

5 BRANCHENDOSSIER ENERGIE / ABFALL / WASSER / BAUBRANCHE (ÖNACE D, E, F)

Die Kernaussage des Sachstandsberichtes des Austrian Panel on Climate Change (APCC) zu „Strukturen eines klimafreundlichen Lebens“ ist, dass die Transformation zur CO₂-Neutralität nur durch die Anpassung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturen möglich sein wird. Insofern bedarf es immenser Anstrengungen insbesondere von politischen Entscheidungsträgern, um Rahmenbedingungen und Anreize zu schaffen, sowie von Unternehmen, um nachhaltige Lösungen im Sinne einer sozial-ökologischen Transformation anbieten zu können. Und freilich ist es auch notwendig, dass VerbraucherInnen ihre Konsummuster verändern, wobei die Macht des Individuums zur gesamtgesellschaftlichen Veränderung als begrenzt eingestuft wird (APCC 2023). Den in diesem Kapitel beschriebenen Branchen ÖNACE D (Energieversorgung), E (Wasserversorgung und Abfallentsorgung) und F (Bauwirtschaft) kommt eine zentrale Rolle bei der infrastrukturellen Transformation zu.

So impliziert die Energie- und Wärmewende tiefgreifende Neugestaltungen für zahlreiche Energieversorgungsprozesse. Zudem ist beim faktischen Umbau von Infrastrukturen die Bauwirtschaft gefragt betreffend Energieaufbringung bzw. -verteilung, thermische und energetische Sanierung des Gebäudesektors u.a.m. Auch im Neubau braucht es Veränderungen, um möglichst ressourcen- und klimaschonend zu bauen. Weiters steht die Abfallentsorgung im Rampenlicht ökologischer Transformationen. So gilt es, Abfallströme weitestgehend zu reduzieren und Wertstoffe möglichst langfristig und hochwertig im Stoffkreislauf zu halten, bevor sie nicht mehr weiterverwendet werden können. Wenngleich in den hier zu analysierenden Branchen Ökologisierungprozesse von großer Bedeutung sind, lassen sich noch zahlreiche weitere Einflussfaktoren benennen, etwa demografische Entwicklungen und regulative Veränderungen in der Bauwirtschaft. Damit ergeben sich vielfältige Anforderungen an den Arbeitsmarkt, der aus heutiger Sicht neben der Materialverfügbarkeit ein zentrales „Bottleneck“ bei der sozial-ökologischen Transformation darstellt, Stichwort Fachkräftemangel vor allem in manuellen Berufen.

5.1 Entwicklung und Struktur der Beschäftigung in den Branchen Energie, Abfall und Bau

5.1.1 Energieversorgung bzw. Wasserversorgung und Abfallentsorgung (ÖNACE D & E)

Gemäß der ÖNACE-Klassifikation umfasst die Branche D (Energieversorgung) die Bereiche Elektrizitäts-, Gas-, Wärme- und Kälteversorgung, wobei zur Elektrizitätsversorgung die Erzeugung, Übertragung, Verteilung sowie der Handel mit Strom zählen. Die Gasversorgung kann weiter unterteilt werden in die Erzeugung, Verteilung durch Rohrleitungen und den Handel durch Rohrleitungen. Die Elektrizitätsversorgung spielt aus beschäftigungspolitischer Perspektive die größte Rolle. Die ÖNACE-Branche E (Wasserversorgung; Abwasser und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen) ist untergliedert in die Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Sammlung

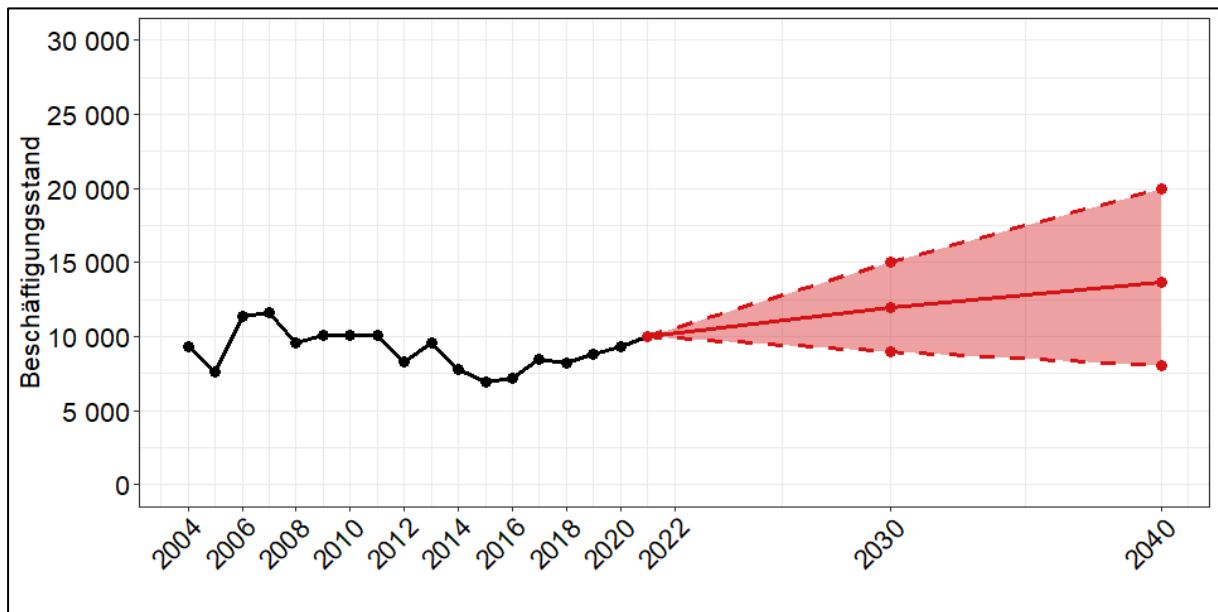
von Abfällen, Abfallvermeidung und -beseitigung, Rückgewinnung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen bzw. sonstige Entsorgung. Im Bereich Abfallentsorgung sind die meisten Personen beschäftigt.

Nimmt man die beiden Branchen zusammen, ergibt sich auf Basis der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung in Wien 2021 ein Beschäftigungsstand von rund 10.000 Personen. Das entspricht rund 1% der Wiener Beschäftigung, wobei dieser Anteil 2015 noch bei 0,8% lag und seitdem stetig gestiegen ist. Disaggregiert nach ÖNACE-Einsteller-Branchen finden sich rund drei Viertel der Beschäftigung in der Branche Energieversorgung (hier v.a. in der Elektrizitätsversorgung) und ein Viertel in der Branche Wasserversorgung und Abfallentsorgung (mit dem Schwerpunkt der Beschäftigung im Bereich Abfallbehandlung). Dieses Verhältnis ist im Zeitverlauf starken Schwankungen unterworfen: Bei einem genaueren Blick auf die Veränderungen in den Subbranchen (und vor dem Hintergrund einer kleinen Stichprobe des Mikrozensus für diese Branchen) ergeben sich für die Anzahl der Erwerbstätigen teils Schwankungen von bis zu 25%: Während 2007 in Wien ein Höchststand von 11.600 Erwerbstätigen erreicht wurde, findet sich bis 2015 ein Rückgang auf 7.795, um dann wieder zu steigen. (Mit-)Grund für diese statistischen Schwankungen könnten abseits von tatsächlichen strukturellen Veränderungen Umgliederungen oder die Gründung neuer Tochtergesellschaften innerhalb der Wiener Stadtwerke sein, die der zentrale Arbeitgeber in diesen Branchen ist.

Nutzt man die Daten der abgestimmten Erwerbsstatistik zur Differenzierung nach diversen soziodemografischen Variablen, so ergeben sich die nachfolgenden Erkenntnisse (Tabelle 7-1): Beide Branchen sind wenig überraschend geprägt von einem hohen Anteil unselbstständig Beschäftigter (96 -100%). 86 % (ÖNACE D) bzw. 84% (ÖNACE E) aller Erwerbstätigen sind in Unternehmen bzw. an Arbeitsstätten mit mehr als 50 MitarbeiterInnen tätig. Weiters sind beide Branchen männlich dominiert. U.a. aufgrund dieser Geschlechterasymmetrie ist der Anteil von Teilzeitbeschäftigten sehr gering (12% bei ÖNACE D bzw. 6% bei ÖNACE E). Bezüglich der Ausbildungsniveaus zeigen sich zwischen den Branchen Unterschiede. So ist der Anteil höherer Qualifikationen in der Energieversorgung größer verglichen mit der Branche Wasserversorgung und Abfallentsorgung. Ferner weisen beide Branchen eine Altersstruktur auf, in der der Anteil älterer MitarbeiterInnen höher ist als der jüngerer. Insofern könnte sich in Zukunft ein Problem durch die Pensionierungswelle ergeben.

Basierend auf einer Mikrozensus-Zeitreihe zum Umfang der branchenbezogenen Erwerbstätigkeit zwischen 2004 bis 2021 in Wien wurden im Mai 2022 ExpertInnen um ihre Einschätzungen zur zukünftigen Beschäftigungsentwicklung in den beiden aggregierten Branchen ÖNACE D und E bis 2030 bzw. 2040 gefragt (Abbildung 7-1). Folgt man dem Mittelwert der Schätzungen, dann stehen diesen Sektoren Beschäftigungsgewinne bevor. So gehen die TeilnehmerInnen im Durchschnitt von einem Wachstum des Beschäftigungsstandes von derzeit 10.000 auf 11.920 bis 2030 bzw. 13.672 bis 2040 aus. Dies entspricht einem jährlichen Wachstum von rund 2% bis 2030 bzw. weiteren 1,3% bis 2040. Dabei nimmt mit zunehmendem Zeithorizont die involvierte Unsicherheit zu, was sich in der größer werdenden Abweichung vom Mittelwert offenbart. So liegt die Spannweite im Jahr 2030 bei 6.000 und im Jahr 2040 bei 12.000. Insofern ist für manche TeilnehmerInnen auch eine Reduktion der Beschäftigung in den betrachteten Branchen möglich. Allerdings zeigt die ExpertInnenbefragung insgesamt eine klar positive Tendenz. Das ist auch nicht weiter überraschend, da Entwicklungen wie das Voranbringen der Kreislaufwirtschaft bzw. der Energiewende zu großen Teilen diesen Branchen zugutekommen werden.

Abbildung 5-1: Prognose der Branchenbeschäftigung in Energieversorgung bzw. Wasserversorgung und Abfallentsorgung (ÖNACE D, E) in Wien 2030 u. 2040



Hinweis: ExpertInnen-Schätzung (n=272) vom Mai 2022 auf Basis einer Zeitreihe 2004-2021 lt. Mikrozensus der Statistik Austria; Darstellung der Mittelwerte 2030, 2040 sowie der Unsicherheitsintervalle (die markierte Fläche enthält 88% aller Schätzwerte, d.h. 6% der abgegebenen Schätzungen am oberen und unteren Rand sind nicht abgebildet)

Tabelle 5-1: Beschäftigungsstrukturen in der Branche Energieversorgung (D) sowie Wasserversorgung und Abfallentsorgung (E) in Wien 2019

	Erwerbstätige in Wien	Selbständige in %	Geringfügig Beschäftigte in %	Geschlecht in %		Arbeitszeit in %			höchste abgeschlossene Ausbildung in %				Anteil Beschäftigte in Betrieben in %			Anteil der Altersgruppen in %				Nicht-ÖsterreicherInnen in %
				Männer	Frauen	Vollzeit	Teilzeit	schwan-kend	Pflichtschule	Lehrabschluss	mittlere und höhere Schule	Hochschule und Akademie	< 50 MA	50-250 MA	>250 MA	15-29	30-49	50-64	65 +	
Gesamt (ÖNACE D)	3.427	1	1	67	33	87	12	1	4	26	36	34	14	40	46	12	52	35	1	7
Elektrizitätsversorgung (D351)	2.791	1	1	64	36	86	13	1	4	24	36	36	9	35	56	13	53	34	1	6
Gasversorgung (D352)	226	0	1	62	38	86	14	0	1	6	29	64	50	50	0	14	68	18	0	27
Wärme- und Kälteversorgung (D353)	410	1	0	90	10	94	4	2	6	50	37	7	26	74	0	12	40	48	0	2
Gesamt (ÖNACE E)	4.914	1	1	88	12	93	6	1	19	55	20	6	16	18	66	12	47	40	1	11
Wasserversorgung (E36)	442	0	0	81	19	94	6	0	5	41	47	7	2	0	98	11	46	43	0	2
Abwasserentsorgung (E37)	189	4	1	78	22	90	6	4	18	45	28	9	57	43	0	19	57	24	0	22
Abfallbehandlung (E38)	4.252	1	0	89	11	93	6	1	20	57	17	6	15	19	66	12	47	41	0	11
Beseitigung v. Umweltverschmutzungen (E39)	31	13	23	81	19	51	36	13	32	19	20	29	100	0	0	16	61	23	0	45

Quelle: Statistik Austria, Abgestimmte Erwerbsstatistik, 2019. Erwerbstätige am Arbeitsort Wien in ÖNACE D & E, inkl. geringfügige Beschäftigung

5.1.2 Bauwirtschaft (ÖNACE F)

Die Bauwirtschaft untergliedert sich in die drei Bereiche Hochbau, Tiefbau und sonstige Bautätigkeiten. Der Hochbau umfasst zum einen die Erschließung von Grundstücken und zum anderen den Bau von Gebäuden (bspw. Wohnhäuser oder Bürogebäude). Unter Tiefbau versteht man den Bau von Straßen, Bahnverkehrsstrecken sowie den Leitungstiefbau, den Kläranlagenbau, den Wasserbau und die Errichtung von Industrieanlagen (bspw. Raffinieren oder Chemiefabriken) bzw. Bauwerken, die keine Gebäude sind (z.B. Sportanlagen). Die sonstigen Bautätigkeiten (auch Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe) sind relativ breit gefächert und beinhalten u.a. Abbrucharbeiten, Installationen oder Dachdeckerei. Vergleicht man die drei Hauptkategorien, weisen die sonstigen Bautätigkeiten den größten Beschäftigungsanteil auf, gefolgt vom Hochbau und abschließend vom Tiefbau. Mit einem Anteil von ca. 6,5% an der Gesamtbeschäftigung im Jahr 2021 ist die Baubranche ein wichtiger Teil des Wiener Arbeitsmarktes.

Basierend auf den Längsschnittdaten der Mikrozensus-Erhebung wuchs die Beschäftigung in der Bauwirtschaft zwischen 2005 und 2007, um dann als Folge der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise 2007/08 bis 2010 um rund 10% zu schrumpfen. Anschließend erholte sich die Baubranche wieder bis zum Höchststand 2012 auf 72.000 Beschäftigte, bevor es zu einem Beschäftigungsabbau (in der Statistik) bis 2019 kam. Seitdem lässt sich ein Wachstum beobachten, auch im Corona-Jahr 2020, wovon die Baubranche relativ wenig betroffen war. 2021 waren 62.600 Personen in der Bauwirtschaft tätig. Verkürzt man die betrachtete Zeitreihe auf den Zeitraum 2011 bis 2020 und differenziert nach den drei Unterkategorien Hochbau, Tiefbau sowie sonstige Bautätigkeiten, zeigt sich, dass die (statistisch erfassten) Erwerbstätigen in allen drei Bereichen rückläufig waren. Der Tiefbau, der bei der Anzahl der beschäftigten Personen der kleinste Sektor ist, weist prozentual die stärksten Fluktuationen auf, was sich u.a. auf den Beginn oder die Fertigstellung umfangreicher Bauvorhaben erklären lässt. Im Hochbau zeigt sich eine fast lineare Abwärtstendenz mit einer jährlichen negativen Wachstumsrate von -2,9%. Das Beschäftigungsniveau der sonstigen Bautätigkeiten zeigt bis 2019 ebenso diese Abwärtstendenz (-2,5% pro Jahr), allerdings nahm die Beschäftigung im Jahr 2020 wieder zu.

Grundsätzlich ist zu erwähnen, dass die Mikrozensus-Erhebung gerade Limitationen insbesondere in Bezug auf die Analyse der Bauwirtschaft mit sich bringt. So werden nur Arbeitskräfte ausgewiesen, die ihren regulären Wohnsitz in Österreich haben. Da der Bausektor jedoch stark von nicht in Österreich ansässigen Personen geprägt ist (z.B. Tages- und WochenpendlerInnen), ist der tatsächliche Beschäftigungsstand vermutlich wesentlich höher als der im Mikrozensus (oder in der Abgestimmten Erwerbsstatistik) ausgewiesene. Mit dieser Information lässt sich die Zeitreihe von 2012 bis 2021 nochmals genauer deuten. So erklärt sich die Reduktion des Beschäftigungsniveaus zwischen 2012 und 2019 bei zeitgleichem Wachstum des Umsatzniveaus u.a. durch die verstärkte Substitution von österreichischen mit nicht-österreichischen Arbeitskräften im Zuge der Ostöffnung 2011¹⁰⁶. Der Anstieg der Beschäftigung 2020 und 2021 dürfte in spezieller Weise mit den Auswirkungen der COVID-19 Pandemie zusammenhängen. So kehrten zahlreiche nicht-österreichische Arbeitskräfte zu Beginn der Reisebeschränkungen in ihre Heimatländer zurück, um dann in ande-

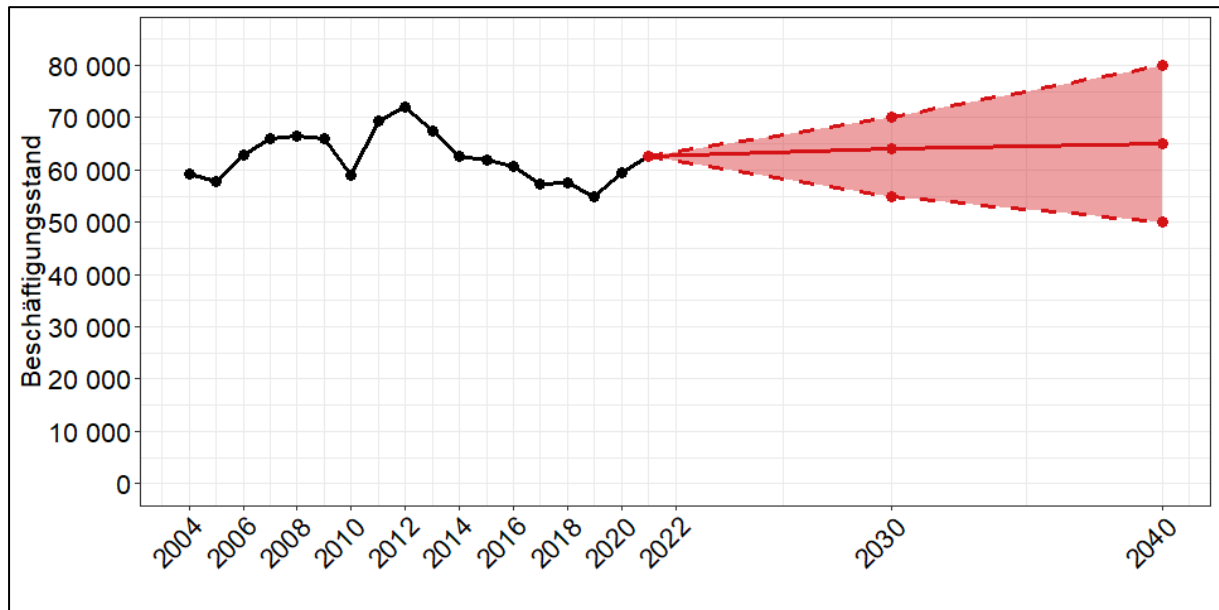
¹⁰⁶ Bei der „Ostöffnung“ 2011 handelt es sich um den uneingeschränkten Zugang zum österreichischen Arbeitsmarkt von BürgerInnen der im Zuge der EU-Osterweiterung 2004 beigetretenen Staaten.

ren Jobs tätig zu sein. Ungeachtet des schnell anziehenden Baubooms bzw. des bestehenden Arbeitskräftebedarfs kehrte sich die anfängliche Substitution wieder zu einem gewissen Grad um und es fanden wieder vermehrt österreichische Arbeitskräfte Jobs in der Baubranche. Insofern dürfte das reale Beschäftigungsniveau in der Bauwirtschaft im betrachteten Zeitraum geglätteter sein als durch die offizielle Statistik dargestellt.

Basierend auf den Daten der Abgestimmten Erwerbsstatistik lassen sich die Ergebnisse zusätzlich nach soziodemografischen Variablen differenzieren. Diese Erkenntnisse für das Jahr 2019 sind in Tabelle 5-2 dargestellt. Der Hoch- und Tiefbau ist geprägt von einem hohen Anteil unselbstständiger Beschäftigter. Gegensätzlich dazu weist der Bereich sonstige Bautätigkeiten mit 11% einen überdurchschnittlichen Anteil von Selbständigen auf, wobei es sich dabei um viele kleine Handwerksbetriebe handelt. Auch ist der Anteil jener, die nur geringfügig beschäftigt sind, in der letztgenannten Sub-Branche etwas überdurchschnittlich (4% verglichen mit 1% im Hoch- und Tiefbau). Traditionsgemäß ist der Bausektor männlich dominiert, was wiederum zu einer höheren Vollzeirate führt. Weiters besitzen überdurchschnittlich viele Personen keine österreichische Staatsbürgerschaft, sondern sind ArbeiterInnen aus dem Ausland. Dieser Wert dürfte in der Realität jedoch deutlich höher sein, da auch diese Datenquelle nur Personen mit einem österreichischen Wohnsitz berücksichtigt und damit keine Tages- oder WochenpendlerInnen. Da die meisten Tätigkeiten manuell ausgeführt werden, ist der Anteil von Personen mit maximal sekundärem Bildungsabschluss in der Bauwirtschaft besonders stark ausgeprägt. In keiner anderen Branche arbeiten so viele „Hackler“ wie in der Baubranche (ca. zwei Drittel). Bezüglich der durchschnittlichen Betriebsgrößen sind Hoch- und Tiefbau von Arbeitsstätten (bzw. Baustellen) mit mehr als 50 MitarbeiterInnen geprägt (65% bzw. 84%), während dieser Anteil im Baunebengewerbe (naheliegenderweise) geringer ist (26%).

Die ExpertInnen der eigenen Online-Befragung hatten auch zur Aufgabe, die zukünftige Beschäftigung der Bauwirtschaft bis 2030 bzw. 2040 auf Basis der historischen Mikrozensus-Daten von 2004 bis 2021 abzuschätzen (Abbildung 5-2). Im Mittel gehen die Befragten von einem leichten Beschäftigungszuwachs aus – bis 2030 um jährlich 0,3% auf 64.202 und anschließend bis 2040 um jährlich 0,1% auf 64.958. Obwohl die Bauwirtschaft in der Literatur oft als Beschäftigungsgewinner von z.B. Klimaschutzmaßnahmen gesehen wird, erwarten die ExpertInnen im Mittel eine weitestgehende Stagnation. Die Spannweite der mittleren Schätzungen selbst verdoppelte sich von 2030 auf 2040 von 15.000 auf 30.000. Dieses überraschend „zurückhaltende“ Ergebnis in Bezug auf die zukünftige Beschäftigung in der Bauwirtschaft lässt sich (auch) folgendermaßen erklären: Die zugrunde liegenden Mikrozensus-Zeitreihen seit 2004 weisen bei insgesamt stagnierender Tendenz jeweils Ausschläge nach oben und unten auf; zugleich wurde dargestellt, dass ArbeitsmigrantInnen am Bau ohne Wohnsitz in Österreich nicht erfasst sind. Da die ExpertInnen ihre Schätzungen neben eigenen Überlegungen auch auf Basis der präsentierten Zeitreihe durchführten, ergibt sich ein tendenziell vorsichtigeres Schätzverhalten. Zweitens könnten die TeilnehmerInnen bspw. ein Beschäftigungsplus in den sonstigen Bautätigkeiten (d.h. den verzweigten Subbranchen des Baunebengewerbes, Stichwort Sanierung) aufgrund von Klimaschutzanpassungsmaßnahmen erwarten, während Einschätzungen zum Bedarf im Hochbau rückläufig sein könnten. Der Ausbau der U2/U5 als wesentlicher Teil des Tiefbaus oder ambivalente Einschätzungen zur Ostumfahrung mit dem umstrittenen Lobautunnel erhöhen die Komplexität der Einschätzungen nochmals. Insgesamt stimmen die Ergebnisse der Befragung auch angesichts der methodischen Limitation nicht zwingend mit den Schlussfolgerungen dieses Kapitels überein, sondern werden insofern als eine Datenquelle von mehreren betrachtet.

Abbildung 5-2: Prognose Branchenbeschäftigung in der Bauwirtschaft (ÖNACE F) in Wien 2030 u. 2040



Hinweis: ExpertInnen-Schätzung (n=272) vom Mai 2022 auf Basis einer Zeitreihe 2004-2021 lt. Mikrozensus der Statistik Austria; Darstellung der Mittelwerte 2030, 2040 sowie der Unsicherheitsintervalle (die markierte Fläche enthält 88% aller Schätzwerte, d.h. 6% der abgegebenen Schätzungen am oberen und unteren Rand sind nicht abgebildet)

Tabelle 5-2: Beschäftigungsstrukturen in der Branche Bauwirtschaft in Wien 2019

	Erwerbstätige in Wien	Selbständige in %	Geringfügig Beschäftigte in %	Geschlecht in %		Arbeitszeit in %			höchste abgeschlossene Ausbildung in %				Anteil Beschäftigte in Betrieben in %			Anteil der Altersgruppen in %				Nicht-ÖsterreicherInnen in %
				Männer	Frauen	Vollzeit	Teilzeit	schwan-kend	Pflichtschule	Lehrabschluss	mittlere und höhere Schule	Hochschule und Akademie	< 50 MA	50-250 MA	>250 MA	15-29	30-49	50-64	65 +	
Gesamt (ÖNACE F)	58.807	7	3	88	12	81	12	7	29	40	25	6	57	22	21	22	50	27	1	43
Hochbau (F41)	19.678	1	1	89	11	89	10	1	27	38	26	9	35	18	47	21	49	29	1	39
Tiefbau (F42)	3.933	1	1	94	6	96	4	0	28	46	21	5	16	50	34	20	48	32	0	29
Sonstige Bautätigkeiten (F43)	35.196	11	4	88	12	75	14	11	30	41	25	4	74	21	5	23	50	25	2	46

Quelle: Statistik Austria, Abgestimmte Erwerbsstatistik, 2019. Erwerbstätige am Arbeitsort Wien in ÖNACE F, inkl. geringfügige Beschäftigung

5.2 Energie- und Wärmewende

Eine klimaneutrale Gesellschaft ist auf eine CO₂-neutrale Energieversorgung angewiesen. Insofern ist die Energie- und Wärmewende ein essenzielles Puzzlestück, damit dieses Ziel erreicht werden kann. Konkret müssen die neu benötigten Infrastrukturen errichtet bzw. anschließend betrieben werden. Dass dies zu Wertschöpfungs- und Beschäftigungsgewinnen in der Bauwirtschaft bzw. Energieversorgung führen wird, ist für viele kein Geheimnis mehr. Zentrale Aufgabenpakete dieser Transformationen stellen (1) die Substitution von fossilen mit erneuerbaren Energieträgern sowie (2) die thermische bzw. energetische Sanierung von Gebäuden dar.

5.2.1 Auswirkungen auf gesamtwirtschaftlicher Ebene

Eine erste Abschätzung der volkswirtschaftlichen Dimensionen einer erfolgreichen Energie- und Wärmewende für Österreich bietet eine Studie des Umweltbundesamtes im Auftrag der WKÖ. Die Potentialanalyse kam für die Sektoren Energie, Industrie, Gebäude und Verkehr zu dem Ergebnis, dass bis 2030 österreichweit 145 Mrd. Euro investiert werden müssen, um bis 2040 klimaneutral zu sein. Laut der Studie können dadurch jährlich durchschnittliche Wertschöpfungseffekte in Höhe von 2,4% des BIPs erwirtschaftet bzw. 70.000 Arbeitsplätze geschaffen und gesichert werden. Den größten Investitionsbedarf erfordert der Verkehrssektor (67,3 Mrd. Euro), gefolgt von der Energieversorgung (44,4 Mrd. Euro). Weitere 26 Mrd. Euro sind für die thermische und energetische Sanierung von Gebäuden notwendig. Die restlichen 7,3 Mrd. Euro entfallen auf die Transformation der Industrie (Rebernik 2022).

Die von Wien Energie beauftragte Studie DECARB21 analysiert Herausforderungen der Energie- wende für Wien. Die Autoren Aue & Burger (2021) berechneten Szenarien für die Dekarbonisierung des Wiener Energiesystems bis 2040 und kalkulierten auf Basis dessen die ökonomischen Auswirkungen von vier maßgeblichen Veränderungspfaden: (1) In der Mobilität werden Erdölprodukte durch Strom ersetzt; (2) Für Raumwärme & Warmwasser wird Erdgas durch Fernwärme und Strom (via Wärmepumpen) ersetzt; (3) Geothermie und Großwärmepumpen werden anstelle von Gas-KWK¹⁰⁷ die dominierenden Technologien in der Fernwärmeerzeugung; (4) Fossile Stromproduktion in Wien wird durch Ausweitung erneuerbarer Erzeugung und Stromimport ersetzt. Erwähnenswert ist hier das Szenario, wonach in Zukunft in Wien „tiefe“ Geothermie eine besondere Rolle für die Wärmeversorgung spielen und insofern das Wiener Fernwärmenetz zu einem Gutteil speisen soll. Grundlage dafür ist heißes Thermalwasser-Vorkommen in 3.000 Meter Tiefe, das sogenannte „Aderklaaer Konglomerat.“¹⁰⁸ „Insgesamt stellt Fernwärme 2040 ca. 56 % der in Wien benötigten Wärme (Nutzenergie) für Raumwärme und Warmwasser bereit. Geothermie und Großwärmepumpen sind dabei die wesentlichen Technologien zur Produktion vollständig dekarbonisierter Fernwärme. Diese beiden Technologien zusammen produzieren 2040 ca. 4 TWh Fernwärme und damit fast 55 % der Gesamtproduktion.“ (Aue & Burger 2021, 9)

¹⁰⁷ Kraftwerk mit Kraft-Wärme-Kopplung = Heizkraftwerk

¹⁰⁸ <https://www.derstandard.de/story/2000131665321/ein-warmes-becken-im-untergrund-soll-kuenftig-wien-heizen>

Im Rahmen der Studie werden weder Wertschöpfungs- noch Beschäftigungseffekte im Detail erörtert. Allerdings berechneten die Autoren die benötigten öffentlichen und privaten Investitionssummen für die Wiener Transformation des Energiesystems bis 2040. Der größte Teil des im Rahmen der Studie betrachteten Investitionsbedarfs fällt mit 18,5 Mrd. Euro im Wärmesektor an (davon 10 Mrd. für thermische Sanierung, 6 Mrd. für den Wechsel der Heizungssysteme und 2,5 Mrd. für die Fernwärmeinfrastruktur (Produktion und Netz)). Im Vergleich dazu sehen die Investitionen für die Lade- und Tankinfrastruktur mit 1,3 Mrd. Euro sowie ebenfalls 1,3 Mrd. für den Photovoltaik-Ausbau zur Stromproduktion eher „beschaulich“ aus (Aue & Burger 2021, 13). Weiters attestieren die Autoren vor allem dem Bausektor inkl. dem Baunebengewerbe wie Sanierung und PV-Installationen rosige Perspektiven: „Gleichzeitig ergeben sich aus diesen umfangreichen Investitionen auch Chancen für den Wiener Wirtschaftsstandort und Arbeitsmarkt. Dies betrifft Arbeiten im Zuge der Gebäudesanierung, des Heizungstauschs, des Ausbaus von Fernwärme und Ladeinfrastruktur sowie der Ausweitung der Photovoltaikkapazitäten auf Wiener Gebäuden. Alle diesen Maßnahmen müssen dabei in Wien ausgeführt werden und erfordern spezialisierte Handwerker und Fachkräfte“ (Aue & Burger 2021, 14).

Auf Österreich bezogen berechneten Goers et al. (2020) die volkswirtschaftlichen Effekte der Substitution fossiler mit erneuerbaren Energieträgern für den Zeitraum 2020 bis 2030. Kalkuliert wurden die notwendigen Investitionen sowie die daraus folgenden direkten, indirekten und induzierten Effekte auf das BIP bzw. die Beschäftigung in den Jahren 2020, 2025 und 2030 durch den Ausbau von 10 ausgewählten Technologien. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass ein entsprechender Umbau der Energieproduktion und -speicherung Investitionen von durchschnittlich 4,5 Mrd. Euro pro Jahr auslösen würde. Des Weiteren würden dadurch pro Jahr durchschnittlich 100.000 Arbeitsplätze in der Sachgütererzeugung, am Bau und im Dienstleistungsbereich geschaffen oder gesichert bzw. ein jährliches zusätzliches BIP von 9,8 Mrd. Euro erwirtschaftet werden. Differenziert nach Technologien ergibt sich der größte Beschäftigungszuwachs im Bereich der Photovoltaik (+30.000), gefolgt von Biomasse Wärme (+24.600) und Wasserkraft (+24.200), wobei diese drei Bereiche auch den größten Anteil am durchschnittlichen BIP-Zuwachs haben (Tabelle 5-3).

Zwar treffen die Autoren keine Schlussfolgerungen auf Bundesländerebene, jedoch wird die Gewichtung der Technologien in Wien angesichts der unterschiedlichen Infrastrukturausgestaltung verglichen mit Rest-Österreich anders ausfallen als auf nationaler Ebene dargestellt. Nimmt man die bereits angesprochene DECARB-21 Studie als Vergleich, lässt sich argumentieren, dass der Ausbau von tiefer Geothermie einen wesentlich höheren Stellenwert einnehmen wird als von Goers et al. (2020) berechnet. Zudem sind der Ausbau von bspw. Wasser- und Windkraft in Wien begrenzt bzw. gewisse Technologien wie z.B. Pumpspeicherkraftwerke schlicht nicht umsetzbar. Die Nutzung von Biomasse im kleinteiligen Maß – abseits von großvolumigen Anlagen wie das Biomassekraftwerk Simmering – weist ebenso Limitationen auf, da eine solche mit einem Feinstaubproblem einhergehen würde. Auf der anderen Seite ist das Potential für Photovoltaik in Wien groß.

Tabelle 5-3: Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Energiewende in Österreich von 2020 – 2030 nach Goers et al. (2020)

Technologie	Δ Beschäftigte pro Jahr	Δ BIP pro Jahr	Ø Investitionen pro Jahr	Zusätzlicher Ausbau bis 2030
Photovoltaik	+30.000	+2,3 Mrd. €	+1,3 Mrd. €	+11,4 TWh
Biomasse Wärme	+24.600	+1,6 Mrd. €	+0,5 Mrd. €	-
Wasserkraft	+24.200	+1,8 Mrd. €	+0,7 Mrd. €	+11,9 TWh
Pumpspeicherkraftwerk	+13.800	+1,1 Mrd. €	+0,5 Mrd. €	+3,6 GW
Windkraft	+10.900	+1,1 Mrd. €	+0,6 Mrd. €	+11,9 TWh
Solarthermie	+8.300	+0,6 Mrd. €	+0,3 Mrd. €	+1,5 TWh
Geothermie (oberflächlich)	+6.300	+0,4 Mrd. €	+0,2 Mrd. €	+2,9 TWh
Biogas	+5.500	+0,4 Mrd. €	+0,2 Mrd. €	+8,1 TWh
Biomasse-KWK	+4.200	+0,3 Mrd. €	+0,1 Mrd. €	+1 TWh
Geothermie (tief)	+1.600	+0,2 Mrd. €	+0,1 Mrd. €	+2,1 TWh

Bereits 2018 berechneten Schnabl et al. auf Bundesländerebene die direkten, indirekten und induzierten Bruttowertschöpfungs-, BIP- und Beschäftigungseffekte für den Ausbau dezentraler Infrastrukturen zwischen 2018 und 2030. Relativ gesehen ist dieser Studie zufolge der größte volkswirtschaftliche Effekt durch den Ausbau von Photovoltaik zu erwarten, gefolgt von Wind- bzw. Wasserkraft und Biomasse (Tabelle 5-4). Österreichweit sehen die AutorInnen insbesondere den Bau-sektor sowie die Industrie als Hauptprofiteur dieses Ausbaus. Konkret tragen die Sektoren Bauinstallation und sonstige Ausbautätigkeiten, Herstellung von elektrischen Ausrüstungen und Tiefbau am stärksten zur Bruttowertschöpfung in der Modellsimulation bei. Darüber hinaus werden mit Abstand die meisten Arbeitsplätze in ersterer Branche geschaffen (39%), gefolgt vom Tiefbau (7%) und der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen (5%). Da die Veröffentlichung der Studie bereits etwas zurückliegt, ergeben sich Limitationen bezüglich der Aussagekraft der Ergebnisse. So waren 2018 die Ausbaupläne der Geothermie-Technologie noch nicht konkretisiert. Da sich dies mittlerweile änderte, dürfte der relative Anteil dieser Technologie an den volkswirtschaftlichen Parametern höher ausfallen als von Schnabl et al. (2018) prognostiziert. So will die Stadt Wien 2026 die erste von vier geplanten Tiefen-Geothermie-Anlagen in Betrieb nehmen, womit Fernwärme für 20.000 Haushalte mit bis zu 20 Megawatt erzeugt werden soll. Allein in die erste Anlage werden rund 80 Millionen Euro investiert werden, wobei die Gesamtleistung aller vier Anlagen bis zu 120 Megawatt betragen soll.¹⁰⁹

¹⁰⁹ <https://www.wien.gv.at/umwelt-klimaschutz/geothermie-anlage-aspersn.html>

Tabelle 5-4: Volkswirtschaftliche Effekte durch den Ausbau erneuerbarer Energieinfrastrukturen, kumuliert zwischen 2018 und 2030 in Wien nach Schnabl et al. (2018)

Technologie	Relativer Anteil an den Parametern	Bruttoproduktionswert (Mill. €)	Beitrag zum BIP (Mill. €)	Bruttowertschöpfung (Mill. €)	Beschäftigungsjahre in VZÄ	Fiskalische Effekte (Mill. €)
Biomasse	9%	2.682	1.401	1.247	16.112	13.689
Geothermie	0-1%					
Photovoltaik	49-50%					
Windkraft	20-21%					
Wasserkraft	20-21%					

Kimmich et al. (2022b) beschäftigten sich im Detail mit der Wiener PV-Offensive. Mittels eines Mixed-Methods-Ansatzes (ExpertInneninterviews, Sekundärdatenanalyse und Modellrechnung) zeigen die AutorInnen, dass für den heimischen Arbeitsmarkt insbesondere die Planung, Montage, Installation und anschließende Wartung von PV-Anlagen beschäftigungsrelevant sind. Bezüglich der Produktion der Anlagen ergeben sich kaum lokale Beschäftigungseffekte, da diese meist in der südostasiatischen Region liegt. Für die entstehenden Aufgaben braucht es eine Vielzahl von qualifizierten Fachkräften. „Während die Anlagenplanung meist von TechnikerInnen mit Abschlüssen auf mindestens HTL-, teilweise aber auch Tertiärniveau, übernommen wird, sind in der Phase der Errichtung und Installation sowohl einschlägig qualifizierte ElektrikerInnen, DachdeckerInnen und Berufsausbildungen des Bauwesens als auch QuereinsteigerInnen und angelernte Hilfskräfte beteiligt. Der fundierten Grundausbildung wird insbesondere für die elektrotechnische Planung und die Elektroinstallation eine wichtige Rolle zugeschrieben, wohingegen PV-spezifische Aus- und Weiterbildungen in diesen Bereichen eher den Stellenwert wünschenswerter Zusatzqualifikationen einnehmen.“ (Kimmich et al. 2022b, 2). Für das von den AutorInnen berechnete Potential der Wiener PV-Offensive ergibt eine Modellrechnung von 2021 bis 2031 eine Bruttowertschöpfung von rund 240 Mio. Euro. Darüber hinaus entstehen dieser Studie zufolge in diesem Zeitraum in der Ostregion (Burgenland, Niederösterreich & Wien) ungefähr 3.500 Jahresbeschäftigungsverhältnisse. Rund die Hälfte der benötigten Jobs befindet sich im mittleren Qualifikationsniveau. Personen mit Matura- oder Tertiärabschluss stellen rund ein Viertel der entstandenen oder gesicherten Jobs dar und Personen mit maximal Pflichtschulabschluss rund die Hälfte.

Box: Grüner Wasserstoff, mäßig beschäftigungsintensiv

Ein kontrovers diskutiertes Thema ist der Einsatz von grünem Wasserstoff, der mittels Elektrolyseuren durch den Einsatz erneuerbarer Energien gewonnen wird. Potentiale für den Einsatz dieses Energieträgers werden für den Schwerlastverkehr, den Energiesektor, aber auch die Industrie gesehen. Kritisiert wird die Technologie für ihren hohen Energiebedarf im Herstellungsprozess. Es werden immense Mengen an erneuerbaren Energien benötigt, um Wasserstoff im großen Maße klimaneutral produzieren zu können.¹¹⁰

¹¹⁰ <https://transforming-economies.de/wasserstoffwirtschaft-chancen-und-herausforderungen-fuer-die-nachhaltige-soziale-marktwirtschaft/>

Ein Pilotprojekt zur Erzeugung von grünem Wasserstoff startete im November 2022 mit der Errichtung einer H₂-Erzeugungsanlage durch die Wien Energie bzw. die Wiener Netze. Mit dem erzeugten Wasserstoff sollen Busse und LKWs betrieben werden. Planmäßig wird das 10-Millionen-Euro-Projekt im Sommer 2023 fertiggestellt. Als Folge dessen wollen die Wiener Linien bis 2025 zehn Wasserstoff-Busse einsetzen, wobei bereits einer davon im Betrieb ist.¹¹¹

Laut Merten et al. (2020) ergeben sich im Zusammenhang mit grünem Wasserstoff Beschäftigungspotentiale in den Bereichen *Erzeugung erneuerbarer Energien, PtH₂/PtX-Produktion, H₂-Transport und H₂-Speicherung*. All diese Bereiche sind jeweils untergliedert in die Herstellung der Anlagen(-teile), deren Montage/Installation und den Betrieb sowie die Wartung. Würde man den Wasserstoff importieren, fallen Beschäftigungspotentiale in den ersten beiden Bereichen weitestgehend weg. Grundsätzlich kommen die AutorInnen zu dem Schluss, dass eine Abschätzung der zukünftigen Beschäftigung, induziert durch die Wasserstofftechnologie, komplex und dadurch Prognosen mit einer hohen Unsicherheit behaftet ist. So ist die Technologie noch nicht gänzlich ausgereift, weswegen man bei Modellrechnungen stark von den getroffenen Annahmen abhängig ist. Nichtsdestotrotz versuchten die AutorInnen, die volkswirtschaftlichen Potentiale für Deutschland abzuschätzen. Dabei kamen sie zu dem Ergebnis, dass insbesondere durch die Erzeugung von erneuerbarer Energie Beschäftigung entstehen wird, gefolgt von der Wasserstoffspeicherung. Die Effekte durch die Wasserstoffspeicherung bzw. den -transport sind im Vergleich marginal. Auch Kaltenborn (2021) argumentiert, dass die Erzeugung, Speicherung und der Transport von grünem Wasserstoff im Vergleich zur Erzeugung der benötigten erneuerbaren Energien wenig arbeitsintensiv sind.

Abseits der Errichtung von Infrastruktur zur Energieaufbringung stellen die energetische und thermische Gebäudesanierung eine zentrale Herausforderung für eine erfolgreiche Energiewende dar. Die Energy Economics Group der TU Wien berechnete in einer 2018 veröffentlichten Studie, dass österreichweit durch Investitionen in thermische Sanierungen sowie durch den Umstieg von fossilen auf erneuerbare Heizsysteme 27.000 zusätzliche Arbeitsplätze in der Periode 2020 – 2030, 40.000 zwischen 2030 und 2040 bzw. weitere 37.000 zwischen 2040 und 2050 geschaffen würden. Insgesamt würde der jährliche Beschäftigungszuwachs zwischen 2020 und 2030 bei 2,5% liegen bzw. zwischen 2030 und 2040 bei 2,4%, wobei sich die entsprechenden Jobs v.a. in den Bereichen Produktion, Handel und Installationstechnik befinden (Kranzl et al., 2018).

Laut einer Modellsimulation von Großmann et al. (2020) steigt das BIP in Österreich durch Gebäudesanierungsmaßnahmen im Vergleich zum Referenzszenario um 0,7% im Zeitraum 2020 – 2030, wobei davon insbesondere die Bauwirtschaft und zuliefernde Unternehmen profitieren. Amann et al. (2021) argumentieren, dass für die Erreichung der Klimaziele eine Verdoppelung der derzeitigen Sanierungsrate notwendig ist. Eine entsprechende Modellsimulation kam zu dem Ergebnis, dass der sogenannte Klimapfad (moderater Rückgang an Neubau sowie rasche, starke Erhöhung der Sanierungsrate) jährlich 2,3 Mrd. Euro an Wertschöpfung in Österreich generieren würde. Zudem würden im Betrachtungszeitraum 2021-2040 Jobs für 34.000 zusätzliche Arbeitskräfte generiert werden.

¹¹¹ <https://www.wien.gv.at/presse/2022/11/16/gruener-wasserstoff-aus-wien-fuer-wien-baustart-fuer-h2-erzeugungsanlage>

Box: Fallbeispiel Energiegemeinschaften

Das Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) legt fest, dass neben Investitionszuschüssen und Marktprämien mit der Förderung von Energiegemeinschaften der bilanzielle Stromverbrauch in Österreich bis 2030 zu 100% aus erneuerbaren Energien stammen soll. Konkret soll die Stromproduktion um 27 Terawattstunden (TWh) erhöht werden, wobei der Großteil auf den Ausbau von Photovoltaik entfällt (11 TWh), gefolgt von Windkraft (10 TWh), Wasserkraft (5 TWh) und Biomasse (1 TWh) (Lappöhn et al. 2022). Da Wien einen hohen Anteil von ungenutzten Dächern hat, die mit einer PV-Anlage ausgestattet werden können, gibt es viel Potenzial für Energiegemeinschaften.

Das Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz schuf gemeinsam mit dem Elektrizitätswirtschafts- und Organisationsgesetz (EIWOG 2010) die gesetzlichen Grundlagen für (a) Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften und (b) Bürgergemeinschaften.¹¹¹² „Während Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften sich auf die Nutzung von allen erneuerbaren Energiequellen beziehen, sind Bürgerenergiegemeinschaften auf Elektrizität beschränkt.“¹¹³ Weiters beziehen sich erstere auf einen lokalen Raum, während zweite österreicherweit gebildet werden können.

Laut der österreichischen Koordinationsstelle für Energiegemeinschaften gibt es per Oktober 2022 österreichweit 61 Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften und 5 Bürgerenergiegemeinschaften. Davon entfallen zwei (Erneuerbare-Energie-Gemeinschaft Kannweg, WGE - Grätzl Energiegemeinschaft eGen) bzw. eine (BürgerInnen-Energie-Gemeinschaft OurPower) auf Wien.¹¹⁴ So verfügt die WEG - Grätzl Energiegemeinschaft eGen oder auch Grätzl Energie Liesing derzeit über 30 Mitglieder. Die Lage im 23. Bezirk bot sich insbesondere durch den hohen Anteil von Einfamilienhäusern oder Industrieanlagen an. Allgemein ist es einfacher, Energiegemeinschaften in den Wiener Randbezirken zu gründen als im Zentrum (Pflügl, 11. November 2022).

Angesichts der Ziele des EAGs besteht ein hohes Potential für die weitere Gründung entsprechender Gemeinschaften. Folgend den Ergebnissen von Gruber et al. (2021) könnte ein externer Aggregator – eine neutrale Drittpartei, die über eine beidseitige Kommunikation mit der Energiegemeinschaft verbunden ist, z.B. ein Energieversorger oder -verkäufer – die Verbreitung von Energiegemeinschaften insbesondere bei weniger technikaffinen Personen fördern. Das Aufgabenspektrum der Aggregatoren reicht dabei von der Verwaltung des Energieflusses und des lokalen Marktes der Gemeinschaft bis hin zum Energiehandel mit dem Netz (ebd., S. 515).

Auch wenn dezentrale Energiegemeinschaften potenziell zu einem Beschäftigungsabbau in der Energieversorgungsbranche führen könnten, kreieren sie Beschäftigungsimpulse im Hinblick auf die Errichtung, Instandhaltung und Verwaltung.

¹¹² <https://energiegemeinschaften.gv.at/rechtsgrundlagen/>

¹¹³ <https://pv-gemeinschaft.at/energiegemeinschaften/>

¹¹⁴ <https://energiegemeinschaften.gv.at/energiegemeinschaften-in-oesterreich/>

Tabelle 5-5: Überblick über rezente Studienergebnisse zur Energie- und Wärmewende in Österreich und Wien

Geographischer Fokus & Zeitraum	Thematischer Fokus	Investitionen	Wertschöpfungspotential	Beschäftigungseffekte	Sonstiges
Kimmich et al. (2022b) Wien 2021 - 2031	Potential der Wiener PV-Offensive	k.A.	Bruttowertschöpfung (direkt, indirekt & induziert): 240 Mio. €	3.385 Beschäftigungsjahre in der Ostregion (B, NÖ, W)	Zentrales Hindernis zum Ausbau von PV-Anlagen ist der Fachkräftemangel.
Aue & Burger (2021) Wien 2021 - 2040	Energiewende/Dekarbonisierung des Energiesystems (Wärme & Klimatisierung, Mobilität und sonstiger Energiebedarf sowie der daraus resultierende Strombedarf)	Wärme (energetische & thermische Sanierung, Fernwärmeausbau): 18,5 Mrd. € Mobilität (Lade und Tankinfrastruktur): 1,3 Mrd. € Strom (PV-Ausbau und KWK-Anteil): 1,3 Mrd. €	k.A.	k.A.	Chance für regionale Wiener Wertschöpfung und den Wiener Arbeitsmarkt (insb. spezialisierte HandwerkerInnen und Fachkräfte).
Schnabl et al. (2018) Österreich auf Bundesländerebene 2018 - 2030	Elektromobilität, Energie und Wasser/Abwasser (direkt, indirekt & induziert)	k.A.	Gesamt: 3.5 – 4,8 Mrd. € Elektromobilität: 319,5 – 993,1 Mio. € Energieversorgung: 1,4 Mrd. € Wasserversorgung/Abwasserentsorgung: 1,8 – 2,4 Mrd. € (Anteil am BIP)	Gesamt: 34.162 – 44.214 Elektromobilität: 3.096 – 8.743 Energieversorgung: 13.688 Wasserversorgung/Abwasserentsorgung: 17.378 – 21.783 (Beschäftigungsjahre in VZÄ)	Fokus auf die Errichtung von dezentraler Infrastruktur. Keine Betrachtung von laufenden Betriebskosten, Stromnetzinfrastuktur oder nachgelagerten Effekten.
Rebernick & Miess (2022) Österreich 2022 - 2030	Energie, Industrie, Gebäude und Verkehr	Gesamt: 145 Mrd. € Verkehr: 67,3 Mrd. € Energie: 44,4 Mrd. € Thermische & energetische Sanierung: 26 Mrd. € Industrie: 7,3 Mrd. €	Ø 2,4 % des BIPs pro Jahr	Ø 70.000 Arbeitsplätze geschaffen und gesichert	k.A.

Geographischer Fokus & Zeitraum	Thematischer Fokus	Investitionen	Wertschöpfungspotential	Beschäftigungseffekte	Sonstiges
Amann et al. (2021) Österreich 2021 - 2040	Auswirkungen einer höheren Sanierungsrate auf die Bauwirtschaft	k.A.	BIP: Ø 2,3 Mrd. € pro Jahr (Klimapfad)	34.000 zusätzliche Arbeitskräfte (Klimapfad)	Berechnung von drei Szenarien: (1) Basisvariante, (2) „sowohl als auch“ und (3) Klimapfad. Zentrale Hürde bei Gebäudedekarbonisierung ist der Fachkräftemangel, d.h. nur mittelfristig über Kapazitätsausweitungen lösbar.
Goers et al. (2020) Österreich 2020-2030	Energiewende/Substitution von fossilen mit erneuerbaren Energieträgern (direkt, indirekt & induziert)	Ø 4,5 Mrd. € pro Jahr	BIP: Ø 9,8 Mrd. € pro Jahr	Ø 100.000 Arbeitsplätze pro Jahr geschaffen/gesichert	Volkswirtschaftl. Effekte bei Substitution importierter Brennstoffe zugunsten von heimisch produzierter erneuerbarer Energie. Zudem kann bei erfolgreicher Substitution bis 2030 knapp die Hälfte der notwendigen CO ₂ -Reduktionsmenge eingespart werden.
Nationaler Energie- und Klimaplan (2019) ¹¹⁵ Österreich 2020-2030	Verkehr, Energiesystem (Strom, Gas, Fernwärme), Wärme & Kälte (Gebäude, Industrie), Land- und Forstwirtschaft, F-Gase, Abfallwirtschaft, Innovation, Forschung & Entwicklung,	Gesamt: 167 – 173 Mrd. € Verkehr: 97 Mrd. € Energiesystem: 32 – 38 Mrd. € Wärme & Kälte: 30 Mrd. € Land- & Forstwirt. bzw. F-gase & Abfallwirt.: 1 Mrd. € Innovation, F&E: 7 Mrd. €	k.A.	Beschäftigungseffekt in VZÄ: 2020 – 2030: 141.000	k.A.
Kranzl et al. (2018) Österreich 2018-2050	Raumwärme & Warmwasserbereitstellung (thermische & energetische Sanierung)	2021 – 2030: 4,5 Mrd. € pro Jahr 2030 – 2040: 5 Mrd. € pro Jahr 2040 – 2050: 4,5 Mrd. €	k.A.	Beschäftigungseffekte in VZÄ: 2020: 27.000 2030 – 2040: 40.000 2040 – 2050: 37.000	k.A.

¹¹⁵ Quelle: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus 2019

5.2.2 Beschäftigungspotentiale und Engpässe am Arbeitsmarkt als Hemmfaktor

Alles in allem wird sich die Energie- und Wärmewende positiv auf die Wertschöpfung bzw. das Beschäftigungsniveau in Wien auswirken. Die Ergebnisse der Literaturrecherche sprechen diesbezüglich eine eindeutige Sprache, auch wenn die Schlussfolgerungen aufgrund der unterschiedlichen Zeiträume, Eingrenzungen und Annahmen schwer vergleichbar sind (Tabelle 5-5). Dabei sind insbesondere die Transformationen der involvierten Infrastrukturen hervorzuheben, nämlich (1) der Ausbau erneuerbarer Energieversorgung und (2) die thermische bzw. energetische Sanierung der Gebäudeinfrastruktur. Posch (2023) kommt zum Schluss, dass in Wien insbesondere die energetische Sanierung von Bedeutung sein wird, dies aufgrund des hohen Anteils an Gasheizungen verglichen mit Rest-Österreich. Dadurch profitiert vor allem der Bereich der sonstigen Bautätigkeiten (z.B. InstallateurInnen). Insgesamt werden die Branchen Bauwirtschaft (vor allem die unterschiedlichen Baunebengewerbe) und Energieversorgung profitieren. Sowohl die prognostizierten Investitionen als auch das sich ergebende Beschäftigungspotential sind relevant. Folglich stellt sich allerdings die Herausforderung, die finanziellen Mittel und die benötigten Arbeitskräfte bereitzustellen.

So warnen Kimmich et al. (2022a) im Kontext einer beschleunigten Energiewende als Folge des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine vor zumindest kurzfristigen Engpässen an Arbeitskräften, Vorleistungen und Investitionsgütern. Im ungünstigsten Fall würde der Nachfrageüberhang zu steigenden Kosten führen, was wiederum die Energiewende als Ganzes bremsen würde. Gegenwärtig bestehen aus Unternehmenssicht in vielen Bereichen eklatante Schwierigkeiten, ausreichend Arbeits- und Fachkräfte zu rekrutieren, etwa im Zusammenhang mit dem Ausbau von PV-Anlagen (Kimmich et al. 2022b). Betrachtet man die Baubranche als Ganzes, sind Amann et al. (2021) der Auffassung, dass eine entsprechende Erhöhung der Sanierungsrate bzw. der Ausbau der Energieversorgungsinfrastruktur nur mittelfristig über eine Kapazitätsanpassung möglich sein werden. Beide Studien kommen zum Schluss, dass zahlreiche Lehrberufe Nachwuchsprobleme haben und die durch Pensionierungswellen geschaffenen Lücken nicht geschlossen werden können. Auch der Zuzug von ausländischen Arbeitskräften ist in Folge der COVID-19-Pandemie nur begrenzt möglich. Abseits davon kämpft die Branche mit bestehenden strukturellen Herausforderungen, wie z.B. einem geringen Frauenanteil (Amann et al. 2021; Kimmich et al. 2022b). Ähnliches gilt für die Energieversorgungsbranche, wo der Arbeits- und Fachkräftemangel viele Unternehmen bereits heute vor Probleme stellt (EY 2022).

Insgesamt werden die hier betrachteten Branchen deutlich von der Energie- und Wärmewende profitieren, jedoch wird das nur möglich sein, wenn der Engpass Arbeits- und Fachkräftemangel gelöst werden kann. Anfang 2023 hat die Bundesregierung in diesem Zusammenhang Maßnahmen angekündigt, um mehr Fachkräfte für die Energiewende auszubilden. Beispielsweise soll der Bildungsbonus verlängert und weiter ausgebaut werden. Zudem sollen Ausbildungsinhalte bestehender Lehrinhalte im Hinblick auf die Energiewende adaptiert werden (Der Standard, 13.1.2023, 15). Ob diese und zukünftige Maßnahmen ausreichen, dem Fachkräftemangel entgegenzutreten, ist offen.

5.3 Kreislaufwirtschaft

Eine Transformation in Richtung Kreislaufwirtschaft gilt vielen als Strategie, das Wirtschaftssystem ökologischer zu gestalten und zugleich Beschäftigung zu schaffen. Entsprechende Maßnahmen erfordern die Adaptierung zahlreicher Prozesse, die vom Produktdesign über die Produktion bis hin zur Entsorgung sowie Wiederaufbereitung von Materialien reichen. Insofern hat eine konsequent zu Ende gedachte Kreislaufwirtschaft einen Einfluss auf viele Branchen. So werden u.a. Jobgewinne durch das Schließen von Stoffkreisläufen prognostiziert, da entsprechende Praktiken (z.B. Re-use oder Recycling) arbeitsintensiver sind als die reine Deponierung oder Verbrennung. Ein Profiteur wäre z.B. die Bauwirtschaft, die naturgemäß einen außerordentlichen Materialhunger hat. Ein zentrales Anliegen auch im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft ist die Überwindung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern. Diese Beispiele sollen zeigen, dass die Kreislaufwirtschaft größere Teile des heutigen Wirtschaftslebens – insbesondere in den drei hier betrachteten Branchen Energie, Abfall, Bau – auf den Kopf stellen könnte, womit auch Anforderungen an Arbeitskräfte aller Ausbildungsniveaus verbunden sind. Bereits heute sind zirkuläre Aktivitäten in das europäische Wirtschaftssystem eingebettet, allerdings noch auf einem geringen Level (Llorente-González & Vence 2020). Auch aufgrund vieler offener Fragen bei der Übertragbarkeit der Fertigkeiten auf neue bzw. wachsende Sektoren ist zum heutigen Zeitpunkt noch nicht abschätzbar, wer in welchem Ausmaß betroffen sein wird bzw. profitiert (Laubinger et al. 2020).

5.3.1 Höhere Arbeitsintensität in der Abfallwirtschaft

Die dominierende marktwirtschaftliche Produktionsweise ist auf den Abbau endlicher Ressourcen angewiesen. Diese Voraussetzung würde auch bei einer Kreislaufwirtschaft weiter bestehen, wenngleich in einem geringeren Maße. Beispielsweise müssen die im Rahmen von Recycling-Prozessen entstehenden qualitativen und quantitativen Verluste (Schwund von Materialien) durch das Zuführen entsprechender Ressourcen ausgeglichen werden (Giampetro 2019). Ein 100%iges Schließen der Stoffkreisläufe erscheint unwahrscheinlich. Allerdings könnte der Bedarf nach Extraktion von Materialien drastisch verringert werden, da man vermehrt auf die bereits im Wirtschaftskreislauf vorhandenen Stoffe zurückgreifen würde. Insbesondere für die Energiewende, die immense Mengen an Materialien wie Kupfer, Kobalt, Nickel, Lithium, Graphit, Aluminium, Stahl oder seltene Erden benötigt, sind das gute Nachrichten. So prognostiziert die IEA (2021), dass sich die globale Nachfrage nach diesen Materialien bis 2040 vervierfachen wird. Insofern sind sogenannte R-Strategien¹¹⁶, die u.a. die Abfallwirtschaft betreffen, von zentraler Bedeutung.

Sommer et al. (2021) konnten zeigen, dass höhere Recyclingraten zu Wirtschaftswachstum und somit zu mehr Beschäftigung führen, wobei das resultierende Potential nicht quantifiziert wurde, mit dem Verweis auf die starke Abhängigkeit vom Weltmarktpreis. Falls der Weltmarktpreis für private InvestorInnen zu niedrig sein sollte, empfehlen die AutorInnen die staatliche Subventionierung von Recycling-Unternehmen. Altendorfer et al. (2019) errechneten mittels einer Modellsimulation

¹¹⁶ Laut Reike et al. (2018) handelt es sich bei den R-Strategien um nuancierte Materialhierarchien, die operationalisierte Prinzipien der Kreislaufwirtschaft darstellen. Die AutorInnen definieren zehn Strategien, nämlich Refuse, Reduce, Re-use, Repair, Re-furbish, Re-manufacture, Re-purpose, Recycle, Recover und Re-mine. Dabei handelt es sich um eine der breiteren Auflistungen. Die meisten AutorInnen betrachten lediglich die 3 Rs (Reduce, Re-use, Repair) oder die 4 Rs (+ Recover) (Schöggl et al. 2020).

die Beschäftigungseffekte für einen Teilbereich der Abfallwirtschaft, die sich durch eine verbesserte getrennte Sammlung von Restabfällen anstelle von Deponierung bzw. Müllverbrennung ergeben. Für Österreich sehen die AutorInnen ein Potential von 780 direkten zusätzlichen Arbeitsplätzen, die sich durch die Abkehr von der Müllverbrennung ergeben würden.¹¹⁷ Dies erscheint im ersten Moment nicht viel. Setzt man dieses Ergebnis allerdings ins Verhältnis zur Wiener Bevölkerung bzw. zum derzeitigen Beschäftigungsstand in der Abfallbeseitigung, so entspräche dies einem Wachstum von rund 4%. Zudem werden in dieser Berechnung keine indirekten Beschäftigungseffekte berücksichtigt, weswegen das volkswirtschaftliche Gesamtpotential höher sein dürfte. Weiters wird in dieser Studie nur die Beschäftigung im Zusammenhang mit Restabfällen betrachtet. Im Gegensatz dazu sind selbst bei geringeren Mengenströmen Re-Use-Praktiken aufgrund der höheren Wertschöpfung wesentlich beschäftigungsintensiver. So geben Altendorfer et al. (2019, S. 110) an, dass bei 100.000 Tonnen „eine Ausschleusung von nur 1% an Gütern aus dem Abfallstrom eine Steigerung von rund 40 bis 75 Arbeitsplätzen bedeuten“ würde.

Als Folge der Energiewende bzw. der Elektrifizierung des Verkehrssektors werden zentrale Herausforderungen das höhere Aufkommen und damit der erhöhte Recyclingbedarf von End-of-Life-Lithium-Ionen-Batterien (EoL-LIB) sein. Beigl et al. (2021) kamen zu dem Schluss, dass es (1) bis 2030 in Österreich zu einer geschätzten jährlichen Sammelmenge an EoL-LIB von 16.000 bis 18.000 Tonnen kommt bzw. diese bis 2040 auf 129.000 – 144.000 Tonnen ansteigen dürfte. Um diese Mengen zu recyceln, ist es notwendig, österreichweit bis 2040 ca. 460 Mio. Euro zu investieren. Die daraus resultierenden volkswirtschaftlichen Effekte hängen wiederum hauptsächlich von den internationalen Rohstoffpreisen ab. Bei mittleren Rohstoffpreisen rechnen die AutorInnen mit einer Wertschöpfung von 220 Mio. Euro im Jahr 2040, wobei der höchste Beschäftigungseffekt im selben Jahr mit 2.600 Vollzeitäquivalenten angegeben wird. Zusätzliche Vorteile des regionalen Recyclings sind die Verringerung der Importabhängigkeit, die Milderung von Preisschwankungen sowie eine Reduktion der mit der Primärextraktion verbundenen negativen Umweltauswirkungen (Reinstaller et al. 2022, S. 44).

5.3.2 Comeback des Reparatursektors

Ein weiterer zentraler Bestandteil einer Kreislaufwirtschaft, der dem Recycling vorgelagert ist, ist der Reparatursektor. Ein Bericht des Europäischen Parlaments sieht in diesem Bereich das größte kreislaufwirtschaftliche Potential für Beschäftigungszuwächse, auch deshalb, weil der Reparatursektor in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung verloren hat (Montalvo et al. 2016). Gegenwärtig ist die Beschäftigungsstruktur im Reparaturbereich auf EU-Ebene allerdings von niedrigen Löhnen und unbezahlter Arbeit geprägt (Llorente-González & Vence 2020). Für Österreich stellen Köppl et al. (2020) fest, dass der Reparatursektor bisher eine marginale Rolle spielte. Gemessen am Umsatz entfallen rund 64% der getätigten Reparaturen auf den KFZ-Bereich, gefolgt von Reparaturen an Maschinen mit 32%. Lediglich 4% des Umsatzes werden mit Reparaturen an Gebrauchsgütern erzielt, wobei gerade diese vermehrt durchgeführt werden sollten.¹¹⁸

¹¹⁷ Dabei geht es noch nicht um die Wiederverwendung.

¹¹⁸ Der 2022 in Österreich eingeführte Reparaturbonus konnte die Bedeutung des Reparatursektors etwas heben. So wurde dieser im ersten Jahr in 353.196 Fällen eingesetzt. Am häufigsten wurden Smartphones und Handys wieder in Stand gesetzt, gefolgt von anderen elektrischen Geräten wie Geschirrspülern, Waschmaschinen, Kaffeemaschinen oder Laptops. (Der Standard, 3.1.2023, 19)

Die WIFO-AutorInnen Köppl et al. (2020) identifizieren aus der Literatur die folgenden Ursachen für den geringen Anteil von Reparaturen am Gesamtumsatz: (1) Unternehmen tendieren dazu, eine geplante Obsoleszenz herbeizuführen, um die Nachfrage nach ihren Produkten hoch zu halten. (2) Funktionierende Gebraucht- sowie Reparaturmärkte schränken die Nachfrage nach langlebigen Gütern ein, weswegen es für Unternehmen effizient ist, diese zu monopolisieren und einzuschränken (z.B. durch eine geringe Ersatzteilversorgung). (3) Zwischen den KonsumentInnen und den ReparaturdienstleisterInnen gibt es oftmals eine Informationsasymmetrie zugunsten der Letzteren. Für KonsumentInnen ist es schwierig abzuschätzen, was konkret repariert werden muss bzw. wie hoch die Kosten sein sollten. Insofern lässt sich schlussfolgern, dass der Aufbau eines funktionierenden und umfangreichen Reparaturmarktes den Einsatz ordnungspolitischer, fiskalpolitischer und bewusstseinsbildender Maßnahmen benötigt (Piringer 2022). Das entsprechende Beschäftigungspotential hängt stark vom Erfolg dieser Maßnahmen ab.

Weiters findet man am Reparaturmarkt eine heterogene Dienstleistungsstruktur vor. Zu den zentralen Playern zählen die HerstellerInnen, HändlerInnen, Reparatur- und Wartungsbetriebe, Reparaturnetzwerke sowie die KonsumentInnen selbst (Piringer 2022, 3). Allgemein sind diese Akteure von teils divergierenden Logiken geprägt. Während das klassische Handwerk in der Ausweitung von Reparaturdienstleistungen hauptsächlich wirtschaftliche Potentiale sieht, steht für Reparaturnetzwerke der Idealismus bzw. der Nachhaltigkeitsgedanke im Vordergrund (Thonipara et al. 2021). Diese Heterogenität führt dazu, dass die zukünftige Beschäftigung des Reparaturmarktes schwer abschätzbar ist und ein Gutteil der zu leistenden Arbeit außerhalb der Erwerbsarbeit stattfinden dürfte.

Wiebe et al. (2022) argumentieren auf Basis einer Modellsimulation für Norwegen, dass durch die Zunahme von Reparatur-Aktivitäten hauptsächlich Arbeitsplätze für geringe und mittlere Qualifikationsniveaus geschaffen werden. Die nachgefragten Kompetenzen hängen allerdings sehr von der jeweils zu reparierenden Produktgruppe ab. Beispielsweise werden bei komplexen Produkten (z.B. Computern) spezialisierte Fachkräfte benötigt. Zeitgleich gibt es aber auch viele Bereiche, in denen die KonsumentInnen selbst tätig werden können (und damit nicht im klassischen Sinne Erwerbstätigkeit generieren). Wichtig zu erwähnen sind in diesem Kontext Repair-Cafés, die einfache Dienstleistungen anbieten bzw. Fähigkeiten weitervermitteln. Auch wenn diese nicht durch exorbitante Wertschöpfungseffekte charakterisiert sind, bieten sie ein niederschwelliges Einstiegsangebot, um ein gesellschaftliches Verständnis bzw. Anreize für die Wiederverwendung von Produkten zu schaffen; gleichsam als „Einstiegstor“ des Reparatur-Gedankens und zugleich Gegen-Narrativ zur dominanten „Wegwerfgesellschaft“.

Darüber hinaus wirken Reparatur-Initiativen auch als Innovationsgenerator, wodurch durchaus zusätzliche Beschäftigung angestoßen werden kann (Gärtner 2019). Ein Beispiel für eine solche Initiative in Wien ist der Verein „Recycling-Kosmos Ottakringer Straße“. Dieser Verein hat das Ziel, „die Ottakringer Straße mit Reparatur, Recycling und Re-Use als ‚Straße des nachhaltigen Wirtschaftens‘ zu positionieren“.¹¹⁹ Der Verein veranstaltet Repair-Cafés und Workshops, wo diverse handwerkliche Fähigkeiten vermittelt werden.

Zusammenfassend lassen sich aus der Literatur bezüglich der quantitativen Beschäftigungseffekte von vermehrten Reparaturen keine klaren Tendenzen erkennen. Das liegt vor allem an der Vermischung von Aktivitäten, die dem informellen vs. formellen Sektor zuzuordnen sind. Insofern hängen

¹¹⁹ <https://www.recyclingkosmos.at/ueber-uns>

die zukünftigen Entwicklungen von der Gewichtung dieser beiden Bereiche ab: Werden Reparaturaktivitäten im Rahmen von Erwerbsarbeit oder von informeller Arbeit bzw. über „Do-it-Yourself“ verrichtet? Eine zunehmende Verschiebung hin zum informellen Sektor aufgrund der verringerten Abhängigkeit von der industriellen Versorgung könnte eine Reduktion der durchschnittlichen Wochenarbeitszeit nach sich ziehen, was wiederum Umweltbelastungen aufgrund des niedrigeren Konsumniveaus reduzieren würde (Paech et al, 2020). Auf der anderen Seite könnte eine Gewichtung zugunsten des formellen Sektors neue Jobs schaffen und dauerhaft absichern. Unabhängig davon lässt sich schlussfolgern, dass die Reparatur von Gütern beschäftigungsintensiver ist als beispielsweise Recycling (Llorente-González & Vence 2020). Die dadurch geschaffenen Jobs haben das Potential, den Beschäftigungsverlust in Produktion und Handel, zu dem es durch langlebigere Produkte kommen würde, auszugleichen.

5.3.3 Zirkuläre Prinzipien in der Bauwirtschaft

Der Gebäudesektor ist in Österreich für einen relevanten Teil des nationalen Materialverbrauchs bzw. der Treibhausgasemissionen verantwortlich.¹²⁰ THG-Emissionen fallen über den ganzen Lebenszyklus an: Abbau, Transport sowie Verarbeitung von Materialien, Gebäude-Errichtung, Nutzung sowie Abriss/Rückbau eines Gebäudes. Ein Ansatz, den Ressourcenverbrauch und die emittierten Klimagase zu reduzieren, ist die Einführung von kreislaufwirtschaftlichen Methoden in der Baubranche.¹²¹ Auf den ersten Blick gibt sich die österreichische Bauwirtschaft als aufgeschlossen in Sachen Kreislaufwirtschaft. So liegt die Recyclingrate von Massivbaustoffen aktuell bei 80%. Allerdings kommt es hierbei überwiegend zum Downcycling, weil die recycelten Materialien hauptsächlich im Straßenbau als Füllmaterial verwendet werden. Im Hochbau liegt die Recyclingrate schon wesentlich niedriger, d.h. bei 40% (Trebut 2021). Bezogen auf Re-Use – als zu präferierende Strategie gegenüber Recycling – findet man noch bescheidenere Ergebnisse. Deweerdt & Mertens (2020) belegen, dass in Nordwest-Europa weniger als 1% der Abfallmaterialien in der Bauwirtschaft wiederverwendet werden, wobei diese Rate in Österreich vermutlich ähnlich hoch ist. Insgesamt bleiben Wiederverwendungspotentiale oft ungenutzt. Daher fordert z.B. das BMK (2021) eine langlebigere, modularere sowie auf Wiederverwendbarkeit ausgerichtete Planung und Bauweise basierend auf kreislaufwirtschaftlichen Prinzipien. Solche Maßnahmen gelten allgemein als beschäftigungsintensiver (z.B. Aufbau von Sekundärrohstoffmärkten, Tätigkeiten im Zuge des Gebäuderückbaus) als die konventionelle Wertschöpfungsstruktur im Bauwesen.

Fallbeispiel Re-Use: BauKarussell und sozialökonomische Betriebe

Das Konzept der Initiative BauKarussell – „social urban mining“ – zielt darauf ab, zirkuläres Denken im Bausektor zu etablieren und zugleich den Wiedereinstieg von Langzeitarbeitslosen in den ersten Arbeitsmarkt zu fördern. Insofern kommt „... zur kreislaufwirtschaftlichen Wiederverwendung von Bauteilen und der sortenreinen Trennung von diversen Wert-, Schad- und Störstoffen ein wesentlicher sozialer Anspruch hinzu“ (Schanda, 2021, 50).

¹²⁰ Entlang der Gliederung des Umweltbundesamtes liegt der THG-Anteil 2020 bei 11%, vgl. <https://www.umweltbundesamt.at/klima/treibhausgase>

¹²¹ Vor diesem Hintergrund hat z.B. die Stadt Wien den transdisziplinären „DoTank Circular City Wien 2020-2030“ zur Förderung von kreislaufwirtschaftlichen, ressourcenschonenden und nachhaltigen Maßnahmen innerhalb der gebauten Umwelt eingerichtet (<https://www.wien.gv.at/bauen/dotankcircularcity/>).

Beim BauKarussell handelt es sich um ein Konsortium, bestehend aus den drei Organisationen pulswerk, RepaNet und Romm/Mischek ZT. Diese sind für die organisatorischen Tätigkeiten zuständig und führen gemeinsam mit den vermittelten ArbeiterInnen aus sozialökonomischen Betrieben (u.a. Caritas SÖB, Demontage- und Recycling-Zentrum DRZ Wien sowie die Kümmererei) abbruchvorbereitende Rückbauarbeiten durch. Die gewonnenen Rohstoffe werden bspw. über den Online-Re-Use-Bauteilekatalog weitervermittelt, wodurch sich die Organisation refinanziert. Mit Ende 2020 wurden 21.000 Arbeitsstunden bei zahlreichen Abbruchprojekten im Rahmen von Rückbau- und Re-Use-Tätigkeiten erbracht (Eichmann et al., 2022).

Um der sozialen Nachhaltigkeit gerecht zu werden, bietet das BauKarussell mittlerweile eine Teilqualifizierung für die Tätigkeit „social urban mining“ an, die den TeilnehmerInnen die Rückkehr in das Berufsleben erleichtern soll (Posch 2023).

Als Vorreiter haben die BauKarussell-Betreiber insbesondere mit den bestehenden Strukturen im Bausektor zu kämpfen: „Die Denke ist in der Bauwirtschaft noch nicht zirkulär geworden, die sind noch in der linearen Wirtschaftsdenke. [...] Aber es tut sich was und es geht langsam voran.“ (Interview mit Matthias Neitsch vom RepaNet, zitiert in: Eichmann et al. 2022).

Folglich gibt es ein signifikantes (Beschäftigungs-) Potential im verwertungsorientierten Rückbau, wobei es u.a. regulative Eingriffe durch den Gesetzgeber benötigt, damit diese Praxis auch in der Breite umgesetzt wird.

Insgesamt finden kreislaufwirtschaftliche Prinzipien in der Bauwirtschaft noch wenig Platz in der Praxis, wenngleich darin ein Hebel zur Dekarbonisierung des Gebäudebestands gesehen wird. Es bedarf einer ganzheitlicheren Sichtweise des gesamten bauwirtschaftlichen Prozesses, der sich über die Planung, Ausführung sowie den Rückbau erstreckt: Was passiert nach der Nutzungsdauer mit dem Gebäude? Inwieweit kann es rückgebaut werden? Ist eine sortenreine Trennung der entfernten Materialien möglich? Mit Blick auf mittelfristige Arbeitsmarkteffekte ist bei einer konsequenten Umsetzung von Prinzipien à la Kreislaufwirtschaft vermutlich einerseits ein sektorspezifischer Jobabbau im Hochbau zu erwarten, da die Nachfrage nach neuen Gebäuden durch längere Lebenszyklen bzw. modulare Bauweisen rückläufig sein dürfte (Chateau & Mavroei 2020). Andererseits ergeben sich Beschäftigungspotentiale durch die Wiederaufbringung und -bereitung von Sekundärmaterialien sowie den enormen Sanierungsbedarf. In Summe dürften kreislaufwirtschaftliche Methoden in der Bauwirtschaft zu Beschäftigungsgewinnen führen.

In etwa darauf laufen Einschätzungen von 242 befragten Wiener ExpertInnen hinaus, die im Rahmen der eigenen Onlinebefragung im Mai 2022 auch zum Thema Kreislaufwirtschaft Stellung nehmen konnten. Mehr als 80% assoziieren mit Kreislaufwirtschaft (in den unterschiedlichen Sektoren) Beschäftigungszuwächse in Wien, ebenfalls 80% sehen darin einen Hebel zur Erreichung der Gebäudedekarbonisierung (vgl. differenziertere Erörterungen dazu in Posch 2023).

5.4 Bauwirtschaft zwischen Klimawandelgewinner und Rückgang des Baubooms¹²²

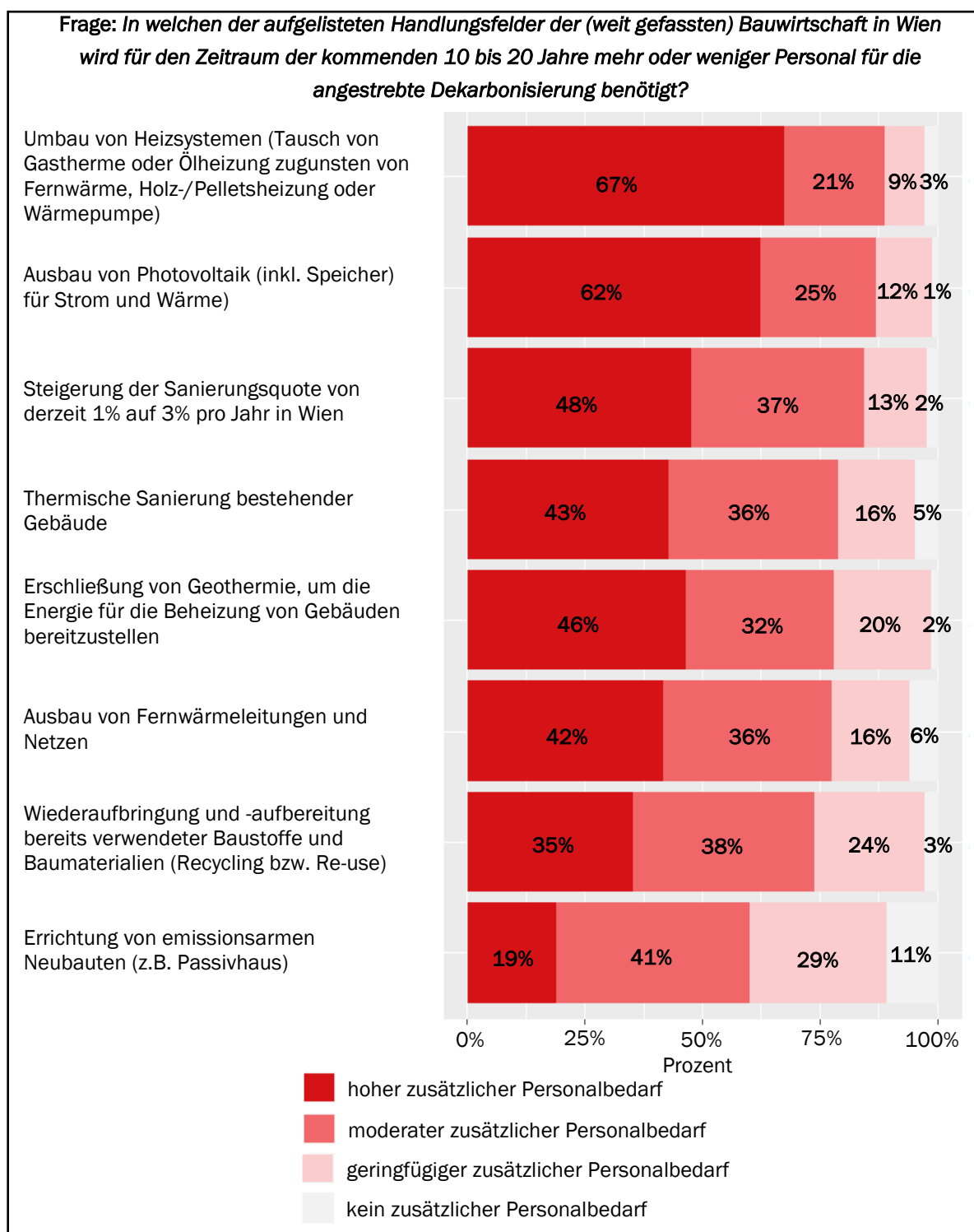
Die zahlreichen Einflussfaktoren, die Auswirkungen auf die Beschäftigung im Bausektor haben, lassen sich (für die Zwecke dieses Berichts) grob in zwei Kategorien einteilen: (1) Umbauten und Infrastrukturanpassungen im Kontext von Ökologie und Klimawandel und (2) nicht-ökologische Aspekte wie z.B. Effekte demografischer Veränderungen oder Wirkungen von Anpassungen des Leitzinssatzes der EZB. Grundsätzlich weisen die Auswirkungen der ersten Kategorie auf die Beschäftigung weniger Unschärfen in einem Zeithorizont von ca. 20 Jahren auf. Auf fast allen relevanten Governance-Ebenen (z.B. EU, österreichische Bundesregierung, Stadt Wien) ist eine 100%ige Emissionsreduktion bis 2040 bzw. 2050 vorgesehen. Sowohl „Mitigation“ als auch „Adaptation“ (inkl. Behebung von Extremwetterereignissen) sind tendenziell beschäftigungsförderlich. In Bezug auf nicht-ökologische Trends gibt es demgegenüber keine vergleichbaren Zielpfade als Orientierung. Zwar steht beispielsweise die Stadt Wien auch in Zukunft für leistbaren Wohnraum, wie bzw. in welchem Umfang dieser innerhalb der nächsten 20 Jahre errichtet bzw. bereitgestellt werden soll, ist dagegen weniger leicht abschätzbar. Die meisten Prognosen zu Wertschöpfung und Beschäftigung in der Bauwirtschaft beschränken sich auf einen Zeithorizont von wenigen Jahren (z.B. Bachtrögler-Unger/Weingärtler 2022).

5.4.1 Bauwirtschaft als Klimawandelgewinner?

Damit Wien bis 2040 klimaneutral wird, muss u.a. die bestehende Gebäudestruktur adaptiert werden, etwa entlang der „Großbaustelle“ Austausch von Gasheizungen. Dafür braucht es die Bauwirtschaft. Basierend auf einer Studie der IEA (2020) argumentiert das European Academies Science Advisory Council (EASAC 2021), dass die Verdopplung der jährlichen Sanierungsrate der gebauten Umwelt von 1 bis 1,5% – was ungefähr der österreichischen Zielsetzung entspricht – auch zu einer Verdopplung der Beschäftigung führen würde. EU-weit könnten somit drei Millionen Arbeitsplätze geschaffen werden. Ähnlich argumentieren Becker und Lutz (2021) für Deutschland. Hier profitiert laut einer Modellrechnung neben der Elektronikindustrie das Baugewerbe sowohl in Bezug auf die Wertschöpfung als auch die Anzahl der Arbeitsplätze am stärksten von Klimaschutzanpassungsmaßnahmen. Großmann et al. (2020) kommen zu ähnlichen Ergebnissen für Österreich. Auch Eichmann (2021) argumentiert in einer Studie für das Klimaministerium, dass die Baubranche bei der Beschäftigung ein Klimawandelgewinner sein wird.

¹²² Die nachfolgenden Passagen, insbesondere die angeführten Ergebnisse der im Mai 2022 durchgeführten Online-ExpertInnenbefragung, stammen teilweise aus einer parallel zu dieser Studie durchgeführten Masterarbeit von Posch (2023). Teile der Onlinebefragung bilden eine der Grundlagen für diese Masterarbeit – neben Literaturrecherche, deskriptiven Datenanalysen und qualitativen ExpertInneninterviews. Die Online-ExpertInnenbefragung war in sechs Fragenblöcke (plus Soziodemografie) aufgeteilt, mit fünf Fragenblöcken als Bestandteil dieser Studie und einem zusätzlichen Fragenblock „Gebäude-Dekarbonisierung“ für die entsprechende Masterarbeit. In diesem Teilkapitel werden u.a. auch die Ergebnisse dieses spezifischen Fragenblocks dargestellt.

Abbildung 5-3: ExpertInnenbefragung Mai 2022 (n=242) zum zukünftigen Personalbedarf in der Wiener Bauwirtschaft nach unterschiedlichen Themenbereichen (Posch 2023)



Die Treiber dieses Wachstums sind insbesondere die thermische Sanierung bestehender Gebäude, allen voran der Umbau von Heizsystemen, der Ausbau von Fernwärmeleitungen und Netzen, der Ausbau von Photovoltaik und die Erschließung von Geothermie, wobei hauptsächlich das Baunebengewerbe bzw. der Tiefbau davon profitieren werden (vgl. Abbildung 5-3 mit Daten aus der Online-Befragung vom Mai 2022). Wie bereits weiter oben argumentiert, könnte im Vergleich dazu die Nachfrage nach Neubauten durch längere Gebäudelebenszyklen abnehmen (vgl. z.B. Jany et al. 2023), weswegen die Beschäftigung im Hochbau bestenfalls stabil bleibt oder sogar rückläufig sein könnte.

Abseits der Energie- und Wärmewende bzw. der thermischen und energetischen Sanierung werden in Zukunft bauliche Veränderungen zur Kühlung der Stadt eine wesentliche Rolle spielen. Basierend auf dem von der Magistratsabteilung 22 (Wiener Umweltschutzabteilung) veröffentlichten Strategiepapier „Urban Heat Islands“ lassen sich drei Gruppen von strategischen und operativen Maßnahmen zur natürlichen Kühlung der Stadt unterscheiden: (1) Maßnahmen an Gebäuden (z.B. Fassadenbegrünung), (2) stadtplanerische Maßnahmen der grünen und blauen Infrastruktur (z.B. Errichtung von Alleen, Renaturierung von Uferlandschaften) und (3) stadtplanerische Maßnahmen betreffend Luftzirkulation (z.B. Luftschneisen, die vom Rand ins Zentrum führen). Weiters weist die MA22 darauf hin, dass der meiste Bedarf an natürlicher Kühlung – und damit an baulichen Anpassungen – in den inneren Bezirken mit hoher Verbauungsdichte vorherrscht (MA22 2015).

Daraus ableitbare quantitative Beschäftigungseffekte in der Bau- und verwandten Branchen sind nicht leicht zu bestimmen, eher schon qualitative Effekte im Sinn erweiterter Kompetenzprofile: So erfordern Renaturalisierung (z.B. Offenlegung von verbauten Bächen) bzw. Begrünung (z.B. Fassadenbegrünung) eine Kombination aus bauwirtschaftlichen und ökologischen Kenntnissen. Bezogen auf Fassadenbegrünung geben Tretter et al. (2022, 32) einen Einblick, welche Kompetenzen im Kontext von verbauten PV-Anlagen stärker nachgefragt werden: So wird empfohlen, „einen Fokus auf Fassadenbegrünung und die Kühlwirkung von Pflanzenbegrünung an Bauwerken (Dach, Fassade) zu legen. Auch die Vereinbarkeit mit dachflächig installierten oder grünraumintegrierten PV-Anlagen, und die dazugehörige Expertise, wird zukünftig durch deren breitflächigere Nutzung an Bedeutung gewinnen.“ Initiativen wie GRÜNSTATTTGRAU treiben dieses Thema voran.

Alle Maßnahmen, die zur Gebäudedekarbonisierung bzw. Kühlung der Stadt beitragen, erfordern Arbeitskräfte mit verschiedenen Kenntnissen. Die Erhebungen von Posch (2023) ergeben, dass es in Wien signifikanten Arbeitskräftebedarf gibt und geben wird. Insbesondere qualifizierte und modernisierte Facharbeit mit Lehrabschluss, die einen zentralen Ausbildungspfad für die Bauwirtschaft als handwerksgeprägte Branche darstellt, ist hier hervorzuheben.

Box: Fallbeispiel Fassadenbegrünung: GRÜNSTATTTGRAU

Gegründet 2017 als 100%-Tochter des gemeinnützigen Verbands für Bauwerksbegrünung handelt es sich bei GRÜNSTATTTGRAU um eine „ganzheitliche Kompetenzstelle für Bauwerksbegrünung: Sie gibt Impulse und vernetzt Menschen, innovative Produkte und Projekte, liefert Know-how sowie Analysen für die Praxis und begleitet urbane partizipative Strategien bis zur Umsetzung“ (<https://gruenstattgrau.at>). Insofern fördert die Organisation als eine Art Innovationshub die umfassende Fassadenbegrünung bzw. tritt als Zentrum für grüne Entwicklung auf (Roth et al. 2021).

Besonders nützlich erscheint die Online-Datenbank, über die man Best-Practice-Beispiele im gesamten deutschsprachigen Raum finden kann. Zudem lassen sich Forschungsprojekte und ExpertInnen im Bereich

Fassadenbegrünung identifizieren. Weiters betreibt die Organisation Wissensvermittlung anhand des Austrian Green Market Report, der die österreichischen Marktentwicklungen der letzten Jahre in der Bauwerksbegrünung beschreibt. Dieser Report ist ein zentrales Informationsmedium zur Darstellung der wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Wirkungen und Potentiale der Bauwerksbegrünung und richtet sich an politische Entscheidungsträger auf allen Ebenen: Stadtverwaltungen, Städteplaner, Architekten, Garten- und Landschaftsplaner, ausführende Gewerke sowie Investoren und Entscheidungsträger in der Bau- und Immobilienwirtschaft. (<https://gruenstattgrau.at>).

5.4.2 Fachkräftemangel in der Bauwirtschaft

Zwar werden der Baubranche insgesamt Beschäftigungsgewinne nachgesagt, allerdings stellt sich die Frage, ob diese zusätzlich zu schaffenden Arbeitsplätze überhaupt besetzt werden können. So handelt es sich bei rund 30% der bundesweiten Mangelberufe um Arbeitsgebiete, die im weiteren Sinne der Baubranche zuordenbar sind.¹²³ Die Ursachen hierfür lassen sich an drei Punkten festmachen: (1) Die Baubranche ist stark von Lehrberufs-AbsolventInnen abhängig. Angesichts der Akademisierung der Berufswelt bei zugleich impliziter Abwertung manueller Berufe haben diese Ausbildungen insbesondere in Wien an Attraktivität eingebüßt, weswegen zahlreiche Berufe mit Nachwuchsproblemen zu kämpfen haben (Amann et al., 2021). (2) Niederschwellige Bauberufe, die keine Lehrausbildung oder einen akademischen Abschluss voraussetzen, sind oft von einem niedrigen Lohnniveau geprägt. (3) Wie auch in vielen anderen Bereichen hinterlässt das Ausscheiden der Babyboomer-Generation aus der Erwerbsbevölkerung Lücken, die von den Nachfolgenerationen nicht im entsprechenden Ausmaß gefüllt werden können.¹²⁴

Daher ist es nicht verwunderlich, dass im Kontext der Gebäudedekarbonisierung der Arbeits- und Fachkräftemangel von ca. 60% der befragten ExpertInnen als großer bzw. von weiteren 15% als zumindest gewisser Hemmfaktor angesehen wird (Posch 2023). Auch für Amann et al. (2021) ist die Personalknappheit eine zentrale Hürde auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudesektor. Das kann laut den AutorInnen nur mittelfristig über Kapazitätsanpassungen durch Ausbildungsöffensiven gelöst werden (z.B. Attraktivierung von Lehrberufen, Verbesserung der Durchlässigkeit von Ausbildungskarrieren, etc.), da Umschulungen bzw. der Zuzug von ausländischen Arbeitskräften nur begrenzt möglich sind.

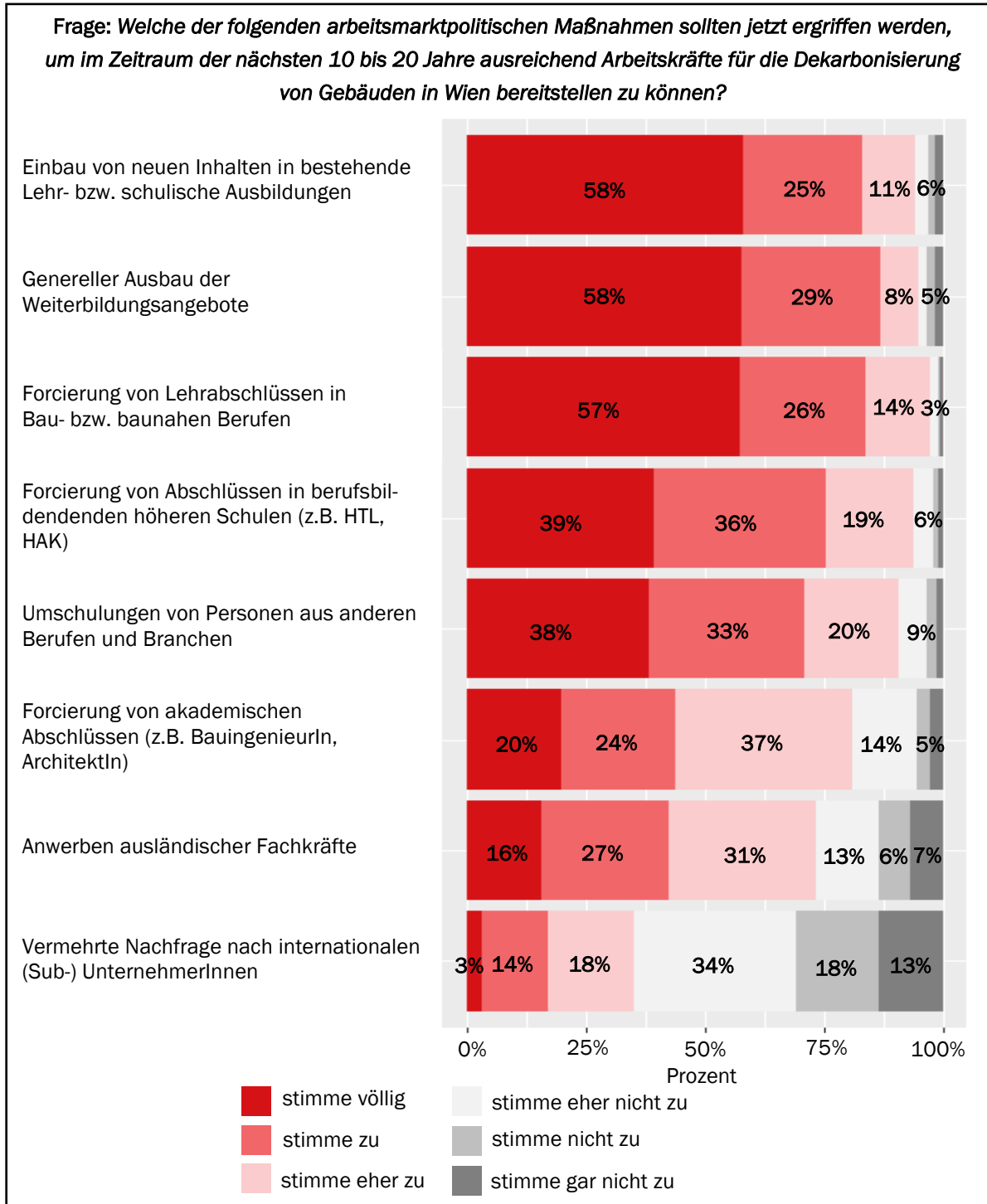
Für die heute Beschäftigten im Bausektor benötigt es keine gänzlich neuen Fertigkeiten, sondern Weiterbildungen z.B. zum Thema Energieeffizienz (Laubinger et al. 2020). Zudem können Mängel in bestimmten Bereichen über Teilqualifizierungen gelöst werden, wie etwa beim Einbau von Wärmepumpen (Posch 2023). Abbildung 5-4 stellt die Ergebnisse der ExpertInnenbefragung bezüglich arbeitsmarktpolitischer Maßnahmen dar, um dem Fachkräftemangel im Hinblick auf die Gebäudedekarbonisierung zu begegnen. Drei Maßnahmenbereichen stimmten so gut wie alle Befragten zu: (1) Forcierung von Lehrabschlüssen in Bau- bzw. baunahen Berufen, (2) Ausbau von Weiterbildungsangeboten klimarelevanter Skills und (3) Einbau von neuen Inhalten in bestehende Lehr- bzw. schulische Ausbildungen. Insgesamt deckt sich diese Priorisierung weitestgehend mit den bisher gewonnen Erkenntnissen. Zusammenfassend zeigt sich, dass es nicht die eine Maßnahme gibt,

¹²³ <https://www.migration.gv.at/de/formen-der-zuwanderung/dauerhafte-zuwanderung/bundesweite-mangelberufe/>

¹²⁴ <https://www.planradar.com/at/baubranche/>

um den Arbeits- und Fachkräftemangel zu mildern, sondern eine Summe an Einzelmaßnahmen, die im Gesamten zum erhofften Ergebnis führen sollte.

Abbildung 5-4: ExpertInnenbefragung Mai 2022 (n=241) zu arbeitsmarktpolitischen Maßnahmen in der Wiener Bauwirtschaft (Posch 2023)



5.4.3 Wird der Bauboom der letzten Jahrzehnte anhalten?

In Rahmen dieses Teilkapitels werden in geraffter Form nicht-ökologische Einflussfaktoren der Bauwirtschaft diskutiert. Grundsätzlich hängt die Nachfrage nach Bauleistungen, insbesondere nach Wohnraum, eng mit Entwicklungen der Konjunktur/Kaufkraft sowie mit dem Zinsumfeld zusammen. In vielerlei Hinsicht sind zudem öffentliche Investitionen und Förderungen maßgeblich. Ein niedriger Leitzins sowie ein geringes Maß an Regulierungen bzw. Anforderungen an KreditnehmerInnen haben im letzten Jahrzehnt den Nährboden für einen Boom am Immobilienmarkt abgegeben, insbesondere seit der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008 und dem anschließenden Versuch, die Staatsverschuldung durch niedrige Leitzinsen zu drücken. Dadurch wurde sowohl für klassische „HäuslbauerInnen“ als auch für InvestorInnen das „Betongold“ im Vergleich zu anderen Anlagemöglichkeiten attraktiver. So war das letzte Jahrzehnt in Österreich weitestgehend von einem solchen Umfeld geprägt. Das lässt sich beispielsweise am Umsatz der Bauwirtschaft erkennen, der zwischen 2011 und 2021 von 41 Mrd. Euro auf 61 Mrd. Euro anstieg, was einer jährlichen Wachstumsrate von rund 4% entspricht.¹²⁵

Dieser Boom wurde insbesondere von freifinanzierten Bauten getrieben, da der Staat seine Steuerungsmacht im Wohnungswesen seit den 1990er Jahren sukzessive reduziert hat. Als Folge erhöhten sich die Wohnungspreise am österr. Immobilienmarkt, die beispielsweise allein zwischen 2015 und 2019 um 26,6% zugenommen haben (Jany et al. 2023). Plank et al. (2022) kamen zum Schluss, dass im betrachteten Zeitraum von 2018 bis 2021 auch in Wien der Anteil freifinanzierter (~70%) gegenüber geförderten Neubauten (~30%) überwog, wobei das Gros außerhalb des Gürtels in den Bezirken 10., 21., 22. und 23. errichtet wurde. Weiters argumentierten die AutorInnen, dass die Mieten von Neubauten im Schnitt doppelt so hoch sind wie die im geförderten Wohnbau. Hinzu kommt, dass der Neubau höhere Leerstände im Vergleich zum Bestandssektor aufweist. ExpertInnen sprechen daher aufgrund der statistischen Abweichung von historischen Fundamentalwerten vom Beginn einer Immobilienblase. So werden die Preise für Immobilien nicht mehr nur in Ballungsräumen, sondern auch im ländlichen Bereich in die Höhe getrieben (Luckert 2022).¹²⁶

Mittlerweile lässt sich jedoch aus drei Gründen eine Trendumkehr erkennen: (1) Die Inkraftsetzung der Kreditinstitute-Immobilienfinanzierungsmaßnahmen-Verordnung (KIM-VO) im August 2022 erhöhte die Anforderungen an KreditnehmerInnen, die eine Immobilie kaufen bzw. errichten möchten. So müssen nun mindestens 20% des Kaufpreises einer Immobilie bei der Kreditaufnahme als Eigenmittel selbst aufgebracht werden. Weiters darf der monatliche Kredittilgungsbetrag 40% des Haushaltseinkommens nicht übersteigen und auch der maximalen Kreditlaufzeit wurden Grenzen gesetzt.¹²⁷ (2) Die Anhebung der Leitzinsen durch die EZB zur Bekämpfung der hohen Inflation/Preissteigerungen erhöhte die Kreditkosten, wodurch der Bau eines Eigenheims bzw. der Kauf einer Immobilie unattraktiver geworden sind. (3) Preisexplosionen von Rohstoffen bzw. Baumaterialien im Jahr 2022 sowie ein Fachkräftemangel treiben die Preise am Immobilienmarkt weiter in die Höhe. Allerdings profitierte die Baubranche selbst von den Preissteigerungen im überdurch-

¹²⁵ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/293064/umfrage/oesterreich-umsatz-des-baugewerbes/> (10. November 2022)

¹²⁶ www.infina.at/ratgeber/immobilienblase-in-oesterreich/ (29. Dezember 2022)

¹²⁷ <https://www.derstandard.at/story/2000136789500/hoehere-huerden-fuer-wohnkredite-was-ab-august-gilt> (1.8.2022)

schnittlichen Maße. So kam Ragnitz (2022) für Deutschland zum Schluss, dass – neben der Landwirtschaft und dem Handel – der Bausektor seine Preise über das mit der Inflation erklärbare Maß ausweitete und somit seine Gewinnspanne erhöhen konnte.

Während des ersten Pandemiejahres 2020 erlebte die Bauwirtschaft einen geringeren Einbruch als andere Branchen und erreichte 2021 wieder ein Rekordniveau aufgrund des einladenden Investitionsumfeldes. Jedoch kühlte sich die entsprechende Konjunktur 2022 durch die Anhebung der Leitzinsen sowie Änderungen regulativer Natur wieder ab. Kurz- bzw. mittelfristig werden die hier beschriebenen Entwicklungen dem Hochbau keine allzu hohen Wachstumsraten einbringen, weswegen sich in diesem Bereich auch der Personalbedarf verringern wird. Das WIFO geht Ende 2022 in einer Vorausschau der österreichischen Bauwirtschaft (bzw. Bautätigkeit) für die Jahre 2023 und 2024 davon aus, dass ein Rückgang im Wohnungsneubau über den sonstigen Hochbau (insb. Baunebengewerbe) und den Tiefbau kompensiert wird, sodass in Summe für 2023 eine Steigerung der Bautätigkeit von +0,3% und für 2024 von +0,7% erwartet wird. Das vorläufige Ende des Wohnbau-Booms (u.a. infolge des Konjunkturreinbruchs 2022 wie auch 2022 neu eingeführter Regeln bei der Kreditaufnahme für Wohnzwecke) werde abgefedert, indem der sonstige Hochbau v.a. von Sanierungen profitiere und der Tiefbau von öffentlich finanzierten Infrastrukturausbauten, etwa im Bahnbereich.¹²⁸

Neben den Interessen von InvestorInnen ist die zukünftige Entwicklung des Immobilienmarktes, und damit der Bauwirtschaft, wesentlich von Veränderungen der Bevölkerungsstruktur getrieben. Zum 1.1.2022 lebten 1.931.593 Personen in Wien.¹²⁹ Folgt man einer Prognose der Statistik Austria bzw. der MA23 (aus dem Jahr 2018), dann wird die Wiener Bevölkerung bis 2040 – hauptsächlich durch den Zuzug von nicht in Österreich geborenen Personen – um 190.000 Personen auf 2.121.000 Menschen anwachsen, was einem jährlichen Wachstum von rund 0,5% entspricht.¹³⁰ Dadurch erhöht sich ceteris paribus der Bedarf nach Wohnraum. Weitere relevante Entwicklungen betreffen die durchschnittliche Haushaltsgröße. So lebten 2021 in einem Wiener Haushalt durchschnittlich 2,04 Personen.¹³¹ BUWOG & EHL (2022) rechnen für Wien damit, dass Einpersonenhaushalte bis 2080 um 28% und Mehrpersonenhaushalte um 16% ansteigen werden, wobei 2035 die 1-Million-Haushaltsmarke geknackt werden soll. Stimmt diese Prognose, dann steigt nicht nur die Anzahl der Haushalte, sondern es verkleinert sich auch die durchschnittliche Haushaltsgröße. Dadurch würde sich eine noch größere Nachfrage nach Wohnraum ergeben, die über das Bevölkerungswachstum hinausgeht.

Zwar nahm die Wiener Bevölkerung insbesondere durch Zuzug seit den 1980er Jahren stetig zu, jedoch veranschaulichte die COVID-19-Pandemie auch die Nachteile des urbanen Raumes. Insofern erlebten der suburbane bzw. ländliche Bereich eine zumindest kurzfristige Revitalisierung in zahlreichen Städten (Rink et al. 2022). Das könnte ein Trendanstoß für die zunehmende Abwanderung aus Ballungsräumen sein, wodurch sich der benötigte Wohnraum bzw. die Büroflächen in Wien reduzieren könnten. Homeoffice und digitale Kommunikationstechnologien machten es für viele möglich, mit einer stabilen Internetverbindung von jedem Ort aus zu arbeiten, womit man nicht mehr in unmittelbarer Nähe zum Arbeitsplatz wohnen (und dennoch nicht pendeln) muss.

¹²⁸ www.derstandard.at/story/2000142248792/ende-des-booms-wie-staatsauftraege-den-bau-vor-der-not (3.1.2023)

¹²⁹ <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/bevoelkerungsstand/>

¹³⁰ <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/tabellen/bev-2048.html>

¹³¹ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/687100/umfrage/haushaltsgroesse-in-oesterreich-nach-bundeslaendern/> (5.4.2022)

Aktuelle Preisexplosionen machen diesen Trend allerdings etwas rückgängig, da man im Homeoffice selbst für die höheren Kosten von Strom und Wärme aufkommen muss. Möglicherweise streben dadurch wieder mehr Personen in die Büros zurück. Weiters stehen der Argumentation des zukünftig erhöhten Bedarfes an Wohnraum ökologische bzw. klimapolitische Überlegungen gegenüber. So ist es insbesondere im Globalen Norden für eine Eindämmung der Erderwärmung notwendig, einerseits den Wohnraum pro Kopf zu reduzieren, um Ressourcen einzusparen, und andererseits den Weg zwischen Arbeits- und Wohnort möglichst klein zu halten, um THG durch den Transport zu reduzieren.

5.5 Zusammenfassung Trendprognosen zu Energie (D), Abfall/Wasser (E), Bau (F)

Alles in allem stehen den in diesem Kapitel behandelten Branchen Beschäftigungsgewinne bevor. So dürfte die Energieversorgung durch die Umrüstung und den Betrieb der zu errichteten erneuerbaren Energieversorgungsinfrastrukturen profitieren. Die Abfallwirtschaft wird aufgrund der verstärkten Einführung von kreislaufwirtschaftlichen Praktiken ebenfalls ein Beschäftigungswachstum erleben. So ist es wesentlich arbeitsintensiver, Materialien möglichst hochwertig und lange im Wirtschaftskreislauf zu halten, als diese zu deponieren oder zu verbrennen. Dadurch werden vor allem Arbeitskräfte mit niedrigem bzw. mittlerem Qualifikationsniveau nachgefragt.

Durch Prinzipien der Kreislaufwirtschaft wird auch dem Reparatursektor eine größere Rolle zukommen, wobei es zum heutigen Zeitpunkt noch unklar ist, in welchem Ausmaß hier formelle oder demgegenüber informelle Beschäftigung bis hin zu Do-It-Yourself geschaffen wird. Dies wird v.a. vom gesellschaftlichen Zeitgeist und der Komplexität der zu reparierenden Produkte bestimmt werden. So ist es denkbar, dass das bestehende Lohnarbeitsmodell mit einer 40-Stunden-Woche gestärkt wird oder aber der Trend in Richtung Selbstversorgung inklusive Reduktion von klassischer Lohnarbeit geht.

In Hinblick auf die Bauwirtschaft ergibt sich ein komplexeres Bild. Positiv für die Anzahl der Jobs werden die Transformationen der gebauten Umwelt wirken, nämlich (1) die Errichtung von Anlagen zur Erzeugung von erneuerbaren Energien, (2) die thermische bzw. energetische Sanierung des Gebäudebestands und (3) bauliche Anpassungen der Stadtinfrastruktur als Gegenreaktion auf den Hitzeinseleffekt. Dadurch werden insbesondere der Tiefbau bzw. die sonstigen Bautätigkeiten als Profiteure hervorgehen. Im Hochbau wird das Beschäftigungsniveau hingegen stagnieren oder sogar rückläufig sein. Kurz- bis mittelfristig liegt dies vor allem an den strengeren Regularien für Baukredite bzw. den höheren Leitzinsen, wodurch die Kreditkosten ansteigen. Langfristig wird sich der Bedarf nach Neubauten aufgrund längerer Gebäudelebenszyklen bzw. modularer Bauweisen im Rahmen von kreislaufwirtschaftlichen Maßnahmen – welche in der Praxis noch kaum umgesetzt sind – sowie angesichts der Präferenz von Stadtverdichtung gegenüber Stadterweiterung verringern, auch wenn die Wiener Bevölkerung im betrachteten Zeitraum von ca. 20 Jahren wie schon in der Vergangenheit weiterwachsen wird. Zudem lassen die durch die Pandemie aufgekommenen Arbeitstrends (z.B. Homeoffice) den Bedarf an Bürogebäuden bzw. -flächen zurückgehen. Außerdem sind in den nächsten 20 Jahren keine ähnlich dimensionierten Stadtentwicklungsgebiete wie im Fall der Seestadt Aspern in Aussicht.

Abseits der überwiegend positiven Beschäftigungsprognosen ist darauf hinzuweisen, dass die entstehenden offenen Stellen auch zu besetzen sind - Stichwort Arbeits- und Fachkräftemangel. Der

Bedarf an Arbeitskräften ist v.a. auf Lehrberufe (z.B. InstallateurInnen – Montage PV-Anlagen, Austausch von Gasheizungen) oder sonstige mittlere Ausbildungen gerichtet. Digitalisierung kann in diesem Zusammenhang den Engpass mildern, wird aber kaum Jobs kosten.

Abschließend werden Ergebnisse der Analysen in Form von Thesen zusammengefasst:

These 1: Die Energie- und Wärmewende wirkt als Jobmotor für die Energieversorgung und die Baubranche. Darunter versteht man die Errichtung von Infrastrukturen zur Erzeugung und Verteilung von erneuerbaren Energien, wobei die Wärmewende ein Teilbereich der Energiewende ist. In Wien werden insbesondere energetische (Austausch Heizsysteme, Ausstieg aus Gasheizungen) und thermische Sanierung und weiters der Ausbau von Photovoltaik-Anlagen sowie der Ausbau von Fernwärmeinfrastruktur (inkl. Geothermie) zu Beschäftigungszugewinnen führen. (positive Jobeffekte)

These 2: Die Bauwirtschaft insgesamt wird von einer Dekarbonisierung bzw. den Anpassungen zur Milderung des Hitzeinsel-Effektes profitieren, wenn auch nicht in jedem Bereich. Umfassende thermische bzw. energetische Sanierungen des Gebäudebestands führen zu einem Beschäftigungsanstieg in den sonstigen Bautätigkeiten (gegenüber Hochbau). Zudem profitiert der Tiefbau vom Ausbau der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur sowie von unterirdischer Versorgungsstruktur (z.B. Fernwärme oder Geothermie). (positive Jobeffekte)

These 3: Um den Ressourcenbedarf bzw. die Flächenversiegelungen einzudämmen, kommt dem Neubau zukünftig eine kleinere Rolle zu. Anstelle dessen wird sich die Nutzungsdauer bestehender Gebäude durch Sanierungen, Umbauten oder sonstige kreislaufwirtschaftliche Maßnahmen verlängern. Insofern wird der Bedarf an Arbeitskräften im Hochbau stagnieren oder abnehmen. Kurz- und mittelfristig wird die Nachfrage nach Neubauten zudem von schärferen regulativen Änderungen und einem höheren Zinsniveau eingebremst. (negative Jobeffekte)

These 4: Branchen mit vorwiegend handwerklichen Berufen (auch „Green Jobs“-Domänen) kämpfen mit der Knappheit des Arbeitskräfteangebots, insbesondere bei Lehrberufen. Das seit Jahrzehnten dominierende Narrativ, wonach „white collar work“ bzw. ein Hochschulstudium gegenüber einer Lehre zu präferieren seien, mindert die Attraktivität einer Lehrausbildung. Adaptionen in Richtung Lehre + Matura könnten diese Entwicklung umkehren. Zudem sind Frauen in den ÖNACE-Branchen „DEF“ (Energieversorgung, Abfall/Wasser, Bau) nach wie vor unterrepräsentiert und schaffen anstehende Pensionierungswellen Lücken, die über das bestehende Ausbildungssystem nur sehr schleppend gefüllt werden können. Der sich daraus ergebende Arbeits- und Fachkräftemangel gilt als eine zentrale Hürde für die Dekarbonisierung des Energiesektors bzw. der gebauten Umwelt. (negative Jobeffekte)

These 5: Die Nachfrage nach Arbeitskräften in der breit gefassten Abfallwirtschaft – definiert als Aktivitäten bzw. Tätigkeiten, wodurch Stoffströme länger im nutzbaren Kreislauf verbleiben und Abfälle im klassischen Sinne vermieden werden – vergrößert sich insbesondere durch die höhere Arbeitsintensität der R-Strategien¹³² gegenüber reiner Deponierung oder Verbrennung. Hinzu kommt die fachgerechte Aufbereitung von zukünftig in verstärktem Maße auftretenden Stoffströmen wie z.B. End-of-Life Lithium-Ionen-Batterien. Dadurch werden vor allem Jobs im niedrigen bzw. mittleren Qualifikationsniveau geschaffen. (positive Jobeffekte)

¹³² Laut Reike et al. (2018) 10 kreislaufwirtschaftliche Strategien: Refuse, Reduce, Re-use, Repair, Re-furbish, Re-manufacture, Re-purpose, Recycle, Recover und Re-mine

These 6: Neben dem vermehrten Bedarf nach klassischer Erwerbsarbeit können kreislaufwirtschaftliche Methoden zu einer Verschiebung von formeller Erwerbswirtschaft hin zu informeller Arbeit führen. Die Substitution einer Wegwerf- durch eine Reparaturkultur wird bspw. von (nicht-kommerziellen) Initiativen wie u.a. Repair-Cafés vorangetrieben. (Risiko für den Arbeitsmarkt - Hoffnung für Umwelt und Klima)

These 7: Die im Rahmen einer sozial-ökologischen Transformation geschaffenen Green Jobs erstrecken sich über alle Ausbildungsniveaus und erfordern eine grundlegende Anpassung der Ausbildungssysteme. So ist es bspw. zu empfehlen, kreislaufwirtschaftliche Grundlagen in größerem Ausmaß entlang aller Ausbildungsniveaus zu vermitteln, um damit das dominante lineare Wirtschaftsnarrativ abzulösen. (positive Jobeffekte)

These 8: Abseits ökologischer bzw. klimabedingter Einflussfaktoren wird das anhaltende Wachstum der Wiener Bevölkerung den Bedarf an Wohnraum ansteigen lassen (positive Jobeffekte). Es bleibt jedoch fraglich, inwiefern der entsprechenden Nachfrage nach bauwirtschaftlichen Leistungen in Wien beispielsweise durch Optionen von Homeoffice-Arbeit außerhalb des städtischen Arbeitsplatzes ein Strich durch die Rechnung gemacht wird (Flucht ins Umland aufgrund der hohen Wohnkosten, der Stadthitze im Sommer bzw. aus Angst vor zukünftigen Pandemien).

Abbildung 5-5: Trendprognosen zu Beschäftigung in den Sektoren D (Energie), E (Abfall/Wasser), F (Bau)

	Beschäftigungsrückgang	Beschäftigungszuwachs
Beschäftigungsrelevante Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> - Fachkräftemangel in handwerklich geprägten Branchen (insb. Lehrberufe); Gründe dafür sind z.B. die gesellschaftliche Präferenz von „white collar“-Berufen sowie die verzögerte Anpassung des Ausbildungssystems an die Bedarfe in umwelt- und klimafreundlichen Zukunftsberufen - EU-Emissionshandelssystem: Berücksichtigung des Gebäudesektors macht Bauen teurer - Schwächung des Hochbaus durch langlebigere Gebäude, höhere Leitzinsen, regulative Verschärfungen von Immobilienkrediten - Preissteigerungen auf den Material- und Rohstoffmärkten seit 2020 – 2022 	<ul style="list-style-type: none"> - Energie- und Wärmewende, thermische und energetische Sanierung generieren viele neue Jobs, insbesondere in manuellen Berufen - Investitionen in öffentlichen Verkehr bzw. Bahnausbau generiert Jobs in der Bauwirtschaft - städtebauliche Anpassungen an die Auswirkungen des Klimawandels, z.B. Entsiegelung, Grünraumplanung, Verringerung von Hitzeinseln - zirkuläre Gestaltung von Stoffkreisläufen durch kreislaufwirtschaftliche Methoden (z.B. Re-use, Refurbishment, Recycling) sind arbeitsintensiver als bspw. Deponierung oder Verbrennung von Abfällen - Substitution des Wegwerf- zugunsten des Reparaturnarrativs kann zum Wachstum des Reparaturmarktes beitragen - eine anhaltend wachsende Bevölkerung in Wien führt zu Wohnraumbedarf und Jobs in der Bauwirtschaft
Qualität der Beschäftigung	<ul style="list-style-type: none"> - hoher Männer-Anteil in den Branchen Energieversorgung (D), Abfall/Wasser (E), Bauwirtschaft (F) - hoher Anteil von Personen mit nicht-österreichischer Staatsbürgerschaft in Bauwirtschaft, insbes. Baunebengewerbe 	

Langfristige Risiken sowie Chancen	<ul style="list-style-type: none"> - ohne Adaption des Aus- und Weiterbildungssystems bleiben vorhandene Jobpotenziale von Energie- und Wärmewende ungenutzt - Verschiebung von Arbeit in den informellen Sektor könnte die Abhängigkeit von Lohnarbeit verringern, wäre aber ein negativer Effekt für Beschäftigung. Allerdings würden durch verminderten Konsum die Umweltbelastungen zurückgehen. 	
Wild Cards	<ul style="list-style-type: none"> - mögliche Abwanderungswelle aus der Stadt ins Umland infolge hoher Wohnungspreise, getriggert durch Klimahitze, Pandemie-Angst und Arbeitsmöglichkeiten im Homeoffice reduziert Bedarf nach Wohnraum und nach Büroraum - fraglich, ob arbeitsintensive Themen wie Kreislaufwirtschaft oder Reparatur anstatt Kauf Teil des Arbeitsmarktes sein werden oder Teil der individuellen/kollektiven Selbstversorgung 	<ul style="list-style-type: none"> - mehr Schäden an diversen Infrastrukturen durch häufiger auftretende Extremwetterereignisse beleben die Baubranche aufgrund des Wiederaufbaus - vom Wiederaufbau der im Rahmen des Russland-Angriffs zerstörten Infrastrukturen in der Ukraine könnten je nach Ausgang des Konflikts auch österreichische Baufirmen sehr profitieren