

WORKING PAPER-REIHE DER AK WIEN

ÖFFENTLICHE INVESTITIONEN FÜR DEN KLIMASCHUTZ IN ÖSTERREICH: POTENZIALE DES ÖFFENTLICHEN VERMÖGENS

Leonhard Plank
Michael Miess
et al.

243



MATERIALIEN ZU WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT

Materialien zu Wirtschaft
und Gesellschaft Nr. 243
Working Paper-Reihe der AK Wien

Herausgegeben von der Abteilung Wirtschaftswissenschaft und Statistik
der Kammer für Arbeiter und Angestellte
für Wien

Öffentliche Investitionen für den Klimaschutz in Österreich: Potenziale des öffentlichen Vermögens

Johann Bröthaler, Michael Getzner, Hannah Lucia Müller, Leonhard Plank,
Michael Miess, Maria Niedertscheider, Johanna Bürger,
Wolfgang Schieder, Ilse Schindler



Technische Universität Wien
Institut für Raumplanung
Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik



Juni 2023

Die Working Paper Reihe "Materialien aus Wirtschaft und Gesellschaft" behandelt aktuelle Fragen der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und dient als offenes Medium für den Austausch von wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen. Die Reihe wird von der Abteilung Wirtschaftswissenschaft und Statistik betreut. Wie bei Working Paper Serien üblich erfolgt keine formelle Begutachtung.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Ein Titeldatensatz für diese Publikation ist bei
der Deutschen Bibliothek erhältlich.

ISBN: 978-3-7063-0968-4

Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien
A-1041 Wien, Prinz-Eugen-Straße 20-22, Tel: (01) 501 65, DW 12283

Zusammenfassung

Öffentliche Investitionen sind eine Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen sozial-ökologischen Umbau unserer Wirtschaft und Gesellschaft. Ausgehend von einer Schätzung des Werts des öffentlichen Kapitalstocks – also im Wesentlichen die Summe des Sachanlage- und Grundvermögens – untersucht und quantifiziert diese Studie in einem ersten Schritt die Investitionen, die für dessen weitgehende Dekarbonisierung notwendig sind. In einem zweiten Schritt wird geschätzt, wieviel die öffentliche Hand darüber hinaus in den Ausbau ihres Kapitalstocks investieren könnte, um den Weg zur Klimaneutralität maßgeblich voranzutreiben und eine Vorreiterrolle in der Energie-, Mobilitäts- und Klimawende einzunehmen.

Ausgangspunkt der Studie ist die Ermittlung des öffentlichen Kapitalstocks, der sich auf mehr als 500 Mrd. Euro summiert und sich im Eigentum der Gebietskörperschaften, der von ihnen kontrollierten staatlichen Einheiten und öffentlichen Unternehmen befindet. Hierbei spielt die kommunale Ebene eine zentrale Rolle, da sie für fast die Hälfte des öffentlichen Kapitalstocks verantwortlich ist und damit für die sozial-ökologische Transformation relevante öffentliche Infrastrukturen bereitstellen kann. Der klimaneutrale Umbau des Kapitalstocks erfordert demnach rund 68 Mrd. Euro an öffentlichen Investitionen. Abzüglich bereits geplanter bzw. fortgeschriebener Investitionen verbleiben 37 Mrd. Euro an Mehrinvestitionen die zusätzlich notwendig sind – vor allem in den Bereichen Gebäude, Energie und Verkehr. Das noch nicht eingeplante zusätzliche Ausbaupotenzial wird mit weiteren 50 Mrd. Euro beziffert, die auf die Sektoren Energie und Verkehr entfallen. Umgelegt auf die Jahre bis 2030 entspricht das mehr als 2 % des BIP pro Jahr.

Der Großteil der Investitionen ist betriebswirtschaftlich rentabel sowie statistisch nicht dem Sektor Staat zuzurechnen und wirkt sich damit nicht unmittelbar auf das gesamtstaatliche Defizit aus. Berücksichtigt man die von diesen Investitionen ausgelösten gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungseffekte, die Kosten des Nicht-Handelns sowie den Wegfall umweltkontraproduktiver Subventionen, dürfte die Realisierung dieses Investitionspotenzials langfristig sogar positive Auswirkungen auf die öffentlichen Haushalte haben.

Abstract

Public investment is a fundamental prerequisite for the successful socio-ecological transformation of our economy and society. Based on an estimation of the value of the public capital stock - essentially the sum of tangible fixed and real estate assets - this study examines and quantifies the investments needed for the extensive decarbonization of the existing public capital stock. In a second step, it estimates how much more the public sector could invest in expanding its capital stock in order to significantly advance the path to climate neutrality, and thus play a pioneering role in the energy, mobility and climate transformation.

The starting point of the study is the identification of the public capital stock, which totals more than EUR 500 billion and is owned by governments on all levels (national, regional, municipal) as well as by public enterprises controlled by governments. Among these, the municipal level plays a central role, as it accounts for almost half of the public capital stock and thus can provide public infrastructures relevant for a social-ecological transformation. Accordingly, the climate-neutral transformation of the public capital stock requires around EUR 68 billion in public investment. After deducting investments already planned or being spent in the usual investment cycle, the additional investments amount to EUR 37 billion, primarily for public buildings, and the areas energy and transport. The additional potential for further investments that are not yet planned is estimated at EUR 50 billion, which could mostly be undertaken in the energy and transport sectors. Spread over the years up to 2030, this corresponds to more than 2% of annual GDP.

Large parts of these public investments are profitable and are mostly not attributed directly to the public sector. Therefore, they do not directly affect the government's deficit and debt. Taking into account the macroeconomic effects of these investments on production and employment on the one hand, and the costs of inaction (COIN) and the large resources spent on environmentally counterproductive subsidies on the other, the realization of the investment potential outlined in this study is likely to improve public budgets in the long term.

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|-----------|
| Executive Summary | 1 |
| 1 Einleitung, Problem- und Fragestellung | 7 |
| 2 Der Bestand des öffentlichen Kapitalstocks in Österreich | 10 |
| 2.1 Datengrundlagen und methodisches Vorgehen | 10 |
| 2.2 Abschätzung zum öffentlichen Kapitalstock | 18 |
| 2.3 Abschätzung für Investitionsbereiche | 22 |
| 2.3.1 Investitionsbereich Verkehr | 22 |
| 2.3.2 Investitionsbereich Gebäude | 25 |
| 2.3.3 Investitionsbereich Energie | 29 |
| 2.3.4 Investitionsbereich Grund und Boden | 31 |
| 2.4 Zwischenfazit | 31 |
| 3 Investitionen für die grüne Transformation des öffentlichen Kapitalstocks | 33 |
| 3.1 Verkehr | 33 |
| 3.1.1 Szenario 1: Umrüstung des öffentlichen Kapitalstocks | 33 |
| 3.1.2 Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks | 34 |
| 3.1.3 Szenario 2: Rückbau durch Redimensionierung der Straßeninfrastruktur | 37 |
| 3.1.4 Szenarien-Überblick: Gesamt- und Mehrinvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock Verkehr | 41 |
| 3.2 Gebäude | 42 |
| 3.2.1 Szenario 1: Thermische Verbesserung der Gebäudehülle | 43 |
| 3.2.2 Szenario 1: Heizungstausch | 43 |
| 3.2.3 Szenarien-Überblick: Gesamt- und Mehrinvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock Gebäude | 44 |
| 3.3 Energie | 45 |
| 3.3.1 Szenario 1: Umrüstung des öffentlichen Kapitalstocks | 46 |
| 3.3.2 Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks | 50 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.3 Szenarien-Überblick: Gesamt- und Mehrvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock Energie | 58 |
| 3.4 Grund und Boden | 60 |
| 3.4.1 Szenario 1: Sanierung von Schutzwäldern | 62 |
| 3.4.2 Szenario 2: Kohlenstoffsенке und Holzeinschlag | 63 |
| 3.4.3 Zwischenfazit: Klimafreundliche Landnutzung am Beispiel der Österreichischen Bundesforste | 64 |
| <u>4 Diskussion und Einordnung der Ergebnisse und Nutzeffekte von Klimaschutzinvestitionen</u> | 66 |
| 4.1 Bestand des öffentlichen Kapitalstocks in Österreich | 66 |
| 4.2 Investitionspotenziale der öffentlichen Hand für den Klimaschutz bis 2030 | 67 |
| Literaturverzeichnis | 73 |
| Abbildungsverzeichnis | 81 |
| Tabellenverzeichnis | 82 |

EXECUTIVE SUMMARY

- Investitionen in die Umrüstung und den Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks sind eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche und dringend notwendige sozial-ökologische Transformation. Ausgehend von einer **Schätzung des Werts des öffentlichen Kapitalstocks** untersucht und quantifiziert diese Studie in einem ersten Schritt die **Investitionen in öffentliche Infrastrukturen**, die für eine weitgehende Dekarbonisierung des bestehenden öffentlichen Kapitalstocks notwendig sind (**Szenario 1**). In einem zweiten Schritt wird geschätzt, wieviel die öffentliche Hand darüber hinaus in den Ausbau ihres Kapitalstocks investieren könnte, um den Weg zur Klimaneutralität 2040 maßgeblich voranzutreiben und eine Vorreiterrolle in der Energie-, Mobilitäts- und Klimawende einzunehmen (**Szenario 2**).
- Der Kapitalstock des öffentlichen Sektors umfasst das **Sachanlagevermögen des Staates** (Gebietskörperschaften und sonstige Einheiten des Sektors Staat) und **der öffentlichen Unternehmen** (öffentlich kontrollierte Kapitalgesellschaften). Das Gesamtvermögen (Sach- und Finanzanlagen) des Staates gemäß volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung betrug im Jahr 2021 rund 597 Mrd. Euro (147 % in Relation zum BIP [Brutto-Inlandsprodukt]). Davon betrug das Sachanlagevermögen des Staates 372 Mrd. Euro (92 % gemessen am BIP). Für das Sachanlagevermögen öffentlicher Unternehmen ist von mindestens 129 Mrd. Euro (32 % gemessen am BIP) gemäß einer Erhebung ausgewählter Einheiten auszugehen. Der Wert des **öffentlichen Kapitalstocks** betrug 2021 somit **mehr als 500 Mrd. Euro**.
- Die Modernisierung dieses öffentlichen Kapitalstocks spielt eine zentrale Rolle für einen erfolgreichen sozial-ökologischen Umbau. Dies beinhaltet neben der Umrüstung bestehender fossiler Infrastrukturen weitreichende Maßnahmen vom Ausbau der Bahn und erneuerbarer Energieproduktion (inkl. Strom- und Wasserstoffnetzausbau) bis zur Anpassung des öffentlichen Gebäudebestands.
- Zur Erhebung des Investitionsvolumens wird in **Szenario 1** vor allem auf die **Umrüstung** technischer Infrastrukturen im Besitz der öffentlichen Hand in den Bereichen Energie, Verkehr sowie Gebäude fokussiert, wo derzeit noch große Mengen an Treibhausgasen (THG) entstehen. Dazu zählen etwa die fossile Wärme- und Stromerzeugung, diesel- und benzinbetriebene Kraftfahrzeuge, unsanierte und fossil beheizte Gebäude, oder der noch nicht elektrifizierte Teil des ÖBB-Schiennetzes. Für den Bereich Grund und Boden wird auf die Sanierung von Schutzwäldern als wichtige Maßnahme im Sinne von Ökosystemdienstleistungen fokussiert.
- In **Szenario 2** wird zusätzlich der klimarelevante **Ausbau** der technischen Infrastrukturen im Besitz der öffentlichen Hand herangezogen. Darunter fallen u.a. der Ausbau erneuerbarer Energieanlagen, des Stromnetzes und der Strom- und Energiespeicher, der Ausbau des ÖPNV (Öffentlicher Personen-Nahverkehr) und der Ladeinfrastruktur für Elektro-Fahrzeuge sowie die Kapazitätserweiterung des ÖBB-Schiennetzes. Im Bereich Verkehr umfasst Szenario 2 zudem den **Rückbau** des umweltkontraproduktiven Kapitalstocks durch die Redimensionierung und den Umbau von Straßen. Damit stellt Szenario 2 auf eine umfassende Nutzung des Klimaschutzpotenzials des öffentlichen Kapitalstocks ab.
- Im Sinne einer **Vorreiterrolle** wird in Szenario 2 angenommen, dass die öffentliche Hand Klimaschutzinvestitionen tätigt, die höher sind als es dem Anteil des öffentlichen Sektors am aktuellen Kapitalbestand entspricht, indem beispielsweise zusätzliche Photovoltaik-Anlagen (PV) auf öffentlichen Gebäuden oder auf Freiflächen sowie Windräder errichtet werden. Als Planungshorizont wurde der Ausbau bis zum Jahr 2030 berücksichtigt.
- In unseren Szenarien wird dabei zwischen Gesamt- und Mehrinvestitionen unterschieden. **Gesamtinvestitionen** sind jene **klimarelevanten Brutto-Investitionen**, die inklusive zu erwartender und ohnehin stattfindender Re- und Ersatzinvestitionen

getätigt werden. **Mehrinvestitionen** sind Investitionen, die **über** das Ausmaß der **Re- und Ersatzinvestitionen** der letzten Jahre **hinausgehen** (d.h. Differenz zwischen Gesamt- und ohnehin stattfindenden Ersatzinvestitionen). Mehrinvestitionen sind üblicherweise die besser belastbare Betrachtungsgröße; in der Folge werden beide Maßzahlen angegeben.

- Im Umrüstungsszenario (Szenario 1) ergeben sich **Gesamtinvestitionen** von rund **68 Mrd. Euro**. Die Gesamtinvestitionen sind im Sektor Gebäude mit ca. 29 Mrd. Euro am höchsten, gefolgt von 24 Mrd. Euro im Bereich Energie sowie Verkehr mit 14,6 Mrd. Euro und (für Ökosysteme besonders relevant) Grund und Boden mit rund 200 Mio. Euro.
- In Szenario 2 ergeben sich für den Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks inklusive Umrüstung **117,6 Mrd. Euro** an **Gesamtinvestitionen** bis 2030. Diese verteilen sich auf die Sektoren wie folgt: Sektor Energie ca. 50 Mrd. Euro, gefolgt vom Sektor Verkehr mit bis zu 38 Mrd. Euro, Gebäude mit wieder rund 29 Mrd. Euro sowie Grund und Boden mit 200 Mio. Euro.
- Aus dem Umrüstungsszenario (Szenario 1) ergeben sich **Mehrinvestitionen** von rund **37 Mrd. Euro**. Die Mehrinvestitionen sind im Sektor Gebäude mit 17 Mrd. Euro am höchsten, gefolgt von 12 Mrd. Euro im Bereich Energie, sowie Verkehr mit 8,3 Mrd. Euro und Grund und Boden mit 200 Mio. Euro.
- Im Ausbauszenario (Szenario 2) ergeben sich für den Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks inklusive Umrüstung **86,5 Mrd. Euro** an **Mehrinvestitionen** bis 2030. Der Großteil dieser öffentlichen Investitionen kann im Sektor Energie mit bis zu 38 Mrd. Euro realisiert werden, gefolgt von den Sektoren Verkehr mit bis zu 32 Mrd. Euro und Gebäude mit bis zu 17 Mrd. Euro, sowie Grund und Boden wieder mit 200 Mio. Euro.
- Den Klimaschutz als gesellschaftliche und wirtschaftliche **Überlebensfrage** ernst zu nehmen, kann somit ein öffentliches **Mehrinvestitionsvolumen von bis zu ca. 2,4 % des BIP** pro Jahr bedeuten (Ausbau, inkl. Umrüstung). Der wesentliche gesellschaftliche Nutzen dieser Investitionen liegt somit im Beitrag Österreichs zur Mitigation der Klimakrise und zur Reduktion der Treibhausgasemissionen (THG).
- Mit diesen Investitionen sind aber auch entsprechende **gesamtwirtschaftliche Wertschöpfungseffekte** verknüpft, die gemäß vergleichbarer Studien **mindestens 2 % des BIP** pro Jahr ausmachen. Mit der Dekarbonisierung des öffentlichen Kapitalstocks sind auch **wesentliche andere volkswirtschaftliche Nutzeffekte** verbunden wie beispielsweise verringerte Importe fossiler Energieträger, eine höhere Energieeffizienz und damit eine geringere Auslandsabhängigkeit bei höherer Resilienz und Versorgungssicherheit, die Dämpfung der Inflation sowie eine lokale Verbesserung der Umweltqualität mit einer Reihe von positiven Gesundheitswirkungen. Abgesehen davon ist **ein großer Teil der Investitionen betriebswirtschaftlich rentabel** (z.B. Einsparung von Energiekosten, Reduktion von Kompensations-/Strafzahlungen bei Nichterreichen der Reduktionsziele).
- Der Staat hat es in der Hand: Die für die Transformation **notwendigen Mehrinvestitionen** in den Sektoren Energie, Verkehr, Gebäude sowie Grund und Boden können somit im Vergleich zu vorherigen gesamtwirtschaftlichen Studien des Umweltbundesamts (Umweltbundesamt, 2022b) **zu mehr als der Hälfte vom Staat selbst** bereitgestellt werden.
- Mit diesen Investitionen für den Klimaschutz baut der Staat seinen eigenen Kapitalstock um und aus. Dadurch wird **öffentliches Vermögen für die Zukunft** aufgebaut und gesichert, um langfristig ein **nachhaltiges Wirtschaften** und eine **hohe Lebensqualität** in Österreich gewährleisten zu können. Beispielsweise kann eine dekarbonisierte und öffentlich bereitgestellte Energieversorgung für österreichische Verbraucher:innen große Vorteile auch über den Klimaschutz hinaus haben. Dies setzt voraus, dass die aktuell zwar öffentlichen, aber gewinnorientierten Energieversorger wieder verstärkt im Sinne des Gemeinwohls und der öffentlichen Daseinsvorsorge handeln.

- Die hier berechneten öffentlichen Investitionen fallen in unterschiedlichen Teilen des öffentlichen Sektors an. Neben den Investitionen auf Bundes- und Landesebene liegen **wichtige Hebel auf kommunaler Ebene**. Diese umfassen beispielsweise den öffentlichen Nahverkehr, die Gestaltung des öffentlichen Raums (Fuß- und Radwege), Gebäude und andere Infrastrukturen im Eigentum von Gemeinden, eine nachhaltige und ressourcensparende Flächennutzung und Raumplanung sowie kommunale Energieversorger.
- Die Vorreiterrolle des Staates in der Dekarbonisierung des eigenen Kapitalstocks kann eine weitere Verschiebung hin zur Wahrnehmung bewirken, dass Klimaschutz von höchster Dringlichkeit für Wirtschaft und Gesellschaft ist. Die **Umrüstung** und der **Ausbau** des öffentlichen Kapitalstocks sind Voraussetzungen für eine breitere Definition von Wohlstand und die **klimaneutrale** Bereitstellung der **öffentlichen Daseinsvorsorge**. Je mehr die öffentliche Hand direkt Verantwortung für den Klimaschutz übernimmt, desto eher sind die Grundlagen für ein gutes Leben für alle innerhalb planetarer Grenzen geschaffen.
- Um die **Wirkung der öffentlichen Investitionen** auf den Klimaschutz und die Reduktion des Ressourcen- und Energieverbrauchs sicherzustellen und zu **verstärken**, verfügt der Staat über eine **Vielzahl an Instrumenten**, wie beispielsweise ordnungspolitische Rahmenbedingungen, technologische Standards, ökonomische Anreize oder Kommunikations- und Kooperationsinstrumente. Um die klimapolitischen Zielsetzungen erreichen zu können, ist ein umfassender Einsatz dieser Instrumente notwendig. Zusätzlich sind die **Abstimmungs- und Steuerungsprozesse** zwischen den Ebenen der Gebietskörperschaften sowie eine rasche **Anpassung der fiskalpolitischen Rahmenbedingungen** essenziell, um die Zielerreichung auf allen staatlichen Ebenen zu unterstützen und die Investitionen in den öffentlichen Kapitalstock tatsächlich zu gewährleisten.

EXECUTIVE SUMMARY (ENGLISH)

- Investments for converting and expanding the public capital stock are a basic prerequisite for a successful and urgently needed social-ecological transformation. Based on an **estimate of the value of the public capital stock**, this study examines and quantifies the **investments in public infrastructures** necessary for a far-reaching decarbonization of the existing public capital stock (**Scenario 1**). In a second step, it is estimated how much the public sector could additionally invest in the expansion of its capital stock in order to significantly advance the path to climate neutrality in 2040 and to take on a pioneering role in the energy, transport and climate transition (**Scenario 2**).
- The public capital stock comprises the **tangible fixed assets of the state** (includes all levels of governments [national, regional, local] and other units of the public sector) and of public enterprises (publicly controlled corporations). The value of total assets (tangible and financial fixed assets) of the public sector according to the national accounts amounted to around EUR 597 billion in 2021 (corresponding to 147 % in relation to GDP [gross domestic product]). Out of total assets, the government's tangible fixed assets amounted to EUR 372 billion (92 % measured in relation to GDP). The tangible fixed assets of public enterprises can be assumed to be at least EUR 129 billion (32 % measured in relation to GDP) according to a survey of selected units. In total, the **public capital stock** thus amounted to **more than EUR 500 billion** in 2021.
- The modernization of this public capital stock plays a central role for a successful social-ecological transformation. Besides the conversion of existing fossil infrastructures, investments include additional far-reaching measures ranging from the expansion of railways and renewable energy production (incl. the expansion of electricity and hydrogen grids) to the adaptation of the public building stock.
- **Scenario 1** focuses primarily on the investment volume for **converting** technical infrastructures owned by the public sector in the areas of energy, transport and buildings, which currently still emit large amounts of greenhouse gases (GHG). These include, for instance, fossil heat and power generation, diesel- and petrol-powered vehicles, unrenovated and fossil-fuel heated buildings, or non-electrified ÖBB railway lines. Regarding public land, the focus is on the rehabilitation of protective forests as an important measure in terms of improving ecosystem services.
- **Scenario 2** considers the climate-relevant **expansion** of technical public infrastructures. This includes, among other things, the expansion of renewable energy plants, of the electricity grid and electricity and energy storage capacities; the expansion of local public transport and the charging infrastructure for electric vehicles; and the expansion of transport capacities in the ÖBB rail network. In the area of transport, Scenario 2 further includes the **dismantling** of the environmentally counterproductive capital stock through the resizing and transformation of roads. Scenario 2 thus aims at a comprehensive use of the public capital stock's potential for climate protection.
- In Scenario 2, the public sector thus acts as a pioneer, making investments to increase the climate-relevant public capital stock by 2030, compared to the current development. This includes, for instance, additional photovoltaic (PV) systems on public buildings/open spaces or installing wind turbines.
- For the two scenarios, we distinguish between total and additional investments. Broadly defined, **total investments** are **climate-relevant gross investments**, and include expected and already occurring re-investments and replacements. **Additional investments go beyond** the level of **re-investments and replacements** of the last few years (i.e., the difference between total investments and those replacement investments taking place anyway). Additional investments are usually the more reliable indicator; both measures are given below.

- The conversion scenario (**Scenario 1**) results in **total investments** of around **EUR 68 billion**. Total investments are highest in the buildings sector with about EUR 29 billion, followed by EUR 24 billion in the energy sector as well as transport with EUR 14.6 billion and land with about EUR **200 million (which are particularly relevant for ecosystems)**.
- In **Scenario 2**, the expansion (incl. conversion) of the public capital stock results in **EUR 117 billion in total investments** by 2030. These are distributed among the sectors as follows: Energy sector approx. EUR 50 billion, followed by the mobility sector with up to EUR 38 billion, buildings with approx. EUR 29 billion, and land with EUR 200 million.
- The conversion scenario (**Scenario 1**) results in **additional investments** of around **EUR 37 billion**. The additional investments are largest in the buildings sector with EUR 17 billion, followed by EUR 12 billion in the energy sector, as well as transport with EUR 8.3 billion, and land with EUR 200 million.
- In the expansion scenario (**Scenario 2**), **EUR 86 billion of additional investment** will be needed to expand the public capital stock (incl. conversion) by 2030. Most of this public investment can be realized in the energy sector with up to EUR 38 billion, followed by the transport sector with up to EUR 32 billion and buildings with up to EUR 17 billion euros, and land again with EUR 200 million.
- Taking climate protection seriously as an **existential social and economic issue** can thus imply an **additional public investment of up to approx. 2.4% of GDP** per year (expansion incl. conversion). The essential social benefits of these investments therefore lie in Austria's contribution to mitigating the climate crisis and reducing greenhouse gas emissions (GHG).
- These investments are further linked to corresponding **macroeconomic effects on production**, which amount to **at least 2 % of GDP** per year according to comparable studies. The decarbonization of the public capital stock is also associated with **significant other economic benefits**, such as reduced imports of fossil fuels, higher energy efficiency and thus lower foreign dependency with higher resilience and security of supply, lower inflation rates, and local improvements of environmental quality with a wide range of positive health benefits. Apart from these benefits, **a large proportion of these investments is economically profitable** (e.g. savings in energy costs, or reduction of compensation/penalty payments if GHG reduction targets are not met).
- It is in the state's hands: **More than half of the additional investments required** for the transformation in the sectors energy, transport, buildings and land **can be provided by the state itself**, compared to previous macroeconomic studies by the Federal Environment Agency (Umweltbundesamt, 2022b).
- With these investments for climate protection, the state is converting and expanding its own capital stock. This builds up and secures **public assets for the future** in order to be able to ensure **sustainable economic activity** and a **high quality of life** in Austria in the long term. For example, a decarbonized and publicly provided energy supply can benefit Austrian consumers beyond climate protection. However, this presupposes that the currently public but profit-oriented energy suppliers return to acting in the interest of the common good, providing public services.
- The public investments calculated in this study occur in different parts of the public sector. In addition to investments at the federal and state levels, **important levers lie at the municipal level**. These include, for instance, local public transport, the design of public spaces (foot and cycle paths), buildings and other infrastructures owned by municipalities, sustainable and resource-saving land use and spatial planning, and municipal energy suppliers.
- The state's pioneering role in decarbonizing its own capital stock can bring about a further shift towards the public perception that climate protection is a matter of extreme urgency for economy and society. The **conversion** and **expansion** of the public capital stock are prerequisites for a broader definition of prosperity and the **climate-neutral**

provisioning of public services. A public sector taking direct responsibility for climate protection can thus lay the foundations for a good life for all within planetary boundaries.

- To ensure and **strengthen the impacts of public investments** on climate protection and the reduction of resource and energy consumption, the state has a **variety of policy instruments** at its disposal, such as regulatory frameworks, technological standards, economic incentives or communication and cooperation tools. For achieving climate policy objectives, a comprehensive use of these instruments is necessary. In addition, the **coordination and steering processes** between the levels of local authorities as well as a rapid **adjustment of the fiscal policy framework conditions** are essential for reaching goals at all levels of government, and to secure the investments in the public capital stock.

1 EINLEITUNG, PROBLEM- UND FRAGESTELLUNG

Die zahlreichen gegenwärtigen gesellschaftlichen Krisen erfordern unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit, Resilienz und Klimaneutralität einen **weitreichenden sozial-ökologischen Umbau von Wirtschaft und Gesellschaft** (IPCC, 2018). **Öffentliche Infrastrukturen** werden für die Bewältigung dieser Herausforderungen eine zentrale Rolle spielen und können durch den Staat direkt bereitgestellt werden. Neben der Notwendigkeit den öffentlichen fossilen Kapitalstock umzurüsten, hat der Staat zudem eine Vorbildfunktion und kann durch aktives Handeln insbesondere im Wirkungsbereich der öffentlichen Vermögensbasis die Glaubwürdigkeit der österreichischen Klimapolitik erhöhen. Bisherige Studien haben das **Potenzial öffentlicher Investitionen für die Dekarbonisierung** des öffentlichen Kapitalstocks aufgrund ihres gesamtwirtschaftlichen Fokus vernachlässigt. Eine aktuelle PROGNOSE-Studie schätzt, dass zur Erreichung der angestrebten Klimaneutralität in Deutschland bis 2045 ein durchschnittliches (privates und öffentliches) Investitionsvolumen von rund 5 % des BIP pro Jahr notwendig ist, wovon allerdings nur etwas mehr als ein Drittel Mehrinvestitionen gegenüber den ansonsten stattfindenden (Re-)Investitionen (Prognos et al., 2021) sind. Für die österreichische Gesamtwirtschaft schätzt eine Studie des Umweltbundesamts das zusätzliche Investitionspotenzial für Österreich im Zeitraum 2022-2030 auf rund 145 Mrd. Euro.

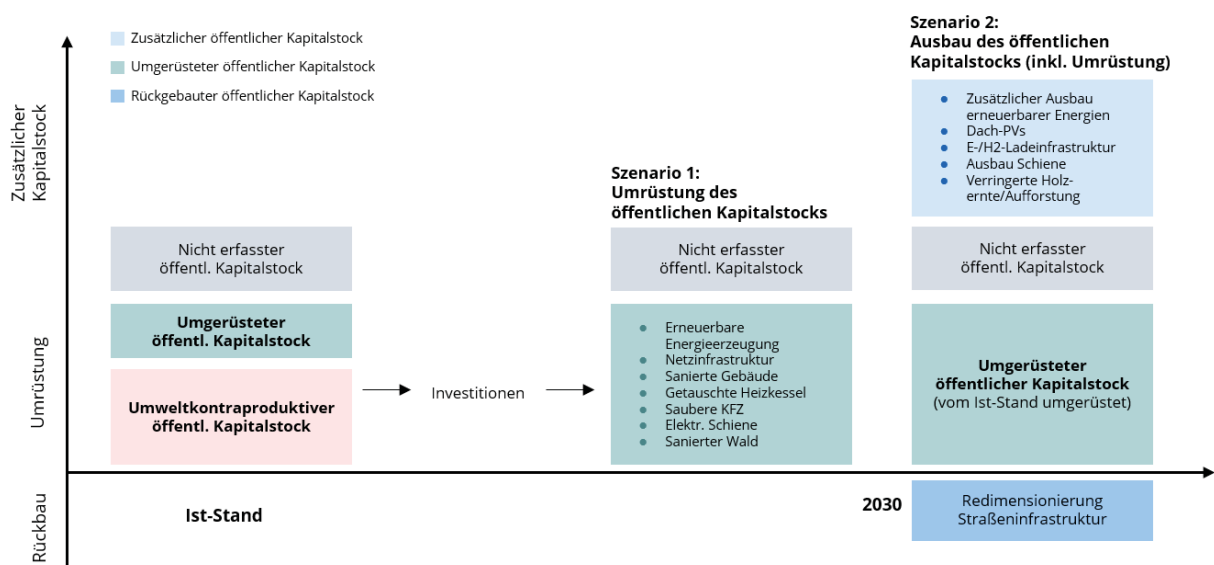
Angesichts dieser Ausgangslage befasst sich die vorliegende Studie mit den Möglichkeiten des Staates, in den öffentlichen Kapitalstocks zu investieren, um effektiven Klimaschutz voranzutreiben. Um die **Gestaltungsoptionen für ein klimafreundliches Leben durch öffentliche Investitionen** darzustellen, hat die vorliegende Studie zum Ziel, eine **Quantifizierung (1) des derzeitigen öffentlichen Kapitalstocks** sowie **(2) der Investitionen, die das Klimaschutzpotenzial des öffentlichen Sektors realisieren können**, durchzuführen. Nicht berücksichtigt werden dabei (komplementäre) Investitionen privater Haushalte sowie privater Unternehmen. Nicht eigens betrachtet werden zudem Investitionen im Zusammenhang mit der Klimawandelanpassung im engeren Sinne. Klimawandelanpassungsmaßnahmen werden nur dann berücksichtigt, wenn es sich um Investitionen handelt, die ohnehin notwendig wären (z.B. Ersatzinvestitionen oder Reparaturen).

Im ersten Teil der Untersuchung wurde eine in dieser Form erstmalig durchgeführte **Erhebung und Bewertung des öffentlichen Kapitalstocks** vorgenommen. Dazu wurden zum einen Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR), die auf Modellschätzungen basieren herangezogen. Zum anderen wurden eigene Erhebungen und Berechnungen aus den Rechnungsabschlüssen der Gebietskörperschaften sowie aus Jahresabschlüssen sonstiger Einheiten des Staates und öffentlicher (öffentlich kontrollierter) Unternehmen durchgeführt. Dabei muss unterstrichen werden, dass letztere auf Basis der fortgeschriebenen Anschaffungs- und Herstellungskosten konservativ bewertet sind, während die VGR-Daten zu i.d.R. höheren Wiederbeschaffungspreisen angesetzt werden. So kann beispielsweise ein Wasserkraftwerk schon länger – nach Abschreibungen – einen geringen Buchwert aufweisen (Jahresabschlüsse eines öffentlichen Energieunternehmens), während nach VGR-Kategorien und Bewertungsansätzen das Kraftwerk zu höheren Wiederbeschaffungspreisen einen entsprechend höheren öffentlichen Kapitalstock darstellt. Dies ist insbesondere dann zu berücksichtigen, wenn der so ermittelte öffentliche Kapitalstock in Relation zu Relation zu potenziellen zukünftigen Investitionen gesetzt wird bzw. Daten aus **unterschiedlichen Bewertungsansätzen** miteinander verglichen werden.

Im zweiten Teil der Studie wurden die **öffentlichen Investitionspotenziale für Klimaschutz bis 2030 in zwei Szenarien** geschätzt. Dabei wurde zunächst der Ist-Zustand (Ist-Wert) des öffentlichen Kapitalstocks in den Bereichen Verkehr, Gebäude, Energie und Grund und Boden erfasst. So wurden beispielsweise für den Gebäudebereich auf Basis von Modellergebnissen, Vorstudien und Expert:innenwissen der Sanierungszustand und die Art der Wärmebereitstellung in öffentlichen Gebäuden ermittelt. Aufbauend auf der Erhebung des derzeit teilweise umwelt- und klimaschädlichen Kapitalstocks wurden die Investitionen in den öffentlichen Kapitalstock in zwei Szenarien ermittelt (siehe auch Abbildung 1):

Abbildung 1: Öffentliche Investitionen für den Klimaschutz – Potenziale des öffentlichen Vermögens¹⁾

Öffentliche Investitionen für den Klimaschutz – Potenziale des öffentlichen Vermögens



1) Konzeptioneller Untersuchungsrahmen zur Ermittlung der im Vergleich zum Ist-Stand bis 2030 für den Klimaschutz notwendigen öffentlichen Investitionen anhand zweier Szenarien.

Quelle: Eigene Darstellung (TU Wien/Umweltbundesamt, 2023).

Szenario 1: Umrüstung des öffentlichen Kapitalstocks

Ausgangspunkt dieses Szenarios ist die Frage nach dem notwendigen Investitionsvolumen, um den bestehenden, teilweise umweltschädlichen bzw. klimaschädlichen öffentlichen Kapitalstock in den Bereichen Verkehr, Gebäude, Energie und Grund und Boden auf Klimaneutralität umzurüsten. Szenario 1 berücksichtigt somit nur die Investitionen, die notwendig sind, um den bestehenden öffentlichen Kapitalstock zu dekarbonisieren.

Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)

Dieses Szenario stellt über die Umrüstung hinaus ein Ausbauszenario dar: Welche Investitionen kann die öffentliche Hand tätigen, um durch einen Aus- sowie Rückbau des öffentlichen Kapitalstocks bestmöglich zum Klimaschutz beizutragen? Szenario 2 zielt damit auf eine umfassende Nutzung der Klimaschutzpotenziale, die ein Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks bietet. Im Sinne einer Vorreiterrolle wird angenommen, dass die öffentliche Hand Klimaschutzinvestitionen tätigt, die über dem Anteil des öffentlichen Sektors am Kapitalbestand liegen, z.B. durch zusätzliche Photovoltaik(PV)-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden oder Windkraftanlagen auf Freiflächen. Als Planungshorizont wurde der Ausbau bis zum Jahr 2030 betrachtet.

Im dritten Teil werden die Ergebnisse dieser Studie diskutiert und auch angesichts der vielfältigen Nutzeffekte für Wirtschaft und Gesellschaft eingeordnet. Zu diesen zu erwartenden positiven Effekten aus der **sozial-ökologischen Modernisierung des**

Kapitalstocks zählen u.a. eine Steigerung des BIP (allerdings mit möglicherweise wieder steigender Umweltbelastung durch Rebound-Effekte), positive Beschäftigungswirkungen im Inland, die Ersparnis von Importen teurer fossiler Energieträger sowie die zentralen Nutzeffekte der Klimaschutzinvestitionen (Klimaschutz und Klimawandelanpassung), etwa in Hinblick auf die menschliche Gesundheit oder den Schutz der Biodiversität.

2 DER BESTAND DES ÖFFENTLICHEN KAPITALSTOCKS IN ÖSTERREICH

Ziel des Abschnitts ist eine möglichst **umfassende Darstellung des öffentlichen Kapitalstocks**, der neben dem Sektor Staat auch die öffentlichen Unternehmen enthält. Dabei wird der Bestand differenziert nach bestimmten Typen von Vermögensbeständen geschätzt. Dies bildet die Ausgangsbasis für potenzielle Investitionspfade in den nachfolgenden Szenarien.

Einleitend wird auf die Datengrundlagen und die methodische Herangehensweise bei der Abschätzung des Gesamtvermögens und im Kern des Sachanlagevermögens des öffentlichen Sektors eingegangen. In der Folge werden die vorliegenden Ergebnisse zum öffentlichen Kapitalstock für das Jahr 2021 im Überblick dargestellt.

2.1 DATENGRUNDLAGEN UND METHODISCHES VORGEHEN

Ein empirisches Ziel im Rahmen der vorliegenden Studie war, verfügbare Daten zum öffentlichen Kapitalstock (Sachanlage- und Grundvermögen des öffentlichen Sektors) möglichst breit und differenziert für ein Betrachtungsjahr (2021) aufzuarbeiten sowie bei relevanten Datenlücken ansatzweise (soweit mit vertretbarem Aufwand möglich) eigene Datenerhebungen durchzuführen, um zumindest erste Einschätzungen zum Bestandsvolumen oder zu sachlichen Differenzierungen vornehmen zu können.

Eine jährlich erstellte und publizierte Gesamtbilanz des finanziellen und nichtfinanziellen Vermögens des öffentlichen Sektors ist bislang nicht verfügbar (siehe u.a. Achleitner et al., 2022, S. 14 ff.; Feigl, 2021; Hahn & Magerl, 2006; Statistik Austria, 2016). In der VGR werden Schätzungen zu wichtigen Teilen der Vermögensbilanz durchgeführt, die jedoch auf Grund von Datenunvollständigkeiten oder mangelnder Datenqualität bislang nicht zu einer Gesamtbilanz zusammengeführt werden. Es ist somit auch keine Darstellung des Nettovermögensstandes („Reinvermögens“) des Staates bzw. des öffentlichen Sektors verfügbar bzw. kann dieser nur aus verschiedenen Datenquellen zusammengeführt und näherungsweise bestimmt werden (siehe etwa Achleitner et al., 2022). Für die vorliegende Studie erfolgt angesichts der derzeitigen Datensituation die methodische Herangehensweise zur Aufarbeitung des öffentlichen Kapitalstocks von zwei Seiten:

- **aggregiert** auf Basis von Vermögensdaten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) und
- **disaggregiert** auf Basis einer Erhebung von Jahresabschlüssen einzelner Einheiten des öffentlichen Sektors.

Mit den aggregierten Daten zum Kapitalstock der gesamten Volkswirtschaft nach Sektoren soll eine Einschätzung des Gesamtvolumens nach groben Vermögenskategorien ermöglicht werden und für einzelne Fragestellungen der Anteil des Sektors Staat an der gesamten Volkswirtschaft eingeschätzt werden können.

Mit den disaggregierten Daten einzelner Einheiten (im Sinne einer möglichst großen Stichprobe) sollen Einschätzungen zur Differenzierung nach Ebenen (Teilsektoren) des Staates, zum Teil zur Bedeutung einzelner relevanter Akteure ermöglicht werden, um etwa Verantwortlichkeiten bei den erarbeiteten Investitionspotenzialen beurteilen zu können. Zudem soll eine erste Einschätzung zum (Sachanlage-)Vermögen der öffentlichen Unternehmen, zu denen bislang keine Daten verfügbar sind, ermöglicht werden.

Die Erfassung des öffentlichen Kapitalstocks erfolgt nach dem in Abbildung 2 dargestellten Erhebungsraster.

Abbildung 2: Erhebungsraster zum öffentlichen Kapitalstock (Ebenen und Einheiten des Öffentlichen Sektors)

| | Öffentlicher Sektor = Staat + Öffentliche Unternehmen | | | | Volkswirtschaft |
|--------------------------|---|---|---|-----------------|---|
| Ebenen | Staat | | Öffentliche Unternehmen | | |
| S1311 Bundesebene | Bund | Sonstige B | | Öff. Untern. B | S11 Nichtfinanzielle Kapitalgesellsch. S1101 öffentlich kontrolliert S110x privat/ausl. kontrolliert |
| S1312 Landesebene | Länder | Sonstige L | Quasi-Kap. L | Öff. Untern. L | S12 Finanzielle Kapitalgesellsch. S1201 öffentlich kontrolliert S120x privat/ausl. kontrolliert |
| S1313 Gemeindeebene | Gemeinden | Sonstige G | Quasi-Kap. G | Öff. Untern. G | S13 Staat |
| S1314 Sozialversicherung | Sozialvers. | Sonstige S | | Öff. Untern. S | S14 Private Haushalte S15 Private Org. ohne Erwerbszweck |
| Wirtschaftsklasse | Keine Zuordnung | ÖNACE-Zuordnung | Keine Zuordnung | ÖNACE-Zuordnung | Volkswirtschaft nach ÖNACE |
| Einheiten (Anzahl) | 2.100 | 3.100 | im GL-Budget | 2.600 | 5 |
| | Gebietskörperschaften (Gemeinden inkl. Wien) | Ausgegl. staatliche Einheiten, Kammern, Fonds, Gem.verbände | Öffentlich kontrollierte (nicht)finanzielle Kapitalgesellschaften (Zuordnung zu Ebenen nach kontrollierender Einheit) | | Sektoren gesamt (bei Staat keine Differenzierung nach Ebenen/Einheiten) keine Daten zu öffentl. Unt. (1101/1201) |
| Daten zum Vermögen | Disaggregierte Erhebung von Rechnungs-/Jahresabschlüssen je Einheit | | | | Gesamtdaten gemäß VGRESVG 2010 |

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Bei der Gegenüberstellung der aggregierten VGR-Daten zu den disaggregiert erhobenen Daten der Bilanzen/Vermögensrechnung in Jahresabschlüssen bzw. Rechnungsabschlüssen sind grundlegende konzeptionelle Unterschiede zu beachten.

Die Vermögensbilanz gemäß VRV/ESVG ist

- eine Modellrechnung (Schätzung zu wichtigen Teilen der Vermögensbilanz, jedoch keine Erhebung), die
- aggregiert nach Sektoren der Volkswirtschaft (davon Sektor Staat gesamt)
- nach groben Vermögenskategorien (siehe Abbildung 3)
- in längerer Zeitreihe verfügbar ist.
- Der Kapitalstock wird in der VGR zu *Wiederbeschaffungspreisen* bewertet (laufende Preise des Bilanzjahres mit konstanten Abschreibungsraten und impliziten Annahmen zur Nutzungsdauer von Vermögensarten (siehe Statistik Austria, 2016, S. 36 f.)).

Die Daten der Vermögensrechnung der Gebietskörperschaften bzw. der Jahresbilanzen von Unternehmen ergeben sich demgegenüber aus einer

- Erhebung der gebuchten Vermögenswerte der
- einzelnen Einheiten des öffentlichen Sektors (Stichprobe von Einheiten zugeordnet zu Ebenen des Staates)
- gegliedert nach detaillierteren Vermögenskategorien (die nicht vollständig kompatibel mit jenen gemäß VGR sind), und die
- nur für das Erhebungsjahr (nicht in längerer Zeitreihe) verfügbar sind.
- Das Vermögen wird zu (fortgeschriebenen) *historischen Anschaffungs- oder Herstellungskosten* bewertet (in der Regel mit linearer Abschreibung, bei den Gebietskörperschaften mit weitgehend standardisierter Nutzungsdauer der einzelnen Vermögensgüter, für Länder und Gemeinden siehe VRV 2015, Anlage 7).

Abbildung 3: Gliederung des Sachanlagevermögens gemäß Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung (VGR/ESVG 2010), Vermögensrechnung der Gebietskörperschaften (BHG und VRV 2015, Anlage 1c) bzw. Bilanz von Unternehmen (UGB)¹⁾

| Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR) Nichtfinanzielle Vermögensbilanz | | | |
|--|---|--------------|--|
| N1N | Produzierte Vermögensgüter (netto) | N2N | Nichtproduzierte Vermögensgüter (netto) |
| N11N | Anlagegüter insgesamt (netto) | N21N | Natürliche Ressourcen (netto) |
| N11KN | Bauten insgesamt (netto) | N211N | Grund und Boden (netto) |
| N111N | Wohnbauten (netto) | N212N | Bodenschätze (netto) |
| N112N | Nichtwohnbauten (netto) | N21ON | Tiere, Pflanzen, Wasserreserven (netto) |
| N1121N | Nichtwohngebäude (netto) | N215N | Sonstige natürliche Ressourcen (netto) |
| N1122N | Sonstige Bauten (netto) | N22N | Nutzungsrechte (netto) |
| N11MN | Ausrüstungen und Waffensysteme (netto) | N23N | Firmenwerte, etc. (netto) |
| N1131N | Fahrzeuge (netto) | | |
| N1132N | IT-Ausrüstungen (netto) | | |
| N11ON | Sonstige Ausrüstungen/Waffen (netto) | | |
| N115N | Nutztiere und Nutzpflanzungen (netto) | | |
| N117N | Geistiges Eigentum (netto) | | |
| N12N | Vorräte (netto) | | |
| N13N | Wertsachen (netto) | | |

| Gebietskörperschaften (BHG, VRV) Vermögensrechnung | | |
|--|---|------------|
| A | Langfristiges Vermögen Aktiva | 10 |
| A.I | Immaterielle Vermögenswerte | 101 |
| A.I.1 | Immaterielle Vermögenswerte | 1010 |
| A.II | Sachanlagen | 102 |
| A.II.1 | Grundstücke, Grundstückseinrichtungen und Infrastruktur | 1021 |
| A.II.2 | Gebäude und Bauten | 1022 |
| A.II.3 | Wasser- und Abwasserbauten und -anlagen | 1023 |
| A.II.4 | Sonderanlagen | 1024 |
| A.II.5 | Technische Anlagen, Fahrzeuge und Maschinen | 1025 |
| A.II.6 | Amts-, Betriebs- und Geschäftsausstattung | 1026 |
| A.II.7 | Kulturgüter | 1027 |
| A.II.8 | Geleistete Anzahlungen für Anlagen und Anlagen in Bau | 1028 |

| Unternehmen (UGB) Bilanz | |
|---|--|
| A. Anlagevermögen | |
| I. Immaterielle Vermögensgegenstände | Konzessionen, Schutzrechte, Firmenwert, etc. |
| II. Sachanlagen | |
| 1. Grundstücke, grundstücksgleiche Rechte und Bauten, einschließl. Bauten auf fremdem Grund | |
| 2. technische Anlagen und Maschinen | |
| 3. andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung | |
| 4. geleistete Anzahlungen und Anlagen in Bau | |

1) Bei Daten gemäß VGR zum Sektor Staat ist keine weitergehende Differenzierung verfügbar, bei Rechnungsabschlüssen der Gebietskörperschaften liegen auf Kontenebene einzelne Vermögenskomponenten differenzierter vor. Bei Daten zu Unternehmen (ORBIS-Datenbank) ist nur das Sachanlagevermögen gesamt verfügbar.

Quelle: VRV 2015; Statistik Austria (2016), ORBIS Unternehmensdatenbank; Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Die schlechte Datenlage zum öffentlichen Vermögen ist derzeit durch eine fehlende Zusammenschau, mangelnde Differenzierung sowie Datenlücken und eine in den letzten Jahren aber auch punktuell verbesserte Datenlage gekennzeichnet.

Bestandskonten spielten in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung bis 1995 eine untergeordnete Rolle. Mit der Umstellung auf das ESGV 95 und in der Folge ESGV 2010 wurde ein vollständiges konsistentes System von Bestandskonten geschaffen (Definition der Vermögensbilanzen, Gliederung der nichtfinanziellen und finanziellen Vermögensgüter). Der Kapitalstock ist Teil der Vermögensbilanz gemäß ESGV 2010.

Zum einen ergeben sich Verbesserungen durch Revisionen der Vermögensbilanz im Zusammenhang mit Lieferverpflichtungen gemäß ESVG, zuletzt bei der Berechnung des Vermögensbestands an Grund und Boden und damit der quantitativ wichtigsten Kategorie im Bereich der nichtproduzierten Vermögensgüter der Vermögensbilanz (Grossbauer & Huber, 2023; Statistik Austria, 2016, S. 87). Zum anderen hat sich die Datenlage mit der Einführung einer Vermögensrechnung im Zuge der Haushaltsreform des Bundes ab 2013 (BHG [Bundeshaushaltsgesetz], 2013) und jener der Länder und Gemeinden ab 2020 (VRV 2015) deutlich verbessert, auch wenn die Datenqualität und Vollständigkeit der Vermögenserfassung noch nicht ausreichend beurteilt werden kann.

Datengrundlagen

Als Datenquellen kommen wie ausgeführt grundsätzlich Daten gemäß VGR/ESVG zum Gesamtvermögen des Staatssektors sowie Rechnungsabschlüsse der Gebietskörperschaften (Bund, Länder und Gemeinden) und Bilanzen ausgewählter Unternehmen des Sektors Staat bzw. sonstiger öffentlicher Unternehmen (auf Basis einer Liste der Einheiten des Öffentlichen Sektors gemäß ESVG 2010, Statistik Austria, 2023a) in Betracht.

Daten gemäß VGR (Vermögensbilanz):

- **Finanzielle Vermögensbilanz:** Im Rahmen der gesamtwirtschaftlichen Finanzierungsrechnung werden Daten zu den finanziellen Konten (Beständen) nach Sektoren der Volkswirtschaft bzw. Teilsektoren des Staates (ab 1995) jährlich bzw. quartalsweise erstellt und publiziert (OeNB, 2023; Statistik Austria, 2023b).
- **Nichtfinanzielle Vermögensbilanz:** Die nichtfinanzielle Vermögensbilanz nach Sektoren der Volkswirtschaft wird von Statistik Austria bislang nicht publiziert, ist jedoch Bestandteil des Lieferprogramms gemäß ESVG 2010 und steht demnach bei europäischen Finanzstatistiken für Österreich zur Verfügung (Eurostat, 2023).

Rechnungsabschlüsse/Jahresabschlüsse (Vermögensrechnung/Bilanz):

- **Gebietskörperschaften:** Die Haushaltsdaten aller Gebietskörperschaften werden seit mehr als 20 Jahren systematisch erhoben. Die Vermögensbilanz des Bundes steht seit 2013 zur Verfügung. Die Vermögensrechnung der Länder und der Gemeinden ist ab dem Jahr 2020 (mit Einführung der VRV 2015) verfügbar und wird in sachlich aggregierter Form für alle Länder/Gemeinden publiziert.
- **Sonstige Einheiten des Staates:** Die Jahresabschlüsse dieser Einheiten (ausgegliederte staatliche Einheiten, Kammern, Fonds, Gemeindeverbände) werden von Statistik Austria seit mehreren Jahren systematisch erhoben (u.a. Daten der Bilanz bzw. Vermögensrechnung), jedoch werden Daten für diese Einheiten nicht publiziert bzw. nur im Aggregat mit Teilsektoren des Staates gemäß ESVG aufgearbeitet und publiziert.
- **Sonstige Einheiten des öffentlichen Sektors (Öffentliche Unternehmen):** Zu diesen Einheiten werden nur ausgewählte Kennzahlen (Umsatz, Aufwand, Verbindlichkeiten) im Zusammenhang mit Datenerfordernissen gemäß EU-Haushaltsrahmenrichtlinie erhoben, u.a. um eine Beurteilung der Zuordnung der Einheiten zum Öffentlichen Sektor bzw. Sektor Staat zu ermöglichen (Statistik Austria, 2023a), jedoch keine Daten publiziert.

Für die vorliegende Studie wurden grundsätzlich die Daten für das Jahr 2021 aufgearbeitet und im Zuge der Erarbeitung und Überprüfung der Daten systematisch auch für 2020 erfasst (soweit verfügbar auch in längeren Zeitreihen). Konkret wurden im Rahmen dieser Studie die folgenden Daten herangezogen.

VGR-Daten:

- Nichtfinanzielle Vermögensbilanz nach Sektoren der Volkswirtschaft 2021 (und 2012–2020) sowie für die gesamte Volkswirtschaft nach Wirtschaftsklassen gemäß ÖNACE 2008 (Eurostat, 2023),
- Finanzielle Vermögensbilanz nach Sektoren der Volkswirtschaft und nach Teilsektoren des Staates 2021 (und 2012–2020) (Eurostat, 2023; Statistik Austria, 2023b).
- Soweit einzelne Daten für 2021 noch nicht verfügbar waren, wurden diese auf Basis der Vorjahresdaten geschätzt (betrifft etwa Vermögenswerte zu Grund und Boden).

Vermögensrechnung der Gebietskörperschaften:

- Bund: Rechnungsabschluss des Bundes (Vermögensrechnung gemäß BHG) 2021 und 2020 (RH, 2023),
- Länder ohne Wien: Rechnungsabschlüsse (Vermögensrechnung in der Gliederung gemäß VRV 2015, Anlage 1c) 2021 und 2020 aller Länder ohne Wien (Länder, 2023; Statistik Austria, 2023c),
- Gemeinden inkl. Wien: Daten der Gemeindegebarungsstatistik 2021 und 2020 auf Basis der Rechnungsabschlüsse (Vermögensrechnung in der Gliederung gemäß VRV 2015, Anlage 1c, Zuordnung zu Staat und Quasikapitalgesellschaften) aller österreichischen Gemeinden (Statistik Austria, 2023c) sowie vereinzelt Rechnungsabschlüsse einzelner (größerer) Gemeinden.¹

Bilanzen von sonstigen Einheiten des Sektors Staat bzw. öffentlichen Unternehmen

- Daten zum gesamten Sachanlagevermögen 2021 und 2020 auf Basis der Jahresabschlüsse (Bilanzen) einzelner Unternehmen in der ORBIS-Unternehmensdatenbank (2022) durch Verschneidung mit der Liste der Einheiten des öffentlichen Sektors (Statistik Austria, 2023a).
- Jahresabschlüsse (Bilanzen) einzelner quantitativ relevanter Einheiten/Unternehmen des öffentlichen Sektors.
- Vereinzelt Daten zu ausgegliederten Einheiten (Sachanlagevermögen insgesamt) in Beilagen zum Rechnungsabschluss 2021 von Gebietskörperschaften.

Vermögensdaten 2021 liegen damit für alle Sektoren der Volkswirtschaft gemäß VGR sowie für alle einzelnen Gebietskörperschaften nach Teilsektoren des Staates vor. Die Daten zum Sachanlagevermögen von sonstigen Einheiten des Staates bzw. öffentlichen Sektors (mit Zuordnung zu den Ebenen/Teilsektoren des Staates auf Basis der kontrollierenden Einheit) liegen für eine Stichprobe vor, worauf nachfolgend eingegangen wird.

Bilanzdatenauswertung: Methodik, Abdeckung und Leerstellen

Methodische Grundlage der Bilanzdatenauswertung ist die institutionelle Abgrenzung gemäß Europäischem System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG 2010). Nach der Liste der Einheiten des öffentlichen Sektors gemäß ESGV umfasst der öffentliche Sektor (mit Stand März 2022) insgesamt 7.825 institutionelle Einheiten (Tabelle 1). Davon sind 5.228 Einheiten dem Sektor Staat und 2.597 Einheiten (öffentlich kontrollierte Unternehmen) den Kapitalgesellschaften zugeordnet.² Zu allen 2.104 Gebietskörperschaften liegen

¹ Darüber hinaus wurden (öffentlich verfügbare) Rechnungsabschlussdaten einer größeren Stichprobe von Gemeinden mit Daten auf Detailkontenebene des Vermögenshaushalts (z.B. Bestände nach Aufgabenbereichen oder Teilkategorien/Konten zu Vermögenskategorien gemäß Anlage 1c der VRV 2015) für die Abschätzung von Differenzierungen herangezogen (GemBon, 2023).

² Die ESGV-Einheitenliste enthält zusammengefasste Einträge zu den Ländern und Gemeinden. Deren Anzahl wird hier mit 8 Ländern ohne Wien und 2.095 Gemeinden inkl. Wien dem Sektor Staat zugerechnet (Quasikapitalgesellschaften, die im Budget der Länder und Gemeinden enthalten sind und den öffentlich kontrollierten Kapitalgesellschaften zugerechnet werden, werden nicht separat gezählt).

Vermögensdaten aus den Rechnungsabschlüssen vor. Zu den 3.124 sonstigen Einheiten des Sektors Staat und 2.597 öffentlichen Unternehmen (insgesamt 5.721 Einheiten) stehen keine publizierten Daten der Statistik zur Verfügung. Für diese wurde im Rahmen der Studie eine eigene Erhebung des Sachanlagevermögens auf Basis der Orbis-Unternehmensdatenbank durchgeführt.

Tabelle 1: Anzahl der institutionellen Einheiten des öffentlichen Sektors

| Anzahl der institutionellen Einheiten des öffentlichen Sektors (2021) | (Kontrollierender) Sub-Sektor | | | | Gesamt | Datengrundlage Sachanlagevermögen |
|---|-------------------------------|------------|--------------|-----------|--------------|-----------------------------------|
| | S.1311 | S.1312 | S.1313 | S.1314 | | |
| Sektor Staat (S.13) | 371 | 347 | 4.461 | 49 | 5.228 | |
| Gebietskörperschaften | 1 | 8 | 2.095 | | 2.104 | Rechnungsabschlüsse |
| Sonstige Einheiten Sektor Staat | 370 | 339 | 2.366 | 49 | 3.124 | Erhebung (Orbis) |
| Öffentliche Unternehmen | 313 | 611 | 1.663 | 10 | 2.597 | |
| Nichtfinanzielle Kapitalgesellsch. (S.1101) | 303 | 585 | 1.654 | 8 | 2.550 | Erhebung (Orbis) |
| Finanzielle Kapitalgesellschaften (S.1201) | 10 | 26 | 9 | 2 | 47 | Erhebung (Orbis) |
| Öffentlicher Sektor gesamt | 684 | 958 | 6.124 | 59 | 7.825 | |

Quelle: ESVG-Einheitenliste (03/2022); Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Für eine systematische Erfassung der bilanzierten Sachanlagedaten dieser Einheiten wurde die ESVG-Einheitenliste über einen Zwischenschritt zur Zuordnung von Firmenbuchnummern und Namen der Einheiten mit der Orbis-Datenbank verschnitten.³ Über diesen Zwischenschritt konnten von 3.124 sonstigen Einheiten des Staates 1.669 Einheiten in der Orbis-Unternehmensdatenbank identifiziert werden (siehe Tabelle 2). Davon waren für 1.189 Einheiten Sachanlagedaten in der Orbis-Datenbank hinterlegt (bzw. wurden für etwa 60 quantitativ relevante Einheiten Werte in Höhe von ca. 33 Mrd. Euro manuell aus deren Jahresabschlüssen erfasst). Weiters konnten von 2.597 öffentlichen Unternehmen 1.982 Einheiten in der Orbis-Datenbank identifiziert werden. Davon waren bei 1.543 Einheiten Daten zum Sachanlagevermögen hinterlegt (Tabelle 2).

³ Im Detail mussten bei der Zuordnung und Aufarbeitung der Orbis-Daten weiters Konsolidierungen betreffend Holdings, Konzernen und Tochtergesellschaften berücksichtigt werden, um Doppelzählungen zu vermeiden.

Tabelle 2: Datenverfügbarkeit nach Verschneidung der ESGV-Einheitenliste mit der Orbis-Erhebung

| Datenverfügbarkeit (Erhebung Orbis) Anzahl der Einheiten | Kontrollierender Sub-Sektor | | | | Gesamt |
|---|-----------------------------|--------|--------|--------|--------------|
| | S.1311 | S.1312 | S.1313 | S.1314 | |
| Sonstige Einheiten Sektor Staat | 370 | 339 | 2.366 | 49 | 3.124 |
| davon Einheit in Orbis | | | | | |
| nicht identifizierbar (Orbis-Non-Match) | 82 | 84 | 1.266 | 23 | 1.455 |
| identifizierbar (Orbis-Match) | 288 | 255 | 1100 | 26 | 1.669 |
| davon Sachanlagevermögen in Orbis | | | | | |
| nicht verfügbar (Orbis-No-Data) | 91 | 108 | 266 | 15 | 480 |
| verfügbar (Orbis-Data) | 197 | 147 | 834 | 11 | 1.189 |
| Öffentliche Unternehmen | 313 | 611 | 1663 | 10 | 2.597 |
| davon Einheit in Orbis | | | | | |
| nicht identifizierbar (Orbis-Non-Match) | 0 | 0 | 615 | 0 | 615 |
| identifizierbar (Orbis-Match) | 313 | 611 | 1048 | 10 | 1.982 |
| davon Sachanlagevermögen in Orbis | | | | | |
| nicht verfügbar (Orbis-No-Data) | 78 | 98 | 263 | 0 | 439 |
| verfügbar (Orbis-Data) | 235 | 513 | 785 | 10 | 1.543 |

Quelle: Orbis Unternehmensdatenbank 10/2022 und ESGV-Einheitenliste 3/2022; Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Für insgesamt 1.935 sonstige Einheiten des Staates und 1.054 öffentliche Unternehmen standen damit im Rahmen der Studie keine Sachvermögensdaten zur Verfügung. Um die Vollständigkeit der erhobenen Vermögensdaten besser einschätzen zu können, wurden in der Folge die fehlenden Einheiten näher untersucht und klassifiziert (Tabelle 3).

Wenig überraschend ist die Abdeckung bei Öffentlichen Unternehmen wesentlich höher als bei den Sonstigen Einheiten des Sektors Staat, insbesondere auf Gemeindeebene (vgl. Tabelle 1). Dies liegt mitunter darin begründet, dass etwa 1.800 der 2.070 nicht in der Orbis-Unternehmensdatenbank identifizierbaren Einheiten Gemeindeverbände sind (vgl. Tabelle 3). Dazu zählen etwa Sozial-/Gesundheitssprengel, Sozialhilfeverbände, Schulgemeindeverbände, Planungsverbände, Wasser- und Abwasserverbände, Abfallverbände, Umweltverbände, Standesamts- und Staatsbürgerschaftsverbände, Abgabeneinhebungsverbände und Verwaltungsgemeinschaften.⁴ Angesichts unzureichender Datengrundlagen ist unklar, wie hoch dieses Sachanlagevermögen ist.

⁴ Von insgesamt 1.935 Staatseinheiten bzw. 1.054 öffentlichen Unternehmen, bei denen keine Daten verfügbar sind, sind 1.311 bzw. 737 Einheiten Gemeindeverbände. Im Rahmen der Studie konnte nicht näher geklärt werden, inwieweit diese Gemeindeverbände über eigenes Vermögen (in relevantem Ausmaß) verfügen, oder diese ohnehin im Eigentum der Gebietskörperschaft (Gemeinde) steht. Eine Ausnahme sind vielfach Immobilienverwaltungen von Gemeindeverbänden, zu denen Vermögensdaten weitgehend vorliegen.

Tabelle 3: Kategorisierung der Leerstellen nach kontrollierender Einheit und Bereichen

| Orbis: Nicht verfügbare Daten | Sonstige Einheiten Sektor Staat | | | Öffentliche Unternehmen | | |
|---|---------------------------------|---------------|--------------|-------------------------|---------------|--------------|
| | Orbis-Non-Match | Orbis-No-Data | Gesamt | Orbis-Non-Match | Orbis-No-Data | Gesamt |
| BUND | 82 | 92 | 174 | 69 | | 69 |
| Fonds | 15 | 4 | 19 | | | |
| Hochschulvertretungen | 46 | | 46 | | | |
| Bildungseinrichtungen | 9 | 10 | 19 | | 1 | 1 |
| Kammern | 3 | 11 | 14 | | 2 | 2 |
| Projektentwicklungsgesellschaften | | 34 | 34 | | 19 | 19 |
| Sonstige | 9 | 33 | 42 | | 47 | 47 |
| LÄNDER | 85 | 107 | 192 | 107 | | 107 |
| Fonds | 43 | 8 | 51 | | | |
| Kammern | 14 | 50 | 64 | | 17 | 17 |
| Sozial-/Gesundheitseinrichtungen | 5 | 18 | 23 | | 1 | 1 |
| Kultur-/Freizeiteinrichtungen | 8 | 4 | 12 | | 1 | 1 |
| Bildungseinrichtungen | 7 | 3 | 10 | | | |
| Energieversorgungsunternehmen | | | | | 21 | 21 |
| Immobilienverwaltung/-errichtung | | 2 | 2 | | 14 | 14 |
| Verkehrsbetriebe | | 1 | 1 | | 9 | 9 |
| Sonstige | 8 | 21 | 29 | | 44 | 44 |
| GEMEINDEN (inkl. Wien) | 1.266 | 266 | 1.532 | 615 | 263 | 878 |
| Fonds | 6 | 2 | 8 | | 3 | 3 |
| Wasser-/Abwasser-/Abfallverbände | | | | 508 | 123 | 631 |
| Schulgemeindeverbände | 450 | 25 | 475 | | | |
| Sozial-/Gesundheitsverbände | 370 | 32 | 402 | 38 | 5 | 43 |
| Verwaltungsverbände/-gemeinschaften | 335 | 7 | 342 | 7 | 1 | 8 |
| Planungs-/Regionalentwicklungsverb. | 65 | 1 | 66 | 38 | 14 | 52 |
| Verkehrs-/Wegeerhaltungsverbände | 23 | 3 | 26 | 1 | 2 | 3 |
| Kultur-/Freizeiteinrichtungen | 8 | 4 | 12 | 2 | 31 | 33 |
| Infrastruktur(entwicklungs)gesellsch. | | 131 | 131 | | 14 | 14 |
| Immobilienverwaltung/-errichtung | | 50 | 50 | | 12 | 12 |
| Energieversorgungsunternehmen/-genossenschaften | | | | | 23 | 23 |
| Sonstige | 9 | 11 | 20 | 21 | 35 | 56 |
| SOZIALVERSICHERUNGEN | 22 | 15 | 37 | | | |
| Fonds | 3 | 2 | 5 | | | |
| Sozial-/Gesundheitseinrichtungen | 19 | 13 | 32 | | | |
| Gesamt (nicht verfügbare Daten) | 1.455 | 480 | 1.935 | 615 | 439 | 1.054 |
| Gesamt (verfügbare Daten) | | | 1.189 | | | 1.543 |
| Gesamtanzahl der Einheiten | | | 3.124 | | | 2.597 |

Quelle: Orbis Unternehmensdatenbank 10/2022 und ESVG-Einheitenliste 3/2022, eigene Kategorisierung und Darstellung (TU Wien, 2023).

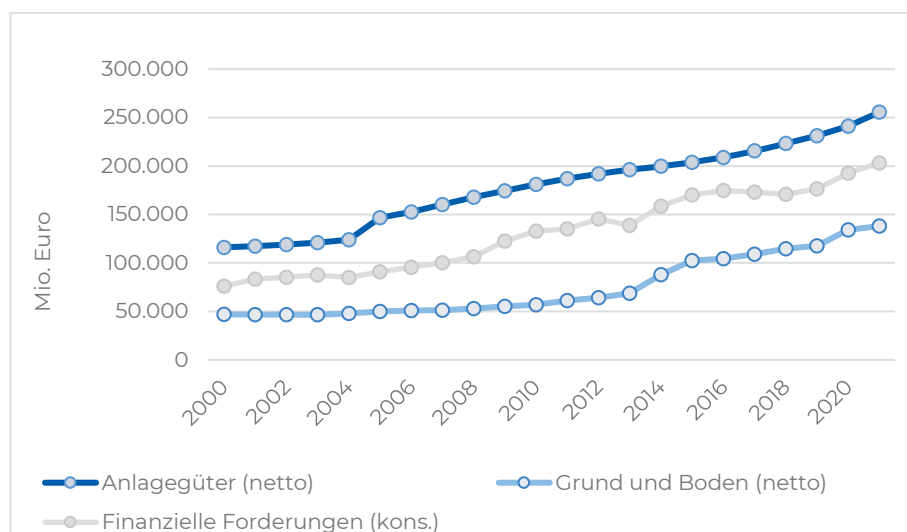
2.2 ABSCHÄTZUNG ZUM ÖFFENTLICHEN KAPITALSTOCK

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Abschätzung zum Kapitalstock des öffentlichen Sektors für das Betrachtungsjahr 2021 ausgehend von Gesamtdaten zum Vermögen gemäß VRV dargestellt.

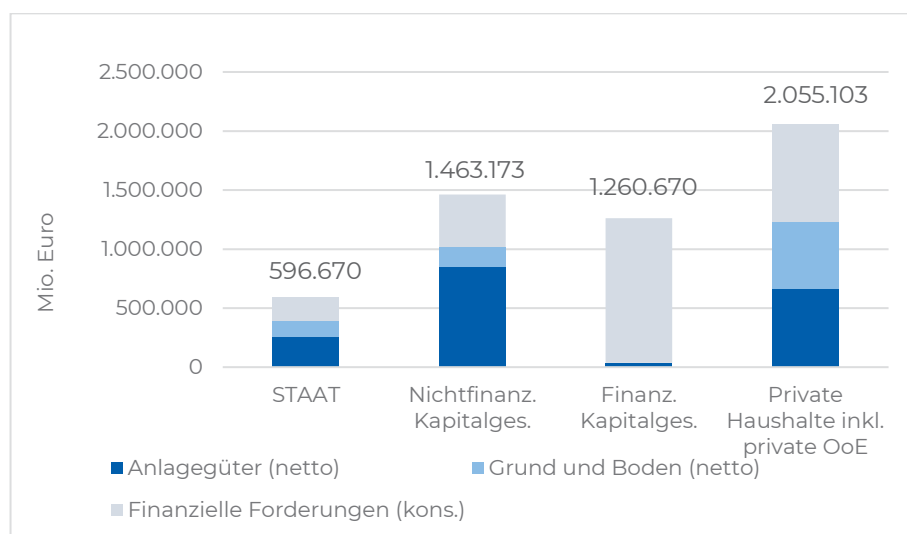
Gemäß Vermögensbilanz der VGR ist von einem Gesamtvermögen des Staates in Höhe von rund 597 Mrd. Euro im Jahr 2021 auszugehen (Abbildung 4). Das Sachanlagevermögen beträgt davon rund 372 Mrd. Euro. Dieser öffentliche Kapitalstock gliedert sich in die Kategorien Grund und Boden (138 Mrd. Euro), Bauten (215,4 Mrd. Euro) sowie Ausrüstungen (18,6 Mrd. Euro). Das Vermögen der öffentlichen Unternehmen ist gemäß VGR rechnerisch bei den (Nichtfinanziellen und Finanziellen) Kapitalgesellschaften enthalten, jedoch nicht separat verfügbar. Daher wird für die öffentlichen Unternehmen eine Abschätzung auf Basis der (verfügbaren) Jahresabschlüsse vorgenommen.

Abbildung 4: Vermögensbilanz des Sektors Staat gemäß VGR - nichtfinanzielles und finanzielles Vermögen nach Sektoren 2021 und Staat 2000–2021.

Vermögensbilanz des Sektors Staat gemäß VGR, 2000–2021



Vermögensbilanz aller Sektoren gemäß VGR, 2021



| Vermögensbilanz ¹⁾ gemäß VGR nach Sektoren, 2021, in Mio. Euro | | Anlagegüter | Grund und Boden ²⁾ | Finanz. Forderungen | Gesamt Mio. Euro | Gesamt % BIP |
|---|--|------------------|-------------------------------|---------------------|------------------|--------------|
| S.13 | Staat | 255.511 | 138.000 | 203.158 | 596.670 | 147 |
| S.11 | Nichtfinanzielle Kapitalgesellschaften | 851.756 | 166.000 | 445.417 | 1.463.173 | 360 |
| S.12 | Finanzielle Kapitalgesellschaften | 36.834 | 0 | 1.223.836 | 1.260.670 | 310 |
| S.14-15 | Private Haushalte / private Organisationen ohne Erwerbszweck | 662.200 | 566.000 | 826.903 | 2.055.103 | 506 |
| S.1 | Volkswirtschaft gesamt | 1.806.301 | 870.000 | 2.699.315 | 5.375.616 | |

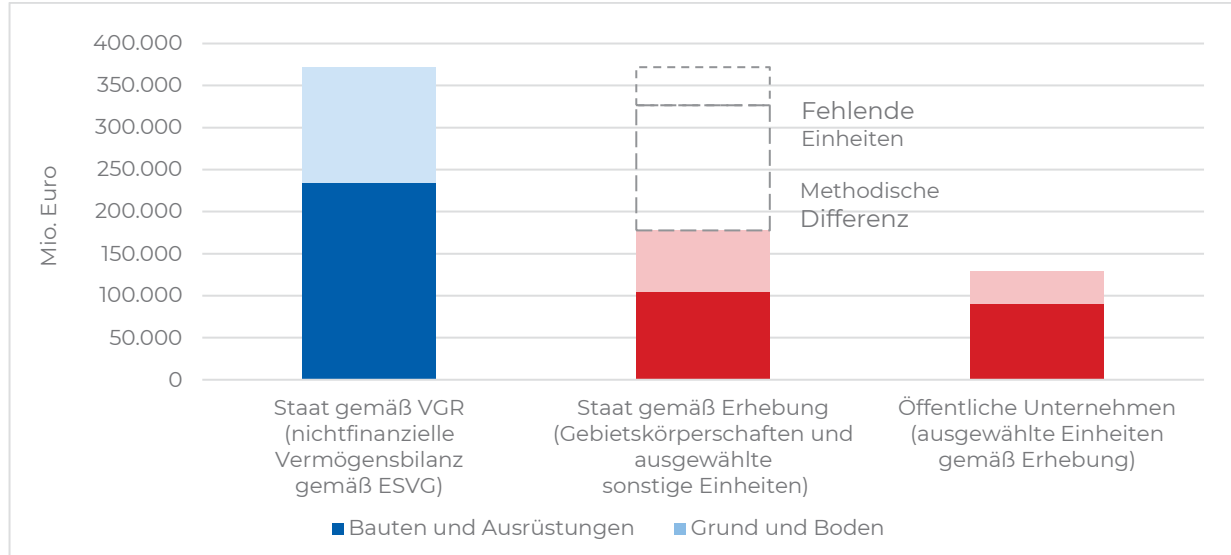
1) Anlagegüter / Grund und Boden (netto), finanzielle Forderungen (konsolidiert je Sektor, S.1 konsolidiert 987 Mrd. Euro)

2) Vermögenswerte von Grund und Boden für 2021 geschätzt (Werte 2019/2020: S.13 118/134, S.11 143/160, S.14-15 476/537 Mrd. Euro)

Quelle: Eurostat (2023); Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

In Abbildung 5 wird der Kapitalstock des Staates gemäß VGR (372 Mrd. Euro) im Jahr 2021 dem disaggregiert erhobenen Kapitalstock des Staates (alle Gebietskörperschaften und sonstige erhobene Einheiten des Staates) mit 178 Mrd. Euro gegenübergestellt. Die Differenz dürfte auf methodische Unterschiede (insbes. die Bewertung des Netto-Kapitalstocks zu Wiederbeschaffungspreisen gegenüber jener nach fortgeschriebenen (historischen) Anschaffungspreisen) und in geringerem Ausmaß auf fehlende Einheiten bei der Erhebung (insb. bei sonstigen Einheiten des Sektors Staat) zurückzuführen sein.

Abbildung 5: Sachanlagevermögen (Kapitalstock) des Staates gemäß VGR sowie des Öffentlichen Sektors (Staat und öffentliche Unternehmen) gemäß eigener Erhebung.



| Sachanlagevermögen (Kapitalstock) 2021, in Mio. Euro | Staat gem. VGR ¹⁾ | | Staat gem. Erhebung ²⁾ | | Öffentliche Unternehmen ²⁾ | |
|---|------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|
| | Mio. Euro | % | Mio. Euro | % | Mio. Euro | % |
| Bauten ³⁾ | 215.411 | 57,9 | 86.742 | 48,8 | 69.972 | 54,3 |
| Ausrüstungen | 18.568 | 5,0 | 18.176 | 10,2 | 20.200 | 15,7 |
| Grund und Boden | 138.000 | 37,1 | 72.783 | 41,0 | 38.769 | 30,1 |
| Sachanlagevermögen | 371.980 | 100,0 | 177.700 | 100,0 | 128.941 | 100,0 |
| Immaterielles Vermögen (geistiges Eigentum) | 21.531 | | | | | |
| Finanzvermögen (Forderungen) | 203.158 | | | | | |
| Vermögen des Staates | 596.670 | | | | | |

1) Sachanlagevermögen des Staates gemäß VGR (Nichtfinanzielle Vermögensbilanz): Anlagegüter netto ohne immaterielles Vermögen (Geistiges Eigentum) inkl. nichtproduzierte Vermögensgüter netto (Grund und Boden) nach Wiederbeschaffungspreisen.

2) Erhebung zum Sachanlagevermögen des öffentlichen Sektors (Staat: alle Gebietskörperschaften und ausgewählte sonstige staatliche Einheiten sowie ausgewählte öffentliche Unternehmen inkl. Quasi-Kapitalgesellschaften) zu fortgeschriebenen (historischen) Anschaffungspreisen.

3) Bei Staat gemäß VGR: Bauten 215.411, davon Wohnbauten 839, Nicht-Wohngebäude 125.939, Sonstige Bauten 88.634 Mio. Euro (eine weitergehende Differenzierung steht nicht zur Verfügung)

4) Die Differenz zwischen Staat gemäß VGR und gemäß Erhebung ist auf methodische Unterschiede (Modellschätzung nach Wiederbeschaffungspreisen gemäß VGR gegenüber Anschaffungspreisen bei Erhebung) sowie fehlende Einheiten bei der Erhebung zurückzuführen.

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Abbildung 6 zeigt, wie sich der disaggregiert erhobene Kapitalstock für den Staat (Gebietskörperschaften und sonstige Einheiten des Sektors Staat) sowie die öffentlichen Unternehmen auf einzelne Sachanlagevermögensklassen verteilt⁵. Von den knapp 128 Mrd. Euro Sachanlagevermögen der Gebietskörperschaften entfallen rund 55,4 Mrd. Euro auf die Kategorie „Grund und Boden“, 39,4 Mrd. Euro auf die Kategorie „Grundstückseinrichtungen und Infrastruktur“. Dahinter folgen „Gebäude und Bauten“ mit rund 19,1 Mrd. Euro, sonstige Sachanlagen mit etwas mehr als 10,8 Mrd. Euro sowie „Wasser- und Abwasserbauten und -anlagen“ mit knapp 1 Mrd. Euro.

Die rund 49,7 Mrd. Euro an Sachanlagevermögen der sonstigen Einheiten des Sektors Staat verteilen sich gemäß Abschätzung wie folgt: 27,3 Mrd. Euro entfallen auf „Gebäude und sonstige Bauten“, 17,4 Mrd. Euro auf „Grund und Boden“ und 5 Mrd. Euro auf „Ausrüstungen“.

Bei den öffentlichen Unternehmen ist „Bauten gesamt“ mit mehr als 56,1 Mrd. Euro die wichtigste Kategorie, vor „Grund und Boden“ mit etwa 36,5 Mrd. Euro und „Ausrüstungen“ mit knapp 18,3 Mrd. Euro. Zählt man zu den öffentlichen Unternehmen noch die rund 18 Mrd. Euro Sachanlagevermögen der Quasi-Kapitalgesellschaften – einer Sonderform öffentlicher Unternehmen⁶ – hinzu, ergibt dies einen konservativ geschätzten Kapitalstock der öffentlichen Unternehmen von 129 Mrd. Euro. Die bedeutendste Vermögenskategorie der Quasi-Kapitalgesellschaften ist „Wasser- und Abwasserbauten und -anlagen“ (11 Mrd. Euro), was auf die Bedeutung dieser Einheiten in der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft zurückzuführen ist.

⁵ Methodisch ist hier auf die unterschiedlichen Klassifikationslogiken hinzuweisen, die die Zuordnung zu übergeordneten Vermögensklassen erschweren.

⁶ Einheiten im Budget der Gebietskörperschaften (i.W. der Gemeinden), die außerhalb des Sektors Staat klassifiziert und den öffentlich kontrollierten Kapitalgesellschaften zugeordnet werden (dies betrifft Betriebe mit marktbestimmter Tätigkeit insbesondere im Bereich Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Abfallentsorgung, Errichtung und Verwaltung von Wohn- und Geschäftsgebäuden).

Abbildung 6: Abschätzung zum öffentlichen Kapitalstock: Sachanlagevermögen des Staates (Gebietskörperschaften und sonstige Einheiten des Staates) sowie öffentlicher Unternehmen

| Sachanlagevermögen (Kapitalstock)¹⁾ gemäß eigener Erhebung, 2021, in Mio. Euro | Gem. ohne Wien | Wien G/L | Länder ohne Wien | Bund | Gebiets körp. gesamt | Sonst. Einh. Staat | Öffentl. Untern | Quasi-Kapital-Ges. |
|--|----------------|---------------|------------------|---------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| Grund und Boden ²⁾ | 20.080 | 4.739 | 1.342 | 29.228 | 55.389 | 17.394 | 36.509 | 2.260 |
| Grundstückseinrichtungen /Infrastruktur ³⁾ | 19.070 | 5.690 | 14.288 | 388 | 39.436 | | | 99 |
| Wasser-/Abwasserbauten/-anlagen | 513 | 358 | 2 | 50 | 923 | | | 10.984 |
| Gebäude und sonstige Bauten | 11.243 | 2.565 | 1.771 | 3.531 | 19.110 | | | 2.788 |
| Bauten gesamt | 30.826 | 8.614 | 16.060 | 3.968 | 59.469 | 27.273 | 56.101 | 13.871 |
| Fahrzeuge | 757 | 65 | 142 | 1.408 | 2.372 | 2.091 | 3.379 | 61 |
| Sonstige Sachanlagen | 3.550 | 500 | 1.386 | 5.321 | 10.757 | 2.955 | 14.965 | 1.794 |
| Ausrüstungen gesamt ⁴⁾ | 4.308 | 565 | 1.528 | 6.729 | 13.129 | 5.046 | 18.345 | 1.855 |
| Sachanlagevermögen gesamt | 55.214 | 13.918 | 18.930 | 39.925 | 127.987 | 49.714 | 110.954 | 17.987 |

1) Sachanlagevermögen 2021 zu historischen Anschaffungspreisen bzw. Herstellungskosten des Staates (Gebietskörperschaften und ausgewählte sonstige Einheiten des Staates) sowie Öffentlicher Unternehmen (inkl. Quasi-Kapitalgesellschaften) auf Basis eigener Erhebung (Rechnungsabschlüsse bzw. Jahresabschlüsse der Orbis-Datenbank)

2) Grund und Boden: Grundstücke bebaut und unbebaut sowie Grundstücke zu Straßenbauten (bei Gemeinden inkl. Wien und Bund gemäß Vermögensrechnung, sonst anteilige Abschätzung).

3) Grundstückseinrichtungen und Infrastruktur, insb. Straßenbauten (ohne Grund und Boden), bei Länder ohne Wien anteilige Abschätzung.

4) Fahrzeuge sowie Technische Anlagen, Maschinen, Sonderanlagen, Amts-/Betriebs-/Geschäftsausstattung, Kulturgüter (bei Sonstigen Einheiten und öffentlichen Unternehmen anteilige Abschätzung)

5) Quasi-Kapitalgesellschaften: Einheiten (im Budget der Gebietskörperschaften, bei Gemeinden Ansatz 85-86), die außerhalb des Sektors Staat klassifiziert und den öffentlich kontrollierten Kapitalgesellschaften zugeordnet werden.

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Die folgende Abbildung 7 bietet einen Überblick nach kontrollierenden Einheiten für das disaggregierte erhobene Sachanlagevermögen der Einheiten des Sektors Staat (Gebietskörperschaften und sonstige Einheiten Staat) sowie der Öffentlichen Unternehmen. Diese Betrachtung unterstreicht die Bedeutung der kommunalen Ebene für den öffentlichen Kapitalstock. Rund 137,5 Mrd. Euro des gesamten Sachanlagevermögens des öffentlichen Sektors werden von der kommunalen Ebene kontrolliert (45 %), während der von Bund und Ländern kontrollierte Kapitalstock 120,9 Mrd. Euro (39 %) bzw. 48,4 Mrd. Euro (16 %) beträgt. Der öffentliche Kapitalstock der Gemeinden, inklusive Wien, beträgt rund 69 Mrd. Euro, was 54 % des gesamten öffentlichen Kapitalstocks der Gebietskörperschaften in Höhe von 128 Mrd. Euro entspricht. Bei den sonstigen Einheiten des Sektors Staat entfallen rund 20,9 Mrd. Euro Sachanlagevermögen auf vom Bund kontrollierte Einheiten, während kommunale kontrollierte Einheiten rund 19,8 Mrd. Euro und von den Bundesländern kontrollierte Einheiten 8,9 Mrd. Euro ausmachen. Auch im Bereich der öffentlichen Unternehmen ergibt sich diese Reihenfolge: die im Durchschnitt größeren Bundesunternehmen vereinen rund 60 Mrd. Euro der 129 Mrd. Euro Sachanlagevermögen bei öffentlichen Unternehmen auf sich. Die zahlreichen kleineren kommunalen Unternehmen summieren sich auf etwa 48,5 Mrd. Euro. Angesichts der Untererfassung von kommunal kontrollierten Einheiten bei den sonstigen Einheiten des Sektors Staat sowie den öffentlichen Unternehmen, dürfte der Anteil der Kommunen am öffentlichen Kapitalstock noch höher liegen als hier ausgewiesen.

Abbildung 7: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors

| Öffentlicher Kapitalstock ¹⁾ 2021, in Mio. Euro bzw. % | (Kontrollierender) Subsektor | | | | Gesamt |
|--|------------------------------|---------------|----------------|-------------|----------------|
| | Bund | Länder | Gemeinden | Sozialvers. | |
| Gebietskörperschaften | 39.925 | 18.930 | 69.131 | | 127.987 |
| Sonstige Einheiten Staat ²⁾ | 20.947 | 8.915 | 19.828 | 24 | 49.714 |
| Staat gesamt | 60.872 | 27.845 | 88.959 | 24 | 177.700 |
| <i>in %</i> | <i>34,3</i> | <i>15,7</i> | <i>50,1</i> | <i>0,0</i> | <i>100,0</i> |
| Öffentliche Unternehmen ²⁾ | 60.033 | 20.294 | 48.574 | 40 | 128.941 |
| Öffentlicher Sektor | 120.905 | 48.139 | 137.533 | 65 | 306.641 |
| <i>in %</i> | <i>39,4</i> | <i>15,7</i> | <i>44,9</i> | <i>0,0</i> | <i>100,0</i> |

1) Abschätzung des Sachanlagevermögens (öffentlicher Kapitalstock) zu fortgeschriebenen Anschaffungspreisen nach (kontrollierendem) Subsektor gemäß ESVG 2010 (Gemeinden inkl. Wien)

2) Ausgewählte sonstige Einheiten des Staates und öffentlicher Unternehmen (inkl. Quasi-Kapitalgesellschaften) auf Basis einer eigenen Erhebung

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Der öffentliche Kapitalstock ist beträchtlich und beträgt auf Basis der Abschätzung mindestens 500 Mrd. Euro im Jahr 2021. Laut VGR-Daten sind davon rund 372 Mrd. Euro direkt im Sektor Staat verortet. Die hier vorgenommene disaggregierte Erhebung bzw. Berechnung kommt vor allem aufgrund von anderen Bewertungsgrundsätzen und teilweise fehlenden Einheiten zu einem niedrigeren Wert von rund 178 Mrd. Euro für den Sektor Staat. Mindestens 129 Mrd. Euro entfallen auf ausgegliederte öffentliche Unternehmen.

Die wesentliche Vermögenskategorie des öffentlichen Kapitalstocks sind Bauten (u.a. Wohn- und Nichtwohngebäude, Wasser-/Abwasserbauten). Dahinter verbirgt sich die gebaute Umwelt von verschiedenen öffentlichen Infrastrukturen bzw. der Daseinsvorsorge. Sie machen rund 51% des gesamten öffentlichen Kapitalstocks aus.

Eine bedeutende Rolle kommt der kommunalen Ebene zu, die gemäß der hier vorgenommenen disaggregierten Erhebung für fast die Hälfte des öffentlichen Kapitalstocks verantwortlich ist. Da der zugrundeliegende Kapitalstock nur zum Teil dekarbonisiert ist, ergibt sich hier ein großer Modernisierungsbedarf durch öffentliche Investitionen. Im folgenden Abschnitt stehen die zentralen Emissionssektoren bzw. die Abschätzungen zum öffentlichen Sachanlagevermögen im Vordergrund.

2.3 ABSCHÄTZUNG FÜR INVESTITIONSBEREICHE

Vor dem Hintergrund der zuvor dargestellten Ergebnisse für den gesamten Kapitalstock des öffentlichen Sektors bietet der folgende Abschnitt eine Abschätzung zum Sachanlagevermögen der zentralen Emissionssektoren Verkehr, Gebäude, Energie sowie Grund und Boden. Angesichts der uneinheitlichen Datengrundlagen und verschiedenen Klassifikationen sind die hier vorgestellten Ergebnisse als konservative Schätzwerte zu interpretieren.

2.3.1 INVESTITIONSBEREICH VERKEHR

Die Sachanlagen im Investitionsbereich Verkehr sind insbesondere dominiert von der im Eigentum der Gebietskörperschaften stehenden Straßeninfrastruktur. Ein beträchtlicher Anteil des öffentlichen Kapitalstocks im Bereich Verkehr befindet sich allerdings im Eigentum ausgegliederter sonstige Einheiten des Sektor Staat und öffentlicher Unternehmen.

Während die Bewertung der Sachanlagen der Gebietskörperschaften aus den Rechnungsabschlüssen bzw. öffentlichen Haushaltsdaten erfolgte, wurden die Sachanlagen für die anderen Teile des öffentlichen Sektors auf Basis von Jahresabschlüssen ermittelt. Ausgehend von der ESVG-Einheitenliste wurden für die Kategorien „Sonstige Einheiten – Sektor Staat“ (S.13) und „Öffentliche Unternehmen“ (S.11) - sofern vorhanden - relevante Bilanzkennzahlen erhoben sowie eine Klassifikation nach ÖNACE⁷ vorgenommen. Dafür wurden u.a. Daten der Unternehmensdatenbank Orbis sowie zusätzlich Jahresabschlussdaten der Einheiten zur Validierung und Ergänzung genutzt. Die Zuordnung der Einheiten zum Sektor Verkehr erfolgte primär auf Basis der Zugehörigkeit zum ÖNACE-Abschnitt „Verkehr und Lagerei“. Zusätzlich wurden insbesondere die sonstigen Einheiten des Sektors Staat bei fehlender ÖNACE-Klassifikation manuell auf Basis des Namens zugeordnet.

Tabelle 4: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors im Bereich Verkehr

| Sachanlagen Verkehr nach kontrollierender Einheit | Gebiets- körperschaften | Sonstige Einheiten - Sektor Staat | Sektor Staat Gesamt | Öffentliche Unternehmen | Gesamt |
|---|----------------------------|---|------------------------|----------------------------|----------------|
| Bund | 1.777 | 2.795 | 4.572 | 47.417 | 51.989 |
| Länder | 15.197 | 155 | 15.352 | 640 | 15.992 |
| Gemeinden (inkl. Wien) | 35.936 | 6.121 | 42.057 | 1.958 | 44.015 |
| Gesamt | 52.910 | 9.071 | 61.981 | 50.015 | 111.878 |

Quelle: VGR, Orbis Unternehmensdatenbank 10/2022, ESVG 3/2022 und ÖNACE 2008; Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

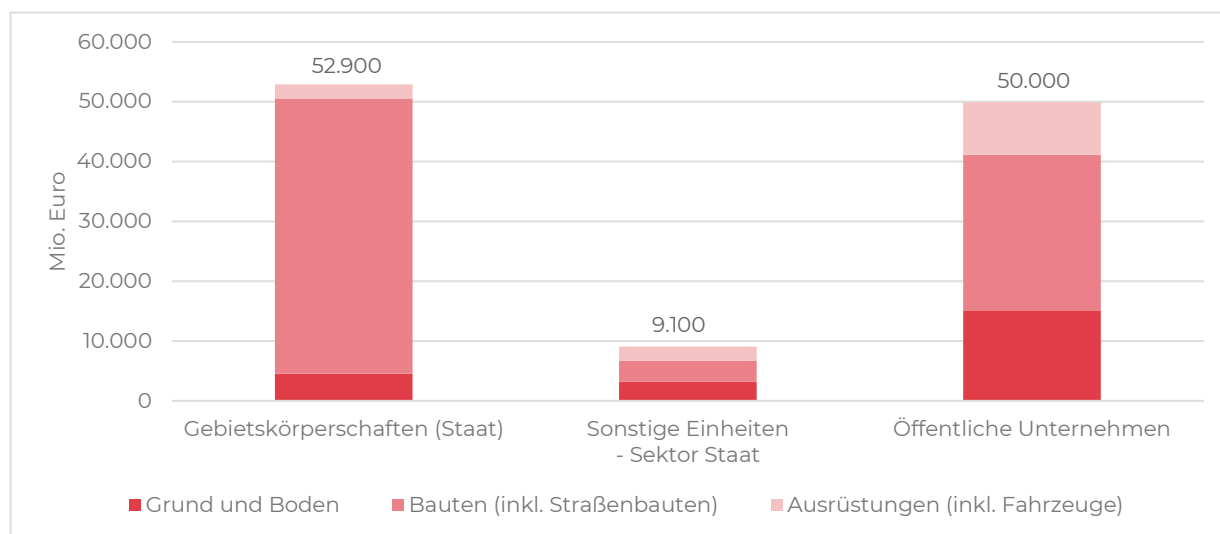
Die Erhebungen des Sachanlagevermögens im Sektor Verkehr summieren sich auf einen Wert von rund 112 Mrd. Euro. Wie aus Tabelle 4 ersichtlich entfallen die größten Anteile der erhobenen Sachanlagen auf die Haushalte der Gebietskörperschaften (rund 53 Mrd. Euro) und auf öffentliche Unternehmen (rund 50 Mrd. Euro). Dies liegt für letztere insbesondere an den großen ausgegliederten Bundesgesellschaften ÖBB und ASFINAG, die Vermögenswerte der Schieneninfrastruktur sowie des hochrangigen Straßennetzes in ihren Bilanzen enthalten haben (siehe auch Tabelle 5).

Wie bereits erläutert, unterscheidet sich die Gliederung der Vermögensklassen bei den Daten der Gebietskörperschaften von der Systematik bei den Daten der ausgegliederten staatlichen Einheiten sowie öffentlichen Unternehmen. Um zumindest im Aggregat eine bessere Vergleichbarkeit zu ermöglichen, wurden die Werte der sonstigen Einheiten des Sektors Staat sowie der öffentlichen Unternehmen mittels VGR-Schätzern auf die drei Kategorien „Grund und Boden“, „Bauten“ und „Ausrüstung“ aufgeteilt.

Das Ergebnis dieser Berechnung ist in Abbildung 8 dargestellt. Es zeigt das Sachanlagevermögen für den Sektor Verkehr untergliedert nach den drei Kategorien institutioneller Einheiten (Gebietskörperschaften, sonstige Einheiten des Sektors Staat sowie öffentliche Unternehmen) und differenziert für die drei zuvor genannten Vermögenskategorien. Die Verkehrsinfrastruktur der Gebietskörperschaften besteht größtenteils aus Straßenbauten (36,6 Mrd. Euro), Anlagen zu Straßenbauten (9,4 Mrd. Euro) und Grundstücken zu Straßen (4,6 Mrd. Euro) auf Gemeinde- und Landesebene. Für die Kategorie Fahrzeuge ergibt sich für das Jahr 2021 ein gesamter Vermögensbestand von rund 8 Mrd. Euro (3,5 Mrd. Euro bei öffentlichen Unternehmen, inkl. Quasikapitalgesellschaften, 2,1 Mrd. bei sonstigen Einheiten Staat und 2,4 Mrd. Euro bei Gebietskörperschaften) (TU Wien, 2023).

⁷ Die ÖNACE ist die österreichische Klassifikation nach wirtschaftlichen Tätigkeiten.

Abbildung 8: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors nach Vermögensarten im Bereich Verkehr



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Tabelle 5 zeigt die größten Einheiten (gemessen nach dem Wert des Sachanlagevermögens) für den Sektor Verkehr. Dazu zählen die beiden öffentlichen Unternehmen Österreichische Bundesbahnen-Holding Aktiengesellschaft (ÖBB-Holding AG) mit einem Sachanlagevermögen von Euro 29,9 Mrd., die Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) (16 Mrd. Euro) und die ausgegliederten den „sonstigen Einheiten – Sektor Staat“ zuzurechnenden Wiener Linien GmbH & Co KG. (6 Mrd. Euro). Diese drei Akteure machen zusammen 88 % des hier erhobenen Sachanlagevermögens für die aus den Budgets der Gebietskörperschaften ausgegliederten Einheiten im Bereich Verkehr aus. Daneben finden sich auch eine Vielzahl weiterer öffentlicher Unternehmen, die auf unterschiedlicher Ebene verschiedene Funktionen im Verkehrswesen erfüllen – von den Busverkehren, über Seilbahngesellschaften bis zu kommunalen Verkehrsbetrieben.

Mit Blick auf die im zweiten Teil der Studie skizzierten investiven Maßnahmen durch die öffentliche Hand ist neben der Stärkung öffentlicher Mobilitätsformen, allen voran durch die ÖBB, auch die Umrüstung des öffentlichen Fuhrparks (u.a. Dienstwagen und Nutzfahrzeuge) von Relevanz. Der Schienenausbau (auch innerhalb der Ballungsräume) wird vor allem durch öffentliche Unternehmen vorangetrieben und auch aus öffentlichen Budgets finanziert werden. Die angestrebte Umrüstung des Fuhrparks findet ihren Niederschlag auch in den Budgets der Gebietskörperschaften. Ebenso erfordert die Stärkung aktiver Mobilitätsformen durch den Ausbau der Radverkehrs- und Fußweginfrastruktur sowie das Ausrollen von Ladeinfrastruktur eine Neugestaltung des Straßenraums, dessen Entwicklung nicht zuletzt durch die Kommunen erfolgt (bzw. erfolgen sollte).

Tabelle 5: Große Einheiten im Bereich Verkehr

| Unternehmen ¹⁾²⁾ nach kontrollierender Einheit | Sachanlagen in Mio. Euro | |
|---|---|----------------------------|
| | Sonstige Einheiten – Sektor Staat | Öffentliche Unternehmen |
| BUND | | |
| Österreichische Bundesbahnen-Holding AG (ÖBB) <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | - | 29.847 |
| Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-AG (ASFINAG) <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | - | 15.977 |
| Galleria Di Base del Brennero Brenner Basistunnel BBT SE Zweigniederlassung Innsbruck | 2.794 | - |
| Österreichische Post AG <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | - | 1.206 |
| Graz-Köflacher Bahn und Busbetrieb GmbH <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | - | 148 |
| Austro Control Österreichische Gesellschaft für Zivilluftfahrt m.b.H | - | 126 |
| LÄNDER | | |
| Niederösterreichische Verkehrsorganisationsgesellschaft m.b.H. (NÖVOG) | 153 | - |
| Planai - Hochwurzen - Bahnen Gesellschaft m.b.H. | - | 131 |
| Salzburger Flughafen GmbH (Tochterunternehmen der Land Salzburg Beteiligungen GmbH) | | 117 |
| GEMEINDEN (inkl. Wien) | | |
| Wiener Linien GmbH & CO KG | 6.014 | - |
| LINZ LINIEN GmbH für Öffentlichen Personennahverkehr (Tochterunternehmen der LINZ AG) | - | 302 |
| Innsbrucker Verkehrsbetriebe und Stubaitalbahn GmbH (Tochterunternehmen der Innsbrucker Kommunalbetriebe AG) | - | 270 |
| WIPARK Garagen GmbH | - | 197 |
| Bergbahn AG Kitzbühel | - | 154 |
| Wiener Lokalbahnen GmbH | - | 139 |
| Hafen Wien GmbH (Tochterunternehmen der Wien Holding GmbH) | - | 126 |

1) Akteure mit Sachanlagevermögen > Euro 100 Mio (gemäß ÖNACE Ebene 1 – Verkehr und Lagerei). 2) Konzerne inkl. Tochtergesellschaften mit Ausnahme von sektorübergreifenden Holdings, hier sind anstatt der sektorübergreifenden Holdings die Tochterunternehmen gelistet, da diese den einzelnen Investitionsbereichen zuzuordnen sind.

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

2.3.2 INVESTITIONSBEREICH GEBÄUDE

Anders als im nachfolgenden Investitionsbereiche Energie finden sich erhebliche Anteile des öffentlichen Gebäudekapitalstocks in den Haushalten der Gebietskörperschaften. Zusätzlich gibt es insbesondere auch ausgegliederte Einheiten auf der Ebene des Bundes, der Länder und der Gemeinden, die im Rahmen der Wohnraumbereitstellung und darüber hinaus auch im allgemeinen Immobilienwesen aktiv sind.

Tabelle 6 bietet eine Übersicht zum gesamten Gebäudekapitalstock gemäß den durchgeführten Erhebungen und eigenen Abschätzungen zum Anteil von Gebäuden und Bauten am gesamten öffentlichen Sachanlagevermögen. Insgesamt beträgt dieser Kapitalstock etwa 102 Mrd. Euro im Jahr 2021.

Auf Basis der Erhebungen zu den Budgets der Gebietskörperschaften kann das Sachanlagevermögen für Gebäude und Bauten über alle Gebietskörperschaften mit etwas mehr als 19 Mrd. Euro veranschlagt werden. Der größte Teil davon entfällt auf die

kommunale Ebene (mit Wien) mit rund 13,8 Mrd. Euro, während die Länder (ohne Wien) bzw. der Bund für 1,8 Mrd. Euro bzw. 3,5 Mrd. Euro stehen. Die Abschätzung des Gebäudeanteils am Sachanlagevermögen der sonstigen Einheiten des Sektors Staat ergibt einen Wert von rund 27 Mrd. Euro. Damit entfallen rund 46,4 Mrd. Euro auf den Sektor Staat. Die Abschätzungen für den Anteil von Gebäuden und Bauten am Sachanlagevermögen der öffentlichen Unternehmen ergeben einen Wert von etwas mehr als 56 Mrd. Euro für den Gebäudekapitalstock.

Tabelle 6: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors im Bereich Gebäude

| Sachanlagen Gebäude nach kontrollierender Einheit | Sachanlagen Gesamt | davon Gebäude |
|--|--------------------|------------------|
| Bund | 39.925 | 3.531 |
| Länder | 18.930 | 1.771 |
| Gemeinden (inkl. Wien) | 69.131 | 13.808 |
| Gebietskörperschaften gesamt | 127.987 | 19.110 |
| Sonstige Einheiten Staat | 49.714 | 27.273 |
| <i>Sektor Staat</i> | <i>177.700</i> | <i>46.383</i> |
| <i>Öffentliche Unternehmen</i> | <i>128.941</i> | <i>56.101</i> |
| Öffentlicher Sektor | 306.641 | 102.484 |

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Lässt man den Gebäudekapitalstock der Gebietskörperschaften außer Acht und betrachtet lediglich die sonstigen Einheiten des öffentlichen Sektors unter dem Gesichtspunkt ihrer Zugehörigkeit zum ÖNACE-Abschnitt „Grundstücks- und Wohnungswesen“, erhält man einen entsprechend geringeren Wert. Dies stellt eine konservative Abgrenzung für den Bereich Gebäude dar, nachdem Gebäude als Vermögensklasse (insb. auch Nicht-Wohnbauten wie Bürogebäude, Schulen, Kindergärten oder Krankenhäuser) in vielen anderen ÖNACE-Wirtschaftsabschnitten von Relevanz sind. Gleichzeitig ist darauf hinzuweisen, dass hier das gesamte Sachanlagevermögen dargestellt ist, das zwar stark, aber nicht ausschließlich von Gebäuden und Bauten dominiert ist.

Tabelle **7** listet die größten Einheiten gemäß der nach ÖNACE vorgenommenen engen Abgrenzung für Grundstücks- und Wohnungswesen auf Basis ihres Sachanlagevermögens. Dominant ist hier die Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H., die einschließlich ihrer Tochtergesellschaften, ein konsolidiertes Sachanlagevermögen von etwa 14,9 Mrd. Euro aufweist. Auf Ebene der Bundesländer gibt es eine Reihe ausgegliederter Gesellschaften, die dem institutionellen Sektor „sonstige Einheiten – Sektor Staat“ zuzurechnen sind und einen Teil der Landesimmobilien (Gebäude und Grundstücke) bündeln. Ebenso gibt es auf Landesebene Gemeinnützige Wohnbauträger, die mehrheitlich von einzelnen Bundesländern dominiert sind. Die kommunale Ebene umfasst eine Reihe von Immobiliengesellschaften, die in den Städten wichtig für die Wohnraumbereitstellung sind. Zudem gibt es mehrere hundert kleiner kommunaler Immobilien- und Liegenschaftsgesellschaften, die auch jenseits der städtischen Zentren von Relevanz sind.

Tabelle 7: Große Einheiten im Bereich Gebäude

| Unternehmen ¹⁾²⁾ nach kontrollierender Einheit | Sachanlagen in Mio. Euro | |
|--|---|----------------------------|
| | Sonstige Einheiten – Sektor Staat | Öffentliche Unternehmen |
| BUND | | |
| Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 14.939 | - |
| Campus WU GmbH | 328 | - |
| IG Immobilien Invest GmbH <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | - | 430 |
| Oesterreichische Bundesforste AG <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | - | 397 |
| LÄNDER | | |
| Kärntner Heimstätte" Gemeinnützige Bau-, Wohnungs- Und Siedlungsvereinigung Gesellschaft m.b.H. | - | 275 |
| Land Niederösterreich Immobilienverwaltungsgesellschaft M.B.H. | 238 | - |
| Landes-Immobilien GmbH (Tochterunternehmen der OÖ. Landesholding) | 712 | - |
| Landesimmobilien-Gesellschaft m.b.H. | 437 | - |
| LAWOG – Gemeinnützige Landeswohnungsgenossenschaft für Oberösterreich eingetragene Genossenschaft m.b.H. | - | 582 |
| LIB - Landesimmobilien Burgenland GmbH (Tochterunternehmen der Landesholding Burgenland) | 209 | - |
| Neue Heimat" Gemeinnützige Wohnungs- Und Siedlungsgesellschaft Kärnten GmbH | - | 565 |
| NÖ Landesimmobiliengesellschaft mbH | 301 | - |
| NÖ. Verwaltungszentrum - Verwertungsgesellschaft m.b.H. | - | 240 |
| Pinus Grundstückvermietungs Gesellschaft m.b.H. | - | 239 |
| Tiroler Gemeinnützige Wohnungsbau- Und Siedlungsgesellschaft | - | 434 |
| Vorarlberger Gemeinnuetzige Wohnungsbau- Und Siedlungsgesellschaft Mbh. | - | 723 |
| GEMEINDEN (inkl. Wien) | | |
| Gemeinnützige Donau-Ennstaler Siedlungs-Aktiengesellschaft | - | 1.005 |
| Gemeinnützige Salzburger Wohnbaugesellschaft M.B.H. | - | 968 |
| GESIBA Gemeinnützige Siedlungs- Und Bauaktiengesellschaft <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | - | 1.955 |
| GWG - Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft der Stadt Linz GmbH | - | 734 |
| Immobilien Linz GmbH & Co Kg | 823 | - |
| Innsbrucker Immobilien GmbH & CO KG | - | 997 |
| Neue Heimat Tirol Gemeinnützige WohnungsGmbH <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | - | 1.190 |
| Stadt Wien - Wiener Wohnen | - | 8.852 |
| Wohnfonds Wien - Fonds für Wohnbau und Stadterneuerung | 304 | - |

1) Akteure mit Sachanlagevermögen > 100 Mio. Euro (gemäß ÖNACE Ebene 1 – Grundstücks- und Wohnungswesen).

2) Konzerne inkl. Tochtergesellschaften mit Ausnahme von sektorübergreifenden Holdings, hier sind anstatt der Holdings die Tochterunternehmen gelistet, da diese den einzelnen Investitionsbereichen zuzuordnen sind.

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

2.3.3 INVESTITIONSBEREICH ENERGIE

Angetrieben durch die europäische Energiemarktliberalisierung ist der größte Teil des öffentlichen Kapitalstocks im Bereich Energie nicht direkt im Sektor Staat verortet, sondern im institutionellen Sektor „öffentliche Unternehmen“ (S.11) zu finden.

Die Erhebung des Sachanlagevermögens für den Bereich Energie erfolgte in Analogie zum Verkehrssektor. Es wurden also ebenfalls auf Basis der ESVG-Einheitenliste die Einheiten durch Verknüpfung mit der Orbis Unternehmensdatenbank nach ihrer ÖNACE geordnet bzw. ihre relevanten Bilanzkennzahlen erhoben und validiert. Dem Bereich Energie wurden jene Einheiten zugeordnet, die unter dem ÖNACE-Abschnitt „Energieversorgung“ klassifiziert waren. Wichtig ist, dass die Bewertung auf Basis der Bilanzkennzahlen der Unternehmen, und somit konservativ mit historischen Anschaffungswerten vermindert um Abschreibungen, erfolgte.

Als Ergebnis dieser Erhebungsmethodik ergeben sich rund 32 Mrd. Euro an Sachanlagevermögen im Bereich Energie (Tabelle 8). Mit Ausnahme einiger weniger Einheiten im institutionellen Sektor „sonstige Einheiten – Sektor Staat“ (S.13) entfällt der Löwenanteil auf „öffentliche Unternehmen“ (S.11). Die 32 Mrd. Euro stehen für etwa 26 % des gesamten erhobenen Sachanlagevermögens von öffentlichen Unternehmen, einschließlich der Quasi-Kapitalgesellschaften, in den vier Sektoren Verkehr, Gebäude, Energie und Grund und Boden in der Höhe von 129 Mrd. Euro. Berechnet man die Verteilung des gesamten Sachanlagevermögens mittels VGR-Schätzwerten auf die drei Vermögensklassen „Grund und Boden“, „Bauten“ und „Ausrüstungen“ zeigen sich in etwa drei gleich große Anteile für den Bereich Energie.

Wie in der Tabelle ersichtlich ist mit rund 15 Mrd. Euro fast die Hälfte der Gesamtsumme Einheiten zuzuordnen, die von den Bundesländern beherrscht werden. Die kommunal kontrollierten Einheiten stehen für rund 6,2 Mrd. Euro des Sachanlagevermögens und die vom Bund kontrollierten Unternehmen für etwa 10,7 Mrd. Euro. Wie aus Tabelle 9 ersichtlich, findet sich auf Bundesebene mit der Verbund AG vor allem eine große Einheit.

Tabelle 8: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors im Bereich Energie

| Sachanlagen in Mio. Euro nach kontrollierender Einheit | Sonstige Einheiten – Sektor Staat | Öffentliche Unternehmen | Gesamt |
|---|--------------------------------------|----------------------------|---------------|
| Bund | - | 10.721 | 10.721 |
| Länder | 0,02 | 14.986 | 14.986 |
| Gemeinden (inkl. Wien) | 8 | 6.241 | 6.249 |
| Gesamt | 8 | 31.948 | 31.956 |

Quelle: Orbis Unternehmensdatenbank 10/2022, ESVG-Einheitenliste 3/2022 und ÖNACE 2008; eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Tabelle 9 listet die nach dem Sachanlagevermögen größten ausgegliederten Einheiten für den Energiebereich. Wie bereits erwähnt, sticht hier die vom Bund kontrollierte Verbund AG als größter Einzelakteur mit einem Sachanlagevermögen von rund 10,7 Mrd. Euro hervor. In dieser konzernweit konsolidierten Darstellung sind auch die mehrheitlich von der Verbund AG beherrschten Strom- und Gasnetzgesellschaften (Austrian Power Grid, Gas Connect Austria) enthalten. Von den Bundesländern werden insbesondere die Landesenergieversorgungsunternehmen beherrscht, deren Sachanlagevermögen von 3,6 Mrd. Euro (EVN AG) bis zu 0,6 Mrd. Euro (Burgenland Energie AG) reicht. Auch hier sind die für das Stromversorgungsnetz zentralen Landesnetzgesellschaften in den konzernweit konsolidierten Darstellungen enthalten. Auf Ebene der Kommunen stechen die großen Gesellschaften im Eigentum der Stadt Wien (Wiener Netze mit ca. 3 Mrd. Euro und Wien Energie mit etwa 1 Mrd. Euro) hervor, die aufgrund der Sonderstellung von Wien

(Bundesland und Gemeinde) unter der kommunalen Ebene aufscheinen. Daneben finden sich zahlreiche kommunale Energiegesellschaften bzw. Gesellschaften von Stadtwerken.

Tabelle 9: Große Einheiten im Bereich Energie

| Unternehmen¹⁾²⁾ nach kontrollierender Einheit | Sachanlagen in Mio. Euro |
|--|-----------------------------|
| BUND | |
| Verbund AG <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 10.672 |
| LÄNDER | |
| EVN AG <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 3.692 |
| TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 2.543 |
| Energie AG Oberösterreich <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 1.949 |
| Energie Steiermark AG <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 1.595 |
| illwerke vkw AG <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 1.340 |
| Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 1.281 |
| Kelag-Kärntner Elektrizitäts-AG <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 1.205 |
| Burgenland Energie AG <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 606 |
| RAG Austria AG <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 551 |
| GEMEINDEN (inkl. Wien) | |
| Wiener Netze GmbH | 2.691 |
| Wien Energie GmbH | 1.102 |
| LINZ NETZ GmbH (Tochterunternehmen der Linz AG) | 366 |
| Stadtwerke Klagenfurt AG <i>inkl. Tochterunternehmen</i> | 241 |
| eww AG (inkl. Tochterunternehmen) | 235 |
| Energie Graz Holding GmbH (Tochterunternehmen der Holding Graz) | 224 |
| Energie Graz GmbH & CO KG (Tochterunternehmen der Holding Graz) | 220 |
| Elektrizitätswerke Reutte AG | 175 |
| HALLAG Kommunal GmbH | 118 |
| Feistritzwerke STEWEAG GmbH | 107 |

1) Akteure mit Sachanlagevermögen > Euro 100 Mio. (gemäß ÖNACE Ebene 1 – Energieversorgung).

2) Konzerne inkl. Tochtergesellschaften mit Ausnahme von sektorübergreifenden Holdings, hier sind anstatt der Holdings die Tochterunternehmen gelistet, da diese den einzelnen Investitionsbereichen zuzuordnen sind.

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Die großen zukünftigen Investitionsmaßnahmen, die im folgenden Kapitel der Studie präsentiert werden, betreffen einen Um- und Ausbau des Stromsektors. Hier sind vor allem Netzinvestitionen im Rahmen der bestehenden Netzgesellschaften auf Bundes- und Landesebene relevant. Im Bereich der Erzeugung und vor allem beim notwendigen deutlichen Ausbau von PV und Wind ist schwer zu prognostizieren, in welchem Ausmaß die Landesenergieversorger und der Verbund einerseits sowie kommunale Gewerke oder Gemeinden andererseits (etwa im Rahmen Erneuerbarer Energiegemeinschaften) investieren werden, bzw. können. Im Wärmebereich könnte die verstärkte Umstellung auf Geothermie und die Erschließung von Abwasserwärme aus kommunalen Kläranlagen zu einem verstärkten Engagement der kommunalen Ebene führen.

2.3.4 INVESTITIONSBEREICH GRUND UND BODEN

Die Bewertung der Vermögenskategorie „Grund und Boden“ erfolgt wie bereits zuvor im Gebäudesektor auf Basis der Erhebungen aus den Rechnungsabschlüssen der Gebietskörperschaften sowie mit Hilfe eigener Berechnungen. Mittels VGR-Schätzern wird der gesamte erhobene Kapitalstock der sonstigen Einheiten des Sektors Staat sowie der öffentlichen Unternehmen anteilig zugeordnet.

Als Ergebnis kann ein Flächenkapitalstock (Grund und Boden als Vermögenswert) von rund 112 Mrd. Euro für den öffentlichen Sektor ausgewiesen werden (Tabelle 10). Bei den Gebietskörperschaften hat der Bund mit rund 53% (29,2 Mrd. Euro von 55,4 Mrd. Euro) vor den Gemeinden mit 45% (24,8 Mrd. Euro von 55,4 Mrd. Euro) den größten Anteil. Hinzu kommen etwa 17,4 Mrd. Euro für die sonstigen Einheiten des Sektors Staat sowie rund 38,8 Mrd. Euro an Grundvermögen der öffentlichen Unternehmen.

Tabelle 10: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors im Bereich Grund und Boden

| Flächenkapitalstock nach kontrollierendem Subsektor | Sachanlagen Gesamt | davon Grund und Boden |
|--|--------------------|--------------------------|
| Bund | 39.925 | 29.228 |
| Länder | 18.930 | 1.342 |
| Gemeinden (inkl. Wien) | 69.131 | 24.819 |
| Gebietskörperschaften gesamt | 127.987 | 55.389 |
| Sonstige Einheiten Staat | 49.714 | 17.394 |
| Sektor Staat | 177.700 | 72.783 |
| <i>Öffentliche Unternehmen</i> | <i>128.941</i> | <i>38.769</i> |
| Öffentlicher Sektor | 306.641 | 111.552 |

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien, 2023).

Mit Blick auf die ausgegliederten Einheiten gem. ESVG-Einheitenliste gibt es wesentliche Überschneidungen zum Abschnitt 2.3.2. Gebäude, zumal zahlreiche Einheiten im Bereich Immobilien- und Liegenschaften aktiv sind. Daher wird an dieser Stelle auf die entsprechenden Ausführungen verwiesen. Als wichtige Ergänzung werden allerdings die Österreichischen Bundesforste (ÖBf) hervorgehoben, deren Potential in Kapitel 3.4 näher untersucht wird.

2.4 ZWISCHENFAZIT

Angesichts einer nach wie vor fehlenden (jährlichen) Gesamtbilanz des Vermögens des öffentlichen Sektors war ein zentrales Ziel dieses Kapitels, die verfügbaren Daten zum öffentlichen Kapitalstock (Sachanlagevermögen des öffentlichen Sektors) aufzuarbeiten. Dabei wurden sowohl Daten aus der VGR herangezogen als auch eigene Erhebungen und Berechnungen auf Basis der Rechnungsabschlüsse der Gebietskörperschaften sowie Jahresabschlüsse von ausgegliederten Einheiten des öffentlichen Sektors durchgeführt.

Diese Abschätzung für den öffentlichen Kapitalstock ergibt einen Wert von mindestens 500 Mrd. Euro für das Jahr 2021. Auf den Sektor Staat, der sich aus den Gebietskörperschaften und den sonstigen Einheiten des Sektors Staat zusammensetzt, entfallen gemäß den Vermögensdaten der VGR rund 372 Mrd. Euro (92 % gemessen am BIP) an Sachanlagevermögen. Der Wert des disaggregiert erhobenen Kapitalstocks der öffentlichen Unternehmen beläuft sich auf mindestens 129 Mrd. Euro (32 % gemessen am BIP). Dieser Wert wäre deutlich höher, wenn die Sachanlagen systematisch mit Wiederbeschaffungswerten (wie bei den VGR Vermögensdaten für den Sektor Staat) angesetzt würden. Die wesentliche Vermögenskategorie des öffentlichen Kapitalstocks sind

Bauten (u.a. Wohn- und Nichtwohngebäude, Wasser-/Abwasserbauten): dahinter verbirgt sich die gebaute Umwelt von verschiedenen öffentlichen Infrastrukturen bzw. der Daseinsvorsorge. Sie machen rund 51% des gesamten öffentlichen Kapitalstocks aus.

Besonderes Gewicht hat die kommunale Ebene, die gemäß der hier vorgenommen disaggregierten Erhebung auf Basis der Rechnungs- und Jahresabschlüsse für fast die Hälfte des öffentlichen Kapitalstocks Verantwortung trägt. Bei den Gebietskörperschaften beläuft sich der Anteil der Gemeinden (inkl. Wien) auf 54 % (69,1 von rund 128 Mrd. Euro). Weiters kontrollieren Gemeinden sonstige Einheiten des Sektors Staat und öffentliche Unternehmen, die einen geschätzten Anteil am Kapitalstock des jeweiligen institutionellen Sektors von 40 % (19,8 von 49,7 Mrd. Euro) bzw. 38 % (48,5 von 129 Mrd. Euro) aufweisen. Dieser Anteil dürfte angesichts der relativen Untererfassung auf der kommunalen Ebene noch höher liegen.

Bei den für den Klimaschutz besonders relevanten Emissionsbereichen konnte folgenden Abschätzung zum Kapitalstock vorgenommen werden:

Im **Verkehrsbereich** ist von einem Kapitalstock des öffentlichen Sektors von etwa 112 Mrd. Euro im Jahr 2021 auszugehen. Dabei entfallen rund 52,9 Mrd. Euro auf die Gebietskörperschaften, davon fast 35,9 Mrd. Euro auf die kommunale Ebene und 15,2 Mrd. Euro auf die Bundesländer. Dies liegt nicht zuletzt am großen Anteil der Straßeninfrastruktur im Verantwortungsbereich der Gemeinden und Länder. Auch das Sachanlagevermögen der für den Verkehrssektor relevanten öffentlichen Unternehmen ist mit rund 50 Mrd. Euro beträchtlich. Dafür verantwortlich sind neben den großen Bundesunternehmen ÖBB und ASFINAG auch regionale und kommunale Verkehrsunternehmen.

Die Abschätzung für den **Bereich Gebäude** kommt zu einem Wert des Kapitalstocks von rund 102,5 Mrd. Euro. Davon beträgt der Wert des Gebäudekapitalstocks der Gebietskörperschaften gemäß Rechnungsabschlüssen rund 19,1 Mrd. Euro, wobei hier die kommunale Ebene ca. 72 % ausmacht. Der berechnete Wert für die sonstigen Einheiten des Sektors Staat sowie für die öffentlichen Unternehmen beträgt rund 27,3 Mrd. Euro bzw. 56,1 Mrd. Euro.

Der öffentliche Kapitalstock im **Energiebereich** beträgt auf Basis der Erhebungen rund 32 Mrd. Euro, der fast ausschließlich im institutionellen Sektor der öffentlichen Unternehmen verortet ist. Anders als im Verkehrs- und Gebäudebereich ist hier die Ebene der Bundesländer mit rund 15 Mrd. Euro am bedeutendsten. Dafür verantwortlich sind insbesondere die Landesenergieversorger, inklusive ihrer Netzgesellschaften. Die etwa 10,7 Mrd. Euro Sachanlagevermögen auf Bundesebene bestehen primär aus dem Vermögen der Verbund AG und ihren mehrheitlich beherrschten Strom- und Gasnetzbundesgesellschaften.

3 INVESTITIONEN FÜR DIE GRÜNE TRANSFORMATION DES ÖFFENTLICHEN KAPITALSTOCKS

Im folgenden Kapitel wird das methodische Vorgehen für die Ermittlung der öffentlichen Investitionen in den beiden Szenarien (*Szenario 1: Umrüstung* sowie *Szenario 2: Ausbau inkl. Umrüstung*) erläutert und die Ergebnisse zum Investitionspotenzial des Um- und Ausbaus des öffentlichen Kapitalstocks in den einzelnen Emissions-Sektoren Verkehr, Gebäude, Energie sowie Grund und Boden beschrieben.

3.1 VERKEHR

Ein emissionsarmer Verkehrssektor fußt auf den drei Hauptstrategien des *Mobilitätsmasterplans 2030 – Vermeiden, Verlagern, Verbessern* (BMK, 2021), deren Umsetzung vor allem durch Maßnahmen und Investitionen der öffentlichen Hand vorangetrieben werden kann. Zum einen ist die öffentliche Hand mit den Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) die bedeutendste Eigentümerin des österreichischen Schienennetzes - sie betreibt 90 % des innerstaatlichen Schienennetzes. Zum anderen kann sie durch die Errichtung von Mobilitätsinfrastruktur die Bereitstellung von Angeboten im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und generell die Umstellung auf einen emissionsfreien Verkehrssektor maßgeblich steuern.

3.1.1 SZENARIO 1: UMRÜSTUNG DES ÖFFENTLICHEN KAPITALSTOCKS

Im Bereich Verkehr umfasst Szenario 1 im Kern die Umstellung auf einen im Betrieb emissionsfreien Fuhrpark des öffentlichen Sektors inklusive der dafür nötigen Betankungs- und Ladeinfrastruktur sowie die weitere Elektrifizierung des ÖBB-Schienennetzes.

Bis dato werden 95 % der ÖBB-Verkehrsdienstleistungen elektrisch erbracht, allerdings sind 26 % des Schienennetzes noch nicht elektrifiziert. Bis 2030 bzw. 2035 soll der Elektrifizierungsgrad auf 85 % und 89 % steigen. Im ÖBB-Rahmenplan 2023-2028 (BMK, 2022b) sind Investitionen der ÖBB in Projekte auf Gemeinde-, Länder- oder Bundesebene betreffend Modernisierung und Ausbau von Bahninfrastruktur sowie Betrieb und Instandhaltung enthalten. Als Umrüstungskomponenten wurden jene Projekte herangezogen, die dem Bereich Elektrifizierung des Schienennetzes, der Streckenattraktivierung, dem Umbau von Schienen- und Bahnhofsinfrastruktur, oder Reinvestitionen direkt zuordenbar sind. Die Investitionssummen des ÖBB-Rahmenplans beziehen sich auf die Preisbasis zum 1.1.2022 (mit einer Valorisierungsrate von 2,5 %) und wurden auf 2023er Preise umgerechnet. In Summe werden bis 2028 6,5 Mrd. Euro in die Umrüstung der ÖBB-Infrastruktur investiert. Für die Jahre 2029 und 2030 wurde der durchschnittliche Wert der Periode 2023-2028 aufgrund fehlender Daten fortgeschrieben, was insgesamt ein Investitionspotenzial von 8,5 Mrd. Euro ergibt⁸. Diese Herangehensweise birgt zwar gewisse Unsicherheiten, entspricht aber annäherungsweise dem Dekarbonisierungsziel und der angestrebten CO₂-Neutralität der ÖBB bis 2030 (ÖBB, 2023). Zu beachten ist hier, dass mit diesen Projekten keine vollständige Elektrifizierung des Schienennetzes erreicht ist. Auf den verbleibenden Strecken wird ein Ersatz der dieselbetriebenen Züge durch alternative Antriebe angestrebt (pers. Auskunft ÖBB Infra mit

⁸ Länder und Gemeinden sind gemäß § 44 Bundesbahngesetz (RIS - Bundesbahngesetz - Bundesrecht konsolidiert, Fassung vom 23.03.2023, o. J.) zu Investitionszuschüssen für Projekte von besonderer regionaler Bedeutung im ÖBB Rahmenplan verpflichtet. Die Verhandlungen dazu laufen zwischen Bund und Ländern, die Höhe der betreffenden Investitionen konnte aufgrund fehlender Informationen hier nicht dargestellt werden.

Stand März 2023). Zur Höhe der benötigten Investitionen liegen aktuell keine Daten vor, weshalb die Kosten für die Umrüstung der Diesellokomotiven nicht erhoben werden konnten.

Der Fuhrpark der öffentlichen Hand umfasst die Fahrzeuge im Besitz der Städte, Gemeinden, Länder und des Bundes, sowie der sonstigen ausgegliederten staatlichen Einheiten und öffentlichen Unternehmen, die aktuell noch zu einem überwiegenden Teil fossil betrieben werden. Da es keine statistische Datenbank zum aktuellen Fahrzeugbestand in öffentlichem Besitz gibt, wurden unterschiedliche Datenquellen und Annahmen herangezogen, um den umzurüstenden Fuhrpark zu ermitteln: Der Bestand der Busflotte wurde a) für Busse in Besitz von städtischen Verkehrsunternehmen aus einer aktuellen Erhebung des Städtebundes (2023) und b) für Busse der Österreichischen Postbus AG als Teil der ÖBB aus der öffentlich zugänglichen Zahlen. Daten. Fakten-Broschüre entnommen (ÖBB Postbus AG, 2022) und c) mit den Daten der WKO-Brancheninfo (WKO, 2019) validiert. Demnach sind 75 % der insgesamt 3.339 fossil betriebenen Busse in Besitz der Postbus AG; der Rest verteilt sich auf städtische Verkehrsunternehmen.

Der aktuelle Bestand an PKWs und leichten Nutzfahrzeugen (LNF, bis 3,5 Tonnen Gewicht) in der öffentlichen Hand wurde anhand einer Neuzulassungsdatenbank (Datafact, 2023) und einer angenommenen Nutzungsdauer von 10 Jahren ermittelt. Für schwere Nutzfahrzeuge (SNF) wurden Zahlen zu den geplanten Neuanschaffungen der öffentlichen Hand bis 2030 aus der Wirkungsfolgenanalyse (WFA) des Straßenfahrzeug-Beschaffungsgesetzes (BMJ, 2021)⁹ herangezogen. Auch hier wurde aufgrund fehlender Fuhrparkbestandsdaten die Annahme getroffen, dass die geplanten Neuanschaffungen bis 2030 in etwa dem aktuellen Bestand an SNF entsprechen. Diese Annahmen orientieren sich an der in Anlage 7 der Voranschlags- und Rechnungsabschlussverordnung 2015 hinterlegten Nutzungsdauer von 10 Jahren (VRV 2015). Auf Gemeindeebene kann für bestimmte Fahrzeugkategorien von durchaus längeren Nutzungsdauern ausgegangen werden, was zu einer leichten Überschätzung der Investitionen führen könnte. Diese wird jedoch von der vermutlich unterschätzten Menge an Neubeschaffungen (BMJ, 2021) wieder ausgeglichen - zu welchem Anteil das geschieht, ist jedoch auf Basis der zur Verfügung stehenden Daten nicht abschätzbar.

Unter Berücksichtigung durchschnittlicher Preise pro KFZ-Kategorie wurde ein Investitionsvolumen von 5,4 Mrd. Euro für die Umrüstung des Fuhrparks in der öffentlichen Hand ermittelt. Die Kosten für die dafür notwendige Ladeinfrastruktur wurden auf zusätzlich 0,7 Mrd. Euro beziffert. Grundlage dafür waren Annahmen zum Verhältnis Ladepunkt pro KFZ-Kategorie aus dem Endbericht des Greenroad-Projekts zu den Infrastrukturkosten der Mobilitätswende, an dem das Umweltbundesamt beteiligt war (TRAFFIX et al., 2023).

3.1.2 SZENARIO 2: AUSBAU DES ÖFFENTLICHEN KAPITALSTOCKS

Das gesamte Ausbaupotenzial für einen dekarbonisierten Kapitalstock im Bereich Verkehr durch die öffentliche Hand kann in der vorliegenden Studie nur sehr unvollständig dargestellt werden und beschränkt sich im Wesentlichen auf die aktuell geplanten Investitionen im Schienenbereich, sowie den Ausbau der Betankungs- und Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum, die Errichtung von Radwegen und einer eher konservativen Schätzung zum Ausbau des ÖPNV. Das Potenzial zum Rückbau von Straßen wird im nächsten Kapitel beschrieben.

⁹ Für die Wirkungsfolgenanalyse wurden Fragebögen an öffentliche Institutionen ausgeschickt, um die geplanten Neuanschaffungen bis 2030 zu erheben. Aufträge unter der Schwelle von 214.000 Euro sind hier nicht enthalten und das Gesetz an sich genehmigt eine Reihe an Ausnahmen, etwa Spezial-KFZ für das Bundesheer.

Die hier zur Verfügung stehenden Daten für Szenario 2 umfassen im Bereich ÖBB-Schienenverkehr jene Projekte des ÖBB-Rahmenplans 2023-2028, die dem Ausbau des Schienennetzes, von Park&Ride Anlagen, der Errichtung von Lärmschutzinfrastruktur und der Schaffung von Güterverkehrsinfrastruktur (Überholgleise und Umschlagzentren) dienen. Investitionen von 2029 und 2030 wurden mit dem durchschnittlichen Wert der Jahre vorher fortgeschrieben (mit den in Kapitel 3.1.1 beschriebenen Unsicherheiten). In Summe investiert die ÖBB bis 2030 8,7 Mrd. Euro in den Ausbau von Schienen- und Bahnhofsinfrastruktur, davon fließen 185 Mio. Euro in die Errichtung von Park&Ride Anlagen, 228 Mio. Euro in die Errichtung von Güterverkehrsinfrastruktur und 100 Mio. Euro in Lärmschutzmaßnahmen. Tunnelprojekte wie der Bau des Brennerbasistunnels, des Semmering Basistunnels, oder des Koralmtunnels, sind aufgrund des hohen CO₂-Fußabdrucks (Treibhausgasemissionen durch die Errichtung der Infrastrukturen) nicht eindeutig dem Klimaschutz zuordenbar und wurden deshalb in der Analyse nicht berücksichtigt. Sie umfassen zwischen 2023 und 2028 24 % des ÖBB-Rahmenplans. So werden bei energie- und THG-intensiv zu errichtenden Infrastrukturen (z.B. Tunnel, Brücken) die österreichischen Treibhausgasemissionen nicht unwesentlich erhöht (beispielsweise verursacht die Errichtung eines Kilometers eines bergmännisch errichteten zweigleisigen Tunnels über 15.000 Tonnen Treibhausgase). Eine allfällige Einsparung an Treibhausgasen durch den Umstieg vom fossil betriebenen Straßen- zum (elektrischen) Bahntransport (Güter, Personen) kann sich hierbei nur auf lange Frist ergeben und ist von den flankierenden verkehrspolitischen Maßnahmen abhängig: Ein bloßer Ausbau des Öffentlichen Verkehrs ohne diese Maßnahmen bewirkt einen nur relativ kleinen Umstieg auf den Schienentransport (siehe z.B. Gebetsroither et al., 2007). Die Beschaffung von zusätzlichen Zügen und Waggons konnte aufgrund fehlender Daten hier nur beispielhaft dargestellt werden (siehe Infobox 1).

Die ÖBB strebt zudem an, den Anteil der Eigenversorgung mit erneuerbarem Strom bis 2030 auf 80 % zu erhöhen. Für den Ausbau der ÖBB-eigenen PV-Anlagen (derzeit 68 PV-Anlagen) und Windräder (derzeit 1 Windrad) und das Repowering von Wasserkraft will die ÖBB bis 2030 insgesamt 1 Mrd. Euro investieren (pers. Rücksprache ÖBB-Infra, Stand März 2023).

Im Bereich aktive Mobilität können Investitionen in den klimarelevanten Ausbau sowohl die Schaffung von Infrastruktur für Fußgänger:innen, als auch den Ausbau des Radnetzwerkes umfassen. Eine aktuelle Studie im Auftrag der Österreichischen Energieagentur geht bis 2030 von einem Investitionsbedarf von 5,1 Mrd. Euro aus (nur Infrastruktur-Kosten berücksichtigt), allein um den Radverkehrsanteil von 7 % auf 13 % im Modal Split zu erreichen (Ziel des Regierungsprogramms 2020-2024; Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency, 2022). Der Ausbau von Fußweg-Infrastruktur konnte, sofern nicht schon im ÖBB-Rahmenplan im Ausbau von Bahnhofsinfrastruktur enthalten, in der vorliegenden Studie nicht erhoben werden.

Darüber hinaus kann die öffentliche Hand zum Ausbau der Ladeinfrastruktur, also von E-Ladepunkten und Wasserstofftankstellen im öffentlichen Raum beitragen und damit die Mobilitätswende entscheidend vorantreiben. Laut einer aktuellen Studie unter Beteiligung des Umweltbundesamts (TRAFFIX et al., 2023) werden insgesamt Investitionen von rund 1,6 Mrd. Euro bis 2030 benötigt, um E- und Wasserstoffmobilität analog zu Österreichs Klimazielen im öffentlichen Raum zu gewährleisten. Inwieweit dieser Ausbau durch private Unternehmen oder durch die öffentliche Hand stattfinden wird, kann nur grob abgeschätzt werden. Laut Bericht der Bundeswettbewerbsbehörde (2022) werden aktuell 67 % der Ladepunkte im Ladestellenverzeichnis von öffentlichen Unternehmen betrieben. Im Sinne einer Vorreiterrolle der öffentlichen Hand wäre das Halten dieses Shares eine Minimalvariante des öffentlichen Marktanteils und würde Investitionen von rund einer Mrd. Euro auslösen.

Für fast alle hier beschriebenen Investitionen gilt, dass auch Bundesländer und Gemeinden erhebliche Investitionen in ihre öffentliche, dekarbonisierte Verkehrsinfrastruktur tätigen können und sollen das gilt vor allem für den Ausbau des ÖPNV. Allerdings ist die Höhe dieser Investitionen für ganz Österreich nicht systematisch erfasst (Köppl et al., 2023) und kann deshalb in dieser Studie nicht vollumfassend dargestellt werden. Eine Erhebung der Investitionskosten in den gesamtösterreichischen ÖPNV-Ausbau liefert der Endbericht des FLADEMO Projekts, das von zusätzlichen Investitionskosten in Höhe von mindestens 700 Mio. Euro pro Jahr ausgeht, um ein verbessertes Grundangebot vor allem im ländlichen Raum zu schaffen (TU Wien et al., 2022). Aufgrund des unterschiedlichen Aggregationsniveaus ist nicht abschätzbar, ob und in welchem Ausmaß Projekte des ÖBB-Rahmenplans in dieser Summe enthalten sein könnten. Da die 700 Mio. Euro p.a. aber das konservativere Szenario für den ÖPNV-Ausbau darstellen und der Fokus im vorliegenden Projekt eine größenmäßige Abschätzung ist, wird eine potenzielle Doppelzählung als relativ unproblematisch erachtet. Bis 2030 ergeben sich durch den ÖPNV-Ausbau zusätzliche Investitionen von 5,6 Mrd. Euro.

Infobox 1 liefert für einen detaillierteren Überblick und eine größenmäßige Einordnung der Investitionen auf Projektebene eine Übersicht über aktuelle Projekte in den Großräumen Graz, Linz und Wien, sowie eine Zusammenfassung der Ergebnisse einer ÖPNV-Ausbau-Szenarienarbeit für das Bundesland Niederösterreich.

Zu weiteren für die Mobilitätswende entscheidenden Investitionen wie die Schaffung von integrierten Verkehrsinformationsdiensten (sofern Kapitalstock-relevant), der Etablierung von Sharing Modellen, Mikro-ÖV Angeboten und multimodalen Verkehrsknoten, liegen uns keine Daten zu Investitionskosten vor, weshalb diese Komponenten im vorliegenden Projekt nicht berücksichtigt werden konnten. Der Bereich Binnenschifffahrt wurde aufgrund seines geringen Anteils und der Schwierigkeit der Unterscheidung zwischen öffentlichem und privatem Kapitalstock von der Analyse ausgeklammert.

Infobox 1: Ausbau ÖPNV

Das gesamte Ausbaupotenzial für den ÖPNV in Österreich kann in dieser Studie nur angedeutet werden. Ballungsräume mit ihren großen Pendler:innen-Strömen sind neuralgische Punkte der Mobilitätswende und des gelungenen Umstiegs auf ÖPNV. Aktuelle Projekte sind derzeit im Großraum Linz, Wien und Graz entweder in Planung oder in Bau¹⁰. Der Schnellbahnausbau im Großraum Linz (OÖ-Regionalstadtbahn) wird voraussichtlich Investitionen von rund 600 Mio. Euro auslösen und wurde mit einem Fahrgastpotenzial von 12.500 Fahrgästen pro Werktag auf den neuen S-Bahnlinien und 20.500 auf den O-Buslinien, von einem aktuellen Rechnungshofbericht als positiv im Sinne der Mobilitätswende bewertet (Rechnungshof, 2023). Für die S-Bahn-Stammstrecke Wien (Ausbau und Taktverdichtungen) werden bis 2034 voraussichtlich rund 2,4 Mrd. Euro investiert (Stadt Wien, 2022). Für eine deutliche Steigerung des ÖPNV im Ballungsraum Graz liegen unterschiedliche Szenarien vor (Hüsler & König, 2022). Eine Variante ohne Tunnelbau mit einem erheblichen Ausbau des S-Bahnnetzes würde etwa 1,2 Mrd. Euro Investitionen auslösen und die gefahrenen Bahnpersonenkilometer um mehr als einem Drittel erhöhen.

Eine Studie der TU Wien im Auftrag der Arbeiterkammer Niederösterreich zeigt, dass das Investitionspotenzial für den ÖPNV auf Bundesländerebene enorm ist. Demnach würde ein ambitionierter ÖPNV-Ausbau für gesamt-Niederösterreich Investitionen von insgesamt 14,4 Mrd. Euro allein in Bahninfrastruktur auslösen. Damit würde die Anzahl der Personen (Zielgruppe waren die AK-Mitglieder mit Wohnort in Niederösterreich) ohne ÖPNV-Anbindung und die durchschnittlichen Zug- oder Bus-Intervalle halbiert werden. Mit zusätzlichen 9 Mrd. Euro (Upgrade +2), könnte die Anzahl jener Personen ohne ÖPNV-Anbindung auf 37,5 % gesenkt werden und das Haltestellennetz bzw. die Intervalldichte deutlich verbessert werden. Der zusätzliche Ausbau des Bus-Angebots würde mit jährlichen Bestellvolumina von 353 Mio. Euro im Fall Upgrade+1 und von 672 Mio. Euro im Fall Upgrade+2 einhergehen (AK Niederösterreich, 2021). Diese Studie legt den Aufholbedarf und das große Investitionspotenzial in den ÖPNV und damit einer Senkung der Verkehrs-THG-Emissionen durch die öffentliche Hand nahe. Co-Benefits umfassen dabei nicht nur die Reduktion von Treibhausgasemissionen des motorisierten Individualverkehrs, sondern auch eine Verminderung der Flächenversiegelung durch den geringeren Bedarf an Straßen- und Parkinfrastruktur, sowie eine sozio-ökonomische Aufwertung von strukturschwachen Gebieten.

3.1.3 SZENARIO 2: RÜCKBAU DURCH REDIMENSIONIERUNG DER STRAßENINFRASTRUKTUR

Der Flächenverbrauch in Österreich beträgt täglich etwa 11,3 ha (Umweltbundesamt, 2023e), davon wurden 2021 5,8 ha pro Tag versiegelt (Umweltbundesamt, 2022c). Laut österreichischem Regierungsprogramm 2020-2024 soll der Flächenverbrauch bis 2030 auf 2,5 ha pro Tag reduziert werden. Der weitere Aus- bzw. Neubau von Straßen unterminiert dabei das Ziel, die Flächeninanspruchnahme zu reduzieren.

Im Investitionsbereich Verkehr beinhaltet das Ausbau-Szenario daher nicht nur den klimaverträglichen Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks, sondern auch den Rückbau umweltkontraproduktiven Kapitalstocks durch die Redimensionierung überbreiter Straßen (siehe auch Haas et al., in preparation). Diese Maßnahme ist eng verschnitten mit dem

¹⁰ Analog der Herangehensweise bei den ÖBB-Tunnelprojekten wurde der Bau der U2/U5 hier nicht berücksichtigt, da deren Bau im Vergleich zu einer Straßenbahntrasse über 30-mal so hohe CO₂ Emissionen verursachen würde (mit Amortisationszeiten von rund 38 Jahren) und daher hier nicht als klimarelevant erachtet wird.

Investitionsbereich Grund und Boden, denn die Versiegelung von Flächen beispielsweise durch den Straßenbau bedeutet den dauerhaften Verlust biologisch produktiven Bodens mit seinen vielfältigen kritischen Wirkungszusammenhängen – und damit den Verlust sämtlicher Ökosystemleistungen. Um die negativen Umwelteffekte durch versiegelte Verkehrsflächen zu reduzieren, können durch eine gezielte Verschmälerung von Fahrbahnstreifen Böden zur Schaffung von Grünstreifen entsiegelt, bzw. zu Rad- und Fußwegen umfunktioniert werden.

Eine Untersuchung des Umweltbundesamts Deutschland ermittelt ein Rückbaupotenzial von 1 % der asphaltierten Straßenfläche und 0,7 % der betrachteten Straßenverkehrsfläche im außerörtlichen Straßennetz (ausgenommen Autobahnen). Während außerörtlich rückgebaute Straßenflächen zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme durch Siedlungsstrukturen beitragen können, würden innerörtliche Straßenflächen zwar zugunsten des nicht-motorisierten Verkehrs und zum Aufenthalt umgewandelt werden, jedoch nicht zwangsläufig zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme beitragen (Günnewig et al., 2017). Da innerörtliche Straßenredimensionierungen durch Attraktivierung emissionsarmer Mobilitätsformen trotzdem zur nachhaltigen Stadt- und Verkehrsentwicklung beitragen können, wird angenommen, dass das ermittelte Rückbaupotenzial von 1 % auch auf innerörtliche Straßen übertragbar ist (vgl. Günnewig et al., 2017).

In Verbindung mit einer systematischen Temporeduktion könnte darüber hinaus ein wesentlich höherer Anteil des niederrangigen Straßennetzes redimensioniert werden, denn mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit sinkt auch die erforderliche Mindestbreite von Fahrbahnen (VCÖ, 2021a). Bei einer Reduktion von Tempo 50 auf Tempo 30 in österreichischen Ortsgebieten beträgt das Redimensionierungspotenzial beispielsweise 200 m² bis 1.500 m² je km Fahrstreifen. Das entspricht 8-41 % der ursprünglichen Straßenbreite. Auf Freilandstraßen könnten bei einer Reduktion von Tempo 100 auf Tempo 80 250 m² bis 1.000 m² je km und Fahrstreifen entsiegelt werden (8-27 %) (VCÖ, 2021a).

Die potenziell erheblichen zusätzlichen CO₂-Emissionen infolge der notwendigen Baumaßnahmen sprechen allerdings gegen ein umfassendes Straßen-Rückbauprogramm in den kommenden Jahren. Die systematische Berücksichtigung von Rückbauoptionen bei ohnehin stattfindenden baulichen Instandhaltungstätigkeiten könnte dieses Problem jedoch wesentlich entschärfen. In den 1970-er und 1980-er Jahren erfolgte ein starker Ausbau der Straßen. Diese Straßen kommen nun in ein Alter, in dem sie ohnehin saniert werden müssen. Zudem besteht im niederrangigen Straßennetz ein erheblicher Investitionsrückstand. Bisher gibt es keine systematische Erfassung des Sanierungsbedarfs auf Bundes-, Landes-, oder Gemeindeebene. Basierend auf Daten einzelner Bundesländer ist anzunehmen, dass etwa 22 % aller Landesstraßen sanierungsbedürftig sind (Landesrechnungshof Steiermark, 2020; Litzka & Weninger-Vycudil, 2011; Oberösterreichischer Landesrechnungshof, 2021)¹¹.

Die Länge des Straßennetzes in Österreich beträgt laut aktueller Erhebung (2022) 127.982 km (BMK, 2022a)¹². Auf das hochrangige Straßennetz (Autobahnen und Schnellstraßen) entfallen 2.258 km. Die übrigen 125.724 km sind Bundes-, Landes- und

¹¹ Hierbei handelt es sich um eine konservative Annahme, da aufgrund sinkender Sanierungsaktivität der letzten Jahre anzunehmen ist, dass sich der Zustand der Landesstraßen seit Zeitpunkt der Zustandserfassungen verschlechtert hat. Zudem hat eine kürzlich erschienene Studie des Economica-Instituts (die durchaus einer anderen Logik als die vorliegende Studie folgt) einen weitaus höheren Sanierungsbedarf als bisher erkannt (495 Mio. Euro anstatt bisher 277 Mio. Euro pro Jahr) (Dimitrov et al., 2022).

¹² Nicht inkludiert sind Forststraßen und landwirtschaftliche Wege, die durch die Bodenverdichtung versiegelungsähnliche Effekte auf Ökosystemleistungen entfalten können. Wie Getzner und Kirchmeir (2021) betonen, ist durch die Dichte derartiger Wege eine nicht unerhebliche Minderung des Wasserrückhalts in Wäldern gegeben.

Gemeindestraßen, wobei vor allem Letztere mit 91.916km das größte Gewicht im niederrangigen Netz haben.

In Oberösterreich wurden im Jahr 2020 etwa 9 % der sanierungsbedürftigen Freilandstraßen, bzw. 2,3 % des oberösterreichischen Freilandstraßennetzes erneuert. Umgelegt auf das österreichische Landesstraßennetz (33.808 km) entspricht dies 778 km, die in Kombination mit oben beschriebenen Temporeduktionen jährlich um zwei bis drei Meter pro Fahrstraßen im Rahmen von Sanierungsarbeiten verschmälert werden können. Bis 2030 ergibt das ein Redimensionierungspotenzial von 5.446 km (14 %) des Landesstraßennetzes.

Aufgrund der unzureichenden Datenlage zum Zustand der Gemeindestraßen lässt sich keine vergleichbare Abschätzung für Gemeindestraßen treffen. Auf Gemeindeebene wird daher auf das vom Umweltbundesamt Deutschland errechnete Rückbaupotenzial von 1 % zurückgegriffen. Umgelegt auf das österreichische Gemeindestraßennetz bedeutet dies zumindest eine rückbaubare Straßenlänge von 919 km.

Unter der Annahme, dass die redimensionierbaren Landes- und Gemeindestraßen (1.697 km pro Jahr) zwei bis drei Meter zu breit sind, impliziert dies eine jährlich freiwerdende Fläche von 423 ha im Landes- und Gemeindestraßennetz. So viel wird in Österreich in 73 Tagen neu versiegelt (Umweltbundesamt, 2022c). Bis 2030 entspricht das einer Fläche von etwa 3.000 ha.

Die **Investitionskosten** der Straßenredimensionierung für einen Fahrspurkilometer werden in Österreich auf 50.000 bis 100.000 Euro je km geschätzt (Anninger, 2022). Mit dem Mittelwert von 75.000 Euro je km können die Investitionskosten für die Redimensionierung sanierungsbedürftiger Landesstraßen im Zuge eines Tempolimits auf jährlich 117 Mio. Euro geschätzt werden. Auf Gemeindeebene entstehen auf Basis des konservativ angenommenen Rückbaupotenzials von 1 % des Straßennetzes ohne Berücksichtigung zusätzlicher Geschwindigkeitsbegrenzungen Investitionskosten von jährlich etwa 138 Mio. Euro¹³. Die Kosten eines konservativ geschätzten Redimensionierungsszenarios für Landes- und Gemeindestraßen betragen demnach 255 Mio. Euro pro Jahr und rund 2 Mrd. Euro bis 2030.

Neben den bereits angeführten Beiträgen zum Klimaschutz bringt die Straßenredimensionierung durch die Reduktion der Instandhaltungsbedürftigen Fläche Einsparungen von bis zu 30 % von etwa 7000 Euro Erhaltungsaufwand je Straßenkilometer mit sich (VCÖ, 2021b). Die durch das Tempolimit induzierte geringere Belastung der Verkehrsflächen erfordert zudem einen niedrigeren Straßenerhaltungsaufwand. Neben den verringerten laufenden Kosten birgt der Nicht-Neubau von Straßen erhebliches Einsparungspotenzial: im Jahr 2020 betragen die Ausgaben allein für den Neubau von Autobahnen und Schnellstraßen 527 Mio. Euro (BMK, 2022a).

Zwar gibt es in Österreich noch keinen nationalen Plan zur systematischen Redimensionierung der Straßeninfrastruktur, doch weisen die Vorstöße einzelner Landesregierungen darauf hin, dass das Thema in Zukunft an Relevanz gewinnen könnte (siehe Infobox 2).

¹³ Eine direkte Umlegung der Sanierungsrate von 2,3 % auf das Gemeindestraßennetz würde ein Entsiegelungspotenzial von 2.114 km und jährliche Kosten von 317 Mio. Euro bedeuten.

Infobox 2: Praxisbeispiele zum Straßenrückbau in Österreich

Einen Vorstoß für die innerörtliche Redimensionierung von Straßen leistete die Niederösterreichische Landesregierung mit dem Leitfaden für vereinfachte Straßenquerschnitte in Wohngebieten als Gestaltungsvorschlag für Siedlungsstraßen in Gemeinden (Kopp et al., 2021). Dabei geht es darum, die versiegelte Fläche auf ein Minimum zu reduzieren. In Siedlungsstraßen gelingt dies durch möglichst schmale Fahrstreifen und die Asphaltierung von nur einem Fahrstreifen sowie für alle Verkehrsteilnehmende sicher nutzbare nicht versiegelte Randbereiche. Vereinfachte Straßenquerschnitte lassen sich im Zuge von Komplettsanierungsmaßnahmen, begleitend zu verkehrsberuhigenden Maßnahmen (z.B. Senken zugelassener Höchstgeschwindigkeiten) oder im Rahmen von Straßenbauprojekten umsetzen. Soweit bekannt, wurde der vereinfachte Straßenquerschnitt vor allem im Zuge von Asphaltierungen/Straßenneubauten umgesetzt, beispielsweise in Waidhofen an der Ybbs und in St. Leonhard am Walde (Kössl, 2022).

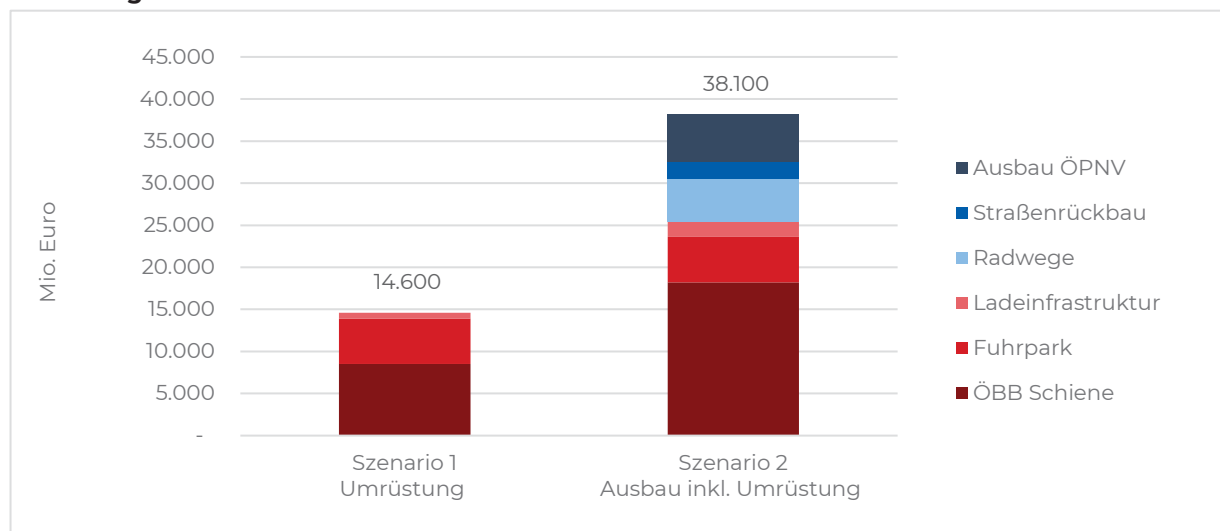
Auch in Kärnten gibt es Ambitionen und Maßnahmen zur Reduktion der versiegelten Verkehrsfläche von überbreiten Straßen. So wurde zum Beispiel 2015 die Landesstraße B83 zwischen Riegersdorf und Arnoldstein um drei Meter verschmälert, wodurch Grünstreifen und ein Fahrradweg entstehen konnten (Anninger, 2022). Mit dem Ziel der Verkehrsberuhigung begann zudem die Querschnittsanpassung der Packer Bundesstraße (B70) von vier auf zwei Fahrstreifen auf einer Länge von insgesamt acht Kilometern. Auch hier wird die freiwerdende Fläche als Radweg genutzt werden (KLICK Kärnten, 2021; Müllauer, 2022). Im Sinne der Verkehrssicherheit, der Lärmentlastung, von Kostenersparnissen und der Forderungen von Anwohner:innen wird laut Volker Bidmon, Leiter der Straßenbauabteilung im Amt der Kärntner Landesregierung, in Kärnten bei Sanierungsarbeiten schon seit einigen Jahren das Rückbaupotenzial für Straßen mitgedacht (VCÖ, 2021b).

Zusätzlich zur Straßenredimensionierung bieten der gezielte Straßenrückbau, die Vermeidung des Straßenneubaus und die Reduktion und Entsiegelung von Parkplätzen hohes Klimaschutzpotenzial. Die Entsiegelung von oft als Parkfläche genutzten Hauptplätzen könnte zudem zur Belebung von Stadt- und Ortskernen beitragen. Für verbleibende Parkplätze könnte eine teilweise Entsiegelung, z.B. mittels Rasengittersteinen oder die Ausstattung mit PV-Dächern verpflichtend gemacht werden. Die von der Niederösterreichischen Wohnbauforschung geförderte Studie „Klimafitte Parkplätze – Durch Entsiegelung der sommerlichen Hitze entgegensteuern“ zeigt beispielsweise, dass Parkplätze aus Rasengittersteinen als Alternative zum Asphalt ein Vielfaches mehr an Wasser aufnehmen, was zudem eine Entlastung der Abwasserkanäle mit sich bringt (Natur im Garten, 2020). Unterstützend dazu fördert der niederösterreichische „Blau-Gelbe Bodenbonus“ Gemeinden seit 2022 bei der Entsiegelung von Park- und Hauptplätzen (Land Niederösterreich, 2022). Maßnahmen wie diese erfordern jedoch in erster Linie weniger Investitionen als die Schaffung entsprechender Rahmenbedingungen.

3.1.4 SZENARIEN-ÜBERBLICK: GESAMT- UND MEHRINVESTITIONEN IN DEN ÖFFENTLICHEN KAPITALSTOCK VERKEHR

Um die Klimaziele des österreichischen Regierungsprogramms im Bereich Verkehr zu erreichen und Klimaneutralität bis 2040 zu gewährleisten, sind vor allem im Sektor Verkehr erhebliche Investitionen in emissionsfreie Technologien und klimafreundliche Infrastruktur nötig. Die vorliegende Analyse zeigt ein hohes Investitionspotenzial a) zur Umrüstung des fossilen öffentlichen Kapitalstocks (Szenario 1) und b) zur Schaffung von klimaneutraler Mobilitätsinfrastruktur im gesamten öffentlichen Raum (Szenario 2).

Abbildung 9: Gesamtinvestitionen im Bereich Verkehr bis 2030¹⁾



| Gesamtinvestitionen | Szenario 1 Umrüstung | Szenario 2 Ausbau inkl. Umrüstung |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|
| ÖBB Schiene | 8.500 | 18.200 |
| Fuhrpark | 5.400 | 5.400 |
| Ladeinfrastruktur | 700 | 1.800 |
| Radwege | - | 5.100 |
| Straßenrückbau | - | 2.000 |
| Ausbau ÖPNV | - | 5.600 |
| Gesamt | 14.600 | 38.100 |

1) Klimarelevante öffentliche Gesamtinvestitionen in den Kapitalstock Verkehr bis 2030 in Mio. Euro (gerundet auf 100 Mio.).

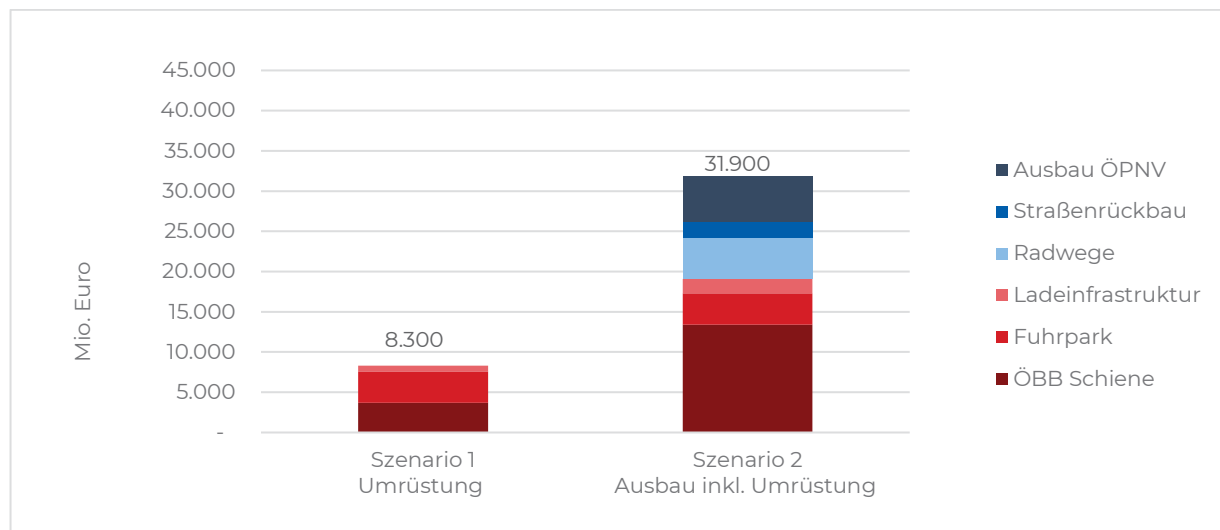
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023)

In Summe löst die Umrüstung des fossilen, öffentlichen Kapitalstocks ein **Gesamtinvestitionspotenzial** von rund 14,6 Mrd. Euro aus (Abbildung 9). Der Großteil davon fließt in die Umrüstung der ÖBB-Infrastruktur (8,5 Mrd. Euro), gefolgt von der Umrüstung in einen emissionsfreien Fuhrpark der öffentlichen Hand (5,4 Mrd. Euro) und dem Ausbau der dafür nötigen Ladeinfrastruktur. Die Investitionen in den zusätzlichen Aus- und Rückbau des Kapitalstocks (ohne Umrüstung) sind mit rund 23,5 Mrd. Euro deutlich höher und fließen vorwiegend in den Schienenausbau, in den ÖPNV-Ausbau, in die Dekarbonisierung des öffentlichen Fuhrparks und in die Errichtung von Radinfrastruktur. Investitionen in die Redimensionierung von Straßen wurden für diese Analyse mit 2 Mrd. Euro geschätzt. In Summe ergibt sich daraus ein Gesamtinvestitionspotenzial von 38,1 Mrd. Euro für *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)*.

Mehrinvestitionen machen rund 57 % bzw. 84 % der Gesamtinvestitionen in Szenario 1 bzw. Szenario 2 aus (Abbildung 10). Sie wurden im Falle der Fuhrparkumrüstung als Kostendifferenz zwischen einem emissionsfreien und einem fossil-basierten Fuhrpark

derselben Größe definiert. Im Bereich ÖBB Schiene wurden alle Investitionen der Szenarien 1 und 2, abzüglich der Reinvestitionen, als Mehrinvestitionen definiert. Der ÖPNV-Ausbau, der Radwegeausbau, der Ausbau der Ladeinfrastruktur und der Straßenrückbau wurden zu 100 % als Mehrinvestitionen definiert.

Abbildung 10: Mehrinvestitionen im Bereich Verkehr bis 2030¹⁾



| Mehrinvestitionen | Szenario 1 Umrüstung | Szenario 2 Ausbau inkl. Umrüstung |
|-------------------|----------------------|-----------------------------------|
| ÖBB Schiene | 3.700 | 13.400 |
| Fuhrpark | 3.900 | 3.900 |
| Ladeinfrastruktur | 700 | 1.800 |
| Radwege | - | 5.100 |
| Straßenrückbau | - | 2.000 |
| Ausbau ÖPNV | - | 5.600 |
| Gesamt | 8.300 | 31.900²⁾ |

1) Mehrinvestitionen für den Klimaschutz im Bereich Verkehr bis 2030 in Mio. Euro (gerundet auf 100 Mio.)

2) Die Summe bezieht sich auf die ungerundeten Einzelwerte. Rundungsdifferenzen werden nicht berücksichtigt.

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023).

3.2 GEBÄUDE

In öffentlichen Gebäuden liegt ein enormes Investitionspotenzial für Klimaschutz. Die wichtigsten Maßnahmen in diesem Bereich sind die wichtigsten Maßnahmen die thermische Verbesserung der Gebäudehülle sowie die Umstellung der Heizsysteme auf erneuerbare Energieträger. Diese Maßnahmen wurden deshalb in Bezug auf den öffentlichen Kapitalstock quantifiziert.

Anders als in den Emissionssektoren Energie und Verkehr bedarf es im Gebäudesektor keines systematischen Ausbauprogramms. Zu diesem Schluss kommen aktuelle Modellierungen, die in den Szenarien eine Einhaltung der nationalen Klimaschutz- sowie Ressourcenziele Österreichs unterstellen (Haas et al., in preparation). Daher sind die hier vorgestellten Maßnahmen identisch für die beiden Szenarien. Es wird in beiden Szenarien davon ausgegangen, dass der bestehende öffentliche Gebäudebestand im Sinne von Heizungstausch und thermischer Sanierung umgerüstet wird. Um die Aspekte soziale und räumliche Ungleichheit, Gebäudeemissionen und Zersiedelung vollumfassend adressieren zu können, braucht es laut *APCC Special Report Strukturen für ein klimafreundliches Leben* zusätzliche Bereitstellung von sozialem Wohnbau unter hohen ökologischen Standards (APCC, 2023; Essletzbichler et al., 2023). Diese sollte aber vorrangig auf die Umnutzung des

Bestands fokussieren, denn hier liegen die größten Potenziale für klimasoziale Wohnpolitik (u.a. zu Ermgassen et al., 2022). Darüber hinaus wird sozialer Wohnbau zu einem wesentlichen Teil durch Gemeinnützige Wohnbauträger bereitgestellt, die nur teilweise dem öffentlichen Sektor zugeordnet sind.

Durch eine Verschneidung der Daten des österreichischen Gebäude- und Wohnungsregisters (AGWR II) mit dem Energiebedarfsmodell des Umweltbundesamts sowie ergänzend mit dem Grundbuch, kann der Investitionsbedarf öffentlicher Gebäude im Bereich Heizen und Sanierung geschätzt werden. Für eine detailliertere Auswertung von Eigentümerkategorien wurden AGWR II-Daten über eine Verschneidung mit dem Grundbuch ergänzt. Dabei konnten in einem ersten Schritt den 9 verschiedenen Eigentümertypen aus dem AGWR II eine Gewichtung hinsichtlich ihrer Bedeutung für den öffentlichen Gebäudekapitalstock zugeordnet werden (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Gewichtung der Eigentümertypen des AGWR II am öffentlichen Kapitalstock.

| Eigentümertyp nach AGWR II | Anteil im öffentlichen Kapitalstock |
|---|-------------------------------------|
| [P] Privatperson(en) | 0 % |
| [B] Bund | 100 % |
| [L] Land | 100 % |
| [G] Gemeinde | 100 % |
| [O] andere öffentlich (rechtliche) Körperschaft | 100 % |
| [V] Gemeinnützige Bauvereinigung | 30 % (Schätzung) |
| [S] sonstiges Unternehmen | 10 % (Schätzung) |
| [A] anderer Eigentümer | 5 % (Schätzung) |
| [U] nicht bekannt | 5 % (Schätzung) |

Quelle: Eigene Darstellung (Umweltbundesamt, 2023).

Ergänzende Informationen zu den Eigentümer:innen liegen aus einer zusätzlichen Erhebung der TU Wien (Banabak et al., in preparation) vor, die ausgehend von den Grundbuchdaten mithilfe der Unternehmensdatenbank Orbis eine Typisierung aller Liegenschaftseigentümer für Wien vorgenommen hat.

3.2.1 SZENARIO 1: THERMISCHE VERBESSERUNG DER GEBÄUDEHÜLLE

Die Grundlage für die Maßnahmenbewertung bilden Kosten und Aktivität der thermischen Renovierung gemäß der Entwicklung im Transition-Szenario (Umweltbundesamt, 2023d) des Umweltbundesamts (Modellierung durch e-think, 2023). Bis 2050 werden rund 65 % der Dienstleistungsgebäude und rund 63 % der Wohngebäude aus dem aktuellen Gebäudebestand thermisch verbessert. Zur Anpassung an das aktuelle Preisniveau wurden die realen Investitionskosten um 20 % erhöht. Die Renovierungskosten wurden unter Zuhilfenahme der Bruttogrundflächen nach Eigentümertyp aus dem AGWR II (bzw. aus dem Grundbuch für Wien) auf Gebäude im öffentlichen Kapitalstock zugeordnet. Zur Detaillierung der Gebäudekategorien aus dem AGWR II wurde das Energiebedarfsmodell des Umweltbundesamts genutzt (vgl. NIR 2023: Umweltbundesamt, forthcominga).

3.2.2 SZENARIO 1: HEIZUNGSTAUSCH

Die Maßnahmenbewertung der vollständigen Umstellung fossiler Heizungen (Kohle, Öl, Erdgas) auf dekarbonisierte Energiesysteme (Biomasse, Wärmepumpe, Fernwärme) basiert auf Vorarbeiten des Umweltbundesamts für das BMK zur Wirkungsabschätzung des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes (Umweltbundesamt, 2022a) unter Verwendung von Kostensätzen gemäß AEA et al. (2022). Die heizungsbezogene Information des AGWR II für Gebäude im öffentlichen Kapitalstock (im Verhältnis zu jener für alle Gebäude je Kategorie) nach Eigentümertyp aus dem AGWR II (bzw. aus dem Grundbuch für Wien) wurde für die Abschätzung des aktuellen fossilen Heizungsbestands im öffentlichen Kapitalstock

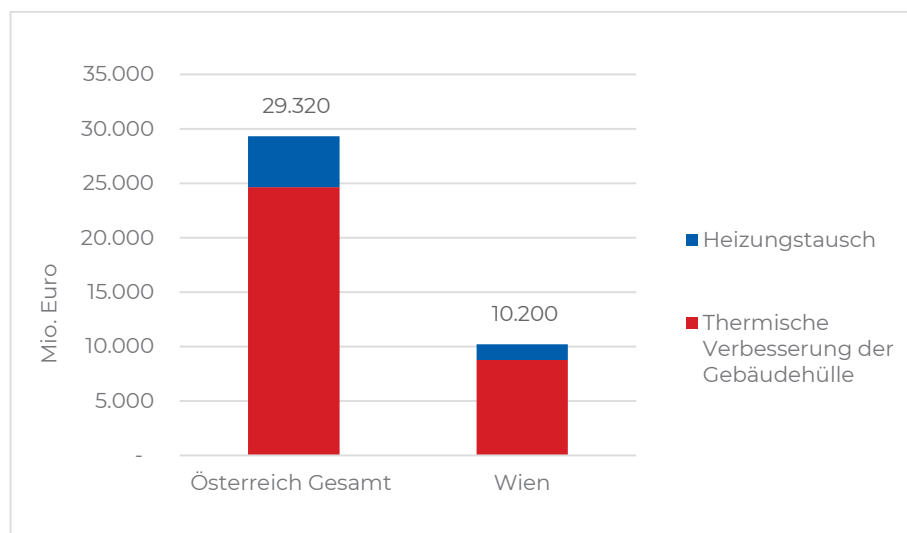
verwendet. Das Energiebedarfsmodell des Umweltbundesamts wurde zur Detaillierung der Gebäudekategorien aus dem AGWR II eingesetzt (Umweltbundesamt, 2023c).

3.2.3 SZENARIEN-ÜBERBLICK: GESAMT- UND MEHRINVESTITIONEN IN DEN ÖFFENTLICHEN KAPITALSTOCK GEBÄUDE

Anhand oben beschriebener Methodik ergeben sich im Gebäudebereich **Gesamtinvestitionen** von 29,3 Mrd. Euro. Davon entfallen ca. 24,6 Mrd. Euro auf die thermische Verbesserung der Gebäudehülle und 4,7 Mrd. Euro auf den Heizungstausch (Abbildung 11). Die eigens für Wien durchgeführten Berechnungen ergeben insgesamt ca. 10,2 Mrd. Euro, wovon ca. 8,8 Mrd. Euro auf die thermische Sanierung, sowie ca. 1,4 Mrd. Euro auf den Heizungstausch entfallen.

Da dieses Szenario insgesamt eine Umrüstung des öffentlichen Kapitalstocks bedeutet und kein Ausbau von öffentlichen Gebäuden für den Klimaschutz angenommen wurde, fallen Szenario 1 und Szenario 2 hier zusammen.

Abbildung 11: Gesamtinvestitionen im Bereich Gebäude bis 2030¹⁾



1) Klimarelevante öffentliche Gesamtinvestitionen in den Kapitalstock Gebäude bis 2030 in Mio. Euro (gerundet auf 100 Mio.).

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023)

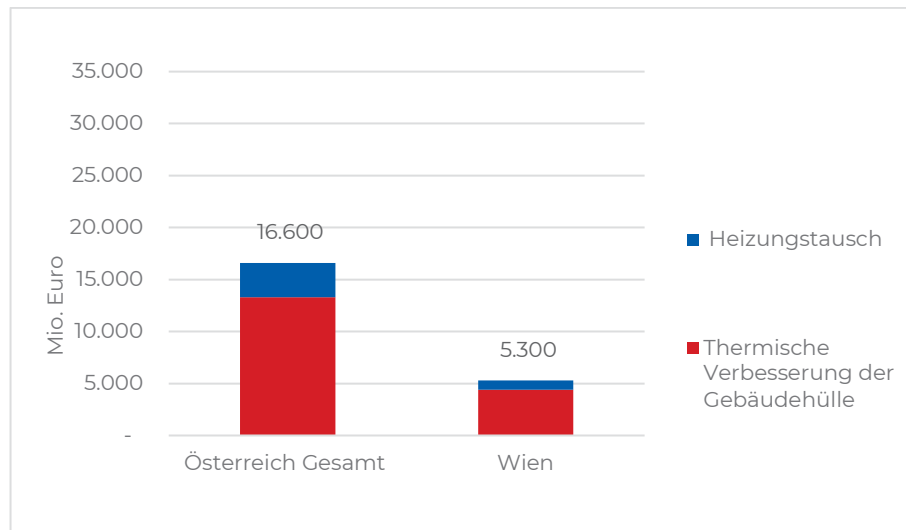
Mehrinvestitionen in Abgrenzung von Gesamtinvestitionen: Da in diesem Szenario eine hohe Ambition der thermischen Sanierung und des Heizungstauschs für Gebäude im Eigentum der öffentlichen Hand angenommen wird, gehen wir davon aus, dass diese Verbesserungen des öffentlichen Kapitalstocks jedenfalls bis 2030 umgesetzt werden können. Wir gehen somit - basierend auf den Szenarien-Berechnungen des Umweltbundesamts (2023d) und entsprechenden modellgestützten Expert:innenabschätzungen - davon aus, dass bei der Verbesserung der Gebäudehülle rund 46 % der Investitionen auch ohne größere Klimaschutzambitionen durchgeführt worden wären. Beim Heizungstausch setzten wir hier 30 % an. Diese Anteile an den notwendigen Investitionen werden als Fortführung eines Status Quos betrachtet und somit von den Gesamtinvestitionen abgezogen.

Bringt man diese Anteile, also ca. 11,3 Mrd. Euro für die thermische Sanierung der Gebäudehülle sowie ca. 1,4 Mrd. Euro für den Heizungstausch von den Gesamtinvestitionen zum Abzug, erhält man folgende Zahlen für die Mehrinvestitionen im Gebäudebereich: ca.

13,3 Mrd. Euro für die thermische Verbesserung der Gebäudehülle, sowie ca. 3,3 Mrd. Euro für den Heizungstausch, insgesamt also ca. 16,6 Mrd. Euro an Mehrinvestitionen (Abbildung 12). Die Mehrinvestitionen für Wien befinden sich in einer sehr ähnlichen Relation – 50 % der

Abbildung 12: Mehrinvestitionen im Bereich Gebäude bis 2030¹⁾

Investitionskosten für thermische Sanierung bzw. 32 % für Heizungstausch wären ohne zusätzliche Klimaschutzambition ergriffen worden. Die Mehrinvestitionen summieren sich auf ca. 5,3 Mrd. Euro, wovon ca. 4,4 Mrd. Euro auf thermische Sanierung entfallen.



1) Klimarelevante öffentliche Mehrinvestitionen in den Kapitalstock Gebäude bis 2030 in Mio. Euro.

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023)

3.3 ENERGIE

Im Investitionsbereich Energie ist vorweg auf die vielfältigen Ziele einer zukunftsfähigen Energieversorgung hinzuweisen. Diese reichen von Versorgungssicherheit und Resilienz über die Sicherung eines universellen Zugangs bis zur ökologischen Nachhaltigkeit. In der Vergangenheit sind diese Ziele in einem Umfeld, das vorrangig auf einzelwirtschaftlicher Gewinnoptimierung im europäischen Energiemarkt ausgerichtet ist, in den Hintergrund gerückt – und zwar auch bei vielen öffentlichen Unternehmen. Angesichts dessen bedarf es einer Kurskorrektur in der Steuerung und Priorisierung der Zielsetzungen im öffentlichen Sektor. Dabei ist auch darauf Bedacht zu nehmen, dass die Lastenteilung beim notwendigen Umbau des Energiesektors fair zwischen unterschiedlichen Gruppen gestaltet wird. Exemplarisch zeigt sich dies etwa bei der Mittelaufbringung für den Um- bzw. Ausbau des Stromnetzes für die Energiewende, die bisher übermäßig auf Haushalten lastet (Plank & Doan, 2019). Über diesen Einzelfall hinaus zeichnet sich in den letzten Jahren ein zunehmender Konsens darüber ab, dass effektive Klimaschutzpolitik gesellschaftliche Verteilungsfragen systematisch integrieren muss (u.a. APCC, 2023; IPCC, 2023).

Darüber hinaus ist anzumerken, dass rechtliche Rahmenbedingungen für den Staat und seine Unternehmen (u.a. Genehmigungsverfahren, Flächenwidmung, föderale Strukturen) und Angebotsengpässe unter anderem wegen unzureichender Qualifizierungsmaßnahmen wesentliche kritische Faktoren für das Gelingen der unten angenommenen Maßnahmen sind. Diese rechtlichen Rahmenbedingungen können allerdings im Rahmen dieser Studie nur implizit unter der Annahme berücksichtigt werden, dass diese Rahmenbedingungen so gesetzt werden, dass sie die Umsetzung der hier vorgeschlagenen Maßnahmen ermöglichen.

Im Energiesektor bedarf es in den kommenden Jahren substanzieller Investitionen, um konkrete Klimaziele aus dem Regierungsprogramm (z.B. Klimaneutralität bis 2040) zu erreichen. Es ist jedoch wichtig im Rahmen dieser Studie zu betonen, dass jede Zielerreichung nur im Sinne der Umrüstung und des Ausbaus des öffentlichen Kapitalstocks betrachtet wird - und nicht ein gesamt-energetisch-wirtschaftliches Szenario von Klimazielerreichung(en) (die den privaten Sektor miteinschließen) konstruiert wird. Somit ist die methodische Herangehensweise in dieser Studie insbesondere im Energiebereich fundamental unterschiedlich z.B. zu den Energie- und Treibhausgasszenarien (Umweltbundesamt, 2023b, 2023a) des Umweltbundesamts, und somit nicht direkt mit diesen vergleichbar. Es werden für das Ausbauszenario (Szenario 2) jedoch die Erneuerbare-Energien-Ausbauziele des in Veröffentlichung befindlichen Transition Szenarios (Umweltbundesamt, 2023d) als Orientierungspunkt für die anteilmäßige Zielerreichung durch die öffentliche Hand verwendet.

Konkret wird für das *Szenario 1: Umrüstung des öffentlichen Kapitalstocks* das öffentliche Investitionspotenzial im Energiebereich für die Umrüstung des öffentlichen fossilen Kraftwerksparks durch einen entsprechenden Ausbau von Windkraft, PV, Fernwärme und Abwasserwärmenutzung erhoben. In Szenario 1 werden im ersten Schritt Gesamtinvestitionen betrachtet, weshalb auch Ersatzinvestitionen in die Netzinfrastruktur für die Bereitstellung der Energieversorgung durch weitgehend öffentliche Unternehmen (v.a. Strom- und Gasnetze) und in geringem Ausmaß die Zusatzinvestitionen für den Ausbau des niederrangigen Stromnetzes berücksichtigt werden. Anknüpfend an die bereits bestehenden fossilen Kapazitäten der Strom- und Wärmezeugung, die sich in öffentlichem Besitz befinden, wird somit die mögliche Rolle der öffentlichen Hand im Zuge der Umrüstung der Strom- und Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energieträgern diskutiert. Zudem wird berücksichtigt, dass die Gasversorgung weitgehend in der Hand öffentlicher Unternehmen ist, und die Ersatzinvestitionen im Gasbereich somit als Teil des Umrüstungsszenarios zu sehen sind. Danach wird in *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)* eine höhere Ambition der öffentlichen Hand für den Umwelt- und Klimaschutz dargestellt. Dies wird anhand des ambitionierteren Ausbaupfades für erneuerbare Energien aus dem sich in Veröffentlichung befindenden Transition Szenarios umgesetzt, sowie der dafür erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen (u.a. zusätzliche Netzinfrastruktur, Strom- und Energiespeicher). Die daraus resultierenden zusätzlichen Investitionspotenziale werden entsprechend quantifiziert.

3.3.1 SZENARIO 1: UMRÜSTUNG DES ÖFFENTLICHEN KAPITALSTOCKS

Umrüstung der öffentlichen fossilen Stromerzeugung und Wärmebereitstellung

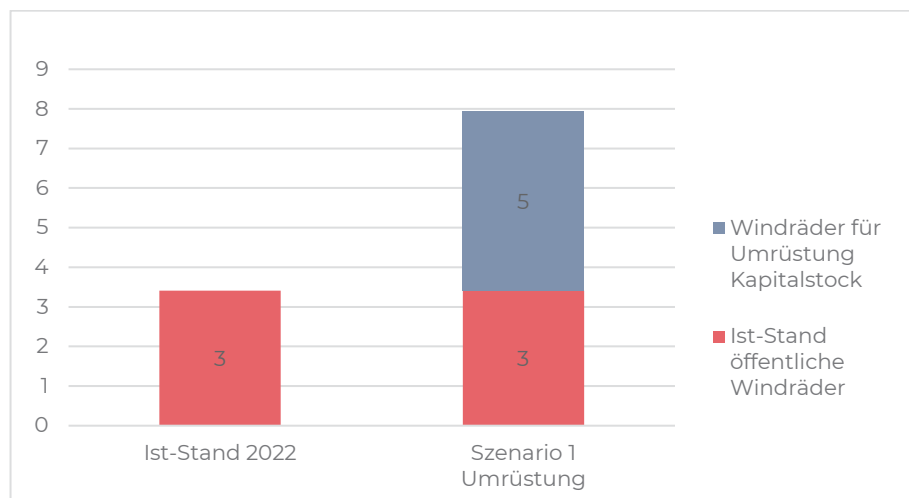
In etwa 21 % der inländischen Stromaufbringung bzw. 15 % der Stromaufbringung durch Energieversorgungsunternehmen (EVU) sowie die Hälfte der Fernwärmeaufbringung basieren aktuell noch auf fossilen Energieträgern. Die Umrüstung des öffentlichen fossilen Kraftwerksparks in eine auf erneuerbaren Energiequellen basierte Energiebereitstellung stellt die Hauptkomponente von *Szenario 1: Umrüstung des öffentlichen Kapitalstocks* dar. Dabei wird als Voraussetzung für den Erhalt des öffentlichen Kapitalstocks angenommen, dass die Umrüstung der öffentlichen Energieerzeugung zu 100 % durch die öffentliche Hand erfolgt.

Im ersten Schritt wurde die für eine Umrüstung zu ersetzende fossile energetische Leistung ermittelt. Dafür wurde die Menge an öffentlich erzeugtem fossilem Strom und fossiler Wärme auf Basis der Energiebilanz 2021 (Statistik Austria, 2021) erhoben. Im Jahr 2021 wurden insgesamt rund 9 TWh Strom und 10 TWh Fernwärme durch öffentliche Energieversorgungsunternehmen (EVUs; KWKs, KWs, Heizwerke) aus fossilen Quellen erzeugt.

In *Szenario 1: Umrüstung des öffentlichen Kapitalstocks* im Energiebereich wird die fossile Stromerzeugung der öffentlichen Hand (9 TWh) komplett auf Wind (4,5 TWh), Photovoltaik (3,6 TWh) und Wasserkraft (0,9 TWh) umgestellt. Da der Ausbau erneuerbarer Technologien vor allem in den Bereichen Wind und PV erwartet wird, werden im Folgenden der Status Quo sowie das Umrüstungs-Szenario für PV und Wind im Vergleich zum Status Quo genauer betrachtet.

Im Rahmen des in Abbildung 13 dargestellten *Szenario 1: Umrüstung des öffentlichen Kapitalstocks* installiert die öffentliche Hand über den Status Quo von 3 TWh hinaus ca. 5 TWh pro Jahr Windkraft zusätzlich. Dies entspricht einer zusätzlichen Gesamtleistung von circa 2 GW Windkraft.

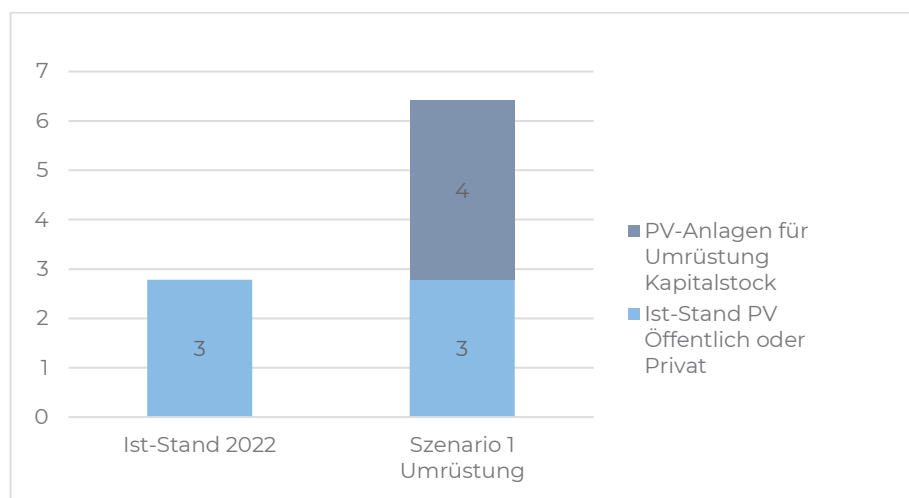
Abbildung 13: Windkraft – Status Quo und Umrüstung öffentliche Hand in TWh



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023).

Im Rahmen des in Abbildung 14 dargestellten *Szenario 1: Umrüstung des öffentlichen Kapitalstocks* installiert die öffentliche Hand über den Status Quo von rund 3 TWh hinaus zusätzlich 4 TWh pro Jahr Photovoltaik. Dies entspricht einer zusätzlichen installierten Gesamtleistung von circa 4 GW Photovoltaik.

Abbildung 14: Photovoltaik – Status Quo und Umrüstung öffentliche Hand in TWh



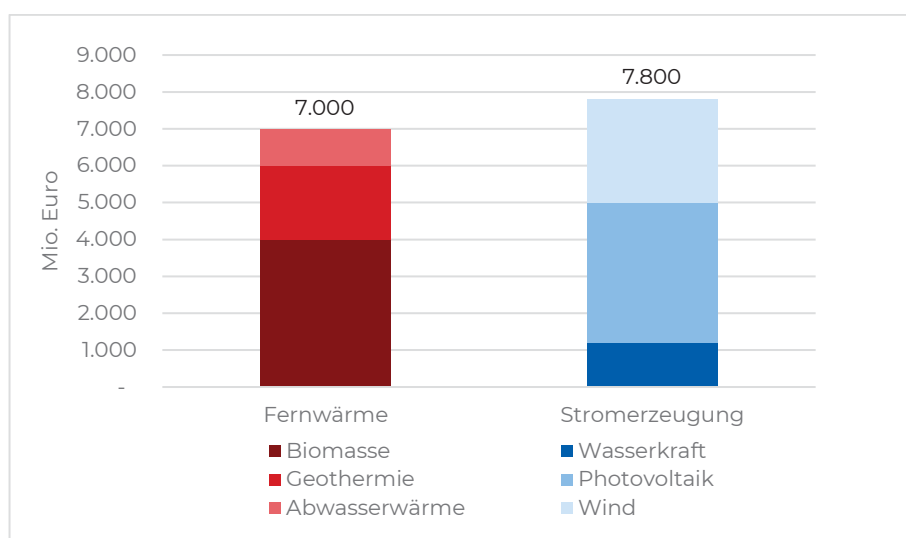
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023).

Die öffentliche fossile Fernwärme (10 TWh) wird ebenfalls zur Gänze auf erneuerbare Energieträger umgerüstet - mittels Biomasse (4 TWh), Abwärme aus Gaskraftwerken der

Industrie (2 TWh), Abwasserwärme (2 TWh) und Geothermie (2 TWh)¹⁴. Da der Fokus in Szenario 1 auf der Umrüstung des bestehenden öffentlichen Kraftwerksparks liegt, bleibt der mögliche Ausbau an erneuerbarem Strom (zur Deckung der Nachfrage aus Mobilität und Industrie) und der bis 2030 leicht steigende Fernwärmebedarf unberücksichtigt. Diese genannten Aspekte werden jedoch in *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)* behandelt.

Die erforderlichen Investitionen für Umrüstung auf erneuerbare Energieträger wurden mittels Investitionskosten installierter Leistung ermittelt. Insgesamt entstehen durch die Umrüstung der öffentlichen fossilen Fernwärmeerzeugung im Ausmaß von 10 TWh Investitionspotenziale von 7 Mrd. Euro und für die Umrüstung der Stromerzeugung im Ausmaß von 9 TWh 7,8 Mrd. Euro. Dies summiert sich zu einem gesamten Umrüstungspotenzial von 15 Mrd. Euro (Abbildung 15).

Abbildung 15: Investitionspotenzial für die Umrüstung der öffentlichen fossilen Energieerzeugung bis 2030



| Investitionspotenzial in Mio. Euro | Fernwärme | Stromerzeugung |
|------------------------------------|--------------|----------------|
| Biomasse | 4.000 | |
| Geothermie | 2.000 | |
| Abwasserwärme | 1.000 | |
| Wasserkraft | | 1.200 |
| Photovoltaik | | 3.800 |
| Wind | | 2.800 |
| Gesamt | 7.000 | 7.800 |

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023)

Nutzung von Abwasserwärme

Eine wichtige Maßnahme zur Umrüstung der Wärmebereitstellung betrifft die Nutzung der Abwasserwärme aus kommunalen Kläranlagen. Insgesamt gibt es in Österreich laut Branchenbild Abwasser (2020) neben mehr als 15.554 Kleinkläranlagen (Versorgungsgebiete < 50 EinwohnerInnen) und 44 Industrie- und Gewerbekläranlagen („Direkteinleiter“) weitere 1.927 kommunale Kläranlagen. Für die Erschließung des Wärmepotenzials kommen allerdings nur Anlagen ab einer Mindestgröße in Betracht, da vor allem kleinere kommunale Kläranlagen eine durchschnittlich niedrigere Abwassertemperatur aufweisen. Vor diesem Hintergrund kommt eine konservative Abschätzung des Umweltbundesamts (2022) auf ein theoretisch nutzbares Potenzial von 2 TWh pro Jahr für jene 387 kommunalen Kläranlagen,

¹⁴ Anteile der Technologien an der Umrüstung stammen aus Abschätzungen der Energieexpert:innen des Umweltbundesamts.

die Siedlungsgebiete mit mehr als 5.000 EinwohnerInnen versorgen. Ausgehend von Investitionskosten von rund 500 Euro je installierten kWh (Enervis 2017) ergibt dies ein potenzielles Investitionsvolumen von etwas mehr als 1 Mrd. Euro.

Infobox 3: Kommunale Kläranlagen als Ressourcendrehkreise

Die brachliegende Ressource Abwasser wird zunehmend als Energiequelle genutzt. Dabei wird den kommunalen Abwässern mittels Wärmepumpen Restwärme entzogen. Die so gewonnene Energie kann im Anschluss etwa für die Bereitstellung von Warmwasser für Fernwärmenetze genutzt werden. Attraktiv erscheint diese Lösung, weil sich viele Kläranlagen in siedlungsnahen Gebieten befinden, die mit (bestehenden oder neu zu errichtenden) Fernwärmenetzen gekoppelt werden können. Für den Betrieb der Wärmepumpe muss Energie aufgebracht werden, wobei hier unterschiedliche Kombinationen möglich sind. Dies reicht von den im Klärprozess anfallenden Gasen über PV-Anlagen bis zu (Klein-)Wasserkraft wie die zwei folgenden Beispiele verdeutlichen.

In Wien wird derzeit eine der größten Fernwärmeanlagen errichtet. In der Vollausbaustufe sollen damit rund 110.000 Haushalte in Wien mit Fernwärme versorgt werden. Die notwendige zusätzliche Energie für den Betrieb der Wärmepumpen wird aus dem Donaukraftwerk Freudenau sowie lokalen erneuerbaren Energiequelle vor Ort gewonnen.

Aber auch in kleineren Gemeinden wie etwa der oststeirischen Stadt Gleisdorf wird diese Technologie für das Erwärmen von Warmwasser für das Fernwärmenetz herangezogen. Ein Co-Benefit ist die Verbesserung der Gewässerökologie, da das geklärte Abwasser nach Entzug der Abwärme mit niedrigerer Temperatur in Fließgewässer eingeleitet wird (Green Energy Lab, 2022).

Ersatzinvestitionen und zusätzliche Investitionen in Stromnetzinfrastruktur

Der Ausbau von Erneuerbaren Stromquellen im Umrüstungsszenario verlangt einen gleichzeitigen Ausbau des Stromnetzes zur Verteilung an Endnutzer:innen. Dafür wird ein Ausbau der Nieder- und Mittelspannungsnetze von zusätzlich ca. 1 Mrd. Euro angenommen. In der Betrachtung der Gesamtinvestitionen werden zudem Ersatzinvestitionen berücksichtigt. Bei der Abschätzung der betreffenden Investitionspotenziale stützt sich diese Studie wesentlich auf die Studien von AIT und Frontier Economics (2022) sowie Österreichs Energie (2020). Insbesondere aus der Studie von AIT und Frontier Economics (2022) gehen Ersatzinvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock von 7,3 Mrd. Euro hervor, die in das Umrüstungsszenario (Szenario 1) einfließen. Das ergibt in Summe 8,3 Mrd. Euro für den Ausbau der Stromnetzinfrastruktur in Szenario 1.

Investitionen in Gasnetze und Biogaskompressoren

Insgesamt geht diese Studie anhand von Expert:innen-Abschätzungen des Umweltbundesamts auf Basis von Information einer Veranstaltung zum Stakeholder-Dialog zum Österreichischen integrierten Netzinfrastukturplan (ÖNIP) am 28.03.2023 von insgesamt 600 Mio. Euro Investitionen in das Gasnetz bis 2030 aus. Da die Bereitstellung der Gasversorgung u.a. für den späteren Umstieg auf Biogas und Wasserstoff im Rahmen dieser Studie weiterhin als klimarelevant angesehen wird und zum Großteil von öffentlichen Unternehmen erbracht wird, werden diese Investitionen in Szenario 1 inkludiert. Ein Großteil davon sind Reinvestitionen in die Erneuerung des bestehenden Gasnetzes, außerdem inkludiert Szenario 1 den Anschluss von Biogasanlagen an das Gasnetz. Zusätzlich werden für die Einspeisung von Biogas in die Gasnetze Biogas-Kompressoren benötigt. Basierend

auf Expert:innenabschätzungen des Umweltbundesamts wurden hier die Kosten explorativ abgeschätzt. Auf Basis der unterstellten Ausbauzahlen wird dabei von der Installation von 150 neuen Kompressoren ausgegangen – bei ca. 2 Mio. Euro pro Kompressor ergibt sich insgesamt ein Investitionspotenzial von 300 Mio. Euro.

Insgesamt ergeben die Investitionen im Bereich Gasnetze und Kompressoren für Szenario 2 eine Summe von 900 Mio. Euro.

3.3.2 SZENARIO 2: AUSBAU DES ÖFFENTLICHEN KAPITALSTOCKS

Abgesehen von der Umrüstung ihres öffentlichen fossilen Kraftwerkparcs zur Stromerzeugung, kann und soll die öffentliche Hand eine zentrale Rolle in der öffentlichen Stromversorgung im Zuge der Energiewende einnehmen. Die erneuerbare Stromerzeugung 2030 fußt vor allem auf dem Ausbau von Wind- und Sonnenenergie und zu einem kleineren Anteil von Wasserkraft. Grund für diese Annahmen ist, dass Wind und PV die höchsten Wachstumspotenziale der erneuerbaren Stromaufbringung aufweisen, wobei Wind die höheren Vollaststunden ermöglicht und damit attraktiver ist.

Zusätzlicher Ausbau Wasserkraft

Da Stromproduktion aus Wasserkraft aktuell fast vollständig durch öffentliche Unternehmen gewährleistet wird, wird auch im Falle des Wasserkraftausbaus bis 2030 gemäß Szenarienarbeiten des Umweltbundesamts¹⁵ eine vollständige Umsetzung durch die öffentliche Hand angenommen. Bis 2030 werden insgesamt rund 5 TWh Strom aus Wasserkraft durch Revitalisierung bestehender Anlagen und Neubau ausgebaut, die ein Investitionsvolumen von rund 6,7 Mrd. Euro durch die öffentliche Hand auslösen.

Im Fall des Ausbaus von Wind- und Sonnenenergie bis 2030 ist anhand der aktuellen Marktanteile ein deutlich höherer, nichtöffentlicher Anteil absehbar. In den folgenden beiden Unterkapiteln wird die Abschätzung der Investitionspotenziale für die öffentliche Hand im Detail beschrieben.

Zusätzlicher Ausbau Windkraft

Mit Stand Ende 2022 gibt es in Österreich insgesamt (privat und öffentlich) 1.374 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 3.586 Megawatt bzw. 9 TWh. Nach persönlicher Rücksprache mit der IG Windkraft sind 38 % der installierten Leistung der öffentlichen Hand zuzuordnen. Für den nachfolgend erläuterten Ausbau von Windrädern wurden Schätzwerte ermittelt; basierend auf Daten der IG Windkraft zum aktuellen Windparkbestand und den erzeugten Energiemengen, den durchschnittlichen Investitionskosten pro installierter Leistung (Umweltbundesamt, 2023d), sowie ergänzenden Recherchen.

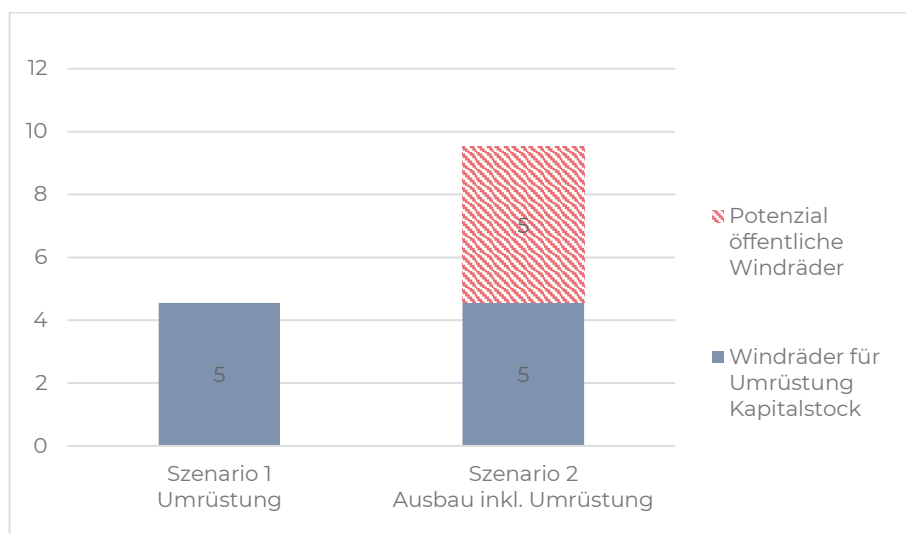
Zur Ermittlung des Investitionspotenzials für den zusätzlichen Ausbau (*Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)*) wird angenommen, dass die verbleibende Lücke zum Ziel-Ausbaupfad 2030 (21 TWh Wind bis 2030) unter der Federführung der öffentlichen Hand geschlossen wird (auf eigenen Flächen oder gepachtet). Da sich die genaue Höhe des öffentlichen Anteils bzw. der privaten Beteiligungen an einem öffentlich geführten Windkraftausbau nicht seriös abschätzen lassen, ist die erzeugte Energiemenge in Abbildung 16 schraffiert dargestellt. Dabei wird unterstellt, dass die öffentliche Hand hier mehr Verantwortung in der Steuerung und Entwicklung des Ausbaus als in der Vergangenheit übernehmen kann und soll. Dies scheint nicht nur angesichts des gebotenen

¹⁵ Basierend auf laufenden Arbeiten des Umweltbundesamts (siehe u.a. Veranstaltung Stakeholder Dialog zum ÖNIP 28.03.2023)

beschleunigten Ausbaus, sondern auch zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit von kritischen Infrastrukturen sowie aus Verteilungsgesichtspunkten zielführend.

Unter der Annahme¹⁶, dass die öffentliche Hand 70 % des besagten Zielerreichungsgaps übernimmt, baut sie in *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)* zusätzlich zum Umrüstungsszenario weitere 5 TWh Windkraft aus. In Summe ergeben sich in Szenario 2 gegenüber dem Status Quo zusätzliche 10 TWh Windkraft, die die öffentliche Hand gegenüber 2022 ausbauen kann. Pro TWh kostet der Ausbau von Windrädern 608 Mio. Euro. Insgesamt stellt der Wind-Ausbau in *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)* ein Investitionspotenzial von 6 Mrd. Euro dar.

Abbildung 16: Zusätzlicher Ausbau Windkraft durch die öffentliche Hand in TWh



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023)

Eine wesentliche Komponente für die Realisierbarkeit des Ausbaupfades liegt in den Teilhabemöglichkeiten sowie der Akzeptanz durch Bürger:innen (Agora Energiewende, 2020). Um diese sicherzustellen kann die öffentliche Hand verschiedene lokal bzw. regional orientierte Beteiligungsmodelle anbieten, um die ökonomische und politische Teilhabe an der Energiewende zu stärken. Wie Erfahrungen aus Dänemark nahelegen, kann durch innovative Beteiligungsmöglichkeiten nicht nur die Akzeptanz erhöht werden, sondern auch der Ausbau beschleunigt vorangetrieben werden (Dyrhauge, 2017). So gelang es Dänemark durch eine weitsichtige Politik aus seiner fossilen ausländischen Abhängigkeit in den 1970ern auszubrechen und bis Anfang der 2000er eine Eigenversorgung mit Energie sicherzustellen. Verknüpft war diese langfristige staatliche Agenda auch mit dem Aufbau eines eigenständigen Windkraftsektors, der Dänemark auch zu einem führenden Hersteller für Windturbinen gemacht hat (Cumbers, 2012).

Zusätzlicher Ausbau Photovoltaik

Im Nachfolgenden wird das öffentliche PV-Ausbaupotenzial mit der Unterscheidung Gebäudedächer und Freiflächen näher eingegrenzt.

In *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)* wird zusätzliche PV-Leistung basierend auf den technisch realisierbaren Potenzialen für Dach und Freifläche installiert. Laut Bestandsstatistik der E-Control (Stand 2022) gibt es 195.388 PV-Anlagen in Österreich. Die von Statistik Austria, Klima- und Energiefonds und OeMAG entwickelte PV-Landkarte zeigt mit Stand August 2022 eine Gesamtanzahl von PV-Anlagen von 183.706 mit

¹⁶ Annahme beruht auf Einschätzungen von und Konsultation mit den Energieexpert:innen des Umweltbundesamts.

einer Gesamtleistung von 569.056 kW_{peak}, die entweder von Klima- und Energiefonds oder OeMAG gefördert wurden (Statistik Austria, o. J.). Laut Analyse der Marktentwicklung 2021 im Auftrag des BMK handelte es sich bei den 2021 installierten Anlagen bei lediglich 11,2 % der installierten Anlagen um freistehende PV-Anlagen (auch wenn deren Anteil in Zukunft steigen wird). Die überwiegende Mehrheit der PV-Anlagen wurde bisher auf Dächern installiert (84,8 % Aufdach-Montage und 3,4 % dachintegriert). Nach persönlicher Rücksprache mit dem Klima- und Energiefonds gingen 47 % der seit 2014 geförderten PV-Leistung bzw. 19 % der geförderten PV-Anlagen¹⁷ an juristische Personen. Der Anteil der öffentlichen Hand ist allerdings ohne Sonderauswertungen der Förderdaten nicht abschätzbar.

Zunächst wurden die Dach-PV-Potenziale anhand der öffentlichen Gebäudedächer erhoben. Grundlage ist das in einer laufenden Studie (Umweltbundesamt, 2023d) ermittelte theoretisch-technische Potenzial von Dachflächen-PV in Höhe von 45,8 TWh/a (100 %), welches von Bebauungsdichte, charakteristischen Dachflächeneinstrahlungssummen (Nah- und Fern-Verschattung aus Realdaten), dem gesamten aktuellen Gebäudebestand und der lokalen Globalstrahlung abhängig ist. Das bis 2030 realisierbare Potenzial in Höhe von 7,8 TWh/a (17 %) (Umweltbundesamt, 2023d) ermittelt sich aus Abschlägen für Flächennutzbarkeit, wirtschaftlicher Realisierbarkeit sowie rechtlich organisatorisch und sozialer Umsetzbarkeit. Für 2040 liegt es bei 12,0 TWh/a (26 %). Das realisierbare Potenzial wurde unter Zuhilfenahme der überbauten Grundfläche nach Eigentübertyp aus dem AGWR II (bzw. aus dem Grundbuch für Wien) Gebäuden im öffentlichen Kapitalstock zugeordnet (vgl. Kapitel 3.2). Für 2030 beträgt das realisierbare Dachflächenpotenzial für Gebäude im öffentlichen Kapitalstock rund 0,9 TWh/a in Anlagen mit rund 859 MW_p zu Investitionskosten von rund 945 Mio. Euro (für Wien: rund 0,3 TWh/a, 265 kW_p, 292 Mio. Euro).

Im nächsten Schritt wurde das Investitionspotenzial für Freiflächen-PV erhoben. Im Rahmen eines hohen Ambitionsniveaus der öffentlichen Hand wird die nach der Zielerreichung verbleibende Lücke zu insgesamt ca. 21 TWh (Umweltbundesamt, 2023d) installierte Kapazität von PV in 2030, abzüglich des Gesamtpotenzials von 8TWh auf Dächern, unter Federführung der öffentlichen Hand in *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)* auf eigenen oder gepachteten Flächen geschlossen. Unter der Annahme, dass die öffentliche Hand 70 % des besagten Zielerreichungsgaps für Freiflächen übernimmt, baut die öffentliche Hand in Szenario 2 zusätzliche 4 TWh Freiflächen-PV-Anlagen aus.

Wie bereits im Falle des Windkraftausbaus ausgeführt, gehen wir dabei von einer gestärkten Rolle der öffentlichen Hand aus, insbesondere durch das Ausrollen von kooperativen bottom-up Modellen im Rahmen von Energiegemeinschaften (siehe dazu Infobox 4). Der potenzielle zusätzliche PV-Ausbau ist in

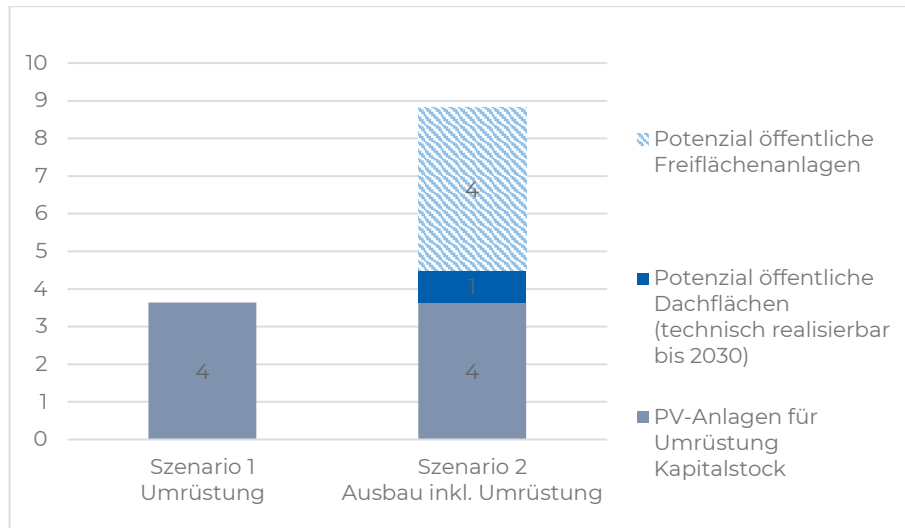
Abbildung 17 schraffiert dargestellt, da der genaue öffentliche Anteil bis 2030 (analog dem Anteil beim Ausbau der Windkraft), nur sehr grob abgeschätzt wurde. Die genannten Schätzungen bewegen sich innerhalb des von Fechner (2020) ermittelten technischen Freiflächen-Potenzials von 28-32 TWh p.a. (auf Wiesen, Hutweiden, Streuwiesen, Grünlandbrachen sowie 3 bzw. 5 % der Ackerfläche). Dabei entspräche die Obergrenze von 32 TWh p.a. einer in Anspruch genommenen Ackerfläche von 1.662 km² (Fechner, 2020).

Basierend auf den genannten Annahmen installiert die öffentliche Hand in Szenario 2 zuzüglich zu 1 TWh PV-Leistung auf Dachflächen PV-Anlagen auf Freiflächen mit einer jährlichen Leistung von 4 TWh. In Summe ergeben sich in *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)* zusätzlich 9 TWh PV-Ausbau durch die

¹⁷ Möglich ist die Förderung für juristische Personen durch den Klima- und Energiefond seit Programmjahr 2013. Bis Dezember 2020 war die förderbare Leistung auf 5 kW beschränkt und ab Dez 2020 wurde die förderbare Leistung auf 50 kW erhöht.

öffentliche Hand (Dach-PV, Freiflächen-PV und Umrüstung). Basierend auf den durchschnittlichen Installationskosten pro kW PV-Leistung (Umweltbundesamt, 2023d) kostet der zusätzliche PV-Ausbau 1,1 Milliarden pro TWh. Insgesamt stellt der PV-Ausbau in *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)* ein Investitionspotenzial von 9,5 Mrd. Euro dar.

Abbildung 17: Zusätzlicher Ausbau Photovoltaik durch die öffentliche Hand in TWh



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023)

Infobox 4: Agri-PV und kommunale Energienahversorgung

Der Ausbau von Photovoltaik wird in den kommenden Jahren verstärkt auch mittels Freiflächen-Anlagen erfolgen. Dabei sollte der Ausbau im Sinne der Energieraumplanung entlang unterschiedlicher Dimensionen wie etwa Anbindung an das Stromnetz, Nachfragekomponenten und Ausmaß und Typ von beanspruchten Flächen gezielt und von der öffentlichen Hand gesteuert erfolgen. Um die Versiegelung von landwirtschaftlichen Böden zu verhindern, können sogenannte Agri-PV-Anlagen als spezieller Typ von Freiflächenanlagen einen Doppelnutzen erzielen: einerseits aus der energetischen Nutzung durch PV, andererseits aus der landwirtschaftlichen Ernte. Dabei muss sichergestellt sein, dass die landwirtschaftliche Nutzung weiterhin überwiegt (das EAG sieht hier etwa 75 % der Gesamtflächen zur landwirtschaftlichen Produktion von pflanzlichen und tierischen Erzeugnissen vor). Inwiefern es zu einer Reduktion von landwirtschaftlichen Erträgen durch die etwas verringerten Nutzungsflächen kommt, wird in den letzten Jahren verstärkt untersucht. Beispielsweise ist davon auszugehen, dass durch die Verschattung der Bewässerungsbedarf reduziert werden kann und sich die Biodiversität erhöht. Die Effekte sind dabei von kontextspezifischen Faktoren wie Beschaffenheit der Böden, Nutzpflanzen, (mikro-)klimatischen Bedingungen sowie Anlagenart abhängig.

Im österreichischen Kontext lokaler Energiegemeinschaften könnte der Ausbau von Agri-PV eine weitere Komponente im Rahmen eines lokal verankerten und diversifizierten Energie-Mixes darstellen. So sieht etwa der im März 2023 präsentierte Entwurf des steirischen Sachprogramms „Erneuerbare Energie – Solarenergie“ vor, dass rund 2/3 des benötigten Ausbaus (gemessen am Flächenbedarf) durch Freiflächenanlagen zur Eigenversorgung der Siedlungsgebiete und Betriebe erreicht werden sollen (Land Steiermark, 2023). Neben der Errichtung auf Deponien und anderen belasteten bzw. versiegelten Flächen wäre hier eine verstärkte Integration von Agri-PV im Rahmen von kommunalen Public-Civic-Partnerships naheliegend.

Exkurs: Photovoltaikanlagen auf Schulen

Neben der thermischen Sanierung und dem Heizungstausch bietet auch das Anbringen von PV-Anlagen auf Dächern öffentlicher Gebäude großes Klimaschutzpotenzial.

In Zusammenarbeit mit der Bundesimmobiliengesellschaft (BIG) hat das Bildungsministerium ein Paket zur energieeffizienteren und nachhaltigeren Gestaltung von Schulbauten mit Schwerpunkt auf dem PV-Ausbau erarbeitet. Das bereits beschlossene Programm für mehr PV-Anlagen auf Bundesschulen sieht vor, dass in Zukunft alle Schulen der BIG im Rahmen von Neubau- und Sanierungsmaßnahmen bei technischer und wirtschaftlicher Eignung mit PV-Anlagen ausgestattet werden. 2022 waren 114 PV-Anlagen auf Schuldächern der BIG angebracht, bei 90 weiteren Schulen wurde die technische Eignung geprüft (Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H., 2022). Infobox 5 stellt das Pilotprojekt dieser Initiative vor.

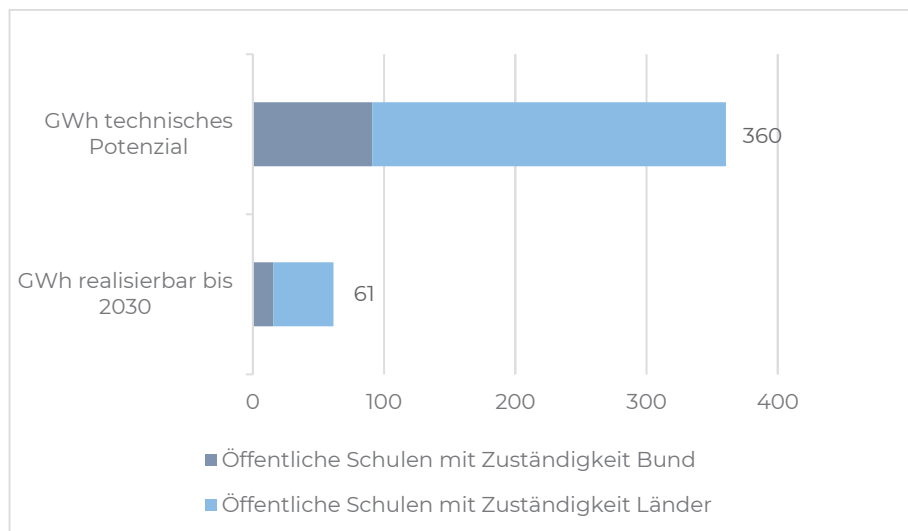
Infobox 5: Pilotprojekt PV auf Schulen

Ein für die 1.500 Bundesschulen richtungsweisendes Pilotprojekt dieses Programms ist die Höhere Bundeslehranstalt für wirtschaftliche Berufe (HLW 19) in der Straßergasse in Wien. Dort werden Wärmepumpen, Wärmespeicher und Pelletskessel mit einer Photovoltaikanlage (180 kWp) kombiniert. Mit dem durch die PV-Anlage gewonnenen Lokalstrom kann teilweise die Wärmeerzeugungsanlagen betrieben werden. Dies führe laut BIG im Vergleich zur alten Ölheizung zu einer CO₂-Einsparung von 95 %. Zudem würden durch die energieeffizienteren Lösungen Gelder für Anschaffungen frei, die vorher aufgrund hoher Ausgaben für Öl und Strom nicht zur Verfügung standen (wien.ORF.at, 2022).

Die Bundesschulen machen jedoch nur ein Viertel der gesamten öffentlichen Schulen in Österreich aus. Als Vorbild für die Potenzialnutzung der Landesschulen könnte das oberösterreichische Landesförderprogramm aus 2015 „PV macht Schule“ dienen, im Rahmen dessen sich bis einschließlich 2015 mehr als 360 Schulen (=40 % aller oberösterreichischen Volks-, Haupt- und Neuen Mittelschulen) mit einer installierten Gesamtleistung von 1.100 kWp beteiligten (Land Oberösterreich, o. J.).

Auf Basis der errechneten Dach-PV-Potenziale für öffentliche Gebäude im Sinne des technisch-theoretischen Potenzials sowie des bis 2030 realisierbaren Potenzials (siehe Kapitel 3.2), wurden die Berechnungen des Dachpotenzials gesondert für die AGWR-II-Eigentümerkategorie [09] öffentlich: Gebäude für Kultur-/Freizeit Zwecke sowie Bildungs- / Gesundheitswesen ausgewiesen, um diese Daten im nächsten Schritt auf alle öffentlichen Schulen herunterzurechnen. Auf Basis der Anzahl öffentlicher Schulen lässt sich ableiten, dass die insgesamt 5.941 öffentlichen Schulen in Österreich (Statistik Austria, 2022) ein bis 2030 realisierbares Potenzial für die Installation von PV-Anlagen im Leistungsumfang von rund 61 GWh jährlich haben (das technisch-theoretische Potenzial liegt bei 360 GWh) (Abbildung 18). Die bis 2030 realisierbaren 61 GWh entsprechen einem Investitionsvolumen von 67,5 Millionen für den PV-Ausbau auf allen öffentlichen Schuldächern Österreichs. Die Zuständigkeit für diese öffentlichen Schulen liegt zu rund drei Vierteln bei den Ländern. Auch energetisch ist somit das Schulpotenzial auf Länderebene vergleichsweise höher. Dieses wird jedoch noch nicht ausreichend durch politische Maßnahmen adressiert.

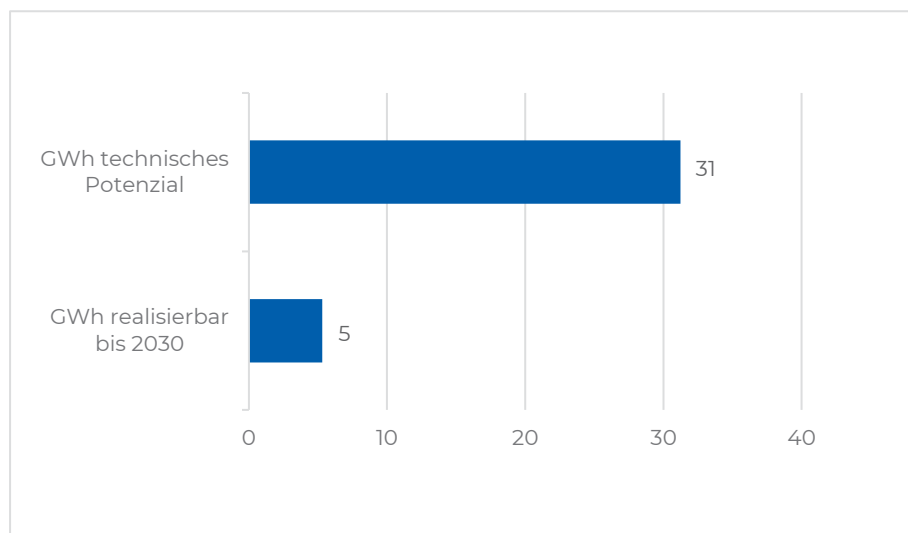
Abbildung 18: Potenzieller PV-Ausbau auf öffentlichen Schulen in Österreich (Bund vs. Länder)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023).

Werden allein die 515 Schulen in Wien betrachtet, könnten diese bis 2030 eine technisch-realisiere PV-Leistung von schätzungsweise 5 GWh bereitstellen (Abbildung 19). Dies entspricht einem Investitionsvolumen von 5,8 Millionen für Dach-PV auf öffentlichen Schulen in Wien. Das technisch-theoretische PV-Potenzial von Wiens Schulen liegt bei 31 GWh. Alle genannten Schätzungen stellen ein Gesamtpotenzial für PV auf Schulen dar, bereits im Ist-Stand auf Schulen installierte PV-Anlagen wurden also nicht berücksichtigt.

Abbildung 19: Potenzieller PV-Ausbau auf öffentlichen Schulen in Wien (Zuständigkeit Bund oder Land)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023).

Ausbau der Stromnetzinfrastruktur

Zusätzlich zu den in Szenario 1 angenommenen Investitionen in Stromnetze ergeben sich anhand der hier getroffenen Annahmen zu einem ambitionierteren Ausbau von Erneuerbaren (Szenario 2) nach der Studie von Frontier Economics und dem Austrian Institute of Technology (2022) Mehrinvestitionskosten wie folgt: Niederspannungsnetze (4 Mrd. Euro), Mittelspannungsnetze (2,5 Mrd. Euro), Hochspannungsnetze (1,4 Mrd. Euro).

Zusatzinvestitionskosten, die direkt mit dem vorgesehenen substanziellen Ausbau von Erneuerbaren Energien zusammenhängen, werden in Szenario 2 zusätzlich zu den

Ersatzinvestitionskosten veranschlagt. Diese Zahlen sind zusätzlich abgesichert durch eine komplementäre Studie von Österreichs Energie (2020), wo sich Netzinfrastukturausbaukosten aus den dortigen Szenarien „EV30“ (4,3 Mrd. Euro, siehe S. 35, EV= Electric Vehicles, steht in dieser Studie für 30 % Marktdurchdringung von E-PKWs) und „PV2030“ (2,8 Mrd. Euro, S. 36, PV= Photovoltaik, steht in dieser Studie für starken Ausbau von PV bis 2030) in Summe von 7,1 Mrd. Euro ergeben (diese Zahl ist hier eine reine Vergleichsgröße, wir nehmen für diese Analyse obige 7,9 Euro aus der Studie von Frontier Economics und AIT an).¹⁸

Insgesamt ergeben sich - addiert man zu den von uns angenommenen 7,9 Mrd. Euro zusätzlicher Investitionskosten die in Szenario 1 angenommenen 7,3 Mrd. Euro an Ersatzinvestitionskosten hinzu - somit Investitionskosten in Stromnetze von 15,2 Mrd. Euro in Szenario 2. Diese Investitionen wurden zu 100 % als öffentliche Investitionen definiert, da fast alle großen Stromnetzbetreiber (mit einer Abgabemenge 50 GWh), die aktuell Investitionen in Netzinfrastuktur durchführen, im Besitz der öffentlichen Hand sind. Dies wurde im Rahmen des Projekts anhand der verfügbaren Datenquellen, insbesondere der E-Control Austria, im Detail nachvollzogen¹⁹.

Infrastrukturausbau für Wasserstoff, Biogas, und Fernwärme

Szenario 2 umfasst außerdem den Ausbau von Infrastruktur für Wasserstoff und Biogas sowie für das Gasnetz und das Fernwärmenetz. Um die Abkehr von fossilem Gas sicherzustellen, setzt Österreich mit der nationalen Wasserstoffstrategie auf klimaneutralen Wasserstoff. Klimaneutraler Wasserstoff umfasst neben erneuerbarem Wasserstoff ebenfalls „blauen“ Wasserstoff, welcher aus Erdgas unter vollständiger CO₂-Abscheidung erzeugt wird und „türkisen“ Wasserstoff, der mit Pyrolyse gewonnen wird. Die österreichische Wasserstoffstrategie zielt unter anderem darauf ab, bis 2030 80 % des Verbrauchs von fossil erzeugtem Wasserstoff durch klimaneutralen Wasserstoff zu ersetzen. Insgesamt soll bis 2030 eine Elektrolysekapazität von 1 GW erreicht werden, welche dafür ausgelegt wäre, den aktuellen industriellen Bedarf (Stand 2022) unter der Annahme von 5.000 Volllaststunden voll abzudecken.

Eine Vorstudie des Umweltbundesamt (Umweltbundesamt, 2022b)²⁰ geht von einem gesamten Investitionspotenzial von 2,4 Milliarden bis 2030 für den Ausbau der österreichischen Wasserstoffstrategie aus (295 Mio. Euro pro Jahr für 8 Jahre). Hierbei umfasst der Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur die Bereiche Erzeugung, Speicher für Wasserstoff und synthetisches Methan, IPCEI und Wasserstoff. Diese Vorarbeiten, welche im Einklang mit oben genannter Wasserstoffstrategie erstellt wurden, fließen in die vorliegende Studie ein. Wir nehmen an, dass diese Investitionen im Sinne eines hohen Ambitionsniveaus von der öffentlichen Hand durchgeführt werden.

Investitionen in Fernwärmenetz

Auch der Ausbau des Fernwärmenetzes wird vollständig der öffentlichen Hand zugeschrieben. Bis 2030 werden laut Vorarbeiten des Umweltbundesamtes insgesamt 1,8 Mrd. Euro in den Ausbau der Fernwärme investiert (Umweltbundesamt, 2022b). Diese

¹⁸ Die Zahlen aus diesen Szenarien von Österreichs Energie (2020), die nach Aussage überlappend und nicht voneinander zu trennen sind, dürfen hier streng genommen nicht addiert werden. Aus diesem Grund wurde die Studie nicht als primäre Datenquelle verwendet, und die Daten daraus sind als weitere Qualitätssicherung im Sinne von der richtigen Größenordnung dieser Zahlen zu sehen.

¹⁹ Konkret sind es 35 von 38 großen Stromnetzbetreibern öffentlich beherrscht (eigene Erhebungen IFIP/TU Wien auf Basis Orbis (2023) und E-Control (2018))

²⁰ Unter anderem basierend auf Zahlen von EU-Ebene auf Österreich umgelegt aus TEN-E (Trans-European Networks for Energy) und IPCEI (important projects of common European interest).

Kosten wurden auf die Bereiche Biomasse und Geothermie-Ausbau analog ihrer Anteile an der Fernwärmeerzeugung im Umrüstungsszenario (Szenario 1) aufgeteilt.

Stromspeichertechnologien und Elektrolyse-Stationen

Zur Abschätzung der Investitionskosten in Stromspeichertechnologien wurde angenommen, dass ein Teil durch Batterie-Speicher und ein Teil durch Elektrolyse erfolgen wird. Den Kraftwerksbetreibern ist es erlaubt, diese Anlagen zu bauen, den Netzbetreibern aus Wettbewerbsgründen allerdings nicht.

Elektrolyse-Stationen: Um das niederrangige Stromnetz zu entlasten, wird davon ausgegangen, dass rund 10 Anlagen durch die öffentliche Hand errichtet werden²¹. Bei Kosten von 8 – 16 Mio. Euro pro Elektrolyse-Station (Expert:innen-Abschätzung) ergeben sich insgesamt 80 – 160 Mio. Euro öffentliches Investitionspotenzial und im Mittel somit ca. 120 Mio. Euro.

Des Weiteren werden Expert:innenabschätzungen des Umweltbundesamts zufolge Batteriespeichertechnologien ausschließlich bei PV-Parks eingesetzt. Die angenommenen 21 TWh installierte PV in 2030 ergeben eine installierte Leistung von ca. 21 GW. Technisch gesehen sind in der Regel im Durchschnitt 5 % dieser Leistung zu kappende Spitzen. Demnach müssen rund 1 GW an PV-Leistung an einen Batteriespeicher angeschlossen werden, um diese Spitzenproduktionsmengen an Strom einzuspeichern. Eine tentative Expert:innen-Abschätzung (auf Basis von Haushaltsgeräten geschätzt) ergibt, dass 1 MW Batteriespeicher in etwa 1 Mio. Euro kostet.

Es ergeben sich also bei 1 GW = 1000 MW insgesamt 1 Mrd. Euro an Investitionen in Batteriespeicher. Unter der Annahme, dass sich der Anteil der Investitionen der öffentlichen Hand in Batteriespeicher für PV-Anlagen gleich verhält, wie der Anteil der öffentlichen Hand bei Investitionen in PV-Parks (rund 50 % öffentlich), ergeben sich somit 500 Mio. Euro öffentliche Investitionen in Batteriespeichertechnologien.

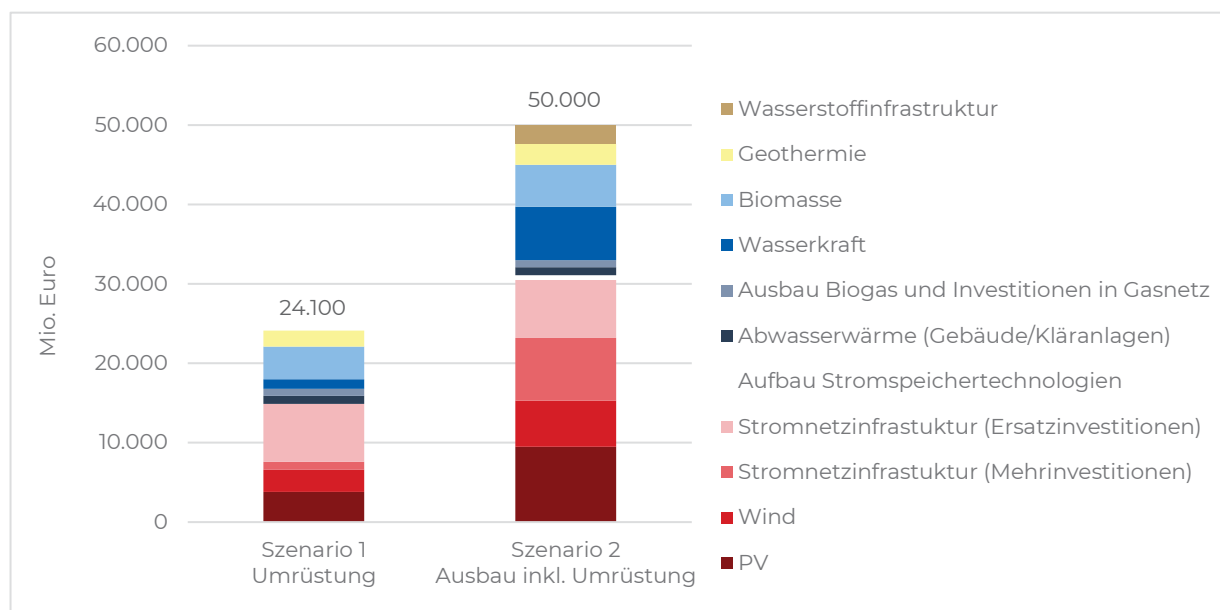
Insgesamt ergeben sich somit in *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)* für Investitionen in Stromspeichertechnologien und Elektrolyse ca. 620 Mio. Euro Investitionspotenzial für die öffentliche Hand.

3.3.3 SZENARIEN-ÜBERBLICK: GESAMT- UND MEHRVESTITIONEN IN DEN ÖFFENTLICHEN KAPITALSTOCK ENERGIE

Im **Gesamtüberblick** ergeben sich für den Energiesektor Gesamtinvestitionspotenziale von 24,1 Mrd. Euro für *Szenario 1: Umrüstung des öffentlichen Kapitalstocks* und 50 Mrd. Euro für *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)* (Abbildung 20).

²¹ Expert:innenabschätzung der Abteilung Energie und Industrie des Umweltbundesamts.

Abbildung 20: Klimarelevante Gesamtinvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock im Bereich Energie bis 2030



| Gesamtinvestitionen in Mio. Euro | Szenario 1 Umrüstung | Szenario 2 Ausbau inkl. Umrüstung |
|--|----------------------|-----------------------------------|
| PV | 3.800 | 9.500 |
| Wind | 2.800 | 5.800 |
| Stromnetzinfrastruktur (Mehrinvestitionen) | 1.000 | 7.900 |
| Stromnetzinfrastruktur (Ersatzinvestitionen) | 7.300 | 7.300 |
| Aufbau Stromspeichertechnologien | - | 600 |
| Abwasserwärme (Gebäude/Kläranlagen) | 1.000 | 1.000 |
| Ausbau Biogas und Investitionen in Gasnetz | 900 | 900 |
| Wasserkraft | 1.200 | 6.700 |
| Biomasse | 4.100 | 5.300 |
| Geothermie | 2.000 | 2.600 |
| Wasserstoffinfrastruktur | - | 2.400 |
| Gesamt | 24.100 | 50.000 |

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (Umweltbundesamt, 2023)

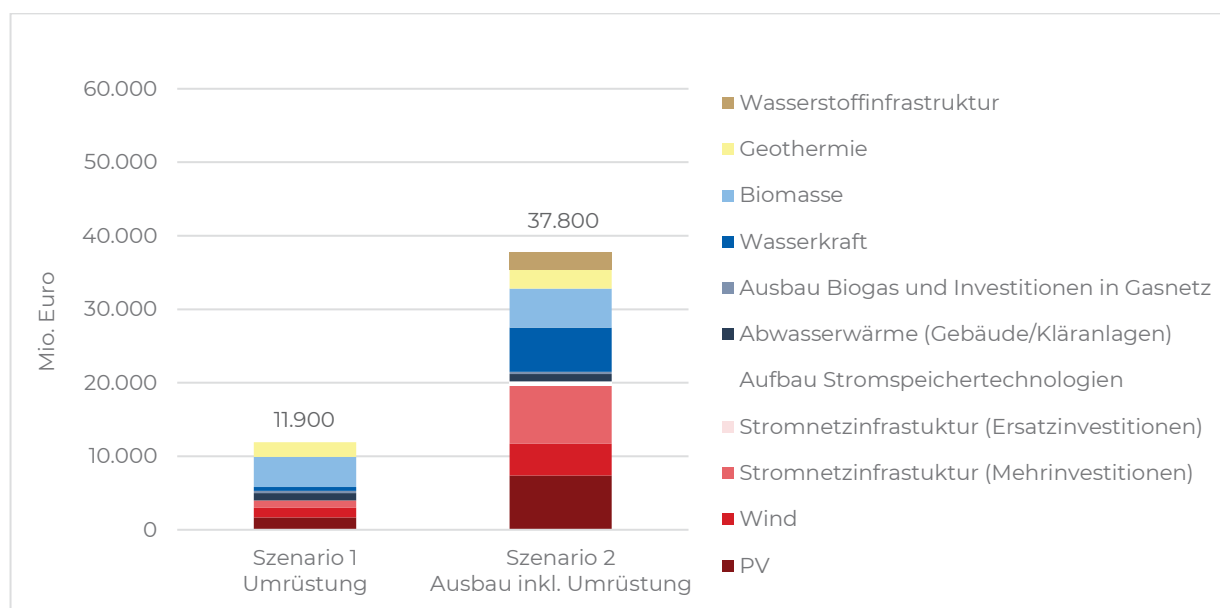
Mehrinvestitionen im Bereich Energie sind in nachfolgender Abbildung dargestellt. Von den Gesamtinvestitionskosten wurden dabei in den Bereichen Wind und PV auf Basis von Vorarbeiten des Umweltbundesamts (Umweltbundesamt, 2022b) eine Abschätzung für die Trendinvestitionskosten (basierend auf einem damaligen Baseline-Szenario im Frühjahr 2022) für den Bereich Erneuerbare Energien von rund 4,3 Mrd. Euro übernommen. Diese Summe wurde in beiden Szenarien von den Gesamtinvestitionen entsprechend der Anteile von Wind (ca. 2,1 Mrd. Euro), PV (ca. 1,5 Mrd. Euro) und Wasserkraft (ca. 0,7 Mrd. Euro) aus dem Umrüstungsszenario von den Gesamtkosten für den Erneuerbaren Energiebereich abgezogen²². Diese Vorgangsweise wurde gewählt, da Recherchen im Rahmen dieser Studie ergeben, dass die überwiegende Mehrheit der fossilen Kraftwerke im Besitz der öffentlichen

²² Um präzise zu sein, wurden die Anteile von 49 % für PV, 36 % für Wind und 15 % von Wasserkraft, welche sich aus den Investitionskosten des Umrüstungsszenarios ergeben, auf die 4,3 Mrd. Euro Trendinvestitionen aus (Umweltbundesamt, 2022b) umgelegt. Dies heißt, es wurde angenommen, dass der Anteil der Technologien an den Trendinvestitionen derselbe ist wie bei den Investitionskosten für die Umrüstung. Dies stellt sicherlich eine Vereinfachung dar, im Rahmen dieser Studie waren keine komplexeren Abschätzungen zu dieser Thematik innerhalb der Projektmittel möglich. Trendinvestitionen wären sicherlich ein interessanter Inhalt für Folgestudien.

Hand ist. In den Bereichen Geothermie, Biomasse und Abwasserwärme fallen hier Gesamt- und Mehrinvestitionen sowohl im Umrüstungs- als auch im Ausbauszenario zusammen, da hier neuer Kapitalstock geschaffen und nicht bestehender Kapitalstock ersetzt wird. Für die Stromnetzinfrastruktur wurden naturgemäß nur die Zusatzinvestitionen als Mehrinvestitionen veranschlagt. Beim Ausbau von Biogas und Gasnetzen wird nur die Anschaffung von Biogaskompressoren als Mehrinvestition veranschlagt (300 Mio. Euro), da der Großteil der Gasnetzinvestitionen als Ersatzinvestitionen in das Gasnetz angenommen wurde.

Insgesamt ergeben sich im Energiebereich **Mehrinvestitionen** in Höhe von ca. **11,9 Mrd. Euro (Szenario 1: Umrüstung)** bzw. **37,8 Mrd. Euro (Szenario 2: Ausbau)** (Abbildung 21).

Abbildung 21: Klimarelevante Mehrinvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock im Bereich Energie bis 2030.



| Mehrinvestitionen in Mio. Euro | Szenario 1 Umrüstung | Szenario 2 Ausbau inkl. Umrüstung |
|--|----------------------|-----------------------------------|
| PV | 1.700 | 7.400 |
| Wind | 1.300 | 4.300 |
| Stromnetzinfrastruktur (Mehrinvestitionen) | 1.000 | 7.900 |
| Stromnetzinfrastruktur (Ersatzinvestitionen) | - | - |
| Aufbau Stromspeichertechnologien | - | 600 |
| Abwasserwärme (Gebäude/Kläranlagen) | 1.000 | 1.000 |
| Ausbau Biogas und Investitionen in Gasnetz | 300 | 300 |
| Wasserkraft | 500 | 6.000 |
| Biomasse | 4.100 | 5.300 |
| Geothermie | 2.000 | 2.600 |
| Wasserstoffinfrastruktur | - | 2.400 |
| Gesamt | 11.900 | 37.800 |

Quelle: Eigene Berechnung (Umweltbundesamt, 2023)

3.4 GRUND UND BODEN

In enger Verschneidung mit den Bereichen Verkehr, Gebäude und Energie umfasst der öffentliche Kapitalstock auch das öffentliche Eigentum an Grund und Boden. Leider fehlen amtliche Statistiken zum Anteil des öffentlichen Sektors am Grundbesitz in Österreich. Eine eigens durchgeführte stichtagsbezogene Auswertung aller Grundbucheinträge für österreichische Liegenschaften durch die TU Wien ergab, dass im Jahr 2010 zumindest 18 %

der Landesfläche den öffentlichen Gebietskörperschaften zuzurechnen sind (Tabelle 12). Davon waren etwa 5 % Gemeinden zugeordnet. Allerdings fehlen hier die ausgegliederten staatlichen Einheiten und öffentlichen Unternehmen. Neben den großen Bundesgesellschaften (ÖBf, BIG, ÖBB, ASFINAG) sind hier insbesondere auch die hunderten kommunalen Liegenschafts- und Immobiliengesellschaften relevant (Bröthaler & Feilmayr, 2011).

Tabelle 12: Flächen nach Eigentümerkategorie für ausgewählte Einheiten des öffentlichen Sektors im Jahr 2010

| Öffentliches Flächeneigentum | Gesamtfläche | | davon Baufläche in km ² |
|------------------------------|--------------------|------------|---------------------------------------|
| | in km ² | in % | |
| Gebietskörperschaften | 14.950 | 17,8 | 137 |
| <i>davon: Gemeinden</i> | 4.471 | 5,3 | 117 |
| ÖBB | 208 | 0,2 | 10 |
| Gesamt Österreich | 83.823 | 100 | 2.425 |

Quelle: Bröthaler und Feilmayr (2011). Eigene Darstellung.

Die weitaus größte Kategorie der Landnutzung ist dabei die Waldfläche, die 48 % der Staatsfläche ausmacht (BML, 2023). Dabei befinden sich 81 % des Waldes in privater und 19 % in öffentlicher Hand, wovon wiederum der Großteil (83 %) durch die Österreichische Bundesforste AG (ÖBf) verwaltet wird. Als öffentliches Unternehmen im Eigentum der Republik Österreich verwalten die ÖBf mit einer Fläche von rund 861.000 Hektar etwa 10 % der Staatsfläche (BML, 2023). Somit ist nicht nur Wald die flächenmäßig bedeutendste Bodenkategorie, sondern die ÖBf auch mit Abstand größter Grundbesitzer (vgl. Abbildung 22).

Abbildung 22: Die größten Grundbesitzer in Österreich (in 1000 Hektar)



Quelle: Wetz (2011). Eigene Darstellung.

In Anbetracht der zentralen Bedeutung des Waldes für Klimaschutz²³, Ökosystemleistungen sowie ökonomische Nutzungsmöglichkeiten sowie der schwierigen Datengrundlagen, beschränkt sich die vorliegende Analyse auf einen klimafreundlichen Kapitalstock der ÖBf. Wie intensiv und in welcher Art und Frequenz die Waldflächen und der Vorrat sowie der jährliche Zuwachs an Holz (Biomasse) genutzt werden, bestimmt maßgeblich a) das Ausmaß der natürlichen Kohlenstoffsенке (Aufnahme von Kohlenstoff aus der Atmosphäre in der Wachstumsphase als auch der Bestand an in der Biomasse gebundenem Kohlenstoff), b) die Kohlenstoffbestände in Form von langlebigen Holzprodukten (Holzprodukteteil aus Schnittholz, Platten und Papier) im sozio-ökonomischen System, sowie c) das Potenzial für Treibhausgas-Einsparungen durch die Substitution fossiler Energieträger und energieintensiver (Bau-)Materialien durch Holz.

Aufgrund der unterschiedlichen Landkategorien, Nutzungsintensitäten und Besitzverhältnisse ist die Definition eines klimafreundlichen öffentlichen Kapitalstocks im Bereich Grund und Boden komplex. Eine umfassende Analyse entlang der im vorliegenden Projekt definierten Szenarien ist daher für diesen Bereich nicht möglich und würde den Rahmen des Projektes deutlich überschreiten. Durch den hier gewählten empirischen Zugang (Fokus ÖBf) und die definierten Systemgrenzen unterscheidet sich die Struktur dieses Kapitels von den restlichen Subkapiteln.

Da des Weiteren die Definition von Investitionskosten für Szenario 1 und Szenario 2 nicht in vollem Umfang möglich ist, ohne dabei den Zielkonflikt Kohlenstoffsенке Wald und Biomasse-Nutzung zu ignorieren, dient dieses Kapitel der Erhebung einer für den Klimaschutz-Faktor Wald bedeutenden Investition – die Sanierung der Schutzwälder – und der Diskussion dieses Zielkonflikts auf Basis von ökologischen und ökonomischen Größen, die miteinander in Bezug gesetzt werden.

In einer Studie der TU Wien und des E.C.O. Instituts für Ökologie (Klagenfurt) im Auftrag der ÖBf („OSLO-Bericht“) wurden Managementoptionen und damit die Konsequenzen unterschiedlicher Intensitäten der Waldnutzung durch die ÖBf mit Fokus auf der Bewertung von Ökosystemleistungen (ÖSL) in drei unterschiedlichen Szenarien („Intensivierung Forstwirtschaft“, „Ökologie und Ökonomie“ und „Intensivierung Naturschutz“) verglichen (Getzner & Kirchmeir, 2021). Alle drei Szenarien, bzw. auch die Beibehaltung des Status-Quo zeigen differenzierte Kosten-Nutzen Relationen hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Kriterien, sowie hinsichtlich ihres Nutzens für den Klimaschutz, auf.

3.4.1 SZENARIO 1: SANIERUNG VON SCHUTZWÄLDERN

Unabhängig von den betrachteten Szenarien stellt vor allem die Sanierung der ÖBf-Schutzwälder eine überaus kosteneffiziente Investition in an den Klimawandel angepasste ÖBf-Wälder dar und wird damit gleichzeitig den Schlussfolgerungen des Rechnungshofes zum Zustand der ÖBf-Schutzwälder (Rechnungshof, 2021b) gerecht. Laut Rechnungshof sind rund 74 % der ÖBf-Schutzwälder in den nächsten 10-20 Jahren sanierungsbedürftig. Geht man von den Aufforstungs- und Pflege-Kosten für Schutzwälder von 1.440 Euro pro Hektar (über einen Zeitraum von 15 Jahren, siehe OSLO-Bericht) aus, fallen insgesamt Investitionen in der Höhe von 188 Mio. Euro für die gesamte Schutzwaldsanierung an. Da die Kosten für alternative bauliche Maßnahmen im Falle eines kompletten, oder auch nur partiellen Verlusts der Schutzfunktion des Waldes (z.B. in Form von Lawingalerien oder Schneenetzen) deutlich höher ausfallen würden, stellen die hier ermittelten Investitionen eine Kosten-Untergrenze für den Erhalt der Schutzfunktion dar. Die Erhaltung und

²³ Die Flächen der ÖBf sind nicht nur hinsichtlich des Klimaschutzes bedeutend, sondern auch für die Anpassung an die Erderhitzung (z.B. Erosions- und Überflutungskontrolle, Kühlleistung in der Nähe von Siedlungsgebieten). Diese Dimensionen werden in dem vorliegenden Bericht nicht eigens berücksichtigt.

Verbesserung der Schutzfunktion des Waldes weist vor allem auch im Vergleich zu den vermiedenen Schäden (insb. Lawinen, Muren, Überflutungen) eine hohe Kosteneffizienz auf.

3.4.2 SZENARIO 2: KOHLENSTOFFSENKE UND HOLZEINSCHLAG

Neben der Schutzwaldsanierung können vor allem Investitionen in den Ausbau und den Erhalt der Kohlenstoffsenken (im Wald und im Holzproduktepool), sowie THG-Einsparungen durch die Substitution fossiler oder energieintensiver Materialien für die stoffliche und allenfalls energetische Verwendung durch Biomasse, einen Mehrwert für den Klimaschutz schaffen²⁴.

Eine mittelfristig (bis 2050) besonders hohe zusätzliche Senkenleistung ergibt sich im Szenario „Intensivierung Naturschutz“, welches von einer Ausweitung der Naturschutzflächen von 55 % auf 66 % und von einem an den Klimawandel angepassten Waldmanagement ausgeht. So nimmt das Alter des Waldes um 12,5 Jahre (von derzeit 75 Jahren auf 87,5 Jahre) zu, der Wald wächst insgesamt dichter (Abnahme der Bestandslücken), und der Laubholz-Anteil wird deutlich erhöht (vorteilhaft für die Anpassung an den Klimawandel). Damit wächst der Holzvorrat im Wald um zusätzlich 89.000 Tonnen CO₂eq pro Jahr im Vergleich zum Status Quo, wohingegen der Holzproduktepool im sozio-ökonomischen System sinkt und sich die Treibhausgas-Einsparung durch eine geringere Substitution von energieintensiven Stoffen mit Holz verringert (Tabelle 13). Die Netto-Bilanz der Kohlenstoffsenke ist in Summe trotzdem deutlich positiv, mit zusätzlich rund 52.000 t CO₂eq pro Jahr. Mit anderen Worten, ein Bestandsaufbau von Kohlenstoff im bestehenden Wald bei gleichzeitiger Nutzungsreduktion bindet mittelfristig auf den Flächen der ÖBf mehr Kohlenstoff aus der Atmosphäre, als durch eine intensivere Nutzung und nachfolgender Substituierung eingespart werden könnte. Nicht berücksichtigt sind hierbei der Ersatz der bislang inländisch geernteten Biomasse durch nicht nachhaltige importierte Biomasse, wodurch auch hier wiederum deutlich wird, dass eine Dekarbonisierung des sozio-ökonomischen Systems nur bei einer gleichzeitigen Nachfragereduktion (hier beispielsweise Verlängerung der Lebens- und Verweildauer von Holzprodukten im Holzprodukte-Pool) erfolgen kann.

Berechnet man den Wert dieser zusätzlichen Senke anhand eines möglichen Trends des CO₂-ETS Preises bis 2030 (EC, 2022)²⁵, ergibt sich eine Steigerung des ökonomischen Wertes der CO₂-Senke um rund 37,8 Mio Euro bis 2030 (Tabelle 13). Demgegenüber stehen Investitionskosten in Form entgangener Holzernteeinnahmen²⁶ in der Höhe von 8,7 Mio. Euro pro Jahr, bzw. von insgesamt 60 Mio. Euro bis 2030 (Details zur Berechnung siehe OSLO-Bericht). Diese Investitionen werden also durch den entstandenen Wert der Kohlenstoffsenke um mehr als die Hälfte (rund 60 %) kompensiert.

Aus dem „Intensivierung Naturschutz“-Szenario ergeben sich allerdings potenzielle Zielkonflikte mit der Umrüstung des Energiesystems und hier vor allem im Bereich Fernwärme (siehe Kapitel 3.3.1), deren Primärenergiequelle zu 39 % auf der Nutzung von Biomasse basiert. Aus diesem Grund soll hier ein weiteres Szenario des OSLO-Berichts herangezogen werden, das von einer leicht steigenden Holzernte ausgeht: Im Szenario „Ökologie&Ökonomie“ bleibt die Netto-Kohlenstoffsenke trotz höherer Holzernte mittelfristig erhalten, wenn auch in reduzierter Form, d.h. der ÖBf-Wald wandelt sich im

²⁴ Aktuell sind auf der ÖBf-Waldfläche 41,7 Mio. t Kohlenstoff in der lebenden und 2,3 Mio. t Kohlenstoff in Totholz gespeichert. Die ÖBf-Wälder befinden sich aktuell in einer außerordentlich hohen Wachstumsphase mit positiver Netto-CO₂-Bilanz. Diese zusätzliche Speicherkapazität wird allerdings langfristig (über 2050 hinaus) verloren gehen und gegebenenfalls nur mehr im Boden erhalten bleiben (OSLO-Bericht).

²⁵ Der CO₂-ETS Preis wurde auf 2023er Preise umgerechnet. Daraus ergibt sich ein Preispfad von 87 Euro/t CO₂ (2023) bis 90,4 Euro/tCO₂ in 2030.

²⁶ Im OSLO Gesamtbericht (Getzner & Kirchmeir, 2021) wurden die ökonomischen Kosten der entgangenen Holzernte anhand der Systemgrenze des Deckungsbeitrags 1 definiert, welcher den Holzpreis ab Forststraßen abzüglich direkter Erntekosten und Wegekosten, umfasst.

Vergleich zum Status quo zu einer geringen Kohlenstoffquelle (Tabelle 13). Dieses Szenario setzt das von den ÖBf ausgearbeitete Unternehmenskonzept um und ist hinsichtlich Klimaschutz insofern relevant, als dass auch hier Kahlschläge reduziert werden, die Baumartenvielfalt steigt und die Schutzgebiete im Status-Quo erhalten bleiben. Durch die steigende Holzentnahme (trotz höherem Holzproduktepool und höherer THG-Substitution, siehe Tabelle 13) ergeben sich zusätzliche Einnahmen aus den Holzprodukten von insgesamt 39,2 Mio. Euro bis 2030. Allerdings stehen diesen Einnahmen Verluste durch die verringerte Kohlenstoffsенке entgegen. Diese beläuft sich auf 43.000 t CO₂eq pro Jahr im Vergleich zum Status-quo. Bis 2030 ergibt sich daraus ein ökonomischer Verlust von 31 Mio. Euro durch die verringerte Senkenleistung.

Tabelle 13: Veränderung der Kohlenstoffsенке durch veränderte Holzerntemengen bis 2030 inkl. monetärer Bewertung anhand einer möglichen CO₂-ETS-Preisentwicklung bis 2030

| ÖBf-Szenario | Status Quo | Ökologie & Ökonomie | Intensivierung Naturschutz |
|---|------------|---------------------|----------------------------|
| Holzernte (Erntefestmeter pro Jahr) | 1.635.000 | 1.733.100 | 1.515.100 |
| Kohlenstoffsенке der Szenarien [CO ₂ eq, t] | 497.905 | 454.794 | 550.597 |
| Differenz Holzvorrat im Vergleich Status Quo [tCO ₂ eq/Jahr] | - | -72.986 | 89.205 |
| Differenz Holzproduktepool [tCO ₂ eq/Jahr] | - | 15.859 | -19.382 |
| Differenz THG Einsparung durch stoffliche und energetische Holznutzung [tCO ₂ eq/Jahr] | - | 14.017 | -17.129 |
| Differenz Netto-Kohlenstoffsенке zum Status-Quo [tCO ₂ eq/Jahr] | - | -43.111 | 52.692 |
| Differenz ökon. Wert Kohlenstoffsенке zum Status-Quo [Euro/tCO ₂ eq] bis 2030] | - | -30.930.308 | 37.804.268 |

Quelle: Getzner und Kirchmeir (2021). Eigene Darstellung.

3.4.3 ZWISCHENFAZIT: KLIMAFREUNDLICHE LANDNUTZUNG AM BEISPIEL DER ÖSTERREICHISCHEN BUNDESFORSTE

Inwieweit technische Effizienzsteigerungen, die Nutzung von nicht-waldbasierter Biomasse sowie Suffizienzmaßnahmen (Reduktion der Nachfrage) eine zusätzliche Holzentnahme auf den ÖBf-Flächen abfedern können, ist in dieser Studie nicht beurteilbar. Somit beschränkt sich die Zusammenschau der Investitionen im Bereich der klimafreundlichen öffentlichen Landnutzung auf die Sanierung der Schutzwälder.

Die Diskussion um einen klimaangepassten und klimaschützenden Wald in Österreich muss, abseits von den hier genannten Ökosystemleistungen, insbesondere der Senkenfunktion, jedoch auch im Lichte der Carbon Leakages gesehen werden: Wird in Österreich weniger Holz geerntet (geschlägert oder entnommen in Form von Schadholz), wird bei gleichbleibender Nachfrage nach Holz vermehrt Holz importiert. Hierbei zeigt sich, dass oftmals auch als nachhaltig zertifiziertes Holz nicht den Nachhaltigkeitskriterien (oder dem österreichischen Forstgesetz) entspricht. Eine klimaverträgliche Waldbewirtschaftung muss daher auch eine Nachfragereduktion nach Holz (z.B. Papier, Möbel, Bauholz u.a. durch längere Nutzungsdauer) sowie eine Erhöhung der Recycling-Quote anstreben, ansonsten scheinen die THG-Emissionen lediglich in anderen nationalen Bilanzen auf.

Die Maßnahmen und Investitionen der öffentlichen Hand in einen klimaneutralen Kapitalstock im Bereich der Landnutzung gehen weit über die hier betrachteten Maßnahmen hinaus. Insbesondere sind die Erkenntnisse des APCC Special Reports zu

Landnutzung, Landmanagement und Klimawandel, der im Laufe des Jahres 2023 erscheinen wird, zu beachten (APCC, in preparation).

Infobox 6: Facetten nachhaltiger Landnutzung- Holzprodukte, Flächenverbrauch und Ernährung

Die öffentliche Hand besitzt eine Reihe an Hebeln, um den Zielkonflikt Biomasse-Ausbau versus klimaschützende Wälder abzufedern. So sind beispielsweise die Nutzungsdauer langlebiger Holzprodukte und Recyclingraten wichtige Kriterien, um den zusätzlichen Holzbedarf zu mindern (Umweltbundesamt DE, 2021). Vor allem Holz als Baumaterial bietet die Möglichkeit energieintensiven Stahl zu ersetzen und große Mengen an Kohlenstoff langfristig zu binden. Dabei ist eine möglichst lange Nutzungsdauer von Holzprodukten, sowie die kaskadische Nutzung von Holz entscheidend für die CO₂-Bilanz und den zusätzlichen Bedarf an Holzernte (Umweltbundesamt, 2014). Im globalen Kontext würde das die Schaffung einer relevanten Kohlenstoffsénke bedeuten, die allerdings mit einem enormen Flächenbedarf für Aufforstung einhergeht (Mishra et al., 2022).

Obwohl die Waldfläche in Österreich seit Jahren vor allem in höheren Lagen aufgrund des Klimawandels und auf aufgelassenen landwirtschaftlichen Flächen zunimmt, ist das Potenzial für großflächige Wiederbewaldung im europäischen Vergleich eher gering (Verkerk et al., 2022), da schon rund 48 % der Inlandsfläche bewaldet sind. Die öffentliche Hand kann aber umgekehrt den hohen Flächenverbrauch und den damit einhergehenden Verlust biologisch produktiver Böden und darin gespeicherten Kohlenstoffs durch eine klimafreundliche Flächenwidmung eindämmen. In Österreich werden aktuell 11,3 Hektar Boden pro Tag für die Schaffung von Betriebsgeländen, Gebäuden und Verkehrsflächen verbaut, mehr als die Hälfte davon wird komplett versiegelt (Umweltbundesamt, 2022c). Pro Hektar Wald gehen somit durchschnittlich rund 240 t Kohlenstoff (Biomasse und Boden) verloren, pro Hektar Dauergrundland sind es 127 t pro Hektar, die hauptsächlich im Boden gespeichert sind.

Der inländische Flächenverbrauch muss in den kommenden Jahren deutlich verringert werden, um das Ziel der österreichischen Bundesregierung von 2,5 Hektar pro Tag bis 2030 zu erreichen. Die Voraussetzung dafür ist ein strategisches Flächenmanagement mit verbindlichen Vorgaben für den Erhalt biologisch wertvoller Böden. Dazu gehört die Wiedernutzung von Leerstand und verbauten Brachflächen, sowie die Festlegung von Siedlungsgrenzen.

Auch die Nutzung von nicht-waldbasierter Biomasse im energetischen Bereich kann die Holznutzung zu einem gewissen Grad kompensieren. Deshalb ist das Thema Biomassenutzung auch im Kontext von Landwirtschaft insgesamt zu betrachten. Die öffentliche Hand kann in diesem Sinne auch einen flächenschonenden, fleisch-reduzierten Lebensstil sowohl durch regulatorische Maßnahmen als auch durch Bewusstseinsbildung fördern und damit zudem positive Effekte auf das Gesundheitssystem auslösen²⁷.

²⁷ Siehe etwa die Ergebnisse des Klimaforschungsprogramms StartClim (<http://www.startclim.at/startseite>)

4 DISKUSSION UND EINORDNUNG DER ERGEBNISSE UND NUTZEFFEKTE VON KLIMASCHUTZINVESTITIONEN

4.1 BESTAND DES ÖFFENTLICHEN KAPITALSTOCKS IN ÖSTERREICH

Im ersten Teil der vorliegenden Untersuchung wurde der öffentliche Kapitalbestand (Sachanlage- und Grundvermögen) gesamt und in Analogie zu den Emissionssektoren Verkehr, Gebäude, Energie sowie Grund und Boden geschätzt und bewertet. Für den sozial-ökologischen Umbau muss der klimakontraproduktive Kapitalstock in relativ kurzer Zeit dekarbonisiert werden. Es zeigt sich, dass der öffentliche Kapitalstock aus Sicht des Klimaschutzes wesentlich ist, weil innerhalb der vorhandenen Infrastrukturen ein klimafreundliches Verhalten (Entscheidungen) beispielsweise von privaten Haushalten und Unternehmen häufig nicht möglich sind (Lock-in-Effekte) (u.a. ACRP 2022). Wesentlich ist auch der Ausbau, etwa bei erneuerbarer Energieproduktion für die Einsparung fossiler Energieträger.

In der Untersuchung wurde dabei erstmals für Österreich eine umfassende Erhebung des Sachanlagevermögens der öffentlichen Gebietskörperschaften sowie der ausgegliederten staatlichen Einheiten und öffentlicher Unternehmen aus Sicht des Klimaschutzes erstellt. Die Betrachtung des aktuellen Bestands des öffentlichen Kapitalstocks²⁸ nach Investitionsbereichen und wesentlichen Teilen des öffentlichen Sektors zeigt auf, auf welchen Ebenen und in welchen Bereichen große Hebelwirkungen für den Klimaschutz durch die öffentliche Hand bestehen.

Diese Abschätzung für den öffentlichen Kapitalstock ergibt einen Wert von mindestens 500 Mrd. Euro für das Jahr 2021. Auf den Sektor Staat, der sich aus den Gebietskörperschaften und den sonstigen Einheiten des Sektors Staat zusammensetzt, entfallen gemäß den Vermögensdaten der VGR rund 372 Mrd. Euro (92 % gemessen am BIP) an Sachanlagevermögen. Der Wert des disaggregiert erhobenen Kapitalstocks der öffentlichen Unternehmen beläuft sich auf mindestens 129 Mrd. Euro (32 % gemessen am BIP). Dieser Wert wäre deutlich höher, wenn die Sachanlagen systematisch mit Wiederbeschaffungswerten (wie bei den VGR Vermögensdaten für den Sektor Staat) angesetzt würden. Die wesentliche Vermögenskategorie des öffentlichen Kapitalstocks sind Bauten (u.a. Wohn- und Nichtwohngebäude, Wasser-/Abwasserbauten). Dahinter verbirgt sich die gebaute Umwelt verschiedener öffentlicher Infrastrukturen bzw. der Daseinsvorsorge. Sie machen rund 51% des gesamten öffentlichen Kapitalstocks aus.

Besonderes Gewicht hat die kommunale Ebene, die gemäß der hier vorgenommenen disaggregierten Erhebung auf Basis der Rechnungs- und Jahresabschlüsse für fast die Hälfte des Kapitalstocks des öffentlichen Sektors Verantwortung trägt. Bei den Gebietskörperschaften beläuft sich der Anteil der Gemeinden (inkl. Wien) auf 54 % (69,1 von rund 128 Mrd. Euro). Weiters kontrollieren Gemeinden etwa 40% der sonstigen Einheiten des Sektors Staat (19,8 von 49,7 Mrd. Euro). Somit sind sie für 50% des hier berechneten Kapitalstocks des Sektors Staat verantwortlich. Hinzu kommen noch die kommunal kontrollierten öffentlichen Unternehmen, deren Kapitalstock etwa 48,5 Mrd. Euro von

²⁸ Zu beachten ist, dass in der vorliegenden Untersuchung zwei methodisch unterschiedliche Bewertungsansätze nach Grundsätzen der öffentlichen Budgetierung als auch nach VGR-Maßstäben umgesetzt wurden. Hieraus ergeben sich Bewertungsansätze, die im Einzelfall nicht vollständig vergleichbar sind.

insgesamt 129 Mrd. Euro aufweisen. Insgesamt dürfte der Anteil der Gemeinden angesichts der relativen Untererfassung auf der kommunalen Ebene noch höher liegen.

Mit Blick auf die besonders klimarelevanten Investitionsbereiche zeigt sich folgendes Bild:

Im Verkehrsbereich summieren sich die Erhebungen auf einen Wert von rund 112 Mrd. Euro. Etwa 53 Mrd. entfallen dabei auf die Gebietskörperschaften und weitere 9 Mrd. Euro auf ausgegliederte Einheiten des Sektors Staat. Der Anteil öffentlicher Unternehmen wird mit rund 50 Mrd. Euro geschätzt, wobei hier vor allem die großen ausgegliederten Bundesgesellschaften ÖBB und ASFINAG (mit den Vermögenswerten der Schieneninfrastruktur sowie des hochrangigen Straßennetzes) hervorstechen. Die Verkehrsinfrastruktur der Gebietskörperschaften besteht größtenteils aus Straßenbauten (36,6 Mrd. Euro), Anlagen zu Straßenbauten (9,4 Mrd. Euro) und Grundstücken zu Straßen (4,6 Mrd. Euro). Abschätzungen für Fahrzeuge ergeben einen Wert von knapp 8 Mrd. Euro für den gesamten öffentlichen Sektor.

Der öffentliche Gebäudekapitalstock für den gesamten öffentlichen Sektor beträgt rund 102 Mrd. Euro für das Jahr 2021. Davon entfallen rund 56 Mrd. Euro auf öffentliche Unternehmen und 46 Mrd. Euro auf den Sektor Staat, wovon wiederum 19 Mrd. Euro im Bereich der Gebietskörperschaften anfallen. Die weitaus bedeutendsten Akteure sind die Bundesimmobiliengesellschaft (14,9 Mrd. Euro) als sonstige dem Sektor Staat zugeordnete Einheit auf Bundesebene sowie das ausgegliederte Unternehmen Wiener Wohnen (8,9 Mrd. Euro) auf Ebene der Kommunen. Zudem zählen für die Wohnversorgung relevante Landesimmobiliengesellschaften sowie zahlreiche Gemeinnützige Wohnbaugesellschaften auf Landes- oder Gemeindeebene zum Gebäudesektor.

Das Sachanlagevermögen gemäß Erhebung im Bereich Energie beträgt etwa 32 Mrd. Euro. Hierbei findet sich fast der gesamte Kapitalstock im Bereich der ausgegliederten öffentlichen Unternehmen: Wesentlicher Akteur auf Bundesebene ist die Verbund AG mit ihren Tochtergesellschaften einschließlich der Bundesnetzgesellschaften (10,7 Mrd. Euro). Auf Ebene der Bundesländer (15 Mrd. Euro) stechen vor allem die Landesenergieversorger mit ihren Strom- und Gasnetzanlagen (z.B. EVN AG, TIWAG, Energie AG Oberösterreich) hervor, und auf Gemeindeebene (6,3 Mrd. Euro) finden sich vorrangig die großen ausgegliederten Unternehmen im Eigentum der Stadt Wien (Wiener Netze und Wien Energie), aber auch kleinere kommunale Energiegesellschaften bzw. Gesellschaften von Stadtwerken.

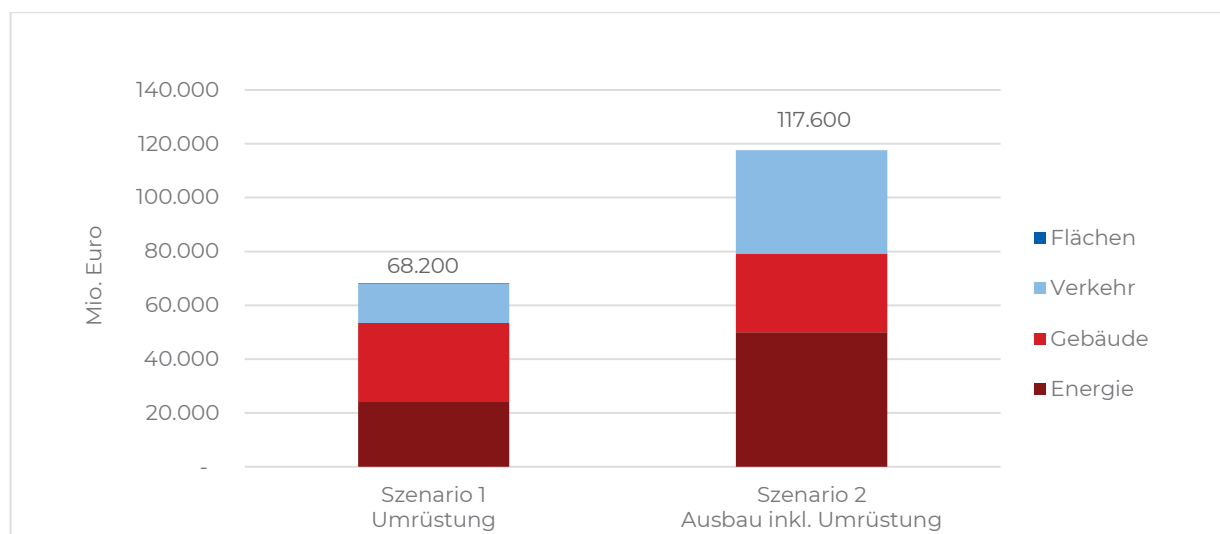
4.2 INVESTITIONSPOTENZIALE DER ÖFFENTLICHEN HAND FÜR DEN KLIMASCHUTZ BIS 2030

Die Schätzung der für den Klimaschutz relevanten öffentlichen Investitionen in die Umrüstung sowie in den Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (der öffentlichen Infrastrukturen) basiert auf zwei Szenarien. Szenario 1 geht von einer Umrüstung des fossilen (umwelt- und klimakontraproduktiven) öffentlichen Kapitalstocks aus; Szenario 2 enthält die Maßnahmen des Szenarios 1, nimmt aber wesentliche zusätzliche öffentliche Investitionen, beispielsweise für die Energieproduktion an. Die Gesamtinvestitionen betragen entsprechend den Szenarien (siehe auch Abbildung 23).

- **Szenario 1 (Umrüstung):** 68,2 Mrd. Euro an gesamten Investitionen (brutto), dies sind 8,5 Mrd. Euro pro Jahr (bis 2030);
- **Szenario 2 (Ausbau inkl. Umrüstung):** 117,6 Mrd. Euro an gesamten Investitionen (brutto), dies sind 14,7 Mrd. Euro pro Jahr (bis 2030).

Gemessen in Relation zum Brutto-Inlandsprodukt (BIP, Basis 2023) betragen die jährlichen Investitionserfordernisse 1,9 % im Umrüstungsszenario (Szenario 1) bzw. 3,3 % im Ausbauszenario (Szenario 2).

Abbildung 23: Klimarelevante Gesamtinvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock bis 2030



| Gesamtinvestitionen in Mio. Euro | Szenario 1 (Umrüstung) | Szenario 2 (Ausbau inkl. Umrüstung) |
|----------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Energie | 24.100 | 50.000 |
| Gebäude | 29.300 | 29.300 |
| Verkehr | 14.600 | 38.100 |
| Flächen | 200 | 200 |
| Gesamt (2023-2030) | 68.200 | 117.600 |
| pro Jahr (in Mio. Euro) | 8.525 | 14.700 |
| pro Jahr in % des BIP (2022) | 1,9 % | 3,3 % |

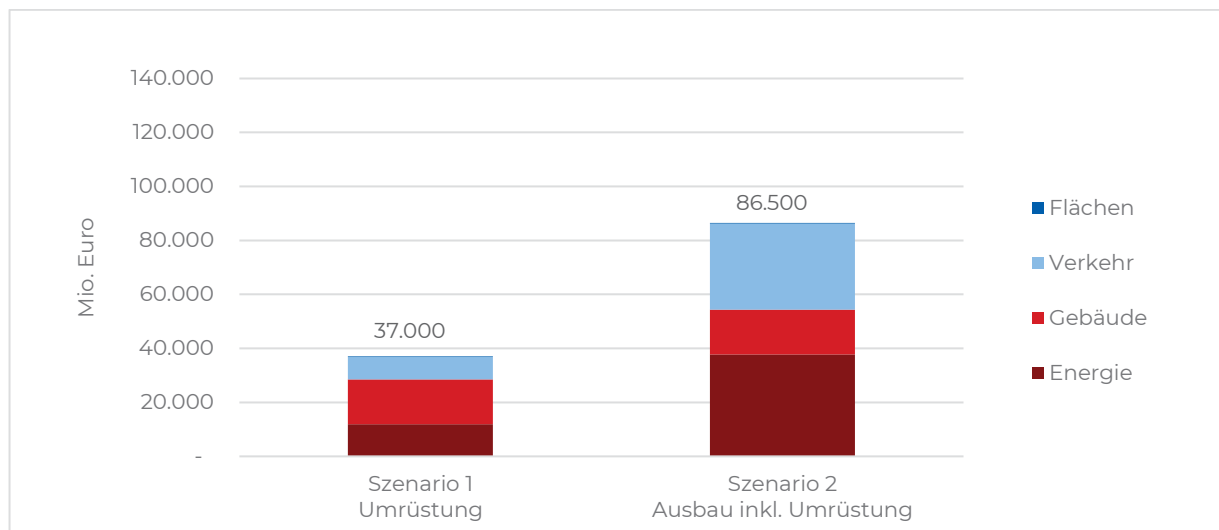
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien/Umweltbundesamt, 2023).

Die Gesamtinvestitionen sind je nach Szenario in folgender Weise zu qualifizieren:

1. Die Investitionserfordernisse entsprechen nicht dem zusätzlichen Mittelbedarf (zusätzlicher Finanzierungsbedarf) der öffentlichen Hand. Pro Jahr werden derzeit rund drei bis vier Prozent des BIP an öffentlichen Investitionen in der VGR (gemessen als staatliche Bruttoanlageinvestitionen) verbucht. Zusätzlich kommen noch Investitionsausgaben der öffentlichen Unternehmen hinzu, die nicht im Sektor Staat erfasst sind (Grossmann & Hauth, 2010). Ein Großteil dieser Investitionen ist entweder bereits für klimafreundliche Projekte vorgesehen, oder kann in klimafreundliche Vorhaben im Sinne der Umrüstung des öffentlichen Kapitalstocks investiert werden. Die bisher einzige vergleichbare Untersuchung zu Österreich bezifferte das gesamte Volumen öffentlicher und privater Investitionen mit etwa 547 Mrd. Euro für den Zeitraum 2022 bis 2030, wovon rund 145 Mrd. Euro als Mehrinvestitionen ermittelt wurden (Umweltbundesamt, 2022b). Die Vergleichbarkeit dieser Untersuchung mit der vorliegenden ist insofern eingeschränkt, als die vorliegende Studie nur die öffentlichen Investitionen betrachtet und den gesamten Industriesektor ausspart. Dieser machte mit rund 172 Mrd. Euro etwa knapp ein Drittel der geschätzten Gesamtinvestitionen aus. Gleichzeitig wird in der vorliegenden Schätzung angenommen, dass im Vergleich zu Umweltbundesamt (2022a) in den drei zentralen Sektoren Gebäude, Energie und Verkehr in *Szenario 2: Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks (inkl. Umrüstung)* teilweise weiterreichende Maßnahmen – etwa hinsichtlich des Ausbaus erneuerbarer Energieproduktion und der Stromnetzinfrasturktur – umgesetzt werden.

In der vorliegenden Untersuchung werden die zusätzlichen Investitionen daher in Szenario 1 (Umrüstung) auf 36,9 Mrd. Euro (d.s. 4,6 Mrd. Euro pro Jahr, bzw. 1 % des BIP) und in Szenario 2 (Ausbau inkl. Umrüstung) auf 86,5 Mrd. Euro (d.s. 10,8 Mrd. Euro pro Jahr, bzw. 2,4 % des BIP) geschätzt. Abbildung 24 zeigt übersichtlich die zusätzlichen Investitionserfordernisse:

Abbildung 24: Klimarelevante Mehrinvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock bis 2030



| Mehrinvestitionen in Mio. Euro | Szenario 1 (Umrüstung) | Szenario 2 (Ausbau inkl. Umrüstung) |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Energie | 11.900 | 37.800 |
| Gebäude | 16.600 | 16.600 |
| Verkehr | 8.300 | 31.900 |
| Flächen | 200 | 200 |
| Gesamt (2023-2030) | 37.000 | 86.500 |
| pro Jahr (in Mio. Euro) | 4.625 | 10.813 |
| pro Jahr in % des BIP (2022) | 1,0 % | 2,4 % |

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung (TU Wien/Umweltbundesamt, 2023).

In der Ermittlung der notwendigen Gesamtinvestitionen für die Klimaneutralität durch die Europäische Investitionsbank auf Basis des Nationalen Energie- und Klimaplanes NEKP wird eine ‚Investitionslücke‘ im Vergleich zu den derzeit getätigten Investitionen in Höhe von 4 % des Brutto-Inlandsprodukts geschätzt (Delgado-Télez et al., 2022). Dieser Anteil klimafreundlicher Investitionen am BIP liegt zwischen 2 und 6 %, was auch in anderen Studien berechnet wurde (z.B. Heimberger & Lichtenberger, 2022). Die in der vorliegenden Untersuchung ermittelten Investitionserfordernisse liegen somit in der Bandbreite bestehender Untersuchungen und können daher als realistisch bezeichnet werden, wobei in der Literatur der Anteil des öffentlichen Sektors an den notwendigen Investitionen für Klimaschutz auch niedriger eingeschätzt wird (von etwa der Hälfte aller notwendigen Investitionen bis lediglich einem Fünftel der gesamtwirtschaftlichen Investitionserfordernisse (Heimberger & Lichtenberger, 2022).

Im Vergleich zu den öffentlichen Investitionsausgaben der Vergangenheit wäre somit eine Steigerung der öffentlichen Investitionstätigkeit notwendig. Dies erscheint angesichts des Nachholbedarfs zur Modernisierung (Umrüstung) des öffentlichen Kapitalstocks etwa im Bereich der Gebäudesanierung oder des Umstiegs auf erneuerbare, klimaneutrale Heizsysteme plausibel. Ebenso erfordert der notwendige Strukturwandel hin zu einem erneuerbaren und dezentralen Energiesystem sowie zu sozial gerechten und ökologisch nachhaltigen Mobilitätsformen zusätzliche investive Anstrengungen. Hier sind Versäumnisse aus der Vergangenheit zu korrigieren, indem Um- und Ausbaumaßnahmen mit mehr Ambitionen in kürzeren Zeitspannen umgesetzt werden.

Eine bedeutende Rolle spielen in diesem Zusammenhang die Kommunen, deren Anteil am öffentlichen Kapitalstock gemäß Abschätzung fast die Hälfte ausmacht. Mit Blick auf die hier betrachteten Emissionssektoren variiert die Bedeutung der Gemeinden, inklusive Wien. Im Gebäudesektor verantworten sie etwa zwei Fünftel des erhobenen Kapitalstocks, sodass davon auszugehen ist, dass ihr Anteil an den hier berechneten Gesamtinvestitionen im Gebäudesektor (29 Mrd. Euro) in ähnlicher Größenordnung liegt. Im Energiesektor ist die kommunale Rolle bisher vergleichsweise geringer ausgeprägt. Aber gerade der Ausbau von lokal und regional orientierten Energieversorgungssystemen mit innovativen Beteiligungsmodellen auf kommunaler Ebene unter Federführung der Gemeinden ist ein bedeutender Hebel für die Realisierung des öffentlichen Investitionspotentials. Im Verkehrssektor liegen bedeutende kommunale Potentiale beim Ausbau aktiver Mobilitätsformen, beispielsweise bei der Errichtung der Fahrradinfrastruktur (5,6 Mrd. Euro), der Stärkung des ÖPNV sowie beim Rückbau der Straßeninfrastruktur. Wie Mitterer et al. (2023) betonen, bedarf es hier klarer Abstimmung und Steuerung sowie adäquater finanzieller Ausstattung, um die Klimaschutzziele effektiv auf allen Ebenen des Bundesstaats verfolgen zu können.

2. Der Anstieg öffentlicher Investitionen für den Klimaschutz ist auch im Lichte der Studie **Costs of Inaction** (COIN; Kosten des Nicht-Handelns) zu beurteilen. Der Verzicht auf Klimaschutz-Investitionen führt zu erheblich höheren laufenden und zukünftigen staatlichen Ausgaben. Gemäß der aktuellsten Untersuchung zu den Kosten des Nicht-Handelns in Österreich belaufen sich die direkten und indirekten Folgekosten der Klimakrise bereits jetzt auf rund 15 Mrd. Euro pro Jahr (Steininger et al., 2020). Allein durch den notwendigen Import fossiler Energieträger, die durch den fehlenden Umstieg auf erneuerbare Energieträger weiter genutzt werden, entgeht der österreichischen Volkswirtschaft pro Jahr eine Wertschöpfung von jährlich 8 Mrd. Euro. Zudem führen die fehlenden klimapolitischen Anstrengungen derzeit zu Ausgaben der öffentlichen Hand für die Klimawandelanpassung in Höhe von rund 1 Mrd. Euro pro Jahr, sowie zu mindestens 2 Mrd. Euro an wetter- und klimabedingten Schäden, die vom privaten als auch öffentlichen Sektor zu tragen sind. Allein letztere könnten bis 2030 auf 6 Mrd. Euro pro Jahr anwachsen (Steininger et al., 2020). Zusätzlich drohen auch Straf-/Kompensationszahlungen im Rahmen der EU-Verpflichtungen bei der Nichterfüllung der energie- und klimapolitischen Ziele in der Größenordnung von bis zu 9 Mrd. Euro oder Strafzahlungen (Rechnungshof, 2021a).

Zu diesen Auszahlungen (oder fehlenden Einzahlungen) für die öffentliche Hand kommen all jene Schäden, die die mangelnde Stringenz der Klimapolitik in Österreich verursacht: Das sind u.a. der Verlust an Biodiversität sowie von fruchtbaren Böden und vielfältige negative Gesundheitswirkungen, die in dieser Gegenüberstellung monetär noch nicht berücksichtigt sind.

3. Gleichzeitig sind die in der vorliegenden Untersuchung ermittelten zusätzlich notwendigen Investitionen mit einer **Vielzahl an volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzeffekten** abseits des Klimaschutzes verbunden. So führen die im Bericht erhobenen Investitionen in eine nachhaltige und klimafreundliche Landnutzung durch die Österreichischen Bundesforste (ÖBf), die rund 15 % des österreichischen Waldes bzw. 10 % der Landesfläche bewirtschaften, u.a. zu einer Verbesserung der Biodiversität, des Erholungswertes, des Erosionsschutzes sowie des Landschaftsbildes (Getzner & Kirchmeir, 2021). Insgesamt kann es zu einem jährlichen positiven Wohlfahrtseffekt in Höhe von 183 Mio. Euro kommen, wenn der Naturschutz auf ÖBf-Flächen substanziell – d.h. wesentlich über das derzeitige Ausmaß hinaus – intensiviert wird. Die Umsetzung dieser Maßnahmen könnte bis 2030 im optimistischen Fall bis zu 1,3 Mrd. Euro an zusätzlichen Wohlfahrtseffekten resultieren (diesen Effekten stehen Kosten in Höhe von rund 249 Mio. Euro gegenüber). Dieses Beispiel zeigt, dass öffentliche Investitionen in den Klimaschutz aufgrund der vielfältigen positiven Wirkungen volkswirtschaftlich rentable Investitionen darstellen.

4. Schließlich sind viele der in dieser Untersuchung ermittelten **Investitionen nicht nur volkswirtschaftlich, sondern auch betriebswirtschaftlich rentabel**. Einerseits ist in einer großen Bandbreite die Sanierung öffentlicher Gebäude und der Umstieg auf erneuerbare Heizsysteme betriebswirtschaftlich umso rentabler, je älter Fassade und Fenster sind. Verschiedene Untersuchungen weisen nach, dass eine Sanierung von Gebäuden im Durchschnitt zwei Drittel der eingesetzten Heizenergie einsparen kann (u.a. Böhm & Getzner, 2017). Zudem bewirkt der Umstieg auf erneuerbare Heizsysteme ebenfalls durch die Effizienzsteigerung eine zusätzliche Einsparung an Energiekosten. Diese Investitionen können auch entsprechend der kürzlich verabschiedeten EU-Taxonomie als ‚nachhaltige Investitionen‘ bezeichnet werden. Investitionen in die Gebäudesanierung rechnen sich in der Regel innerhalb weniger Jahre und mit einer internen Verzinsung (Rentabilität), die weit über jenem anderer risikoloser Veranlagungsmöglichkeiten liegt (z.B. höher als ein realer Zinssatz von 3,5 bis 4 % pro Jahr). Wichtig ist zu betonen, dass dieser Vorteil nur bei eigenen Investitionen in voller Höhe genutzt werden kann. Werden sie an Kontraktoren ausgelagert, reduziert sich der betriebswirtschaftliche Vorteil.

Neben Sanierungsinvestitionen sind Investitionen in die erneuerbare Energieproduktion ebenfalls betriebswirtschaftlich rentabel. Investitionen in Windkraft- oder PV-Anlagen werden einerseits durch die Reduktion der spezifischen Produktionskosten als auch durch die steigende Nachfrage nach erneuerbaren Energieträgern zweifellos auch aus Sicht der Rentabilität der eingesetzten Mittel attraktiv. Die öffentlichen Energieversorgungsunternehmen erkennen dies in zunehmendem Ausmaß. Der oben insbesondere in Szenario 2 ausgewiesene Investitionsbedarf in die erneuerbare Energieproduktion ist daher auch im Lichte der betriebswirtschaftlichen Rentabilität zu qualifizieren.

5. Die in der vorliegenden Untersuchung ermittelten Investitionen für die Umrüstung und den Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks für Klimaschutz, insbesondere die zusätzlichen Investitionen, führen zu **bedeutenden inländischen Wertschöpfungseffekten**, die sich nochmals durch den Wegfall des Imports fossiler Energieträger verstärken. Die anzunehmende Größe der Wertschöpfungswirkungen ist vergleichbar mit anderen Untersuchungen, die für die Gebäudesanierung einen inländischen Wertschöpfungsmultiplikator von bis zu 1,5 (vgl. Böhm & Getzner, 2017) und für Investitionen in den öffentlichen Verkehr von etwa 1,3 bis 1,4 (Getzner et al., 2015) ausweisen (jeweils Brutto-Effekte ohne Berücksichtigung der Finanzierung). Auch wenn die Struktur der Investitionen in der vorliegenden Untersuchung nicht unbedingt mit den in anderen Studien zugrundegelegten öffentlichen Ausgaben übereinstimmt, zeigen diese Multiplikatoreffekte deutlich die möglichen positiven Wertschöpfungseffekte, die Investitionen in den Klimaschutz erbringen können.

6. Ungeachtet der hier diskutierten positiven ökonomischen Effekte, die ein adaptierter und ausgebauter öffentlicher Kapitalstock auslösen kann, ist von entscheidender Relevanz, ob der öffentliche Kapitalstock dazu geeignet ist, langfristig **Wohlstand und Wohlergehen aller Bürger:innen zu sichern**. Dazu zählen insbesondere auch die Vorsorge vor bzw. Abwehr von Gefahren durch die Klimakrise, die die Lebenschancen zukünftiger Generationen massiv bedroht. Der gesamtgesellschaftliche Nutzen dieser enormen Aufgabe (IPCC, 2018) verteilt sich demgemäß auf viele Generationen, und kann und sollte daher aus ökonomischer Sicht bei einer entsprechenden Notwendigkeit auch generationenübergreifend durch Schuldaufnahme finanziert werden.

Gleichzeitig kann ein verstärktes Engagement der öffentlichen Hand in der Stärkung zentraler Infrastrukturen des Alltagslebens (insbesondere Energie, Wohnen und Mobilität) sicherstellen, dass die langfristige Leistbarkeit durch die Schaffung von bedürfnisorientierten sozial-ökologischen Infrastrukturen (Novy, 2016) und die soziale

Absicherung für alle durch einen modernisierten Sozialstaat des 21. Jahrhunderts möglich wird (Hirvilammi et al., 2023; Koch et al., 2023). Damit wird auch die Wahrscheinlichkeit für eine effektive Klimapolitik erhöht: Wie in den letzten Jahren verstärkt in der Klima- und Umweltforschung aufgegriffen, ist die Vernachlässigung von sozialer Ungleichheit in sowohl den Ursachen als auch der Betroffenheit der Klimakrise eine zentrale Barriere in der Umsetzung effektiver Klimaschutzpolitik (APCC, 2023; IPCC, 2023).

Die Ergebnisse zu den Investitionspotenzialen des öffentlichen Kapitalstocks bis 2030 weisen hier auf zahlreiche Handlungsfelder hin, in denen die öffentliche Hand aktiv Verantwortung im Sinne des Klimaschutzes übernehmen kann.

7. Die Investitionen des Staates in klimaneutrale öffentliche Infrastrukturen stellen eine notwendige, wenn auch nicht hinreichende, Bedingung dafür dar, den **Ressourcen- und Energieverbrauch bei sozial gerechter Bedürfnisorientierung innerhalb planetarer Grenzen zu reduzieren**. Effizienzorientierte Strategien, die auf eine ergiebigeren Nutzung von Ressourcen durch effektivere Methoden und Technologien abzielen, müssen durch Suffizienzstrategien flankiert werden. Suffizienz-, Degrowth- und Postwachstumsstrategien erfordern politische Rahmenbedingungen, die ein gutes Leben für alle bei reduzierten Konsum- und Produktionsniveaus ermöglichen. Dies kann am Beispiel des öffentlichen Personennahverkehrs veranschaulicht werden: Einerseits braucht es Maßnahmen, um öffentliche Verkehrsmittel zu dekarbonisieren und energieeffizienter zu machen. Um eine Reduktion klimakontraproduktiver Mobilitätsformen zu erzielen, können öffentliche Förderungen und Regulierungen das Nutzen klimaneutraler öffentlicher Verkehrsmittel z.B. im Vergleich zum ressourcenintensiven motorisierten Individualverkehr attraktiver machen.

8. Die Vorreiterrolle des Staates in der Dekarbonisierung des eigenen Kapitalstocks kann eine weitere Verschiebung hin zu der Wahrnehmung bewirken, dass **Klimaschutz von höchster Dringlichkeit für Wirtschaft und Gesellschaft** ist. Die Umrüstung und der Ausbau des öffentlichen Kapitalstocks sind Voraussetzungen für eine breitere Definition von Wohlstand und die klimaneutrale Bereitstellung öffentlicher Daseinsvorsorge. Je mehr die öffentliche Hand direkt Verantwortung für den Klimaschutz übernimmt, desto eher sind die Grundlagen für ein gutes Leben für alle innerhalb planetarer Grenzen geschaffen (Dixon-Declève et al., 2022; Vogel et al., 2021).

LITERATURVERZEICHNIS

- Achleitner, S., Feigl, G., Marterbauer, M., Muckenhuber, M., Premrov, T., Mader, K., Raith, A., Schnell, P., Soder, M., & Theurl, S. (2022). *Materialien zu Wirtschaft und Gesellschaft: Budgetanalyse 2023-2026: Soziale Handschrift gefragt* (Bd. 237). Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien. https://emedien.arbeiterkammer.at/viewer/image/AC16682532/1/LOG_0003/
- AEA, & Institute of Buidling Research & Innovation. (2022). *Analyse der Investitionskosten für den Tausch von fossil betriebenen Heizungen durch klimafreundliche Alternativen: Kosten eines Heizkesseltauschs*. Bundesministerium für Klimaschutz.
- Agora Energiewende. (2020). *Akzeptanz und lokale Teilhabe in der Energiewende. Handlungsempfehlungen für eine umfassende Akzeptanzpolitik. Impuls im Auftrag von Agora Energiewende*. Local Energy Consulting. <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/akzeptanz-und-lokale-teilhabe-in-der-energiewende/>
- AK Niederösterreich. (2021). *ÖV klimafit: Handlungsfelder für einen klimafitten öffentlichen Verkehr in Niederösterreich* [Studie der TU Wien durchgeführt im Auftrag der Arbeiterkammer Niederösterreich]. AK Niederösterreich.
- Anniger, L. (2022, Jänner 19). Entsiegelung: Wie aus Straßen und Parkplätzen wieder Natur wird. *DER STANDARD*. <https://www.derstandard.de/story/2000132518507/entsiegelung-wie-aus-strassen-und-parkplaetzen-wieder-natur-wird>
- APCC. (2023). *APCC Special Report Strukturen für ein klimafreundliches Leben (APCC SR Klimafreundliches Leben)* (C. Görg, V. Madner, A. Muhar, A. Novy, A. Posch, K. Steininger, & E. Aigner, Hrsg.). Springer.
- APCC. (in preparation). *APCC Special Report Landnutzung, Landmanagement und Klimawandel (SR21)*.
- Banabak, S., Kadi, J., & Plank, L. (in preparation). *Who owns Vienna? Working Paper*. TU Wien.
- BHG [Bundeshaushaltsgesetz], Bundesgesetz über die Führung des Bundeshaushaltes (Bundeshaushaltsgesetz 2013 – BHG 2013) StF: BGBl. I Nr. 139/2009 idF BGBl. I Nr. 153/2020 (2013). <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=bundesnormen&Gesetzesnummer=20006632>
- BMJ. (2021). *Straßenfahrzeug-Beschaffungsgesetz (118/ME): Ministerialentwurf Gesetz*. <https://www.parlament.gv.at/>
- BMK. (2021). *Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich Der neue Klimaschutz-Rahmen für den Verkehrssektor Nachhaltig – resilient – digital*. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.
- BMK. (2022a). *Statistik Straße und Verkehr*. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.
- BMK. (2022b). *Ausbauplan ÖBB: Rahmenplan 2023-2028*. https://www.bmk.gv.at/themen/verkehrsplanung/ausbauplan/plan_oebb.html
- BML. (2023). *Österreichischer Waldbericht 2023*. Österreichischer Waldbericht 2023. https://info.bml.gv.at/dam/jcr:a5c90b98-5c24-4bd6-a9f1-60cbbda8cfff/BML_broschuere_oesterreichischer_waldbericht2023_200dpi_pac3.pdf
- Böhm, M., & Getzner, M. (2017). *Ökonomische Wirkungen der thermischen Sanierung von Wohngebäuden in Österreich*. Lit-Verlag. <https://repositum.tuwien.at/handle/20.500.12708/24293>

- Bröthaler, J., & Feilmayr, W. (2011). *Empirische Umsetzung einer Grundsteuer-Reform*. Im Auftrag des Magistrats der Stadt Wien (MA 5 Finanzwesen). <https://repositum.tuwien.at/handle/20.500.12708/104602>
- Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. (2022, Oktober 20). *Energiebewusstsein im Schulbau*. <https://www.big.at/presse-news/highlights/energiebewusstsein-im-schulbau>
- BWB. (2022). *Branchenuntersuchung E-Ladeinfrastruktur* (BWB/AW467).
- Cumbers, A. (2012). *Reclaiming public ownership: Making space for economic democracy*. Zed Books.
- Datafact. (2023, September 3). *Datafact- Autodaten und Fakten*. <http://www.datafact-online.at/>
- Delgado-Téllez, M., Ferdinandusse, M., & Nerlich, C. (2022). *Fiscal policies to mitigate climate change in the euro area* (ECB Bulletin, Issue 6/2022). European Central Bank. https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/articles/2022/html/ecb.ebart202206_01~8324008da7.en.html
- Dimitrov, D., Fichtinger, M., Helmenstein, C., Sengschmid, E., & Zalesak, M. (2022). *Die volkswirtschaftliche Bedeutung des österreichischen Straßennetzes—Studie im Auftrag der Österreichischen Gesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen*. ECONOMICA - Institut für Wirtschaftsforschung.
- Dixon-Declève, S., Gaffney, O., Ghosh, J., Randers, J., Rockström, J., & Stoknes, P. E. (2022). *Earth for all: A survival guide for humanity: a report to the Club of Rome (2022), fifty years after The limits to growth (1972)*. New Society Publishers.
- Dyrhaage, H. (2017). Denmark: A wind powered forerunner. In I. Solorio & H. Jörgens (Hrsg.), *A Guide to EU Renewable Energy Policy* (S. 85). Edward Elgar Publishing.
- EC. (2022). *Recommended parameters for reporting on GHG projections in 2023*. European Commission.
- Essletzbichler, J., Miklin, X., Volmary, H., & APCC. (2023). Soziale und räumliche Ungleichheit. In C. Görg, V. Madner, A. Muhar, A. Novy, A. Posch, K. Steininger, & E. Aigner (Hrsg.), *APCC Special Report Strukturen für ein klimafreundliches Leben (APCC SR Klimafreundliches Leben)*. Springer.
- Eurostat. (2023). *Nichtfinanzielle Vermögensbilanzen [nama_10_nfa_bs] und finanzielle Vermögensbilanzen [nasa_10_f_bs], Jahresdaten 2012–2021 (nach Sektoren der Volkswirtschaft) für Österreich*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NASA_10_F_BS/default/table?lang=en
- Fechner, H. (2020). *Ermittlung des Flächenpotentials für den Photovoltaik-Ausbau in Österreich: Welche Flächenkategorien sind für die Erschließung von besonderer Bedeutung, um das Ökostromziel realisieren zu können*. Studie im Auftrag von Österreichs Energie. https://pvaustria.at/wp-content/uploads/2020-02-01_PV-Flaechenpotential-in-Oesterreich.pdf
- Feigl, G. (2021, Dezember 2). Öffentliches Vermögen in Österreich erheblich. *Arbeit&Wirtschaft Blog*. <https://awblog.at/oeffentliches-vermoegen-in-oesterreich-erheblich/>
- Frontier Economics, & AIT. (2022). *Der volkswirtschaftliche Wert der Stromverteilnetze auf dem Weg zur Klimaneutralität in Österreich*. Frontier Economics and AIT- Austrian Institute of Technology. https://oesterreichsenergie.at/fileadmin/user_upload/Oesterreichs_Energie/Publikationsdatenbank/Studien/2022/Frontier_AIT-OE-Wert_der_Stromverteilnetze-Policy_Paper-Langfassung-28012022.pdf
- Gebetsroither, B., Getzner, M., & Steininger, K. W. (2007). Quantitative Evaluierung klimarelevanter verkehrspolitischer Maßnahmen in Österreich. *WIFO Monatsberichte (Monthly Reports)*, 80(4), 389–399.
- GemBon. (2023). *GemBon – Analyse und Informationssystem zur Beurteilung der Bonität der Gemeinden, kommunale Haushaltsdaten 2004–2019 (gemäß VRV 1997) und 2020–2021 (gemäß VRV 2015) aller österreichischen Gemeinden auf Basis von Daten der Gemeindegebarungsstatistik der Statistik Austria, Software des Forschungsbereichs Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik der TU Wien (J. Bröthaler)*.

- Getzner, M., Grüblinger, M., & Bröthaler, J. (2015). *Ökonomische Bedeutung des öffentlichen Personennahverkehrs in Oberösterreich. Studie der TU Wien (Forschungsbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik) im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung; Endbericht, TU Wien.*
- Getzner, M., & Kirchmeir, H. (2021). „Werte der Natur“: Bewertung der Ökosystemleistungen der Österreichischen Bundesforste. <https://repositum.tuwien.at/handle/20.500.12708/40278>
- Green Energy Lab. (2022). *Virtuelles Heizwerk Gleisdorf: THERMAFLEX DEMO PROJEKT: Kopplung der Abwasserreinigungsanlage mit der Energieversorgung.* <https://greenenergylab.at/projects/virtuelles-heizwerk-gleisdorf/>
- Grossbauer, T., & Huber, E. (2023). Grund und Boden in der österreichischen Vermögensbilanz. *Statistische Nachrichten*, 02/2023, 133–141.
- Grossmann, B., & Hauth, E. (2010). *Infrastrukturinvestitionen: Ökonomische Bedeutung, Investitionsvolumen und Rolle des öffentlichen Sektors in Österreich.* Staatsschuldenausschuss. https://www.fiskalrat.at/dam/jcr:4bc156b8-e387-4fcd-847d-469a7a836b15/studie_infrastrukturinvestitionen-gesamtfassung_tcm163-197236.pdf
- Günnewig, D. D., Gans, F., Hanusch, D. M., Röhling, D. W., Burg, R., Röhling, T., Hülsemann, U., & Deerberg, M. (2017). *Flächensparende Straßennetzgestaltung.* https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-08-28_texte_74-2017_flaechensparende-strassennetzgestaltung.pdf
- Haas, W., Virág, D., Baumgart, A., Eisenmenger, N., Meyer, I., Sommer, M., Kalt, G., & Kratena, K. (in preparation). Reaching decarbonisation targets and a low material footprint in Austria: What circular economy strategies can yield? *Journal of Industrial Ecology*.
- Hahn, F., & Magerl, C. (2006). Vermögen in Österreich. *WIFO Monatsberichte*, 1/2006.
- Heimberger, P., & Lichtenberger, A. (2022). *RRF 2.0: Ein permanenter EU-Investitionsfonds im Kontext von Energiekrise, Klimawandel und EU-Fiskalregeln.* Wiener Institut für Internationale Wirtschaftsvergleiche. <https://wiiw.ac.at/rrf-2-0-ein-permanenter-eu-investitionsfonds-im-kontext-von-energiekrise-klimawandel-und-eu-fiskalregeln-dlp-6413.pdf>
- Hirvilammi, T., Häikiö, L., Johansson, H., Koch, M., & Perkiö, J. (2023). Social Policy in a Climate Emergency Context: Towards an Ecosocial Research Agenda. *Journal of Social Policy*, 52(1), 1–23. <https://doi.org/10.1017/S0047279422000721>
- Hüsler, W., & König, P. (2022). *Schiennetz für einen klimafreundlichen steirischen Zentralraum: Präsentation Ergebnisse für Graz* [Studie im Auftrag des Landes Steiermark und der Stadt Graz]. IBV Hüsler AG, PRIME mobility, GVS.
- IPCC. (2023). Summary for Policymakers. In *Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. (S. 36 (in press)).
- IPCC. (2018). *Summary for Policymakers of IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C approved by governments—IPCC.* <https://www.ipcc.ch/2018/10/08/summary-for-policymakers-of-ipcc-special-report-on-global-warming-of-1-5c-approved-by-governments/>
- KLiCK Kärnten. (2021, August 21). Start für Rückbau der Packer Straße. *KLiCK Kärnten*. <https://www.klick-kaernten.at/103032021/start-fuer-rueckbau-der-packer-strasse/>
- Koch, M., Buchs, M., & Lee, J. (2023). Towards a New Generation of Social Policy: Commonalities between Sustainable Welfare and the IPCC. *Politiche Sociali / Social Policies*, 2023(1), 27–42.

- Kopp, M., Lintner, J., & Wagner, W. (2021). *Gestaltungsvorschläge für Siedlungsstraßen in Gemeinden. Der vereinfachte Straßenquerschnitt*. Amt der Niederösterreichischen Landesregierung. https://www.noel.gv.at/noe/P83757_NOELRU7_Siedlungsstrasse_300421_bfrei.pdf
- Köppl, A., Schleicher, S., & Schratzenstaller, M. (2023). *Klima- und umweltrelevante öffentliche Ausgaben in Österreich* [WIFO Working Papers 655/2023]. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung.
- Kössl, A. (2022, September 30). Waidhofen/Ybbs: Zwei Straßen werden grüner. *NÖN - Niederösterreichische Nachrichten*. <https://m.noen.at/ybbstal/gemeinderatsbeschluss-waidhofen-ybbs-zwei-strassen-werden-gruener-waidhofen-an-der-ybbs-st-leonhard-am-walde-print-begrueenung-asphaltierung-martin-dowalil-werner-krammer-337618016>
- Land Niederösterreich. (2022). *Blau-Gelber Bodenbonus—Land Niederösterreich*. https://www.noel.gv.at/noe/Wasser/Blau-Gelber_Bodenbonus.html
- Land Oberösterreich. (o. J.). *PV - Kindergarten—PV-Schule*. Abgerufen 14. April 2023, von <https://www.pv-schule.at/>
- Land Steiermark. (2023). *FAQs—Sachprogramm Erneuerbare Energie—Solarenergie*. https://www.landesentwicklung.steiermark.at/cms/dokumente/12634888_141846318/96e6d245/FAQs_SAP_RO_EE_2023-01-30.pdf
- Länder. (2023). *Rechnungsabschlüsse und Voranschläge der Länder*. <https://bmf.gv.at/themen/budget/finanzbeziehungen-laender-gemeinden/rechnungsabschluesse-voranschlaege-laender.html>
- Landesrechnungshof Steiermark. (2020). *PRÜFBERICHT - Erhaltungsmanagement an steirischen Landesstraßen—Folgeprüfung*.
- Litzka, J., & Weninger-Vycudil, A. (2011). Baulicher Erhaltungsbedarf für die Landesstraßen Österreichs. Studie im Auftrag der österreichischen Landesstraßenverwaltungen (unveröffentlicht). In Rechnungshof Österreich. (2014), *Bericht des Rechnungshofes—Verlängerung der Bundesstraßen*.
- Mishra, A., Humpenöder, F., Churkina, G., Reyer, C. P., Beier, F., Bodirsky, B. L., Schellnhuber, H. J., Lotze-Campen, H., & Popp, A. (2022). Land use change and carbon emissions of a transformation to timber cities. *Nature Communications*, 13(1), 4889.
- Mitterer, K., Getzner, M., & Bröthaler, J. (Hrsg.). (2023). *Klimaschutz und Klimawandelanpassung im Bundesstaat: Föderale Herausforderungen und Steuerungsansätze*. Verlag Österreich. <https://www.verlagoesterreich.at/klimaschutz-und-klimawandelanpassung-im-bundesstaat/99.105005-9783708341415>
- Müllauer, L. (2022). *Rückbau von Außerorts-Fahrbahnen* [Technische Universität Wien]. https://www.fvv.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-verkehrsplanung/Diverse/Lehre/Studentenarbeiten/Bachelorarbeiten/2022_M%C3%BCllauer.pdf
- Natur im Garten. (2020). *Klimafitte Parkplätze—Durch Entsiegelung der sommerlichen Hitze entgegensteuern: Endbericht zum Forschungsprojekt*. Niederösterreichische Wohnbauforschung. https://www.noel.gv.at/noe/Wohnen-Leben/2020-06-24_ENDBERICHT_KLIMAFITTE_PARKPLAeTZE_Bericht_gesamt.pdf
- ÖBB. (2023). *Nachhaltigkeit*. ÖBB-Personenverkehr AG. <https://personenverkehr.oebb.at/de/pv-ag/nachhaltigkeit/nachhaltigkeit>
- ÖBB Postbus AG. (2022). *Postbus auf einen Blick. Zahlen Daten Fakten*. <https://www.postbus.at/dam/jcr:35d94579-1b58-463f-b42c-40e03b36b2c9/factsheet-2022.pdf>
- Oberösterreichischer Landesrechnungshof. (2021). *Straßenmeistereien* [LRH-Bericht INITIATIVPRÜFUNG]. https://www.lrh-ooe.at/Mediendateien/Berichte2021/IP_Stra%C3%9Fenmeistereien_Bericht_signed.pdf

- OeNB. (2023). *Das Finanzvermögen Österreichs—Oesterreichische Nationalbank (OeNB)*.
<https://www.oenb.at/Publikationen/Statistik/finanzstatistik-einfach-erklart/Das-Finanzvermoegen-Oesterreichs.html>
- Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency. (2022). *Investitionsbedarf Radverkehr. Grundlagenstudie*. PLANOPTIMO Büro Dr. Köll ZT-GmbH & Verracon GmbH erstellt im Auftrag der Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency.
https://www.klimaaktiv.at/mobilitaet/radfahren/studien_zahlen/investitionsbedarf-radverkehr.html
- Österreichischer Städtebund, Ö. (2023). *Mobilität: Finanzierungsbedarf Mobilitätswende*.
<https://www.staedtebund.gv.at/themen/mobilitaet/>
- Österreichs Energie. (2020). *Netzberechnungen Österreich: Einfluss der Entwicklungen von Elektromobilität und Photovoltaik auf das österreichische Stromnetz*.
https://oesterreichsenergie.at/fileadmin/user_upload/Oesterreichs_Energie/Publikationsdatenbank/Studien/2020/2020.11_Studie_NetzberechnungenAT_PVundEV.pdf
- Plank, L., & Doan, T. B. N. (2019). *PowerBurden: Verbrauch und Kostenverteilung im österreichischen Stromsektor (Kurzstudie)*. Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien.
<https://repositum.tuwien.at/handle/20.500.12708/39790>
- Prognos, Öko-Institut, & Wuppertal-Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann: Zusammenfassung*. Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende. https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_04_KNDE45/A-EW_209_KNDE2045_Zusammenfassung_DE_WEB.pdf
- Rechnungshof. (2021a). *Bericht des Rechnungshofes betreffend Klimaschutz in Österreich – Maßnahmen und Zielerreichung 2020 – Reihe BUND 2021/16 (III-292 d.B.)*.
<https://www.parlament.gv.at/gegenstand/XXVII/III/292>
- Rechnungshof. (2021b). *Schutzwaldbewirtschaftung bei der Österreichischen Bundesforste AG; Follow-up-Überprüfung* (Bericht des Rechnungshofes Nr. 2021/21; Reihe BUND).
https://www.rechnungshof.gv.at/rh/home/home/home_7/Bund_2021_21_Schutzwaldbewirtschaftung.pdf
- Rechnungshof. (2023). *Straßenbahnprojekte Graz, Innsbruck, Linz* (Reihe BUND 2023/9; Bericht des Rechnungshofes). https://www.rechnungshof.gv.at/rh/home/home/2023_9_Strassenbahnprojekte.pdf
- RIS - Bundesbahngesetz—Bundesrecht konsolidiert, Fassung vom 23.03.2023. Abgerufen 23. März 2023, von <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10007278>
- Stadt Wien. (2022). *Verbesserte S-Bahn-Verbindungen in und um Wien bis 2034*.
<https://www.wien.gv.at/verkehr/oeffentlich/grossprojekte/schienen-infrastruktur-paket.html>
- Statistik Austria. (o. J.). *Photovoltaikanlagen in Österreich*.
https://www.statistik.at/atlas/?mapid=them_energie_klimafonds&layerid=layer1&sublayerid=sublayer0&languageid=0&bbox=912963,5754341,2087036,6345658,8
- Statistik Austria. (2016). *Standard-Dokumentation, Metainformationen (Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zu den Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, VGR-Jahresrechnung*.
- Statistik Austria. (2021). *Energiebilanzen*.
- Statistik Austria. (2022). *Bildung in Zahlen*. https://www.statistik.at/fileadmin/publications/BIZ_2020-21_Tabellenband.pdf
- Statistik Austria. (2023a). *Erhebung der Gebarung ausgegliederter Einheiten, die dem Sektor Staat zugeordnet (ESE) sind sowie Erhebung ausgewählter Kennzahlen sonstiger Einheiten des öffentlichen Sektors*.

<https://www.statistik.at/ueber-uns/erhebungen/bund-laender-gemeinden/sonstige-oeffentliche-einheiten>

Statistik Austria. (2023b). *Finanzielle Konten Sektor Staat (Bestände), Jahresdaten 2012–2021, sowie Einnahmen und Ausgaben des Staates gemäß ESVG 2010 nach Teilssektoren 1995–2021 (Jahresdaten zu P.5 Bruttoinvestitionen und P.51c Abschreibungen)*. <https://www.statistik.at/statistiken/volkswirtschaft-und-oeffentliche-finanzen/oeffentliche-finanzen/oeffentliche-finanzen/finanzielle-konten-sektor-staat>

Statistik Austria. (2023c). *Liste der Einheiten des öffentlichen Sektors gemäß ESVG (institutionelle Einheiten, die staatlicher Kontrolle unterliegen), staatliche Einheiten und sonstige Einheiten bzw. Öffentliche Unternehmen, Stand März 2021 und März 2022*. <https://www.statistik.at/statistiken/volkswirtschaft-und-oeffentliche-finanzen/oeffentliche-finanzen/oeffentliche-finanzen/oeffentlicher-sektor>

Steininger, K., Bednar-Friedl, B., Knittel, N., Kirchengast, G., Nabernegg, S., Williges, K., Mestel, R., Hutter, H.-P., & Kenner, L. (2020). *Klimapolitik in Österreich: Innovationschance Coronakrise und die Kosten des Nicht-Handelns* (S. 57 pages) [Pdf]. Wegener Center Verlag. <https://doi.org/10.25364/23.2020.1>

TRAFFIX, Umweltbundesamt, & e7 energy innovation & engineering. (2023). *GREENROAD- Guidelines enabling renewable energy supply for zero emission road traffic infrastructure* (Final Report B7 230428). Klima- und Energiefonds.

TU Wien. (2023). *Erhebung zum öffentlichen Kapitalstock 2021 (und 2020) auf Basis der Vermögensrechnung des Bund (RH, 2023), der Länder (2023) und der Gemeinden (Statistik Austria, 2023c) sowie des Sachanlagevermögens (gesamt) auf Basis von Unternehmensdaten der ORBIS-Datenbank (2023) für ausgewählte sonstiger Einheiten des öffentlichen Sektors und öffentlicher Unternehmen auf Grundlage der Liste der Einheiten des öffentlichen Sektors (Stand 03/2022, Statistik Austria, 2023)*. Technische Universität Wien, Institut für Raumplanung, Forschungsbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik.

TU Wien, WU Wien, & WIFO. (2022). *FLADEMO- Flächendeckende Mobilitäts-Servicegarantie*. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. https://projekte.ffg.at/anhang/62b1b1ffee5b3_Ergebnisbericht_V8.pdf

Umweltbundesamt. (2014). *Effiziente Nutzung von Holz: Kaskade versus Verbrennung*. Umweltbundesamt GmbH.

Umweltbundesamt. (2022a). *Impacts EWG Variante IV. Ermittlung der Umstellungskosten von Kohle-, Öl- und Gasheizungen im Heizungsbestand von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden auf Erneuerbare Ersatzsysteme unter Ausstieg aus fossilen festen und flüssigen Brennstoffen bis 2035 und fossilen gasförmigen Brennstoffen bis 2040* [Berechnung im Auftrag des BMK].

Umweltbundesamt. (2022b). *Potenzialanalyse der Investitionskosten (bis 2030) für die Transformation zur Klimaneutralität*. im Auftrag der Wirtschaftskammer Österreich. <https://www.wko.at/branchen/bank-versicherung/folien-pk-investitionskosten-transformation.pdf>

Umweltbundesamt. (2023a). *Emissionsszenarien*. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.at/klima/emissionsszenarien>

Umweltbundesamt. (2023b). *Energieszenarien*. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.at/energie/energieszzenarien>

Umweltbundesamt. (2023c). *NIR - Austria's National Inventory Report 2023. Unveröffentlichte Entwurfsversion*.

Umweltbundesamt. (2023d). *Szenarien für die realisierbare erneuerbare Stromerzeugung im Jahr 2030 und 2040* [Unveröffentlichte Entwurfsversion, Stand 23.03.2023].

Umweltbundesamt. (2022c, Februar 12). *Bodenverbrauch in Österreich: Geringfügiger Rückgang der täglichen Flächeninanspruchnahme im Jahr 2021*. <https://www.umweltbundesamt.at/news221202>

- Umweltbundesamt. (2023e). *Flächeninanspruchnahme*.
<https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/boden/flaecheninanspruchnahme>
- Umweltbundesamt DE. (2021). *Umweltschutz, Wald und nachhaltige Holznutzung in Deutschland*.
 Umweltbundesamt Deutschland.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_hgp_umweltschutzwald_u_nachhaltigeholznutzung_bf.pdf
- VCÖ. (2021a). Infrastrukturen für die Verkehrswende: Redimensionierung und Rückbau von Straßen werden in Zukunft wichtiger. *Mobilität mit Zukunft*, 4/2021, 44.
- VCÖ. (2021b). Infrastrukturen für die Verkehrswende schaffen. 2021-02.
- Verkerk, H., Delacote, P., Hurmekoski, E., Kunttu, J., Matthews, R., Mäkipää, R., Mosley, F., Perugini, L., Reyer, C., & Roe, S. (2022). *Forest-based climate change mitigation and adaptation in Europe*.
- Vogel, J., Steinberger, J. K., O'Neill, D. W., Lamb, W. F., & Krishnakumar, J. (2021). Socio-economic conditions for satisfying human needs at low energy use: An international analysis of social provisioning. *Global Environmental Change*, 69, 102287. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102287>
- VRV [Voranschlags- und Rechnungsabschlussverordnung], Verordnung des Bundesministers für Finanzen: Voranschlags- und Rechnungsabschlussverordnung 2015 – VRV 2015 StF: BGBl. II Nr. 313/2015 idF BGBl. II Nr. 17/2018 (2015).
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20009319>
- Wetz, A. (2011, Juni 18). Grundbesitz: Wem gehört Österreich? *Die Presse*.
<https://www.diepresse.com/671228/grundbesitz-wem-gehoert-oesterreich>
- wien.ORF.at. (2022, Oktober 25). Schulen sollen energieeffizient werden. *wien.ORF.at*.
<https://wien.orf.at/stories/3179480/>
- WKO. (2019). *Infos über die Autobus-Branche: Interessenvertretung, Markt und Zahlen*.
<https://www.wko.at/branchen/transport-verkehr/autobus/brancheninfos.html>
- zu Ermgassen, S. O. S. E., Drewniok, M. P., Bull, J. W., Corlet Walker, C. M., Mancini, M., Ryan-Collins, J., & Cabrera Serrenho, A. (2022). A home for all within planetary boundaries: Pathways for meeting England's housing needs without transgressing national climate and biodiversity goals. *Ecological Economics*, 201, 107562.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107562>

- Datafact. (2023, September 3). *Datafact- Autodaten und Fakten*. <http://www.datafact-online.at/>
- Delgado-Téllez, M., Ferdinandusse, M., & Nerlich, C. (2022). *Fiscal policies to mitigate climate change in the euro area* (ECB Bulletin, Issue 6/2022). European Central Bank. https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/articles/2022/html/ecb.ebart202206_01~8324008da7.en.html
- Dimitrov, D., Fichtinger, M., Helmenstein, C., Sengschmid, E., & Zalesak, M. (2022). *Die volkswirtschaftliche Bedeutung des österreichischen Straßennetzes—Studie im Auftrag der Österreichischen Gesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen*. ECONOMICA - Institut für Wirtschaftsforschung.
- Dixon-Declève, S., Gaffney, O., Ghosh, J., Randers, J., Rockström, J., & Stoknes, P. E. (2022). *Earth for all: A survival guide for humanity: a report to the Club of Rome (2022), fifty years after The limits to growth (1972)*. New Society Publishers.
- Dyrhauge, H. (2017). Denmark: A wind powered forerunner. In I. Solorio & H. Jörgens (Hrsg.), *A Guide to EU Renewable Energy Policy* (S. 85). Edward Elgar Publishing.
- EC. (2022). *Recommended parameters for reporting on GHG projections in 2023*. European Commission.
- Essletzbichler, J., Miklin, X., Volmary, H., & APCC. (2023). Soziale und räumliche Ungleichheit. In C. Görg, V. Madner, A. Muhar, A. Novy, A. Posch, K. Steininger, & E. Aigner (Hrsg.), *APCC Special Report Strukturen für ein klimafreundliches Leben (APCC SR Klimafreundliches Leben)*. Springer.
- Eurostat. (2023). *Nichtfinanzielle Vermögensbilanzen [nama_10_nfa_bs] und finanzielle Vermögensbilanzen [nasa_10_f_bs], Jahresdaten 2012–2021 (nach Sektoren der Volkswirtschaft) für Österreich*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NASA_10_F_BS/default/table?lang=en
- Fechner, H. (2020). *Ermittlung des Flächenpotentials für den Photovoltaik-Ausbau in Österreich: Welche Flächenkategorien sind für die Erschließung von besonderer Bedeutung, um das Ökostromziel realisieren zu können*. Studie im Auftrag von Österreichs Energie. https://pvaustria.at/wp-content/uploads/2020-02-01_PV-Flaechenpotential-in-Oesterreich.pdf
- Feigl, G. (2021, Dezember 2). Öffentliches Vermögen in Österreich erheblich. *Arbeit&Wirtschaft Blog*. <https://awblog.at/oeffentliches-vermoegen-in-oesterreich-erheblich/>
- Frontier Economics, & AIT. (2022). *Der volkswirtschaftliche Wert der Stromverteilnetze auf dem Weg zur Klimaneutralität in Österreich*. Frontier Economics and AIT- Austrian Institute of Technology. https://oesterreichsenergie.at/fileadmin/user_upload/Oesterreichs_Energie/Publikationsdatenbank/Studien/2022/Frontier_AIT-OE-Wert_der_Stromverteilnetze-Policy_Paper-Langfassung-28012022.pdf
- Gebetsroither, B., Getzner, M., & Steininger, K. W. (2007). Quantitative Evaluierung klimarelevanter verkehrspolitischer Maßnahmen in Österreich. *WIFO Monatsberichte (Monthly Reports)*, 80(4), 389–399.
- GemBon. (2023). *GemBon – Analyse und Informationssystem zur Beurteilung der Bonität der Gemeinden, kommunale Haushaltsdaten 2004–2019 (gemäß VRV 1997) und 2020–2021 (gemäß VRV 2015) aller österreichischen Gemeinden auf Basis von Daten der Gemeindegebarungsstatistik der Statistik Austria, Software des Forschungsbereichs Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik der TU Wien (J. Bröthaler)*.
- Getzner, M., & Kirchmeir, H. (2021). „Werte der Natur“: Bewertung der Ökosystemleistungen der Österreichischen Bundesforste. <https://repositum.tuwien.at/handle/20.500.12708/40278>
- Green Energy Lab. (2022). *Virtuelles Heizwerk Gleisdorf: THERMAFLEX DEMO PROJEKT: Kopplung der Abwasserreinigungsanlage mit der Energieversorgung*. <https://greenenergylab.at/projects/virtuelles-heizwerk-gleisdorf/>
- Grossbauer, T., & Huber, E. (2023). Grund und Boden in der österreichischen Vermögensbilanz. *Statistische Nachrichten*, 02/2023, 133–141.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Öffentliche Investitionen für den Klimaschutz – Potenziale des öffentlichen Vermögens ¹⁾ | 8 |
| Abbildung 2: Erhebungsraaster zum öffentlichen Kapitalstock (Ebenen und Einheiten des Öffentlichen Sektors) | 11 |
| Abbildung 3: Gliederung des Sachanlagevermögens gemäß Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung (VGR/ESVG 2010), Vermögensrechnung der Gebietskörperschaften (BHG und VRV 2015, Anlage 1c) bzw. Bilanz von Unternehmen (UGB) ¹⁾ | 12 |
| Abbildung 4: Vermögensbilanz des Sektors Staat gemäß VGR - nichtfinanzielles und finanzielles Vermögen nach Sektoren 2021 und Staat 2000–2021. | 18 |
| Abbildung 5: Sachanlagevermögen (Kapitalstock) des Staates gemäß VGR sowie des Öffentlichen Sektors (Staat und öffentliche Unternehmen) gemäß eigener Erhebung. | 19 |
| Abbildung 6: Abschätzung zum öffentlichen Kapitalstock: Sachanlagevermögen des Staates (Gebietskörperschaften und sonstige Einheiten des Staates) sowie öffentlicher Unternehmen..... | 21 |
| Abbildung 7: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors | 22 |
| Abbildung 8: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors nach Vermögensarten im Bereich Verkehr..... | 24 |
| Abbildung 9: Gesamtinvestitionen im Bereich Verkehr bis 2030 ¹⁾ | 41 |
| Abbildung 10: Mehrinvestitionen im Bereich Verkehr bis 2030 ¹⁾ | 42 |
| Abbildung 11: Gesamtinvestitionen im Bereich Gebäude bis 2030 ¹⁾ | 44 |
| Abbildung 12: Mehrinvestitionen im Bereich Gebäude bis 2030 ¹⁾ | 45 |
| Abbildung 13: Windkraft öffentliche Hand in TWh..... | 47 |
| Abbildung 14: Photovoltaik öffentliche Hand in TWh..... | 47 |
| Abbildung 15: Investitionspotenzial für die Umrüstung der öffentlichen fossilen Energieerzeugung bis 2030..... | 48 |
| Abbildung 16: Zusätzlicher Ausbau Windkraft durch die öffentliche Hand..... | 51 |
| Abbildung 17: Zusätzlicher Ausbau Photovoltaik durch die öffentliche Hand in TWh..... | 53 |
| Abbildung 18: Potenzieller PV-Ausbau auf öffentlichen Schulen in Österreich (Bund vs. Länder) | 56 |
| Abbildung 19: Potenzieller PV-Ausbau auf öffentlichen Schulen in Wien..... | 56 |
| Abbildung 20: Klimarelevante Gesamtinvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock im Bereich Energie bis 2030 | 59 |
| Abbildung 21: Klimarelevante Mehrinvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock im Bereich Energie bis 2030... .. | 60 |
| Abbildung 22: Die größten Grundbesitzer in Österreich (in 1000 Hektar)..... | 61 |
| Abbildung 23: Klimarelevante Gesamtinvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock bis 2030 | 68 |
| Abbildung 24: Klimarelevante Mehrinvestitionen in den öffentlichen Kapitalstock bis 2030..... | 69 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Anzahl der institutionellen Einheiten des öffentlichen Sektors | 15 |
| Tabelle 2: Datenverfügbarkeit nach Verschneidung der ESG-Einheitenliste mit der Orbis-Erhebung | 16 |
| Tabelle 3: Kategorisierung der Leerstellen nach kontrollierender Einheit und Bereichen | 17 |
| Tabelle 4: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors im Bereich Verkehr | 23 |
| Tabelle 5: Große Einheiten im Bereich Verkehr | 25 |
| Tabelle 6: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors im Bereich Gebäude | 26 |
| Tabelle 7: Große Einheiten im Bereich Gebäude..... | 28 |
| Tabelle 8: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors im Bereich Energie..... | 29 |
| Tabelle 9: Große Einheiten im Bereich Energie | 30 |
| Tabelle 10: Sachanlagevermögen des Staates bzw. öffentlichen Sektors im Bereich Grund und Boden..... | 31 |
| Tabelle 11: Gewichtung der Eigentübertypen des AGWR II am öffentlichen Kapitalstock..... | 43 |
| Tabelle 12: Flächen nach Eigentümerkategorie für ausgewählte Einheiten des öffentlichen Sektors im Jahr 2010..... | 61 |
| Tabelle 13: Veränderung der Kohlenstoffsenke durch veränderte Holzerntemengen bis 2030 inkl. monetärer Bewertung anhand einer möglichen CO2-ETS-Preisentwicklung bis 2030..... | 64 |

Die Autor:innen:

Johann Bröthaler ist Assistenzprofessor am Forschungsbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik im Institut für Raumplanung der Technischen Universität Wien. Seine Schwerpunkte in Forschung und Lehre sind öffentliche Haushalte, Finanzstatistik, Finanzausgleich, ökonomische Bewertungsverfahren, Software- und Informationssysteme und E-Government.

Michael Getzner ist Professor für Finanzwissenschaft und Infrastrukturökonomie am Institut für Raumplanung (TU Wien); seine Arbeitsgebiete liegen in der Ökologischen Ökonomik, Infrastrukturökonomie und Finanzwissenschaft.

Hannah Lucia Müller ist am Forschungsbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Institut für Raumplanung der TU Wien sowie bei Degrowth Vienna tätig und forscht zu den Themen Eigentum, Boden- und Wohnungspolitik und sozial-ökologische Transformation.

Leonhard Plank ist Senior Scientist am Forschungsbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik (TU Wien), Teil des „Foundational Economy Collective“ und Mitgründer des Kompetenzzentrums Alltagsökonomie.

Michael Miess forscht als ökologischer Makroökonom am Umweltbundesamt zu den gesellschaftlichen Bedingungen für eine erfolgreiche sozial-ökologische Transformation und für ein gutes Leben für alle innerhalb planetarer Grenzen.

Maria Niedertscheider ist Sozial-Ökologin am Umweltbundesamt (Team Umweltökonomie) und beschäftigt sich mit umwelt-ökonomischen Analysen für *Policy-Consulting*.

Johanna Bürger forscht als Ökonomin am Umweltbundesamt zur sozial-ökologischen Transformation und war zuvor als Konsumforscherin und Referentin in der Abteilung KonsumentInnenpolitik der AK Wien tätig.

Wolfgang Schieder ist am Umweltbundesamt als Experte für Klimaschutz und Luftreinhaltung im Sektor Gebäude aktiv und entwickelt Modelle für die technisch-ökonomische Bewertung von Maßnahmen und Szenarien für die Dekarbonisierung der Energienutzung.

Ilse Schindler leitet am Umweltbundesamt die Abteilung „Industrie & Energieaufbringung“, und arbeitet mit ihrem Team an Maßnahmenbewertungen und Transition-Szenarien.

„Materialien zu Wirtschaft und Gesellschaft“ Die Working Paper-Reihe der AK Wien

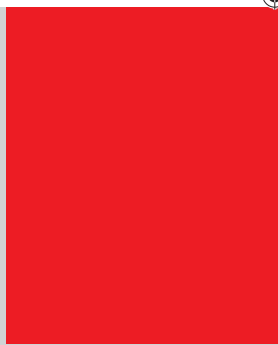
sind unregelmäßig erscheinende Hefte, in denen aktuelle Fragen der Wirtschaftspolitik behandelt werden. Sie sollen in erster Linie Informationsmaterial und Diskussionsgrundlage für an diesen Fragen Interessierte darstellen.

Ab Heft 80 sind die Beiträge auch als pdf-Datei zum Herunterladen im Internet

<http://wien.arbeiterkammer.at/service/studien/MaterialienzuWirtschaftundGesellschaft/index.html>

| | | |
|----------|--------------------------|--|
| Heft 224 | Joachim Englisch u.a. | Implementing an International Effective Minimum Tax in the EU, Juli 2021 |
| Heft 225 | Tamara Premrov u.a. | Arbeit für alle? Kosten und Verteilungswirkung einer Jobgarantie für Langzeitbeschäftigungslose in Österreich, Juli 2021 |
| Heft 226 | Jana Schultheiß u.a. | AK-Wohlstandsbericht 2021, Oktober 2021 |
| Heft 227 | Johanna Neuhauser u.a. | Als ich diese Halle betreten habe, war ich wieder im Irak; Oktober 2021 |
| Heft 228 | Judith Kohlenberger u.a. | Systemrelevant, aber unsichtbar: Arbeitsbedingungen migrantischer und geflüchteter Amazon- Zusteller*innen während der COVID-19-Pandemie, Oktober 2021 |
| Heft 229 | Georg Feigl u.a. | Budget 2022: Unausgewogene Steuerreform, erkennbarer Klimaschwerpunkt, Mittel für Armutsbekämpfung, Pflege und Bildung fehlen, November 2021 |
| Heft 230 | Judith Kohlenberger u.a. | Essential, yet Invisible: Working Conditions of Amazon Delivery Workers during COVID-19 and beyond, November 2021 |
| Heft 231 | Bernhard Zeiliger | Die Wirkmächtigkeit des Europäischen Semesters und ihre Auswirkung auf die Interessensvertretung durch Arbeitnehmer:innenverbände, November 2021 |
| Heft 232 | Peter Bräumann u.a. | Share Deals in der Grunderwerbsteuer, April 2022 |
| Heft 233 | Bettina Stadler | Lage und Wirkung der Mitbestimmung in österreichischen Unternehmen. Ergebnisse des European Company Survey 2019, Mai 2022 |
| Heft 234 | Georg Feigl u.a. | AK-Wohlstandsbericht 2022, Oktober 2022 |
| Heft 235 | Chrisitan Bellak u.a. | Hat die ökonomische Macht von Unternehmen in Österreich zugenommen?; Oktober 2022 |
| Heft 236 | Thomas Neier u.a. | Sozial-ökologische Arbeitsmarktpolitik, Fördermaßnahmen der aktiven Arbeitsmarktpolitik in Österreich, Oktober 2022 |
| Heft 237 | Sophie Achleitner u.a. | Budgetanalyse 2023-2026: Soziale Handschrift gefragt; November 2022 |
| Heft 238 | Stephan Pühringer u.a. | Networks of the super-rich in Austria: Evidence from an explorative case study, November 2022 |
| Heft 239 | Peter Bräumann u.a. | Verfassungsrechtliche Überlegungen zur Besteuerung von Übergewinnen im Energiesektor, Dezember 2022 |
| Heft 240 | Eva Six u.a. | Highbrow heritage: the effects of early childhood cultural capital on wealth, Dezember 2022 |
| Heft 241 | Bettina Stadler u.a. | Arbeitszeit zwischen Selbst- und Fremdbestimmung: Analysen des Mikrozensus Ad-hoc-Moduls 2019, Jänner 2023 |
| Heft 242 | Markus Griesser u.a. | Faire Arbeit in der österreichischen Plattformökonomie? April 2023 |
| Heft 243 | Johann Bröthaler u.a. | Öffentliche Investitionen für den Klimaschutz in Österreich: Potenziale des öffentlichen Vermögens, Juni 2023 |

Eigentümer, Verleger, Herausgeber und Vervielfältiger: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien; alle: 1041 Wien, Prinz Eugen-Straße 20-22, Postfach 534



978-3-7063-0968-4