



Stadt Salzburg

Fachkonzept Energieraumplanung

Wärme

Impressum

Herausgeberin: Stadt Salzburg

Gesamtkoordination: Alexander Rehbogen (SIR)

VerfasserInnen: Irina Brunner (SIR), Margit Radermacher (SIR), Oskar Mair am Tinkhof (SIR), Alexander Rehbogen (SIR), Josef Reithofer (Stadt Salzburg, MA05/03), Christina Standl (SIR)

Mai 2022

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ENERGIE IN DER PLANUNG | 7 |
| 1.1 | Räumliche Energieplanung als wesentliche Säule kommunaler Klimaschutzanstrengungen | 7 |
| 1.1.1 | Fokus Wärme | 10 |
| 1.2 | Energie und klimapolitische Grundsätze und Zielsetzungen | 12 |
| 1.3 | Räumliche Energieplanung | 13 |
| 1.3.1 | Bedeutung und Ziele der räumlichen Energieplanung | 14 |
| 1.3.2 | Raumplanerische Aspekte der räumlichen Energieplanung: | 14 |
| 1.3.3 | Energietechnische Aspekte der räumlichen Energieplanung | 15 |
| 1.3.4 | Fazit | 18 |
| 1.4 | Instrumente der Raumordnung für den Klimaschutz | 19 |
| 1.4.1 | Räumliches Entwicklungskonzept (REK) | 20 |
| 1.4.2 | Flächenwidmungsplan (FLWP) | 21 |
| 1.4.3 | Bebauungsplan (BBPL) | 22 |
| 1.4.4 | Vertragsraumordnung | 22 |
| 1.5 | Werkzeuge für die Umsetzung in Salzburg | 23 |
| 1.5.1 | Der Wärmeetlas | 23 |
| 1.5.2 | Energieraumanalysen | 24 |
| 2 | BESTANDSANALYSE | 26 |
| 2.1 | Strukturdaten der Stadt Salzburg | 26 |
| 2.1.1 | Bevölkerung | 26 |
| 2.1.2 | Schutzzonen | 26 |
| 2.1.3 | Gebäudebestand | 27 |
| 2.1.4 | Bauliche Entwicklung und Nachverdichtung | 28 |
| 2.2 | Energieversorgungsinfrastruktur | 28 |
| 2.2.1 | Energieversorgung im Sektor Wärme | 28 |
| 2.2.2 | Energieversorgung im Sektor Strom | 31 |
| 2.3 | Energieverbrauch, Bedarf und Treibhausgasemissionen | 33 |
| 2.3.1 | Gesamtenergieverbrauch | 33 |
| 2.3.2 | Energieverbrauch und -bedarf im Sektor Wärme | 35 |
| 2.3.3 | Energieverbrauch im Sektor Strom | 37 |
| 2.3.4 | Treibhausgasemissionen | 38 |
| 3 | POTENZIALANALYSE | 40 |
| 3.1 | Einsparungspotenziale | 40 |
| 3.1.1 | Potenziale durch Sanierung | 40 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3.2 | Potenziale erneuerbare Wärmeversorgung | 41 |
| 3.2.1 | Solarthermie | 42 |
| 3.2.2 | Abwärme | 43 |
| 3.2.3 | Tiefengeothermie | 45 |
| 3.2.4 | Biomasse | 45 |
| 3.2.5 | Umgebungswärme | 47 |
| 3.2.6 | Grünes Gas | 51 |
| 3.3 | Netzgebundene Wärmeversorgung als Schlüssel für Städte | 52 |
| 3.4 | Potenziale erneuerbarer Stromerzeugung | 54 |
| 3.4.1 | Photovoltaik | 55 |
| 3.4.2 | Wasserkraft | 58 |
| 3.4.3 | Windkraft | 58 |
| 3.4.4 | Biomasse-KWK | 58 |
| 4 | MAßNAHMEN | 59 |
| 4.1 | Rolle der Energieversorger in der Energieplanung | 60 |
| 4.1.1 | Ausbau der Stromproduktion auf Basis Erneuerbarer Energieträger | 61 |
| 4.1.2 | Dekarbonisierung der netzgebundenen Wärmeversorgung | 62 |
| 4.1.3 | Ausbau bestehender Wärmeversorgungsgebiete und Aufbau neuer Wärmenetze | 62 |
| 4.2 | Berücksichtigung von energie- und klimabezogenen Fragestellungen in der Entwicklungsplanung | 64 |
| 4.2.1 | ABC-Plan | 64 |
| 4.2.2 | Umwelterheblichkeitprüfung | 65 |
| 4.3 | Berücksichtigung von energie- und klimabezogenen Fragestellungen im Bauverfahren | 66 |
| 4.3.1 | Rollen und Prozesse | 67 |
| 4.3.2 | Umsetzung des ABC-Plans im Bauverfahren | 68 |
| 4.4 | Bestandstransformation | 76 |
| 4.4.1 | Heizungswechsel | 76 |
| 4.4.2 | Integrative Nachverdichtungsstrategie | 77 |
| 4.4.3 | Integrierte Quartierssanierung | 78 |
| 4.4.4 | Aktivitäten im eigenen Bereich | 80 |
| 4.5 | Erschließung erneuerbarer Energiequellen | 82 |
| 4.5.1 | Abwärme | 82 |
| 4.5.2 | Kanalabwärme | 82 |
| 4.5.3 | Standortsicherung für Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von Energie auf Basis erneuerbarer und nachhaltiger Quellen | 82 |
| 4.6 | Monitoring und Evaluierung | 86 |
| 4.7 | Zusammenfassung Maßnahmen | 87 |
| 5 | VERZEICHNISSE | 89 |

| | | |
|-----|-----------------------|----|
| 5.1 | Abkürzungen | 89 |
| 5.2 | Abbildungsverzeichnis | 90 |
| 5.3 | Tabellen | 90 |
| 5.4 | Literaturverzeichnis | 91 |

Vorwort

Die Stadt Salzburg hat sich im Teilziel 1 des Smart City Masterplans die Etablierung von Energieraumplanung zum Ziel gesetzt. In zahlreichen Projekten wurden seit 2016 dafür gemeinsam mit dem Amt der Salzburger Landesregierung wichtige Grundlagen geschaffen. Unter anderem war die Stadt Salzburg "Pilot-Stadt" im Vorzeigeregion Energie Projekt "Räumliche Energieplanung für die Wärmewende" (der Bundesländer Wien, Steiermark und Salzburg) und hat damit zur Entwicklung des inzwischen etablierten Standards für die Berücksichtigung energie- und klimaschutzbezogener Fragestellungen im Räumlichen Entwicklungskonzepten der Gemeinden des Bundeslandes Salzburg beigetragen.

Anlass dieses Fachkonzeptes ist die anstehende Neuauflage des Räumlichen Entwicklungskonzeptes (REK) der Stadt Salzburg. Erklärtes Ziel der Stadt ist es, Energie und Klimaschutz darin zu effektiv berücksichtigen und konkrete, evaluierbare Maßnahmen im REK vorzusehen. Während der Mobilitätsteil separat abgedeckt wurde und der Handlungsspielraum im Bereich des Stroms von untergeordneter Bedeutung ist, liegt mit der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung ein zentrales Klimaschutzziel im Kompetenzbereich der Stadt.

Dafür wurde in diesem Fachkonzept einerseits eine umfassende Bestandserhebung umgesetzt, welche gemeinsam mit dem Energiebericht der Stadt Salzburg die Ausgangsbasis für die weitere Entwicklung und deren Monitoring schafft. Andererseits – und dies stellt die Hauptaufgabe dar – entwickelt das vorliegende Dokument einen Vorschlag für die Berücksichtigung von Energie und Klimaschutz in den langfristigen und täglichen Planungsaktivitäten der Stadt. Über den Zeitraum von insgesamt zwei Jahren wurden im Dialog mit dem Amt für Stadtplanung und Verkehr, dem Amt der Salzburger Landesregierung (Referat 4/04 Energiewirtschaft und –beratung, Abt. 5 Stabstelle Klimaschutz und Nachhaltigkeit, Referat 10/04 Raumplanung), Energiedienstleistern und Bauträgern abgestimmte Prozesse entwickelt, deren Berücksichtigung in den künftigen Planungsaktivitäten der Stadt einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten könnten.

Mit dem Fokus auf den Wärme-Sektor sind der Ausbau der bestehenden Fernwärme und die Entwicklung neuer Wärmenetze die dabei bedienten zentralen Ziele. Der entwickelte ABC-Plan ermöglicht mit differenzierten und zugleich äußerst effizient umsetzbaren Zielen eine strukturierte Herangehensweise für die Wärmewende. Konkrete Maßnahmenvorschläge in allen relevanten Bereichen (Zusammenfassung im Abschnitt 4.7) bilden eine solide Grundlage für die weitere Abstimmung zu Formulierung von Zielen und Maßnahmen im REK.

1 ENERGIE IN DER PLANUNG

Energie und Klimaschutz werden als wichtiges öffentliches Interesse in der Stadt Salzburg mit der Smart City seit 2012 in der Verwaltung berücksichtigt. Zahlreiche Leuchtturmprojekte im eigenen Bereich und in Kooperation mit innovativen Bauträgern sind daraus entstanden. Die Plusenergiesport-halle Lieferung, das Stadtwerke Areal und die Quartierssanierung Friedrich-Inhauser-Straße sind national ausgezeichnete Vorzeigeprojekte der Stadt mit internationaler Leuchtkraft.

Um die Klimaschutzanstrengungen als Standard zu etablieren ist es jedoch notwendig, nicht nur in Einzelprojekten zu reüssieren. Eine fundierte und zukunftsgerichtete Energieplanung muss zum Standard in allen (Bau-)Projekten der Stadt werden. Dazu sollen auf strukturierte Art und Weise energie- und klimaschutzbezogene Fragestellungen in geeigneten Planungsprozessen berücksichtigt werden. Teilziel 1 des Smart City Masterplans¹ sieht vor, Energieraumplanung in den Prozessen zu etablieren. Energiebelange sollen in allen Planungsprozessen berücksichtigt werden um so auch in den Aktivitäten der Bürger:innen und Investor:innen wichtige Impulse zu einer zukunftsfähigen Entwicklung zu geben und einen einheitlichen Rahmen zu setzen. In den letzten Jahren wurden über zahlreiche Forschungsaktivitäten die Grundlagen dafür geschaffen, um Energie und Klimaschutz künftig in der Planung berücksichtigen zu können. Einerseits sind über das Projekt GEL S/E/P und dem damit erarbeiteten Wärmeatlas die notwendigen Informationsgrundlagen entstanden. Andererseits hat eine intensive Reflexion der Planungsprozesse gemeinsam mit den relevanten Fachdienststellen im Magistrat jene Verwaltungsaktivitäten identifiziert, in denen über die Berücksichtigung energie- und klimaschutzbezogener Fragestellungen ein sinnvoller Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele geleistet werden kann. Für die Auswahl waren einerseits die vorhandenen Kompetenzen und die möglichen Effekte handlungsleitend. Andererseits war es wichtige Prämisse, zusätzliche Aufwände und notwendige Kompetenzen in der Verwaltung zu vermeiden oder auf ein handhabbares Minimum zu reduzieren.

Mit dem Start zur Erarbeitung des neuen REK wurde das vorliegende Fachkonzept in Auftrag gegeben, um die Möglichkeiten zur Berücksichtigung energie- und klimaschutzbezogener Fragestellungen in strukturierter Form zu diskutieren und die Basis für die politische Entscheidung zur Verankerung neuer Prozesse und Inhalte im langfristigen Entwicklungskonzept der Stadt zu liefern.

1.1 Räumliche Energieplanung als wesentliche Säule kommunaler Klimaschutzanstrengungen

Klimaschutz und Energiewende sind in den letzten Jahren zu wichtigen Zielen auf allen politischen Ebenen geworden. Ende 2019 wurde Klimaschutz EU-weit von den Bürger:innen der Mitgliedsstaaten erstmals als wichtigstes politisches Thema erachtet². Von Richtlinien und Zielvorgaben auf EU Ebene über

¹ Vgl. Stadt Salzburg 2019

² Vgl. Europäisches Parlament 2019:2

nationale Zielsetzungen wie Regierungsprogramm, Mission2030 oder Nationaler Energie- und Klimaplan bis hin zur Landes- und Stadtebene mit den jeweiligen Masterplänen³ sind Klimaschutzziele auch politisch beschlossen.

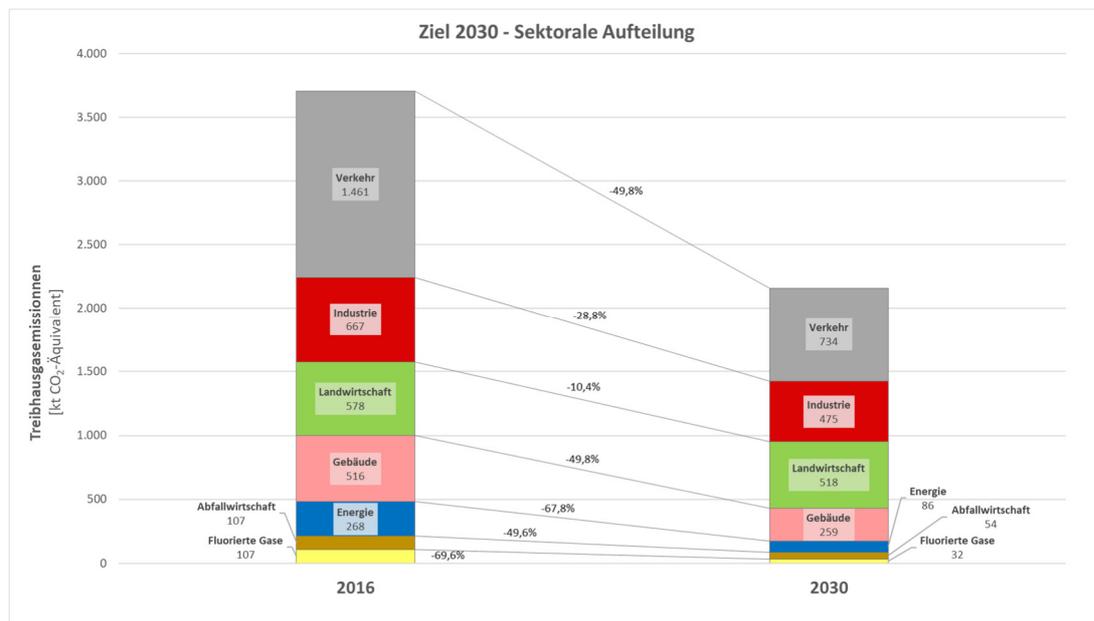


Abbildung 1: Prozentuelle Absenkziele je Segment lt. Land Salzburg

In den letzten Jahren hat die Ambition dieser Zielsetzungen deutlich angezogen und wird schrittweise mit konkreten und teilweise weitreichenden Maßnahmen hinterlegt.⁴ Um die Klimaschutzziele zu erreichen, sind Maßnahmen in allen Sektoren notwendig, und diese müssen weit über die aktuell gesetzten Schritte hinausgehen⁵. So zeigt beispielsweise der Prozess zur Entwicklung des „Masterplans Klima + Energie 2030“ des Landes Salzburg, dass alle von den Expert:innen identifizierten Maßnahmenpotenziale voll ausgeschöpft und gemeinsam umgesetzt werden müssen, um eine Möglichkeit zur Erreichung der Klima- und Energieziele zu wahren.

„Die bisherigen Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor legen nahe, dass die Optimierung von Gebäuden alleine zur Zielerreichung nicht ausreichend ist. Der notwendige nächste Schritt muss die Optimierung von Gebäudeverbänden / Siedlungen / Quartieren inklusive des durch diese bedingten Ressourcenbedarfs für Energieversorgung, Mobilität und Infrastruktur umfassen.“⁶

³ BMNT/BMVIT 2018, S. 51-53;

³ BKA 2020, S.74

³ BMNT 2019, cf. S.12, 23, 119, 133, 144-145

³ Huemer et al 2019

³ Land Salzburg 2015

⁴ Als Beispiel sei der Beschluss des Phase-Out-Öl genannt.

⁵ Vgl. Zechmeister et al 2020, S.11

⁶ Vgl. Trebut et al., 2014

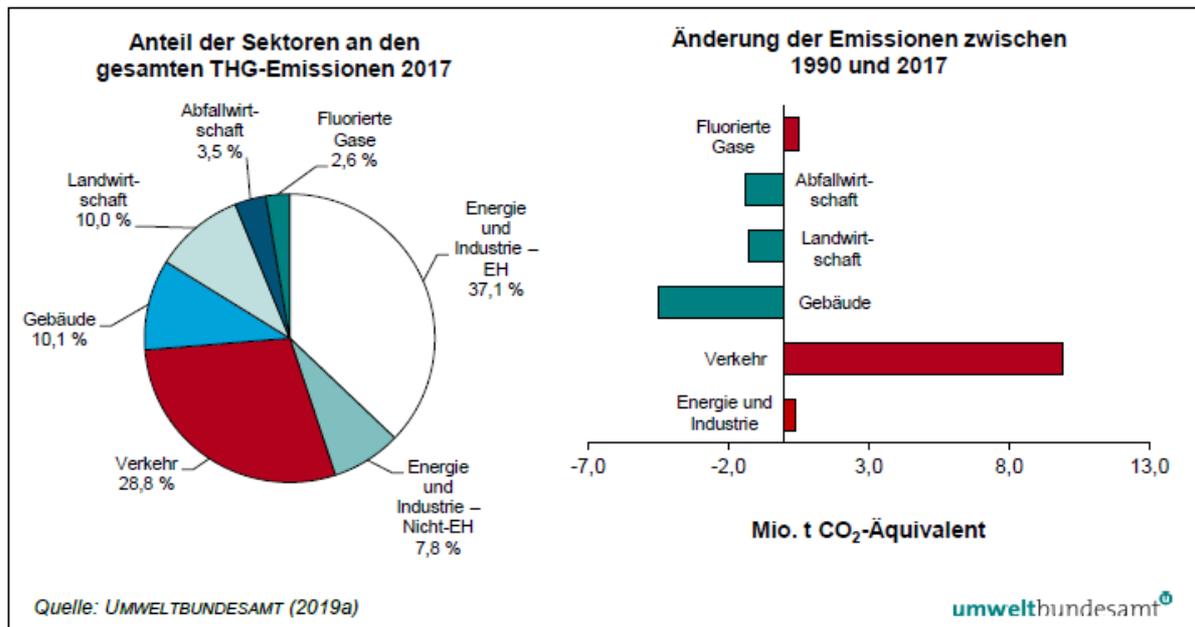


Abbildung 2: Treibhausgasemissionen nach Sektoren, Quelle: Umweltbundesamt 2020:58

In der Umsetzung sind die jeweiligen Kompetenzen der unterschiedlichen Verwaltungsebenen zu beachten. Während einige Sektoren (z.B. Energie und Industrie) fast ausschließlich Bundeskompetenz darstellen, sind andere Sektoren mehr oder weniger exklusive Kompetenzen der Länder oder Gemeinden. In vielen Fällen ist es ein Zusammenspiel mehrerer Ebenen. Damit verbunden wird in der Umsetzung ein Multi-Governance Ansatz erforderlich. Wenn Klimaschutz als politische Priorität aktiv umgesetzt werden soll ist es notwendig, energie- und klimaschutzbezogene Fragen auf eine Ebene mit anderen zentralen gesellschaftlichen Zielen (wie Gesundheit, sozialer Frieden, geringe Arbeitslosigkeit) zu ziehen und in konkreten Steuerungsinstrumenten und den Prozessen der Verwaltung zu verankern.

Aktuell ist dies noch nicht der Fall.⁷ Die Berücksichtigung der Themen Energie und Klimaschutz in den hoheitlichen Steuerungsinstrumenten und Verwaltungsprozessen ist stark von Freiwilligkeit geprägt. Ökonomische Maßnahmen in Form von Förderungen sind das primäre Instrument, welches zum Einsatz kommt. Ordnungspolitische Maßnahmen beschränken sich bisher fast ausschließlich auf den Gebäudesektor. Die positive Tendenz der letzten Jahre im Gebäudesektor demonstriert, wie mit den entsprechenden Vorgaben maßgeblich zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beigetragen werden kann.⁸ Interessant ist das Beispiel der Gebäude auch, weil es sich auf einen der politischen Sachbereiche bezieht, der sich in legislativ in Landes- und exekutiv in kommunaler Kompetenz befindet. So bilden Raumordnung und Baurecht die wichtigsten klimaschutzbezogenen Materien im Kompetenzbereich von Ländern und Kommunen. Mit einem Blick auf die kommunalen Zuständigkeiten können damit verbunden die Prozesse der Stadtplanung als die zentralen Hebel identifiziert werden. Im Rahmen der Entwicklungsplanung erfolgen wichtige Rahmensetzungen für die Sektoren Wärme (betrifft primär Gebäude indirekt jedoch auch „Energie und Industrie“) und Mobilität und damit jenen Bereichen, welche in der Erreichung der Klima- und Energieziele eine Schlüsselrolle spielen. Die Rahmensetzungen

⁷ Vgl. Umweltbundesamt 2020, S.130

⁸ Vgl. ebd., S.131

bieten das Potenzial in der Folge im Bewilligungsverfahren umgesetzt zu werden und damit eine direkte Wirkung auf die einzelnen Bauprojekte zu entfalten. Diesem hohen Stellenwert der Berücksichtigung von Energie in allen Prozessen der städtischen Planung wird im Smart City Masterplan Rechnung getragen, indem sich das erste Teilziel der Energieraumplanung widmet.

Energieraumplanung ist inzwischen in Strategien auf allen Ebenen von der nationalen bis zur Gemeindeebene wichtige Säule des Klimaschutzes verankert. Seit 2018 legt das Salzburger Raumordnungsgesetz fest, dass in den räumlichen Entwicklungskonzepten Energie in der Bestandsanalyse⁹ und bei den Entwicklungszielen¹⁰ zu berücksichtigen sind. Die Stadt selbst hat bereits im letzten REK energie- und klimaschutzbezogene Inhalte berücksichtigt und beteiligt sich gemeinsam mit dem Amt der Salzburger Landesregierung aktiv an Projekten¹¹ zur Einführung von Energieraumplanung. Daraus sind nun fundierte Grundlagen entstanden, die über dieses Fachkonzept als Basisstudie für die energiebezogenen Inhalte im neuen REK umgesetzt werden sollen. Die Ergebnisse wurden im Rahmen des nationalen Projektes „Räumliche Energieplanung für die Wärmewende“ erarbeitet und haben als Pilotumsetzung für Österreich beispielgebenden Charakter. Die Analysen dieses Fachkonzeptes greifen auf diese geschaffenen Informationsgrundlagen zurück.

1.1.1 Fokus Wärme

Energieraumplanung deckt grundsätzlich alle drei Sektoren - Wärme, Mobilität und Strom - ab. Im Hinblick auf die verursachten Treibhausgasemissionen stellt die Wärme in der Stadt Salzburg den wichtigsten Sektor dar. Im Jahr 2019 wurden rund 51 % der Energie für Wärme - Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme – verbraucht (vgl. Abbildung 3). Ein großer Teil dieser Emissionen stammt somit aus der Wärmeerzeugung für Gebäude.

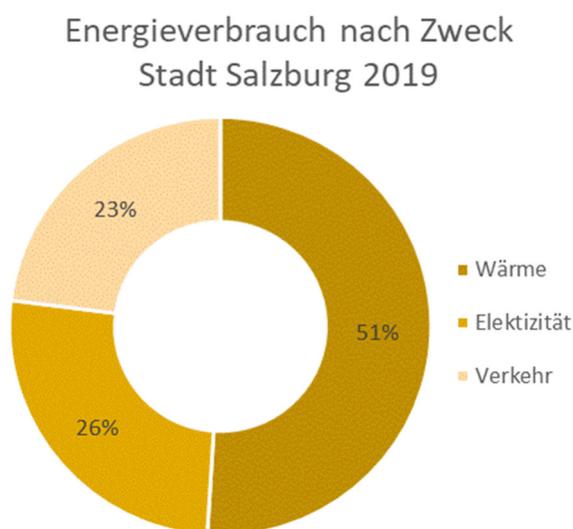


Abbildung 3: Energieverbrauch 2019 in der Stadt Salzburg nach Verwendungszweck, Daten: Stadt Salzburg 2020b:10)

⁹ Vgl. ROG 2009 idF 2018, § 24 Abs. 1 (2)

¹⁰ Vgl. ebd. §25 Abs. 2 (5)

¹¹ Die Stadt Salzburg war/ist an den Projekte „Integrierter Wärmeplan Zentralraum Salzburg“ (https://www.vorzeigeregion-energie.at/projekt/heatswap_salzburg/), „Enerspired Cities – Daten Grundlagen für eine energieorientierte Stadtplanung“ (www.enerspired.city) und „Spatial Energy Planning for Heat Transition“ (www.waermeplanung.at) aktiv beteiligt.

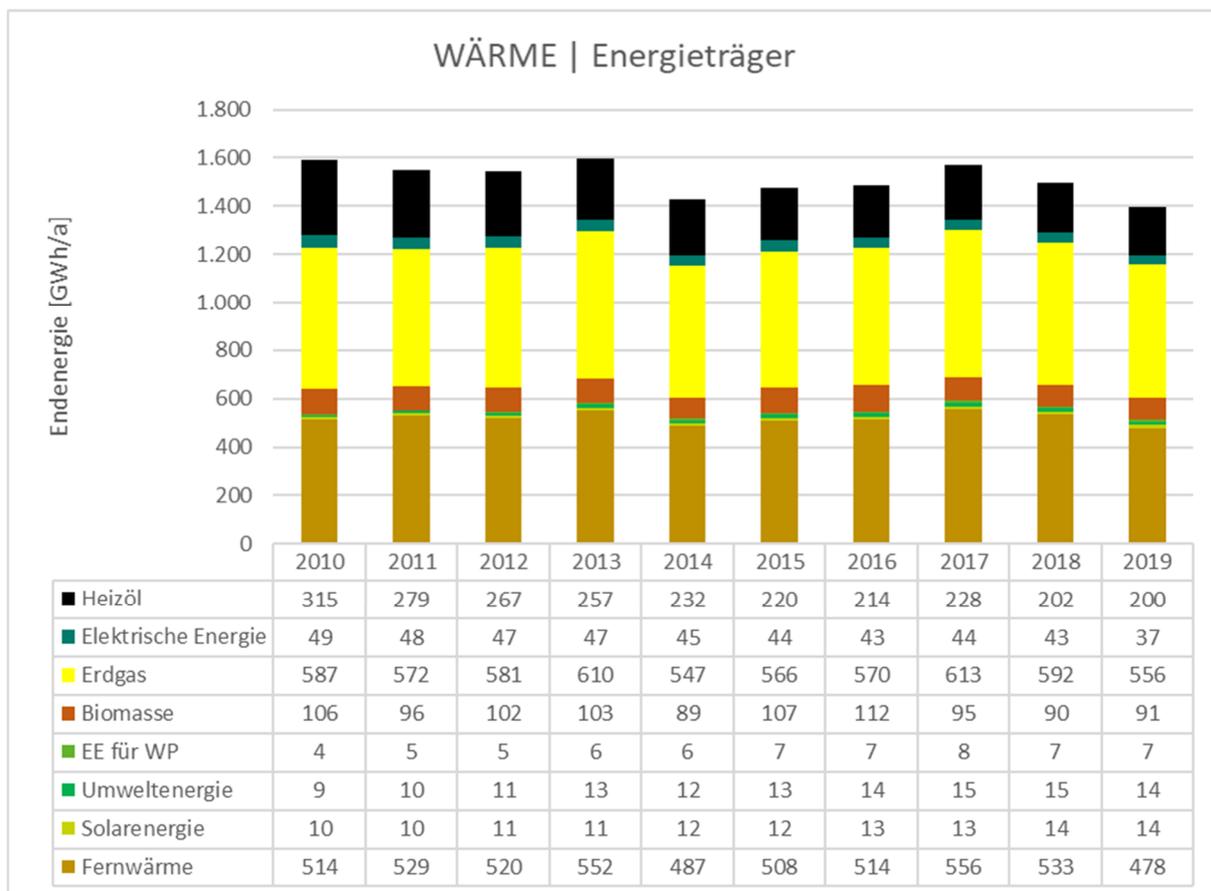


Abbildung 4: Energieverbrauch (Wärme) pro Jahr in der Stadt Salzburg, differenziert nach Energieträger (Stadt Salzburg 2020:26)

Noch wird der Energiebedarf für Wärme in der Landeshauptstadt hauptsächlich aus Heizöl, Erdgas und (aktuell fossiler) Fernwärme gedeckt. (vgl. Abbildung 4) Die aktuell noch starke Nutzung von fossilen Heizanlagen steht jedoch vor einer Wende. Neue, nachhaltige Technologien existieren und ordnungspolitische Maßnahmen zu deren verpflichtender Nutzung sind bereits in Umsetzung und führen zur schrittweisen Ablöse der Fossilen. Zahlreiche nachhaltige Wärmeversorgungstechnologien stehen heute am Markt zur Verfügung. Abhängig von den örtlichen Bedingungen unterscheiden sie sich in ihrer jeweiligen Eignung für das Gebäude. Im Sinne der bestmöglichen Nutzung aller Erneuerbaren Versorgungspotenziale sollte diese örtliche Eignung einbezogen und der Einsatz der nachhaltigen Technologien gesteuert werden. Um die Gesamtkosten der Energiewende zu minimieren gilt dieses Koordinationserfordernis insbesondere für die Entwicklung von Versorgungsinfrastrukturen. Große Vorteile im Hinblick auf die Einbindung nachhaltiger Energiequellen bringt die netzgebundene Wärmeversorgung mit sich. Die eingeschränkte Transportfähigkeit von Wärme durch Netzverluste machen jedoch eine gute Planung notwendig. Damit stehen die Wärmeversorgung sowie die Auswahl der Energieträger in Abhängigkeit zur räumlichen Entwicklung sowie zur räumlichen Verfügbarkeit nachhaltiger Wärmequellen. Die notwendige strategische Koordination der Wärmewende muss und kann nur als hoheitliche Aufgabe wahrgenommen werden.

Nicht nur die Emissionen, sondern auch die Kompetenzen im kommunalen Bereich lassen die Wärme im Kontext von Energieraumplanung - und dieses Fachkonzeptes – in den Fokus rücken. Die städtische

Wärmewende wird als Schlüssel im Klimaschutz erachtet und die Kommunen haben wichtige Instrumente in der Hand, um diese aktiv zu forcieren. Der Sektor Strom liegt im Hinblick auf die THG-Emissionen deutlich niedriger und ist für die kommunalen Maßnahmen sowohl betreffend die Kompetenzen als auch betreffend die Handlungsfelder weniger relevant. Im städtischen Bereich beschränken sich die Fragestellungen deshalb auf die Identifikation und Nutzung geeigneter Standorte für die Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger. Die Mobilität hingegen erweist sich nicht nur im Kontext mit Klimaschutz, sondern auch in Hinblick auf Lebensqualität als Schlüsselsektor. Die diesbezüglichen Inhalte werden von diesem Fachkonzept jedoch nicht adressiert, da sie in einer separaten Grundlagenstudie zum REK erarbeitet werden.

1.2 Energie und klimapolitische Grundsätze und Zielsetzungen

Die Stadt Salzburg verfolgt ambitionierte Ziele im Bereich Klimaschutz. Mit der Smart City Koordination wurden die Anstrengungen institutionalisiert. Grundlage für die Arbeit bildet der in einem breiten Stakeholderprozess entwickelte Smart City Masterplan. Der Masterplan 2025 für die Smart City Salzburg wurde vom Gemeinderat im September 2012 beschlossen und beinhaltet Vorschläge und Maßnahmen für die energiepolitischen Ziele der Stadt. Insgesamt wurden 6 Schwerpunktthemen (siehe Abbildung 5) und 25 Teilziele darin festgelegt. Ergänzend zum Masterplan 2025 gibt es den Energiebericht 2010, der die energie- und klimapolitische Ausgangslage darstellt und die Energieberichte 2013, 2016 und 2019, die die bisherige Entwicklung darstellen.¹²



Abbildung 5:
Darstellung Schwerpunktthemen Masterplan. (Stadt Salzburg Magistrat, MA6/00 Baudirektion, Smart City Koordination, 2019)

¹² Stadt Salzburg Magistrat, MA6/00 Baudirektion, Smart City Koordination, 2019

Als übergeordnetes Ziel hinsichtlich der Senkung der Treibhausgasemissionen kann jenes des Amtes der Salzburger Landesregierung herangezogen werden. Die Ausgangswerte stammen aus der Bundesländerschadstoffinventur (BLI) 2018 des Umweltbundesamtes und folgen dem quellbasierten Ansatz. Das bedeutet, die Treibhausgase werden in jenem räumlichen Gebiet erfasst, in dem sie entstehen – also beim Verbrennvorgang von fossilen Brennstoffen. Die prozentuellen Absenckziele je Segment wurden von einem Expertengremium festgelegt und spiegeln die unterschiedliche Umsetzbarkeit der Absenkung wider (Abbildung 1).¹³ Insgesamt ist zur Einhaltung der Ziele für das Bundesland Salzburg eine Absenkung von 41,7 % vom Ausgangsjahr 2016 bis 2030 zu leisten.

Im Zuge der Berechnung des Zielpfades¹⁴ im Auftrag der Stadt Salzburg, wurden die Landesziele nach der gleichen Systematik auf die Stadt umgelegt. Da sich die Sektoren auf dem Stadtgebiet in ihren prozentuellen Anteilen vom Land Salzburg unterscheiden, kommt es bei gleichen Teilzielen zu einer Erhöhung der erforderlichen Gesamtsenkungsrate auf 53 % für den Zeitraum von 2016 bis 2030. (vgl. Abbildung 6)

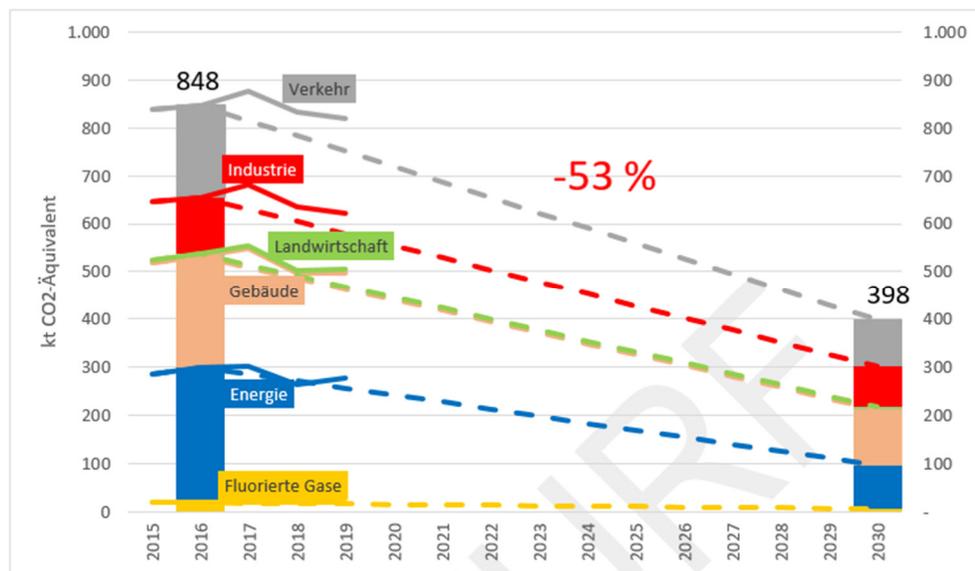


Abbildung 6: Absenckpfad für die Stadt Salzburg bis 2030

1.3 Räumliche Energieplanung

Als Teilziel 1 unter dem Schwerpunkt Energieplanung ist Energieraumplanung vermerkt. Dieser Begriff wird mit diesem Fachkonzept in einem erweiterten Verständnis neu geprägt. Da sich Energieraumplanung gemäß Definition der ÖROK auf¹⁵ ausschließlich als Bestandteil der Raumordnung begreift, die Anforderungen und einsetzbaren Instrumente jedoch über die reine Raumplanung hinausgehen, wird in diesem Fachkonzept der Begriff räumliche Energieplanung verwendet. Mit räumlicher Energieplanung seinen in der Folge all jene Verwaltungs- und Planungsprozesse gemeint, für die sich für die Stadt über eine Berücksichtigung energie- und Klimaschutzbezogener Fragestellungen eine Möglichkeit zur

¹³ Land Salzburg 2021, S.6

¹⁴ Mair am Tinkhof 2020

¹⁵ vgl. Stöglehner, Erker, Neubauer 2014, S. 9

Koordination durch verfügbar hoheitlich Steuerungsinstrumente (Information, Förderungen, Ordnungsrecht) eröffnet.

Adressiert werden grundsätzlich zwei Planungsebenen – die Entwicklungsplanung und die Projektplanung. Die Entwicklungsplanung wird mit dem neuen REK umgesetzt und ist zentraler Inhalt dieses Fachkonzepts. Auf dieser Ebene hat die Abstimmung zwischen Stadtentwicklung und Energieinfrastrukturentwicklung zu erfolgen. Ziel ist es, alle notwendigen Grundlagen zu schaffen und den Rahmen zu setzen, welcher schließlich in der Projektentwicklung die entsprechenden Vorgaben ermöglicht.

1.3.1 Bedeutung und Ziele der räumlichen Energieplanung

Im Materialienband der ÖROK Schriftenreihe Nr.192 wird die räumliche Energieplanung wie folgt definiert:

*Energieraumplanung ist jener integrale Bestandteil der Raumplanung, der sich mit den räumlichen Dimensionen von Energieverbrauch und Energieversorgung umfassend beschäftigt.*¹⁶



Abbildung 7: Energieraumplanung als Verschränkung von Energieplanung und Raumplanung

Um einen nachhaltigen Umgang mit den zur Verfügung stehenden Energieressourcen gewährleisten zu können bedarf es einer räumlichen Koordination der Energieversorgung. Die räumliche Energieplanung kann Städte in der Steuerung der Entwicklung ihrer Energieinfrastruktur und in der Forcierung ihrer politisch festgesetzten Klimaziele, wie die Reduktion der THG Emissionen und des Energieverbrauchs, unterstützen. Die räumliche Energieplanung koordiniert dabei in Abhängigkeit der räumlichen Entwicklung der Stadt die Energieversorgung¹⁷ Die räumliche Energieplanung muss als eine gemeinsame Aufgabe von Raum-/Stadtplanung und Energieplanung gesehen werden und bedarf ferner der Einbindung von Energienetzbetreibern. Zwischen diesen Akteuren gilt es koordinierte Planungsprozesse mit einem gemeinsamen Verständnis sowie verbindlichen Instrumenten zur Forcierung der Energiewende zu entwickeln.¹⁸

1.3.2 Raumplanerische Aspekte der räumlichen Energieplanung:

Energieeffiziente Neubauten werden zum Standard. Zu verdanken ist dies neben dem technologischen Fortschritt vor allem den gesetzlichen Festlegungen auf der Gebäudeebene (OIB, BTV, etc.). Offene Fragen im Neubau ergeben sich im Zusammenhang der Lage der Gebäude und dem Zusammenspiel

¹⁶ vgl. Stöglehner, Erker, Neubauer 2014, S. 9

¹⁷ EnergieSchweiz für Gemeinden 2011, Modul 1

¹⁸ vgl. Giffinger/Zech 2013, S.8, Maaß 2017, Maaß und Pehnt 2019, S.28

mit der Energieversorgung. Um die Energiewende zu erreichen, bedarf es einer gesamtheitlichen Betrachtung der Bebauung über die Optimierung eines Einzelgebäudes hinaus. Die Instrumente der örtlichen Raumplanung bieten damit die Möglichkeit eine nachhaltige Energieversorgung über die Gebäudestruktur auch indirekt zu beeinflussen.¹⁹

Neben der Einbeziehung energiebezogener Informationen bei der Entwicklung der Energiesysteme spielen klassische raumordnungsbezogene Fragestellungen und Zielsetzungen in einer nachhaltigen Stadtplanung eine wichtige Rolle:

1. Festlegung der baulichen Dichte als maßgebliches Kriterium für die Energieeffizienz und Nutzung leitungsgebundener Wärmeversorgung

Die Anordnung und Ausrichtung der Gebäude sowie die Umsetzung von kompakten Strukturen haben auch für die räumliche Energieplanung große Bedeutung. Die Kompaktheit der Bauform wirkt sich auf die Minimierung der Wärmeverluste aus. Die Art der Energiebereitstellung und die Wahl des Energieträgers werden durch die Bebauungsdichte beeinflusst. Die Ausrichtung eines Gebäudes ist ausschlaggebend, ob eine dezentrale Nutzung von Energien wie z.B.: Solarenergie möglich und ökonomisch sinnvoll ist. Für die Beantwortung der Frage, ob eine leitungsgebundene Energieversorgung wirtschaftlich betrieben werden kann, stellt die städtische Dichte einen wichtigen Faktor dar. Die Raumordnung bestimmt substantziell, welches System der Energieversorgung für ein Gebiet geeignet ist.

2. Forcierung urbaner Nutzungsmischung (Stadt der kurzen Wege)

Der Energiebedarf einer Stadt wird durch die Gestaltung der räumlichen Struktur maßgeblich beeinflusst. In einer funktionsgemischten Stadt der kurzen Wege, können die zurückgelegten Wege minimiert werden und somit der Energiebedarf für die Mobilität gesenkt werden. Durch eine Nutzungsmischung können sich zudem auch räumliche Vorteile bezüglich Verteilung des Energieverbrauchs (Reduktion von Leistungsspitzen) sowie betreffend der Nutzung von betrieblicher Abwärme ergeben.

3. Flächenfreihaltung für Energieversorgung

Die Nutzung von Flächen für erneuerbare Energieversorgung gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Ausweisung jener Flächen ist mittels der Raumordnung in Salzburg möglich. Innerhalb der Stadtplanung gewinnt die Sicherung von energierelevanten Standorten momentan an Stellenwert. Eine Machbarkeitsstudie für eine größere Freiflächenanlage (BigSolarSalzburg) zeigt die Relevanz für die gesamte Energieversorgung. Die Stadtplanung verfügt über die Kompetenzen geeignete Flächen zu sichern und sollte diese Kompetenz verstärkter wahrnehmen.

20

1.3.3 Energetechnische Aspekte der räumlichen Energieplanung

Heute gibt es zahlreiche nachhaltige Energietechnologien. Sie weisen unterschiedliche Stärken und Schwächen auf. Bei der Entscheidung für das eine oder andere System werden diese jedoch selten in

¹⁹ vgl. Stöglehner/ Haselsberger 2013, S 16

²⁰ Brunner Irina – eigene Darstellung

der Relevanz für das Gesamtenergiesystem abgewogen – praktische Aspekte treten in den Vordergrund. Ziel der räumlichen Energieplanung ist es die für den jeweiligen Standort und das Gesamtsystem optimalen Technologien zu forcieren.

1.3.3.1 Wärmeerzeugung

Die folgende Tabelle fasst die Technologien im Bereich der Wärme zusammen.

| | NETZGEBUNDEN | EINZELANLAGEN |
|--------------------------------------|--|---|
| EINSETZBARE NACHHALTIGE TECHNOLOGIEN | <ul style="list-style-type: none"> • Feststoff Biomasse (inkl. BHKW) • Biogas (inkl. BHKW) • Großsolarthermie • Abwärme Industrie/Gewerbe • Großwärmepumpe • Abwärme Kanal • Saisonspeicher • Geothermie • Thermische Reststoffverwertung | <ul style="list-style-type: none"> • Biomasse (primär Pellets) • Luftwärmepumpen (Luft, Grundwasser, Erde) |
| VORTEILE | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Geringere spez. Investitionskosten ✓ Vielzahl an möglichen Technologien/Wärmequellen ✓ Rasche Marktdurchdringung ✓ Hoher Komfort im Betrieb | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Individuell ✓ Geringer Planungsaufwand ✓ Wenig Koordinationsaufwand ✓ Geringe Investition |
| NACHTEILE | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Hoher Planungsaufwand ✗ Hohe Investitionskosten ✗ Leitungsverluste | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Wenige Wärmequellen verfügbar ✗ Hohe spez. Investitionskosten ✗ Teilweise deutlich niedrigere Effizienz (betrifft v.a. Luft-Wärmepumpe) |

21

Die erneuerbaren Energiepotenziale zur Wärmeversorgung wurden unter Zusammenarbeit zwischen Stadt Salzburg und dem Amt der Salzburger Landesregierung einer differenzierten Analyse unterzogen. Darin wurden ökonomische, ökologische und technische Faktoren einbezogen. Als Ergebnis ergibt sich die folgende Priorisierung, welche in der Landesregierung nun als offizielle Prioritätenliste geführt wird:

²¹ Löffler 2019, Folien 29-32

| Prioritätensetzung Wärmeenergie | |
|---|---|
| 1. Reduktion des Wärmebedarfs | |
| 2. Wärmeversorgung aus lokaler Abwärme <u>oder</u> autarke vollsolare Versorgung | |
| 3. Netzgebundene Wärmeversorgung aus erneuerbarer Energie (Anteil erneuerbarer Energie $\geq 80\%$) | 3.1. Abwärme |
| | 3.2. Solarenergie |
| | 3.3. Biomasse <u>oder</u> Wärmepumpe mit JAZ $\geq 3,5$ |
| | 3.4. sonst. Wärmepumpen |
| 4. Netzgebundene Wärmeversorgung aus überwiegend erneuerbarer Energie <u>mit</u> Kraftwärmekopplung (Anteil erneuerbarer Energie $\geq 50\%$) | |
| 5. Wärmeversorgung aus Solarenergie (Einzelanlage) | |
| 6. Netzgebundene Wärmeversorgung aus überwiegend erneuerbarer Energie <u>ohne</u> Kraftwärmekopplung (Anteil erneuerbarer Energie $\geq 50\%$) | |
| 7. Wärmeversorgung aus Biomasse <u>oder</u> effizienten Wärmepumpen mit JAZ $\geq 3,5$ (Einzelanlagen) | |
| 8. Netzgebundene Wärmeversorgung mit einem Anteil erneuerbarer Energie $< 50\%*$ | 8.1. aus Kraftwärmekopplung |
| | 8.2. ohne Kraftwärmekopplung |
| 9. Wärmeversorgung aus Einzelanlagen mit fossilen Energieträgern <u>oder</u> elektrischer Energie | 9.1. Wärmepumpen mit JAZ $< 3,5$ |
| | 9.2. Erdgas Brennwerttechnik |
| | 9.3. Elektrische Energie <u>oder</u> Heizöl EL Brennwerttechnik |
| | 9.4. Sonstige fossile Energie |

**Wenn für ein bestimmtes Wärmenetz ein hinreichend konkreter Plan vorliegt, der einen Anteil an erneuerbarer Energie von mindestens 50% bis 2025 erwarten lässt, kann die Einstufung gemäß Punkt 4 bzw. 6 erfolgen.*

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die netzgebundene Wärmeversorgung im verdichteten städtischen Bereich deutliche Vorteile birgt und deshalb als Schlüssel für die städtische Wärmewende erachtet wird²² Für die netzgebundene Wärmeversorgung spricht einerseits die Möglichkeit zur Integration verschiedenster erneuerbarer Energiequellen. Andererseits führt vor allem die aktuell beliebteste nachhaltige Alternative, die Luft-Wärmepumpe, zu einem stark steigenden Strom Bedarf im Winter. Durch den geringen Wirkungsgrad dieser Technologie wird dieser zusätzlich erhöht. Salzburg ist im Winter bereits jetzt auf beträchtliche (nicht erneuerbare) Stromimporte angewiesen. Durch die Nutzung von netzgebundener Wärmeversorgung in jenen Bereichen, wo dies (ökonomisch) sinnvoll

²² Maaß et al. 2015, S.5, Vgl. Peters/Steidle/Böhnisch, 2020, S.17

und möglich ist, kann sichergestellt werden, dass die Unterdeckung mit erneuerbarem Strom im Winter auf ein Minimum begrenzt wird.

1.3.3.2 Stromerzeugung

Betreffend Stromerzeugung dient die räumliche Energieplanung primär der Identifikation geeigneter Flächen und Standorte für die Errichtung von Anlagen. Photovoltaik hat sich heute als wirtschaftliche Technologie zur Stromerzeugung durchgesetzt und kann einfach auch auf Dächern von Bestandsgebäuden errichtet werden. Der Masterplan Klima + Energie des Landes geht davon aus, dass zur Erreichung der Ziele zudem Freiflächenanlagen notwendig sein werden. Im städtischen Bereich bieten sich hier insbesondere großflächige Parkplätze an. Kleiner Nachteil der Photovoltaik ist der sehr niedrige Ertrag in den Wintermonaten.²³ Andere wirtschaftliche Technologien zur Erzeugung Erneuerbaren Stroms sind in der Stadt entweder ausgeschöpft (Wasser) oder stellen keine realisierbare Option für die Stadt dar (Wind). Eine gewisse Rolle könnten in Zukunft biogen (voraussichtlich primär Erdgas, aber optional auch feste Biomasse oder Reststoffverwertung) geführte Kraftwärmekopplungen spielen. Die mangelnden Optionen für die Erzeugung erneuerbaren Stroms im Winter unterstreichen die oben formulierte Notwendigkeit einer Reduktion der Wärmebedarfsdeckung durch Strom.

1.3.4 Fazit

Um den Herausforderungen des Klimawandels begegnen zu können, muss Energie auf die gleiche Stufe mit anderen Materienkomplexen treten und integrierender Bestandteil der Prozesse der Stadtplanung werden. Mit 1. Jänner 2018 trat die letzte Novellierung des Salzburger Raumordnungsgesetzes in Kraft. Gemäß ROG müssen seitdem für REKs die energierelevanten Gegebenheiten einer Gemeinde erhoben und Aussagen zur angestrebten Energieversorgung geleistet werden (§24 und §25 ROG). Dem wird von Seiten der Stadt Salzburg mit der anstehenden Novellierung des REK entsprochen werden.

²³ Die Monate November bis Februar (= Heizperiode) liefern weniger als 10% des Jahresertrags einer PV-Anlage. Vgl. <https://www.enu.at/photovoltaik-ertrag-2018>

Zusammenfassend lassen sich folgende Ziele der räumlichen Energieplanung formulieren:

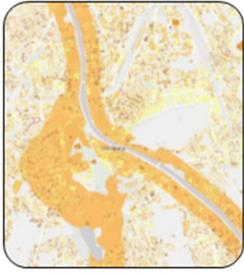
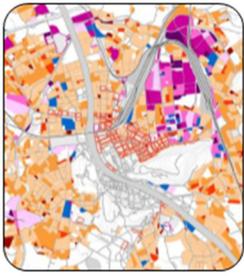
| | |
|--|--|
|  | <p>Effiziente Infrastruktur</p> <ul style="list-style-type: none">• bestehende nachhaltige Energieinfrastruktur beachten und Nutzung stärken• Bei Standortentwicklung Potenziale für die Errichtung nachhaltiger Energieinfrastruktur (neue Wärmeverbände) beachten• Ausbau von Gasinfrastruktur vermeiden• Gegenseitige negative Beeinflussung von Infrastruktur (Umgebungswärmenutzung) vermeiden |
|  | <p>Optimale Nutzung von lokalen Ressourcen</p> <ul style="list-style-type: none">• Verschwendung lokaler Energiepotenziale (v.a. Abwärme Industrie, Gewerbe, Reinhaltung) vermeiden• Bestehende Potenziale (insbesondere Sonne, Biomasse, Wind, Wasser, Umgebungswärme) maximal nutzen• Importe von Energie minimieren - lokale Wertschöpfung maximieren |
|  | <p>Zukunftsfähige Raumentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none">• Kompaktheit und Nutzungsmischung sind (auch) für nachhaltige Energielösungen wichtig• In der Erschließung neuer Räume genauso wie in der Erneuerung bestehender Siedlungsgebiete dürfen keine fossilen Energieträger mehr zum Einsatz kommen• Bei Standortentwicklungen Energiegrundsätze (alle Punkte des 3x3) und energiebezogene Mobilitätsaspekte berücksichtigen |

Abbildung 8: 3x3 Energie im REK, Quelle: Land Salzburg 2021

1.4 Instrumente der Raumordnung für den Klimaschutz

Im eigenen Wirkungsbereich einer Gemeinde liegt die Kompetenz der örtlichen Raumordnung. Zu den Instrumenten der örtlichen Raumordnung zählt das Räumliche Entwicklungskonzept, der Flächenwidmungsplan und der Bebauungsplan. Ein weiteres verfügbares Instrument der Gemeinde stellt die Vertragsraumordnung dar. Mögliche Umsetzungen in der Praxis umfassen energiebezogene Festlegungen im räumlichen Entwicklungskonzept, Sonderwidmungen für erneuerbare Energieversorgung über den Flächenwidmungsplan, Festlegungen zur Art der Energieversorgung im Bebauungsplan sowie energie-relevante Verpflichtungen in Form von städtebaulichen Verträgen. Die Instrumente der räumlichen Energieplanung weisen dabei unterschiedliche Normsetzer auf. Basis für die Umsetzung dieser Maß-

nahmen bilden die im Salzburger Raumordnungsgesetz geregelten Optionen, auf deren Basis die Gemeinde im Rahmen der örtlichen Raumplanung tätig werden kann. Zu beachten ist dabei die unterschiedliche Rechtswirkung der Instrumente der Raumordnung.²⁴

1.4.1 Räumliches Entwicklungskonzept (REK)

Das Räumliche Entwicklungskonzept, kurz REK, dient einer Gemeinde als Grundlage für deren räumliche Entwicklung. Aufbauend darauf werden die weiteren Instrumente der örtlichen Raumplanung, wie der FLWP und der BBPL, erstellt.²⁵ Vor allem zur Erreichung der Klima- und Energieziele hat das REK in Österreich als kommunales Instrument an Bedeutung gewonnen. Verschiedene Bundesländer haben in den letzten Novellierungen des Raumordnungsrechts klimaschutz- und energiebezogene Ziele als Anforderung der Raumplanung aufgenommen.²⁶ Auf Basis der Novellierung des Salzburger Raumordnungsgesetzes, ROG 2009, im Jahr 2018, ist eine Gemeinde dazu verpflichtet im Räumlichen Entwicklungskonzept „grundsätzliche Aussagen zur angestrebten Energieversorgung“ im Rahmen der räumlichen Entwicklungsziele und –maßnahmen zu treffen. Laut §24 Abs 1 sind in einer Bestandsaufnahme die für die örtliche Raumordnung maßgeblichen Gegebenheiten zu erheben, und zwar jedenfalls: „die infrastrukturellen und energierelevanten Gegebenheiten“²⁷. Nähere Qualitätsanforderungen sind über das Raumordnungsgesetz nicht festgelegt, sind jedoch im „Leitfaden Räumliches Entwicklungskonzept“²⁸ beschrieben. Zudem werden notwendige Qualitäten im Zuge des Amtshilfverfahrens von Seiten Referat 4/04 Energiewirtschaft und –beratung im REK Prozess eingebracht. Umfasst sind die aktuelle Versorgung der Gebäude und Anlagen mit Strom und Wärme (Energiebilanz), die Abschätzung des zukünftigen Energiebedarfes sowie vorhandene Potenziale zur lokalen Energieerzeugung, unter Berücksichtigung der technischen und naturräumlichen Rahmenbedingungen.

Laut §25 Abs 2 (5) sind in den räumlichen Entwicklungszielen und –maßnahmen der Gemeinde jedenfalls grundsätzliche Aussagen „zur angestrebten Energieversorgung“ zu treffen:

Eine qualitative und quantitative Darstellung der künftigen Energieversorgung und Energieerzeugung ist, abhängig vom voraussichtlichen lokalen Bedarf, im Textteil des REK zu integrieren. Räumlich relevant ist jedenfalls auch eine Auseinandersetzung mit der Flächenvorsorge für erforderliche oder anzustrebende Energieversorgungsanlagen, unter Berücksichtigung der technischen und naturräumlichen Rahmenbedingungen. Laut §25 Abs 3 sind im Entwicklungsplan des REK Flächen abzugrenzen, die als Standort- oder Entwicklungsräume für energiebezogenen Einrichtungen eine besondere Eignung aufweisen und die sonstige Aspekte der räumlichen Entwicklung beeinflussen können. Eine räumliche Abgrenzung von Standorten für Energieproduktionsanlagen ist durchzuführen, wenn diese eine entsprechende Flächenwidmung erfordern. Wie z.B.:

- Standorte für erneuerbare Energiegewinnung „Windkraft“
- Standorte für erneuerbare Energiegewinnung „Solaranlagen-Photovoltaik“
- Standorte für Nahwärmeversorgungsanlagen (Heizwerk, Heizkraftanlagen)

²⁴ Vgl. Madner/Parapatics 2016, S49ff

²⁵ Vgl. Salzburger ROG 2009

²⁶ Vgl. ROG 2009, vgl. Wr. BauO 2018, vgl. RPG 1996, vgl. OÖ ROG 1994, NÖ ROG 2014

²⁷ Vgl. ebd., §24 (1) z2

²⁸ Land Salzburg 2019

Laut § 25 Abs 4 Z kann im REK für Baulandflächen oder grünlandgebundene Einrichtungen mit größerem Wärmebedarf eine bevorzugte Art der Energieversorgung für Heizung und Warmwassererzeugung dargestellt werden, als Festlegung betreffend die „Erschließung“ und „grundsätzliche Anforderung an die technische Infrastruktur“ im jeweiligen Entwicklungsgebiet.

Die Folgende Tabelle gibt eine Übersicht, mit welchen Inhalten sich eine Gemeinde im Zuge eines REK auseinandersetzen sollte:

| | (A) Bestandsaufnahme (ROG § 24) | (B) Aussagen im REK (ROG § 25) |
|--|---|--|
| (1) Energieversorgungs (-infrastruktur) | <ul style="list-style-type: none"> a) Energiebedarf der Gemeinde b) Identifikation Versorgungsstruktur bestehende Energieerzeugungsanlagen c) Identifikation Leitungsnetze (Wärme u. Gas) d) Identifikation Wärmenetzpotenzialgebiete e) Identifikation von Gebieten, deren Wärmenachfrage derzeit mit Öl gedeckt wird | <ul style="list-style-type: none"> a) Bei Neuwidmungsgebieten: Stellungnahme zur Berücksichtigung vorhandener Wärmenetzinfrastruktur b) Wenn für die Gemeinde relevant: <ul style="list-style-type: none"> ○ Abgleich Wärmenetzverdichtungs- und erweiterungspotenziale mit Strategien des Wärmenetzbetreibers ○ Aussagen zu angestrebten Neuerichtungen von Wärmenetzen |
| (2) Potenziale Erneuerbare Energie | <ul style="list-style-type: none"> 1. Identifikation vorhandene Erneuerbare Energiepotenziale <ul style="list-style-type: none"> ○ Abwärme ○ Solarpotential ○ Biomasse ○ Thermisches Teilpotenzial für WP ○ Gewässernetz ○ Kanalkataster und Kläranlagen ○ Windpotenzial | <ul style="list-style-type: none"> a) Bei Neuwidmungsgebieten: Stellungnahme zur Berücksichtigung verfügbarer nachhaltigen Energiequellen b) Wenn für die Gemeinde relevant⁵: Generelle Stellungnahme zur möglichen Nutzung/Verfügbarmachung von Flächen zum Zwecke der Erschließung der Erneuerbaren Energiepotenziale (zB Standort für Heizwerke/Wärmezentralen für Wärmenetze, großmaßstäbliche Solarenergieanlagen, Windkraftanlagen, etc.) |

1.4.2 Flächenwidmungsplan (FLWP)

Dem Flächenwidmungsplan kommt in der örtlichen Planung eine wichtige Bedeutung zu, da sich durch die Festlegungen der Widmung wesentliche Rechtswirkungen ergeben. Widmungen werden als Verordnung erlassen und stellen damit die verbindliche Basis für ein Bauvorhaben dar. Sobald ein Flächenwidmungsplan Rechtskraft erlangt hat, dürfen Bauplatzerklärungen und Baubewilligungen nur mehr noch in Übereinstimmung mit den Festlegungen des Flächenwidmungsplanes erteilt werden.

Folgende energierelevante Aussagen ergeben sich für den FLWP aus dem ROG:

Laut §34 Abs 1 ist die Ausweisung von Sonderflächen zulässig:

(2) für Vorhaben, die auf Grund ihres Verwendungszweckes an einen bestimmten Standort gebunden sind (z.B. Wärmeerzeugungsanlagen)

(3) für Vorhaben, für die ein bestimmter Standort besonders geeignet ist. Eine solche Eignung setzt jedenfalls voraus, dass

(a) sie dem Räumlichen Entwicklungskonzept nicht widerspricht

Laut §36 Abs 15 Z 7 sind freistehende Solaranlagen, deren Kollektorfläche 200 m² überschreitet, im Grünland nur zulässig, wenn der Standort als Grünland-Solaranlagen ausgewiesen ist. Die Kollektorflächen von mehreren Solaranlagen sind zusammenzurechnen, wenn diese zueinander in einem räumlichen Naheverhältnis stehen.

Laut §36 Abs 15 Z 8: sind Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 500 kW und einer Jahresauslastung ab 2.150 Volllaststunden im Grünland nur zulässig, wenn der Standort als Grünland-Windkraftanlagen ausgewiesen ist.

1.4.3 Bebauungsplan (BBPL)

Der Bebauungsplan ist auf der Planungsebene hierarchisch unter dem REK und dem FLWP angeordnet und darf deren Inhalten nicht widersprechen. Der BBPL weist wie der FLWP einen Verordnungscharakter auf und baurechtliche Bewilligungen dürfen den planerischen Festlegungen im BBPL nicht widersprechen. Unterschieden wird zwischen einem Bebauungsplan der Grundstufe einem BBPL der Aufbaustufe. Im Bebauungsplan der Grundstufe werden die Bebauungsgrundlagen für die bauliche Nutzbarkeit eines Grundstückes festgelegt. Verpflichtend muss jeder BBPL die Grundstufe enthalten und kann durch eine Aufbaustufe ergänzt werden, wenn unter anderem:

- das Bauvorhaben auf einem oder mehreren Bauplätzen errichtet wird und eine Gesamtgeschossfläche von mehr als 2.000 m² oder eine Baumasse von mehr als 7.000 m² aufweist.²⁹

Folgende energierelevante Aussagen ergeben sich für den BBPL aus dem ROG:

Laut § 53 (2) z2 kann die „Art der Energie(...)versorgung nach Maßgabe besonderer Vorschriften“ festgelegt werden. Zur rechtlichen Auslegung der Anforderung „besondere Vorschriften“ wurde ein Diskurs mit dem Amt der Salzburger Landesregierung initiiert. Ein unabhängiges Rechtsgutachten von Dr. Reinhard Schanda (Rechtsanwälte Sattler & Schanda/Wien) kommt zu dem Schluss, dass die besonderen Vorschriften mit der Erlassung des Salzburger Bautechnikgesetzes 2015 gegeben sind.

1.4.4 Vertragsraumordnung

In Österreich ist die Vertragsraumordnung in allen Raumordnungsgesetzen der Bundesländer etabliert. Rechtliche betrachtet sind privatrechtliche Vereinbarungen als ergänzendes Instrument in der Raumplanung im Prinzip zulässig. Vor allem im Rahmen von Baulandwidmungen stellen sie ein bedeutendes Instrument dar. Die Vertragsraumordnung kann eine Kommune bei der Absicherung ihrer Klima- und Energieziele bei Bauvorhaben unterstützen.³⁰

Folgende Anwendungsfälle der Vertragsraumordnung gibt es in einer Kommune:

- Wenn die Gemeinde nicht GrundeigentümerIn ist, dann vor der Widmung zum Bauland. Hier beschränkt sich der Einsatz auf Neuwidmungen.
- Wenn die Gemeinde GrundeigentümerIn ist, dann vor der Veräußerung des jeweiligen Grundstückes.

²⁹ Vgl. Salzburger ROG 2009, § 50 (3) z2

³⁰ Vgl. Energieinstitut Vorarlberg 2019

Einerseits kann eine Kommune als GrundstückseigentümerIn im Zuge der Grundstücksveräußerung Qualitäten bezüglich der Energieversorgung, wie dem Ausschluss fossiler Energieträger, festlegen. Dies geschieht in Form von privatrechtlichen Vereinbarungen wie dem Kauf- oder Baurechtsvertrag³¹. Andererseits kann eine Kommune im Rahmen eines Umwidmungsverfahrens, einer Neuwidmung oder Umwidmung, privatrechtliche Vereinbarungen mit dem/der jeweiligen GrundeigentümerIn abschließen³². Somit erhält der/die GrundeigentümerIn nicht nur eine Nutzungsmöglichkeit, sondern vereinbart eine Vereinbarung mit unterschiedlichen Verpflichtungen. Diese Anwendung beschränkt sich auf GrundstückseigentümerInnen von Neuwidmungen.

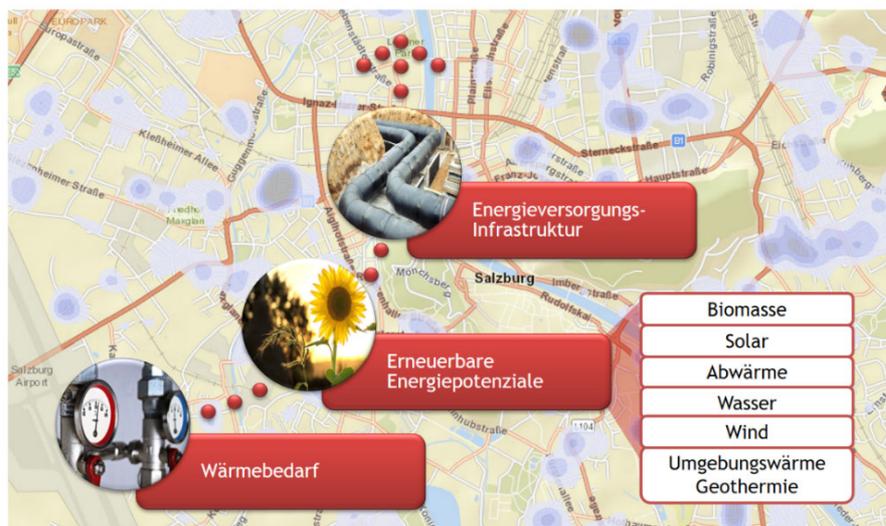
Laut § 18 Abs1 werden Gemeinden in Salzburg damit zum Abschließen von privatwirtschaftlichen Maßnahmen ermächtigt: Die Gemeinde kann zur Sicherung der Entwicklungsziele Vereinbarungen mit den GrundstückseigentümerInnen insbesondere betreffend die Verwendung von Grundstücken, die Überlassung von Grundstücken an Dritte und die Tragung von Infrastrukturkosten schließen. In solchen Vereinbarungen können für deren Einhaltung auch Sicherungsmittel wie Konventionalstrafen, Vorkaufsrechte undgl. vorgesehen werden. In allfälligen Preisvereinbarungen ist auf die Interessen der Grundeigentümer und der Gemeinde und bei Flächen für den förderbaren Wohnbau auch auf die Wohnbauförderungsbestimmungen Bedacht zu nehmen.

1.5 Werkzeuge für die Umsetzung in Salzburg

Der rechtliche Rahmen eröffnet in Salzburg die Möglichkeiten für eine aktive räumliche Energieplanung. Um eine aktive Planung effizient betreiben zu können, bedarf es strukturierte Informationsgrundlagen. Die Stadt Salzburg hat sich im Kontext der Smart City Aktivitäten an zahlreichen fach einschlägigen Forschungsprojekten beteiligt, sodass mit der Fertigstellung dieses Fachkonzepts alle notwendigen Informationsgrundlagen zur Verfügung stehen.

1.5.1 Der Wärmeatlas

In der Projektserie Energieraumplanung wurde unter Beteiligung der Stadt Salzburg sowie des Amtes der Salzburger Landesregierung seit 2015 der Salzburger Wärmeatlas entwickelt. Er bietet eine fundierte Informations-



grundlage für eine räumliche Differenzierung sowie strategische Entwicklung nachhaltiger Wärmeversorgungsinfrastruktur und wird damit zur Basis für eine effektive räumliche Energieplanung.

Abbildung 9: WärmeAtlas, eigene Darstellung

³¹ Vgl. Madner/Parapatics 2016, S 68

³² Vgl. Energieinstitut Vorarlberg 2019

Wesentliche Komponenten des Wärmeatlas sind die jeweils räumlich diskreten Darstellungen der Wärmenachfragestruktur, der erneuerbarer Wärmequellenpotenziale (inkl. Priorisierung) und der Wärmeversorgungsinfrastruktur (Leitungsinfrastruktur und Heizsysteme bis zur Gebäudeebene). Zudem werden Potenzialgebiete für netzgebundene Wärmeversorgung sowie Fokusgebiete (z.B. Sanierungs-Hot-Spots, Gebiete mit überwiegend Ölheizungen, etc.) ausgewiesen.

Im Projekt „Spatial Energy Planning (SEP) for heat transition“ (GEL S/E/P) (www.waermeplanung.at) haben Salzburg, die Steiermark und Wien zwischen 2018 und 2021 die Grundlagen für eine umfassende Implementierung in den konkreten hoheitlichen und privaten Planungsprozessen geschaffen. Im Rahmen des Projektes wurden die notwendigen Datengrundlagen gesichert, harmonisierte Methoden für Berechnung und Darstellung entwickelt und eine Web-Applikation zur Bereitstellung über GIS (aktuell Q-GIS, Transfer ins LandesGIS in Vorbereitung) programmiert. Informationen aus dem Wärmeatlas sind einerseits als Kartendarstellungen verfügbar. Andererseits werden erweiterte Analysen für die jeweiligen Anwendungen in den Planungsprozessen auf Basis der Daten des Wärmeatlas aufbereitet. Standardisierte Analysen für die definierten Anwendungsfälle (u.a. REK und Energieraumanalysen) sind automatisiert abrufbar.

Neben den oben dargestellten Komponenten sind in der räumlichen Energieplanung auch die anderen Sektoren von Relevanz. Die entwickelten Strukturen und Prozesse bieten die Möglichkeit Mobilität und Elektrizität effizient zu integrieren und damit auch die Grundlagen für die Berücksichtigung von Sektorkopplung in der Planung herzustellen. Die entsprechenden Grundlagen werden im Folgeprojekt ab Herbst 2021 erarbeitet und schrittweise in die bestehenden Informationsgrundlagen integriert.

1.5.2 Energieraumanalysen

Die automatisierten Analysen aus dem Wärmeatlas dienen allen relevanten Planungsebenen. Die folgende Grafik illustriert die im Projekt GEL S/E/P definierten Anwendungsfälle:

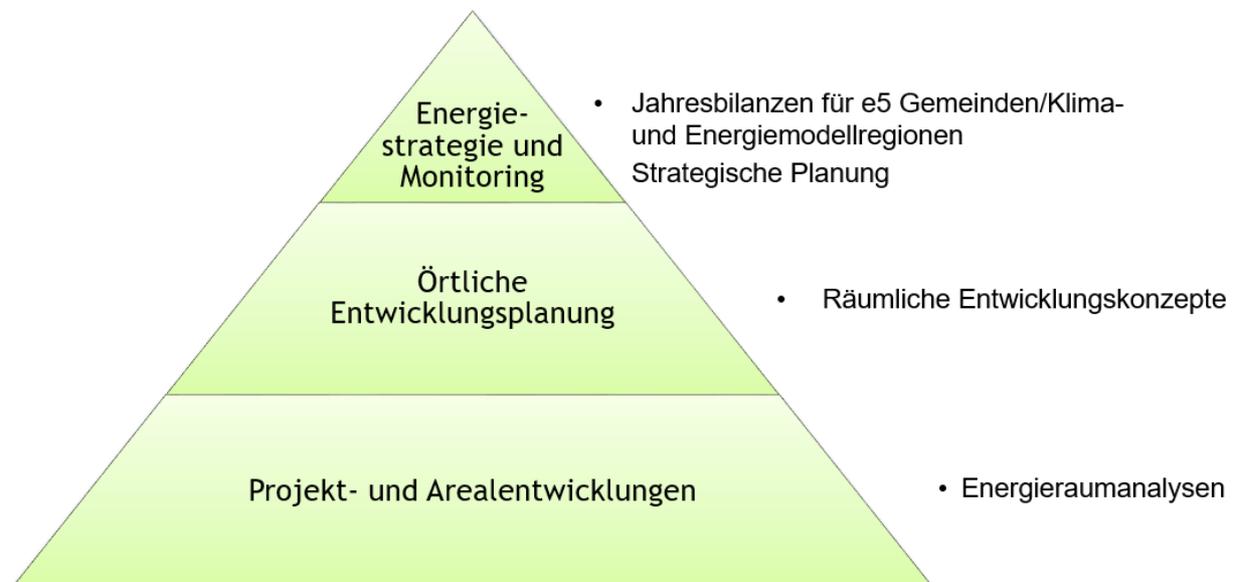


Abbildung 10: Planungsebenen mit Energiebezug

Für alle Anwendungsfälle stehen bereits jetzt die Analysemöglichkeiten wenn auch teilweise noch eingeschränkt und nicht für alle Details zur Verfügung. Die für die Stadtplanung relevantesten Ebenen

stellen die örtliche Entwicklungsplanung und die Projekt-/Arealentwicklungen dar. Für erstere sind Bestandsanalysen erhältlich, die alle für die Entwicklungsplanung relevanten Informationen beinhalten. Für die Projekt- und Arealentwicklungsebene sind die sogenannten Energieraumanalysen die konkreten Werkzeuge zur Bearbeitung. Energieraumanalysen (ERAs) existieren in unterschiedlichen Detailtiefen und prüfen auf Basis eines umfangreichen GIS-basierten Datenpools die für ein konkretes Grundstück verfügbaren Wärmeversorgungsoptionen. Die Basisversion gibt einen knappen Überblick über verfügbare Potenziale am Grundstück. In den aufbauenden Varianten können in der Folge die Analyse der Umgebung, Vergleiche von Versorgungsvarianten und die Erhebung aller für eine Ausschreibung von Wärmeversorgungssystem bis hin zum Wärmenetz notwendigen Informationen erhoben werden. Damit wird für den jeweiligen Zweck die exakt notwendige Information geliefert. Folgende Varianten stehen zur Verfügung und wurden in konkreten Arealentwicklung der Stadt Salzburg (u.a. die Smart City Projekte Friedrich-Inhauser-Straße und Berchtesgadner-Str.) bereits erfolgreich angewendet:

| | Kurzbeschreibung | Zielgruppe/ Anwendung | Generierung | Umfang |
|--------------------------------|--|---|-------------------|---------------|
| ERA Basis | Grobe Prüfung der am Grundstück verfügbaren Erneuerbaren Energiequellen | Erstinformation für Bauwerber Umwelterheblichkeitsprüfung in REK | Automatisiert | 1-Seiter |
| ERA Basis+ | Grobe Prüfung der am Grundstück verfügbaren Erneuerbaren Energiequellen | Erstinformation für Bauwerber und Planer | Automatisiert | Ca. 10 Seiten |
| ERA Alternativenprüfung | Prüfung und Vergleich von am Grundstück möglichen Systemoptionen inkl. ökonomischer und ökologischer Erstbewertung | Bauwerber oder für Baubehörde (als Übermittler) als erste Grundlage für Ausschreibung einer Wärmeversorgung | Halbautomatisiert | Ca. 15 Seiten |
| ERA-Wärmenetz | Umgebungsanalyse: Energieversorgungsszenarien für ein Quartier (Projektgrundstück inklusive nähere Umgebung) zur Forcierung netzgebundener Wärmeversorgung | Energiedienstleister als Grundlage für die Entwicklung von Wärmenetzen | Halbautomatisiert | Ca. 22 Seiten |

Die Energieraumanalysen bieten das Potenzial eine effiziente Berücksichtigung energie- und klimaschutzbezogener Informationen in Planungsprozessen zu ermöglichen und sollten künftig in den unterschiedlichen Planungsprozessen zur Anwendung kommen.

2 BESTANDSANALYSE

Räumliche Energieplanung fußt auf einer umfassenden Kenntnis der bestehenden räumlichen und energierelevanten Strukturen. Eine detaillierte Analyse der bestehenden Energieversorgungsanlagen im Stadtgebiet sowie des Energieverbrauchs ist grundlegend für eine zielgerichtete Planung. Die folgenden Analysen basieren auf den Analysen des Wärmetlas sowie auf dem Energiebericht 2019 der Stadt Salzburg.

2.1 Strukturdaten der Stadt Salzburg

2.1.1 Bevölkerung

Die Stadt Salzburg erstreckt sich auf einer Fläche von rd. 6.568 Hektar, wovon 34% als Bauland, 8% als Verkehrsfläche und 58% als Grünland gewidmet sind.³³ Zum Stichtag 1. Jänner 2020 hatten 156.841 Personen ihren Hauptwohnsitz in der Stadt Salzburg, weitere 21.244 Personen ihren Nebenwohnsitz in der Landeshauptstadt gemeldet.³⁴ Mit der Bevölkerungsentwicklung geht immer auch eine Veränderung des Bedarfs an Wohn-, Arbeits- und Erholungsfläche einher. Somit ist es notwendig, prognostizierte Bevölkerungsentwicklung in die Planung der baulichen Entwicklung miteinzubeziehen und Ausbau- sowie unter Umständen Rückbauszenarien zu entwerfen. Für die Stadt Salzburg wird im Vergleich zum Basisjahr 2018 bis zum Jahr 2040 ein Bevölkerungswachstum von 4,4% prognostiziert. Die angrenzenden Bezirke steigern laut Prognose ihre Bevölkerungszahl um 10,4% (Bezirk Hallein) bzw. 9,8% (Salzburg-Umgebung). Insgesamt wird für den Großraum Salzburg mit seinen vielfältigen (Pendler-)Verflechtungen bis zum Jahr 2040 also eine beachtliche Bevölkerungszunahme erwartet. In allen Bezirken, vor allem aber in der Stadt Salzburg sind die Bevölkerungszuwächse vor allem durch Außenwanderung zu erwarten.³⁵ Für die Stadt Salzburg kann also davon ausgegangen werden, dass in den kommenden Jahren weiterhin mit einem steigenden Bedarf nach Wohnraum und Arbeitsplätzen, aber auch mit einem weiterhin starken Verkehrsaufkommen durch Pendler:innen gerechnet werden muss.

2.1.2 Schutzzonen

Schutzzonen jeglicher Art haben sowohl Auswirkungen auf bauliche Entwicklungen als auch auf die Rahmenbedingungen zur Umsetzung energiebezogener Maßnahmen. So kann beispielsweise Errichtung von Erzeugungsanlagen oder die thermische Sanierung von Bestandsgebäuden durch die Festlegungen von Schutzzonen eingeschränkt sein. Für die Stadt Salzburg sind diese relevanten Schutzzonen unter anderem die Schutzzonen nach dem Altstadterhaltungsgesetz oder der Bereich des UNESCO Weltkulturerbe Stadt Salzburg. Etwaige Einschränkungen bei der Nutzung unterschiedlicher erneuerbarer Potentiale müssen dabei für jedes Potential einzeln identifiziert werden. (vgl. Kapitel 3)

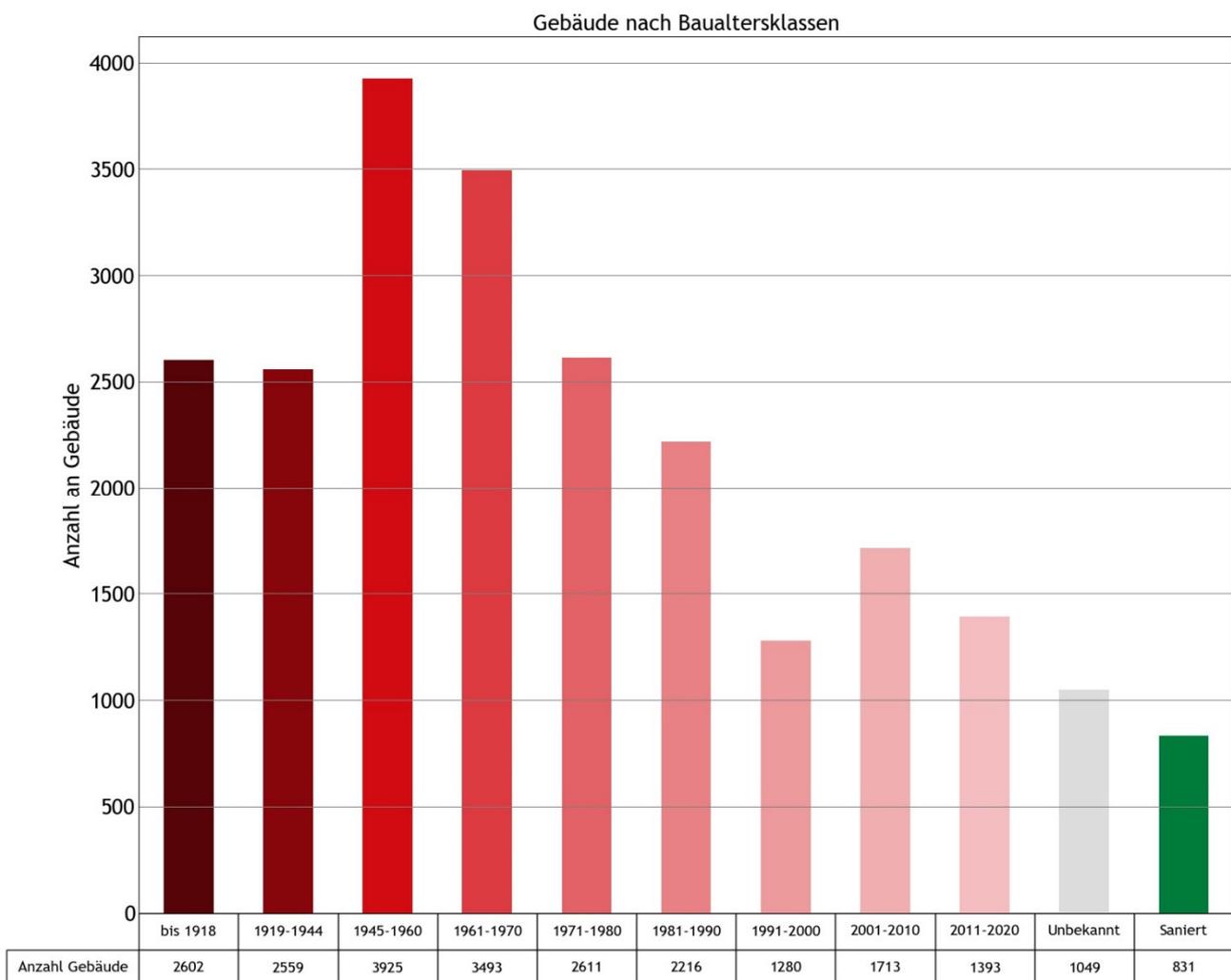
³³ vgl. Stadt Salzburg 2020, S.7

³⁴ vgl. Stadt Salzburg 2020, S.9

³⁵ vgl. ÖROK 2019 S.40

2.1.3 Gebäudebestand

Aus Daten des Gebäudebestands lassen sich ebenfalls wichtige Informationen für die räumliche Energieplanung ableiten. Die Betrachtung des Baualters kann beispielsweise Hinweise auf einen möglichen Sanierungsbedarf liefern. Bei unsanierten Gebäuden mit einem Baujahr älter als 1980 kann über eine Sanierung eine maßgebliche Verbesserung der Energieeffizienz des Gebäudes erreicht werden. Grundstücksscharfe Informationen über das jeweilige Baualter der Gebäude können somit eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Transformation bestehender Energieversorgungsstrukturen in Quartieren darstellen. Abbildung 11 stellt die Verteilung der Baualtersklassen über das Gebiet der Stadt Salzburg dar. Angemerkt werden muss dazu, dass in der Kategorie „saniert“ nur jene Gebäude gezählt werden, für welche eine Sanierung über einen Energieausweis dokumentiert ist. Erfahrungswerte zeigen, dass diese Zahl die Realität deutlich unterschätzt, da der größere Anteil an Sanierungen nicht öffentlich dokumentiert wird.



Die Anzahl der Gebäude bezieht sich auf die Anzahl der Gebäudeadressen (Objekte laut AGWR). Nebengebäude werden nicht gezählt.

Datenquellen und Aktualität: Land Salzburg: AGWR 2019, Energieausweisdatenbank 2020

Abbildung 11: Baualtersklassen in der Stadt Salzburg 2021 (Quelle: WÄRMEatlas)

2.1.4 Bauliche Entwicklung und Nachverdichtung

Um eine Zersiedlung zu vermeiden und wertvolles Grünland zu erhalten, verfolgt die Stadt Salzburg das Prinzip der Innenentwicklung. Durch die Nutzung von Baulandreserven und Umstrukturierungsflächen sowie Forcierung der Nachverdichtung (Weiterbauen im Bestand) ist es möglich, die Rahmenbedingungen für eine netzgebundene Wärmeversorgung zu erhalten bzw. die Wirtschaftlichkeit und Effizienz eines zu errichtenden oder bestehenden Wärmenetzes sicherzustellen. Analog gilt dies ebenso für Strom- und Mobilitätsthemen. In der Entwicklung dieser Grundstücke besteht das Potential in Bezug auf die Energieeffizienz und Versorgung steuernd einzugreifen. In der Studie „Monitoring der Nachverdichtung in der Stadt Salzburg“³⁶ konnte aufgezeigt werden, dass rund 6.000 Grundstücke eine GFZ-Reserve von 1.600.000 m² Bruttogeschoßfläche (BGF) und rund 1.100 Grundstücke auf Gewerbeflächen eine Baumassenreserve (BMZ) von 5.000.000 m³ aufweisen.

In der Karte in Anhang 1 sind die noch unbebauten aber bereits gewidmeten Flächen im Stadtgebiet dargestellt.

2.2 Energieversorgungsinfrastruktur

Als weiterer Baustein für die kommunale Energieraumplanung sind Informationen über die bestehende Versorgungsinfrastruktur des Stadtgebietes zentral. Für dieses Fachkonzept liegt der Fokus, wie bereits erläutert, auf der Wärmeversorgung. In Teilaspekten wird das Thema Stromversorgung aufgegriffen, kann aber in diesem Kontext nicht umfassend behandelt werden. Dies gilt auch für das Thema Mobilität.

2.2.1 Energieversorgung im Sektor Wärme

Die Versorgung des Salzburger Stadtgebietes mit Wärme wird über verschiedenste zentrale und dezentrale Versorgungsinfrastrukturen sichergestellt. Als zentraler Baustein der Wärmeversorgung in der Stadt kann die netzgebundene Wärmeversorgung angesehen werden. Das Fernwärmenetz in der Stadt Salzburg ist in Summe 363 km lang, die Ausdehnung ist in Karte Anhang 2 dargestellt. Etwa 24,5 % des gewidmeten Baulands liegen innerhalb des Wärmenetz-Verdichtungsgebietes (35m von der Hauptleitung). Innerhalb dieses Bereiches ist ein Anschluss an die netzgebundene Wärmeversorgung grundsätzlich möglich.³⁷

Derzeit wird ein Großteil der Fernwärme mittels Kraft-Wärme-Kopplung über den (fossilen) Energieträger Gas erzeugt. Im Energiemix der netzgebundenen Wärmeversorgung spielen zudem Abwärme, und Biomasse eine Rolle.³⁸ Im Stadtgebiet von Salzburg werden von der Salzburg AG folgende Energieerzeugungsanlagen betrieben:

³⁶ Spitzer, W./Reithofer, J./Prinz, T. 2017

³⁷ vgl. Land Salzburg 2020 S.10

³⁸ vgl. SalzburgAG o.J., o.S

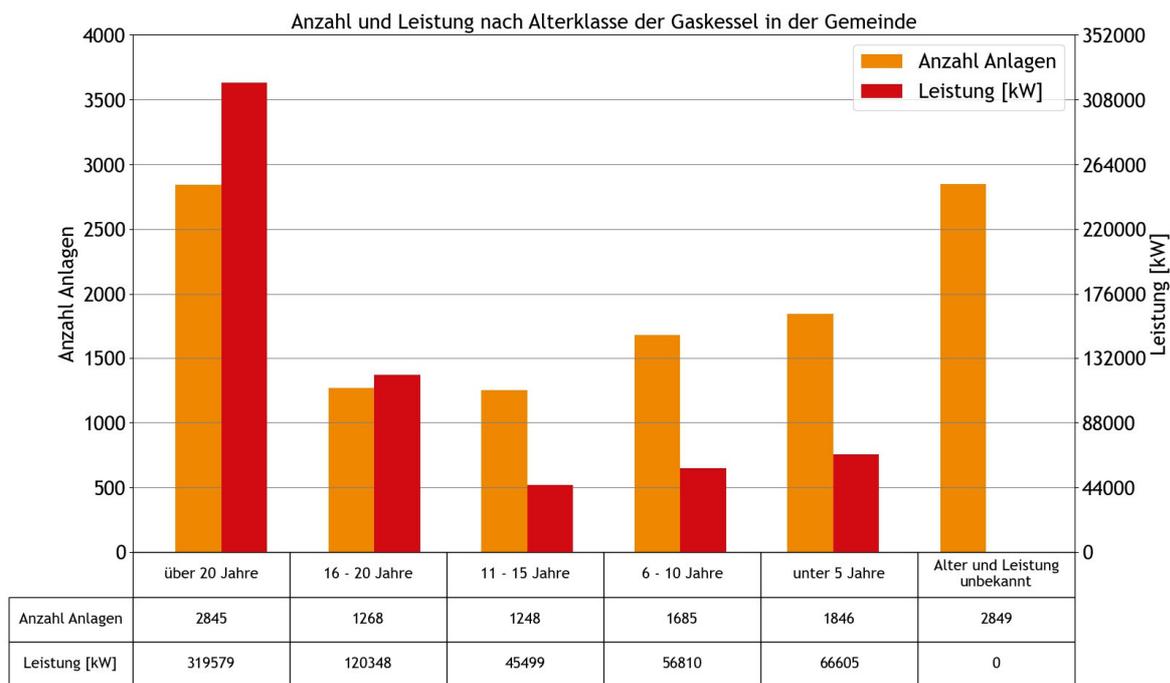
Tabelle 1: Erzeugungsanlagen der Salzburg AG im Salzburger Stadtgebiet (Stand 2021) (Quelle: SalzburgAG o.J.: o.S.)

| Erzeugungsanlage | Kraftwerkstyp | Inbetriebname | Brennstoff | therm. Leistung (MW) |
|------------------------------|---|----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| HKW Nord Power to heat | Elektrodenkessel | 2016 | Strom | 15 |
| HKW Mitte Power to heat | Elektrodenkessel | 2015 | Strom | 15 |
| Heizwerk Nord Block 2 | Spitzenlastheizwerk | 1994 | Heizöl leicht | 29 |
| Heizwerk Steamblock Mitte | Spitzenlastheizwerk + Hochtemperatur SALK | 2011 | Erdgas | 18 |
| Heizwerk Salk | Backup-Kessel Hochtemperatur SALK | 2012 | Erdgas | 6 |
| Heizkraftwerk Salzburg Nord | Heizkraftwerk/ Kraft-Wärme-Kopplung | 1994 | Heizöl schwer oder Erdgas | 49,5 |
| Heizkraftwerk Salzburg Mitte | Heizkraftwerk mit GUD-Anlage | 2001 | Erdgas und Heizöl schwer | 127 |
| Abwärmeanlage Kaindl | Abwärme | 2007 | Abwärme | 5,5 |

Zu den Erzeugungsanlagen auf Salzburger Stadtgebiet spielen in der netzgebundenen Wärmeversorgung für das Stadtnetz zusätzlich die Biomasse-Heizkraftwerke in Wals-Siezenheim sowie Bergheim sowie die Abwärme der Firma Austrocell in Hallein eine Rolle.

Neben dem Fernwärmenetz gibt es in einigen Bereichen der Stadt Salzburg ein sehr dichtes Gasnetz (Karte Anhang 2). Wird die Ausdehnung des Fernwärmenetzes im Stadtgebiet mit jenem des Gasnetzes verglichen, können auf einer Länge von 54 Kilometern parallele Netzstrukturen festgestellt werden.³⁹ Diese Parallelstrukturen sollten im Sinne der Effizienz zukünftig vermieden und mittelfristig entflechtet werden. Hier ist anzumerken, dass davon auszugehen ist, dass „Grünes Gas“ in Zukunft größtenteils für die gewerbliche und industrielle Nutzung benötigt wird und nicht für die Einspeisung in Gasnetze zur Verfügung stehen wird. (vgl. Kapitel 3) Abbildung 12 zeigt die Altersverteilung der im Stadtgebiet installierten Gaskessel.

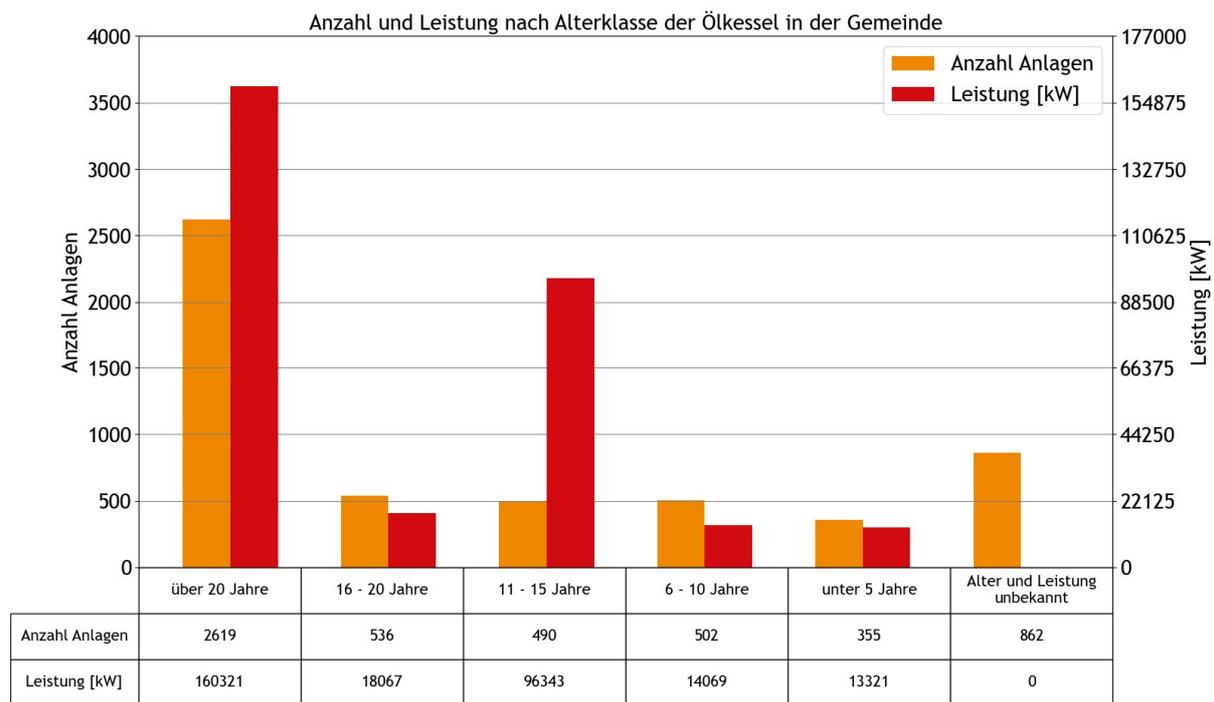
³⁹ vgl. Land Salzburg 2020 S.10



Die Anzahl der Öl- und Gasheizungen und deren Leistungen werden dargestellt soweit aus den Datenquellen Öl- und Gasheizungen identifiziert werden konnten.
 Datenquellen und Aktualität: Land Salzburg: Heizungsdatenbank 2021, Energieausweisdatenbank 2020, Gasleitungen, AGWR 2019

Abbildung 12: Anzahl, Leistung und Alter der Gaskessel in der Stadt Salzburg, Quelle: Wärmetlas, 2021

In weniger dicht verbauten Gebieten, in denen der spezifische Wärmebedarf für den Betrieb einer netzgebundenen Wärmeversorgung zu niedrig ist, wird der Wärmebedarf dezentral, also für einzelne Gebäude gedeckt. In diesen dezentral wärmeversorgten Gebieten in der Stadt Salzburg ist die Wärmebedarfsdeckung durch Erdgas die vorrangige Form der Wärmebereitstellung, auch Ölheizungen spielen noch eine Rolle. Im Jahr 2019 wurden noch über 14% des Wärmebedarfs für Raumwärme durch die Verbrennung von Öl gedeckt. Abbildung 13 stellt die Anzahl und alter der Ölkessel in der Stadt Salzburg dar. Der überwiegende Teil der Ölkessel ist bereits über 20 Jahre alt. In dieser Kategorie kann angenommen werden, dass ein Tausch des Heizsystems bevorsteht.



Die Anzahl der Öl- und Gasheizungen und deren Leistungen werden dargestellt soweit aus den Datenquellen Öl- und Gasheizungen identifiziert werden konnten.
 Datenquellen und Aktualität: Land Salzburg: Heizungsdatenbank 2021, Energieausweisdatenbank 2020, Gasleitungen, AGWR 2019

Abbildung 13: Anzahl, Leistung und Alter der Ölkessel in der Stadt Salzburg, Quelle: Wärmetlas, 2021

Als Alternative zu diesen fossilen Energieträgern in dezentralen Lagen werden vermehrt Geothermie- oder Grundwasserpotentiale in Verbindung mit Wärmepumpen, Luftwärmepumpen, Biomasseheizkessel oder Solarthermie eingesetzt.

2.2.2 Energieversorgung im Sektor Strom

Erneuerbare Energieträger spielen nicht nur bei der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung eine zentrale Rolle, sondern vor allem auch bei der Stromerzeugung. Im Hinblick auf die Klimaziele ist ein höchstmöglicher Eigenversorgungsgrad der Stadt mit Strom aus erneuerbaren Quellen anzustreben und alle im Stadtgebiet verfügbaren Potentiale zu nutzen.

In der Stadt Salzburg produziert das Laufkraftwerk Sohlstufe Lehen durchschnittlich ca. 81 GWh Strom im Jahr, das Kraftwerk Rott an der Saalach produziert pro Jahr etwa 27,2 GWh.⁴⁰ Einen weiteren Beitrag zur Stromgewinnung liefern PV-Anlagen. Die zwei größten PV-Anlagen im Stadtgebiet werden von

⁴⁰ vgl. Salzburg AG o.J., o.S.

der Salzburg AG betrieben und liefern gemeinsam durchschnittlich 0,42 GWh im Jahr.⁴¹ Auch dezentrale Versorgungsanlagen tragen im Stadtgebiet zur Energieversorgung im Sektor Strom bei. Die Anzahl installierter PV-Anlagen im Stadtgebiet⁴² stieg von 2010 bis 2019 von 48 auf 655 Anlagen (vgl.

Die Grafik zeigt die produzierte Menge Strom am Standort (Linie) sowie die Anzahl der installierten Anlagen im Zeitverlauf.

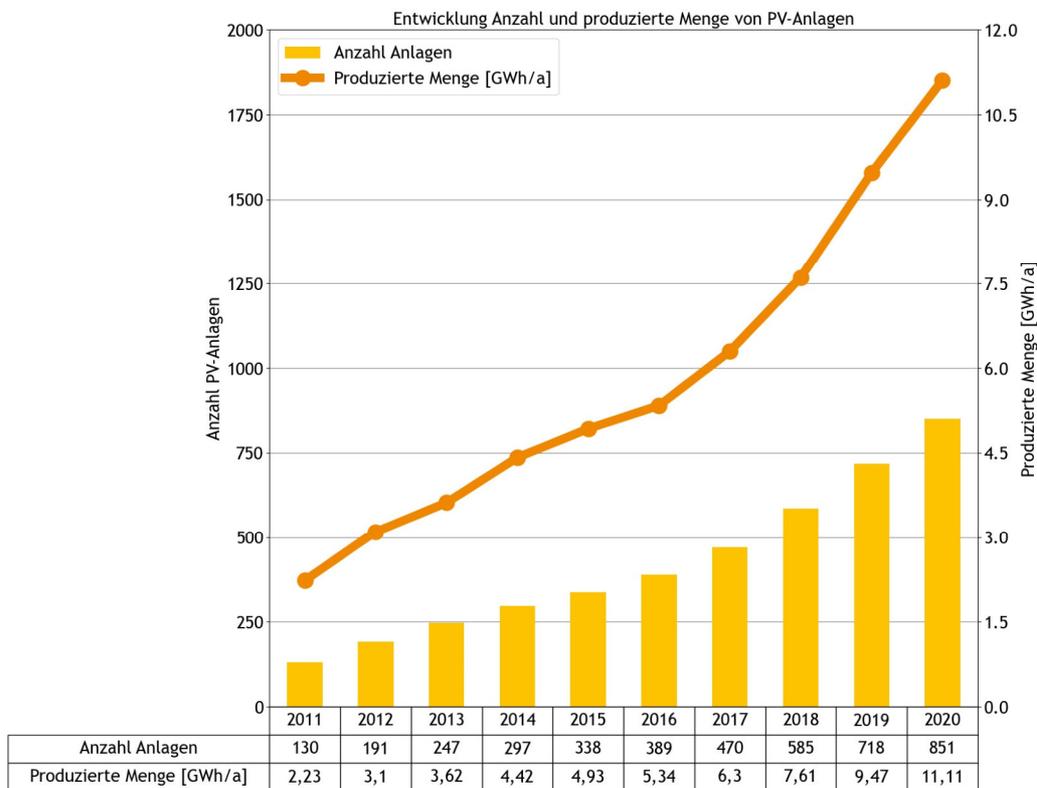
Datenquellen und Aktualität: Land Salzburg (Ref. 4/04), Salzburg AG 2021

Abbildung 14). 2019 wurden bereits 5,69 GWh Strom aus PV-Anlagen direkt vor Ort genutzt. Jener Anteil, der nicht vor Ort verbraucht wurde, wurde ins öffentliche Stromnetz eingespeist und betrug 2019 3,8 GWh.⁴³ (vgl.

Die Grafik zeigt die produzierte Menge Strom am Standort (Linie) sowie die Anzahl der installierten Anlagen im Zeitverlauf.

Datenquellen und Aktualität: Land Salzburg (Ref. 4/04), Salzburg AG 2021

Abbildung 14) Die Nutzung von Wasserkraft zur Stromerzeugung spielt für die dezentrale Stromversorgung ebenfalls eine Rolle. 14 Kraftwerke mit einer Leistung von bis zu 100kW, die vor allem entlang des historisch bedeutsamen Almkanals liegen, und ein Kleinstkraftwerk in Mülln mit einem jährlichen Ertrag von 0,27 GWh produzieren im Stadtgebiet Strom und speisen nicht vor Ort genutzten Strom ins öffentliche Netz ein.



Die Grafik zeigt die produzierte Menge Strom am Standort (Linie) sowie die Anzahl der installierten Anlagen im Zeitverlauf.

Datenquellen und Aktualität: Land Salzburg (Ref. 4/04), Salzburg AG 2021

Abbildung 14: PV-Anlagen und Einspeisemenge in der Stadt Salzburg 2011-2020, Quelle: Wärmeatlas, 2021

⁴¹ vgl. Salzburg AG o.J., o.S.

⁴² Diese Daten umfassen Haushalte, die den Postleitzahlen 5020, 5023 und 5026 zugerechnet werden, und gehen somit geringfügig über das Gebiet der Stadt Salzburg hinaus. Eine Zuordnung über die Gemeindekennzahl ist bislang nicht möglich.

⁴³ Stadt Salzburg 2020b S.35

2.3 Energieverbrauch, Bedarf und Treibhausgasemissionen

Dieses Kapitel gibt einen Überblick sowohl über den realen Energieverbrauch in der Stadt Salzburg sowie über den modellierten Bedarf - als räumlich konkrete Darstellung über das Stadtgebiet. Ein umfassenderes Bild hinsichtlich der aktuellen Verbrauchsdaten zeichnet die Energie und Treibhausgasbilanz der Stadt Salzburg⁴⁴, der für den folgenden Abschnitt auch einige Daten entnommen sind.

2.3.1 Gesamtenergieverbrauch

In der Stadt Salzburg wurden im Jahr 2020 2.717 GWh Endenergie verbraucht, wovon 620 GWh auf den Sektor Verkehr entfielen, 1.016 GWh auf den Sektor Haushalte und 1.081 GWh auf den Sektor Gewerbe. (vgl. Abbildung 15)

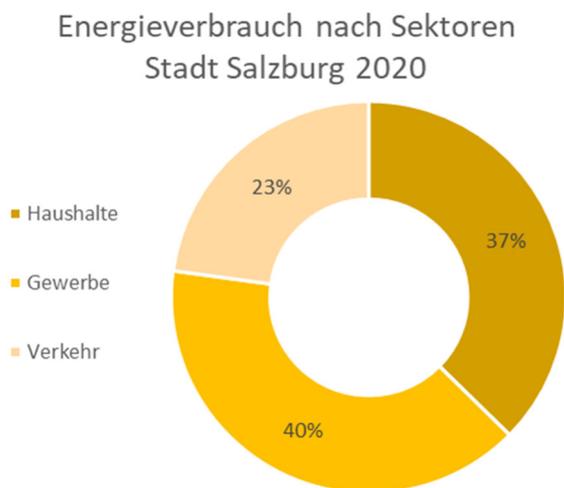


Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Sektoren in der Stadt Salzburg 2020, (Eigene Darstellung, Daten: Stadt Salzburg 2022 S.10)

Betrachtet nach Zweck des Energieverbrauchs wird in der Stadt Salzburg über die Hälfte der Energie für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme benötigt. Etwas weniger als ein Viertel der bereitgestellten Energie wird im Bereich Kraft, Licht, EDV, IT, Kleinverbraucher benötigt. Der Verbrauch im Sektor Verkehr macht ebenfalls in etwa ein Viertel des gesamten Endenergieverbrauchs aus, wobei von 620 GWh Verbrauch im Verkehr 475 GWh auf den motorisierten Individualverkehr entfallen. (vgl. Abbildung 16).

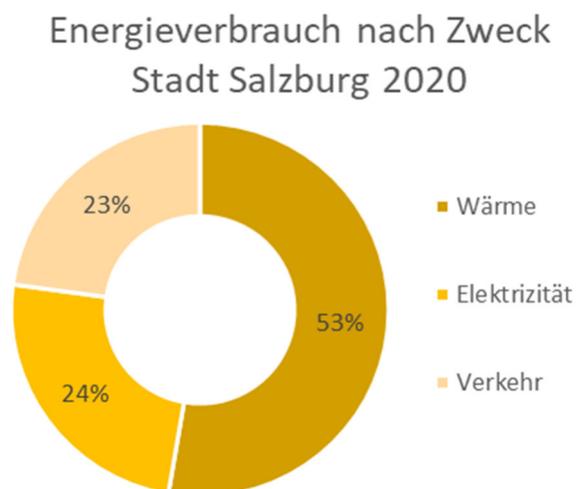


Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Zweck in der Stadt Salzburg 2020 (Eigene Darstellung, Daten: Stadt Salzburg 2022 S.11)

⁴⁴ Stadt Salzburg 2022; S 10ff.

Energieverbrauch nach Energieträgern Stadt Salzburg 2020

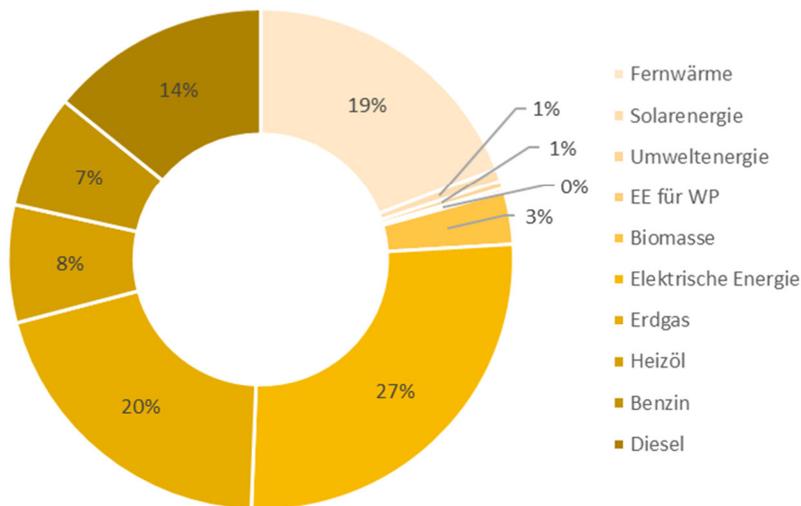


Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der Stadt Salzburg 2020, Daten: Stadt Salzburg 2022 S.14

Der Endenergieverbrauch der Landeshauptstadt im Jahr 2020 nach Energieträgern stellt sich wie in ersichtlich dar: Der größte Anteil an verbrauchter Endenergie entfiel auf elektrische Energie (27 %), Heizöl und Erdgas machten zusammen ca. 28 % aus, rund 21 % entfiel auf fossile Kraftstoffe (Benzin, Diesel). Nur etwas mehr als 5 % der verbrauchten Endenergie lässt sich den Kategorien Biomasse, Umweltenergie, Solarenergie und elektrische Energie für Wärmepumpen zurechnen. (vgl. Abbildung 20)

Im Jahr 2020 wurden rd. 39 % des gesamten Primärenergiebedarfs der Stadt Salzburg (Wärme, Strom, Mobilität) durch Energieträger gedeckt, die aus dem Ausland (v.a. Russland, Kasachstan, Lybien u.a.) bezogen. (vgl. Abbildung 21) 61 % des gesamten Primärenergieverbrauchs der Stadt Salzburg 2020 konnten im Bundesland Salzburg bereitgestellt werden.⁴⁵

Insgesamt lässt sich feststellen, dass ein Großteil der Energie, die auf Salzburger Stadtgebiet verbraucht wird, nicht in der Stadt Salzburg erzeugt wird. Würde versucht werden, den Gesamtenergiebedarf der Stadt Salzburg 2019 innerhalb ihrer Stadtgrenzen selbst zu erzeugen (rein elektrische Versorgung) wären die Erträge aus 24,9 km² PV-Freiflächenanlagen, 533 Windkraftanlagen mit einer Leistung von 3 MW oder 46 Mal das Kraftwerk Sohlstufe Lehen notwendig (vgl. Abbildung 19).

Herkunft Energieträger Primärenergiebedarf 2020

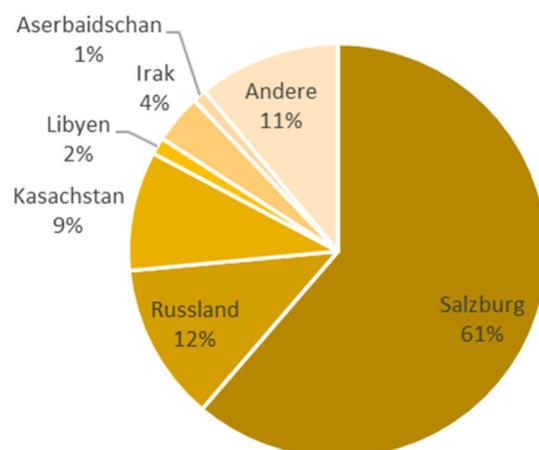


Abbildung 18: Importabhängigkeit Primärenergiebedarf, Daten: Stadt Salzburg 2022 S.17

⁴⁵ vgl. Stadt Salzburg 2022 S.17

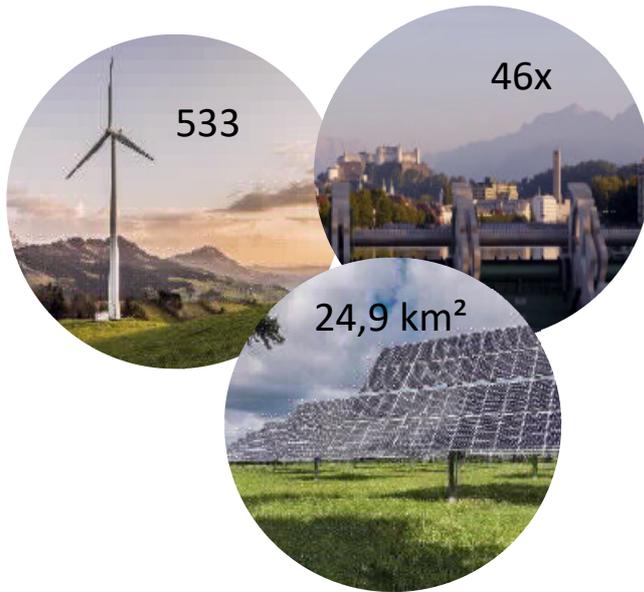


Abbildung 19: Benötigte Mengen alternativer Energieversorgungsoptionen für die Stadt Salzburg bei rein elektrischer Versorgung – Primärenergie (Bilder: Pixabay/ SalzburgAG; Daten Stadt Salzburg 2022:11/ Land Salzburg)

2.3.2 Energieverbrauch und -bedarf im Sektor Wärme

Betrachtet man den Verbrauch von Endenergie für Wärme im Stadtgebiet stellt das Erdgas mit beinahe 38% den größten Anteil dar. Netzgebundene Wärme macht mit gut 36% den zweitgrößten Anteil an verbrauchter Endenergie für Wärme im Jahr 2020 aus. 14% der Endenergie für Wärme wurde durch die Verbrennung von Heizöl gewonnen, 6,4% direkt durch elektrische Energie. Insgesamt etwa 2,5 % der verbrauchten Endenergie entfallen auf Solarenergie, Umweltenergie und elektrische Energie für Wärmepumpen. (vgl. Abbildung 20)

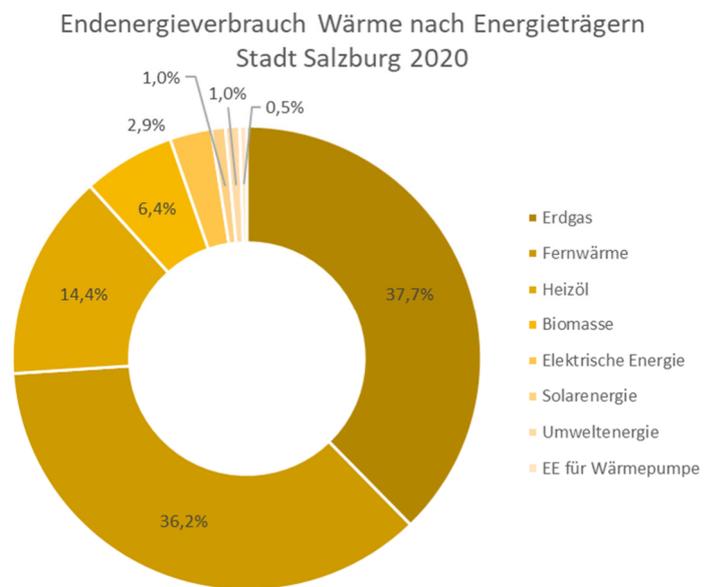


Abbildung 20: Endenergieverbrauch nach Energieträger im Bereich Wärme in der Stadt Salzburg 2019, Daten: Stadt Salzburg 2022, S.26

Die Daten aus dem Jahr 2020 zeigen, dass noch ein großer Anteil der verbrauchten Endenergie in der Stadt Salzburg für alle Sektoren aber auch im konkreten für Wärme (Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme) durch fossile Energieträger gedeckt wird. Heizöl aber auch Erdgas sowie der fossile Anteil in der bereitgestellten Wärme bilden immer noch das Rückgrat der Versorgung mit Wärmeenergie in der Stadt Salzburg.

Die Karte in Anhang 3 zeigt die Dichten des mit Öl gedeckten Wärmebedarfs in der Stadt Salzburg. Je dunkler die Flächen, desto höher ist die Deckung des dort vorhandenen Wärmebedarfs durch Heizöl.

Überlagert man diese Öldichten mit dem bestehenden Wärmenetz und der potentiellen Netzgebiete durch Verdichtung wird augenscheinlich, dass in vielen Gebieten, in denen der momentane Heizwärmebedarfs zu einem beachtlichen Teil aus Öl gedeckt wird, die Wärmeleitung weniger als 35 Meter entfernt liegt. Die Deckung des Wärmebedarfs durch Gas wird – ebenfalls betrachtet nach der Dichte der Nachfrage – in der Karte in Anhang 4 dargestellt. Hier wird offensichtlich, dass das Gas vor allem im Stadtzentrum eine wichtige Rolle bei der Deckung des Wärmebedarfes spielt. Die größten Dichten finden sich naturgemäß in jenen Stadtteilen, in denen das Gasnetz besonders gut ausgebaut ist. Auch hier zeigt eine grafische Überlagerung der Gasdichten mit dem bestehenden Wärmenetz, dass im Bereich des Netzgebietes und der angenommenen Verdichtung ein hohes Potential zum Umstieg von Gasversorgung auf netzgebundene Wärme bestehen würde. In den südwestlichen Stadtteilen ist das Fernwärmenetz kaum bis gar nicht ausgebaut, hier wird ein besonders hoher Anteil des Heizwärmebedarfs mit Gas gedeckt.

Als Grundlage für eine fundierte Energieraumplanung ist die Kenntnis über den Wärmebedarf möglichst auf Grundstücks- bzw. Gebäudeebene von besonderer Bedeutung. Bezieht man sich bei der Berechnung dieses Bedarfs auf statistische Daten muss beachtet werden, dass die Nachfrage- bzw. Verbrauchsdaten sehr stark vom individuellen Nutzer:innenverhalten abhängen. Bei einem Wechsel der Bewohner:innen muss auch davon ausgegangen werden, dass sich die Bedarfe nach Raumwärme und Warmwasser für dieses Gebäude verändern. Zu stabileren und valideren Werten kommt man daher durch eine Modellierung der Bedarfswerte. Eingang in diese Modellierung finden dabei unter anderem die Gebäudenutzung, Gebäudeabmessung (Bruttogeschoßfläche, Volumen etc.), die Qualität der Gebäudehülle (Bauperiode, Sanierungsqualität etc.), Gebäudekonditionierung (Heizungsart, Lüftung etc.) und Gebäudeenergiekennzahlen (Heizwärmebedarf etc.). In der Karte in Anhang 5 ist die mittlere Wärmebedarfsdichte für das Salzburger Stadtgebiet dargestellt.

Der Wärmebedarf (Heizung und Warmwasser) muss dabei als dynamische Komponente betrachtet werden. Einflussfaktoren auf den Wärmebedarf sind unter anderem:

- *Energetische Gebäudesanierung (Sanierungsrate von 1-2% und unterschiedlichen Sanierungsstandards)*
- *Änderung am Gebäudebestand (Neubau, Nachverdichtung)*
- *Neuansiedelung oder Abwanderung von Betrieben, Reduzierungen beim Energiebedarf in Betrieben durch Effizienzmaßnahmen, Produktionsschwankungen etc.*
- *Veränderte Nutzungsgewohnheiten*
- *Effekte des fortschreitenden Klimawandels – Verringerung des HWB (gegebenenfalls mit zusätzlichen Kühlungsbedarf)⁴⁶*

Möglichen Veränderungen des Wärmebedarfs muss auch in der Planung von Energieversorgungs-lösungen für das gesamte Stadtgebiet Rechnung getragen werden. In Gebieten, in denen in Zukunft stärkere bauliche Verdichtung stattfindet, wird der Wärmebedarf steigen und eventuell beispielsweise auch zu einer Netzauglichkeit führen. Andererseits wird sich der Wärmebedarf auf konkreten Flächen durch Sanierung und Energieeinsparung verringern. Das heißt, dass der Energiebedarf für Heizung, Warmwasser und Kühlung im betrachteten Gebiet regelmäßig evaluiert werden muss. Dies ist vor allem für die Planung netzgebundener Versorgungslösungen und Dimensionierungen von Bedeutung.

⁴⁶ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2020 S.53

2.3.3 Energieverbrauch im Sektor Strom

Der gesamte Endenergiebedarf an Strom in der Stadtgemeinde Salzburg betrug im Jahr 2019 731 GWh. Dabei kann zwischen dem Bedarf für Gewerbe und dem Bedarf für Haushalt unterschieden werden. Abbildung 21 stellt die Endenergiebedarfe im Bereich Strom von 2010 bis 2019 dar. Im Zeitverlauf lässt sich erkennen, dass das Verhältnis der beiden Verbraucher zueinander im betrachteten Zeitverlauf ähnlich geblieben ist, der Stromverbrauch insgesamt aber im betrachteten Zeitraum tendenziell sinkt. Erklärt werden kann der sinkende Stromverbrauch mit der Effizienzsteigerung bzw. energiesparender neuer Technologien. Im Vergleich zum Jahr 2018 wurde im Sektor Haushalt rund 4% weniger Strom als Endenergie verbraucht, im Sektor Gewerbe sank der Verbrauch 2019 um 12% im Vergleich zum Vorjahr.⁴⁷



Die Stromverbrauchswerte nach Gewerbe und Haushalt wurden vom Energieversorger bereitgestellt. Die Stromverbrauchswerte nach Gewerbe und Haushalt basieren auf Realverbrauchsdaten.
 Datenquellen und Aktualität: Land Salzburg (Ref. 4/04), Salzburg Netz GmbH 2020

Abbildung 21: Stromverbrauch in der Stadt Salzburg nach Sektoren 2011-2020, Quelle: Wärmeatlas, 2021

⁴⁷ Vgl. Stadt Salzburg 2022 S.17f und Wärmeatlas

Im Jahr 2018 wurde im Gebiet der Landeshauptstadt rd. 204 GWh Strom in Haushalten verbraucht. Davon entfielen 3,7 % auf die Nutzung von elektrischem Strom zur Erzeugung von Raumwärme, 11,6 % auf die Bereitstellung von Heißwasser und 3,6 % auf die Nutzung für den Betrieb von Wärmepumpen, also insgesamt rund 17 % auf die Nutzung von elektrischer Energie für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser. 83 % des Stromverbrauchs sind auf die direkte Nutzung für Kraft, Licht, EDV, IT und Kleinverbraucher zurückzuführen. (vgl. Abbildung 22)

Eine weitere Unterteilung der Daten innerhalb dieser Kategorien ist mangels Datenverfügbarkeit derzeit nicht möglich.⁴⁸

Bei der Nutzung von elektrischer Endenergie im Sektor Gewerbe kann festgestellt werden, dass ein sehr geringer Anteil, ca. 1 % des verbrauchten Stroms, auf die Nutzung zur Erzeugung von Warmwasser, zur Raumheizung oder für die Nutzung von Wärmepumpen verwendet wurde.

Stromverbrauch in Haushalten in der Stadt Salzburg 2018

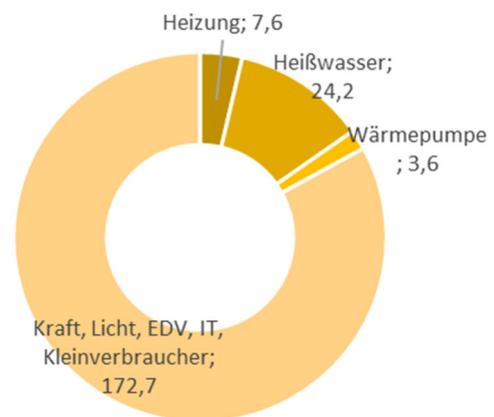
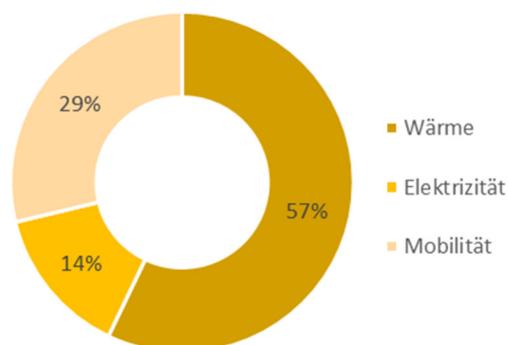


Abbildung 22: Stromverbrauch in Haushalten in der Stadt Salzburg 2018 (Eigene Darstellung, Daten: Stadt Salzburg)

2.3.4 Treibhausgasemissionen

Die Treibhausgasemissionen (CO_{2-eq}) betragen im Jahr 2020 für die Stadt Salzburg 532 Kilotonnen [kt/a] CO_{2-eq}. Der Großteil dieser Emissionen wurde mit 57 % oder 304kt CO_{2-eq} durch den Verbrauch von

CO₂ Emissionen Stadt Salzburg je Sektor 2020



Wärme verursacht. Im Bereich Mobilität wurden 153kt CO_{2-eq} - hier vor allem durch den motorisierten Individualverkehr - emittiert. (vgl. Abbildung 23). Jeder Bewohner bzw. jede Bewohnerin der Stadt Salzburg emittierte somit im Jahr 2020 im Schnitt 3,4 Tonnen CO_{2-eq}. Im Vergleich zum Jahr 2010 stellt dies eine Reduktion um -0,55 Tonnen CO_{2-eq} pro Einwohner:in dar.⁴⁹

Abbildung 23: Treibhausgasemissionen der Primärenergie (CO_{2-eq}) Stadt Salzburg nach Sektoren 2016 (Eigene Darstellung, Daten: Stadt Salzburg 2022, S.21ff)

⁴⁸ vgl. Stadt Salzburg 2018, S.34

⁴⁹ vgl. Stadt Salzburg 2022 S.21ff

Betrachtet man die Treibhausgasemissionen ($\text{CO}_2\text{-eq}$) nach Energieträgern ist festzustellen, dass im Jahr 2020 mehr als ein Viertel der Treibhausgasemissionen durch die Verbrennung von Erdgas emittiert wurden. Circa 18% der Treibhausgasemissionen 2020 wurden durch die netzgebundene Wärmeversorgung, die zu einem großen Teil im Stadtgebiet Salzburg ebenfalls noch durch fossile Energieträger gespeist wird, emittiert. Ein Anteil von zusammengerechnet ca. 12% der emittierten Treibhausgasemissionen lässt sich auf die Verbrennung von Heizöl zurückführen. (Vgl. Abbildung 24)

Treibhausgasemissionen Stadt Salzburg je Energieträger 2020

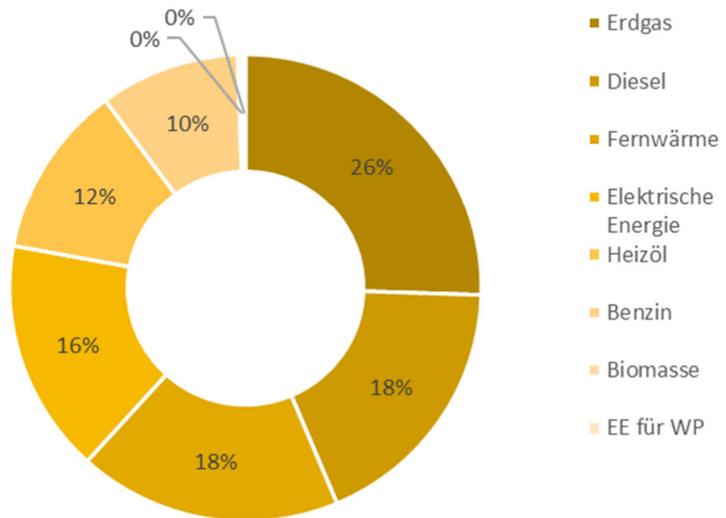


Abbildung 24: Treibhausgasemissionen je ($\text{CO}_2\text{-eq}$) je Sektor in der Stadt Salzburg 2020 (Eigene Darstellung, Daten: Stadt Salzburg 2022, S.21ff)

3 POTENZIALANALYSE

Um die in Kapitel 2 dargestellten Bedarfe abzudecken ist die Nutzung möglichst aller verfügbaren Potentiale zur Reduktion des Energiebedarfs sowie zur Bereitstellung über Erneuerbare Energiequellen notwendig. Grundlage der zielgerichteten und geplanten Nutzung ist die räumliche Identifikation der verschiedenen Potentiale. Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über das energetische Einsparungspotential durch Sanierung, über bestehende nachhaltige Energiepotenziale sowohl für die Strom- als auch die Wärmeversorgung und beleuchtet separat die Bedeutung der netzgebundenen Wärmeversorgung für die Dekarbonisierung der Wärmewende.

3.1 Einsparungspotenziale

Neben der Nutzung von erneuerbaren Energien stellen Einsparungsmaßnahmen im Energiebereich einen wichtigen Hebel zur Erreichung der Klimaziele dar. Im Hinblick auf den Sektor Wärme sind Einsparungsmaßnahmen dringend notwendig, da der aktuelle Wärmebedarf nicht durch vorhandene und noch zu erschließende erneuerbare Potentiale abgedeckt werden kann.⁵⁰

Ein Blick auf die Entwicklung des energetischen Endenergieverbrauchs bis 2030 in Österreich zeigt, dass vor allem in den Sektoren Verkehr und Haushalt bis 2030 Rückgänge im Endenergieverbrauch erwartet werden können. Dies liegt im Bereich Verkehr in der Effizienzsteigerung sowie in der zunehmenden Verbreitung von Elektro- und Hybridfahrzeugen begründet, im Sektor Haushalte ist der prognostizierte Rückgang auf höhere Baustandards von Neubauten und thermische Sanierung von Bestandsbauten zurückzuführen. Der Rückgang an benötigter Energie pro Jahr wird bis 2030 auf 1,4 % bzw. 1,9 % angenommen. Der Stromverbrauch wird im Sektor der privaten Haushalte bis 2030 als konstant angenommen. Hinsichtlich der prognostizierten benötigten Energiemengen wird für die Bereiche Landwirtschaft, Dienstleistungen und Industrie bis 2030 ein Zuwachs - pro Jahr etwa 2,8% - erwartet, der auf das angenommene Wirtschaftswachstum zurückzuführen ist.⁵¹ Dadurch ist davon auszugehen, dass es bis 2030 zu einem weiteren Anstieg der benötigten Endenergie kommt. Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Energieeinsparung sind daher unbedingt notwendig.

3.1.1 Potentiale durch Sanierung

Die Erhöhung des Sanierungsanteils wird seit vielen Jahren als wichtiges Ziel erachtet und politisch v.a. auf Bundes- und Landesebene durch hohe Förderungen forciert. Die angestrebten 3 % Sanierungsrate konnten trotz dieser Anstrengungen nicht erreicht werden. Den Gemeinden fehlen – abgesehen von denkbaren zusätzlichen Fördermitteln – konkrete Instrumente, um zu einer Erhöhung der Sanierungsrate beizutragen. Insgesamt ist eine relevante Steigerung der Sanierungsrate selbst im Falle des Einsatzes zusätzlicher Fördermittel als unrealistisch einzustufen. Aus diesem Grund wird die durch die Sanierung erreichbare Einsparung als externe, gegebene Konstante betrachtet und in der Analyse ausschließlich das theoretische Potenzial betrachtet.

⁵⁰ vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2020 S.16

⁵¹ vgl. Baumann et al.2016:19

Betreffend der entstehenden Potenziale durch umfassende Sanierungen wurde im Projekt GEL S/E/P ein differenzierter Ansatz erarbeitet, der realistische Einsparungspotenziale in Abhängigkeit des jeweiligen Gebäudes zugrunde gelegt. Die darin berücksichtigten empirischen Daten zeigen, dass die oftmals dargestellten theoretischen Einsparungen gemäß Energieausweis in der Praxis nicht erreicht werden können. Hintergrund ist eine deutliche Überschätzung des Energiebedarfs von Gebäuden schlechterer Energieeffizienzklassen bei gleichzeitiger Überschätzung der durch eine Sanierung erzielbaren Einsparungspotenziale. In der Stadt Salzburg besteht nach diesem Ansatz gerechnet durch die Ertüchtigung des aktuell unsanierten Gebäudebestandes insgesamt in etwa ein Einsparungspotential von 4% pro Jahr im Vergleich zum bestehenden Gesamtwärmebedarf.⁵² Dieses Potenzial ist jedoch nicht nur im Hinblick auf den Realisierungszeitraum offen. Aufgrund der aktuellen Situation am Immobilienmarkt ist in den letzten Jahren eine starke Tendenz zum nachverdichteten Neubau anstelle von Bestandssanierungen zu beobachten. Da gerade verdichteter Neubau insgesamt eine höhere Effizienz aufweist, als der sanierte Altbau, wird auf diese Weise im Verhältnis zum Wohnraum eine größere Energieeinsparung realisiert. Gleichzeitig entsteht durch den zusätzlichen Wohnraum ein Rebound-Effekt, sodass in Summe nur wenig oder geringe Reduktionen entstehen. Nicht mit einbezogen sind in dieser Betrachtung die durch die Neuerrichtung entstehenden Emissionen aus der Produktion (Graue Energie). Einsparung ist der erste und wichtigste Bereich im Kontext von Klimaschutzbemühungen und Maßnahmen zur Forcierung und Optimierung der Sanierungsaktivitäten in der Stadt ein Schlüsselement der Energieplanung. Die notwendige, weitere Reduktion des Energiebedarfs im Bereich der Wärme ist nur erreichbar, wenn die Effizienz noch stärker in den Fokus rückt und auch mit der Planung aktiv verfolgt wird. Integrierte Sanierungsplanung und die Forcierung von Nachverdichtung haben im Rahmen der städtischen Handlungskompetenz das Potenzial einen wichtigen Beitrag zu leisten.

3.2 Potenziale erneuerbare Wärmeversorgung

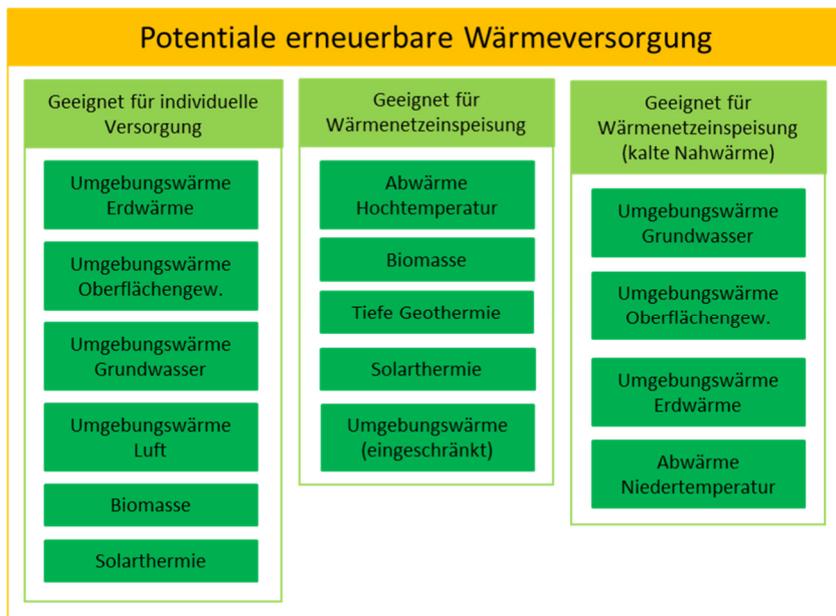


Abbildung 25: Potentiale erneuerbarer Wärmeversorgung nach Verwendungsoptionen (eigene Darstellung)

⁵² Berechnungen WÄRMEatlas

Für die Deckung der Bedarfe der Bereiche Raumwärme und Warmwasser steht eine Vielzahl von erneuerbaren Potentialen zur Verfügung. Sie sind teilweise räumlich gebunden und somit nicht überall verfügbar bzw. beliebig transportierbar (z.B. Umgebungswärme, Abwärme...). Zusätzlich zur räumlichen Komponente kann auch die zeitliche Verfügbarkeit unterschiedlich sein (z.B. Solarthermie, Abwärme).

Besondere Bedeutung kommt somit der Errichtung von Wärmenetzen zu, die es möglich machen, mehrere Wärmequellen zu nutzen und flexibel einzubinden. Hier kann zusätzlich in konventionelle Wärmenetzen mit höheren Temperaturen und in „kalte“ Wärmenetzen unterschieden werden. Auf die Bedeutung von Wärmenetzen wird im Abschnitt 3.3 näher eingegangen. Abbildung 25 stellt unterschiedliche erneuerbare Potentiale und ihren möglichen Einsatz dar. Im folgenden Abschnitt werden die Potentiale jeweils kurz erklärt und ihre Relevanz für die Deckung des Energiebedarfs in der Stadt Salzburg dargestellt.

3.2.1 Solarthermie

Solarenergie ist sowohl für die Wärme- (Solarthermie) als auch für die Stromproduktion (Photovoltaik) nutzbar und hat das Potenzial, einen wesentlichen Teil des Energiebedarfs zu decken. Solarthermie – und insbesondere solare Großanlagen - weisen eine hohe Wirtschaftlichkeit auf.⁵³ Unter solare Großanlagen fallen sowohl Freiflächenanlagen als auch Dachflächenanlagen, wobei Dachflächen größer als 300 m² als Großanlage für Solarthermie aus einer wirtschaftlichen Perspektive als Untergrenze gesehen werden müssen. Relevante Parameter wie Statik, Energiebedarf des Gebäudes und der Umgebung sowie die Möglichkeit zur Einspeisung in ein Wärmenetz müssen im jeweiligen Anwendungsfall einzeln analysiert werden. Als Beispiel für eine (das Wärmenetz ergänzende) Solarthermieanlage in der Stadt Salzburg kann jene auf den Dachflächen von Wohnhäusern im Stadtwerk Lehen genannt werden. (vgl. Kapitel 2)

Allerdings ist anzumerken, dass durch die preisliche Entwicklung der letzten Jahre und aufgrund diverser konstruktiver Vorteile (Statik der Dächer, Einfachheit der Montage, Wartungsintensität, Überschusseinspeisung etc.) die Photovoltaiknutzung auf Dächern den Einsatz von Solarthermie zunehmend ablöst. Auch auf Freiflächen besteht ein Nutzungskonflikt zwischen Solarthermie- und Photovoltaiknutzung. Insgesamt erscheinen die Vorteile der Solarthermie vor allem bei Großanlagen in industriellen Prozessen und bei Kühlbedarf zu bestehen. Großanlagen für die FW-Einspeisung sind denkbar, werden von Seiten der Salzburg AG unter den aktuellen Bedingungen jedoch trotz des historisch umfassendsten Förderprogramms Seitens Klima- und Energiefonds (2021) als wirtschaftlich nicht attraktiv erachtet. Wichtigste hoheitliche Unterstützung für solarthermische Anlagen ist neben den Förderungen die Ermöglichung der Nutzung entsprechender Flächen.

Das Salzburger Raumordnungsgesetz eröffnet seit der Novellierung 2013 die Möglichkeit, nicht verbaute Flächen für die Solarthermie- oder Photovoltaiknutzung durch Widmung zu kennzeichnen und für diese Nutzung zu sichern.⁵⁴ Für die Errichtung von Solaranlagen über 200m² Kollektorflächen auf Freiflächen ist eine Festlegung durch die örtliche Raumplanung, d.h. eine Widmung der Fläche als

⁵³ vgl. Sam 2011 S.77

⁵⁴ vgl. §36 Abs.1 Salzburger ROG 2009 i.d.g.F.

„Grünland – Solaranlage - notwendig. Die Stadtplanung hat somit, als zuständige Behörde für die örtliche Raumordnung, die Möglichkeit als geeignet identifizierte Flächen durch die Flächenwidmungsplanung festzulegen.

3.2.2 Abwärme

Abwärmequellen in Industrie, Gewerbe und im Dienstleistungssektor bergen ein bedeutendes Potential für die nachhaltige Nutzung von Energie. Da Abwärme kostenlos und ohne weiteren Ressourcenverbrauch bei gleichzeitig verhältnismäßig hohem Temperaturniveau anfällt, gilt sie neben der Solarenergie als prioritäre Wärmequelle. Wo Abwärme nicht innerbetrieblich genutzt werden kann besteht die Möglichkeit die Wärme in ein Netz einzuspeisen oder ein Netz, basierend auf der Abwärmequelle, aufzubauen. Grundlage dafür ist generell die Bereitschaft des Betriebs zur Kooperation. Abwärmequellen können nach den folgenden Kriterien differenziert werden: Art, Temperaturniveau und zeitliche Dimension der Wärmeabgabe, Lage (relativ zum Kunden oder Netz), Eigentümerstruktur des Unternehmens etc. Unterschieden nach dem Temperaturniveau der Abwärme lassen sich unterschiedliche Nutzungen realisieren:

- Nieder- und mittelkalorische Abwärmequellen mit Großwärmepumpe (JAZ >4) oder mittels kalten Nahwärmenetzen mit dezentralen Wärmepumpen
- Hochkalorische Quellen mit direkter Einspeisung ins Wärmenetz

Erzeuger von Abwärme können unter anderem Industriebetriebe, Betriebe aus Handel, Dienstleistung und Gewerbe, aber auch z.B. Rechenzentren sein. Aber auch die Abwärme von thermischen Abfallwertungsanlagen, Biogas- bzw. KWK-Anlagen, Power-to-Gas/Heat/Liquid-Anlagen bzw. die Abwärmegewinnung aus Abwasser bergen Möglichkeiten zur Nutzung von Restwärme. Bei der Errichtung von unterirdischen Bauwerken (z.B. U-Bahntunnel) ist ebenfalls die Nutzung der Tunnelabluft oder auch die Bauteilaktivierung zur Energiegewinnung möglich.⁵⁵

3.2.2.1 Industrielle und gewerbliche Abwärme

Industrielle Potenziale für die Einspeisung in die netzgebundene Wärmeversorgung wurden im Zuge der Studie „Abwärmepotenziale im Zentralraum Hallein-Salzburg“ erhoben und energetisch sowie wirtschaftlich bewertet. Elf Standorte im Zentralraum wurden detaillierter untersucht.⁵⁶ Für die Standorte „Kaindl“, „AustroCell“ (ehemals „Schweighofer Fiber GmbH“), „Leube GmbH“ konnten Potentiale identifiziert werden, die für die Einspeisung in das Fernwärmenetz der Salzburg AG geeignet sind. An den Standorten der Firma Kaindl und der Fa. AustroCell wird bereits Abwärme für das Fernwärmenetz gewonnen. Die Karte in Anhang 6 und die dazugehörige Liste gibt eine Übersicht über diese und weitere Potentialstandorte für Abwärme im Stadtgebiet.

3.2.2.2 Rechenzentren

Einen speziellen Fall innerhalb der betrieblichen Abwärme stellt die Abwärme von Rechenzentren dar. In den letzten Jahren ist der Stromverbrauch durch die Verarbeitung steigender Datenmengen in Rechenzentren kontinuierlich gestiegen. Es ist auch in Zukunft davon auszugehen, dass die zu verarbeitende Datenmenge jährlich um 50 % steigen wird, wodurch auch der Stromverbrauch steigen wird.⁵⁷

⁵⁵ vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2020 S.44ff.

⁵⁶ vgl. Berger et al. 2015 S.13

⁵⁷ vgl. Energieinstitut der Wirtschaft und Industriewissenschaftliches Institut 2013 S.56

In diesen Rechenzentren entstehen durch die benötigte Kühlung große Mengen an Abwärme bei ca. 40° C. Durch den Einsatz von Wärmepumpen kann die Temperatur zusätzlich angehoben werden und somit sowohl in ein Niedertemperatur- oder konventionelles Wärmenetz eingespeist werden.⁵⁸

In der Stadt ist das Rechenzentrum der Fa. Conova bekannt, welches eventuell Potenzial zur Abwärmenutzung bietet. Dieses Potenzial sollte gerade im Kontext von baulichen Entwicklungen in der Nachbarschaft berücksichtigt werden. Durch die voranschreitende Digitalisierung ist anzunehmen, dass Rechenzentren aber in Zahl und Größe zunehmen. Aus diesem Grund sollte bei entsprechenden Entwicklungen im konkreten Fall die Möglichkeit einer Abwärmenutzung geprüft werden.

3.2.2.3 Kanalabwärme

Die Behandlung von Abwasser kann in mehrerlei Hinsicht als Abwärmequelle genutzt werden. So sind beispielsweise Kläranlagen mitunter eine der größten kommunalen Energieverbraucher, da die Aufbereitungsprozesse große Mengen Energie verbrauchen. Bei den diversen Reinigungsschritten entstehende Energie kann als Abwärmequelle verwendet werden. Zudem sind im Abwasser mehrere Energieressourcen vorhanden, die genützt werden können.⁵⁹ Beispielsweise kann durch anaerobe Stabilisierung Klär- oder Biogas gewonnen werden, das wiederum in KWK-Anlagen angewendet, in Strom und Wärme umgewandelt werden kann. Aber auch die Temperatur des Abwassers, welches die Abwasserreinigungsanlage erreicht oder das gereinigte Abwasser können thermisch genutzt werden. Da im Abwasser die Wärmenergie von Brauchwasser zum Baden, Kochen, Spülen aber auch von Produktionsprozessen steckt bewegt sich die Abwassertemperatur im Jahresverlauf zwischen 10° C und 20° C. Abwasser weist somit im Vergleich zu Quellen der Umgebungswärme meist konstantere und höhere Temperaturen auf und eignet sich somit zum effizienten Betrieb von Wärmepumpen. Die Wärmenahme ist dabei nicht auf den Standort der Abwasserreinigungsanlage beschränkt, sondern kann entlang des Kanalnetzes oder auch direkt in Gebäuden erfolgen. Erfolgt die Wärmeentnahme im Gebäude, vor der Einleitung in die Kanalisation ist davon auszugehen, dass für eine wirtschaftliche Nutzung die Abwassermenge pro Tag etwa 8.000 bis 10.000 Liter betragen muss. Dies entspricht in etwa einem durchschnittlichen täglichen Verbrauch von 60-80 Personen. Wird die Abwärme im Kanal entzogen, wird dies mit entsprechend angepassten Wärmetauscherelementen bewerkstelligt, die direkt ins Kanalrohr verlegt werden. Aufgrund jahreszeitlich eventuell schwankender Temperaturen ist hier allerdings ein zusätzliches Heiz- bzw. Kühlsystem notwendig, um beispielsweise Fäulnisprozesse durch zu hohe Temperaturen zu vermeiden. Das Abwasseraufkommen nach dem Reinigungsprozess d.h. am Standort der Abwasserreinigungsanlage ist meist hoch und konstanter. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich potentielle Wärmeabnehmer:innen in räumlicher Nähe zur Kläranlage befinden müssen, um mit der in ein Wärmenetz eingespeisten Energie versorgt werden zu können. Wird ein kaltes Wärmenetz installiert, sind weitere Distanzen zwischen Abwasserreinigungsanlage und zu versorgenden Gebäuden möglich.⁶⁰

Im Stadtgebiet von Salzburg befindet sich keine Abwasserreinigungsanlage, die direkt am Standort als Abwärmequelle verwendet werden könnte. Die Abwässer aus der Stadt Salzburg werden in den Umweltschutzanlagen Siggerwiesen, im Gemeindegebiet von Bergheim, gereinigt. Insgesamt werden in dieser Abwasserreinigungsanlage ca. 40 % der im Land Salzburg anfallenden Abwässer gereinigt. Die

⁵⁸ vgl. Forschungsverbund Nachhaltige Rechenzentren Baden-Württemberg 2020 S.34

⁵⁹ vgl. Energie aus Abwasser 2012:2

⁶⁰ vgl. Energie aus Abwasser 2012 S.3

Abwassermengen in dieser Anlage sind seit 1997 in etwa gleichgeblieben, die Abwassermengen im Jahresverlauf sind parallel zur Niederschlagsmenge zu sehen mit einem Maximum im Juni.⁶¹ Bislang liegen keine genauen Daten zur Eignung des Abwassers im Zentralraum Salzburg für eine thermische Nutzung vor, eine thermische Nutzung der Abwässer aus der Stadt Salzburg wäre somit zu prüfen. Eine umfassende Untersuchung im Stadtgebiet ermöglicht eine exakte Quantifizierung und Lokalisierung von Kanalabwärmepotenzialen und wird angeregt, um diese hochwertige Wärmequelle strukturiert nutzen zu können.

3.2.3 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie bezeichnet die Nutzung von Energie aus dem Erdreich in einer Tiefe von über 1.000 Metern und Temperaturen über 60° Celsius. Der Bereich zwischen 400m und 1000m – und Temperaturen über 20° C - kann als mitteltiefe Geothermie bezeichnet werden. Erdwärme kann, je nach Bohrtiefe und Nutzungsform, für Wärmegewinnung und/oder Stromproduktion verwendet werden.⁶²

Im benachbarten Bayern wird seit dem Jahr 2014 ein Tiefengeothermie-Projekt verfolgt, das unter anderem Wärme für die Einspeisung in das Fernwärmenetz der Salzburg AG liefern soll. Die Geothermie Rupertiwinkel GmbH zielt auf die Erschließung des geothermischen Potentials im Bereich zwischen der Salzach und dem Waginger See, im konkreten Projekt auf die Errichtung eines Geothermiekraftwerks in Kirchanschöring ab. In Bezug auf das geothermische Potenzial wäre eine Anlage in einer Leistung von 100MW und einem Ertrag von bis zu 300 GWh/a und damit in etwa der Hälfte der winterlich notwendigen Spitzenleistung realisierbar⁶³. Ende des Jahres 2020 wurde, nach Fertigstellung des Bohrplatzes, mit der ersten von vier Bohrungen begonnen.⁶⁴ Allerdings wurde in einer Presseaussendung von Juli 2021 verlautbart, dass nach den ersten Bohr- und Testarbeiten festgestellt wurde, dass die Bohrungen nicht die Erwartungen erfüllen und somit das Geothermiekraftwerk nicht in der ursprünglich geplanten Form in Betrieb genommen werden kann.⁶⁵ Über die weitere Vorgehensweise ist seit diesem Zeitpunkt nichts bekannt.

Dennoch sollten weiterführend entsprechend Anstrengungen des Bundeslandes Salzburg sowie der Gemeinden im benachbarten Bayern zur Unterstützung dieses und ähnlicher Projekte im Sinne der Dekarbonisierung der netzgebundenen Wärmeversorgung in der Stadt Salzburg unterstützt werden.

3.2.4 Biomasse

Biomasse kann grundlegend auch als gespeicherte Sonnenenergie bzw. photosynthetisch fixierte Energie in organischen Stoffen betrachtet werden. Diese Fülle an Materialien kann anhand unterschiedlicher Attribute kategorisiert werden.⁶⁶ Biomassepotentiale lassen sie unter anderem in nachwachsende Rohstoffe, organische Abfälle, Klärgas und Biogas unterscheiden.⁶⁷

⁶¹ vgl. Land Salzburg 2017 S.54

⁶² vgl. Bayrisches Landesamt für Umwelt 2016 S.2f.

⁶³ Information von Ref. 4/04 am 18.5.2020

⁶⁴ vgl. Geothermie Rupertiwinkel 2020, o.S.

⁶⁵ vgl. Geothermie Rupertiwinkel 2021, o.S.

⁶⁶ vgl. Jenssen 2010 S.16

⁶⁷ vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2020 S.39

Die Nutzung von Biomasse zur Energieerzeugung hat prinzipiell den Vorteil der Standortunabhängigkeit zwischen dem Ort der Erwirtschaftung und der Nutzung. Sowohl historisch – Nutzung von Biomasse gilt als eine der frühesten Formen der Energiebereitstellung - als auch aktuell gesehen kommt der Biomasse in der Wärme- und Energieversorgung eine große Rolle zu. So ist sie in eine Vielzahl an nicht-industrialisierten Ländern nach wie vor die vorrangige Energiequelle.⁶⁸ Aber auch in den industrialisierten Ländern hat in den letzten Jahren die Nutzung von Bioenergie stark zugenommen. In Österreich stieg der Bruttoinlandsverbrauch an Bioenergie zwischen 2005 und 2012 um 64% von 159PJ auf 275PJ pro Jahr.⁶⁹

Die unterschiedlichen Biomassepotentiale können wie folgt unterschieden werden:



Abbildung 26: Biomassepotentiale, eigene Darstellung

Biomasse in Form nachwachsender Rohstoffe umfasst Holz aus der Forstwirtschaft aber auch Energiepflanzen aus der Landwirtschaft sowie jegliche Reststoffe wie Altholz, Sägerest- und Industrierestholz, Reststroh, landwirtschaftliche Rückstände etc. Organische Abfälle aus Haushalten, Industrie und Landwirtschaft stellen ebenfalls eine nutzbare Quelle dar. Klärgas oder Deponiegas kann im Fall des Vorhandenseins einer Kläranlage oder einer Deponie zum Betrieb von KWK-Anlagen vor Ort genutzt werden. Biogas kann ebenfalls zur Erzeugung von Strom und Wärme durch KWK verwendet werden.⁷⁰

In der Stadt Salzburg ist Biomassegewinnung sowohl in der Forstwirtschaft als auch in der Landwirtschaft aufgrund der begrenzten Fläche nur in untergeordnetem Ausmaß möglich. Etwa 1100 Hektar des Stadtgebietes sind bewaldet, wovon ein Großteil strengen umweltschutzrechtlichen Bestimmungen unterliegt.⁷¹ Von den ca. 3790 Hektar an Flächen, welche als Grünland gewidmet sind, steht nur ein Teil für die landwirtschaftliche Produktion zur Verfügung. Auf diesen wiederum ergibt sich zusätzlich der Nutzungskonflikt zwischen Nahrungsmittelerzeugung und dem Anbau von Energiepflanzen. Es ist also davon auszugehen, dass im Stadtgebiet kaum Potential zur Biomassegewinnung – vor allem im Hinblick auf die benötigten Energiemengen für Wärme und Strom in der Stadt – zur Verfügung stehen. (vgl. Tabelle 2)

⁶⁸ vgl. Zichy et al 2011 S.7

⁶⁹ vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie 2013 S.10

⁷⁰ vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2020 S.39

⁷¹ vgl. Stadt Salzburg o.J., o.S.

Tabelle 2: Forstliche Biomasse (Quelle: WÄRMEatlas)

| | Gemeinde | Biomasse-Regionen | Land Salzburg |
|--|-----------------|--------------------------|----------------------|
| Holzvorrat des landesweiten Durchschnitts (Vorratsfestmeter pro Einwohner) | 0,1 Vfm/EW | 0,4 Vfm/EW | 5,2 Vfm/EW |
| Jährlichen Zuwachs (nur energetisch genutzter Anteil; in Erntefestmeter) | 2.268 Efm | 26.680 Efm | 812.094 Efm |
| Energetisches Potenzial des jährlichen Zuwachses (nur energetisch genutzter Anteil) | 4.600 MWh/a | 54.106 MWh/a | 1.646.926 MWh/a |
| Energetisches Potenzial Sägerestholz | 70.980 MWh/a | 105.676 MWh/a | 837.564 MWh/a |
| <p>Der Holzvorrat basiert auf Orthofotoanalysen. Der jährliche Zuwachs an energetisch nutzbarer Biomasse basiert auf den Waldflächen und mittleren Annahmen zu Zuwächsen, nutzbaren Flächen, energetisch nutzbarem Anteil und sonstigem Holzaufkommen. Das Potenzial aus Sägenebenprodukten beruht auf Einschnittmengen der Sägewerke und dabei anfallenden Sägenebenprodukten. Die Biomasseregionen umfassen jeweils mehrere Gemeinden innerhalb eines Bezirks.</p> <p>Datenquellen und Aktualität: Holzvorrat: Land Salzburg (SAGIS) 2014/2015; Waldflächen: Land Salzburg (SAGIS) 2012; Zuwächse und Faktoren zur Nutzung: Land Salzburg (Ref. 4/02, Ref. 4/04) 2021; Sägenebenprodukte: Land Salzburg (Ref. 4/04) 2020; Biomasseregionen: Land Salzburg (Ref. 4/04) 2021</p> | | | |

Auf das Bundesland gerechnet ergibt sich hier ein anderes Bild. 52,5% der Fläche des Bundeslandes Salzburg sind bewaldet mit einem Holzvorrat von 346 Vorratsfestmeter pro Hektar. Betrachtet man die Verfügbarkeit energetisch nutzbarer forstlicher Biomasse zeigt sich, dass Österreich 2020 etwa 500.000 Tonnen Pellets exportiert hat (netto).⁷² Vor allem für die Nutzung in hocheffizienten KWK-Anlagen ist forstliche Biomasse daher auch in der Stadt Salzburg ein wichtiges erneuerbares Potential. Wichtigste Anwendungsfälle sind in priorisierender Reihenfolge 1) die Einspeisung in (erneuerbare) Wärmenetze, 2) die Nutzung in Industrie und Gewerbe sowie 3) wo keine anderen Optionen bestehen im Altbau. Hinsichtlich der Schadstoffbelastung lässt sich feststellen, dass diese im Bereich der Wärmeversorgung primär durch Sekundärheizsysteme entstehen, wobei Pelletsheizungen im Vergleich zu älteren Holzheizungen durch ihre saubere Verbrennung wenig Probleme bereiten. Moderne Biomasseheizungen werden von Seiten des Amtes der Salzburger Landesregierung als gänzlich unbedenklich für den Emissionsschutz erachtet.⁷³

3.2.5 Umgebungswärme

Unter Umgebungswärme wird die in stehenden oder fließenden Oberflächengewässern, Grundwasserkörpern, im oberflächennahen Erdreich und in der Luft enthaltene thermische Energie verstanden. Aus Sicht der Energietechnik handelt es sich dabei um erneuerbare, regenerative Energieformen. Die vorhandene Wärme ist dabei nicht direkt für Beheizung und Warmwasser nutzbar, was die Anhebung des Temperaturniveaus über Wärmepumpen notwendig macht.⁷⁴ In den folgenden Abschnitten wird

⁷² Österreichischer Biomasse-Verband 2021, S.34

⁷³ Abstimmung Amt der Salzburger Landesregierung, Ref. 05/02 (Immissionsschutz; Kranabatter) und 05/03 (Chemie und Umwelttechnik; Mandl, Fölsche-Trummer) am 26.3.2019

⁷⁴ vgl. Kaltschmitt et al. 2020 S.685

auf unterschiedliche Technologien zur Nutzung der Umgebungswärme eingegangen sowie die Potentiale dargestellt.

3.2.5.1 Oberflächennahe Geothermie

Eine Möglichkeit zur Nutzung von Umgebungswärme ist die Nutzung der im Untergrund vorhandenen Temperatur. Im Bereich von bis zu 400 Metern Tiefe spricht man dabei von oberflächennaher Geothermie. In mitteleuropäischen Regionen ist aufgrund der Temperaturen die thermische Nutzung sowohl für Heizung als auch für Kühlung möglich.⁷⁵

Hinsichtlich der Methode lassen sich im Bereich der oberflächennahen Geothermie grundlegend zwei Technologien unterscheiden. In beiden Fällen wird diese eingesetzt um (im Falle der Beheizung) aus den relativ niedrigen Temperaturen aus dem Erdreich unter dem zusätzlichen Einsatz von Energie (Strom) für die Raumheizung nutzbares Wasser oder Brauchwasser zu erhitzen.⁷⁶ Bei Erdwärmesonden oder –Kollektoren entsteht zusätzlich der Vorteil, dass eine Regeneration der Sonden möglich ist, da während der Kühlsaison Kälte entzogen wird und somit die Bodentemperatur im Umkreis der Sonde wieder ansteigt.⁷⁷

Erdwärmekollektoren sind Systeme, die die Erdwärme in der Fläche aufnehmen. Dazu werden Kunststoffrohre, durch die ein Wärmeträgermittel fließt, flächig in etwa 1,2 m -1,5 m Tiefe verlegt. Erdwärmesonden werden hingegen vertikal zwischen 40 und 100 Meter tief in den Boden gebohrt. Hier gelangt ebenfalls ein Wärmeträgermittel zum Einsatz, welches die Temperatur aus dem umgebenden Erdreich aufnimmt und zur Wärmepumpe transportiert. Wärmepumpen, die Flächenkollektoren oder Erdsonden als Wärmequelle- und senke nutzen, erreichen einen Wirkungsgrad, der je nach Gebäudetyp um 25 bis 35% über jenem von Luftwärmepumpen liegt.⁷⁸ Erdsonden bringen den Vorteil mit, dass Überschusswärme im Sommer bei gleichzeitiger Nutzung einer Kühlfunktion im Erdreich auch für längere Zeit zwischengespeichert werden kann und sind je nach Auslegung von der Effizienz noch ein wenig höher einzuschätzen als Flächenkollektoren.

Die Eignung des Untergrunds zur thermischen Nutzung an einem konkreten Standort hängt von mehreren Faktoren ab und kann auch durch geologische oder rechtliche Rahmenbedingungen beeinflusst sein. Dies ist jeweils im individuellen Fall zu prüfen. Das generelle Erdwärmepotential in der Stadt Salzburg ist in der Karte in Anhang 7 dargestellt. Die farbigen Flächen zeigen dabei das grundsätzliche technische Eignungsgebiet für die Nutzung der Erdwärme über Kollektoren oder mittels Sonden. Die Farbgebung gibt Auskunft über etwaige andere Sachverhalte, die einer Nutzung entgegenstehen könnten. Dies können für den Bereich der oberflächennahen Geothermie etwa Wasserschongebiete, Altlastenstandorte, naturschutzrechtliche Thematiken, bauliche Schutzgebiete (UNESCO etc.) oder Naturgefahrenzonen sein. Die vollständige Auflistung aller einbezogenen potentiellen Restriktionslayer ist in Anhang 8 dargestellt. Auf den grün eingefärbten Flächen sind somit nach Einbeziehung der Restriktionslayer keine Einschränkungen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie gegeben. Für die Nutzung auf gelb dargestellten Flächen ist eine genauere Prüfung notwendig. In magentafarbenen Bereichen ist die Nutzung ausgeschlossen. Für das Gebiet der Stadt Salzburg lässt sich feststellen, dass in den überwiegenden Bereichen, die für die individuelle Versorgung vorgesehen sind (d.h. wenn diese nicht

⁷⁵ vgl. Bayrisches Landesamt für Umwelt 2013 S.1f.

⁷⁶ vgl. Bayrisches Landesamt für Umwelt 2013 S.4f.

⁷⁷ FÖGES 2011 S.9

⁷⁸ vgl. GEL S/E/P D4.2, S.50

im Wärmenetzgebiet liegen) das Erdwärmepotential über Kollektoren und Erdwärmesonden ohne Einschränkung genutzt werden kann. Für die Beurteilung des Potentials auf einzelnen Grundstücken können (im Wärmeatlas oder im Rahmen einer Energieraumanalyse) die das Grundstück betreffenden Restriktionslayer einzeln ausgegeben und die betreffenden Restriktionen identifiziert werden um eine Einzelfallprüfung zu veranlassen.

3.2.5.2 Grundwasser

Ist ein Grundwasserkörper vorhanden, kann auch dieser prinzipiell für die Gewinnung von Wärme herangezogen werden. Dazu wird dem Grundwasser an einem Standort an zwei verschiedenen Stellen zuerst Wasser entzogen und an einer anderen Stelle dieses wieder in den Grundwasserkörper rückgeführt. Zwischengeschaltet ist ein Wärmetauscher, der dem Grundwasser Wärme entzieht. Dieses System benötigt in weiterer Folge wiederum eine Wärmepumpe, mit der unter Einsatz zusätzlicher Energie Wasser erhitzt wird, damit es in weiterer Folge die entsprechende Temperatur für Heiz- oder Brauchwasser erreicht.⁷⁹ Erdgekoppelte Wärmepumpensysteme sowie Grundwasserwärmepumpen haben zusätzlich den Vorteil, dass das Erdreich auch für passive Kühlung des Gebäudes über das Wärmeverteilsystem eingesetzt werden kann. Über das Wärmeverteilsystem im Gebäude wird dabei die überschüssige Raumwärme aufgenommen und über einen Wärmetauscher in den Untergrund abgegeben. Jene Bereiche, in denen eine Grundwassernutzung in der Stadt Salzburg möglich ist, sind in der Karte in Anhang 9 dargestellt. Analog zur Darstellung der Erdwärme ist auch die Nutzung des Grundwassers in einer Ampelkarte dargestellt. Hier beschränkt sich die eingefärbte Fläche allerdings auf jene Bereiche, in denen ein ausreichender Grundwasserkörper vorhanden ist. Für die Identifikation der Restriktionen wurden ebenfalls die Kriterien aus Anhang 8 verwendet und die Flächen in der Karte entsprechend dargestellt. Hinsichtlich der Grundwassernutzung kann für die Stadt Salzburg festgestellt werden, dass für diese vor allem im Westen und Osten des Stadtgebiets in vielen Bereichen keine Einschränkung vorliegen. Im den südlichen und nördlichen Bereichen der Stadt Salzburg finden sich viele Flächen, die eine genaueren Betrachtung der vorliegenden Restriktionen erfordern. Diese Restriktionsgründe können im Wärmeatlas oder über eine Energieraumanalyse für das Grundstück ausgegeben werden.

3.2.5.3 Oberflächengewässer

Oberflächengewässer wie Flüsse und Seen bergen ebenfalls Potential zur thermischen Nutzung. Da Wasser eine hohe Wärmekapazität besitzt, kann Wärme sehr effizient und über längere Zeit gespeichert werden. Im Vergleich zu Luft verändert Wasser seine Temperatur nur langsam. Somit kann Wasser aus Fließ- oder stehenden Gewässern für Kühlung und Heizung in Betracht gezogen werden. Trotz niedriger Temperaturen kann durch den Einsatz einer Wärmepumpe eine entsprechende Temperatur für Heizzwecke erreicht werden.⁸⁰ In der Stadt Salzburg ist das Potential zur thermischen Nutzung von Oberflächengewässern in Abbildung 27 dargestellt. Etwaige Einschränkungen durch bereits bestehende Wassernutzungsrechte oder andere rechtliche Materien sowie die konkrete technische Machbarkeit muss jedoch jeweils im Einzelfall geprüft werden.

⁷⁹ vgl. Bayrisches Landesamt für Umwelt 2013 S.6

⁸⁰ vgl. Gaudard et al. 2017 S.40f.

Folgende Oberflächengewässer im Gemeindegebiet können für die thermische Nutzung aufgrund ihrer Temperatur bzw. der Durchflussmenge in Betracht gezogen werden:

Tabelle 3: Thermisch nutzbare Oberflächengewässer (Quelle: WÄRMEatlas)

| Gewässer | Jährliche Median-Temperatur [°C] | Wasserdurchfluss [m³/s] |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------|
| Almhauptkanal | 8,7 | 5 |
| Alterbach | 9,9 | unbekannt |
| Fischach | 10,5 | 3 |
| Glan | 7,4 | 1 |
| Klausbach | 8,8 | unbekannt |
| Saalach | 8,4 | 30 |
| Salzach | 7,9 | 138 |
| Söllheimer Bach | 10,5 | unbekannt |

Die Liste führt Flüsse an, die eine minimale Wärmeentzugsleistung von über 100 kW pro Monat aufweisen.
Datenquellen und Aktualität: Hydrographische Datenbank Österreichs BMLFUW/Abteilung IV/4 - Wasserhaushalt 2021

Abbildung 27: Oberflächengewässer zur thermischen Nutzung in der Stadt Salzburg

3.2.5.4 Luft

Eine weitere Möglichkeit zur thermischen Nutzung von Umgebungswärme ist Ab- oder Außenluft. Das Thema Abluft als thermische Wärmequelle wird im Abschnitt Abwärme 3.1.4 behandelt. Die Installation von Luft-Wasserwärmepumpen zur thermischen Nutzung der Außenluft im Kombination mit einer Wärmepumpe hat in den letzten Jahren im Vergleich zu anderen Wärmepumpensystemen stark zugenommen. Dies liegt vor allem an der einfacheren Installation und den niedrigeren Investitionskosten. Die Effizienz von Luft-Wasserwärmepumpen ist allerdings – vor allem in den kalten Monaten – im Vergleich zu anderen Wärmepumpentechnologien niedriger. Gerade vor dem Hintergrund einer sehr eingeschränkten Verfügbarkeit von erneuerbarem Strom in den Wintermonaten sind andere Wärmepumpentechnologien deshalb wo möglich zu bevorzugen. Zudem sind, vor allem in urbanen Bereichen, die Lärmemissionen, welche durch die Außenanlagen verursacht werden, problematisch.⁸¹ In der Stadt Salzburg darf der Schallpegel an der Grundstücksgrenze für die Nacht gemäß ÖNORM S 5021 differenziert nach Flächenwidmung festgelegte dB Werte nicht überschreiten. Im Zuge des Wärmeentwicklungsplanes für die Stadt Salzburg wurde eine Zonierungsvariante für den Einsatz von Luftwärmepumpen zusammen mit dem Amt der Salzburger Landesregierung diskutiert und untersucht⁸². Aus dieser Diskussion ging hervor, dass die Errichtung einer Zonierung zum Ausschluss von Luftwärmepumpen aufgrund der Lärmentwicklung nicht realistisch erscheint.

⁸¹ vgl. Hartl et al. 2016 S.48

⁸² Abstimmung mit dem Amt der Salzburger Landesregierung Ref. 05/02 (Immissionsschutz; Trattler-Schüller) am 10. April 2019.

3.2.6 Grünes Gas

In der Entscheidung über die Entwicklung der Energieversorgungsinfrastrukturen hat das Gasnetz einen besonderen Stellenwert, da es ein Energieträger ist, der in vielen Bereichen eine bedeutende Rolle spielt und aufgrund seiner technischen und ökonomischen Eigenschaften – vor allem in Hinblick auf Kosten und Technologie – schwierig zu ersetzen ist. Daher gibt es entsprechende Bestrebungen Gas aus erneuerbaren Quellen bereitzustellen.⁸³

Dieses kann entweder in Form von Biogas aus biogenen Materialien oder als synthetisches Gas über Elektrolyse und Methanisierung gewonnen werden. Allerdings ist die Verfügbarkeit von „grünem Gas“ beschränkt. Aktuelle Studien gehen für das Jahr 2040 von einem Gesamtpotenzial für die Biogasproduktion von 20 TWh aus.⁸⁴ Andere Studien berechnen mit anderen Verfahren ein Gesamtpotenzial von bis zu 40 TWh.⁸⁵ Die Abschätzung der zukünftig umsetzbaren Produktion von nachhaltigem, synthetischem Gas ist noch schwieriger, da für die Produktion viel Strom benötigt wird. Verbunden mit dem Ziel der Dekarbonisierung dürfte synthetischen Gas nur mit Überschussstrom, gewonnen aus erneuerbaren Quellen, erzeugt werden. Die meisten Studien gehen davon aus, dass bis 2030 kaum relevante Mengen an überschüssigem, erneuerbarem Strom verfügbar sein werden und erst mit 2040 - bei ambitioniertem Ausbau der Erneuerbaren - Stromproduktion auf Basis von Windkraft und Photovoltaik für eine umfassendere Produktion von synthetischem Gas anlaufen könnte.⁸⁶ Für die Stadt Salzburg kann angenommen werden, dass kein erneuerbarer Überschussstrom zur Verfügung stehen wird um grünes Gas zu produzieren und wird daher diesbezüglich auf Importe angewiesen werden.

Aktuelle Studien zu Nachfrageszenarien nach erneuerbarem Gas im Jahr 2040 gehen von einem Bedarf von 89-138 TWh erneuerbarem Gas (CH₄ und H₂) aus. In dieser Untersuchung wurden die Sektoren Gebäudebeheizung und motorisierter Individualverkehr nicht mitbetrachtet. Trotz des dadurch reduzierten Bedarfs wird die Deckung der Nachfrage nach grünen Gasen im Jahr 2040 aus biogenen Gasen nicht möglich sein und somit die Notwendigkeit bestehen, die Nachfrage durch die Produktion von erneuerbarem Wasserstoff und daraus zu produzierendem synthetischen Methan sowie durch Importe abzudecken. Gleichzeitig muss der Gesamtbedarf nach grünen Gasen durch effizientere Technologien und Prozesse gesenkt werden. Prioritär können somit mit der vorhandenen Menge grünem Gas nur jene Sektoren versorgt werden, bei denen eine Substitution aus technischer Sicht nicht oder nur schwer möglich ist. Dies betrifft eine große Zahl an industriellen Prozessen, nicht aber den motorisierten Individualverkehr oder den Gebäudesektor.⁸⁷ Daraus kann schlussgefolgert werden, dass grüne Gase in Zukunft nicht für die Nutzung in der Raumwärme zur Verfügung stehen wird und somit eine Auseinandersetzung mit der Zukunft vorhandener Gasnetzinfrastrukturen dringend geboten scheint.

⁸³ vgl. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2021 S.11

⁸⁴ vgl. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2021 S.55

⁸⁵ vgl. Benke et al. 2019 S.13

⁸⁶ vgl. Benke et al. 2019 S.7ff.

⁸⁷ vgl. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 2021 S.63f.

3.3 Netzgebundene Wärmeversorgung als Schlüssel für Städte

Auch erneuerbare Energieträger stehen aufgrund von Nutzungskonflikten, jahreszeitlichen Schwankungen oder technischen Restriktionen hinsichtlich der Gewinnung und Speicherung nicht ständig im benötigten Ausmaß zur Verfügung. Daher muss die Wahl des Einsatzes erneuerbarer Energien für die Wärmeversorgung aufgrund der bestmögliche Eignung dieser Technologie für den betrachteten Standort getroffen werden. Für dichter bebaute Bereiche wird die netzgebundene Wärmeversorgung als zu priorisierende Versorgungsart erachtet, da sie die Möglichkeit bieten, eine Vielzahl an Abwärme- und erneuerbaren Energiequellen zu bündeln und deren Potentiale zu integrieren.⁸⁸ Studien weisen netzgebundenen Wärmeversorgungslösungen in Zukunft eine steigende Bedeutung zu.⁸⁹ Zusätzlich zur Möglichkeit der flexiblen und vielfältigen Einbringung erneuerbarer Energiequellen und Abwärmequellen können Wärmenetze durch die Koppelung mit Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien als thermische Speicher fungieren. Insgesamt ist durch Wärmenetze eine bessere Steuerung und Abstimmung von Energiepotentialen möglich.⁹⁰ (vgl. Abbildung 28)

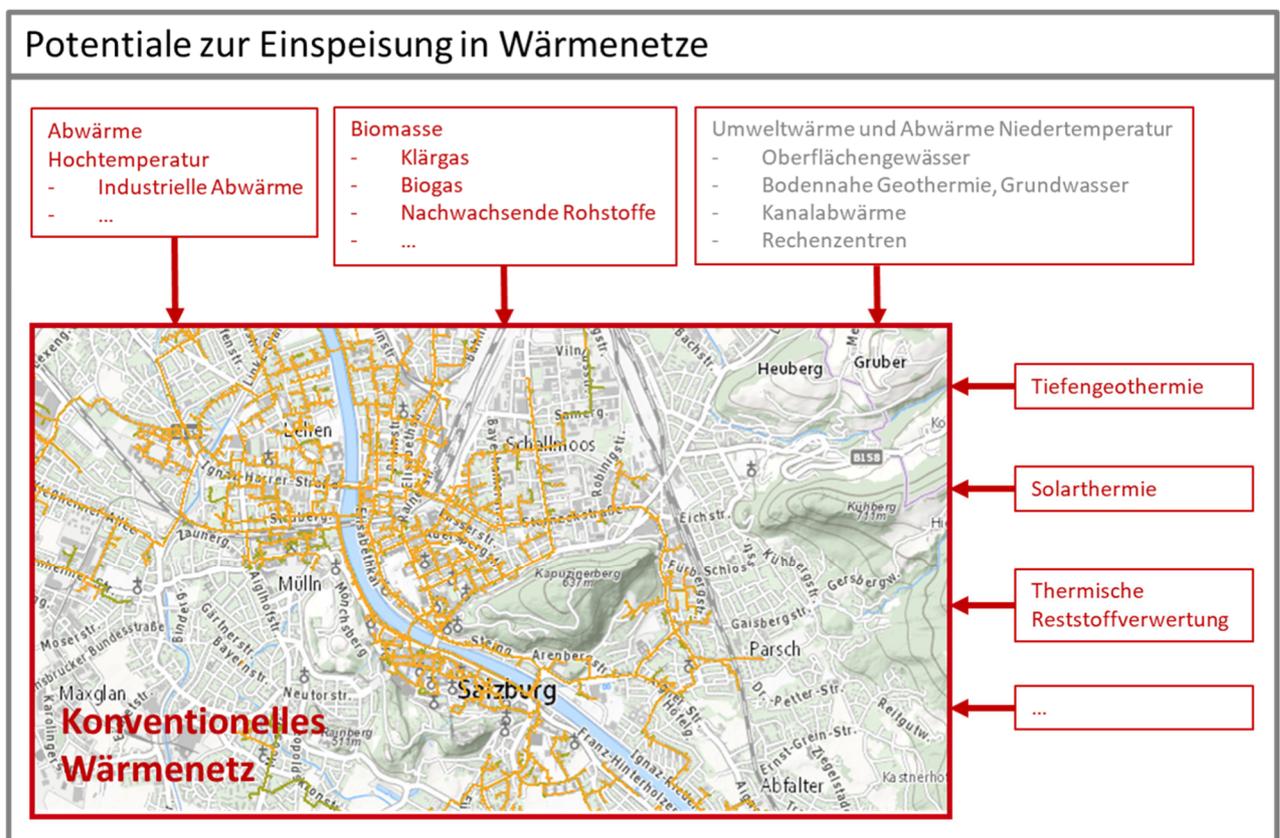


Abbildung 28: Mögliche Einspeiser für Wärmenetze (eigene Darstellung, Kartenausschnitt: SAGIS)

⁸⁸ vgl. Dunkelberg et al. 2018 S.15, vgl. Amt der Salzburger Landesregierung, Prioritätenreihung

⁸⁹ Paar et al. 2013; Conolly et al. 2014; Galindo Fernandez et al. 2016

⁹⁰ vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2020 S.17

Mit dem Begriff „Fernwärmenetz“ oder „Wärmenetz“ sind dabei meist konventionelle Wärmenetze mit Vorlauftemperaturen von 80°C -130°C gemeint. Hierbei wird von den Wärmeerzeugern Dampf oder Heißwasser in den Vorlauf des Wärmenetzes gefördert. An der Hausstation der angeschlossenen Verbraucher wird dieses/dieser entnommen und nach Abkühlung bzw. Kondensation wieder ins Netz eingespeist. Wärmenetze sind prinzipiell dort wirtschaftlich und ökologisch umsetzbar, wo eine entsprechende Wärmebedarfsdichte vorhanden ist und somit relativ geringe Netzverluste entstehen. Liegen hohe Anschlussdichten vor, können netzgebundenen Wärmeversorgungs-lösungen auch in weniger dicht bebauten Gebieten sinnvoll einsetzbar sein.⁹¹

Als Kalte Nahwärmenetze hingegen werden Netze mit einer Vorlauftemperatur von unter 20°C bezeichnet. Die Wärme wird dabei meist durch Niedertemperaturwärmequellen, Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren über ein Wärmeträgermedium aufgenommen und durch eine Ringleitung zu den Abnehmern geführt. Dort wird durch den Einsatz von Wärmepumpen dezentral in den einzelnen Gebäuden die bereitgestellte Energie auf das benötigte Temperaturniveau angehoben. Vorteile gegenüber konventionellen Wärmenetzen ergeben sich hinsichtlich der Vermeidung von Netzverlusten aufgrund der niedrigen Temperaturen des Wärmediums sowie der Möglichkeit, auf die individuellen Anforderungen der Abnehmer hinsichtlich des Wärmeverteilsystems einzugehen.⁹²

Kalte Nahwärmenetze können somit auch für weniger dicht verbaute Gebiete eine sinnvolle Option für eine effiziente, erneuerbare Wärmeversorgung darstellen.

Für die Stadt Salzburg wurden die modellierten Wärmebedarfe (gesamt sowie differenziert nach Öl und Gas) bereits in Kapitel 2 dargestellt. Aus der Überlagerung mit dem bereits bestehenden Fernwärmenetz sowie dem Verdichtungs- und potentiellen Neuerrichtungsgebieten (vgl. Anhang 3 und 4) wird deutlich, dass in bereits wärmeversorgten Gebieten noch hohe Öl- und Gasnachfragedichten bestehen, bzw. viele netztaugliche Gebiete noch durch andere (fossile) Energieträger versorgt werden. Das bedeutet, dass in diesen Bereichen noch viele Gasanschlüsse oder Ölkessel vorhanden sind, die durch den Umstieg auf einen netzgebundenen Wärmeanschluss ausgetauscht werden könnten. Innerhalb der bereits bestehenden baulichen Strukturen könnte im Verdichtungsgebietes (35 m von einer netzgebundenen Wärmeleitung) Gebäude mit einem zusammengerechneten Wärmebedarf von insgesamt 150 MWh an das Fernwärmenetz angeschlossen werden. Bei Erweiterung des Fernwärmenetzes innerhalb des netztauglichen Gebietes könnten zusätzliche 323 MWh an benötigter Wärmeenergie aus dem Fernwärmenetz abgedeckt werden.⁹³

⁹¹ vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2020 S.17

⁹² vgl. Giel 2021, o.S.

⁹³ vgl. Land Salzburg 2020 S.9

Durch den Anschluss von Gebäuden, welche innerhalb oder angrenzend an das bestehende Nahwärmenetz oder innerhalb oder angrenzend an ein potenzielles Netzgebiet für eine Neuerrichtung eines Nahwärmenetzes liegen und aktuell mit fossilen Energieträgern wärmeversorgt werden, besteht das folgende Potenzial an Substitution:

Tabelle 4: Substitutionspotential verschiedener Energieträger bei Ausbau der netzgebundenen Wärmeversorgung im Stadtgebiet (Quelle: Wärmeatlas)

| Energieträger | Verdichtung und Erweiterung Bestandnetz [MWh/a] | Anzahl an Gebäuden in Verdichtungs- und Erweiterungsgebiet | Neuerrichtung von Wärmenetzen [MWh/a] | Anzahl an Gebäuden in Neuerrichtungsgebiet |
|-----------------------------|---|--|---------------------------------------|--|
| Erdgas | 483.061 | 10.448 | 16.927 | 45 |
| Heizöl | 130.672 | 4.093 | 1.031 | 20 |
| Andere (Biomasse, WP, etc.) | 89.290 | 1.500 | 2.205 | 14 |
| Gesamtpotenzial | 703.023 | 16.041 | 20.163 | 79 |

**ohne Berücksichtigung der Kapazitätsgrenze des bestehenden Heizwerks*

Die wärmenetztauglichen Gebiete werden in der Karte im Anhang 10 dargestellt. Die Eignung für eine netzgebundene Wärmeversorgung bildet in der Stadt Salzburg die Basis für den Zonierungsplan, der in Kapitel 4 erläutert wird. Dieser bildet in weiterer Folge die Grundlage für die Qualitätssicherung in der Wärmeplanung im Bauverfahren.

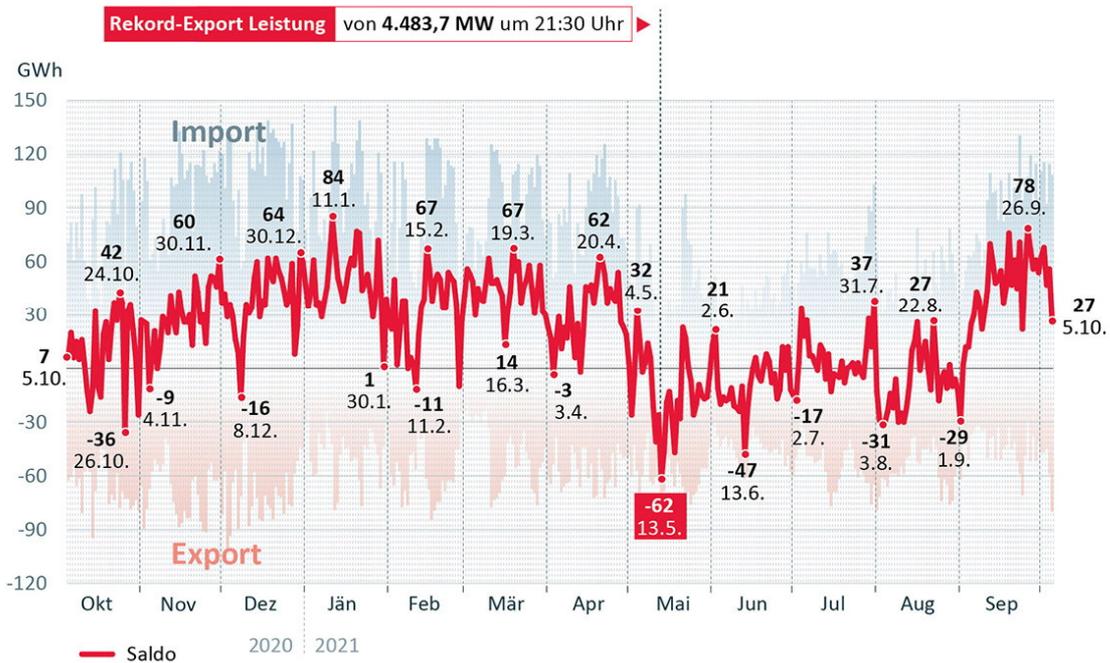
3.4 Potenziale erneuerbarer Stromerzeugung

Mit der Energiewende gehen auch große Veränderungen im Stromsektor einher. Der vermehrte Einsatz von Wärmepumpentechnologien in der Wärmeversorgung, Elektrofahrzeugen in der Mobilität und der Notwendigkeit von der Herstellung erneuerbaren Gasen mit erneuerbarem Strom wird der Strombedarf insgesamt steigen. Aufgrund von Effizienzsteigerungen elektronischer Geräte (Kraft, Licht, EDV, IT etc.) in den letzten Jahren könnte man von einem gesunkenen Stromverbrauch insgesamt ausgehen, diese Entwicklung wird aber oftmals durch die Mehrnutzung elektronischer Geräte und den Rebound-Effekt beinahe ausgeglichen bzw. wird teilweise insgesamt auch in diesem Bereich mehr Strom verbraucht. Insgesamt geht die Österreichische Energieagentur von einer Steigerung des Stromverbrauchs von bis zu 16,2% (Basisjahr 2008) aus.⁹⁴ Zudem muss die gesamte Stromversorgung auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden. Eine besondere Herausforderung stellt dabei der Winter dar, in dem Photovoltaik und Wasserkraft kaum Erträge erwirtschaften und in dem Österreich bereits jetzt von massiven Importen von (kalorisch erzeugtem) Strom aus dem Ausland abhängig ist (vgl. Abbildung 29).

⁹⁴ vgl. Österreichische Energieagentur 2010 S.6

Strom Import/Export in Österreich der letzten 12 Monate

Entwicklung Saldo (=Summe Importe minus Exporte), Tagesenergiemengen auf Basis der Fahrpläne



Auftraggeber: APG Austrian Power Grid

APA-AUFTRAGSGRAFIK

Abbildung 29: Strom Import/Export in Österreich im Jahresverlauf (Quelle: APG Infografiken)

All dies unterstreicht die Notwendigkeit des Ausbaus der Nutzung erneuerbarer Potentiale für die Stromerzeugung. In den folgenden Abschnitten werden relevante Potentiale für die Stadt Salzburg dargestellt.

3.4.1 Photovoltaik

Als erneuerbares Potenzial für die Stromerzeugung spielt vor allem die Nutzung der Sonne eine wichtige Rolle. Die Globalstrahlung (Karte Anhang 11) kann, neben der thermischen Nutzung (vgl. Abschnitt 3.1.1), mittels Photovoltaikanlagen (PV) genutzt werden um nachhaltig Strom im direkt vor Ort zu erzeugen. Die folgende Tabelle zeigt die m² das theoretische jährliche Erzeugungspotential auf geeigneten Dachflächen in der Stadt Salzburg. Die Karte in Anhang 12 zeigt die geeigneten Dachflächen im Stadtgebiet kartographisch.

Tabelle 5: Berechnetes PV-Potentiale für die Stadt Salzburg (Quelle: WÄRMEatlas)

| | |
|---|--------------------|
| Theoretisches realisierbares technisches Erzeugungspotenzial für PV auf den Dächern der Gebäude pro Jahr | 435,9 GWh/a |
| Theoretisches realisierbares wirtschaftliches Erzeugungspotenzial für PV auf den Dächern der Gebäude pro Jahr | 315,0 GWh/a |
| In der Ermittlung dieses Potenzials wurde Folgendes berücksichtigt: Selektion geeigneter Dachflächen (Globalstrahlung > 900 kWh/m ² , Mindestgröße 10 m ² /Dach) Wirkungsgrad PV: 15%, Nutzungsfaktor: 80%, das Potenzial wurde nicht reduziert aufgrund einer möglichen Solarthermienutzung. Datenquellen und Aktualität: Gebäudemodell: Land Salzburg (Ref. 4/04, SAGIS) 2021; Solarstrahlung: Land Salzburg (SAGIS) 2012; Potentialkennziffern: PV Flächenpotential-Analyse Fechner 2020; Gebäudenutzung: AGWR 2019 | |

Private EigentümerInnen, die eine PV-Anlage auf dem Dach ihrer Immobilie errichten möchten, dimensionieren die Anlage im Normalfall nach wirtschaftlichen Aspekten. Dies bedeutet, dass damit auf den meisten Dächern das Potential nur zu einem Teil genutzt wird. Generell kann davon ausgegangen werden, dass das wirtschaftliche Optimum der PV-Anlagengröße für einen durchschnittlichen Haushalt bei etwa 5 kWpeak liegt - bei einem Eigenverbrauchsanteil von ca. 27 %.⁹⁵ Durch die Einführung der „Energiegemeinschaften“ lt. dem Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz 2021 könnte sich dies zwar ändern, dennoch sollte dieser Aspekt bei der Einschätzung des realistischen Potentials berücksichtigt werden. Zudem ist zu beachten, dass Stromerträge aus Photovoltaik starken tageszeitlichen und jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen, d.h. nicht kontinuierlich die gleiche Menge Strom aus PV zur Verfügung steht, sodass der Frage der Speicherung elektrischer Energie eine zentrale Rolle zukommt.

In der Bundeshauptstadt Wien gibt es seit dem Inkrafttreten der letzten Bauordnungsnovelle eine ausgeweitete Solarverpflichtung. Damit müssen nicht nur auf neu errichteten Gewerbebauten, sondern auch auf Bildungseinrichtungen sowie Wohnbauten (> 2 Wohnungen) PV-Anlagen errichtet werden. Die Mindestgröße dieser richtet sich nach der konditionierten Bruttogrundfläche bzw. bei Wohnbauten nach der „charakteristischen Länge“ des Gebäudes und der konditionierten Bruttogrundfläche. Die Höhe der Verpflichtung wurde so bemessen, dass der produzierte Sonnenstrom direkt im Wohnhaus, sprich in allgemeinen Hausteilen, verbraucht werden kann.⁹⁶ Im Hinblick darauf, dass Branchen-ExpertInnen darauf hinweisen, dass eine Versorgung mit PV-Flächen auf Dächern nicht ausreichend sein wird wäre eine bessere Ausnutzung der Dachflächen, d.h. eine Installation möglichst großer, nicht nur auf den Eigenverbrauch hin dimensionierter PV-Anlagen, auf Dachflächen anzustreben.⁹⁷

Auch in deutschen Städten gibt es Beispiele für die Einführung von Richtlinien, um PV-Nutzung auf Dachflächen bei Neubauten vorzuschreiben. So hat die Stadt Heidelberg im Jahr 2020 eine „*Verpflichtung zur Installation von Solaranlagen*“ – vor allem Neubauten betreffend – beschlossen. Für nachträgliche Installationen im Bestand werden Beratungsangebote, Öffentlichkeitsarbeit sowie Förderinstrumente eingesetzt.

Durchgeführt werden soll die Verpflichtung mittels mehrerer Instrumente:

- *„Beim Verkauf städtischer Baugrundstücke werden die Käufer mit den **Kaufverträgen** verpflichtet, Dachflächen von Neubauten für die Installation von PV-Anlagen zu nutzen.“*
- *„In allen **städtebaulichen Verträgen** und in **Vorhaben- und Erschließungsplänen** soll mit den Vertragspartnern vereinbart werden, geeignete Dachflächen von Neubauten für die Installation von PV-Anlagen zu nutzen.“*
- *„Bei der **Bauleitplanung** werden energetische Standards erarbeitet, die in entsprechenden Festsetzungen, insbesondere zur Installation von PV-Anlagen auf den Dächern von Neubauten umgesetzt werden.“*
- *„Die Nutzung der Dachflächen soll in größtmöglichem Umfang erfolgen.“* D.h. insofern möglich sollen die Dachflächen zu 100% genutzt werden. Werden vom Eigentümer/ Besitzer keine Anlagen gebaut, sollen die Dachflächen Dritten (Stadtwerken, Energiegenossenschaften etc.) für mind. 25 Jahre zur Verfügung gestellt werden.⁹⁸

⁹⁵ vgl. Mair am Tinkhof et al. 2010, S.80

⁹⁶ vgl. Wien Energie 2020, o.S.

⁹⁷ vgl. Grasel 2020, o.S.

⁹⁸ vgl. Stadt Heidelberg 2020, o.S.

Rechtliche Grundlage für die Solarverpflichtung ist der Beschluss der Novelle des Klimaschutzgesetzes für das Bundesland Baden-Württemberg im Oktober 2020, welche eine Solare Installationspflicht auf Nicht-Wohngebäuden vorsieht. Die Solarverpflichtung gilt auch auf Parkhäusern und Parkflächen mit über 75 Stellplätzen.

Für die Verordnung einer bundesweiten Photovoltaik-Pflicht bei Neubauten oder Dachsanierungen in Deutschland hat das deutsche Umweltbundesamt verschiedene Optionen untersuchen lassen, um die rechtliche Deckung der Solarpflicht sicherzustellen. Um rechtliche Zweifel hintanzuhalten sollte vom Gesetzgeber sichergestellt werden, dass die Solarnutzung für die Eigentümer des Gebäudes wirtschaftlich zumutbar ist.⁹⁹

„Die Verpflichteten könnten sich dann entscheiden, eine PV-Anlage selbst zu installieren oder ihre Dachfläche in ein Verpachtungskataster einzutragen, damit die Fläche für den Bau und Betrieb einer PV-Anlage von Dritten gepachtet werden kann. Damit wäre eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit ausgeschlossen.“¹⁰⁰

Tabelle 6: Annahme über die zukünftige Anzahl von PV-Dachflächenanlagen und Einspeisemenge in das öffentliche Stromnetz in der Stadt Salzburg bei angenommener linearer Extrapolation des Zuwachses 2010-2050 (eigene Berechnung, Daten: Land Salzburg)

| (Prognostizierte) Anzahl PV-Anlagen, installierte Leistung und Einspeisemenge in der Stadt Salzburg (bei angenommener linearer Zunahme) | Anzahl | Einspeisemenge [GWh] | Installierte Leistung [kWp] |
|--|--------|----------------------|-----------------------------|
| 2010 | 48 | 0,4 | 797 |
| 2019 | 655 | 3,8 | 8714 |
| 2030 | 1397 | 8,0 | 18391 |
| 2040 | 2071 | 11,7 | 27187 |
| 2050 | 2746 | 15,5 | 35984 |

Bei angenommener linearer Zunahme der PV-Anlagen auf Dachflächen in der Stadt Salzburg wären im Jahr 2050 auf Dächern innerhalb der Stadt Salzburg über 2700 Anlagen installiert (vgl. Tabelle 6). An überschüssigem Strom, der nicht direkt vor Ort verbraucht wird, würden nach dieser Berechnung 2050 etwa 15 GWh Überschussstrom ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden können.

Die tatsächliche Entwicklung der PV-Flächen auf Dächern ist allerdings von vielen Faktoren abhängig. Dazu zählen unter anderem die Leistungsfähigkeit und Flexibilität der Netze sowie geplante Ertüchtigung dieser, Einspeisetarife, Förderungen und weitere hoheitliche oder privatwirtschaftliche Maßnahmen.

Generell kann angenommen werden, dass bei geringerer Vergütung für Solarstrom d.h. einem Einspeisetarif, der unter dem Haushaltsstrompreis liegt, PV-Anlagen stärker für den Eigenverbrauch ausgelegt werden. Batteriespeicher können den Eigenverbrauchsanteil zusätzlich steigern. Ein hoher Eigenverbrauchsanteil führt somit dazu, die Installation von Solarstromanlagen und Speichern zu fördern und

⁹⁹ vgl. Solarify 2021, o.S.

¹⁰⁰ vgl. Solarify 2021, o.S.

Haushalte als Prosumer mit einzubeziehen. Es kann davon ausgegangen werden, dass dadurch die Akzeptanz für die Energiewende in der Bevölkerung gesteigert werden kann. Gleichzeitig wird damit aber nicht erreicht, dass Dachflächen maximal ausgenutzt werden und Speicher unabhängig von Engpässen im Stromnetz betrieben werden, somit das Stromnetz nicht entlastet werden kann und kein volkswirtschaftlich optimaler Betrieb möglich ist.¹⁰¹

Um als Gebietskörperschaft mit gutem Beispiel voranzugehen können auf Dachflächen von Gebäuden, die im Eigentum der Stadt stehen, PV-Anlagen installiert werden. Die Nutzung dieser Dächer zur Gewinnung von erneuerbarem Strom ist ein sichtbares und deutliches Zeichen des Engagements der Gebietskörperschaft zur Energiewende als Vorreiter beizutragen. Das theoretisch realisierbare Potential auf Dachflächen von Gebäuden, die im Eigentum der Stadt Salzburg sind, wird in Tabelle 7 dargestellt:

Tabelle 7: Theoretisch realisierbares PV-Potential auf Dachflächen gemeindeeigener Gebäude

| | |
|--|---------------------|
| Theoretisches realisierbares technisches Erzeugungspotenzial für PV auf den Dächern der gemeindeeigenen Gebäude pro Jahr | 15.279 MWh/a |
| Theoretisches realisierbares wirtschaftliches Erzeugungspotenzial für PV auf den Dächern der gemeindeeigenen Gebäude pro Jahr | 10.820 MWh/a |
| Die Selektion der gemeindeeigenen Gebäude erfolgte anhand der Gebäudeeigentümer laut AGWR. Datenquellen und Aktualität: Gebäudemodell: Land Salzburg (Ref. 4/04, SAGIS) 2021; Solarstrahlung: Land Salzburg (SAGIS) 2012; Potentialkennziffern: PV Flächenpotential-Analyse Fechner 2020; Gebäudenutzung: AGWR 2019 | |

3.4.2 Wasserkraft

Das Potenzial, Strom durch Wasserkraft im Gemeindegebiet der Stadt Salzburg zu gewinnen ist zum größten Teil ausgeschöpft. In der Stadt Salzburg wird eine Energiemenge von 92 GWh pro Jahr aus Wasserkraft zur Deckung des Strombedarfs produziert. Dazu tragen (wie bereits in Kapitel 2 beschrieben) das Kraftwerk Sohlstufte Lehen sowie das Kleinwasserkraftwerke Rott (zur Hälfte anrechenbar für Salzburg aufgrund der Tatsache des Grenzkraftwerkes) sowie diverse Kleinstkraftwerke – vorwiegend am Almkanal – bei.

3.4.3 Windkraft

Windkraft ist ein bedeutendes Energiepotential für die Energiewende. Anders als bei Photovoltaik wird durch Windkraft auch bei Dunkelheit oder geringer Solarstrahlungsintensität Strom generiert. Vor allem im Winter ist diese erneuerbare Energieform aufgrund der zeitlichen Entsprechung mit der Wärmenachfrage deshalb besonders wertvoll. Im Stadtgebiet ist mangels geeigneter Flächen kein wirtschaftlich realisierbares Potenzial zur Installation von Windkraftanlagen vorhanden.

3.4.4 Biomasse-KWK

Zur Dekarbonisierung der netzgebundenen Wärmeversorgung wird es mittelfristig notwendig sein, die Gas-KWK durch erneuerbare Anlagen zu ersetzen. Biomasse-KWK bietet den Vorteil, dass parallel zur Wärme auch erneuerbarer Strom erzeugt wird, welcher gerade in den Wintermonaten dringend gebraucht wird. Aktuell befindet sich von Seiten der Salzburg AG ein Projekt für eine Biomasse-KWK-Anlage in Wals-Siezenheim in Vorbereitung.

¹⁰¹ May und Neuhof 2016 S.4f.

4 MAßNAHMEN

In den vorangegangenen Kapiteln wurden der aktuell Status zur Energieversorgung, verfügbare Erneuerbare Energiepotenziale und hoheitliche Steuerungsinstrumente dargestellt. Gemeinsam mit dem Amt für Stadtplanung und Verkehr des Magistrats der Stadt Salzburg wurden darauf aufbauend Handlungsoptionen für die künftige Berücksichtigung energie- und klimabezogener Fragestellungen in den hoheitlichen Planungsprozessen diskutiert. Um einen effektiven Beitrag zu den Energie- und Klimazielen leisten zu können, sind ökologische Relevanz und Optionen zur Steuerung gleichermaßen zu beachten.

Die Aktivitäten in der Wärmeplanung gliedern sich in die vier Dimensionen (1) Raumsachliche Differenzierungen (2) Qualitätssicherung und Prozesse, (3) Informationsarbeit und (4) Projekte.

Die raumsachlichen Differenzierungen stellen die Basis für alle weiteren Aktivitäten dar. Im Sinne des Fokus auf den Bereich der Wärme stellt die diesbezügliche Zonierung die relevanteste Kartengrundlage dar. Zonierungsansätze haben sich dabei mittlerweile auch international etabliert und stellen ein Instrument der Energieraumplanung dar. Während die Schweiz eine differenzierte Zonierung verfolgt, in der unterschiedliche Technologien festgelegt werden, so beschränkt sich das Gros der restlichen Ansätze auf ein klares Ziel – die Forcierung der netzgebundenen Wärmeversorgung. Im vorigen Abschnitt wurden die ökologischen Vorteile einer netzgebundenen Wärmeversorgung erläutert.

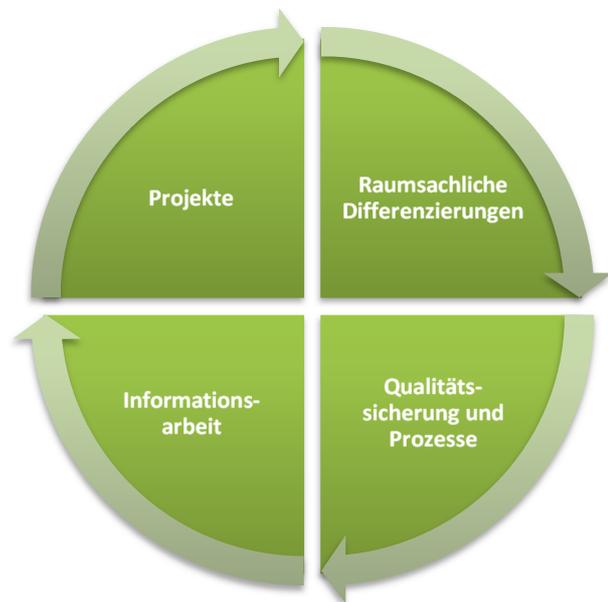


Abbildung 30: Dimensionen in der Wärmeplanung

Netzgebundene Wärmeversorgung wird als

Schlüssel für die städtische Wärmewende erachtet und von zahlreichen Städten aktiv vorangetrieben. In Wien wurde im Jahr 2020 mit der Umsetzung von Energieraumplänen, welche den Anschluss an die netzgebundene Wärmeversorgung mit Instrumenten der Stadtplanung aktiv forcieren, begonnen. In den sogenannten Energieraumplan-Zonen¹⁰², welche per Verordnung für jeden Bezirk erlassen werden und sich grundsätzlich über eine Verfügbarkeit oder Tauglichkeit zur netzgebundenen Wärmeversorgung definieren, sind nur der Anschluss an die netzgebundene Wärmeversorgung oder die Umsetzung eines alternativen hocheffizienten Wärmesystems zulässig.

Grundsätzlich wird dabei von einer verbindlichen Anschlussverpflichtung Abstand genommen. In den Energieraumplan-Zonen Wiens kann neben der netzgebundenen Wärmeversorgung jedes beliebige Erneuerbare System umgesetzt werden, wodurch die Wahlfreiheit aufrechterhalten wird. Durch die

¹⁰² Die Zonen entstehen in Zusammenarbeit mit dem Netzbetreiber und weisen jene Gebiet aus, die bereits netzgebunden Wärmeversorgt sind oder für die ein künftiger Ausbau und wärmenetzbasierter Betrieb in Frage kommt.

Vorteile der netzgebundenen Wärmeversorgung wird sichergestellt, dass die Wärmenetzbetreiber und Energieversorger jedenfalls eine erhöhte Planungssicherheit erhalten.¹⁰³ Und auch in der Schweiz, wo man ein weitaus kompromittierendes System verwendet, bleibt die Wahlfreiheit vorhanden. Trotz grundsätzlicher Anschlussverpflichtung bleibt für den Investor immer die Option, ein ökologisch zumindest gleichwertiges System umzusetzen (wobei die Beweislast beim Investor verbleibt). Von den Energieversorgern selbst wird eine Anschlussverpflichtung aufgrund der damit verbundenen und bei Kund:innen wenig beliebten Monopolmacht ebenfalls abgelehnt. Das für die Stadt Salzburg vorgeschlagene Modell berücksichtigt diese Erfahrungswerte.

Wichtige Rahmenbedingungen für die Wärmeversorgung einer Stadt stellen Versorgungssicherheit und Preisstabilität dar. Durch die Förderrichtlinien des Landes für Wärmenetze wird die Wirtschaftlichkeit im Betrieb bereits vor der Errichtung geprüft. Damit ist sichergestellt, dass ein Netz selbst im Falle des Konkurses eines Betreibers durch einen Nachfolger wirtschaftlich weiterbetrieben werden kann.¹⁰⁴ Betreffend der Preise gilt bei der Salzburg AG die Bindung über die Preiskommission. Im Falle der Neuerrichtung von Netzen ist bei anderen Wärmedienstleistern eine Preisindexierung vertraglich festzulegen.

4.1 Rolle der Energieversorger in der Energieplanung

Energieversorger hatten nach der Herauslösung aus den hoheitlichen Strukturen im Zuge der Privatisierung in den 80er Jahren weiterhin die Rolle der Energieplanung inne und erfüllen in diesem Kontext wichtige Aufgaben. Mit den Klimaschutzbestrebungen und den politischen und technologischen Entwicklungen der letzten Jahre, haben nunmehr die Gebietskörperschaften wieder eine stärker steuernde Rolle übernommen. Soll die Erreichung der Klimaziele gelingen, ist eine Koordination der Energiewende notwendig und die Gebietskörperschaften nehmen diese Aufgabe in zunehmendem Maße wahr, wie das vorliegende Fachkonzept beispielhaft belegt.

Die Einbindung und das enge Zusammenspiel mit den Aktivitäten der Energieversorger ist gleichzeitig unabdingbar. Dies betrifft einerseits den Ausbau der Stromproduktion auf Basis Erneuerbarer Energieträger. Andererseits, und entsprechend dem Fokus dieses Fachkonzepts von besonderer Relevanz, bedarf es einer engen Zusammenarbeit im Bereich der Wärmeversorgung.

Die netzgebundene Wärmeversorgung wird wie in Abschnitt 3.3 dargestellt als einer der Schlüssel für die Wärmewende erachtet. Um den Beitrag dieser Versorgungsvariante zu den Energiezielen zu optimieren, sind konkrete Ziele anzustreben:

- 1) Dekarbonisierung des Bestandsnetzes
- 2) Verdichtung und Erweiterung des Bestandsnetzes
- 3) Errichtung neuer Wärmeverbünde

Die Erreichung der Ziele sowohl im Strom- als auch im Wärmesektor ist eng mit den Energieversorgungsunternehmen verbunden. Eine Schlüsselrolle nimmt als Betreiber der Energienetzinfrastruktur

¹⁰³ vgl. Stadt Wien 2019 S.100

¹⁰⁴ Von Seiten des Amtes der Salzburg LR Ref. 4/04 wurde dieser Sachverhalt in der Entwicklung dieses Fachkonzeptes bestätigt.

(netzgebundene Wärmeversorgung, Strom, Gas) und wichtigster Energieversorger im Bundesland die Salzburg AG ein. Gefordert sind vor allem im Kontext des Aufbaus neuer Wärmeverbände und PV-Anlagen jedoch auch alternative Energieanbieter.

Folgende Substitutionspotenziale bestehen durch die Nutzung von netzgebundener Wärmeversorgung:

| Energieträger | Verdichtung und Erweiterung Bestandsnetz | Neuerrichtung von Wärmenetzen |
|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Erdgas | 483.061 | 16.927 |
| Heizöl | 130.672 | 1.031 |
| Andere (Biomasse, WP, etc.) | 89.290 | 2.205 |
| <i>Gesamtpotenzial</i> | 703.023 | 20.163 |

Das Wärmenetzverdichtungsgebiet wurde mit 35 Meter um das bestehende Wärmenetz definiert. Beim Wärmenetzerweiterungsgebiet wurde insbesondere eine mittlere Wärmebedarfsdichte von 22,5 MWh/km² als Grenzwert vorgegeben. Eine Kapazitätsgrenze der bestehenden Heizwerke nicht berücksichtigt. Auch mögliche Gebiete für neue Wärmenetze wurden mit einer gemittelten Mindestwärmedichte von 22,5 MWh/km² abgegrenzt.
 Datengrundlagen und Aktualität: Land Salzburg (Ref. 4/04, SAGIS) 2021

4.1.1 Ausbau der Stromproduktion auf Basis Erneuerbarer Energieträger

Das EAG (Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz) des Bundes wird zu einem deutlichen Ausbau der Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien führen. Die höchste Relevanz für die Planung in der Stadt Salzburg weist die Photovoltaik auf. Bis 2030 soll national zusätzlich eine Erzeugungskapazität von 11 GW geschaffen werden.¹⁰⁵ Vor allem in Bezug auf die Nutzung größerer Flächen und von Freiflächen, die 7 der 11 GW beisteuern sollen, sind Antworten von Seiten der Planung und Abstimmung mit den relevanten Projektentwicklern erforderlich. Neben der Salzburg AG stellen Contractoren die wichtigsten Player dar. Zunehmend könnten auch Energiegemeinschaften eine Rolle spielen. Allen gemeinsam ist der Bedarf klarer Rahmenbedingungen und Aussagen zu nutzbaren Flächen und Nutzungsbedingungen. Ein übergeordneter Rahmen für die Nutzung von Freiflächen wird 2022 durch das LEP mit der Identifikation von Vorbelasteten- und Ausschlussflächen vom Amt der Salzburger Landesregierung geschaffen. Auf dessen Basis sollte die Stadt eine Konkretisierung für die Flächen in der Stadt im Diskurs mit den Anbietern entwickeln und ggf. im REK verankern.

Zu erwarten ist, dass mit dem neuen EAG und den damit verbundenen Initiativen von Seiten Bund und Land vor allem der Aufbau von Energiegemeinschaften eine stärkere Dynamik erfahren wird. Die Salzburg AG wird hier als wichtiger Partner maßgeschneiderte Produkte anbieten. Instrumente zur Unterstützung von Energiegemeinschaften werden im Projekt GEL S/E/P II, an dem die Stadt Salzburg und

¹⁰⁵ vgl. Onlinequelle BMK

die Salzburg Netz GmbH als Partner beteiligt sind, erarbeitet und in den nächsten Jahren für Planungszwecke der Stadt verfügbar gemacht.

Mit der Elektrifizierung der Wärme und der Mobilität und dem zunehmenden Ausbau der Stromproduktion auf Basis erneuerbarer Energieträger wird auch das Thema der Sektorkopplung an Relevanz gewinnen. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Fachkonzeptes sind jedoch (noch) keine konkreten Ansatzpunkte für die Planung absehbar.

4.1.2 Dekarbonisierung der netzgebundenen Wärmeversorgung

Die netzgebundene Wärmeversorgung liefert jährlich zwischen 500 und 550 GWh an Wärme. Aktuell wird diese zu über 80 % aus Gas KWK zur Verfügung gestellt. Die Forcierung netzgebundener Wärmeversorgung (wie über die Planungsmaßnahmen im ABC Plan vorgesehen) hat deren dekarbonisierten Betrieb zur Voraussetzung. Damit das Fernwärmenetz im Stadtgebiet seine Rolle für eine klimaverträgliche Wärmeversorgung einnehmen kann, bedarf es einer raschen Dekarbonisierung. In der Partnerschaftsvereinbarung zwischen Salzburg AG und Amt der Salzburger Landesregierung werden folgende Ziele festgeschrieben:

- a) bis 2030: Erzeugung überwiegend (> 50 %) aus erneuerbaren Energieträgern und Abwärme
- b) bis 2050: vollständige Dekarbonisierung

In Verbindung bzw. als Bedingung für angestrebte Forcierung von netzgebundener Wärmeversorgung wurde von Seiten der Stadt in der Entwicklung dieses Fachkonzeptes eine gesicherte Nachhaltigkeit der Wärmeversorgung eingefordert. Aus diesem Grund wird zusätzlich zu den Zielen der Partnerschaftsvereinbarung die Erreichung eines Zwischenziels von 80% Anteil erneuerbarer Energieträger im Jahr 2040 angeregt.

Zum Zeitpunkt des Abschlusses dieses Fachkonzeptes läuft ein Prozess zur Entwicklung einer Wärmestrategie mit der Salzburg AG, in den die Stadt eingebunden ist. Dabei werden Optionen zur schrittweisen Substitution fossiler Anteile sondiert und konkrete Maßnahmen abgeleitet. Projekte zu alternativen Versorgungsoptionen (Tiefengeothermie, thermische Reststoffverwertung, der weitere Ausbau der Biomasse, Großwärmepumpen und Großsolarthermie) mit dem Ziel der weitestgehenden Dekarbonisierung der Fernwärmeproduktion sind in Diskussion und Prüfung. Die Umsetzungsmöglichkeit wird gleichermaßen durch politische und technische Rahmenbedingungen bestimmt. Eine aktive Teilnahme am Dialog mit der Salzburg AG, eine klare Positionierung für einen Stufenplan zur Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energieträger in der netzgebundenen Wärmeversorgung und die Unterstützung durch die Bereitstellung von für die Wärmeproduktion benötigten Flächen von Seiten der Stadt stellen wichtige Beiträge zur Dekarbonisierung der netzgebundenen Wärmeversorgung dar.

4.1.3 Ausbau bestehender Wärmeversorgungsgebiete und Aufbau neuer Wärmenetze

Neben der Dekarbonisierung des Bestandsnetzes kann die netzgebundene Wärmeversorgung durch Erweiterungen und Neuerrichtungen erneuerbar versorgter Wärmenetze einen wesentlichen Beitrag zur Wärmewende leisten.

- a) Der Ausbau bestehender Wärmeversorgungsgebiete gliedert sich in Verdichtung und Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen. Zonierungspläne und daran geknüpfte ordnungsrechtliche und fördertechnische Maßnahmen (vgl. Abschnitt 4.2.1) können von der Stadt eingesetzt werden, um diese Ziele zu forcieren. Im Kontext der Nachverdichtung und Erweiterung der Bestandsnetze ist eine Abstimmung mit dem Betreiber des Bestandsnetzes wichtig, um eine akkordierte Grundlage für eine Zonierung zu schaffen. Der entsprechende Dialog wird im Prozess zur Wärmestrategie mit der Salzburg AG geführt.
- b) Für den Aufbau neuer Wärmenetze sind die Verfügbarkeit ausreichender Fläche für die Heizzentrale und Schlüsselabnehmern in der unmittelbaren Nachbarschaft die wichtigsten Voraussetzungen. Öffentliche Gebäude und neue Siedlungsentwicklungen können vor diesem Hintergrund zu Kristallisationskernen für die Entwicklung neuer Netze werden. In Abhängigkeit von Größe und Art des Netzes sowie der spezifischen lokalen Bedingungen können hier unterschiedliche Energiedienstleister unterschiedliche Stärken ausspielen. Vor diesem Hintergrund erscheint ein möglichst markbasiertes Verfahren mit offener Beteiligungsmöglichkeit als vorteilhaft.

Zur Forcierung des Auf- und Ausbaus von Wärmenetzen kann die Stadt zu begünstigenden Rahmenbedingungen beitragen. Als wichtigste Unterstützungsoptionen der Wärmenetzerrichter und –betreiber werden erachtet:

1. Flächenfreistellung Heizzentralen: Die Verfügbarkeit von Heizzentralen ist wichtigste Voraussetzung um ein Wärmenetz entwickeln zu können. Die Stadt kann über die Bereitstellung oder Dichtefreistellung entsprechender Flächen diese Rahmenbedingung schaffen.
2. Überbrückungslösungen: Der Aufbau von Wärmenetzen und die Anschlüsse erfolgen schrittweise und zeitlich nicht immer 100% steuerbar. Bis zur Entwicklung der geplanten Ausbaustufe kann es sich wirtschaftlich und technisch als notwendig erweisen, Überbrückungslösungen in Form von mobilen Heizzentralen umzusetzen. Ein fossiler Betrieb mobiler Heizzentralen sollte auf maximal 5 Jahre begrenzt werden.
3. Gebietsschutz: Wärmenetze sollten einen Absicherung für das jeweils definierte Versorgungsgebiet (vgl. Zone A gemäß Abschnitt 4.2.1) erhalten. Exklusive Servitute auf öffentlichem Grund für das betreffende Netz bzw. die Verweigerung von Dienstbarkeiten für andere Netze (unabhängig davon ob Gas oder netzgebundene Wärmeversorgung) sind verfügbare Instrumente in der Tiefbaukoordination. Eine zusätzliche Stützung könnte der Gebietsschutz durch die Berücksichtigung der Zone (mehr oder exklusive Förderung für Anschluss an das gemäß Zone vorgesehene Wärmenetz) in den Förderungen von Bund und Land erhalten.
4. Koordination Leitungsbau: Durch die zeitliche Abstimmung und Koordination von Tiefbauarbeiten können Kosten gespart werden.

| MASSNAHMEN | |
|---|---|
| Kooperation Energiedienst- leister | <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung des Ausbaus der Photovoltaik - Unterstützung des Dekarbonisierungsprozesses des Wärmenetzes in der Stadt Salzburg durch aktive Teilnahme am Dialog, eine klare Positionierung für einen Stufenplan zur Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energieträger in der netzgebundenen Wärmeversorgung und die Unterstützung |

| | |
|--|--|
| | <p>durch die Bereitstellung von für die Wärmeproduktion benötigten Flächen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung des Aus- und Aufbaus von Wärmenetzen (vgl. Pkt. 4.2 und 4.3) - Schaffung der notwendigen Rahmenbedingungen für den Aus- und Aufbau von Wärmenetzen |
|--|--|

4.2 Berücksichtigung von energie- und klimabezogenen Fragestellungen in der Entwicklungsplanung

| Nutzen | Aufwand |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung Klima- und Energieziele über die Planung; Ausschluss fossile Energieträger • Steuerung und Kontrolle über Entwicklung der Energieversorgungsinfrastruktur • Qualitätssicherung im Bereich Energie | <ul style="list-style-type: none"> • Etablierung des Zonierungsplans • Erweiterung der Umweltprüfung für alle Entwicklungsflächen |

Für die Berücksichtigung energie- und klimaschutzbezogener Fragestellungen in den Planungsprozessen ist die Aufbereitung und Nutzung entsprechender Informationen notwendig. Vor dem Hintergrund knapper Ressourcen, der Anforderung klarer Entscheidungsoptionen sowie der Voraussetzung, dass die Inhalte für die Sachbearbeiter erfassbar sind, ist die Nutzung eines effizienten Systems geboten und klar in die bestehenden Prozesse zu integrieren. Wie in Abschnitt 1.5 beschreiben stehen für diese Zwecke automatisierte Analysen zur Verfügung. Nun geht es darum, diese in den relevanten Prozessen entsprechend zur Anwendung zu bringen und sie als Entscheidungsgrundlage zu nutzen.

Für die Verankerung von Energie und Klimaschutz in der Entwicklungsplanung werden folgende Bearbeitungen vorgeschlagen:

| MASSNAHMEN | |
|----------------------------|---|
| Entwicklungsplanung | <ul style="list-style-type: none"> - Integration von energiebezogener Karten als Bestandteil des Planteils (insbesondere ABC-Plan) - Umsetzung einer um die energie- und klimaschutzbelange erweiterten Umwelterheblichkeitsprüfung (im Kontext des Schutzguts Klima und Luft) für alle Prüfflächen |

4.2.1 ABC-Plan

| Nutzen | Aufwand |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Basis für die planvolle Entwicklung der Energieversorgungsinfrastruktur • Klarheit über Versorgungsoptionen für Bauherr:innen | <ul style="list-style-type: none"> • Steht kostenfrei zur Verfügung |

- Schutzgut Wasser
- Schutzgut Pflanzen und Tiere
- Schutzgut Landschaft
- Schutzgut Mensch
- Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Umweltprüfungspflichtig sind Prüfflächen größer 3.000 m². Die Auswirkungen möglicher Planungsmaßnahmen müssen für jedes Schutzgut pro Prüffläche in einer Tabelle inklusive möglicher Minderungsmaßnahmen beschrieben und dargestellt werden. Die Energie, genauer gesagt die Wärmeversorgung, soll auf freiwilliger Basis als Teil des Schutzgutes Klima und Luft für die Prüfflächen betrachtet werden. Insbesondere sollte in dieser Prüfung eine Zuweisung zum Zonenplan und die Festlegung der Schritte im Falle einer Entwicklung erfolgen. Die ERA (vgl. Abschnitt 1.5.2 [Energieraumanalysen](#)) kann als Grundlage für die Erhebung energiebezogener Informationen herangezogen werden.

Neben der erweiterten Umwelterheblichkeitsprüfung, welche sich primär mit der Wärmeversorgung auseinandersetzt, sollte in der Neuaufstellung des REK auch das Thema Erzeugungsanlagen adressiert werden. Im Zuge des Raumordnungsprozesses ist in diesem Kontext die Identifikation von Flächen für die Errichtung nachhaltiger Energieerzeugungsanlagen und Energiespeicher gefordert. Entsprechende Auswertungen zu geeigneten Flächen über verfügbare Potenziale sind Teil des für das Fachkonzept verfügbaren Kartenmaterials (vgl. außerdem Abschnitt 4.5 [Erschließung erneuerbarer Energiequellen](#)).

4.3 Berücksichtigung von energie- und klimabezogenen Fragestellungen im Bauverfahren

Im Bauverfahren ist es zunächst die wichtigste Priorität, die Information zu verfügbaren Potenzialen an die Bauwerber zu bringen. In der Folge sind die Qualitätssicherung sowie die Nachweispflicht seitens des Bauwerbers zu integrieren. Die Energieraumanalysen (analog zur UEP; vgl. Abschnitt 1.5.2 [Energieraumanalysen](#)) und die Energieausweise bilden die Basis für ein gleichermaßen effektives wie einfach zu handhabendes System.

a) *Informationsgrundlage für den Bauwerber:*

Energieraumanalysen Basisversion (ERA-S) verpflichtend in allen Bauprozessen als Information an den Investor weitergeben

b) *Qualitätssicherung:*

Über den Energieausweis wird die Einhaltung der Umsetzung eines hocheffizienten alternativen Systems überprüft.

Grundlage für die Abwicklung im Bauverfahren stellt der ABC-Plan dar. Maßnahmen im Überblick:

| MASSNAHMEN | |
|---------------------|---|
| Bauverfahren | <ul style="list-style-type: none"> - Informationsweitergabe ERA-S an Bauwerber - Prozessetablierung auf Basis des ABC-Plans - Qualitätssicherung auf Basis der Energieausweise |

4.3.1 Rollen und Prozesse

In den Prozessen entstehen verschiedene Rollen und Verbindlichkeiten für die beteiligten Akteure. Die wichtigsten Akteure sind der Bauwerber, der Energiedienstleister und die Stadtplanung. Für manche Prozesse treten die Landesregierung für ergänzende Expertise zum Nutzen der Stadtplanung sowie externe Consultant:innen für die Entwicklung der Wärmeversorgungskonzepte und deren Dokumentation hinzu.

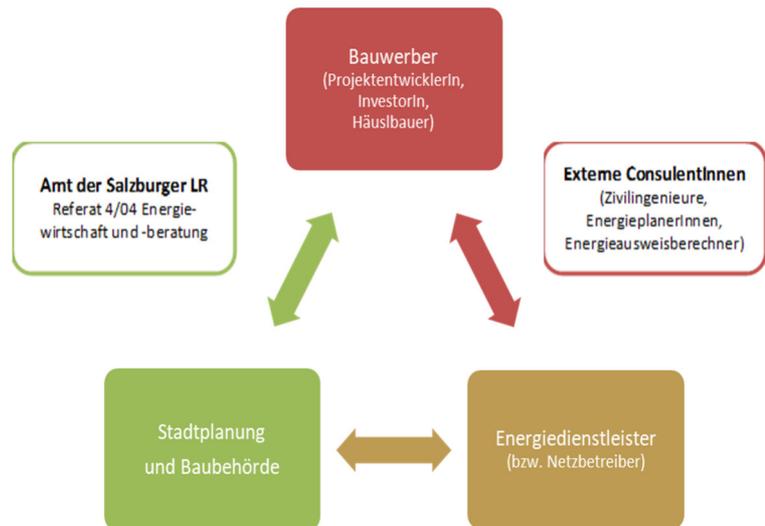


Abbildung 32: Beteiligte Akteure

4.3.2 Umsetzung des ABC-Plans im Bauverfahren

Die folgende Grafik zeigt im Überblick die unterschiedlichen Abläufe je Zone:

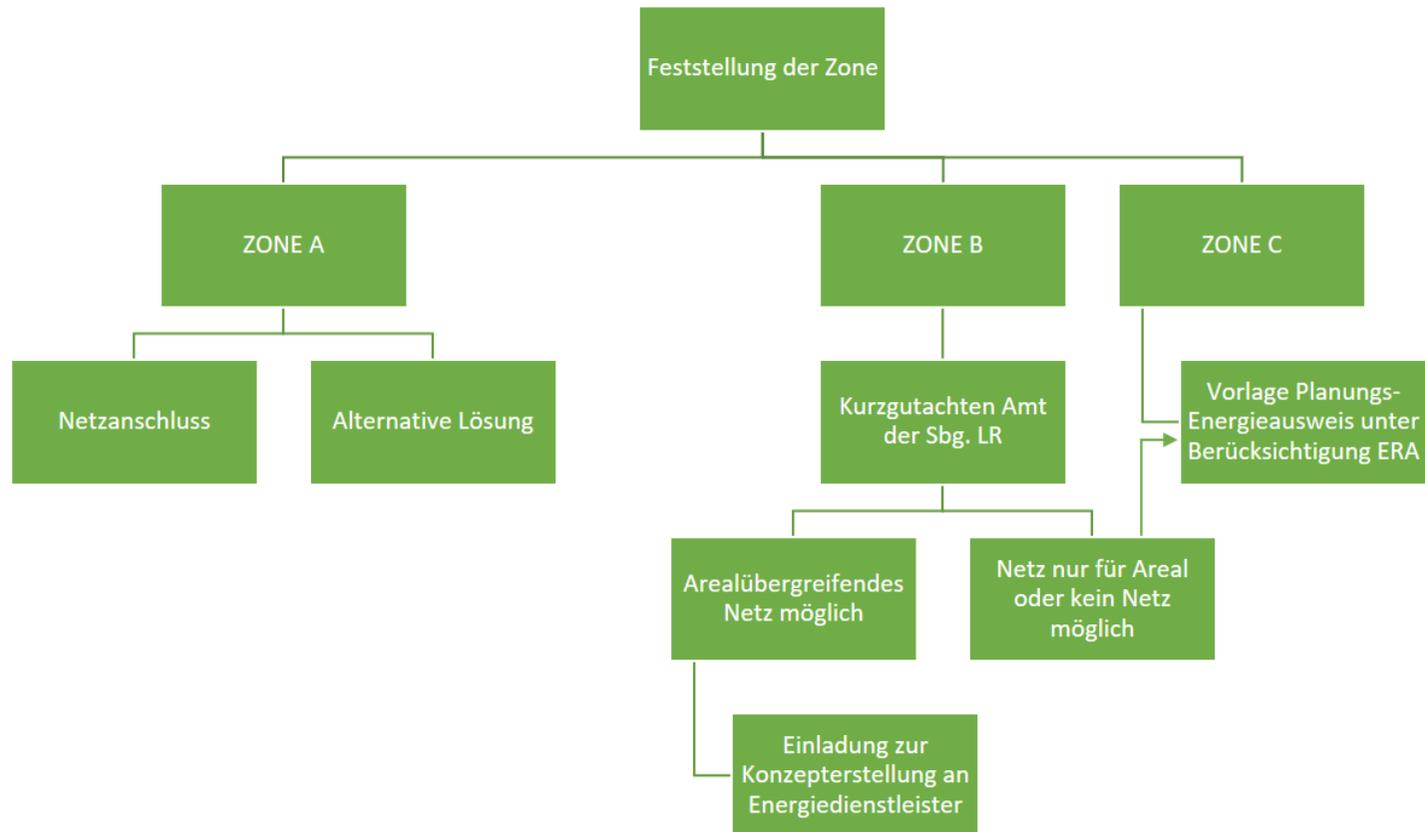


Abbildung 33: Ablauf je Zone (eigene Darstellung)

Mit der Umsetzung von individuellen Prozessen und Rollen kann über den ABC-Plan eine effiziente Qualitätssicherung im Hinblick auf die Auswahl geeigneter und klimaverträglicher Technologien für den jeweiligen Standort erfolgen. Die folgenden Vorgehensweisen je Zone werden vorgeschlagen:

| | Stadtplanung und Baubehörde | Bauwerber | Wärmedienstleister |
|---------------------|--|---|---|
| Entwicklungsplanung | Festlegung der Zone und darauf aufbauender Vorgaben für die BBPL | | Beteiligung an der räumlichen Definition von Zone A und Fixierung einheitlicher Anschlusskosten |
| Feststellung Zone | <ul style="list-style-type: none"> Ausschluss fossile Energieträger im BBPL Weitergabe von Informationen zu Zone und Versorgungsoptionen (ERA-S) an den Bauwerber | <ul style="list-style-type: none"> Einholung der Vorgaben aus BBPL und Informationen aus der Energieraumanalyse (ERA) In Zone A: Entscheidung für Anschluss an Wärmenetz oder ökologisch besseres System In Zone C: Berücksichtigung der beiden in der ERA bestgereihten Optionen in der Planung der Wärmeversorgung | Beteiligung/Anbotslegung bei Einladung zur Errichtung einer netzgebundenen Versorgung (Zone B) |
| Baubewilligung | <ul style="list-style-type: none"> Prüfung Einhaltung der Vorgaben aus dem BBPL über den Planungsenergieausweis Im Anlassfall der Wahl eines alternativen Systems im Netzgebiet Prüfung, ob Vergleichsenergieausweis Werte einhält | <ul style="list-style-type: none"> Vorlage des Planungsenergieausweises Im Fall der Wahl eines alternativen Systems im Netzgebiet (s.o.) bzw. Zone C Wahl eines anderen als den bestgereihten Systemen Vorlage eines Vergleichsenergieausweises | <ul style="list-style-type: none"> Vorlegung von Begründungen für Nicht-Anschluss in Zone A (optional) |
| Kollaudierung | <ul style="list-style-type: none"> Prüfung Einhaltung der Vorgaben aus dem BBPL bzw. des Planungsenergieausweises über den Fertigstellungsenergieausweis | <ul style="list-style-type: none"> Vorlage des Fertigstellungsenergieausweises | |

4.3.2.1 Zone A - Wärmenetzgebiet

Zone A wird gemeinsam mit dem/n bestehenden Wärmenetzbetreiber definiert und umfasst jene Gebiete, die mit dem bestehenden Wärmenetz versorgt werden können. Dabei inkludiert ist einerseits ein 35 Meter Puffer rund um das Bestandsnetz. Zusätzlich können angrenzende Gebiete, welche sich aufgrund der technisch-wirtschaftlichen Bedingungen für eine netzgebundene Wärmeversorgung eignen, durch den Betreiber des Bestandsnetzes als Erweiterungsgebiete definiert werden. Für diese hat der Netzbetreiber einen Anschluss zu definierten Kosten (Anschlusspauschale) innerhalb von 3 Jahren zu gewährleisten und erhält dafür im Gegenzug alle Vorteile der Zone A (in Abgrenzung zum markt-basierten Verfahren in Zone B).

| | |
|------------------------------------|--|
| Empfehlung | Ausgehend von der erwarteten Dekarbonisierung der netzgebundenen Wärmeversorgung ¹⁰⁶ und in Übereinstimmung mit dem Vorrang für die netzgebundene Wärmeversorgung wird für alle Projektentwicklungen in Zone A eine Empfehlung zum Anschluss an die netzgebundene Wärmeversorgung ausgesprochen |
| Alternative Optionen | An das Wärmenetz muss nicht angeschlossen werden, wenn eine ökologisch und wirtschaftlich bessere Variante umgesetzt wird. In diesem Falle ist eine Vergleichsrechnung über den Planungsenergieausweis mit dem System des Amtes der Salzburger Landesregierung (ZEUS) anzustellen und die Gleichwertigkeit bzw. Verbesserung auf diesem Wege zu belegen. |
| Maßnahmen und Schritte | Prüfung durch die Baubehörde ob an die netzgebundene Wärmeversorgung angeschlossen wird. Im Falle, dass nicht angeschlossen wird Prüfung der Vergleichsrechnung auf Basis eines alternativen Planungs-Energieausweises. |
| Festlegung im Bebauungsplan | Anschluss an die netzgebundene Wärmeversorgung oder Versorgung mit einem hocheffizienten alternativen System gem. gemäß S-BTG 2015 §33 (3) |
| Voraussetzungen | <ul style="list-style-type: none">- Der Wärmenetzbetreiber verpflichtet sich innerhalb des gemeinsam definierten Gebietes Anschlussgesuche positiv und zu fixen Anschlusskosten abzuwickeln.- Eine Verbindlichkeit zur Umsetzung der Zone A und zur Forcierung des Anschlusses wird nur exekutiert, wenn von Seiten des Netzbetreibers eine bindender Zielpfad zur Erreichung eines Anteils Erneuerbarer Energie von mindestens 80% bis zum Jahr 2040 vorgelegt wird. |

¹⁰⁶ Ein Zielpfad zur Dekarbonisierung auf min. 80% Anteil Erneuerbare Energieträger bis ins Jahr 2040 wird aktuell in Abstimmung mit dem Amt der Salzburger Landesregierung und unter Einbeziehung der Stadt Salzburg diskutiert.

Rollen und Aufgaben Zone A:

| | Stadtplanung und Baubehörde | Bauwerber | Wärmedienstleister (Bestandsnetz) |
|-----------------------|---|---|--|
| | | Initiative zu Entwicklung eines Bauprojektes | |
| Feststellung der Zone | 1. Feststellung der Zone 2. Information an den Bauwerber 3. Festlegung im Bebauungsplan: Anschluss an die netzgebundene Wärmeversorgung oder Versorgung mit einem hocheffizienten alternativen System gem. gemäß S-BTG 2015 §33 (3) | | |
| Anschlussentscheidung | | (A) Anfrage um Anschluss bei Wärmenetzbetreiber ODER (B) Entwicklung eines Wärmeversorgungskonzeptes mit ökologischer Gleichwertigkeit | |
| Netzanschluss | | | (Anschluss des Bauwerbers zu den mit der Stadt Salzburg akkordierten Kosten; nur bei Variante A) |
| Prüfung | | Vorlage des Planungs- und des Fertigstellungsenergieausweises bei der Baubehörde (im Falle Option B ist zusätzlich ein theoretischer Energieausweis mit FW-Versorgung beizubringen und die ökologische Gleichwertigkeit zu belegen) | |

BEST PRACTICE ZONE A

Lanserhofwiese



Die Umstrukturierung des Areals Lanserhofwiese mit Neubau und Sanierung, welche über 400 Wohneinheiten betrifft war einer der ausschlaggebenden Gründe für die Erweiterung der netzgebundenen Wärmeversorgung von Leopoldskron zur Moosstraße. Eine größere Arealentwicklung hat damit nicht nur zur Substitution fossiler Energieträger durch netzgebundene Wärmeversorgung geführt, sondern darüber hinaus den Ausbau der netzgebundenen Wärmeversorgung aktiv forciert. Damit konnte ein weiteres Gebiet mit hoher Nachfragedichte durch die netzgebundene Wärmeversorgung erschlossen werden und bietet ein großes Potenzial für die Substitution weiterer fossiler Heizsysteme (u.a. in den angrenzenden Rosittengründen)

4.3.2.2 Zone B – Wärmenetzpotenzialgebiet

Zone B bezeichnet Gebiete, die aufgrund der berechneten Wärmenachfragedichte und der baulichen Struktur grundsätzlich die wirtschaftlichen-technischen Voraussetzungen für eine netzgebundene Wärmeversorgung erfüllt. Größere Arealentwicklungen und öffentliche Gebäude (Schulen, Amtsgebäude, Sportzentren, etc.) bieten die Möglichkeit zum Startpunkt für den Aufbau eines neuen Wärmenetzes (100% erneuerbare Versorgung) zu werden, das entweder nur das Areal oder auch die Umgebung miteinschließt. Gerade für den zweiten Fall sind Wärmenetze ein Schlüssel, um fossile Energieträger rasch und ohne den Anlassfall eines Defektes zu ersetzen. Charakteristisch für Zone B ist der marktbasierter Ansatz. Im Unterschied zu Zone A, wo der bestehende Netzbetreiber einen Vorrang erhält, werden alle Flächen in Zone B über Einladung zur Konzepterstellung vergeben. Die Option des Anschlusses an ein Bestandsnetz (Analog zu Zone A) bleibt dabei bestehen, muss sich jedoch als bessere Alternative unter den einlangenden Konzepten durchsetzen.

Die Grenzwerte für die Berechnung der Zone wurden so gewählt, dass unter Berücksichtigung einer realistischen Anschlussquote der wirtschaftliche Betrieb sichergestellt ist. Selbst im Falle eines Konkurses des Unternehmens kann deshalb davon ausgegangen werden, dass der Folgebetrieb gewährleistet ist. Für Bauwerber ist die Umsetzung im Falle der Errichtung eines Wärmenetzes analog zu Zone A, wobei sich für ihn eine Baukostenreduktion durch die Übernahme der Baukosten für die Heizzentrale durch den Energiedienstleister ergibt.

Die folgenden Empfehlungen gelten ausschließlich für Entwicklungen > 2000m² BGF. Kleinere Entwicklungen werden analog zu Zone C gehandhabt.

| | |
|------------------------------------|---|
| Empfehlung | Wird die Machbarkeit einer netzgebundenen arealübergreifenden Wärmeversorgung im Kurzgutachten des Amtes der Salzburger Landesregierung bestätigt, ist eine entsprechende netzgebundene Wärmeversorgungslösung anzustreben. |
| Alternative Optionen | Im Falle der Bestätigung der Machbarkeit des Netzes: Vgl. Zone A Im Falle der Absage einer Machbarkeit des Netzes: Vgl. Zone C |
| Maßnahmen und Schritte | Bei Arealentwicklungen > 2000m ² BGF <ul style="list-style-type: none">- Prüfung zur Machbarkeit einer netzgebundenen Wärmeversorgung für<ul style="list-style-type: none">a) die Entwicklungsfläche undb) die Umgebungauf Basis eines Kurzgutachtens des Amtes der Salzburger LR- Einladung um Angebotslegung zur Errichtung eines Wärmenetzes an geeignete Energiedienstleister. Emission durch den Bauträger mit Unterstützung des Amtes der Salzburger Landesregierung.- Im Falle der Bestätigung einer Machbarkeit folgt der Prozess in der Folge dem Prozess von Zone A, ansonsten Zone C. Bei Arealentwicklungen < 2000m ² BGF: Vorlage des Planungs-Energieausweises |
| Festlegung im Bebauungsplan | Anschluss an ein zu errichtendes Nahwärmenetz mit Dichtefreistellung für die Heizzentrale oder Versorgung mit einem hocheffizienten alternativen System gem. gemäß S-BTG 2015 §33 (3). |
| Voraussetzung | <ul style="list-style-type: none">- Unterstützung durch das Amt der Salzburger Landesregierung für das Kurzgutachten sowie im Anlassfall für die Abwicklung der Einladung zur Angebotslegung für die Errichtung eines Wärmenetzes.- Fördertechnische Anreize für die Erschließung der Nachbarschaft durch das Amt der Salzburger Landesregierung.- Dichtefreistellung der Heizzentrale im Falle arealübergreifender Wärmeversorgung. |

Rollen und Aufgaben Zone B:

| | STADT Stadtplanung und Baubehörde | Bauwerber | LR Sbg. 4/04 | WärmeDL |
|--------------------------------------|---|---|---|--|
| Initiierung | | Initiative zur Umsetzung eines Bauprojektes > 50 WEH (Neubau oder Sanierung) | | |
| Feststellung Zone | 1. Information an Bauwerber 2. Kontaktaufnahme LR 4/04 betreffend Kurz-Gutachten | | | |
| Umsetzung Kurzgutachten | | | <ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsoptionen • Versorgungsgebiet • Unterlagen Angebotseinladung • Liste möglicher Wärmelieferer | |
| Anbotslegung Wärmeversorgungskonzept | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung Wärmeversorgungskonzept • Kontaktaufnahme mit Bauträger |
| Auswahl | | <ul style="list-style-type: none"> • Verhandlung mit verschiedenen Wärmedienstleistern • Auswahl Anbieter | | |
| Projektentwicklung | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Detailkonzept • Vorverträge • Investitionsentscheidung |
| Festlegung Wärmeversorgung | <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung Energieversorgungslösung im BBPL bzw. über §18 Verträge • Festlegung Versorgungsgebiet (exklusive Leitungskonzession) | | | |
| | Prüfung der Erfüllung der Vorgaben | Nachweis über Planungsenergieausweis | | |



Das mit dem Smart-City-Demo-Projekt „Sonnengarten Limberg“ demonstriert, wie über einen strukturierten Prozess eine optimale Wärmeversorgungslösung entstehen kann. Bereits in der Projektplanung wurde eine gemeinschaftliche, netzgebundene Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energieträger festgelegt. Eine Ausschreibung – umgesetzt durch die Projektgesellschaft unter Beteiligung der Stadt Zell am See - ermittelte aus drei Anbietern das beste Gesamtpaket.

Ausbaufähig: Die Nachbarschaft wird bei diesem Projekt durch das Wärmenetz nicht erschlossen.

4.3.2.3 Zone C – Gebiet dezentraler Wärmeversorgung

In Gebieten dezentraler Wärmeversorgung wird für den Neubau ein Verzicht auf fossil basierte Wärmeversorgung vorgesehen. Erlaubt ist ausschließlich die Umsetzung hocheffizienter alternativer Systeme gemäß S-BTG 2015, §33 (3). Ausnahmen für begründete Härtefälle bleiben davon unberührt. Ziel ist die Umsetzung von State-of-the-Art-Einzelversorgungslösungen. Die Informationen zu am Grundstück verfügbaren Erneuerbaren Energiepotenzialen und damit verbundenen Versorgungsoptionen aus der Energieraumanalyse (ERA-S) werden dem Investor zugänglich gemacht und unterstützen bei der Umsetzung der für das jeweilige Grundstück optimalen Variante.

Arealentwicklungen über 50WEH werden analog zu Zone B bearbeitet.

| | |
|------------------------------------|---|
| Empfehlung | Die Erstprüfung über die Energieraumanalyse weist die voraussichtlich umsetzbaren Wärmeversorgungslösungen aus und erwirkt über eine Prioritätenreihung Empfehlungscharakter. Die Anforderungen zur Einhaltung der Schallgrenzwerte im Falle des Einsatzes einer Luft-Wasser-Wärmepumpe werden ebenfalls ausgewiesen. |
| Alternative Optionen | Jedes hocheffiziente alternative System ist umsetzbar. |
| Maßnahmen und Schritte | Arealentwicklungen über 50WEH werden analog zu Zone B bearbeitet Prüfung des umgesetzten Systems anhand des Planungs-Energieausweises. |
| Festlegung im Bebauungsplan | Versorgung mit einem hocheffizienten alternativen System gem. gemäß S-BTG 2015 §33 (3). ¹⁰⁷ |

¹⁰⁷ Diese Festlegung im Bebauungsplan bedeutet implizit einen Ausschluss fossiler Wärmeversorgung. Ausnahmen sind aus rechtlichen Gründen für argumentierte Härtefälle zuzulassen.

Rollen und Aufgaben Zone C:

Im Falle größerer Projektentwicklungen können durch diese neue Potenzialgebiete für die netzgebundene Wärmeversorgung entstehen. Für alle Entwicklungen >50WEH läuft der Prozess aus diesem Grund analog zu Zone B.

| | Stadtplanung und Baubehörde | Bauwerber | Wärmedienstleister (Bestandsnetz) |
|-----------------------|---|--|-----------------------------------|
| | | Initiative zu Entwicklung eines Bauprojektes (<50WEH) | |
| Feststellung der Zone | <ol style="list-style-type: none"> 1. Feststellung der Zone 2. Information ERA-S an den Bauwerber 3. Festlegung im Bebauungsplan: Versorgung mit einem hocheffizienten alternativen System gem. gemäß S-BTG 2015 §33 (3) | | |
| Vorlage EAW | | Vorlage des Planungs- und des Fertigstellungsenergieausweises bei der Baubehörde | |
| Prüfung | Prüfung der Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben | | |

4.2.3 Leitungsbau

Gas ist ein für die Wärmeerzeugung verbreiteter Energieträger. Aufgrund der strengen Baunormen im Bundesland Salzburg ist die Nutzung im Neubau in den letzten Jahren massiv zurückgegangen lag im Jahr 2020 bei 6% (geförderter Neubau 0%). Das Ziel des Amtes der Salzburger Landesregierung, die Wärmeversorgung im Jahr 2040 ausschließlich erneuerbar oder wärmegebunden zu bewerkstelligen schließt mit ein, dass die Versorgung mit fossilem Gas keine Option mehr darstellt. Aufgrund der beschränkten Verfügbarkeit von Grünem Gas ist ein Einsatz in der Raumwärme als unrealistisch zu erachten (vgl. Abschnitt 3.2.6) und wird auf Schlüsselverbraucher in Industrie und Gewerbe, die aufgrund der spezifischen Produktionsprozesse auf Gas angewiesen sind, beschränkt bleiben (räumliche Identifikation notwendig). Mit einer angenommenen Lebensdauer von 20 Jahren konterkariert jeder heute angeschlossene neue Gaskessel dieses Ziel und sollte somit vermieden werden. Über die Tiefbaukoordination bietet sich der Stadt hier eine konkrete Handlungsoption.

Bisher war es üblich, die Dienstbarkeiten für den Leistungsbau kostenfrei und ohne Bezug auf die Notwendigkeit und Zielkonformität in Bezug auf die Energieversorgung zu vergeben. Wien hat mit dem Fachkonzept Energieplanung einen anderen Weg eingeschlagen und sich die Option eröffnet, über die Gebrauchsabgabe das Verlegen von Gasleitungen in Gebieten, für die eine andere Versorgungsform

vorgesehen ist, zu unterbinden¹⁰⁸. Diese Option wurde auch für Salzburg geprüft¹⁰⁹. Die Untersagung der Dienstbarkeit ist im Falle entsprechender strategischer Zielvorgaben grundsätzlich möglich und könnte in Erwägung gezogen werden, um einen Ausbau des Gasnetzes auszuschließen. Die Maßnahmen im Überblick:

| MASSNAHMEN | |
|---------------------|--|
| Gasleitungen | <ul style="list-style-type: none"> - Festlegung eines generellen Ausbaustopps für das Gasnetz - Einzelprüfung von Dienstbarkeiten für neue Gasleitungen und Gewährung nur in begründeten Ausnahmefällen (Schlüsselverbraucher) |

4.4 Bestandstransformation

Nachverdichtung, Sanierungen sowie der meist damit verbundene Heizungswechsel spielen eine wichtige Rolle für eine nachhaltige Wärmeversorgung. In der Stadt gibt es zahlreiche zusammenhängende Siedlungen, welche sich für eine umfassende Sanierung und Neugestaltung anbieten. In der Praxis zeigt sich jedoch die Herausforderung, dass in Abhängigkeit von der Eigentümer:innenstruktur Sanierungen schrittweise und unkoordiniert umgesetzt werden. Ein größerer Mehrwert in Bezug auf Lebensqualität und auch in Bezug auf eine gesamthafte Lösung betreffend die Energieversorgung wird dadurch verspielt. Die Beispiele Strubergasse und Inhauser-Straße belegen, wie mit der Umsetzung integrierter Sanierungskonzepte für Stadtteile durch die Stadt ein nachhaltiger Beitrag zur Sanierung des Bestandes geleistet werden kann.

| Nutzen | Aufwand |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Lebensqualität in Siedlungen • Forcierung Sanierungsquote und -qualität • Energetische Gesamtkonzepte | <ul style="list-style-type: none"> • Prozesskoordination |

Der Zeitpunkt einer Sanierung kann durch die Stadt nur bei den eigenen Gebäuden beeinflusst werden. Bei allen anderen Gebäuden besteht nur Mobilisierungspotenzial durch Initiative der Stadt. Schlussendlich bleibt es in der Entscheidung der Eigentümer:innen, wann eine Sanierung umgesetzt wird.

4.4.1 Heizungswechsel

Die Transformation von fossilen zu nachhaltigen Energieträgern ist im Gange. Das Wärmegesetz (QUELLE aktuell im Gesetzgebungsprozess) sieht vor, dass Ölheizungen mit einem Alter von über 20 Jahren getauscht werden müssen. Mit den Investitionen in die neuen Heizungen werden Systementscheidungen für die nächsten Jahrzehnte getroffen. Von Seiten der Stadt ist es nicht nur wichtig

- a) die Transformation zu beschleunigen, sondern auch
- b) die Transformation in die richtigen Bahnen zu lenken.

¹⁰⁸ Vgl. Stadt Wien 2019, S101

¹⁰⁹ Telefonat mit Rupert Kübler/0603-Tiefbaukoordination

Der ABC-Plan (vgl. Abschnitt 4.2.1) sowie die identifizierten Potenziale (Nutzung der Energieraumanalysen, vgl. Information an den Bauwerber S. 75) sollten auch im Bestand als Steuerungsinstrument Anwendung finden.

Vor allem die Möglichkeit zum Anschluss an das Fernwärmenetz kann einen Impuls zum Tausch der Heizung bieten, selbst wenn diese keinen Defekt aufweist. In der Vergangenheit wurden bereits Tauschangebote vom dem Netzbetreiber Salzburg AG erarbeitet. Die gemeinsame Gestaltung von Kampagnen und attraktiven Angeboten zur Forcierung von Heizungswechseln im Versorgungsgebiet des Fernwärmenetzes kann einen wichtigen Beitrag zu einer zielgerichteten Substitution fossiler Heizungsanlagen leisten.

| MASSNAHMEN | |
|------------------------|--|
| Heizungswechsel | <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung und Umsetzung von Heizungstauschkampagnen <ul style="list-style-type: none"> a) gemeinsam mit der Wärmenetzbetreiber im Versorgungsgebiet der Salzburg AG b) Information über mögliche Versorgungsoptionen und verfügbare Förderung gemeinsam mit der Landesregierung in allen anderen Gebieten |

4.4.2 Integrative Nachverdichtungsstrategie

Die Struktur der Stadt ändert ihren Charakter. Nicht zuletzt aufgrund der aktuellen Preisentwicklungen im Immobiliensektor werden in der Stadt Salzburg Bestandsgebäude oftmals nicht saniert, sondern durch neue Gebäude größeren Volumens ersetzt. Neben der daraus erwachsenden Mobilisierung der Substitution alter, weniger effizienter Gebäude durch Niedrigenergie-Bauten ist Nachverdichtung auch aus strukturellen Perspektive energetisch wertvoll, da eine dichtere Bebauung eine höhere Energieeffizienz aufweist.

Die entstehenden neuen städtischen Strukturen jedoch auch mit Herausforderungen verbunden. Eine Studie¹¹⁰ von RSA iSPACE zeigt, dass die vollständige Ausschöpfung der Nachverdichtungspotenziale zur Überlastung diverser Infrastrukturen (Grünraum, Parken, Verkehr) führen würde und ein strukturiertes Herangehen notwendig ist. Vorgaben beispielsweise zum verpflichtenden Anschluss an Baufluchtlinien, die planvolle Gestaltung von Freiräumen und die Organisation von Park- und Stellplätzen sind wichtige Begleitmaßnahmen in einer städtischen Nachverdichtung. Aus stadtplanerischer Sicht muss das Ziel sein, Ziel leistbaren Wohnbau unter Berücksichtigung von Anliegen der Energieeffizienz und –versorgung sowie Freiraum und Mobilität zu schaffen.

Der Nachverdichtungsmonitor von RSA iSPACE stellt die Aktivitäten der letzten Jahre dar und bildet eine fundierte Basis für weitere Überlegungen. Über eine Nachverdichtungsstrategie könnte die Identifikation von Gebieten, für die eine Nachverdichtung gewünscht ist und die Definition von notwendigen Vorkehrungen um die notwendige energetische und städtebauliche Qualität in diesen Bereichen sicherzustellen geleistet werden. Eine diesbezügliche Strategie hat mit den direkten Implikationen für

¹¹⁰ Vgl. Zraunig 2021

das Verhalten von Investor:innen (Neubau statt Sanierung) direkte Implikationen auf die künftige Wärmenachfrage und damit in Verbindung stehend auch auf die Netztauglichkeit. Eine Strategie zur Nachverdichtung hat somit auch für die Fernwärmezonierung Relevanz.

| MASSNAHMEN | |
|------------------------|---|
| Nachverdichtung | <ul style="list-style-type: none"> - Überarbeitung der Bebauungspläne mit Aufzonierung (Dichteerhöhung) und Schaffung städtebaulicher Typen, die eine Alternative zum freistehenden Gebäude ermöglichen. - Ausbau des Beratungsangebots für Nachverdichtungen (v.a. im privaten Bereich) - Laufendes Monitoring der Nachverdichtungsaktivitäten unter Differenzierung Abriss-Neubau und Zubau sowie Visualisierung von Nachverdichtungspotenzialen unter Berücksichtigung von Baualter und Wohnbaustrukturen |

4.4.3 Integrierte Quartierssanierung

Nachverdichtung ist auch für ein weiteres Handlungsfeld im Bereich der Bestandstransformation von Relevanz: die Quartierssanierung. Die Erfahrung der Vergangenheit zeigt, dass eine bauliche Notwendigkeit v.a. gepaart mit einer homogenen Eigentümerstruktur und zusätzlichen wirtschaftlichen Anreizen (wie zB eine Nachverdichtung) Anlass für eine strukturierte Sanierungsplanung geben (vgl Beispiele Strubergassensiedlung, Friedrich-Inhauser-Str., Lanserhofwiese). Durch die aktive Unterstützung und Koordination derartiger Vorhaben könnte die Stadt einen aktiven Beitrag zur Hebung von Potenzialen in der Sanierung leisten.

Die erfolgreichen Beispiele Friedrich-Inhauser-Straße und Strubergasse könnten Modell für eine umfassende Initiative sein, Siedlungen mit einem integrierten Sanierungskonzept zu revitalisieren. Hier wäre eine aktive Rolle der Stadtplanung und der Smart City Salzburg gefordert, um Vorhaben aktiv anzugehen und zu begleiten. Empfohlen wird die Entwicklung eines mehrjährigen Plans, in welchem Siedlungen schrittweise und in Abstimmung mit den Eigentümern umfassend bearbeitet werden. Die Vorgehensweise könnte sich dabei an die Sanierungsgebiete in Deutschland anlehnen. Mögliche Sonderförderungen aus Bundesmitteln (zB aus dem Programm Smart City Demo) und von Seiten des Amtes der Salzburger Landesregierung bieten einen zusätzlichen Anreiz und eine zusätzliche Struktur, welche aktiv zu forcieren ist. Die Maßnahmen im Überblick:

| MASSNAHMEN | |
|------------------|---|
| Sanierung | <ul style="list-style-type: none"> - Identifikation der Hot-Spots mit Handlungsbedarfen und –optionen (Nachverdichtung) im Bestand - Erstellung von städtebaulichen Sanierungsleitbildern für die jeweiligen Quartiere inkl. Klärung von Zuständigkeiten und Finanzierung - Einrichtung eines Teams oder Kümmerers, welcher ausschließlich mit der Koordination dieser Projekte betraut ist. |

- Einleitung eines Dialoges zur Umsetzung einer Sanierungsoffensive inklusive Nachverdichtung mit den Bauträgern in der Stadt Salzburg und Entwicklung eines Mehrjahresplans gemeinsam mit den EigentümerInnen
- Schaffung eines Fördertopfes und Einleitung von Gesprächen mit dem Amt der Salzburger Landesregierung zur Unterstützung der Aktivitäten durch Mittel und Ressourcen.
- Aktive Einreichung von Projekten in geeignete Förderschienen des Bundes
- Informationskampagne zu nachhaltigen Wärmeversorgungsoptionen in Kooperation mit dem Amt der Salzburger Landesregierung

BEST PRACTICS SANIERUNG



Die **Strubergassensiedlung** in Salzburg stellt ein mehrfach ausgezeichnetes Quartierssanierungsprojekt als Teil der Smart City Projekte dar, welches im Rahmen des EU Förderprogrammes Concerto „Green Solar Cities“ umgesetzt wurde. 2012 fiel der Startschuss zur Umsetzung des seit 2008 geplanten und von der Stadt Salzburg getragenen Projektes. Im Herbst 2018 wurden die letzten Wohnungen übergeben. Die Bestandsgebäude wiesen ein hohes Sanierungsbedürfnis auf und eine schlechte Gebäudehülle. (Quelle: Quartierserneuerung Strubergasse – Broschüre) Im Zuge der Neuerrichtung des „Stadtwerk Lehen“ konnten Bewohner:innen umgesiedelt werden. Insgesamt wurden 14 Wohnhäuser saniert und 12 Wohnhäuser abgerissen und neu errichtet. Durch die thermische Sanierung der 14 Wohnhäuser konnte eine Reduktion des Energiebedarfs für die Wärmeversorgung um 72% erreicht werden. Neben einem Freiraumkonzept mit Gemeinschaftsgarten und einem umfangreichen Mobilitätskonzept, bei dem der Innenbereich autofrei wurde und eine umfassende Fahrradinfrastruktur geschaffen wurde, ist im Rahmen der Wärmeversorgung ein Mikronetz mit Solarkollektoren und Pufferspeichern umgesetzt worden. Durch diesen Umstieg auf eine nachhaltige Wärmeversorgung in Kombination mit der thermischen Sanierung der Bestandsgebäude, sowie der thermisch hochwertigen Bauweise der Neubauten, konnten rund 1.480 Tonnen CO₂ pro Jahr in der Siedlung eingespart werden. (Quelle Masterplan 2025, Stand 2019) Das Projekt Quartierssanierung Strubergassensiedlung wurde mehrfach ausgezeichnet, unter anderem erhielt das Projekt folgende Auszeichnungen:

- Den Energy-Globe Austria 2019 in der Kategorie Erde
- Den ÖGUT Umweltpreis 2017 in der Kategorie „Nachhaltige Kommune“
- Den CESBA Neighborhood Award 2019



THG-neutrale Quartierssanierung Friedrich-Inhauser-Str.

Die Bestandssiedlung wurde zwischen 2019 und 2021 von einem gemeinnützigen Bauträger in verstärkter Zusammenarbeit mit der Smart City Salzburg saniert und nachverdichtet. Auch in diesem Fall der Quartierssanierung mussten die Bewohner:innen für die Dauer der Sanierung umgesiedelt werden. Seit 2015 wurde an Konzepten zur Sanierung gearbeitet und erfolgreich eine Bundesförderung über die Förderschiene Smart City Demo lukriert. Neben einem Freiraumkonzept sowie einem Mobilitätskonzept wird wie in der Strubergassensiedlung ein innovatives Energiekonzept umgesetzt. Dabei wird die Abwärme aus dem Abwasser und der Abluft der Siedlung mit einem Niedertemperatursystem bestmöglich genutzt werden, auch ein Mieterstrommodell kommt zum Einsatz und ermöglicht eine optimale Nutzung des selbstproduzierten Stroms über PV Module. Auszeichnung:

- Den ÖGUT Umweltpreis 2020 in der Kategorie „Innovation und Stadt“

4.4.4 Aktivitäten im eigenen Bereich

Nicht zuletzt bieten sich der Stadt Handlungsoptionen durch eine aktive Rolle bei den stadteigenen Gebäuden mit der Umsetzung des Sanierungsplans städtischer Gebäude (MA06/SIG). Der Smart City Masterplan 2025 hält in den Teilzielen 2 bis 5 mit dem Sanierungsplan, des internen Budgets, der THG-neutralen Wärmeversorgung und dem Nachhaltigkeits-Check bereits wichtige Eckpunkte für den eigenen

| Maßnahme | Einsparungspotenzial |
|---|--|
| Heizungswechsel bei allen fossil beheizten Gebäuden (entspricht Teilziel 4 des SCS Masterplans) | 2470 Tonnen CO ₂ ¹¹¹ |
| Erzeugungspotenzial PV auf Dächern städtischer Gebäude | 10,6 GWh ¹¹² |
| Thermische Sanierung aller städtischen Verwaltungs-, Dienstleistungs- und Wirtschaftsgebäude | Ca. 5 GWh ¹¹³ |

¹¹¹ 10GWh Gasverbrauch aller durch Gas beheizten städtischen Gebäude, CO₂ Faktor gemäß OIB-RL 6 (0,247g/kWh)

¹¹² Vgl. Rademacher 2021

¹¹³ 40GWh Gesamtwärmebedarf gemäß Energiebericht 2013, Einsparungspotenzial ca. 10-15% über den gesamten Gebäudepark

Bereich fest. Diese sollten in Kooperation mit dem Amt der Salzburger Landesregierung auch für die Beteiligungsgesellschaften aktiv forciert werden. Bereits im eigenen Bereich könnte die Stadt mit folgenden Maßnahmen einen beträchtlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Folgende Potenziale sind gegeben.

In der Stadt Salzburg werden aktuell in städtischen Gebäuden noch 61 Gaskessel betrieben. (vgl. Abbildung 34) Diese verbrauchen gemeinsam annähernd 10 GWh an Gas. Für über 50% dieser Anlagen bietet sich die Möglichkeit diese sofort (bzw. unter Berücksichtigung der Ausbaupläne der Salzburg AG) innerhalb der nächsten 10 Jahre an die netzgebundene Wärmeversorgung anzuschließen. Weitere knapp 30% liegen in Wärmenetzpotenzialgebieten und eignen sich daher theoretisch als Ausgangspunkte für den Aufbau von Wärmenetzen.

Der Wechsel der eigenen Heizungen sollte darüber hinaus mit der Entwicklung von Wärmeverbänden gekoppelt werden. Die folgenden Objekte im Eigentum der Stadt befinden sich in Zone B und könnten sich aufgrund der Größe der Heizzentrale für die Errichtung eines Wärmeverbands unter Mitversorgung der Nachbarschaft eignen.

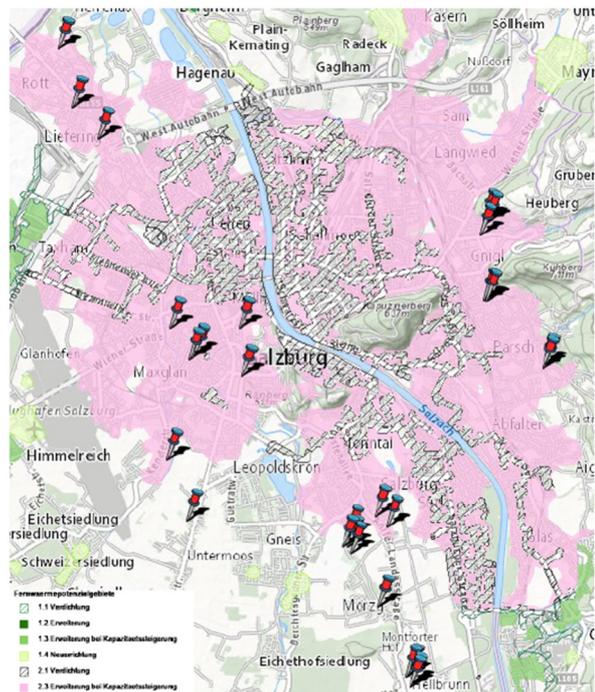


Abbildung 34: Gaskessel in städtischen Gebäuden

Neben dem Sektor Wärme ist für die städtischen Gebäude auch der Bereich Strom ein wichtiges Thema. Die Stadt kann durch die Nutzung der stadt-eigenen Dachflächen für die Errichtung von PV-Anlagen eine Vorbildrolle für die Bürger:innen einnehmen.

| MASSNAHMEN | |
|---------------------------|---|
| Städtische Gebäude | <ul style="list-style-type: none"> - Heizungswechsel bei allen städtischen Gebäuden mit Gas-Heizungen - Thermische Sanierung der städtischen Gebäude - Nutzung städtischer Gebäude für den Aufbau von erneuerbar versorgten Wärmenetzen - Nutzung der Dachflächen städtischer Gebäude für PV-Produktion |

4.5 Erschließung erneuerbarer Energiequellen

4.5.1 Abwärme

Abwärme ist unter günstigen Bedingungen eine hochwertige und wirtschaftlich äußerst interessante nachhaltige Energiequelle. Kriterien für die Nutzung im Kontext netzgebundener Wärmeversorgung sind die Maximierung der Wärmerückgewinnung im betrieblichen Prozess, die Zeitlichkeit der anfallenden Abwärme, das Wärmemedium, das Temperaturniveau und die Versorgungssicherheit. Die notwendige Information kann nur durch eine detaillierte Analyse gewährleistet werden. Das umwelt service salzburg bietet die entsprechende Beratung zur Erhebung aller notwendigen Detaildaten durch eine Zusatzfinanzierung des Amtes der Salzburger Landesregierung für Betriebe kostenfrei an. Alle potenziellen Abwärmequellen im Zentralraum Salzburg wurden über eine Grobanalyse identifiziert. Im Zuge einer Arealentwicklung sollte durch die Stadt im Falle identifizierter Abwärmequellen im Nahbereich einer konkreten Arealentwicklung der Prozess zur Detailprüfung der Potenziale initiiert werden, um die mögliche Nutzbarkeit für das betreffende Objekt festzustellen und in der weiteren Planung berücksichtigen zu können.



| MASSNAHMEN | |
|---|--|
| Industrielle und gewerbliche Abwärme | - Potenzielle Abwärmequellen im Bereich von geplanten Arealentwicklungen werden an das USS zur näheren Prüfung übermittelt |

4.5.2 Kanalabwärme

Kanalabwärme ist eine hochwertige Wärmequelle, welche aktuell in der Stadt Salzburg nicht genutzt wird. Der ÖWAV hat 2021 einen Arbeitsbehelf zur energetischen Nutzung des thermischen Potenzials von Abwasser veröffentlicht, welcher eine strukturierte Erhebung der Potenziale darstellt und anregt. Nach einer Übersichtsanalyse wird über Messungen an relevanten Stellen eine relativ exakte Quantifizierung erreicht, welche flächendeckend eine Einbeziehung dieser Wärmequelle in Projektentwicklungen erlaubt.

| MASSNAHMEN | |
|---------------------|---|
| Kanalabwärme | - Strukturierte Erfassung der Potenziale und Berücksichtigung in der Projektentwicklung |

4.5.3 Standortsicherung für Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von Energie auf Basis erneuerbarer und nachhaltiger Quellen

4.5.3.1 PV-Freiflächenanlagen

Die Ausbauziele im Bereich des Stroms können alleine durch die Nutzung der Dachflächen nicht erreicht werden. Mit dem Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) entstehen attraktive Förderbedingungen

für Anlagen aller Größe und bereits vor Beschluss des Gesetzes war ein zunehmendes Interesse der Investor:innen an der Akquise geeigneter Flächen zu beobachten. Das Amt der Salzburger Landesregierung hat Grundlagen für die Identifikation geeigneter Flächen zur Errichtung von PV-Großanlagen entwickelt. Gerade im eingeschränkten Freiraum der Stadt kann sich die Entwicklung zusätzlicher Kriterien als sachliche Grundlage für die Entscheidung über die Nutzung von Flächen für PV-Großanlagen als zielführend erweisen und wird empfohlen.

4.5.3.2 Ökoenergiepark Süd

Abwärme leistet über die Einspeisung von Kaindl und AustroCel auch in der netzgebundenen Wärmeversorgung bereits jetzt einen wichtigen Beitrag zur Wärmeproduktion. Im Zentralraum Salzburg besteht weiteres Potenzial zur Nutzung dieser nachhaltigen Wärmeenergieform. Im Rahmen einer Studie wurden im Jahr 2013 weitere industrielle Abwärmequellen im Zentralraum Salzburg untersucht. Theoretisch ergeben sich jährlich 171 GWh thermische Energie die aus diesen Abwärmequellen bei einer Basistemperatur 80°C für die Einspeisung in das Wärmenetz genutzt werden könnten. Ausgehend von einer Basistemperatur von 50°C erhöht sich das Potenzial auf 243 GWh. Wichtige Rahmenbedingungen für die Nutzung von Abwärme bilden die Standortsicherheit und die Zeitlichkeit der anfallenden Abwärme.



Abbildung 35: Potentieller Standort Ökoenergiepark Süd

Die Salzburg AG arbeitet aktuell an einem konkreten Projekt zur Erhöhung der Abwärmenutzung. Im Süden der Stadt soll der sogenannte Ökoenergiepark Süd (vgl. Abbildung 35) entstehen. Über zwei Biomassekessel, eine Biomasse-KWK und eine Absorptionswärmepumpe soll einerseits flexibel erneuerbare Wärme erzeugt und andererseits die Integration von Abwärme der AustroCel aus Hallein, wel-

che aktuell durch die Kapazität der Transportleitungen beschränkt ist, erhöht werden. Erste Pläne wurden bereits mit der Stadtplanung abgestimmt und positiv bewertet. Die Umsetzung kann maßgeblich zur Erhöhung des Anteiles Erneuerbarer Energieträger im Wärmemix der Stadt Salzburg beitragen.

4.5.3.3 Großsolarthermie

Über den Wärmeatlas wurden geeignete Flächen für die Errichtung von Großsolarthermieanlagen identifiziert. Im Jahr 2018 wurde über eine Studie im Auftrag von Stadt und Land Salzburg und in Zusammenarbeit mit der Salzburg AG die Machbarkeit einer konkreten Großsolarthermieanlage in Kombination mit einem Langzeitspeicher und einer Wärmepumpe zur Einspeisung in das Salzburger Wärmenetz bestätigt. Am identifizierten Standort in Itzling (vgl. Abbildung 36) könnten bei einer Fläche von 36.000 m² Kollektorfläche und einem Speichervolumen von 16.000 m³ gepaart mit einer Absorptionswärmepumpe unter Nutzung der Abwärme des Heizkraftwerks Nord 35 GWh Wärme erzeugt werden. Dies entspricht über 5 % der Energiemenge der netzgebundenen Wärmeversorgung. Bis zu 2500 Haushalten könnten damit mit nachhaltiger Wärme versorgt und jährlich knapp 6000 Tonnen CO₂ eingespart werden.

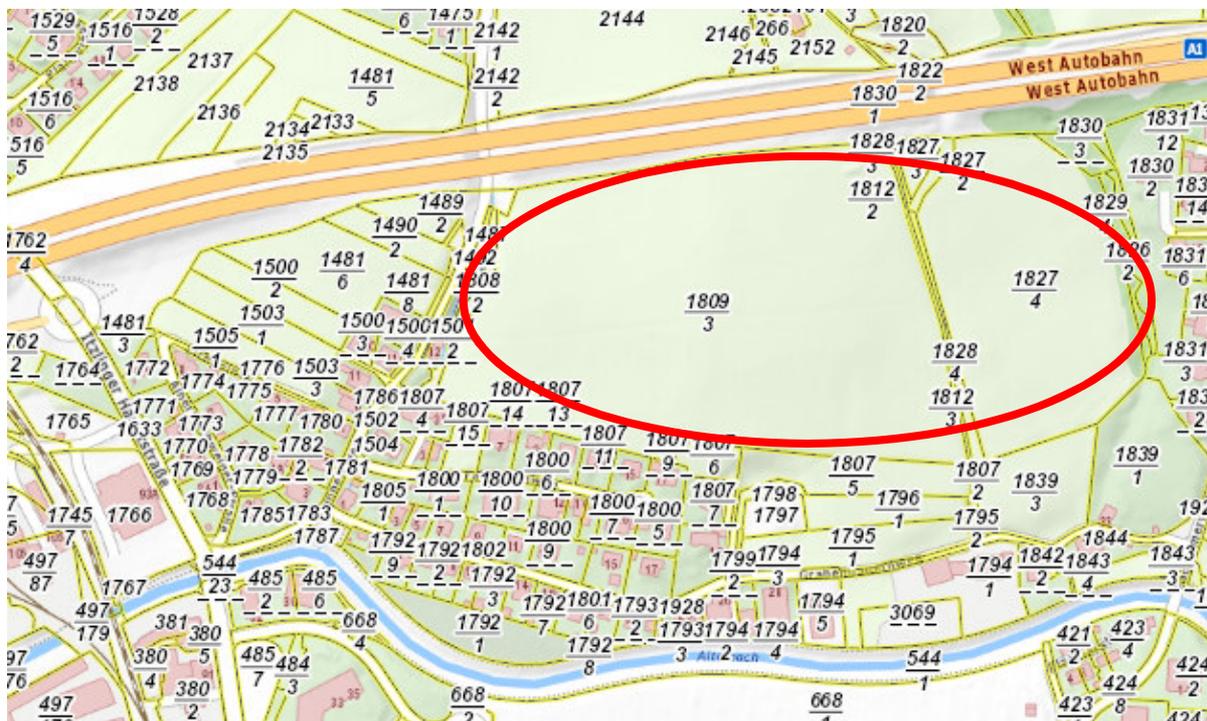


Abbildung 36: Potentieller Standort Großsolarthermie

Dies entspricht den Emissionen von über 3000 KFZ. Der Speicher würde am Areal der Salzburg AG errichtet. Für die Nutzung der Fläche ist eine Umwidmung in die Kategorie Grünland/Solaranlagen¹¹⁴ notwendig. Während in den Bereichen Umwelt- und Naturschutz, Gewässerschutz, Geologie, Luftfahrt und Wirtschaftlichkeit die Umsetzbarkeit bestätigt werden konnte, verbleiben im Bereich Landschafts- und Ortsbildschutz Vorbehalte bestehen. Diese sind im öffentlichen und politischen Diskurs in einem strukturierten Prozess zu bearbeiten. Die Unterstützung entsprechender Projekte und Vorsehung von

¹¹⁴ ROG i.d.g.F. 2018, § 36 (1) 14a

Flächen stellt einen essenziellen Beitrag der Stadt zur Dekarbonisierung der netzgebundenen Wärmeversorgung dar.

Das Projekt wird nach Aussagen der Salzburg AG aus wirtschaftlichen Gründen nicht weiterverfolgt. Alternative wird zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Fachkonzeptes an einer Projektentwicklung zur Nutzung für eine PV-Freiflächenanlage auf dem avisierten Grundstück gearbeitet.

4.5.3.4 Wärmeenergiespeicher

Die Ungleichzeitigkeit von Angebot und Nachfrage bei der Erzeugung von Energie mit Erneuerbaren Energieträgern (insbesondere auch im Falle von Abwärme und Solarthermie) führt im Kontext der Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung zu langfristigem Speicherbedarf. Aktuell werden in einem nationalen Projekt Ansätze für große saisonale Wärmespeicher entwickelt. Die wasserbasierten Erdbeckenspeicher haben großen Platzbedarf und müssen zudem in der Nähe von Wärmeinfrastrukturknotenpunkten errichtet werden. Die Stadt Salzburg kann durch die Unterstützung bei der Flächenbereitstellung eine wichtige Grundlage für die Dekarbonisierung der netzgebundenen Wärmeversorgung ermöglichen.

| MASSNAHMEN | |
|--|---|
| <i>Flächenfreihaltung Energieerzeugung/-speicherung</i> | <ul style="list-style-type: none">- Aktive Beteiligung am Strategieprozess mit der Salzburg AG- Etwaige Flächenfreihaltung für Erzeugungsanlagen (BigSolarSalzburg, Ökoenergiepark Süd, Wärmeenergiespeicher)- Entwicklung von Kriterien zur Flächenbereitstellung für PV-Großanlagen |

4.6 Monitoring und Evaluierung

Zur Sicherstellung der Effekte der im Bereich Energie implementierten Prozesse wird das Monitoring folgender Kennzahlen vorgeschlagen:

1. ANWENDUNG PLANUNGSINSTRUMENTE

- a) m² BGF Nachverdichtung
vs. m² BGF Neuerrichtung (bisher unbebaut)
- b) Anzahl erfolgte Widmungen für Erneuerbare Energieerzeugungsanlagen u/o Speicher
vs. Anzahl Anfragen für Widmungen
- c) Anzahl gestattete GFZ-Neutralität für Heizzentralen bei neuen Wärmenetzen

2. EFFEKTE HEIZSYSTEMWANDEL

- a) Anzahl Anschlüsse FW-Netz
vs. Anzahl neue Heizungen in Zone A
- b) Anzahl abgelehnte Wärmeversorgungs-lösungen
vs. Anzahl umgesetzter fossiler Wärmeversorgungs-lösungen
- c) Anzahl abgelehnte Projekte zur Erweiterung des Gasnetzes
vs. Anzahl Erweiterungen Gasnetz
- d) Getroffene Aktivitäten zur Dekarbonisierung/Dialog LR und Bund, EVU

3. FACILITATION & INFORMATION SARBEIT

- a) Anzahl begleiteter Siedlungsentwicklungsprojekte
vs. Anzahl unbegleiteter Siedlungsentwicklungsprojekte
 - a. Anzahl Siedlungsentwicklungsprojekte mit integriertem Ansatz
vs. Anzahl Siedlungsentwicklungsprojekte ohne integrierten Ansatz
 - b. Anzahl durchgeführter Bearbeitungen potenzielle neue Wärmenetze
vs. Anzahl umgesetzter Bauprojekte in Zone B
- b) Anzahl initiiertes integrierter Sanierungsprojekte
- c) Anzahl erstellte und weitergegebene ERAs
vs. Anzahl Bauprojekte insgesamt

4. EIGENE MAßNAHMEN

- a) Status Umsetzung Sanierungsplan stadteigene Gebäude (eigenes Monitoring)
- b) Anteil fossil versorgte gemeindeeigene Gebäude

4.7 Zusammenfassung Maßnahmen

| MAßNAHMEN | |
|---|---|
| Kooperation Energiedienstleister | <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung des Ausbaus der Photovoltaik - Unterstützung des Dekarbonisierungsprozesses des Wärmenetzes in der Stadt Salzburg durch aktive Teilnahme am Dialog, eine klare Positionierung für einen Stufenplan zur Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energieträger in der netzgebundenen Wärmeversorgung und die Unterstützung durch die Bereitstellung von für die Wärmeproduktion benötigten Flächen - Unterstützung des Aus- und Aufbaus von Wärmenetzen (vgl. Pkt. 4.2 und 4.3) - Schaffung der notwendigen Rahmenbedingungen für den Aus- und Aufbau von Wärmenetzen |
| Entwicklungsplanung | <ul style="list-style-type: none"> - Integration von energiebezogener Karten als Bestandteil des Planteils (insbesondere ABC-Plan) - Umsetzung einer um die energie- und klimaschutzbelange erweiterten Umwelterheblichkeitsprüfung (im Kontext des Schutzguts Klima und Luft) für alle Prüfflächen |
| Bauverfahren | <ul style="list-style-type: none"> - Informationsweitergabe ERA-S an Bauwerber - Prozessetablierung auf Basis des ABC-Plans - Qualitätssicherung auf Basis der Energieausweise |
| Gasleitungen | <ul style="list-style-type: none"> - Festlegung eines generellen Ausbaustopps für das Gasnetz - Einzelprüfung von Dienstbarkeiten für neue Gasleitungen und Gewährung nur in begründeten Ausnahmefällen (Schlüsselverbraucher) |
| Heizungswechsel | <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung und Umsetzung von Heizungstauschkampagnen <ol style="list-style-type: none"> a) gemeinsam mit der Wärmenetzbetreiber im Versorgungsgebiet der Salzburg AG b) Information über mögliche Versorgungsoptionen und verfügbare Förderung gemeinsam mit der Landesregierung in allen anderen Gebieten |
| Nachverdichtung | <ul style="list-style-type: none"> - Überarbeitung der Bebauungspläne mit Aufzonierung (Dichteerhöhung) und Schaffung städtebaulicher Typen, die eine Alternative zum freistehenden Gebäude ermöglichen. - Ausbau des Beratungsangebots für Nachverdichtungen (v.a. im privaten Bereich) - Laufendes Monitoring der Nachverdichtungsaktivitäten unter Differenzierung Abriss-Neubau und Zubau sowie Visualisierung von Nachverdichtungspotenzialen unter Berücksichtigung von Baualter und Wohnbaustrukturen |
| Sanierung | <ul style="list-style-type: none"> - Identifikation der Hot-Spots mit Handlungsbedarfen und –optionen (Nachverdichtung) im Bestand - Erstellung von städtebaulichen Sanierungsleitbildern für die jeweiligen Quartiere inkl. Klärung von Zuständigkeiten und Finanzierung - Einrichtung eines Teams oder Kümmerers, welcher ausschließlich mit der Koordination dieser Projekte betraut ist. - Einleitung eines Dialoges zur Umsetzung einer Sanierungsoffensive inklusive Nachverdichtung mit den Bauträgern in der Stadt Salzburg und Entwicklung eines Mehrjahresplans gemeinsam mit den EigentümerInnen - Schaffung eines Fördertopfes und Einleitung von Gesprächen mit dem Amt der Salzburger Landesregierung zur Unterstützung der Aktivitäten durch Mittel und Ressourcen. - Aktive Einreichung von Projekten in geeignete Förderschienen des Bundes - Informationskampagne zu nachhaltigen Wärmeversorgungsoptionen in Kooperation mit dem Amt der Salzburger Landesregierung |
| Städtische Gebäude | <ul style="list-style-type: none"> - Heizungswechsel bei allen städtischen Gebäuden mit Gas-Heizungen - Thermische Sanierung der städtischen Gebäude - Nutzung städtischer Gebäude für den Aufbau von erneuerbar versorgten Wärmenetzen |

| | |
|---|---|
| | - Nutzung der Dachflächen städtischer Gebäude für PV-Produktion |
| Industrielle und gewerbliche Abwärme | - Potenzielle Abwärmequellen im Bereich von geplanten Arealentwicklungen werden an das USS zur näheren Prüfung übermittelt |
| Kanalabwärme | - Strukturierte Erfassung der Potenziale und Berücksichtigung in der Projektentwicklung |
| Flächenfreihaltung Energieerzeugung/-speicherung | - Etwaige Flächenfreihaltung für Erzeugungsanlagen (BigSolarSalzburg, Ökoenergiepark Süd, Wärmeenergiespeicher) - Entwicklung von Kriterien zur Flächenbereitstellung für PV-Großanlagen |
| Monitoring | - Einführung eines Monitorings mit definierten Kennzahlen - Etablierung von Strukturen zur Schaffung von Verbindlichkeit und Maßnahmenentwicklung als Reaktion auf Monitoringergebnisse |

5 VERZEICHNISSE

5.1 Abkürzungen

| | |
|-----------------|--|
| BBPL | Bebauungsplan |
| BHKW | Blockheizkraftwerk |
| BLI | Bundesländerschadstoffinventur |
| BTV | Bautechnikverordnung |
| CO ₂ | Kohlenstoffdioxid |
| EAG | Erneuerbaren Ausbau Gesetz |
| ERA | Energieraumanalyse |
| EVU | Energieversorgungsunternehmen |
| FWPL | Flächenwidmungsplan |
| GEL S/E/P | Green Energy Lab: Spatial Energy Planning (Projekt) |
| GFZ | Geschossflächenzahl |
| GIS | Geoinformationssystem |
| GW(h) | Gigawatt(stunden) |
| idF | in der Fassung |
| KFZ | Kraftfahrzeuge |
| kWh | Kilowattstunden |
| LR | Amt der Salzburger Landesregierung |
| MWh | Megawattstunden |
| OIB | Österreichisches Institut für Bautechnik – Herausgeber der OIB-Richtlinien mit nationalen Orientierungscharakter |
| ÖROK | Österreichische Raumordnungskonferenz |
| PV | Photovoltaik |
| REK | Räumliches Entwicklungskonzept |
| THG | Treibhausgas |
| UBA | Umweltbundesamt |
| WEH | Wohneinheit |

5.2 Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Prozentuelle Absenktziele je Segment lt. Land Salzburg..... | 8 |
| Abbildung 2: Treibhausgasemissionen nach Sektoren..... | 9 |
| Abbildung 3: Energieverbrauch 2019 in der Stadt Salzburg nach Verwendungszweck..... | 10 |
| Abbildung 4: Energieverbrauch (Wärme) pro Jahr in der Stadt Salzburg | 11 |
| Abbildung 5: Darstellung Schwerpunktthemen Masterplan..... | 12 |
| Abbildung 6: Absenktpfad für die Stadt Salzburg bis 2030 | 13 |
| Abbildung 7: Energieraumplanung..... | 14 |
| Abbildung 8: 3x3 Energie im REK..... | 19 |
| Abbildung 9: WärmeAtlas | 23 |
| Abbildung 10: Planungsebenen mit Energiebezug..... | 24 |
| Abbildung 11: Baualtersklassen in der Stadt Salzburg 2021 | 27 |
| Abbildung 12: Anzahl, Leistung und Alter der Gaskessel in der Stadt Salzburg..... | 30 |
| Abbildung 13: Anzahl, Leistung und Alter der Ölkessel in der Stadt Salzburg | 31 |
| Abbildung 14: PV-Anlagen und Einspeisemenge in der Stadt Salzburg 2011-2020 | 32 |
| Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Sektoren in der Stadt Salzburg 2020 | 33 |
| Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Zweck in der Stadt Salzburg 2020..... | 33 |
| Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der Stadt Salzburg 2020..... | 34 |
| Abbildung 18: Importabhängigkeit Primärenergiebedarf..... | 34 |
| Abbildung 19: Benötigte Mengen alternativer Energieversorgungsoptionen für die Stadt Salzburg bei rein elektrischer Versorgung – Primärenergie..... | 35 |
| Abbildung 20: Endenergieverbrauch nach Energieträger im Bereich Wärme | 35 |
| Abbildung 21: Stromverbrauch in der Stadt Salzburg nach Sektoren 2011-2020..... | 37 |
| Abbildung 22: Stromverbrauch in Haushalten in der Stadt Salzburg 2018..... | 38 |
| Abbildung 23: Treibhausgasemissionen der Primärenergie (CO _{2-eq}) Stadt Salzburg nach Sektoren 2016 | 38 |
| Abbildung 24: Treibhausgasemissionen je (CO _{2-eq}) je Sektor in der Stadt Salzburg 2020..... | 39 |
| Abbildung 25: Potentiale erneuerbarer Wärmeversorgung nach Verwendungsoptionen..... | 41 |
| Abbildung 26: Biomassepotentiale | 46 |
| Abbildung 27: Oberflächengewässer zur thermischen Nutzung in der Stadt Salzburg | 50 |
| Abbildung 28: Mögliche Einspeiser für Wärmenetze..... | 52 |
| Abbildung 29: Strom Import/Export in Österreich im Jahresverlauf | 55 |
| Abbildung 30: Dimensionen in der Wärmeplanung..... | 59 |
| Abbildung 31: Zonenplan (A-B-C-Plan) Stadt Salzburg..... | 65 |
| Abbildung 32: Beteiligte Akteure | 67 |
| Abbildung 33: Ablauf je Zone (eigene Darstellung)..... | 68 |
| Abbildung 34: Gaskessel in städtischen Gebäuden..... | 81 |
| Abbildung 35: Potentieller Standort Ökoenergiepark Süd..... | 83 |
| Abbildung 36: Potentieller Standort Großsolarthermie..... | 84 |

5.3 Tabellen

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Erzeugungsanlagen der Salzburg AG im Salzburger Stadtgebiet (Stand 2021) | 29 |
| Tabelle 2: Forstliche Biomasse | 47 |
| Tabelle 3: Thermisch nutzbare Oberflächengewässer | 50 |
| Tabelle 4: Substitutionspotential verschiedener Energieträger bei Ausbau der netzgebundenen Wärmeversorgung im Stadtgebiet | 54 |
| Tabelle 5: Berechnetes PV-Potentiale für die Stadt Salzburg (Quelle: WÄRMEatlas)..... | 55 |

| | |
|--|----|
| Tabelle 6: Annahme über die zukünftige Anzahl von PV-Dachflächenanlagen und Einspeisemenge in das öffentliche Stromnetz in der Stadt Salzburg..... | 57 |
| Tabelle 7: Theoretisch realisierbares PV-Potential auf Dachflächen gemeindeeigener Gebäude | 58 |

5.4 Literaturverzeichnis

Baumann M., Egger L., Holzmann A., Kalt G. und Pauritsch G. (2016): Energieszenario für Österreich. Entwicklung von Energienachfrage und Energieaufbringung bis 2030. – Wien.

Bayrisches Landesamt für Umwelt (2013): Oberflächennahe Geothermie. – Augsburg., abrufbar unter https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_107_oberflaechennahe_geothermie.pdf, abgerufen am 15.3.2021

Benke G., Kuchar S. und Lampersberger P. (2019): Kurzstudie Erneuerbares Gas. – o.O.

Berger H., Richter S., Biberacher M., Pröll T. und Kronberger B. (2015): Abwärmepotenziale im Zentralraum Hallein-Salzburg. - Salzburg.

BJA (2020): Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020 2024. Bundeskanzleramt. Wien. Abgerufen am 17.8.2021 unter <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/bundeskanzleramt/die-bundesregierung/regierungsdokumente.html>

BMNT/BMVT (2018): mission2030 – Die österreichische Klima- und Energiestrategie. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus und Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.). Wien. Abgerufen am 17.8.2021 unter https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:750d2ada-db77-4963-a659-d3193ed8f890/mission2030_oe_klimastrategie_ua.pdf

BMNT (2019): Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. Wien. Abgerufen am 17.8. unter: https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:032d507a-b7fe-4cef-865e-a408c2f0e356/Oe_nat_Energie_Klimaplan.pdf

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2021): Erneuerbares Gas in Österreich 2040.- Wien.

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2013): Nachhaltige Bioenergie 2050. – Wien. https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/nw_pdf/schriftenreihe/201353-nachhaltige-bioenergie-2050.pdf

Dunkelberg E., Gährs S., Weiß J. und Salecki S. (2018): Wirtschaftlichkeit von Mehrleiter-Wärmenetzen, Schriftenreihe des IÖW (215). – Berlin.

Energieinstitut der Wirtschaft und Industriewissenschaftliches Institut (2013): Green ICT in Österreich. Potenziale und Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion von klimarelevanten Emissionen. –Wien.

Energieinstitut Vorarlberg (2019): Ausgewählte Instrumente der Energieraumplanung. Leitfaden e5 Landesprogramm für energieeffiziente Gemeinden. Dornbirn Abrufbar: [e5-Leitfaden-Energieraumplanung_web.pdf \(energieinstitut.at\)](https://www.e5-leitfaden-energieraumplanung-web.pdf)

Energie aus Abwasser – Projektteam (2012): Energie aus Abwasser. Abwasserwärme und –Kältenutzung mittels hocheffizienter Großwärmepumpen. – Wien, abrufbar unter <https://e5-salzburg.at/downloads/downloads-events-news/folder-energie-aus-abwasser.pdf?m=1352904405&> , abgerufen am 12.7.2012

EnergieSchweiz für Gemeinden (2011): Räumliche Energieplanung – Werkzeuge für eine zukunftstaugliche Wärmeversorgung. Online abrufbar unter: [Modul1_rEp.pdf \(local-energy.swiss\)](#)

Europäisches Parlament (2019): Parlameter 2019, abrufbar unter [Eurobarometer: Klimawandel soll Priorität des Europäischen Parlaments sein | Aktuelles und Presse | Europäisches Parlament Verbindungsbüro in Österreich \(europa.eu\)](#), abgerufen am 5.3.2021

FÖGES - Fördergemeinschaft Gebäude- und Energiesysteme GmbH (2011): Bequem, wirtschaftlich, zukunftssicher: Umweltwärme ins Haus geholt. – Berlin.

Forschungsverbund Nachhaltige Rechenzentren Baden-Württemberg (2020): Nachhaltige Rechenzentren Leitfaden. – Stuttgart.

Gaudard A., Schmid M. und Wuest A. (2017): Thermische Nutzung von Oberflächengewässern. – In: Aqua und Gas (5). – o.O.

Geothermie Rupertiwinkel (2020): Pressemitteilung vom 18.12.2020, abrufbar unter <https://www.georupertiwinkel.de/wp-content/uploads/2021/01/Pressemitteilung-GTR-18.-Dezember-2020.pdf>, abgerufen am 17.3.2021

Geothermie Rupertiwinkel (2021): Pressemitteilung vom 9.7.2021, abrufbar unter <https://www.georupertiwinkel.de/wp-content/uploads/2021/07/Pressemitteilung-GTR-9.-Juli-2021.pdf> , abgerufen am 15.7.2021

Giel T. (2021): Kalte Nahwärme – Widerspruch oder Chance? – Vortrag im Rahmen der Veranstaltung „Dezentrale Niedertemperaturnetze“ EA Steiermark, abrufbar unter https://www.ea-stmk.at/documents/20181/93873/1_KalteNahw%C3%A4rmeSchnellund+Kurz+2.pdf/a64c2512-9de4-4469-8d6b-9acca3238ed6, abgerufen am 20.5.2021

Giffinger R. und Zech S. (2013): Energiebewusste Raumentwicklung. – In: Energie und Raum, Forum Raumplanung (20). – Wien.

Grasel S. (2020): Wien beschließt Solaranlagen-Pflicht für neue Wohnbauten, abrufbar unter <https://www.techandnature.com/wien-beschliest-solaranlagen-pflicht-fur-neue-wohnbauten/> , abgerufen am 20.5.2021

Hartl M. , Biermayr P., Schneeberger A. und Schöfmann P. (2016): Österreichische Technologie-Roadmap für Wärmepumpen. – In: Nachhaltig Wirtschaften (8). – Wien.

Huemer, F./Reithofer, J./Mostegl, M./Tschandl, S. (2019): Masterplan Smart City Salzburg. Stadt Salzburg (Hrsg.). Salzburg. Abgerufen am 17.8.2021 unter: https://www.stadt-salzburg.at/internet/websites/smartcity/smartcity/mensch_und_lebensstil/masterplan_2025_461013/masterplan_2025_450639.htm

Jenssen T. (2010): Einsatz der Bioenergie in Abhängigkeit von der Raum- und Siedlungsstruktur. - https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9385-7_3

Kaltschmitt M., Sens L., Streicher W., Ziegler F. (2020) Nutzung von Umgebungswärme. In: Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien. - Berlin, Heidelberg.
https://doi.org/10.1007/978-3-662-61190-6_8

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (2015): Über den Sinn von Wärmedämmung. – Karlsruhe.

Land Salzburg (2015): Masterplan Klima + Energie 2020 – im Rahmen der Klima- und Energiestrategie SALZBURG 2050. Abteilung 5 – Natur- und Umweltschutz (Hrsg.). Salzburg. Abgerufen am 17.8.2021 unter: https://www.salzburg.gv.at/umweltnaturwasser/_Documents/masterplan_2020_broschuere.pdf

Land Salzburg (2017): Kommunale Abwasserreinigung in Salzburg III. Reihe Gewässerschutz Band 24. – Salzburg.

Land Salzburg (2019): Leitfaden Räumliches Entwicklungskonzept. Land Salzburg (Hrsg.). Salzburg. abgerufen am 17.8.2021 unter: https://www.salzburg.gv.at/bauenwohnen/_Documents/2019_11_06_REK-Leitfaden.pdf

Land Salzburg (2020): Ausgewählte Analysen für die Fernwärmestrategie. - Salzburg

Land Salzburg (2021): Masterplan Klima + Energie 2030. Amt der Salzburger Landesregierung. Download unter: [MasterplanKlimaEnergie2030.pdf \(salzburg.gv.at\)](https://www.salzburg.gv.at/umweltnaturwasser/_Documents/2021_01_27_MasterplanKlimaEnergie2030.pdf)

Land Salzburg (2021): Energiebezogene Inhalte in REK Prozessen. Abrufbar: [Microsoft Word - EnergiebezogeneInhalteimREK VersionSIR final.docx \(salzburg.gv.at\)](https://www.salzburg.gv.at/umweltnaturwasser/_Documents/2021_01_27_MicrosoftWord-EnergiebezogeneInhalteimREKVersionSIRfinal.docx)

Löffler G. (2021): Wärmewende. Foliensatz als Referent des Amtes der Salzburger Landesregierung im Rahmen des SIR Seminars „Energie im REK – Von der Bestandsanalyse zur Praxis“. Salzburg. *Foliensatz auf Anfrage erhältlich.*

Löffler G. (2019): GIS-Erfassung der Salzburger Nahwärmenetze – Lessons Learned. Konferenzbeitrag zu: Neue Chancen für die Nah- und Fernwärme, AEE Intec, 17.5.2019

Maaß, Ch., Sandrock, M., Schaeffer, R. (2015): Fernwärme 3.0 – Strategien für eine zukunftsfähige Fernwärmepolitik. Hamburg Institut Research gGmbH, Hamburg.

Maaß C. und Pehnt. M. (2019): Politikinstrumente zur Dekarbonisierung, abrufbar unter https://www.hamburg-institut.com/images/pdf/vortraege/05_Foliensatz_Maass_Pehnt_BET_21052019.pdf, abgerufen am 12.3.2021

Madner V./ Parapatics K. (2016): Energieraumplanung in Wien, Werkstattberichte der Stadtentwicklung Wien (Nummer 169), Stadt Wien. Abrufbar: [Energie-Raumplanung in Wien / Werkstattbericht 169](https://www.stadtentwicklung.wien.at/Dateien/169_Energie-Raumplanung_in_Wien_Werkstattbericht_169.pdf)

Mair am Tinkhof, M. Mitterndorfer, H. Prokschy, A. Edelmann, J. Weingartner (2010): Wirtschaftliche Nutzung von PV-Strom in Gebäuden. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 00/2010. – Wien.

Mair am Tinkhof, O. (2020): Klimaschutz Zielpfad Stadt Salzburg. Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen, Salzburg 2020

May N. und Neuhof K. (2016): „Eigenversorgung mit Solarstrom“ – ein Treiber der Energiewende? – In: DIW Roundup: Politik im Fokus, No. 89.- Berlin.

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2020): Kommunale Wärmeplanung – Handlungsleitfaden. – Stuttgart.

ÖROK (2015): Energieraumplanung, Materialienband, ÖROK-Schriftenreihe Nr. 192. – Wien.

ÖROK (2019): Kleinräumige Bevölkerungsprognose für Österreich 2018 bis 2040 mit einer Projektion bis 2060 und Modellfortschreibung bis 2075 (ÖROK-Prognose). – Wien.

Österreichische Energieagentur (2010): Visionen 2050. Identifikation von existierenden und möglichen zukünftigen Treibern des Stromverbrauchs und von strukturellen Veränderungen bei der Stromnachfrage in Österreich bis 2050. – Wien.

Österreichischer Biomasseverband (2021): Basisdaten Bioenergie. – Wien.

Peters M., Steidle T., Böhnisch H. (2020): Kommunale Wärmeplanung – Handlungsleitfaden. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Hrsg.). Stuttgart 2020

Rademacher, M. (2021): PV-Potenziale stadteigene Gebäude. Studie im Auftrag des Magistrats der Stadt Salzburg, SIR

Salzburg AG (o.J.): <https://www.salzburg-ag.at/ueber-die-salzburg-ag/unternehmen/erzeugung/erzeugungsanlagen.html>, abgerufen am 3.2.2021

Sam A. (2011): Technische Anforderungen zur Einbindung solarthermischer Energie in ein Wärmenetz und Analyse des ökologischen Potentials am Beispiel von Wien Energie Fernwärme GmbH. – Wien.

Spitzer, W./Reithofer, J./Prinz, T. (2017): Monitoring der Nachverdichtung in der Stadt Salzburg. AGIT Short Paper, abrufbar unter [Microsoft Word - 904_Spitzer_go.docx \(gispoint.de\)](#), abgerufen am 17.8.2021

Solarify (2021): Auch im Ländle bald PV-Pflicht für Neubauten, abrufbar unter <https://www.solarify.eu/2021/03/13/646-auch-im-laendle-bald-pv-pflicht-fuer-neubauten/>, abgerufen am 17.8.2021

Stadt Heidelberg (2020): Beschlussvorlage und Beschlusslauf: verpflichtende Vorgaben zum Ausbau von Photovoltaikanlagen (PV) und Entwicklung und Umsetzung weiterer Konzepte im Rahmen der Solarkampagne im Stadtgebiet, abrufbar unter [SessionNet | Stadt Heidelberg - Informationssystem für Bürgerinnen und Bürger \(BI\) Maßnahmen zum Klimaschutz im Rahmen des Masterplans 100 % Klimaschutz und des Klimaschutz-Aktionsplans hier: verpflichtende Vorgaben zum Ausbau von Photovoltaikanlagen \(PV\) und Entwicklung und Umsetzung weiterer Konzepte im Rahmen der Solarkampagne i](#), abgerufen am 15.7.2021

Stadt Salzburg (2019): Smart City Masterplan 2025. Klima- und Energielösungen für die Zukunft. – Salzburg.

Stadt Salzburg (2020): Statistisches Jahrbuch 2020 – Salzburg in Zahlen 3/2020, Beiträge zur Stadtforschung. – Salzburg.

Stadt Salzburg (2022): Energiebericht 2020. – Salzburg.

Stadt Salzburg (o.J.): Forstfachlicher Dienst auf der Homepage der Stadt Salzburg, abrufbar unter <https://www.stadt-salzburg.at/stadtberge-stadtwald/stadtwald-forst/>, abgerufen am 12.7.2021

Stadt Wien (2019): STEP2025 – Fachkonzept Energieraumplanung. Werkstattbericht 182. – Wien.

Stöglehner G., Haselsberger, B. (2013): Energiewende – Neue Perspektiven für die Raumplanung. In: Giffinger R., Zech S. (Hrsg.): Energie und Raum. ÖGR, Wien 2013

Stöglehner G., Erker S., Neubauer G. (2014): Energieraumplanung – Materialienband. ÖROK (Hrsg.). Wien 2014

Trebut F., Schrattenecker I., Strasser H. (2014): Zertifizierung von Siedlungen. Im Auftrag des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien 2014.

https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/berichte/schriftenreihe_2017-39_richt-ziel-werte-siedlungen.pdf

Umweltbundesamt (2020): Klimaschutzbericht. – Wien.

Wien Energie (2020): Wien novelliert Bauordnung. Abrufbar unter <https://positionen.wienenergie.at/blog/wiener-bauordnungsnovelle/>, abgerufen am 12.7.2021

Zechmeister A. et al (2019): Klimaschutzbericht 2019. Umweltbundesamt (Hrsg.). Wien. Aberufen am 17.8.2021 unter: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0702.pdf>

Zichy M., Dürnberger C., Formowitz B., Uhl A. (2011): Energie aus Biomasse – ein ethisches Diskussionsmodell. https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8213-4_2

Zraunig D. (2021): Die Transformation von Einfamilienhausgebieten im städtischen Kontext. Masterarbeit FH Salzburg

Rechtliche Grundlagen

Gesetz über die Raumordnung im Land Salzburg (Salzburger Raumordnungsgesetz 2009 - ROG 2009), LGBl Nr 30/2009 idF 2021

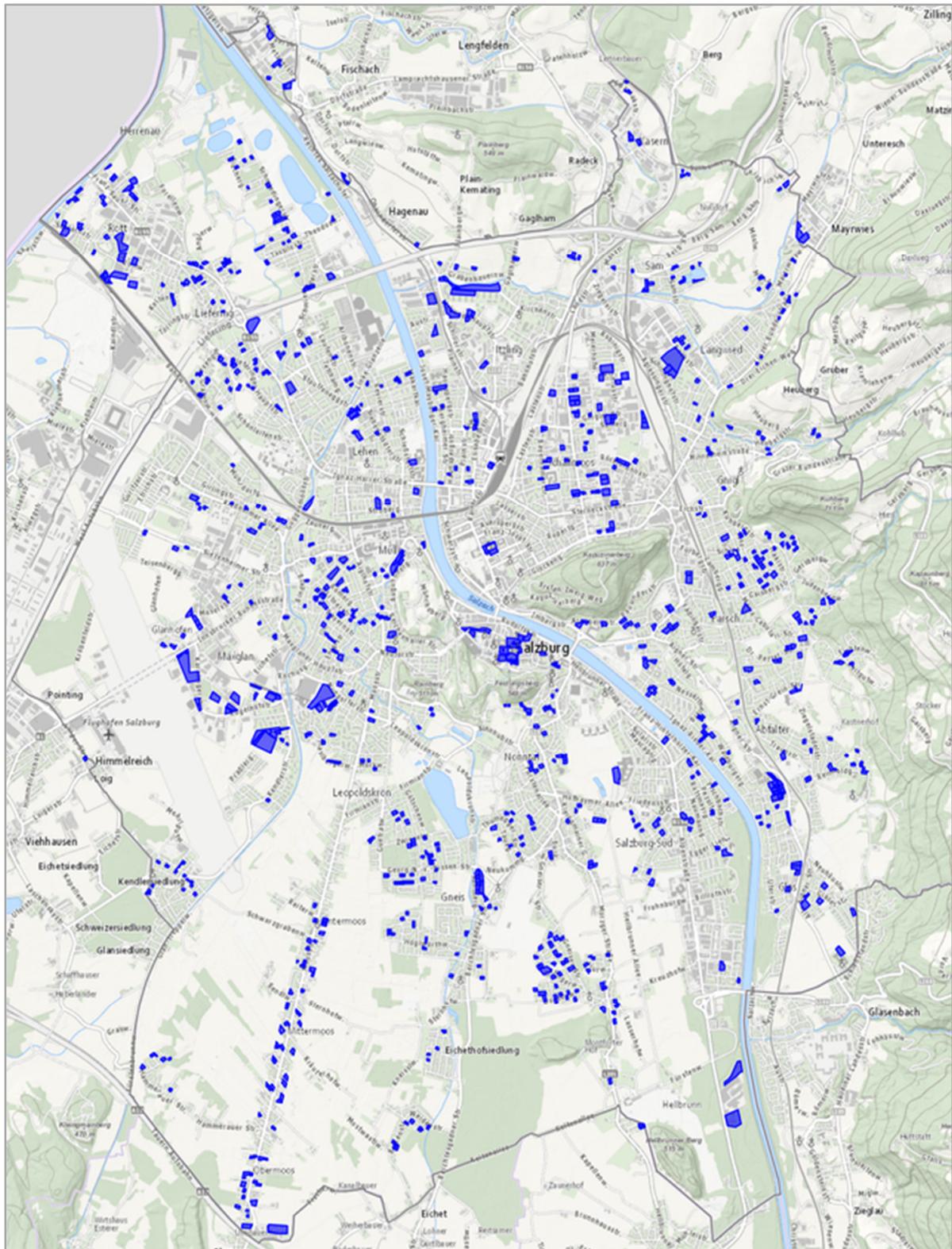
Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch (Bauordnung für Wien – Wr. BauO 1930) [LGBl. Nr. 71/2018](#) idF 2021

Gesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz Vorarlberg – RPG 1996) [LGBl.Nr. 39/1996](#) idF 2021

Landesgesetz über die Raumordnung im Land Oberösterreich (Oö Raumordnungsgesetz 1994, oÖ ROG 1994) [LGBl.Nr. 114/1993](#) idf 2021

NÖ Raumordnungsgesetz 2014 (NÖ Raumordnungsgesetz 2014, nö ROG 2014) LGBl. Nr. 3/2015 idf 2021

Anhang 1: Baulandreserven in der Stadt Salzburg



Baulandreserven in der Gemeinde

-  Baulandreserven
-  Gemeindegrenzen

Beschreibung

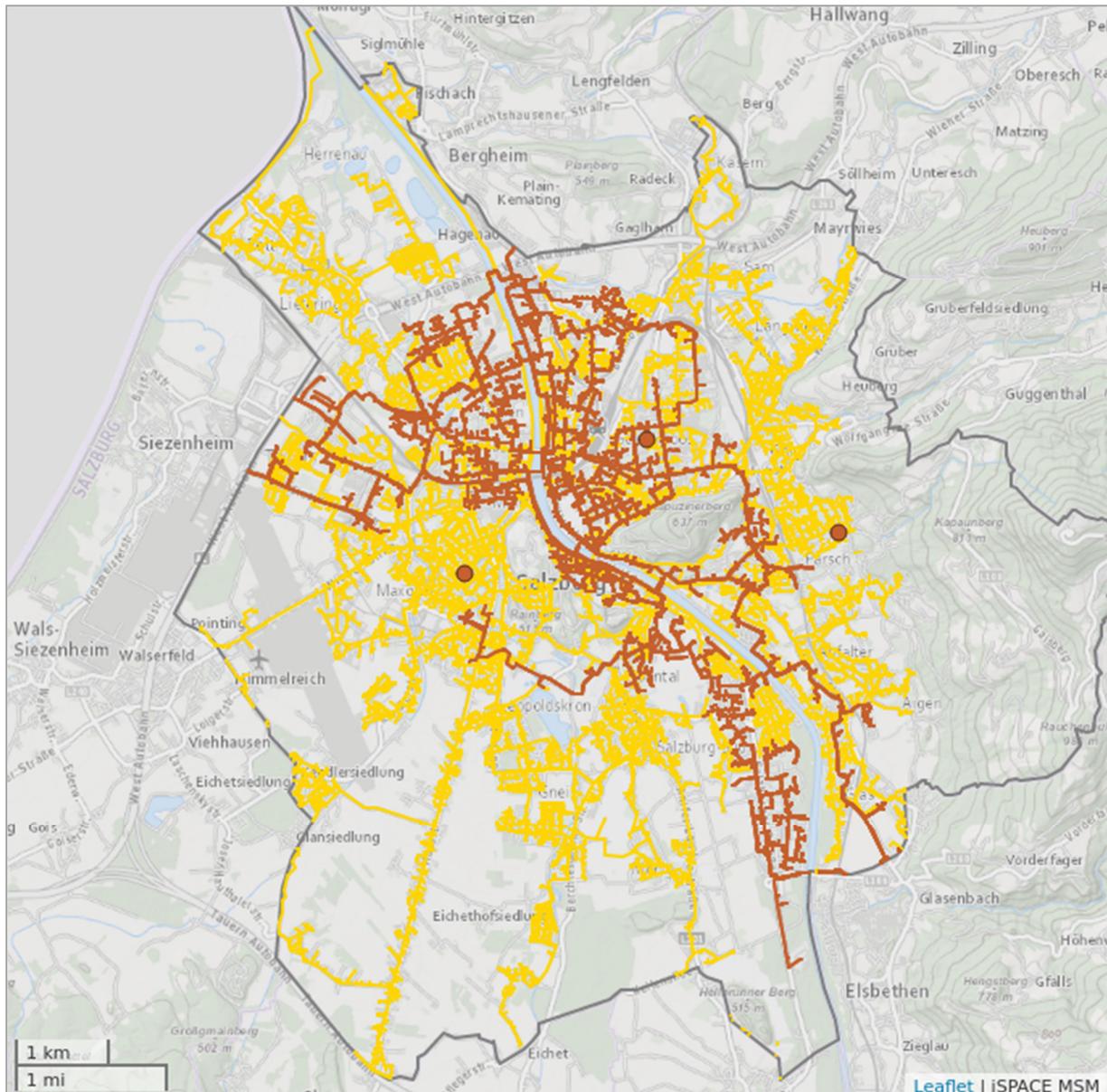
Die dargestellten Grundstücke sind als Bauland gewidmet jedoch noch nicht bebaut.

Datenquellen und Aktualität

Land Salzburg (Ref. 10/04, SAGIS) 2021



Anhang 2: Bestehende Leitungsinfrastrukturen Wärme und Gas in der Stadt Salzburg



Bestehende Netzinfrastruktur für Wärmeversorgung

- Biomasseheizwerke mit einer Leistung von über 100 kW
- Wärmenetz
- Gasnetz
- Gemeindegrenzen

Beschreibung

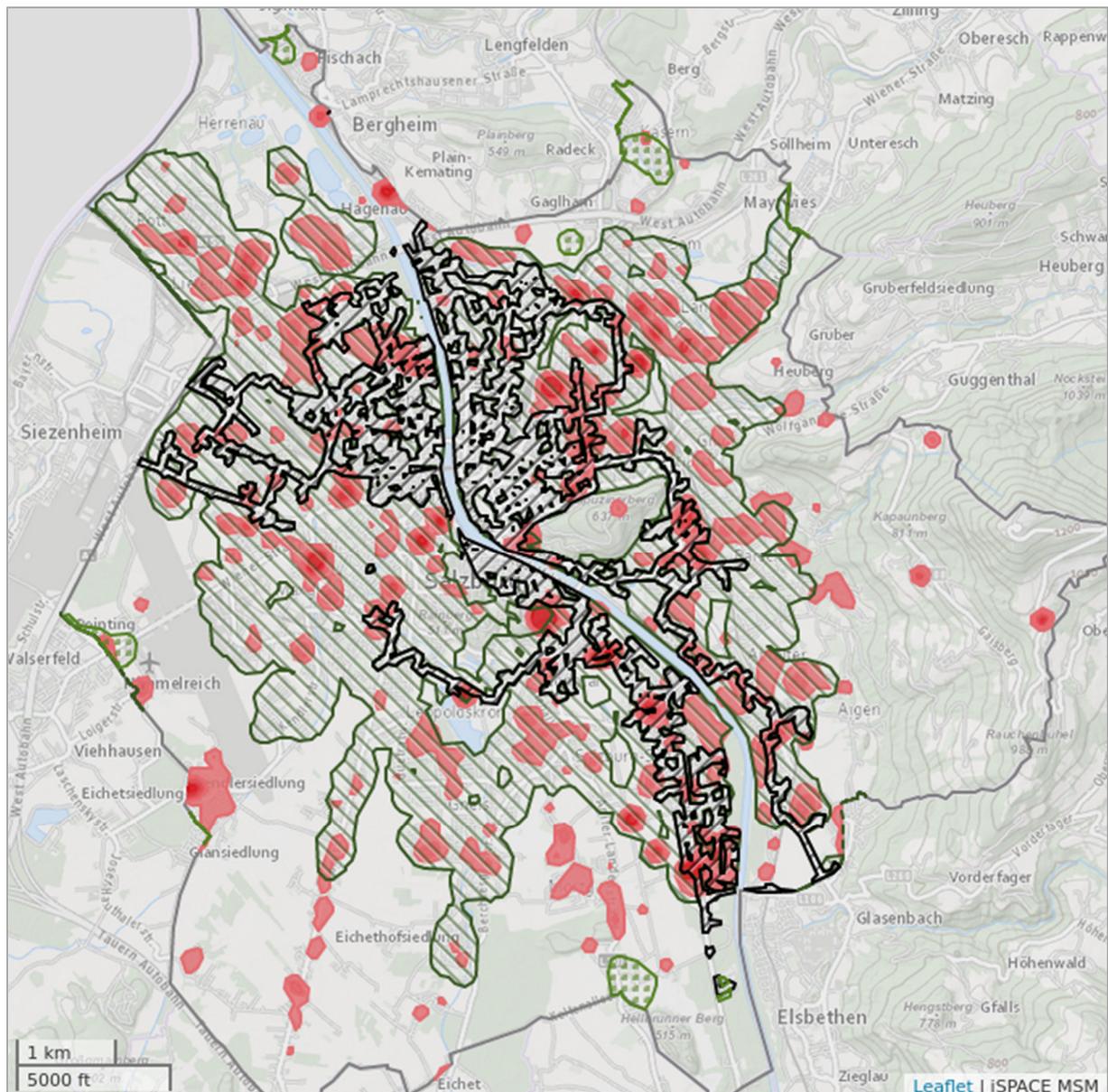
Die Lage der bestehenden Wärme- und Gasnetze sowie Biomasseheizwerke wird dargestellt, sofern Daten dazu vorliegen.

Datenquellen und Aktualität

Land Salzburg (Ref. 4/04, SAGIS) 2021



Anhang 3: Dichte des mit Öl gedeckten Wärmebedarfs in potenziellen Netzgebieten



Dichte des mit Öl gedeckten Wärmebedarfs

- >5-10 GWh/km² — Gemeindegrenzen
- >10-20 GWh/km²
- >20-30 GWh/km²
- >30-40 GWh/km²
- >40 GWh/km²

Potenzielle Wärmenetzgebiete

- Verdichtung Bestandsnetz
- Erweiterung Bestandsnetz
- Neuerrichtung

Beschreibung

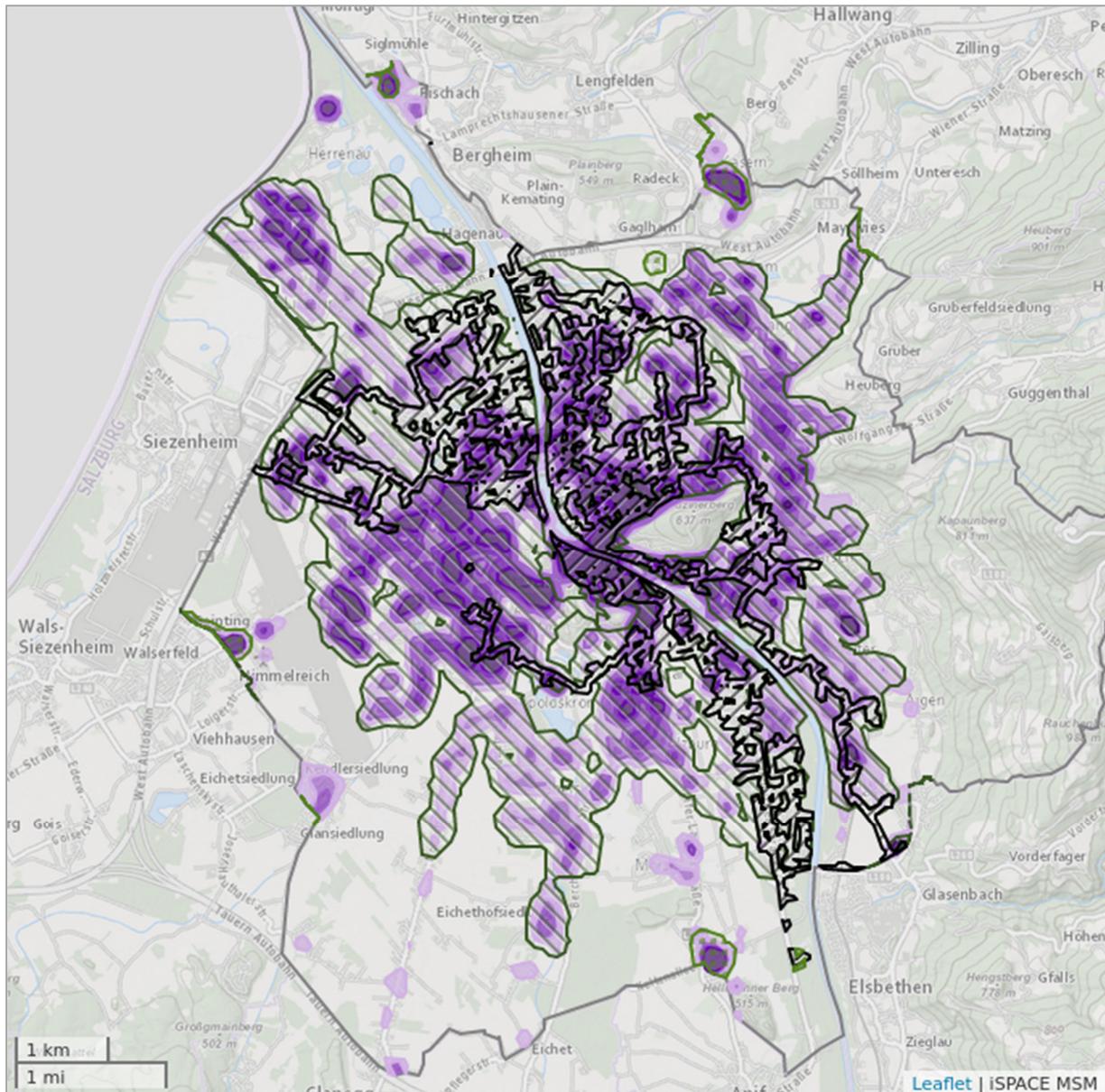
Der den Wärmedichten zugrunde liegende Wärmebedarf je ölvorsorgtem Gebäude beruht auf der Modellierung, die im Rahmen des Projektes GEL S/E/P entwickelt wurde. Die Modellierung berücksichtigt Gebäudenutzungen, -alter und -abmessungen und auf mit Verbrauchsdaten kalibrierte Energiekennzahlen. Die Wärmenetzpotenzialgebiete werden über gemittelte Mindestdichten des modellierten Wärmebedarfs angenähert. Dabei wird als Schwellenwert der Wärmedichte 22,5 GWh/km² herangezogen. In der Stadt Salzburg wird mit 40 GWh/km² ein höherer Grenzwert berücksichtigt. Für das Netzverdichtungspotenzial gelten 35 Meter um das bestehende Wärmenetz.

Datenquellen und Aktualität

Energieträger Öl: Land Salzburg (Heizungsdatenbank 2021, Zeus Energieausweisdatenbank 2020, Fördermanager 2020, AGWR 2019, Gasleitungen 2021, Wärmenetze 2020; Land Salzburg (Ref. 4/04, SAGIS) 2021



Anhang 4: Dichte des mit Gas gedeckten Wärmebedarfs in potenziellen Netzgebieten



Dichte des mit Gas gedeckten Wärmebedarfs

- >5-10 GWh/km² —
 - >10-20 GWh/km²
 - >20-30 GWh/km²
 - >30-40 GWh/km²
 - >40 GWh/km²
- Gemeindegrenzen

Potenzielle Wärmenetzgebiete

- Verdichtung Bestandsnetz
- Erweiterung Bestandsnetz
- Neuerrichtung

Beschreibung

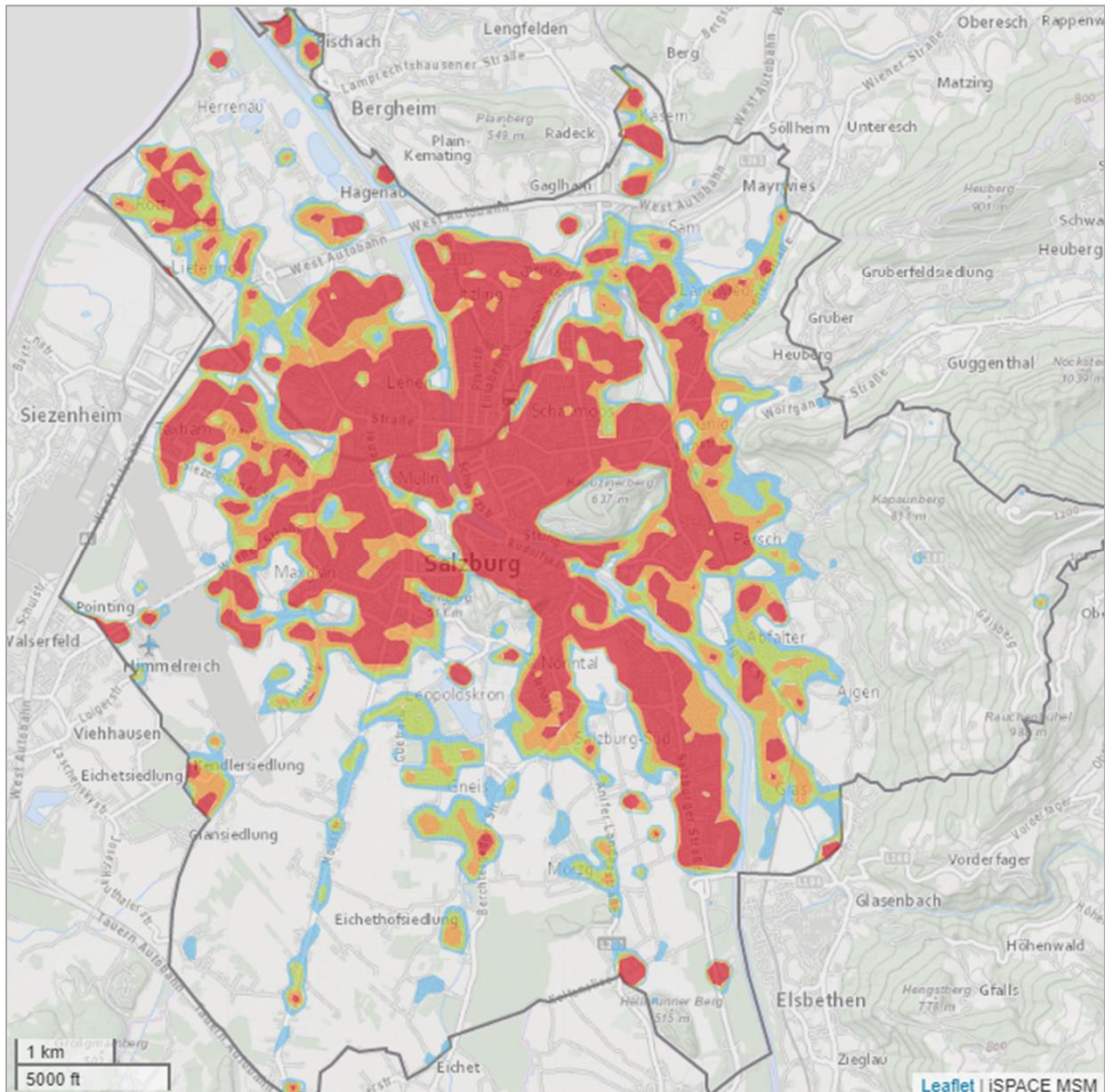
Der den Wärmedichten zugrunde liegende Wärmebedarf je gasversorgtem Gebäude beruht auf der Modellierung, die im Rahmen des Projektes GEL S/E/P entwickelt wurde. Die Modellierung berücksichtigt Gebäudenutzungen, -alter und -abmessungen und auf mit Verbrauchsdaten kalibrierte Energiekennzahlen. Die Wärmenetzpotenzialgebiete werden über gemittelte Mindestdichten des modellierten Wärmebedarfs angenähert. Dabei wird als Schwellenwert der Wärmedichte 22,5 GWh/km² herangezogen. In der Stadt Salzburg wird mit 40 GWh/km² ein höherer Grenzwert berücksichtigt. Für das Netzverdichtungspotenzial gelten 35 Meter um das bestehende Wärmenetz.

Datenquellen und Aktualität

Energieträger Gas: Land Salzburg (Heizungsdatenbank 2021, Zeus Energieausweisdatenbank 2020, Fördermanager 2020, AGWR 2019, Gasleitungen 2021, Wärmenetze 2020; Land Salzburg (Ref. 4/04, SAGIS) 2021



Anhang 5: Wärmebedarfsdichtekarte Stadt Salzburg



Wärmebedarfsdichten

- 12-18 GWh/km²
- 18-24 GWh/km²
- 24-32 GWh/km²
- >32 GWh/km²

— Gemeindegrenzen

Beschreibung

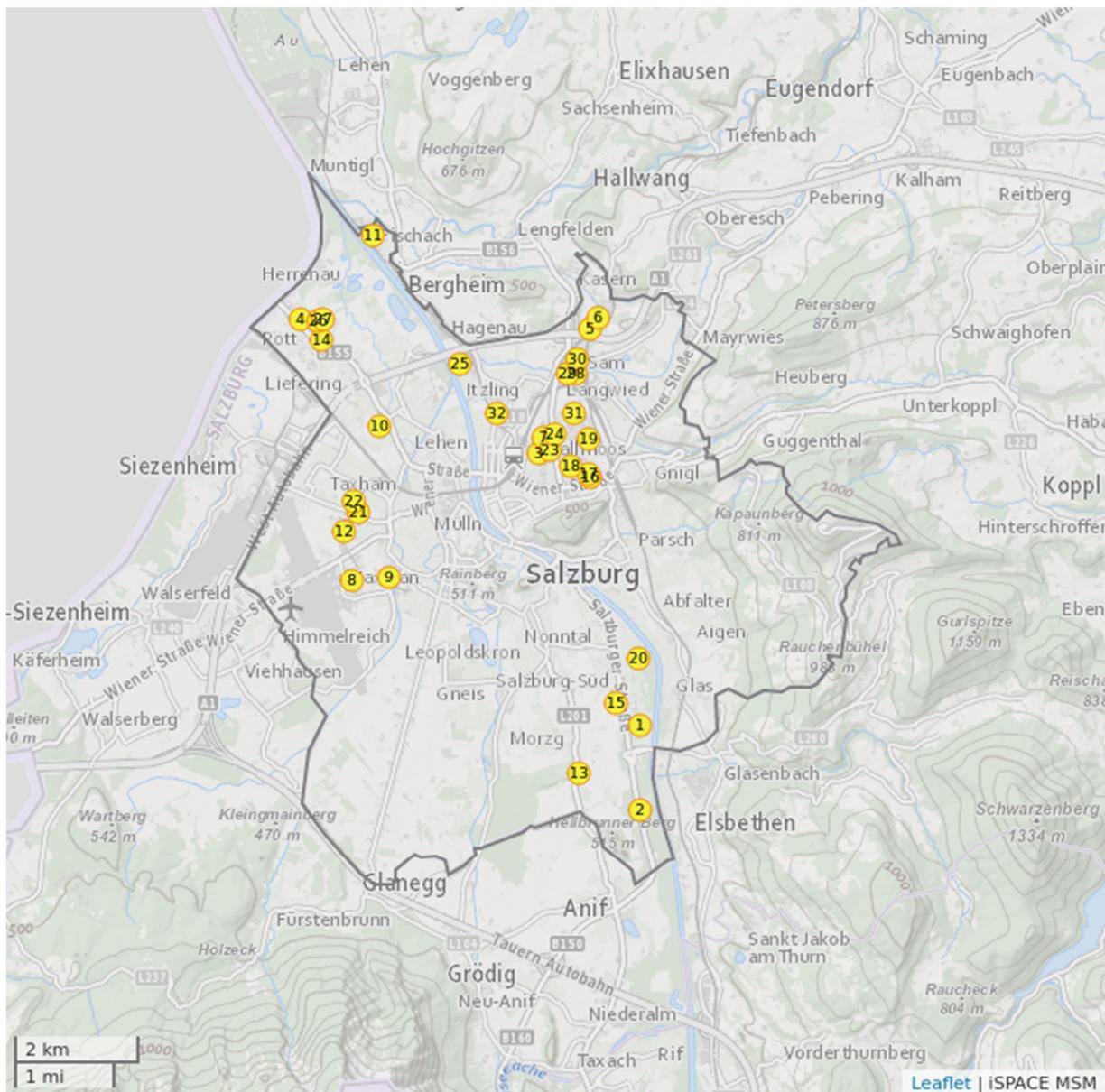
Der den Wärmedichten zugrunde liegende Wärmebedarf je Gebäude beruht auf der Modellierung, die im Rahmen des Projektes GEL S/E/P entwickelt wurde. Die Modellierung basiert insbesondere auf Gebäudenutzungen, Gebäudealter, Gebäudeabmessungen und auf mit Verbrauchsdaten kalibrierte Energiekennzahlen.

Datenquellen und Aktualität

Land Salzburg (Ref. 4/04, SAGIS) 2021



Anhang 6: Potentielle Betriebe mit nutzbarer Abwärme im Stadtgebiet



Potenzielle Abwärmenutzung

- Betriebe und Kläranlagen für potenzielle Abwärmenutzung
- Gemeindegrenzen



Beschreibung

Die dargestellten Betriebe wurden aufgrund ihrer Branche, Bruttogrundfläche und Gebäudenutzung identifiziert. Als relevante Kläranlagen werden jene dargestellt, welche einen Einwohnerwert größer als 1000 aufweisen.

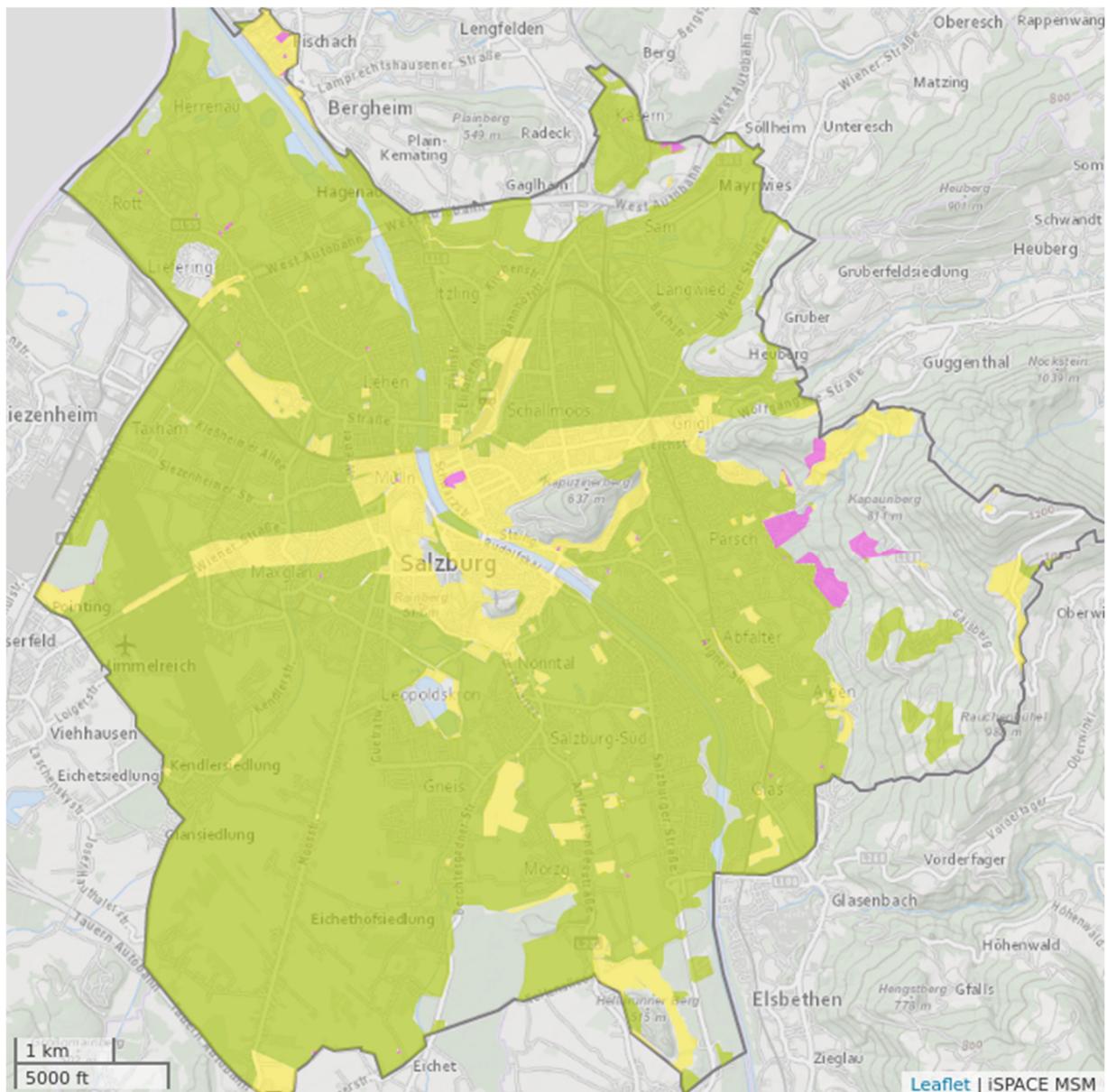
Datenquellen und Aktualität

Betriebsstandorte: Wirtschaftskammer Salzburg, 2018
Gebäudemodell, Kläranlagen: Land Salzburg (Ref. 4/04, SAGIS) 2021

| ID | Typ | Name |
|----|---------|---------------------------|
| 1 | Betrieb | WIBERG GmbH |
| 2 | Betrieb | Mayer & Co Beschläge GmbH |
| 3 | Betrieb | CIFCI-ÜNAL OG |
| 4 | Betrieb | Mubea Carbo Tech GmbH |

| | | |
|----|---------|--|
| 5 | Betrieb | Hubert Palfinger Technologies GmbH |
| 6 | Betrieb | Klüber Lubrication Austria Gesellschaft mit beschränkter Haftung |
| 7 | Betrieb | Wildenhofer Spedition und Transport GmbH |
| 8 | Betrieb | Grass GmbH |
| 9 | Betrieb | Stieglbrauerei zu Salzburg GmbH |
| 10 | Betrieb | Manfred Roth, Backwarenerzeugungs-Gesellschaft m.b.H. |
| 11 | Betrieb | Alpenrind GmbH |
| 12 | Betrieb | CUBES GmbH |
| 13 | Betrieb | Der Bäcker Ketter GmbH |
| 14 | Betrieb | Teekanne Gesellschaft m.b.H. |
| 15 | Betrieb | Merkur Warenhandels-Aktiengesellschaft |
| 16 | Betrieb | Schloetter Gesellschaft mit beschränkter Haftung |
| 17 | Betrieb | HSC GmbH |
| 18 | Betrieb | Werner Winkler GmbH & Co. KG |
| 19 | Betrieb | JET Tankstellen Austria GmbH |
| 20 | Betrieb | Bäckerei Holztrattner GmbH & Co KG |
| 21 | Betrieb | IFK-Gesellschaft m.b.H. |
| 22 | Betrieb | Forstner Berthold |
| 23 | Betrieb | Pharma Glas, Koniakowsky & Kuehr Gesellschaft m.b.H. |
| 24 | Betrieb | Alican Supermarket GmbH & CO KG |
| 25 | Betrieb | Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation |
| 26 | Betrieb | Schindler Aufzüge und Fahrtreppen GmbH |
| 27 | Betrieb | Mubea Carbo Tech GmbH |
| 28 | Betrieb | Haushahn Aufzüge GmbH |
| 29 | Betrieb | Mozart Destillerie GmbH |
| 30 | Betrieb | Jacoby GM Pharma GmbH |
| 31 | Betrieb | KONE AG |
| 32 | Betrieb | SalzburgMilch GmbH |

Anhang 7: Potentialgebiete für Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren



Eignung Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren

- Nutzung generell nicht möglich
- Zusätzliche Informationen notwendig
- Nutzung generell möglich
- Gemeindegrenzen

Beschreibung

Alle bekannten möglichen Einschränkungen zur Nutzung von Erdwärmesonden werden in dieser Ampelkarte zusammengefasst. Wo mehrere Einschränkungen auf einmal auftreten, wird jeweils die höchste Ampelfarbe gezeigt (Magenta über gelb, über grün).

Datenquellen und Aktualität

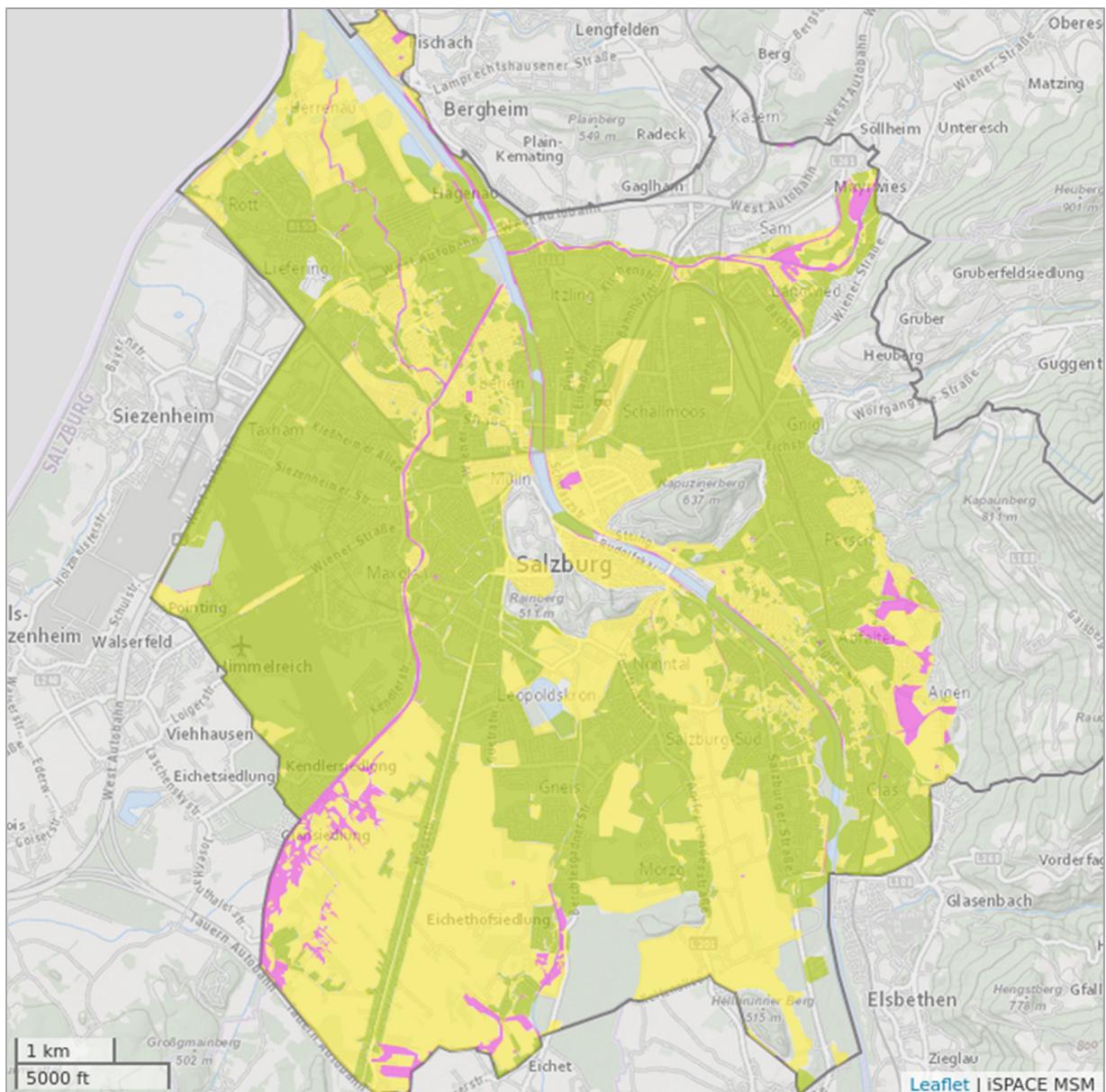
Land Salzburg (Ref. 4/04, SAGIS) 2021



Anhang 8: Restriktionslayerliste für erneuerbare Ressourcen

| | |
|---|---|
| Denkmalschutz Gebäude (Bundesdenkmalamt) | Rote Gefahrenzone |
| Archäologische Bereiche (Bundesdenkmalamt) | Funktionsbereiche (rot+ gelb) |
| Forstwirtschaftliche Schutzwaldprojekte | Funktionsbereich (hellblau) |
| Bodenfunktionsbewertung - Abflussregulierung (Reglerfunktion) | Gelbe Gefahrenzone |
| Bodenfunktionsbewertung - Natürliche Bodenfruchtbarkeit (Produktionsfunktion) | Gefahrenzonen HQ300 |
| Bodenfunktionsbewertung - Pufferfunktion | Uferzonen (10m) |
| Bodenfunktionsbewertung - Standortfunktion | Überflutungsflächen HQ 30 |
| Wildruhezonen | Überflutungsflächen HQ 100 |
| Ortsbilschutzgebiete | Überflutungsflächen HQ 300 |
| Schutzzonen nach dem Altstadterhaltungsgesetz (Zone 1) | Brauner Hinweissbereich (Gefahrenzonenpläne der WLVL) STEINSCHLAG |
| Schutzzonen nach dem Altstadterhaltungsgesetz (Zone 2) | Brauner Hinweissbereich (Gefahrenzonenpläne der WLVL) ÜBERFLUTUNGSFLÄCHEN |
| UNESCO-Weltkulturerbe Stadt Salzburg Kernzone | Brauner Hinweissbereich (Gefahrenzonenpläne der WLVL) MURE |
| UNESCO-Weltkulturerbe Stadt Salzburg Pufferzone | Lawine (Gefahrenzonenpläne der WLVL) Rote Zone |
| Bannwald | Lawine (Gefahrenzonenpläne der WLVL) Gelbe Zone |
| Nationalpark Hohe Tauern (NPHT) und Sonderschutzgebiete | Wildbach (Gefahrenzonenpläne der WLVL) Rote Zone |
| Biogenetische Reservate | Wildbach (Gefahrenzonenpläne der WLVL) Gelbe Zone |
| Biogeographische Regionen (Natura 2000) | Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen |
| Biosphärenpark Lungau (<i>Kernzone</i>) | Altablagerungen / Altstandorte |
| Biotopkartierung § 24 | Altlasten saniert, Altlasten, Verdachtsflächen (Flächen) |
| Biotopkartierung § 26 | Altlastensanierung - Prüfflächen |
| Biotopkartierung - ohne rechtlichen Schutz | ehemalige Verdachtsflächen (Flächen) |
| Europadiploma | Luftbelastung |
| Europaschutzgebiete gem. NSchG (FFH-RL und VS-RL) | Wasserschongebiete + Wasserschutzgebiete Kat. 2 und 3 |
| Europaschutzgebiete gem. NSchG (Schutzzonen) | Wasserschutzgebiete Kat. 1 |
| Gebiete gem. Ramsar Konvention | Anstehendes Haselgebirge (Daten GBA) |
| Geschützte Landschaftsteile | Quellfähige Gesteine |
| Geschützte Naturgebilde | Verkarstungsfähige Gesteine |
| Landschaftsschutzgebiete und Seenschutzgebiete | Vorkommen brennbarer Gase |
| Naturschutzgebiet | Aktives Rutschgebiet |
| Naturwaldreservat gem. Bergwaldprotokoll | Mögliches Rutschgebiet |
| Pflanzenschutzgebiete | Mehrere Grundwasserstockwerke |
| Wild- Europaschutzgebiete gem. JagdG (VS-RL) | Gespannte Grundwasserzone |
| Naturdenkmäler | Bergbau und künstliche Hohlräume |
| Moorkataster | Tunnel |
| Naturwaldreservate ohne rechtl. Schutz | Grundwasserchemismus |
| Blauer Vorbehaltsbereich (Gefahrenzonenpläne der WLVL) | |

Anhang 9: Potential für die thermische Nutzung von Grundwasser



Eignung Grundwasser - Wärmepumpe

- Nutzung generell nicht möglich
- Zusätzliche Informationen notwendig
- Nutzung generell möglich
- Gemeindegrenzen

Beschreibung

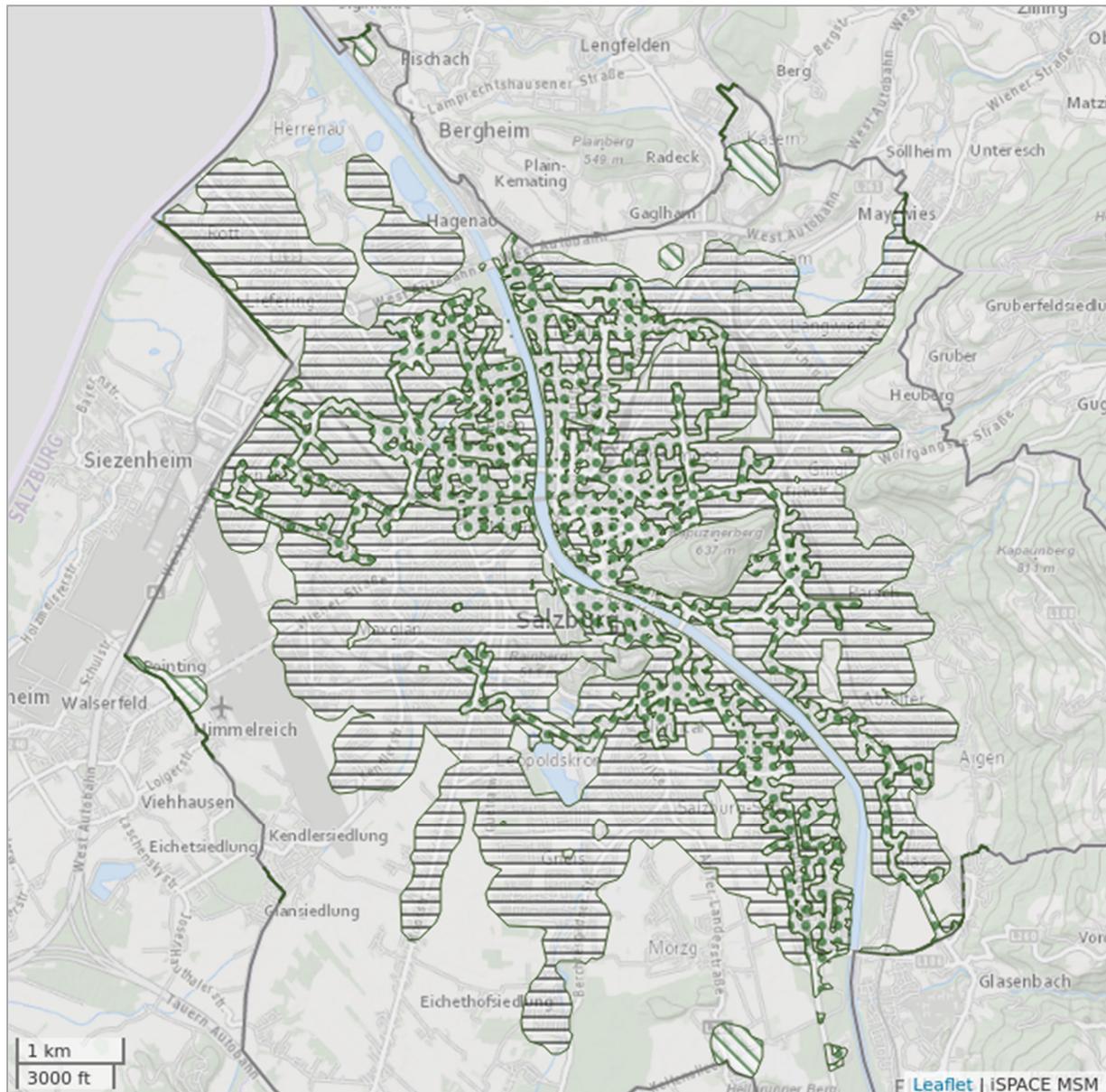
Alle bekannten möglichen Einschränkungen zur Nutzung von Grundwasser werden in dieser Ampelkarte zusammengefasst. Wo mehrere Einschränkungen auf einmal auftreten, wird jeweils die höchste Ampelfarbe gezeigt (Magenta über gelb, über grün).

Datenquellen und Aktualität

Land Salzburg (Ref. 4/04, SAGIS) 2021



Anhang 10: Fernwärmepotentialgebiete Stadt Salzburg



Potenzielle Netzgebiete

-  Verdichtung
-  Erweiterung
-  Neuerrichtung
-  Gemeindegrenzen

Beschreibung

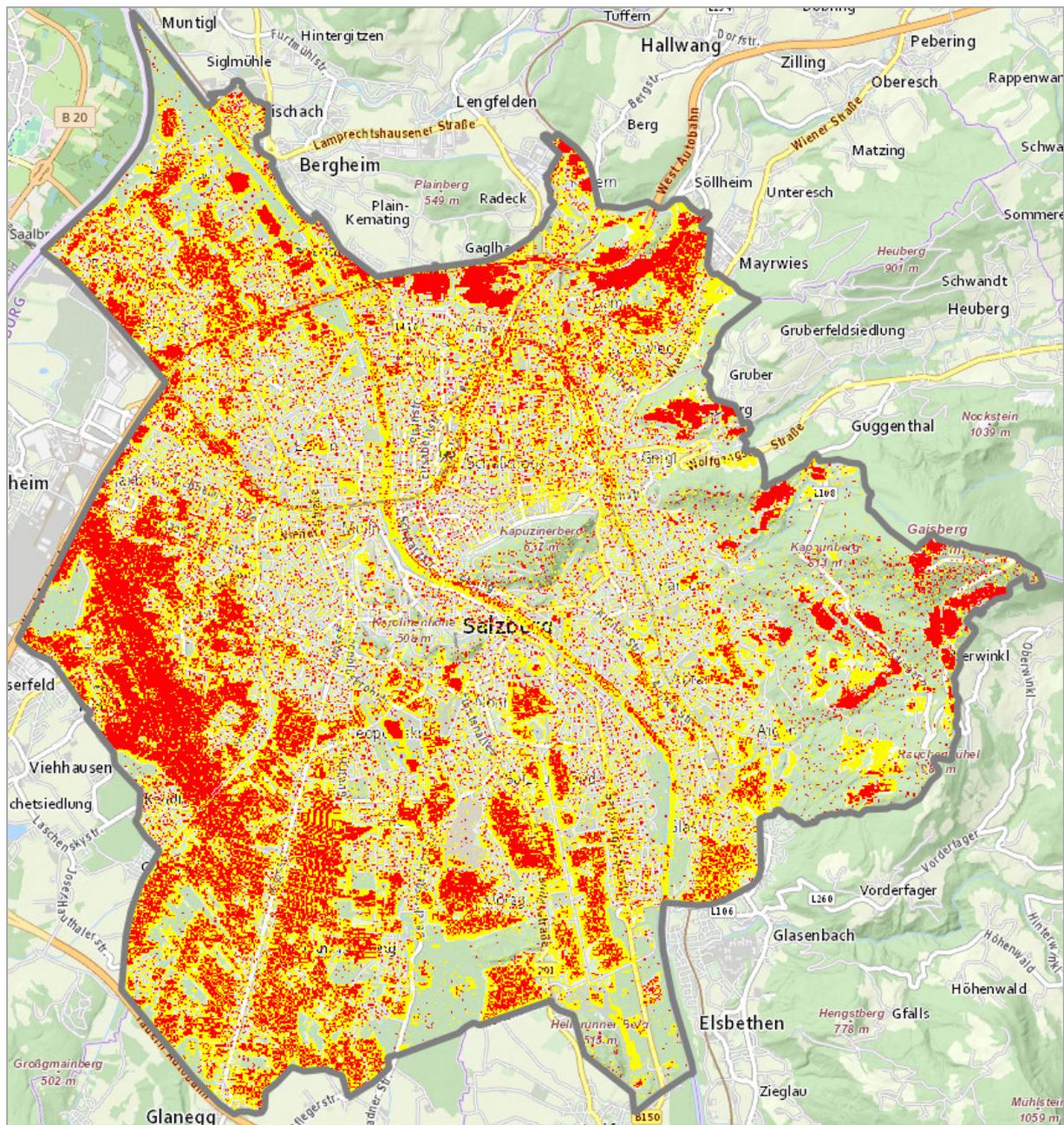
Die Wärmenetzpotenzialgebiete werden über gemittelte Mindestdichten des modellierten Wärmebedarfs angenähert. Dabei wird als Schwellenwert der Wärmedichte $22,5 \text{ GWh}/\text{km}^2$ herangezogen. In der Stadt Salzburg wird mit $40 \text{ GWh}/\text{km}^2$ ein höherer Grenzwert berücksichtigt. Für das Netzverdichtungspotenzial gelten 35 Meter um das bestehende Wärmenetz.

Datenquellen und Aktualität

Energieträger Gas: Land Salzburg (Heizungsdatenbank 2021, Zeus Energieausweisdatenbank 2020, Fördermanager 2020, AGWR 2019, Gasleitungen 2021, Wärmenetze 2020; Land Salzburg (Ref. 4/04, SAGIS) 2021



Anhang 11: Karte Solarpotenzial pro Jahr Stadt Salzburg



Solarpotenzial pro Jahr

- 900 - 1.100 kWh/m², gut geeignet
- > 1.100 kWh/m², sehr gut geeignet
- Gemeindegrenzen

Beschreibung

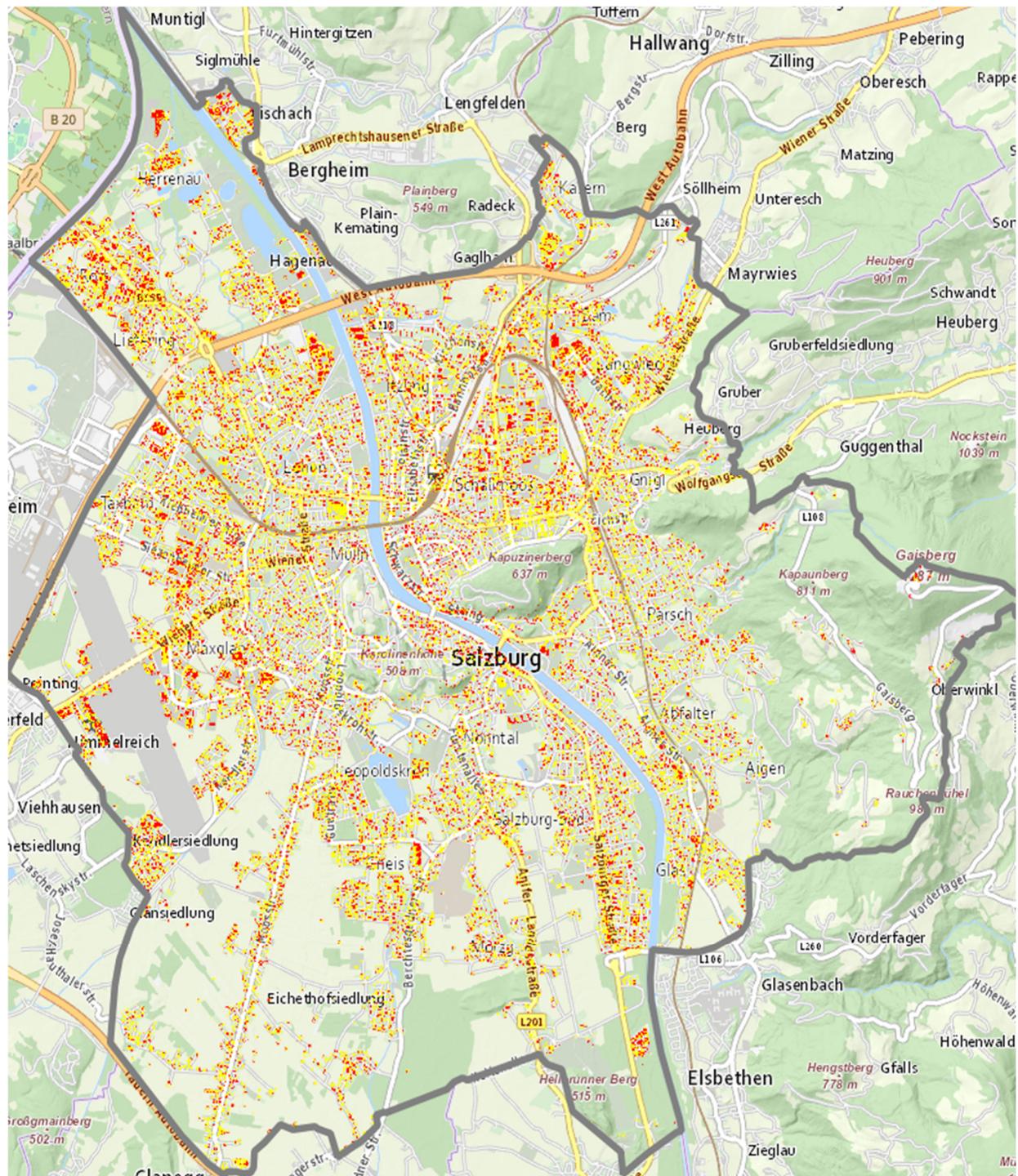
Die dargestellten Eignungen basieren auf der Globalstrahlung, welche die Neigung und Orientierung der Flächen sowie die Nah- und Fernverschattung berücksichtigt.

Datenquellen und Aktualität

Land Salzburg (SAGIS) 2012



Anhang 12: Solarpotential auf Dachflächen in der Stadt Salzburg



Solarpotential pro Jahr

- 900 - 1.100 kWh/m², gut geeignet
- > 1.100 kWh/m², sehr gut geeignet
- Gemeindegrenzen

Beschreibung

Die dargestellten Eignungen basieren auf der Globalstrahlung, welche die Neigung und Orientierung der Flächen sowie die Nah- und Fernverschattung berücksichtigt.

Datenquellen und Aktualität

Land Salzburg (SAGIS) 2012

