öffentlicher Konsum
- Gewinnung von Erdgas → Stromerzeugung → Öffentlicher Konsum
- Gewinnung von Rohöl → Kerosinerzeugung → Öffentlicher Konsum
- Entnahme von Holz → Papierherstellung → Öffentlicher Konsum
- Entnahme von Futterpflanzen → Herstellung von Fleischprodukten → Hotels & Restaurants → Öffentlicher Konsum

Um eine leichtere Visualisierung zu ermöglichen, werden die verschiedenen Produktionsketten nach Materialgruppen unterteilt dargestellt und analysiert. Abbildung 15 zeigt jene

Produktionsketten, die mit dem Abbau und der weiteren Verarbeitung von mineralischen Rohstoffen in Verbindung stehen. Dicke Pfeile in der Abbildung weisen dabei auf mengenmäßig wichtige Flüsse hin.

Abbildung 15: Produktionsketten mineralischer Rohstoffe hinter dem öffentlichen Konsum, 2011

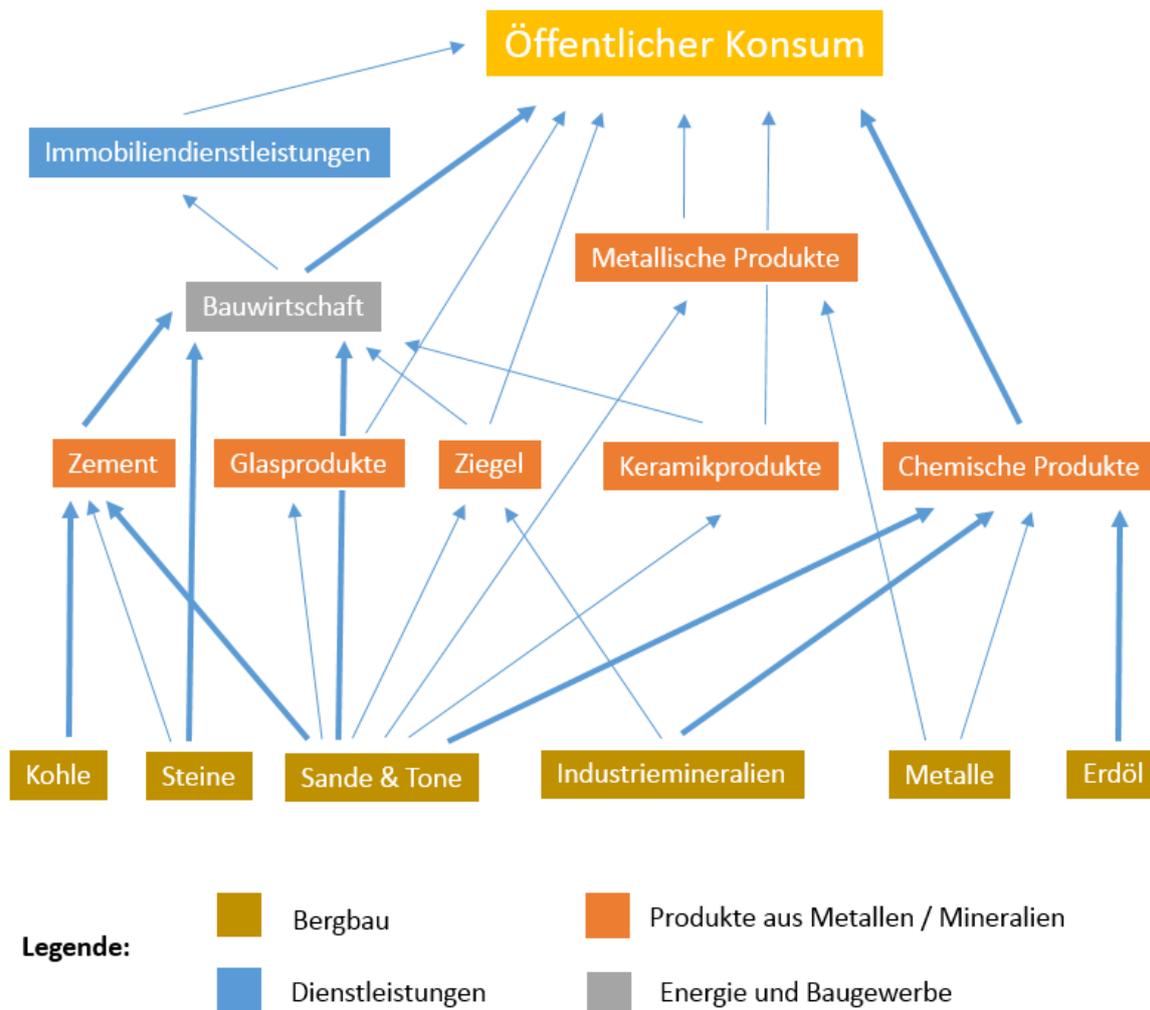


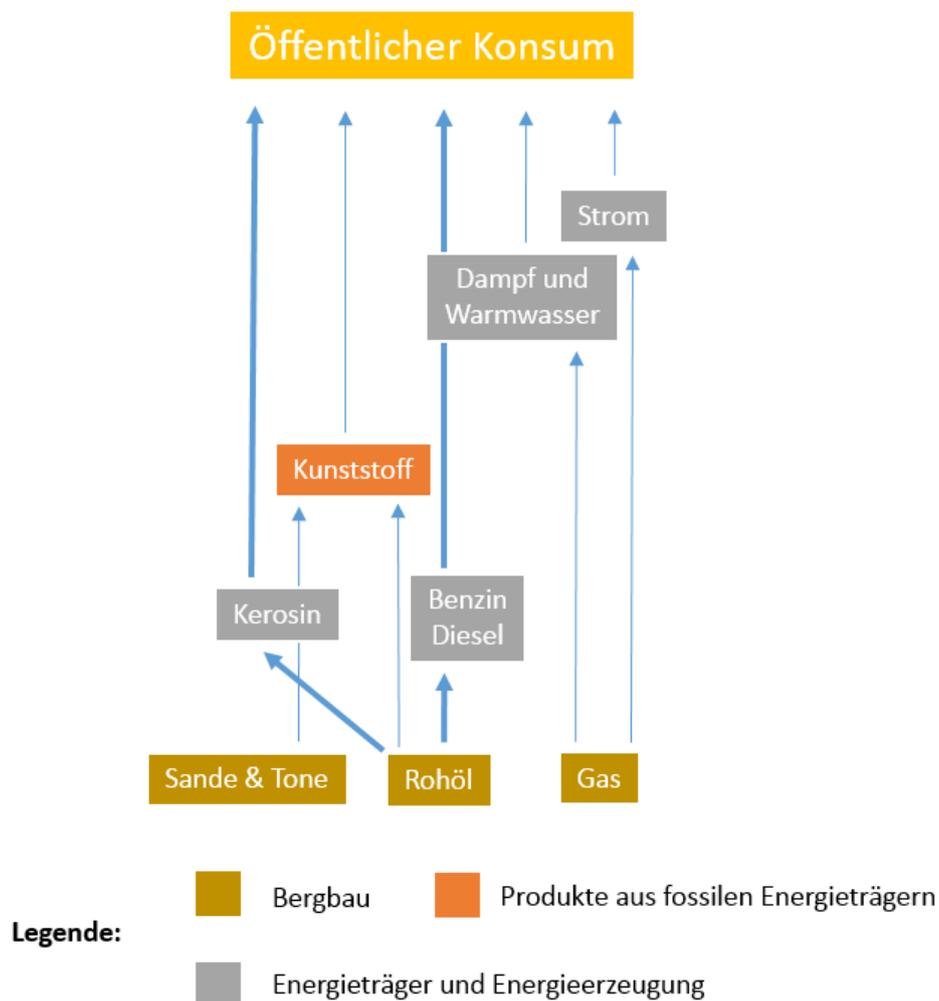
Abbildung 15 verdeutlicht, dass im Bereich von Produktionsketten basierend auf mineralischen Rohstoffen zwei Cluster hervorgehen, die besonders hohe Materialflüsse generieren. Der erste Cluster betrifft die Bauwirtschaft und ihre vielfältigen Vorleistungen. Die mengenmäßig sehr große Rohstoffgruppe der Sande und Tone wird in der Zementherstellung eingesetzt, in eine Vielzahl weiterer Produkte verarbeitet oder kommt direkt in der Baubranche zum Einsatz. Schotter und Steine, ebenfalls eine Kategorie mit großen Masseflüssen, werden auf relativ kurzen Verarbeitungsketten ebenfalls direkt in der Baubranche eingesetzt. Weitere mineralische Rohstoffe werden bei der Herstellung von Ziegeln, Keramikprodukten, sowie einer großen Anzahl an Produkten aus metallischen Rohstoffen verwendet.

Wie bereits oben erwähnt, findet ein wichtiger Anteil der Rohstoffextraktion im Ausland statt. Daher findet sich unter den wichtigen Pfaden in diesem Bereich etwa auch die Entnahme von Kohle, insbesondere in China, die in der Zementherstellung in China eingesetzt wird und indirekt über Importe von Baustoffen nach Österreich gelangt.

Ein zweiter wichtiger Cluster betrifft den Bereich der chemischen Produkte. Die Rohstoffe für die Herstellung dieser Produkte kommen insbesondere aus dem Bereich der Industriemineralien sowie des Erdöls, aber auch Sande und Tone fließen in die Produktion ein. Die öffentliche Hand ist ein großer Nachfrager nach einer Vielzahl von chemischen Produkten, die insbesondere im Zusammenhang mit Gesundheitsdienstleistungen (Krankenhausbedarf, Reinigungsmittel, etc.) zum Einsatz kommen.

Die folgende Abbildung 16 visualisiert die Ergebnisse der detaillierten Sektoranalysen hinsichtlich der wichtigsten Produktionsketten, die mit der Verwendung fossiler Energieträger in Verbindung stehen.

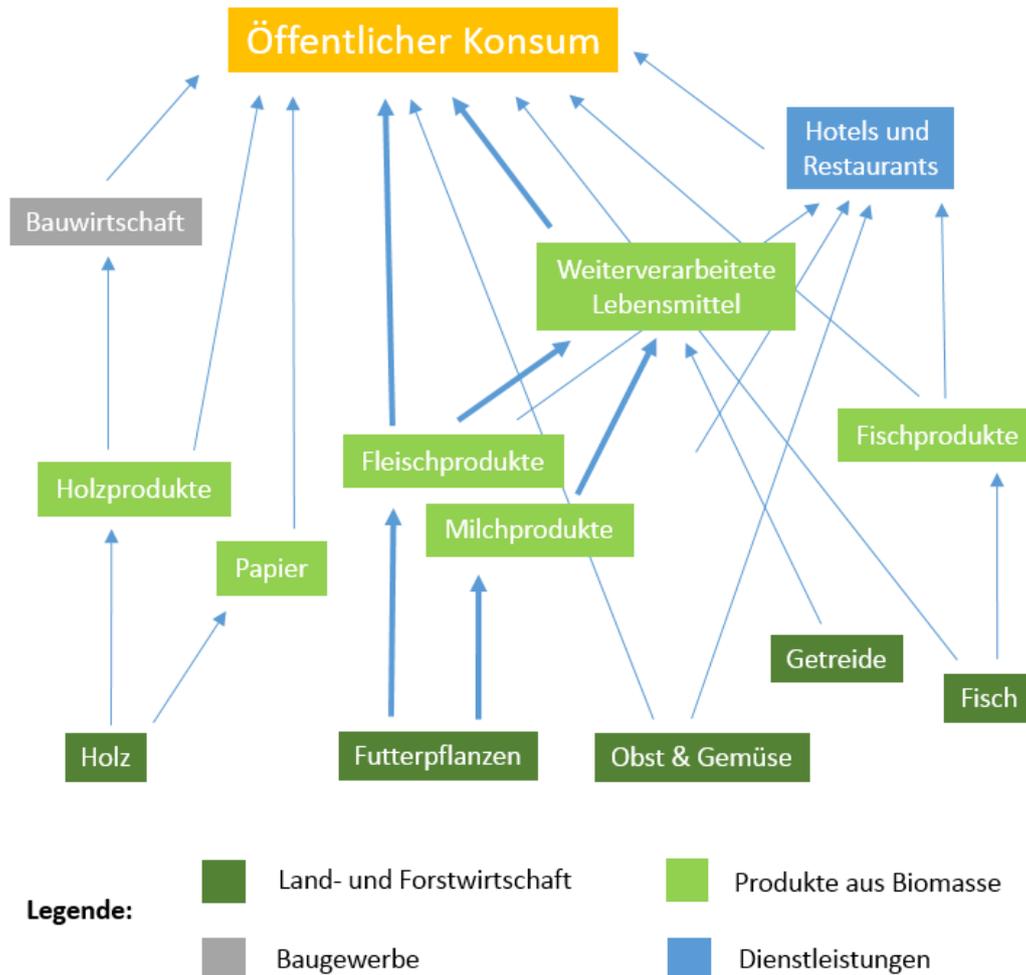
Abbildung 16: Produktionsketten fossiler Energieträger hinter dem öffentlichen Konsum, 2011



Im Bereich der fossilen Energieträger sind die Produktionsketten verglichen mit jenen der mineralischen Rohstoffe deutlich weniger komplex. Nur einige wenige Pfade bilden den Großteil der Produktionsketten, die mit der Entnahme von fossilen Energieträgern ihren Anfang nehmen. Mengenmäßig sind dabei Treibstoffe für Transportzwecke der wichtigste Bereich. Rohöl, das fast ausschließlich im Ausland gewonnen wird, wird in den Produktionsketten einerseits zu Benzin und Diesel, andererseits zu Kerosin verarbeitet. Der Staat besitzt eine hohe Nachfrage an Treibstoffen für eine Vielzahl von Einsatzbereichen. Auch die Gewinnung von Erdgas für die Erzeugung von Dampf und Warmwasser wie auch von Strom spielt eine wichtige Rolle im Bereich der fossilen Energieträger.

Abbildung 17 zeigt schließlich noch jene Produktionsketten, die mit der Entnahme biotischer Rohstoffe und Land- und Forstwirtschaft ihren Ausgangspunkt nehmen.

Abbildung 17: Produktionsketten biotischer Rohstoffe hinter dem öffentlichen Konsum, 2011



Im Bereich der Lieferketten, die auf biotischen Rohstoffen basieren, sind mengenmäßig jene Ströme von größter Bedeutung, welche mit der Produktion von Fleisch- und Milchprodukten in Verbindung stehen. Der Anbau von Futterpflanzen ist somit die wichtigste Kategorie der biotischen Rohstoffentnahme, wobei auch hier ein wichtiger Teil der Entnahme im Ausland stattfindet. Fleisch- und Milchprodukte werden sowohl direkt vom öffentlichen Konsum nachgefragt, als auch indirekt in der Weiterverarbeitung von Lebensmitteln eingesetzt. Weitere wichtige biotische Produktionsketten stehen in Verbindung mit der Verarbeitung von Getreide, Obst und Gemüse, sowie Fisch.

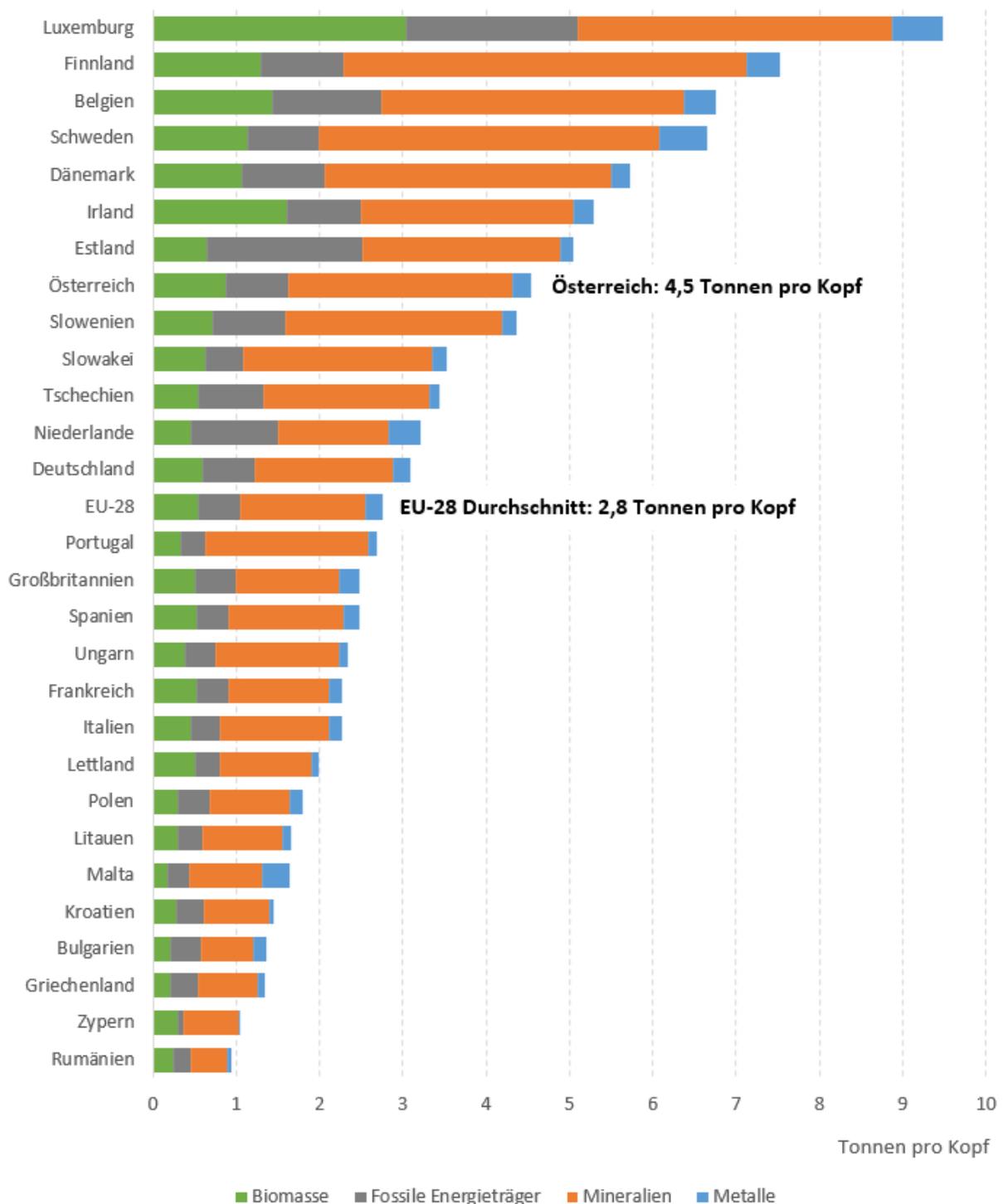
Es ist wichtig, anzumerken, dass ein Teil des Konsums biotischer Materialien indirekt über den Dienstleistungssektor „Hotels und Restaurants“ erfolgt. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn private Unternehmen, etwa im Bereich von Kantinen oder Catering, die Versorgung von staatlichen Institutionen mit Lebensmitteln übernehmen.

Holz wird einerseits zur Papierherstellung verwendet, andererseits werden Holzprodukte erzeugt, welche entweder in der Bauwirtschaft eingesetzt werden oder direkt vom öffentlichen Konsum nachgefragt werden.

Der Government Footprint im europäischen Vergleich

Da die Datenbank EXIOBASE Informationen für alle europäischen Länder enthält, können die Government Footprints der verschiedenen Länder direkt verglichen werden. Abbildung 18 zeigt den Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums in allen EU-28 Ländern sowie den EU Durchschnitt im Jahr 2011, disaggregiert nach den 4 Hauptmaterialkategorien. Um eine Verzerrung aufgrund der unterschiedlichen Größen der EU Länder zu verhindern, werden die Ergebnisse als Pro-Kopf-Daten dargestellt.

Abbildung 18: Government Footprint der EU-28 Länder, nach Hauptmaterialkategorien, 2011, Tonnen pro Kopf



Die Abbildung verdeutlicht, dass der Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums über die EU-28 Länder eine sehr große Bandbreite aufweist. Zwischen Luxemburg - dem Land mit dem größten Government-Footprint (knapp 10 Tonnen pro Kopf im Jahr 2011) - und Rumänien - dem Land mit dem kleinsten Footprint (weniger als 1 Tonne pro Kopf im Jahr 2011) - liegt demnach ein Faktor 10.

Österreich lag mit seinem Pro-Kopf-Government-Footprint von 4,5 Tonnen im Jahr 2011 im EU-Ranking auf Rang 8, zwischen Estland und Slowenien. Der Durchschnitt der EU-28 Länder lag im Jahr 2011 bei 2,8 Tonnen.

Neben Luxemburg, das den höchsten Anteil an Sozialausgaben im Rahmen der Staatsausgaben aller EU Länder aufweist, liegen vor allem die skandinavischen Länder wie Finnland, Schweden und Dänemark unter den Top-5 Ländern in der EU. Skandinavische Länder sind für ihre vergleichsweise hohen Ausgaben für Sozialleistungen bekannt und finden sich daher auch in der Spitzengruppe, was den dahinterliegenden Materialfußabdruck des öffentlichen Konsums betrifft. Am anderen Ende des Länderranking befinden sich jene EU Staaten mit relativ geringem Einkommen und entsprechend niedrigeren öffentlichen Leistungen. Auch sind dort jene Länder zu finden, die von der Wirtschaftskrise besonders betroffen sind. In Griechenland etwa halbierte sich der Government-Footprint als Folge der massiven Kürzungen öffentlicher Leistungen von 2,5 Tonnen pro Kopf im Jahr 2009 auf 1,3 Tonnen pro Kopf im Jahr 2011.

Betrachtet man die Zusammensetzung des Materialfußabdrucks des öffentlichen Konsums nach Hauptmaterialgruppen, so kann man ein relativ konstantes Muster über alle EU-28 Länder feststellen. Mineralische Rohstoffe tragen in allen Ländern mit Abstand den größten Anteil am gesamten Footprint bei, Metalle haben in allen Ländern den geringsten Anteil. Einige Ländercharakteristika, die in den gesamtwirtschaftlichen Indikatoren deutlich hervortreten (siehe BMLFUW and BMWFW, 2015), sind auch im Government Footprint zu beobachten. Dazu zählt etwa der große Anteil fossiler Energieträger in Estland oder der hohe Anteil der Biomasse in Irland.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Aus den in diesem RESET Bericht durchgeführten Analysen können folgende Schlussfolgerungen gezogen sowie Empfehlungen hinsichtlich zukünftiger Aktivitäten des BMLFUW im Bereich öffentlicher Konsum abgeleitet werden:

Aus Sicht der Materialflüsse, die über die Endnachfrage nach Produkten und Dienstleistungen der öffentlichen Hand induziert werden, stechen einige Bereiche als zentrale „hot-spots“ hervor. Knapp **60% der Materialeinsätze** werden in der Kategorie der **mineralischen Rohstoffe** generiert. Die zwei wichtigsten Cluster sind dabei im Bereich der **Bauwirtschaft** sowie der **chemischen Produkte** zu finden. Die Bauwirtschaft ist dabei insbesondere in den Nachfragebereichen öffentliche Verwaltung und Bildungswesen, in geringer Ausprägung auch für das Gesundheitswesen von Relevanz. Der hohe Materialfußabdruck der chemischen Produkte wird zu einem Großteil durch den Gesundheitssektor generiert. Aus Sicht eines umfassenden Ressourcenmanagements sollten diesen beiden Bereichen daher zentrale Rollen zukommen.

Biomasse war mit knapp 20% des Materialfußabdrucks die zweitwichtigste Materialkategorie im Jahr 2011. Die Produktionsketten biotischer Rohstoffe fokussieren dabei hauptsächlich auf die Herstellung von **Fleisch- und Milchproduktion**, die in allen öffentlichen Dienstleistungssektoren eine große Rolle spielen (in Kantinen der öffentlichen Verwaltung,

in der Spitalsversorgung, in Schulen, etc.). Auch Materialflüsse hinter dem Konsum von **Getränken** nahmen im analysierten Zeitraum deutlich zu, etwa was Verpackungen betrifft. Insbesondere im Bildungswesen spielt auch der Verbrauch von **Papier und Papierprodukten** eine zentrale Rolle bei der Bestimmung des Materialfußabdrucks.

In Teil II des österreichischen **Aktionsplans zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung** (Österreichische Bundesregierung, 2010) wurden bereits 16 Schwerpunktfelder definiert, für die jeweils konkrete ökologische Kriterien zur nachhaltigen Beschaffung ausgearbeitet wurden. Ein Vergleich dieser Schwerpunktfelder mit den Ergebnissen dieser Studie zeigt, dass viele aus Sicht des Materialfußabdrucks **wichtige Themenfelder bereits im Aktionsplan angesprochen** wurden, insbesondere die Bereiche Hoch- und Tiefbau, chemische Produkte wie Reinigungsmittel, Lebensmittel, Möbel sowie Fahrzeuge. Ebenfalls positiv ist zu erwähnen, dass eine explizite Betrachtung der **Umweltwirkungen entlang des gesamten Lebenszyklus** angestrebt und in Form von entsprechenden Kriterien festgeschrieben wird. Dazu zählen etwa Kriterien wie eine 25-prozentige Herkunft von Lebensmitteln aus biologischer Landwirtschaft, die Limitierung oder das Verbot gesundheitsschädlicher Substanzen im Bereich von Textilien, den Herkunftsnachweis von Holz in der Beschaffung von Möbeln oder die Förderung der Nutzung von Holz als Baustoff, wodurch ein Beitrag zur Verringerung von mineralischen Rohstoffeinsätzen geleistet werden kann.

Die Analysen in diesem RESET Bericht zeigen, dass das Thema der Lebenszyklusbetrachtung besondere Relevanz erhält, da ein Großteil der hinter dem öffentlichen Konsum stehenden Rohstoffe im Ausland abgebaut und verarbeitet wird. Lediglich 14% der in den Produktionsketten eingesetzten Rohstoffe stammten 2011 aus Österreich, 50% wurden hingegen in China abgebaut und verarbeitet (siehe dazu auch den RESET Parallelbericht zu nachhaltigem Konsum, wo ähnliche Trends zu beobachten sind). Es gilt daher auch im Bereich der öffentlichen Beschaffung, **internationale Initiativen etwa bei der Zertifizierung von Produkten** weiter aktiv zu unterstützen, um eine Rückverfolgung der Quantität und Qualität der eingesetzten Rohstoffe bis zu ihrer Quelle zu ermöglichen.

Ebenfalls kann aus den Ergebnissen dieser Studie die Empfehlung abgeleitet werden, in Zukunft **noch größeres Augenmerk auf den Bereich von Dienstleistungen** zu legen, da der Materialfußabdruck der Vorleistungen aus dem Bereich der Dienstleistungen zwischen 1995 und 2011 deutlich angewachsen ist. Im Aktionsplan sind bereits Dienstleistungsbereiche wie Reinigungs- und Verpflegungsdienstleistungen erwähnt. Die Berechnungen in dieser Studie haben jedoch ergeben, dass auch andere Bereiche von hoher Relevanz für den Government Footprint sind, insbesondere immobilienbezogene Dienstleistungen („real estate services“), Vermietungsleistungen von Maschinen und Geräten sowie Computerdienstleistungen, die für ihre Erbringung eine Reihe von indirekten Produktinputs erfordern.

In der weiteren Entwicklung und Umsetzung des Aktionsplans wird auch empfohlen, sich an den **Prioritätenlisten auf europäischer Ebene sowie in Deutschland** zu orientieren, welche die **Bauwirtschaft**, gefolgt von **Lebensmitteln** und **Transport** als wichtigste Bereiche für einen Übergang zu einer nachhaltigen Beschaffung definieren (Allianz für eine nachhaltige Beschaffung, 2014; European Commission, 2008) und somit zentrale Bereiche aus Sicht des Materialfußabdrucks ansprechen.

Literatur

- Allianz für eine nachhaltige Beschaffung, 2014. Leitfaden ressourceneffiziente Beschaffung, Berlin.
- BMLFUW, BMWWF, 2015. Ressourcennutzung in Österreich - Bericht 2015. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft; Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (Hrsg.), Wien.
- BMWFI und BMVIT, 2011. Leitkonzept für eine innovationsfördernde öffentliche Beschaffung (IÖB) in Österreich, Wien.
- Deutsche Bundesregierung, 2015. Nachhaltigkeit konkret im Verwaltungshandeln umsetzen: Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit. Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung, Berlin.
- European Commission, 2008. Public procurement for a better environment. European Commission, Brussels.
- European Commission, 2012. Green Public Procurement. A collection of good practices. DG Environment, Brussels.
- EUROSTAT, 2015. Handbook for estimating Raw Material Equivalents of product flows on country-level – based on Eurostat's EU RME model. Statistical Office of the European Communities, Luxembourg.
- Giljum, S., Bruckner, M., Martinez, A., 2015a. Material Footprint Assessment in a Global Input - Output Framework. *Journal of Industrial Ecology*. 19, 792-804.
- Giljum, S., Wieland, H., Lutter, S., Eisenmenger, N., Wiedenhofer, D., Schaffartzik, A., Schandl, H., West, J., 2015b. An empirical assessment comparing input-output-based and hybrid methodologies to measure demand-based material flows. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). Environment Directorate, Paris.
- Lutter, S., Giljum, S., 2014. Demand-based measures of material flows. A review and comparative assessment of existing calculation methods and data options. OECD / Working Party on Environmental Information, Paris.
- OECD, 2007. Measuring material flows and resource productivity. The OECD guide Environment Directorate. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- Österreichische Bundesregierung, 2010. Österreichischer Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung, Wien.
- Peters, G.P., Minx, J.C., Weber, C.L., Edenhofer, O., 2011. Growth in emission transfers via international trade from 1990 to 2008. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, 8903-8908.
- Schaffartzik, A., Eisenmenger, N., Krausmann, F., Weisz, H., 2014. Consumption-based Material Flow Accounting. *Austrian Trade and Consumption in Raw Material Equivalents 1995–2007*. *Journal of Industrial Ecology* 18, 102-112.
- SERI, WU, 2014. Global Material Flow database (www.materialflows.net). Material extraction data. Technical Report, Version 2014.1. Sustainable Europe Research Institute. Vienna University of Economics and Business (WU), Vienna.
- Statistik Austria, 2014. Umweltgesamtrechnungen. Modul Materialflussrechnung (Zeitreihe 1995 bis 2012). Statistik Austria, Wien.
- Statistik Austria, 2015. Der Außenhandel Österreichs. STATcube - Statistische Datenbank. Statistik Austria, Wien.
- Tukker, A., Bulavskaya, T., Giljum, S., de Koning, A., Lutter, S., Simas, M., Stadler, K., Wood, R., 2014. The Global Resource Footprint of Nations. Carbon, water, land and materials embodied in trade and final consumption, Leiden/Delft/Vienna/Trondheim.
- Weinzettel, J., Hertwich, E.G., Peters, G.P., Steen-Olsen, K., Galli, A., 2013. Affluence drives the global displacement of land use. *Global Environmental Change* 23, 433-438.
- Wiedmann, T., Schandl, H., Lenzen, M., Moran, D., Suh, S., West, J., Kanemoto, K., 2015. The material footprint of nations. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 112, 6271–6276.
- Wood, R., Stadler, K., Bulavskaya, T., Lutter, S., Giljum, S., de Koning, A., Kuenen, J., Schütz, H., Acosta-Fernández, J., Usubiaga, A., 2015. Global Sustainability

Accounting—Developing EXIOBASE for Multi-Regional Footprint Analysis.
Sustainability 7, 138-163.

Annex 1: Flussdiagramm des Government Footprint

In Abbildung A.1 wird der Government-Footprint von Österreich in einem Flussdiagramm dargestellt. Dabei werden aggregierte ökonomische Sektoren betrachtet, um eine übersichtliche Visualisierung zu ermöglichen. Zum einen werden primäre Sektoren der Materialentnahme ausgewiesen, also Land- und Forstwirtschaft sowie der Bergbau. Zum anderen sekundäre Sektoren der verarbeitenden Industrien - hier unterteilt in Produkte aus Biomasse (Lebensmittel, Holz- und Papierprodukte), Produkte aus Mineralien und Metallen (Fahrzeuge, Baustoffe, chemische Produkte, etc.), sowie die Bereiche Energie und Bauwirtschaft. Die dritte Gruppe bilden Dienstleistungssektoren.

Die einzelnen Ebenen der Produktionsketten (im Flussdiagramm als „Layer“ bezeichnet) veranschaulichen die verschiedenen Ebenen der Verarbeitung. Layer 0 bezeichnet dabei den letzten Produktionsschritt, bevor die entsprechenden Produkte oder Dienstleistungen an den öffentlichen Konsum geliefert werden. Layer 1 zeigt jene Sektoren, die Vorleistungen an den Layer 0 liefern, Layer 2 jene Sektoren, die an den Layer 1 liefern, usw.

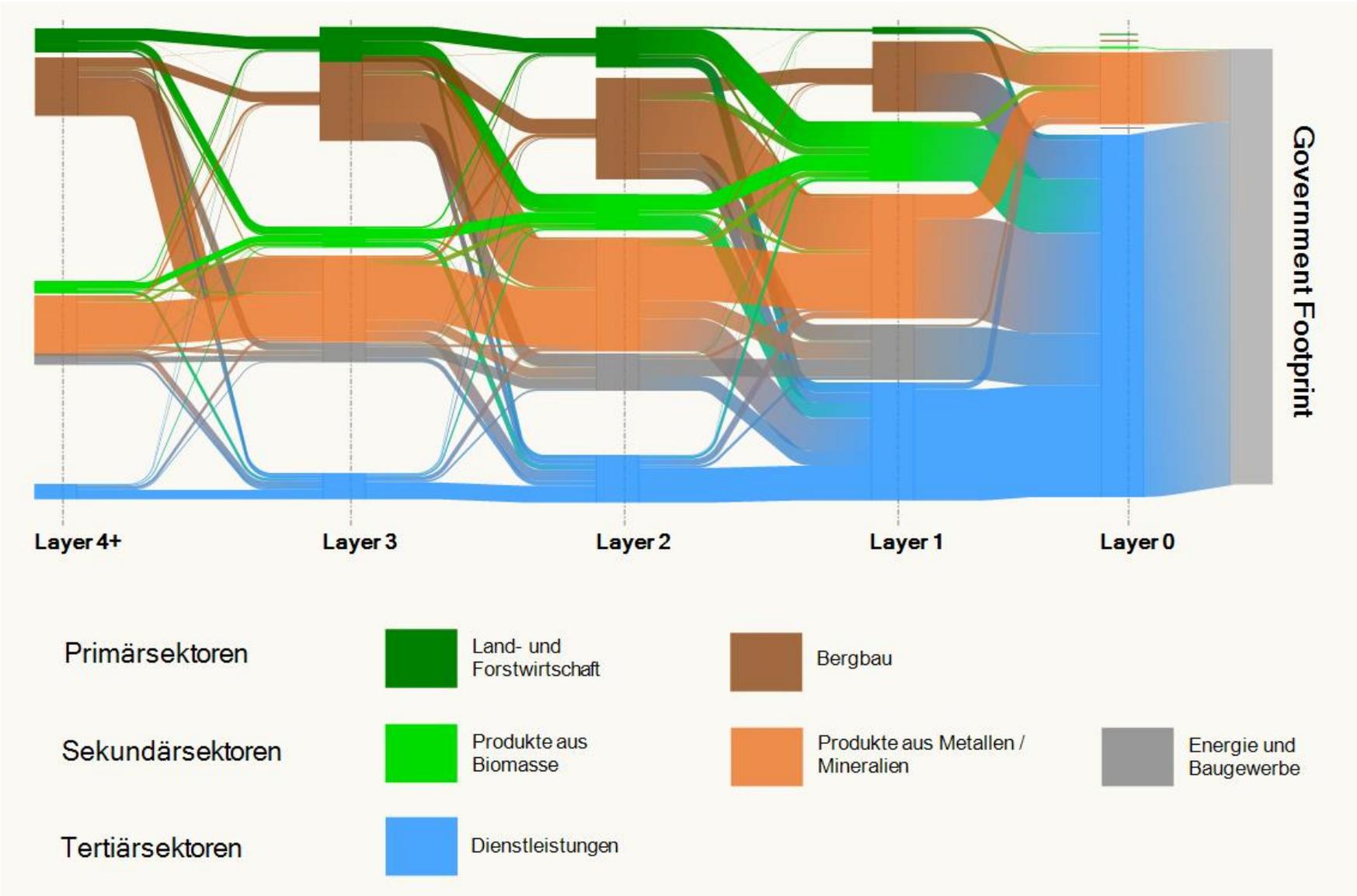
Jede Produktionskette beginnt letztendlich mit der Entnahme von Rohstoffen, die in den zwei aggregierten Sektoren der Land- und Forstwirtschaft sowie des Bergbaus stattfinden. Diese Entnahme kann dabei in jeder Verarbeitungsstufe (auf jedem Layer) stattfinden. Beginnt ein Rohstofffluss also auf Layer 0, so wird der Rohstoff direkt an den öffentlichen Konsum geliefert. Beginnt er auf Layer 1, findet ein Verarbeitungsschritt vor der Lieferung an den öffentlichen Konsum statt. Die Menge der Materialentnahme in den beiden Extraktionssektoren ist dadurch ersichtlich, dass aus diesen beiden Sektoren weit mehr Material herausfließt, also über Vorleistungen hineinfließt. Der Unterschied zwischen Input und Output dieser Sektoren sind die aus der Natur entnommenen Rohstoffe.

Die Anzahl der Layer, die in der Produktionskette einer Produktgruppe aufscheinen, ist nicht nur ein Zeichen für die Länge (und somit Komplexität) der Produktionskette, sondern zeigt auch, in wie vielen Ebenen Rohstoffe in welcher Menge in die Produktionskette eingespeist werden. Zusätzlich ist zu erkennen, über welche Produktgruppen die Rohstoffe an den jeweiligen anschließenden Produktionsschritt bis hin zum öffentlichen Konsum geliefert werden.

Im rechten Teil von Abbildung A.1 wird bestätigt, was bereits in den Abbildungen 8 und 9 oben veranschaulicht wurde: mehr als 80% des Government Footprint Österreichs sind Dienstleistungen. Layer 0, also die letzte Ebene vor dem Endkonsum, ist daher weitgehend in blau eingefärbt. Nur ein geringer Teil der Nachfrage besteht aus Produkten, insbesondere in den Bereichen chemische Produkte sowie Kunststoffprodukte. Dies ist ein deutlicher Unterschied zum Flussdiagramm des privaten Konsums in Österreich, wie im parallelen RESET Bericht analysiert wird, wo Dienstleistungen eine weit geringere Rolle spielen.

Das Flussdiagramm verdeutlicht, dass auch hinter dem Materialfußabdruck der Dienstleistungen des öffentlichen Konsums letztendlich Produkte stehen, die als Vorleistungen dieser Dienstleistungen dienen. Auf Layer 1, also der Ebene vor der letzten Wertschöpfungsstufe, sieht die Verteilung nach Sektoren daher anders aus als auf Layer 0. Auf Layer 1 besitzen Dienstleistungssektoren nur mehr einen Anteil von knapp über 30%. Verarbeitende Industrien im Bereich abiotischer Rohstoffe spielen hingegen die wichtigste Rolle (33%) und beliefern mit ihren vielfältigen Produkten basierend auf metallischen und mineralischen Rohstoffen die Dienstleistungen des öffentlichen Konsums. Darunter fallen chemische Produkte, Glas- und Keramikprodukte, Baustoffe, Fahrzeuge, Elektronikprodukte, etc.

Abbildung A.1: Die Struktur der Lieferketten hinter dem Government Footprint, nach Verarbeitungsstufen (Layer), 2011



Auch Industriezweige im Bereich der Verarbeitung von biotischen Rohstoffen, wie die Lebensmittelindustrie sowie die Holz- und Papierindustrie tragen 16% zu den Materialflüssen auf Layer 1 bei (siehe dunkelgrüner Bereich in Abbildung A.1). Auch diese Produkte werden zur Gänze an die Dienstleistungssektoren weitergeliefert, etwa in Form von Lebensmitteln, Papier oder Möbel. Auf Layer 1 wird auch ein geringer Teil der Rohstoffe entnommen, die in den biotischen oder abiotischen Entnahmesektor auf Layer 1 fließen.

Je weiter man die Lieferketten von der Endnachfrage zurückschreitet, desto geringer wird der Anteil der Dienstleistungssektoren und desto größere Wichtigkeit erlangen die primären Sektoren der Materialentnahme. Auf Ebene 2 liegt der Anteil der Entnahme von biotischen und abiotischen Rohstoffen bereits bei knapp 40%, auf Layer 3 bei 45%.