



Grundlagen der Energieraumplanung für Oberösterreichs Gemeinden

Diese Studie wurde erstellt durch:

Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien

Institut für Raumplanung, Umweltplanung und Bodenordnung

Univ. Prof. DI Dr. Gernot Stöglehner, DI Dr. Lore Abart-Heriszt

im Auftrag des Amtes der Oö. Landesregierung - Abteilung Raumordnung

Impressum:

Medieninhaber und Herausgeber: Amt der Oö. Landesregierung

Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung

Abteilung Raumordnung | Überörtliche Raumordnung | 4021 Linz, Bahnhofplatz 1

Tel.: 0732/7720-148-21 | E-Mail: ro.post@ooe.gv.at | Inhalt: Universität für Bodenkultur Wien | Stand Oktober 2023

Informationen zum Datenschutz finden Sie unter: <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/datenschutz>



IRUB

Institut für Raum-
planung, Umweltplanung
und Bodenordnung



Inhalt

1	<u>WOZU ENERGIERAUMPLANUNG?</u>	3
1.1	HANDLUNGSFELDER DER ENERGIERAUMPLANUNG	3
1.2	ENERGIEEFFIZIENTE RAUM- UND SIEDLUNGSSTRUKTUREN	5
2	<u>STANDORTRÄUME DER ENERGIERAUMPLANUNG</u>	7
2.1	DATENGRUNDLAGEN	7
2.2	STANDORTRÄUME FÜR NAH- UND FERNWÄRME	9
2.3	STANDORTRÄUME FÜR DEN UMWELTVERBUND	15
2.4	SCHLUSSFOLGERUNGEN	19
3	<u>UMSETZUNG MIT DEN INSTRUMENTEN DER RAUMPLANUNG</u>	20
3.1	ÖRTLICHES ENTWICKLUNGSKONZEPT	20
3.2	FLÄCHENWIDMUNGSPLAN	21
3.3	BEBAUUNGSPLAN	21
3.4	AKTIVE BODENPOLITIK	22
3.5	INTERKOMMUNALE KOOPERATION	23

1 Wozu Energieraumplanung?

Umwelt- und Klimaschutz sind eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Der Raumplanung kommt dabei eine Schlüsselrolle zu, denn die Art und Weise, wie wir unsere Ortschaften, Gemeinden und Städte gestalten, hat einen wesentlichen Einfluss darauf, wie viel Energie wir brauchen und wie wir diese bereitstellen können. **Energieraumplanung bedeutet daher „Klimaschutz und Energiewende mit raumplanerischen Mitteln“!**

Um die Gemeinden bei der Energieraumplanung zu unterstützen wurden **energieeffiziente Raum- und Siedlungsstrukturen** seitens des Instituts für Raumplanung, Umweltplanung und Bodenordnung an der Universität für Bodenkultur Wien (IRUB) flächendeckend für alle Oberösterreichischen Gemeinden identifiziert und diese als **Standorträume für Nah- und Fernwärme** sowie als **Standorträume für den Umweltverbund** ausgewiesen.

Basis für die Auswertungen waren **statistische Daten** in einem 250m bzw. 50m Raster. Das Ergebnis stellt somit eine fundierte **Analyse der Bestandssituation** dar, auf der seitens der Gemeinden und Ortsplaner*innen die weiteren Planungsüberlegungen aufgebaut werden können. **Es werden keine Planungsentscheidungen vorweggenommen!**

Ebenso konnten nur jene Faktoren berücksichtigt werden, die in den statistischen Daten enthalten waren. Die Standorträume sind dementsprechend durch lokale Expert*innen in den Gemeinden bzw. Ortsplaner*innen zu prüfen und zu interpretieren.

Ziel ist es, mit den vorliegenden Datengrundlagen die Gemeinden dabei zu unterstützen, die weitere Siedlungsentwicklung in die Standorträume oder möglichst nahe daran zu lenken.

1.1 Handlungsfelder der Energieraumplanung

Ausgangspunkt für die Entwicklung von Strategien zur Energiewende und zum Klimaschutz ist die Frage nach dem derzeitigen Energieverbrauch bzw. nach dem künftigen Energiebedarf:

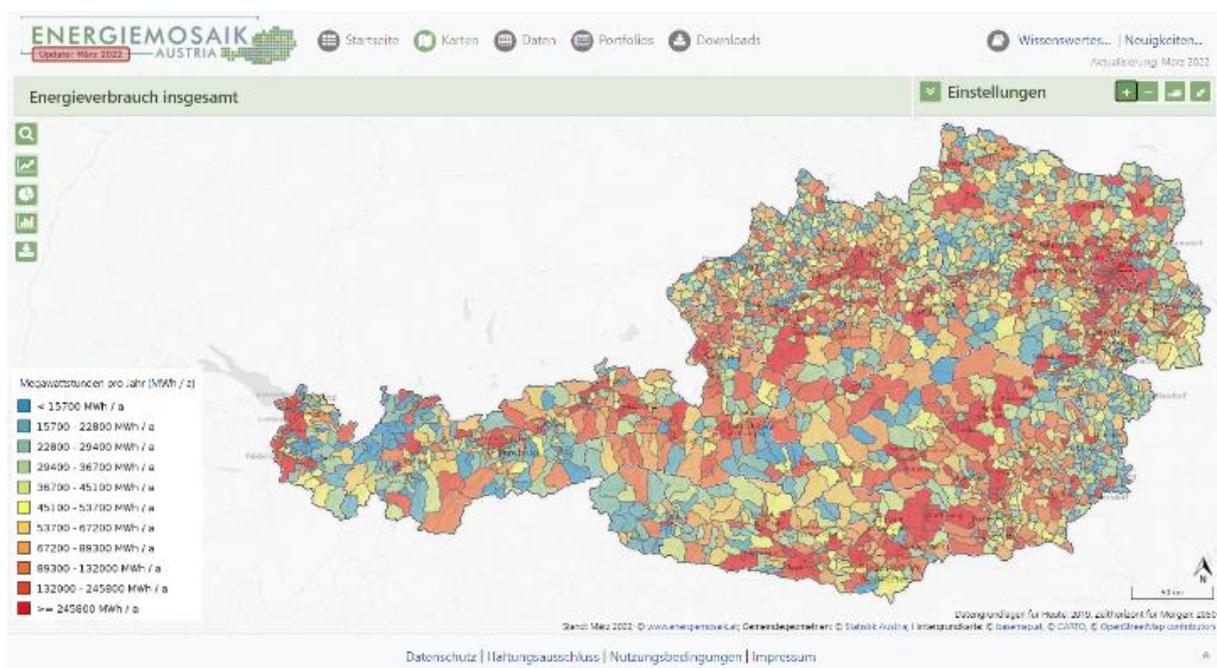


Abbildung 1: Webseite des Energiemosaiks Austria (www.energiemosaik.at).

Wie viel Energie wird in der Gemeinde verbraucht? Von welchen Verbrauchergruppen wird die Energie für welche Zwecke verwendet? Wie hoch ist der Anteil an fossiler und erneuerbarer Energie? Dazu liefert das Energiemosaik Austria (vgl. Abbildung 1) umfassende Basisdaten. Das Energiemosaik Austria stellt Energiebilanzen für jede österreichische Gemeinde zur Verfügung, die nach Verbrauchergruppen (Wohnen, Land- und Forstwirtschaft, Industrie und produzierendes Gewerbe, öffentliche und private Dienstleistungen sowie Mobilität), nach Verwendungszwecken (Raumwärme, Prozesswärme, Motoren / Elektrogeräte und Transport) sowie nach fossilen und erneuerbaren Energieformen differenziert sind. Darüber hinaus wird eine Vision skizziert, wie bis 2050 die Treibhausgasemissionen erheblich verringert und damit die internationalen Klimaschutzverpflichtungen eingehalten werden können. Diese Vision ist nicht als Prognose zu verstehen, sondern als einer von vielen möglichen Wegen.

Vor diesem Hintergrund ist grob abzuschätzen, wie viel Energie in der Gemeinde zukünftig benötigt wird und welcher Bedarf in Zukunft zusätzlich durch erneuerbare Energieformen zu decken sein wird. Dabei wirken zwei wesentliche Prozesse gegenläufig:

- Die Siedlungsentwicklung führt tendenziell zu einem höheren Energieverbrauch, es werden mehr Gebäude errichtet, die auch infrastrukturell erschlossen, beheizt, mit Warmwasser, Strom und allenfalls Prozesswärme versorgt werden müssen sowie Mobilität nach sich ziehen. Dabei ist eine zunehmende Elektrifizierung zu erwarten, d.h. ein zunehmender Anteil des Energiebedarfs wird künftig mit Strom gedeckt.
- Gleichzeitig gibt es enorme Energieeffizienzpotenziale, z.B. durch Gebäudesanierung oder innovative Antriebsformen. Wichtig ist hier zu erkennen, dass Österreich bereits über weite Teile gebaut ist und der künftige Energieverbrauch nicht nur durch die mittlerweile recht energieeffizienten Neubauten, sondern ganz wesentlich vom Bestand bestimmt wird.

Je nach Nutzungsstruktur der Gemeinden können aus dem Energiemosaik Austria unterschiedliche Ansatzpunkte für die Strategieentwicklung abgeleitet werden:

- In zahlreichen Gemeinden dominieren der Energieverbrauch bzw. die Treibhausgasemissionen der Wohnnutzung und der Mobilität, sodass hier die Wärmewende und die Mobilitätswende als zentrale Handlungsfelder identifiziert werden können, die im Vordergrund der Energieraumplanung stehen und grundsätzlich in allen Gemeinden Anwendung finden.
- In anderen Gemeinden haben Industrie und Gewerbe einen hohen Stellenwert. Der betriebliche Energieverbrauch entzieht sich im Allgemeinen der Einflussnahme durch die Raumplanung – die energieintensiven Unternehmen unterliegen zudem überwiegend dem europäischen Emissionshandel und damit keinerlei nationaler Regelungen zum Schutz des Klimas. Aber unter Umständen können angesichts der Temperaturniveaus, die in den Produktionsprozessen zum Einsatz kommen, Abwärmepotenziale identifiziert werden, die für die Nah- und Fernwärmeversorgung genutzt werden können. Dies gilt im Übrigen auch für Anlagen der technischen Infrastruktur (z.B. Energieversorgung, Abwasserentsorgung).
- Wiederum andere Gemeinden sind durch einen Energieverbrauch gekennzeichnet, der zu etwa gleich hohen Anteilen auf die Wohnnutzung, Industrie und Gewerbe, Dienstleistungen und die Mobilität entfällt. Diese Struktur des Energieverbrauches ist typisch für (klein)regionale Zentren, die über ein hohes Maß an Funktionsmischung verfügen und wichtige Versorgungsfunktionen für das Umland übernehmen. Vergleichsweise kompakte

und gemischt genutzte bauliche Strukturen mit angemessenen, (klein)städtischen Wärmebedarfs- und Bebauungsdichten bieten sich aufgrund der unterschiedlichen Tagesganglinien der einzelnen Nutzungen (d.h. Wärme und Strom werden zu unterschiedlichen Tageszeiten benötigt) besonders gut für die Nah- und Fernwärmeversorgung (aus erneuerbaren Energieformen) an. Die (klein)städtischen Strukturen bieten aber auch optimale Rahmenbedingungen für das Zufußgehen, Radfahren und die Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel. Diese Vorzüge sind wichtige Ansatzpunkte für die künftige Siedlungsentwicklung.

- Besonders zu berücksichtigen sind schließlich Gemeinden, die über einen vergleichsweise hohen Energieverbrauch im Dienstleistungssektor verfügen. Dabei handelt es sich in vielen Fällen um (zweisaisonale) Tourismusgemeinden oder um Standorte ausgewählter Gesundheitseinrichtungen im ländlichen Raum, die maßgeschneiderte Strategien zur Energieverwendung benötigen.

Vor diesem Hintergrund können die zentralen Handlungsfelder der Energieraumplanung identifiziert werden und sind Überlegungen zu einer energieeffizienten räumlichen Entwicklung sowie zur Umstellung der künftigen Energieversorgung auf erneuerbare Energieformen anzustellen

1.2 Energieeffiziente Raum- und Siedlungsstrukturen

Bestimmte Raum- und Siedlungsstrukturen sind energieeffizienter als andere. Der Energieverbrauch pro Kopf ist in diesen Strukturen geringer, und zwar sowohl betreffend die Wärme als auch die Mobilität. Sie sind auch leichter mit leitungsgebundener erneuerbarer Energie zu versorgen.

Energieeffiziente Raum- und Siedlungsstrukturen können durch Beachtung folgender Planungsprinzipien unterstützt werden:

- Funktionsmischung
- Maßvolle Dichte
- Kompaktheit
- Innenentwicklung
- Sorgfältige Standortwahl

Funktionsmischung bedeutet, dass sämtliche Funktionen des Raumes, insbesondere wohnen, arbeiten, bilden, einkaufen, erholen etc., nahe zueinander angeordnet sind. Dies reduziert zum einen die Weglängen und erhöht die Möglichkeiten, zu Fuß und mit dem Fahrrad mobil zu sein oder in fußläufigen Distanzen einen leistungsfähigen öffentlichen Verkehr anzubieten; zum anderen weisen verschiedene Nutzergruppen (vornehmlich Haushalte sowie private und öffentliche Dienstleistungseinrichtungen) unterschiedliche zeitliche Muster des Energiebedarfs auf: So sind z.B. private Haushalte durch einen hohen Energieverbrauch morgens und abends gekennzeichnet, während Büros, Schulen etc. untertags den höchsten Energieverbrauch aufweisen. Über den Tag verteilt werden die Energiebedarfe in funktionsgemischten Strukturen tendenziell ausgeglichen, was die Effizienz der Energiebereitstellung erhöht.

Maßvolle Dichte ist ein wichtiges Effizienzmaß, wobei es sowohl Höchst- als auch Mindestdichten zu berücksichtigen gilt. Die Dichte ist z.B. von der Wohnform abhängig: Reihenhäuser sind wesentlich energieeffizienter als freistehende Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser sind wiederum effizienter. Allerdings sind der Dichte auch Grenzen gesetzt, insbesondere wenn Aspekte wie Lebensqualität, Freiraumversorgung oder Ortsbild (Anzahl der Geschoße) berücksichtigt werden.

Kompaktheit trifft auf Siedlungsstrukturen zu, die durch einen durchgehend, d.h. ohne große Zwischenräume bebauten und klar gegenüber den umgebenden Freiräumen abgegrenzten Siedlungskörper gekennzeichnet sind. Diese Strukturen stehen im Gegensatz zu weitläufigen und dispersen Strukturen mit Streusiedlungen, Siedlungssplittern und Zersiedlungerscheinungen an den Ortsrändern. Kompaktheit führt bei entsprechender Funktionsmischung zur Nähe verschiedener, einander ergänzender Funktionen und ermöglicht bei angemessenen Dichten kurze Wege zwischen Wohnen, Arbeit, Schule, Einkauf und Freizeiteinrichtungen. Es ist aber auch eine gewisse Mindestgröße kompakter Strukturen notwendig, um ausreichend Nutzer*innen für öffentliche und private Dienstleistungen sowie Infrastrukturen sicherzustellen. Mit kompakten Siedlungsstrukturen wird nicht nur ein Beitrag zur Energiewende geleistet, auch die (öffentliche) Infrastruktur wird besser ausgenutzt und kann kostengünstiger betrieben werden.

Die **Innenentwicklung** integriert zusätzliche Raumnutzungen in bestehendes Bauland, die Siedlungsränder werden nicht erweitert. Funktionsmischung, Dichte und Kompaktheit der räumlichen Strukturen nehmen zu. Damit können die Inanspruchnahme von Freiräumen für die Siedlungsentwicklung und die Errichtung neuer Infrastruktur vermieden werden; dies spart Energie und Rohstoffe, entlastet aber auch die Gemeindehaushalte.

Eine **sorgfältige Standortwahl** aus dem Blickwinkel der Energieraumplanung nimmt darauf Bedacht, dass im Falle einer Baulanderweiterung bestimmte Lagen energiesparender sind als andere: Ein Gebäude benötigt an einem Südhang 15% weniger Energie als in der Ebene, auf einer Kuppe (+10%), am Schattenhang (+15%) oder in einer Geländemulde wegen Kaltluftseen (+20%) mehr Energie als in der Ebene. Auch kleinklimatische Bedingungen, künstliche oder natürliche Beschattung oder die Optionen zur Ausrichtung der Baukörper nach Süden gilt es bei der Standortwahl zu berücksichtigen.

Energieeffiziente Raum- und Siedlungsstrukturen senken den Energiebedarf und verringern den Flächenbedarf. Sie umfassen im Allgemeinen jene Flächen, die für die Innenentwicklung besonders gut geeignet sind, und stellen sich daher auch als Zielgebiete für aktive Bodenpolitik, Flächen- und Leerstandmanagement dar. Damit leisten die energieeffizienten Raum- und Siedlungsstrukturen nicht nur einen wertvollen Beitrag zum Bodenschutz und zur Sicherung der Nahrungsmittelerzeugung, sondern auch zu einer nachhaltigen Energieversorgung.

2 Standorträume der Energieraumplanung

Um energie- und klimarelevante Aspekte in die Raumplanungspraxis der oberösterreichischen Gemeinden integrieren zu können, werden flächendeckende Entscheidungsgrundlagen betreffend die künftige Siedlungsentwicklung benötigt. Dabei stehen Wärmeversorgungs- und Mobilitätsaspekte angesichts ihres besonderen Raumbezugs im Vordergrund der Betrachtungen. Landesweit werden daher **Standorträume für Nah- und Fernwärme** sowie **Standorträume für den Umweltverbund** ausgewiesen und damit jene Siedlungsstrukturen identifiziert, die sich in hohem Maße für die Nah- und Fernwärmeversorgung sowie für den Fuß-, Rad- und öffentlichen Verkehr eignen.

Für die Identifizierung der energieeffizienten Raum- und Siedlungsstrukturen wurde am Institut für Raumplanung, Umweltplanung und Bodenordnung der Universität für Bodenkultur Wien (IRUB) ein umfassendes Modell entwickelt, um unter Berücksichtigung der Gebäudestruktur, der Bevölkerungsstruktur und der Wirtschaftsstruktur jene Siedlungsgebiete der Gemeinden darzustellen, welche die zuvor genannten Planungsprinzipien bestmöglich erfüllen. Die Standorträume der Energieraumplanung stehen flächendeckend für alle oberösterreichischen Gemeinden zur Verfügung.

2.1 Datengrundlagen

Als wichtigste Datengrundlage für die Ausweisung der energieraumplanerischen Standorträume dient eine **Sonderauswertung der Statistik Austria im 250m-Raster**. Die Rasterdaten beruhen auf einer Aggregation von statistischen Daten, die auf Gebäudeebene erhoben werden, wobei die Gebäude über die Gebäudekoordinaten (im Idealfall die Koordinaten des Gebäudezugangs) den einzelnen Rasterzellen zugeordnet sind¹.

(1) Die Sonderauswertung der Statistik Austria gibt einerseits über die Wohnnutzflächen differenziert nach Einfamilien-/Doppelhäusern und Mehrfamilienhäusern, jeweils unterschieden nach neun Bauperioden sowie zugeordnet auf Wohnungen mit oder ohne Hauptwohnsitzmeldung Auskunft. Demnach werden 36 verschiedene Parameter für die Abbildung der Wohnnutzflächen in einer Rasterzelle herangezogen. Die Quelle dieser Sonderauswertung ist die Registerzählung 2011 ergänzt um eine Analyse des Gebäude- und Wohnungsregisters für die Jahre 2011 und 2021, sodass letztlich alle bis 1.1.2021 errichteten Wohnnutzflächen Berücksichtigung in der Modellierung finden. Die Daten des Gebäude- und Wohnungsregisters sind nicht nach Wohnsitzarten differenziert, sodass für die neunte Bauperiode (2011-2020) rasterzellenspezifische Anteile der Wohnsitzarten aus der Registerzählung 2011 übertragen werden. In 60.350 Rasterzellen werden somit 75.415.900 m² Wohnnutzflächen berücksichtigt, d.s. 100% aller Wohnnutzflächen in Oberösterreich (Stand 1.1.2021), wobei aufgrund von Datenschutzbestimmungen differenzierte Angaben zu den Wohnnutzflächen (Gebäudetyp, Bauperiode, Wohnsitzart) nur in Rasterzellen mit mindestens drei Wohnungen (94%) zur Verfügung stehen. Die übrigen Wohnnutzflächen werden ohne detaillierte Angaben in die Modellierung integriert.

(2) Andererseits werden im 250m-Raster Aussagen zu den Arbeitsstätten und Beschäftigten differenziert nach ÖNACE-Zweistellern (basierend auf der Registerzählung 2011) getroffen,

¹ Wenn sich die Gebäudekoordinaten bzw. die entsprechenden statistischen Daten in einer anderen Rasterzelle befinden als der überwiegende Teil der Gebäudegrundfläche, können im Einzelfall gewisse Unschärfen im Rahmen der Modellierung der Wärmebedarfe und Nutzungsintensitäten auftreten.

die um Angaben zu den Erwerbstätigen am Arbeitsplatz aus dem Jahr 2018 (aus der abgestimmten Erwerbsstatistik) ergänzt werden. Letztere stehen allerdings nicht nach Branchen differenziert zur Verfügung, sodass im Allgemeinen der Branchenmix aus dem Jahr 2011 auf die Erwerbstätigen des Jahres 2018 übertragen wird, sofern in den betreffenden Rasterzellen im Jahr 2011 nach Branchen differenzierte Beschäftigte ausgewiesen sind; andernfalls bleiben die Erwerbstätigen ohne Branchenzuordnung (rund 5% aller Erwerbstätigen). Aufgrund der Datenschutzbestimmungen sind Aussagen zu den ÖNACE-Branchen grundsätzlich nur bei mindestens drei Arbeitsstätten oder vier Beschäftigten bzw. Erwerbstätigen je Rasterzelle zulässig. Rasterzellen mit Angaben unter den Schwellenwerten können daher nicht berücksichtigt werden. Von den 742.656 Erwerbstätigen am Arbeitsplatz in Oberösterreich (Stand 31.10.2018) werden in 13.430 Rasterzellen 698.662 Personen (94%) (überwiegend) nach ÖNACE-Branchen differenziert berücksichtigt (ohne den Sektor Energie, der per Definition kein Endverbraucher ist und daher im Modell nicht betrachtet wird).

(3) Schließlich werden im 250m-Raster Angaben zu den Einwohnern herangezogen. In 56.900 Rasterzellen werden 1.490.115 Einwohner, d.s. 99,99% der 1.490.279 Einwohner in Oberösterreich, ausgewiesen (Stand 1.1.2020).

Weitere Datengrundlagen von zentraler Bedeutung sind das Digitale Oberflächenmodell (**DOM**) und das Digitale Geländemodell (**DGM**), die aus den aktuellsten Airborne Laserscanning (ALS)-Befliegungen abgeleitet worden sind und in sehr hoher räumlicher Auflösung (0,5-1m) gemeinsam mit einem **Gebäudelayer** vom Land Oberösterreich zur Verfügung gestellt wurden. Während das DOM über die Höhe der Oberfläche einschließlich Gebäude und Bewuchs Auskunft gibt, beschreibt das DGM die Höhe des Geländes selbst. Mithilfe der Differenz von DOM und DGM können unter Bezugnahme auf die Polygone des Gebäudelayers räumlich hoch aufgelöste Aussagen (im 1m-Raster) zu den Gebäudehöhen bzw. -volumina getroffen werden. Diese dienen als Grundlage für die Ermittlung der Bebauungsdichten im 50m-Raster. Der Gebäudelayer ist datiert mit Jänner 2022, der aktuelle Stand von DOM und DGM hängt vom Zeitraum der Befliegungen ab (längstens 2013) und ist landesweit uneinheitlich².

Die Modellierung der energieraumplanerischen Standorträume stützt sich weiters auf die **stündlichen Temperaturen** (8.760 Stunden im Laufe eines Jahres) in einer räumlichen Auflösung von 1 km, die von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) zum Download bereitgestellt werden³. Sie bilden die Basis für die Berechnung sogenannter Heizgradsummen für die Siedlungsgebiete jeder oberösterreichischen Gemeinde, um die landesweit unterschiedlichen klimatischen Rahmenbedingungen bei der Ermittlung des Raumheizungsbedarfs berücksichtigen zu können. Bezugnehmend auf die ÖNORM B 8135 beschreibt die Heizgradsumme die Summe der Heizgradtage innerhalb eines Jahres (2019), wobei die Heizgradtage die Summe der Temperaturdifferenzen zwischen einer Raumtemperatur von 20 Grad und dem Tagesmittel der Lufttemperatur abbildet, falls diese maximal 12 Grad (Heizgrenztemperatur) beträgt („Modell 20-12“).

In die Modellierung der energieraumplanerischen Standorträume fließen weiters die **Güteklassen des öffentlichen Verkehrs** (Stichtag: 5.6.2019) ein, die von der Österreichischen

² Angesichts der mangelnden Konsistenz der Datensätze werden unter Umständen die Gebäudehöhen bzw. -volumina und die Bebauungsdichten sowie die darauf basierenden Angaben zu den Wärmebedarfen und Nutzungsintensitäten in einzelnen 50m-Rasterzellen nicht korrekt abgebildet.

³ <https://data.hub.zamg.ac.at/group/klimaanalysen>

Raumordnungskonferenz (ÖROK) und der Gesellschaft des Bundes für technologiepolitische Maßnahmen (Austria Tech) zum Download bereitgestellt werden⁴. Die öV-Güteklassen charakterisieren flächendeckend für ganz Österreich die Attraktivität der öffentlichen Verkehrerschließung hinsichtlich des Verkehrsmittels (Bahn, Bus), der Kursintervalle sowie der Entfernung zu den Haltestellen bzw. Bahnhöfen. Dabei werden sieben Güteklassen unterschieden – von der höchstrangigen Erschließung (Güteklasse A) bis zur Basiserschließung (Güteklasse G).

Schließlich stellt die räumliche Verteilung ausgewählter **Daseinsvorsorgeeinrichtungen** eine wesentliche Grundlage für die Identifikation der Standorträume dar. Dabei finden Gemeindeämter, Schulen, Kindergärten, allgemeinmedizinische Praxen, Apotheken, Postämter bzw. Postpartner und Nahversorger Beachtung. Sie stehen stellvertretend für die lokal bedeutenden Einrichtungen der allgemeinen Verwaltung, des Bildungs- und des Gesundheitswesens sowie für Einrichtungen zur Deckung des täglichen bzw. kurzfristigen Bedarfs. Die Datensätze werden einerseits vom Land Oberösterreich bereitgestellt (Gemeindeämter, Schulen, Kindergärten, allgemeinmedizinische Praxen, tw. Nahversorger), andererseits beruhen sie auf eigenen Recherchen (Apotheken: Österreichische Apothekerverlagsgesellschaft, Postämter bzw. Postpartner: Österreichische Post AG) bzw. OpenData-Plattformen (tw. Nahversorger).

2.2 Standorträume für Nah- und Fernwärme

Die Standorträume für Nah- und Fernwärme stellen jene Siedlungsgebiete dar, die besonders effizient mit leitungsgebundener Wärme (und Kälte) bevorzugt aus alternativen (z.B. Abwärme) bzw. erneuerbaren (z.B. biogenen) Energieformen versorgt werden können. Leitungsgebundene Wärmeversorgungssysteme gewährleisten eine hohe Versorgungssicherheit und zeichnen sich durch eine große Flexibilität im Hinblick auf den/die eingesetzten Energieträger aus. Sie lassen sich rasch an innovative Technologien zur Integration erneuerbarer Energieformen in die Wärmebereitstellung adaptieren und leisten damit einen Beitrag zur Substitution fossiler Energie. Sie dienen der Sektorkopplung, d.h. der Vernetzung verschiedener Sektoren der Energiewirtschaft (Wärme- und Stromerzeugung aus verschiedenen Energiequellen unter Berücksichtigung von Abwärme und Umweltwärme). Sie können die Volatilität der erneuerbaren Energiebereitstellung vornehmlich aus Wind und Sonne abfedern, indem sie witterungsbedingte, tages- und jahreszeitliche Schwankungen ausgleichen. Dadurch leisten leitungsgebundene Wärmeversorgungssysteme der Energiewende und dem Klimaschutz Vor-schub. Allerdings bedürfen Nah- und Fernwärmenetze einer kostenintensiven Infrastruktur, sodass ihre Effizienz und Wirtschaftlichkeit nur bei hohen Anschlussgraden gewährleistet ist. Der Raumplanung kommt daher die Aufgabe zu, die maßgeblichen räumlichen Rahmenbedingungen für die Nah- und Fernwärmeversorgung aufzuzeigen und diese durch eine entsprechende Steuerung der Siedlungsentwicklung und Situierung von Großverbrauchern langfristig abzusichern.

Dazu wurden jene Bereiche analytisch ermittelt, die innerhalb einer Gemeinde einen Wärmebedarf erwarten lassen, der mit großer Wahrscheinlichkeit den wirtschaftlichen und effizienten Betrieb eines Nah- oder Fernwärmenetzes erlaubt. Dabei werden auch die in den nächsten Jahrzehnten zu erwartenden Sanierungen von Gebäuden sowie die globale Erwärmung berücksichtigt. Als langfristig versorgbar werden dabei vornehmlich jene Siedlungsgebiete angesehen, die eine Wärmebedarfsdichte von mindestens 60 MWh/ha Bauland und Jahr erwarten

⁴ <https://www.oerok.gv.at/raum/themen/raumordnung-und-mobilitaet>

lassen. Auch eine Mindestgröße der Flächen von i.A. 6,25 ha wird vorausgesetzt, damit tatsächlich die für die örtliche Entwicklung strategisch relevanten Standorträume identifiziert werden. Idealerweise sind die betreffenden Siedlungsgebiete auch funktionsgemischt, um eine gleichmäßige Nutzung der bereitgestellten Wärme über den Tag zu gewährleisten und kompakt, um eine Leitungsinfrastruktur mit geringen Wärme- und Druckverlusten sicherstellen zu können.

In die Modellierung der Standorträume für Nah- und Fernwärme gehen demnach drei Parameter ein: (1) die **Wärmebedarfsdichten**, (2) die **Verbraucherstruktur** und (3) der **Infrastrukturbedarf**.

(1) Die Ermittlung der Wärmebedarfsdichten beruht auf einem vielschichtigen Modell zur Ermittlung des Energieverbrauches und der Treibhausgasemissionen auf Gemeindeebene, das auch dem Energiemosaik Austria⁵ zugrunde liegt. Für die Anwendung im 250m-Raster beschränkt sich das Modell auf die Haushalte und die Betriebe (Aussagen zur Mobilität werden im Raster nicht getroffen).

Der Wärmebedarf der Haushalte resultiert aus der Multiplikation der **Wohnnutzflächen** (36 Parameter differenziert nach Gebäudekategorien, Bauperioden und Wohnsitzart) mit spezifischen **Energiekennzahlen** für den Raumheizungs- und Warmwasserbedarf aus dem Energiemosaik Austria. Um den unterschiedlichen **klimatischen Rahmenbedingungen** innerhalb Oberösterreichs angemessene Rechnung zu tragen, werden im Zuge der Ermittlung der Raumheizungsbedarfe gemeindespezifische Heizgradsummen berücksichtigt und kommen demnach gemeindespezifische Energiekennzahlen zum Einsatz: Wohnnutzflächen derselben Gebäudekategorie, Bauperiode und Wohnsitzart weisen in Gemeinden mit hohen Heizgradsummen einen entsprechend hohen Wärmebedarf und in Gemeinden mit geringen Heizgradsummen einen vergleichsweise niedrigen Wärmebedarf auf.

In einem **Szenario** zur künftigen Entwicklung finden auch die Auswirkungen einer fortschreitenden energetischen **Sanierung der Wohngebäude** auf die Wärmebedarfsdichten Berücksichtigung. Den diesbezüglichen Überlegungen liegt eine Studie des IIBW (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen) und des UBA (Umweltbundesamt)⁶ zugrunde. Demnach müsste die Sanierungsrate auf über 3% pro Jahr steigen, damit eine vollständige Durchsanierung des gesamten Wohngebäudebestandes bis 2040 gewährleistet wäre (zum Vergleich: für die 2010er Jahre wird in dieser Studie die Sanierungsrate mit 1,7% beziffert; die #mission2030 postuliert eine Sanierungsrate von 2%, wobei diese nicht näher definiert ist). Für eine Sanierungsrate von über 3% wären erhebliche Anstrengungen erforderlich, die sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abzeichnen. Daher erstrecken sich im Modell die Überlegungen für das Szenario bis ins Jahr 2050 und wird auch nicht von einer vollständigen Sanierung des Wohngebäudebestandes ausgegangen. Bezugnehmend auf die zuvor genannte Studie des IIBW und des UBA können die Auswirkungen einer fortschreitenden energetischen Sanierung wie folgt beziffert werden:

(a) Während gegenwärtig die vor 1991 errichteten Wohnnutzflächen der Einfamilien- und Doppelhäuser mit Hauptwohnsitzmeldung zu 59% und jene ohne Hauptwohnsitzmeldung zu

⁵ <https://www.energiemosaik.at>

⁶ Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen (IIBW) und Umweltbundesamt (UBA): Definition und Messung der thermisch-energetischen Sanierungsrate in Österreich (2020)

23% als saniert angesprochen werden, gelten nach fortschreitender Sanierung die Wohnnutzflächen aller bis 2020 errichteten Einfamilien- und Doppelhäuser mit Hauptwohnsitzmeldung zu 90%, jene ohne Hauptwohnsitzmeldung zu 70% als saniert. (b) Die vor 1991 errichteten Wohnnutzflächen der Mehrfamilienhäuser mit Hauptwohnsitzmeldung gelten gegenwärtig zu 42% als saniert, jene ohne Hauptwohnsitzmeldung zu 22%; nach fortschreitender Sanierung werden die Wohnnutzflächen aller bis 2020 errichteten Mehrfamilienhäuser mit Hauptwohnsitzmeldung zu 80 %, jene ohne Hauptwohnsitzmeldung zu 60% als saniert adressiert.

Die sanierten Wohnnutzflächen gehen in Anlehnung an eine Studie der AEA (Austrian Energy Agency)⁷ mit **verminderten Energiekennzahlen** in die Modellierung ein, wobei die seit 2020 zu erwartenden Sanierungen eine stärkere Verringerung des Energieverbrauches bewirken als bisherige Sanierungen. Laut der zuvor genannten Studie des IIBW und des UBA werden als Sanierungen entweder umfassende Sanierungen bezeichnet, die mindestens drei energetisch relevante Maßnahmen (Fenstertausch, Dämmung von Fassade, Dach bzw. oberster Geschoßdecke oder Kellerdecke, Modernisierung der Heizanlage) einschließen, oder Sanierungsäquivalente, die jeweils vier Einzelmaßnahmen umfassen.

Für die Modellierung der künftigen Wärmebedarfe wird auch auf eine Verringerung der gemeindespezifischen Heizgradsummen angesichts der globalen Erwärmung Bedacht genommen. Die **Anpassung der Heizgradsummen** an den Klimawandel basiert auf einer Modellierung der ZAMG, die im Österreichischen Sachstandsbericht Klimawandel 2014 publiziert ist⁸. Demnach wird im Vergleichszeitraum 1981-1990 bis 2041-2050 österreichweit eine Verringerung der Heizgradtage um rund 20% prognostiziert. Diese Entwicklung wird auch im Rahmen der Modellierung der künftigen Wärmebedarfe berücksichtigt, indem die gemeindespezifischen Heizgradsummen prozentuell verringert werden.

Für den Wärmebedarf der Betriebe werden die **Erwerbstätigen am Arbeitsort** herangezogen - differenziert nach Land- und Forstwirtschaft, 26 Branchen aus Industrie und Gewerbe sowie 12 Branchen im Dienstleistungssektor (differenziert auf Basis der ÖNACE-Zweisteller). Die Zahlen der Erwerbstätigen werden jeweils mit spezifischen Energiekennzahlen für den Raumheizungsbedarf sowie – im Falle der industriell-gewerblichen Branchen – zusätzlich auch für den Warmwasserbedarf multipliziert (in den anderen beiden Sektoren können mangels geeigneter Datengrundlagen keine Angaben zum Warmwasserbedarf gemacht werden). Dabei kommen gemeindespezifische Energiekennzahlen aus dem Energiemosaik Austria zur Anwendung: Sie beruhen einerseits auf einer feineren Branchengliederung für Industrie und Gewerbe sowie den Dienstleistungssektor auf Gemeindeebene als im 250m-Raster. Andererseits berücksichtigen sie für die Land- und Forstwirtschaft die – anhand der INVEKOS-Daten (2019)⁹ ermittelte - Verbreitung von Ackerland, Grünland, Spezialkulturen sowie von Wald- und Almflächen in den oberösterreichischen Gemeinden. Ein einzelner Betrieb kann unter Umständen abweichende Energiekennzahlen aufweisen, weil innerhalb einer Branche bzw. eines Kulturartenmix gewisse Bandbreiten bestehen.

Die Wärmebedarfe im 250m-Raster (in Megawattstunden pro Jahr) werden über alle Haushalte und Betriebe aggregiert und proportional zum **Gebäudevolumen** (ungeachtet der Gebäudenutzung) den einzelnen 50m-Rasterzellen zugeordnet. Dabei kann es in Einzelfällen zu gewissen Unschärfen kommen. Für die Ausweisung der Standorträume für Nah- und Fernwärme sind diese allerdings nicht relevant. Im 50m-Raster werden die Wärmebedarfsdichten

⁷ Austrian Energy Agency (AEA): Eine Typologie österreichischer Wohngebäude (2012)

⁸ Austrian Panel on Climate Change (APCC): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014.

⁹ <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/invekos-feldstuecke-oesterreich-2019>

(in Megawattstunden je Hektar und Jahr) ermittelt. Je höher die (Wärmebedarfs-)Dichten sind, desto eher wird eine effiziente und wirtschaftliche Versorgung mit leitungsgebundener Wärme in Betracht kommen.

(2) Die Aussagen zur Verbraucherstruktur basieren auf den Ergebnissen der Wärmebedarfsmodellierung, wobei die Anteile der Haushalte und der Betriebe am Wärmebedarf insgesamt betrachtet werden. Diese im 250m-Raster ermittelte Verbraucherstruktur bzw. **Nutzungsmischung** wird proportional zur Bebauungsdichte (Geschoßflächenzahl) auf den 50m-Raster übertragen. Damit wird berücksichtigt, dass in dichteren Strukturen ein höheres Maß an Nutzungsmischung realistisch ist als in weniger dichten Strukturen. Je ausgewogener die beiden Verbrauchergruppen für den Wärmebedarf verantwortlich sind, d.h. je größer die Nutzungsmischung ist bzw. je ähnlicher die Anteile von Haushalten und Betrieben am Wärmebedarf insgesamt sind, desto eher gleichen sich die unterschiedlichen Ganglinien der einzelnen Verbrauchergruppen (d.h. der Wärmebedarf im zeitlichen Verlauf) aus und kann ein optimaler Betrieb von Nah- und Fernwärmeversorgungssystemen gewährleistet werden.

(3) Als Parameter für den Infrastrukturbedarf wird die Anforderung an die Druckbeständigkeit der für die Wärmenetze erforderlichen Anlagen herangezogen. Dabei wird berücksichtigt, dass sich größere Höhenunterschiede innerhalb eines mit leitungsgebundener Wärme zu versorgendem Siedlungsgebiet nachteilig auf den Infrastrukturbedarf auswirken können, weil druckbeständigere und damit kostenintensivere Anlagen benötigt werden. Die Erfassung des Infrastrukturbedarfs für die Erschließung von Siedlungsgebieten mit Wärmenetzen beruht demnach auf einer Analyse der topographischen Rahmenbedingungen: Ausgangspunkt dafür ist die Identifikation mehrerer zusammenhängender 50m-Rasterzellen mit den höchsten Wärmebedarfsdichten innerhalb der einzelnen Siedlungsgebiete. Sie repräsentieren jene Strukturen, welche die relativ besten Voraussetzungen für eine Nah- und Fernwärmeversorgung erfüllen, schließen aber i.A. nicht (zwingend) die Standorte bestehender oder allenfalls künftiger Heiz(kraft)werke ein. Von diesen Rasterzellen ausgehend werden unter Berücksichtigung des digitalen Geländemodells die Höhenunterschiede zu allen übrigen 50m-Rasterzellen innerhalb des Siedlungsgebietes ermittelt. Je geringer die Höhenunterschiede sind, desto niedriger sind die Anforderungen an die Druckbeständigkeit der Anlagen. Ein Ausschluss von Rasterzellen erfolgt auch bei größeren Höhenunterschieden nicht, weil im Rahmen einer Detailplanung für den Einzelfall unter Umständen technisch und wirtschaftlich vertretbare Lösungen gefunden werden können.

Die Beurteilung der **Eignung von Siedlungsgebieten für die Nah- und Fernwärmeversorgung** beruht auf einer Überlagerung der Wärmebedarfsdichten mit den Aussagen zur Verbraucherstruktur und zum Infrastrukturbedarf (vgl. Abbildung 2). Dafür werden die Ausprägungen aller Parameter klassifiziert und in Form von **Nutzwerten** abgebildet. Je höher die Wärmebedarfsdichten sind, je ausgewogener der Wärmebedarf auf die Haushalte und Betriebe entfällt und je geringer der Infrastrukturbedarf ist, desto höher sind die jeweiligen Nutzwerte bzw. desto besser stellt sich die Eignung von Siedlungsstrukturen für die Nah- und Fernwärmeversorgung dar. Im Zuge der Zusammenführung der Nutzwerte der drei Parameter wird die Wärmebedarfsdichte mit 70% gewichtet, während die anderen beiden Parameter von geringerer Bedeutung sind und jeweils mit 15% gewichtet werden.

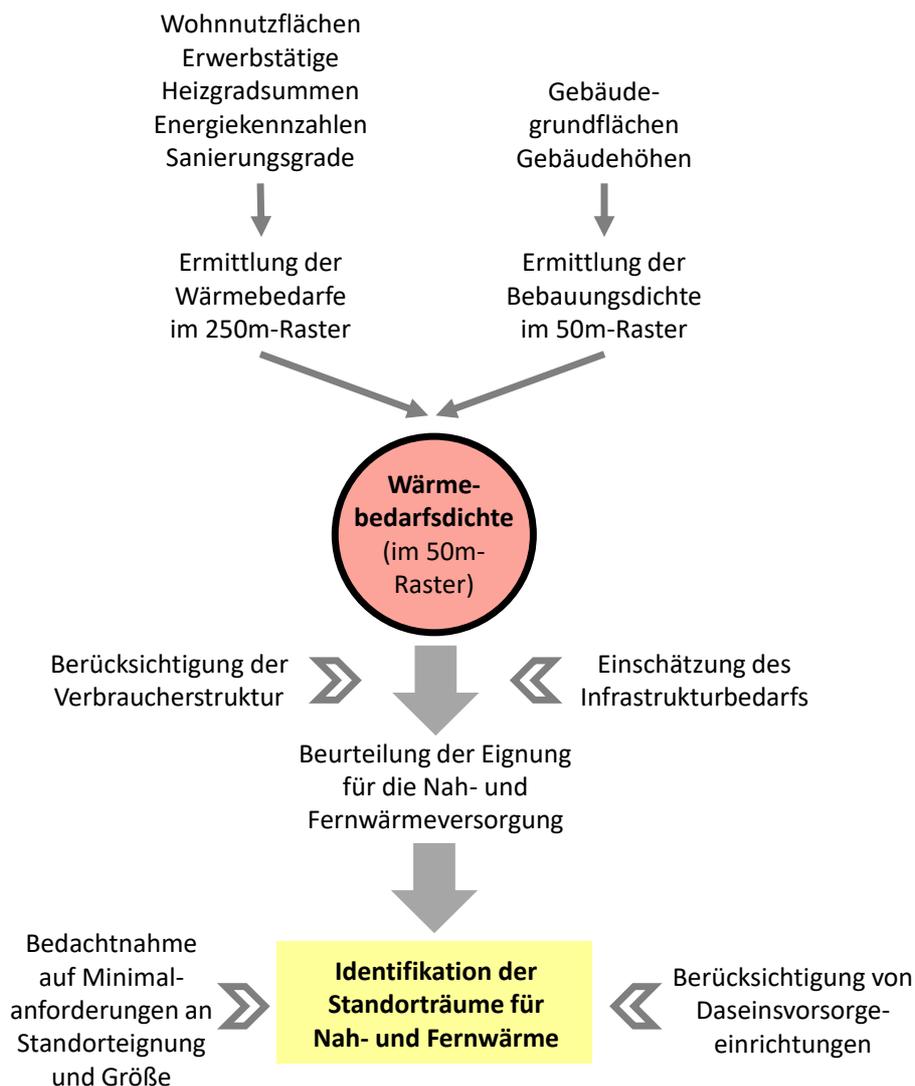


Abbildung 2: Schritte zur Ermittlung der Standorträume für Nah- und Fernwärme (©IRUB).

In der Folge werden für die Ausweisung von Siedlungsgebieten als (strategisch relevante) **Standorträume für Nah- und Fernwärme** Minimalanforderungen sowohl hinsichtlich der Standorteignung als auch bezüglich der Größe festgelegt. Die **Minimalanforderungen an die Standorteignung** drücken sich in Mindestnutzwerten aus und sind gemeindetypenspezifisch (je nach Zentralität, Lage und Größe der Gemeinden) differenziert. Die Differenzierung basiert vornehmlich auf dem Oberösterreichischen Landesraumordnungsprogramm 2017 unter Bedachtnahme auf die Urban-Rural-Typologie der Statistik Austria¹⁰ sowie der Einwohnerzahl (Stichtag: 1.1.2021) und erfolgt in enger Absprache mit der Auftraggeberin. Unterschiedliche Minimalanforderungen in den einzelnen Gemeinden bzw. Gemeindetypen stellen sicher, dass jeweils die Siedlungsgebiete mit der relativ höchsten Eignung innerhalb einer Gemeinde als Standortraum ausgewiesen werden. Eine besondere Rolle spielt dabei die Minimalanforderung an die Wärmebedarfsdichte: Sie orientiert sich an Werten aus der Literatur und wird sehr konservativ formuliert (mind. 60 MWh Wärmebedarf pro Hektar und Jahr). In dieser Form bleibt Spielraum für die allenfalls nachfolgende, detaillierte Wärmenetzplanung offen. Für die

¹⁰ <https://www.statistik.at/services/tools/services/regionales/regionale-gliederungen>

Mindestgröße wird im Allgemeinen ein Schwellenwert von 6,25 ha unterstellt (entsprechend der räumlichen Auflösung der Inputdaten der Statistik Austria im 250m-Raster), um den Fokus auf - für die künftige räumliche Entwicklung - strategisch relevante Siedlungsgebiete zu legen. Als Standorträume für Nah- und Fernwärme werden zunächst jene Siedlungsgebiete identifiziert, welche die Minimalanforderungen sowohl hinsichtlich Eignung als auch Größe erfüllen. Allerdings können nicht in allen oberösterreichischen Gemeinden ausreichend große Siedlungsgebiete identifiziert werden, die über die entsprechende Standorteignung für Nah- und Fernwärme verfügen. Daher wird in den betreffenden Gemeinden von der Mindestgröße abgewichen und werden Standorträume mit mindestens 4 ha identifiziert, sofern sie über mindestens eine **öffentliche Daseinsvorsorgeeinrichtung** (Gemeindeamt, Kindergarten, Schule) verfügen. Letztere können als potenzielle Abnehmer leitungsgebundener Wärme in Betracht gezogen werden. In (beinahe) allen Gemeinden werden Standorträume für Nah- und Fernwärme ausgewiesen. Im Einzelfall (d.h. in Gemeinden, in denen kein Siedlungsgebiet die Anforderungen erfüllt) kann die Festlegung eines Standortraumes erst im Rahmen der örtlichen Raumplanung getroffen werden.

Das – im Zuge der Ermittlung der Wärmebedarfsdichten dargelegte – Szenario zur Beurteilung der **künftigen Eignung** von Siedlungsgebieten für Nah- und Fernwärme, das auf die fortschreitende energetische Sanierung der Wohngebäude und auf niedrigere Heizgradsummen angesichts der globalen Erwärmung Bedacht nimmt, führt zu einer Verringerung der Wärmebedarfsdichten und bewirkt im Allgemeinen eine „Verkleinerung“ oder ein „Verschwinden“ der Standorträume für Nah- und Fernwärme (vgl. Abbildung 3).

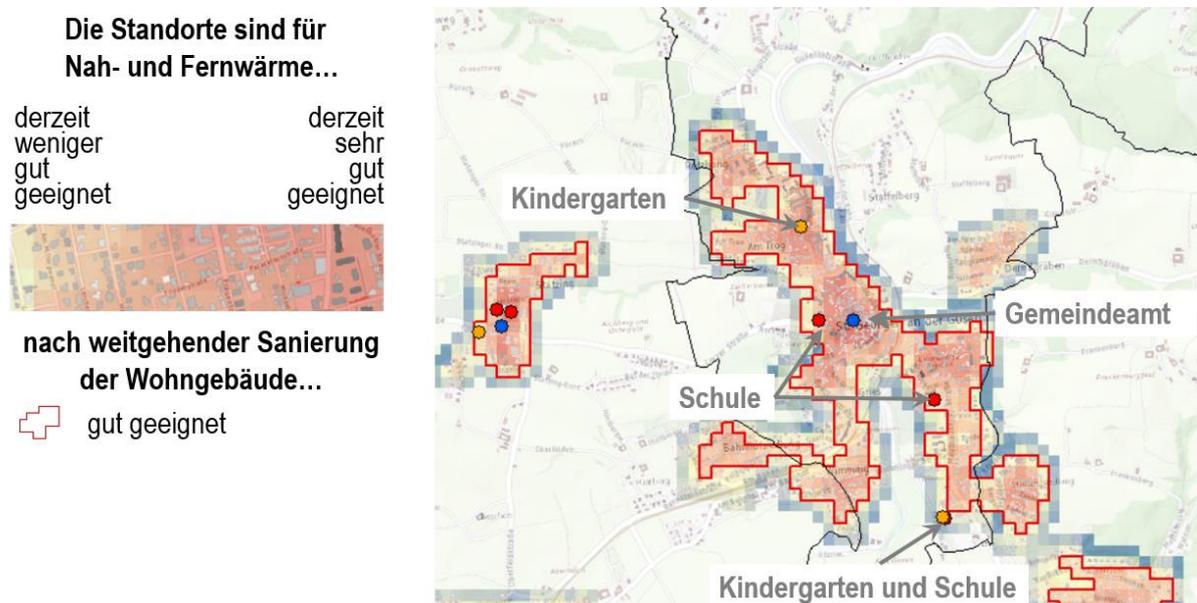


Abbildung 3: Standorträume für Nah- und Fernwärme (gezeigt am Beispiel von St. Georgen an der Gusen) (©IRUB). Kartengrundlage: Basemap.

Nah- bzw. Fernwärmenetze ermöglichen die Kopplung verschiedener Energiesektoren, z.B. Strom und Wärme. Eine klassische, altbekannte Form der Sektorkopplung ist die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), wie sie in kalorischen Kraftwerken betrieben wird. Besonders effizient sind diese Systeme, wenn sie wärmegeführt sind, d.h. wenn die Wärme das Hauptprodukt und der Strom das Zusatzprodukt ist. Unter bestimmten Rahmenbedingungen kann beispielsweise die gemeinsame Erzeugung von Strom und Wärme aus Biomasse dann wirtschaft-

lich sein, wenn eine Wärmeabnahme von 10 GWh/Jahr gewährleistet werden kann. KWK-Anlagen dieser Art sind demnach in jenen Gemeinden realisierbar, in denen ein Nah- bzw. Fernwärmenetz mit einem entsprechend hohen Wärmebedarf vorhanden ist oder errichtet werden kann. An diesem Beispiel wird ersichtlich, wie wichtig diese Art der energieraumplanerischen Erwägungen für die Umsetzung der Energiewende ist. Dabei gilt es auch zu bedenken, dass unter Umständen ein saisonaler Betrieb dieser Anlagen zielführend ist, sofern die Wärme nicht auch im Sommer umfassend (beispielsweise als Prozesswärme niedriger Temperaturniveaus) genutzt werden kann. In diesem Fall wird die KWK-Anlage nur im Winter betrieben, wenn sowohl Strom als auch Wärme vollumfänglich genutzt werden, während im Sommer Strom aus Photovoltaikanlagen und Wärme (beispielsweise für das Warmwasser) aus solarthermischen Anlagen bereitgestellt werden können. Damit würde ein sorgfältiger Umgang mit der wertvollen Ressource „Biomasse“ sichergestellt.

2.3 Standorträume für den Umweltverbund

Die Standorträume für den Umweltverbund stellen jene Siedlungsgebiete dar, die eine hohe Nutzungsintensität, d.h. Funktionsmischung, maßvolle Dichte und Kompaktheit, sowie optimale Voraussetzungen für den öffentlichen Verkehr aufweisen. Letztere ergeben sich aus den öV-Güteklassen, welche die Haltestellenkategorie (Haltestellen für den Fernverkehr, Regionalzug, Schnellzug, Bus, etc.), die Bedienungsqualität des öffentlichen Verkehrs (Kursintervalle) sowie die Entfernung zu den Haltestellen berücksichtigen. Die öV-Güteklassen werden ergänzt um Aussagen zur Erreichbarkeit der Haltestellen unter Bedachtnahme auf Steigungen. Die Nutzungsintensität wird über die Einwohner- und Erwerbstätigendichte sowie die Vielfalt der Arbeitsstätten und Branchen im Dienstleistungssektor abgebildet. Weiters gehen die Bebauungsdichte und die Topographie in die Beurteilung ein. Siedlungsgebiete mit hoher Nutzungsintensität eröffnen angesichts der Nähe einander ergänzender Funktionen zahlreiche Möglichkeiten, im Alltag Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückzulegen und diese zu Wegeketten zu verbinden. Während kurze Wege eine unerlässliche Voraussetzung für einen attraktiven Fuß- und Radverkehr darstellen, ist eine angemessene Wohn- und Arbeitsbevölkerung in den Haltestelleneinzugsbereichen eine unverzichtbare Voraussetzung für attraktive öffentliche Verkehrsangebote. Der Raumplanung kommt die Aufgabe zu, diese raumrelevanten Rahmenbedingungen für den Fuß- und Radverkehr sowie den öffentlichen Verkehr darzulegen und durch eine entsprechende Steuerung der räumlichen Entwicklung und Ausstattung mit öffentlicher Infrastruktur langfristig abzusichern. Als Standorträume für den Umweltverbund werden dabei Siedlungsgebiete mit einer Mindestgröße von i.A. 6,25 ha erachtet, die über eine hohe Nutzungsdichte und -vielfalt, eine attraktive öffentliche Verkehrsanbindung und eine Mindestausstattung an Daseinsvorsorgeeinrichtungen verfügen.

Die Modellierung der Standorträume für den Umweltverbund berücksichtigt die folgenden drei Parameter: (1) die **Nutzungsintensitäten**, (2) die **Attraktivität der öffentlichen Verkehrserschließung** (mittels der öV-Güteklassen) und (3) die **Topographie**.

(1) Für die Ermittlung der Nutzungsintensitäten wird ein eigens entwickeltes Modell herangezogen, das auf die Erfassung der **Dichte und Vielfalt** von Nutzungen abzielt. Dadurch können vergleichsweise dichte und kompakte Siedlungsstrukturen mit Funktionsmischung identifiziert werden, die optimale Rahmenbedingungen für kurze Wege und damit für den Fuß- und

Radverkehr aufweisen. Basierend auf den Daten der Statistik Austria werden in diesem Modell die **Dichten der Einwohner und der Erwerbstätigen am Arbeitsort** im Dienstleistungssektor sowie die **Anzahl der Arbeitsstätten und der Branchen** im Dienstleistungssektor (Handel, Beherbergung und Gastronomie, Erziehung und Unterricht, Gesundheit und Soziales, Freizeit, Büros und Verwaltung) im 250m-Raster berücksichtigt. Für die Ausprägungen aller vier Indikatoren werden die Quartile ermittelt, und die in den Rasterzellen auftretenden Werte für die Indikatoren werden den jeweiligen „Vierteln“ zugeordnet. Anschließend werden sie jeweils mit Nutzwerten beurteilt und miteinander verknüpft. Dabei erhält die Einwohnerdichte ein Gewicht von 40%, den übrigen drei Parametern wird ein Gewicht von jeweils 20% zugeordnet. Dadurch wird die Nutzungsmischung von Wohnen : Dienstleistungseinrichtungen mit 40:60 gewichtet und die Dichte : Vielfalt (im Dienstleistungssektor) mit 60:40. Die im 250m-Raster ermittelte Nutzungsintensität wird proportional zur **Bebauungsdichte** (Geschoßflächenzahl) auf den 50m-Raster übertragen. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass dichte bauliche Strukturen i.A. mit einer hohen Einwohner- bzw. Erwerbstätigendichte einhergehen bzw. dass in dichten Strukturen eine vergleichsweise große Vielfalt realistischer ist als in weniger dichten Strukturen. Dabei können in einzelnen Rasterzellen Unschärfen auftreten, die für die Identifikation der Standorträume jedoch nicht relevant sind.

(2) Die Aussagen zur Attraktivität der öffentlichen Verkehrserschließung basieren auf den öV-Güteklassen. Dafür werden die vorliegenden Einzugsbereiche der öV-Haltestellen, die einer von sieben öV-Güteklassen zugeordnet sind, im 50m-Raster abgebildet.

(3) Die Beurteilung der Topographie beruht auf dem Digitalen Geländemodell und daraus abgeleiteten Angaben zu den **Steigungen**, die das zu-Fuß-Gehen und Radfahren allenfalls erschweren. Dies gilt sowohl für die kurzen Wege innerhalb kompakter Siedlungsstrukturen mit hoher Nutzungsintensität als auch für die Zugänglichkeit zu den öV-Haltestellen. Für die Beurteilung der Siedlungsgebiete hinsichtlich ihrer Fußgeher- und Radfahrerfreundlichkeit werden die im 50m-Raster auftretenden Steigungen ermittelt und klassifiziert. Je größer die Steigung ist, desto niedriger ist die Attraktivität, die Geh- bzw. Fahrgeschwindigkeit verringert sich. Diese Überlegung kommt auch bei der Zugänglichkeit der öV-Haltestellen zum Tragen: Im vorliegenden Datensatz der öV-Güteklassen wird die Erreichbarkeit der Haltestellen "nur" über die Entfernungen entlang des Verkehrsgraphen beurteilt. Diese Einschätzung wird nun überlagert mit den Gehzeiten zu den Haltestellen, die von den Steigungen abhängig sind.

Die **Eignung von Siedlungsgebieten für den Umweltverbund** wird anhand der Überlagerung der Nutzungsintensitäten mit den öV-Güteklassen unter Berücksichtigung der Topographie beurteilt (vgl. Abbildung 4). Dafür werden die Ausprägungen der Nutzungsintensitäten und der Topographie klassifiziert und mittels Nutzwerten abgebildet. Ebenso erhält jede öV-Gütekategorie einen spezifischen Nutzwert. Je höher die Nutzungsintensitäten sind, je attraktiver die öffentliche Verkehrserschließung ist und je flacher das Gelände ist, desto höher sind die jeweiligen Nutzwerte und wird die Eignung von Siedlungsstrukturen für den Umweltverbund beurteilt. Den Nutzungsintensitäten und der öV-Attraktivität wird ein gleich hohes Gewicht (je 40%) beigemessen, die Topographie geht mit geringerer Bedeutung und daher niedrigerer Gewichtung (20%) in die Beurteilung ein.

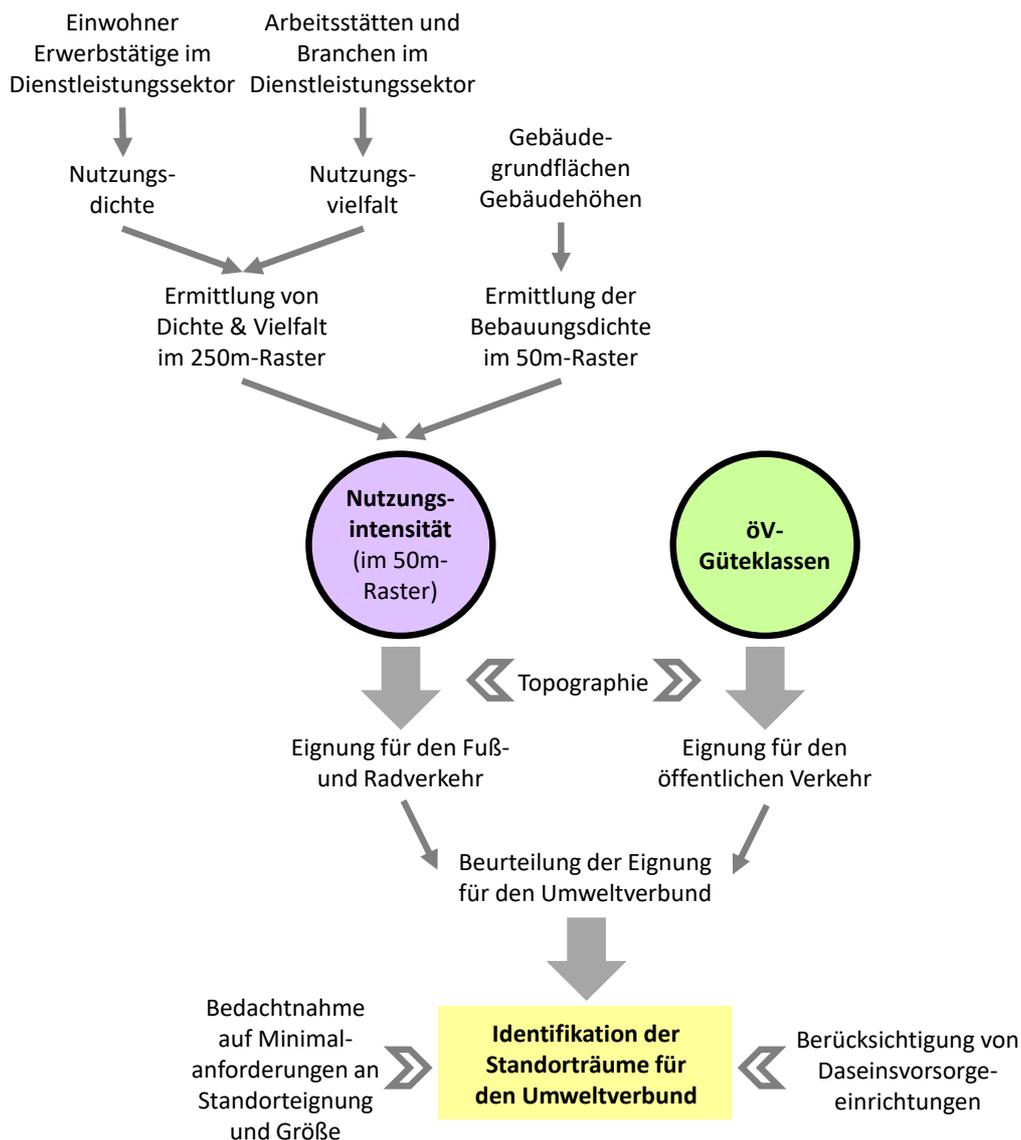


Abbildung 4: Schritte zur Ermittlung der Standorträume für den Umweltverbund (©IRUB).

Anschließend an die Eignungsbewertung erfolgt die Ausweisung von Siedlungsgebieten als (strategisch relevante) **Standorträume für den Umweltverbund**. Dafür werden Minimalanforderungen hinsichtlich der Standorteignung sowie betreffend die Größe definiert. Die **Minimalanforderungen an die Standorteignung** äußern sich in Mindestnutzwerten, die gemeindetypenspezifisch in Abhängigkeit von der zentralörtlichen Stellung, Lage und Größe der Gemeinden differenziert sind. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Mindestbedienungsqualität im öffentlichen Verkehr: Sie ist in der öV-Güteklassensystematik mit vier täglichen Abfahrten je Richtung definiert (Güteklasse G) und wird in entsprechende Nutzwerte übersetzt. Für die Nutzungsintensitäten werden Nutzwerte in dergleichen Höhe als Minimalanforderung festgelegt. Daher begründet das bloße Vorliegen einer hohen öV-Attraktivität ohne ein Mindestmaß an Nutzungsdichte und -vielfalt im Einzugsgebiet der Haltestelle (beispielsweise eines dezentral gelegenen Bahnhofs) keine Ausweisung als Standortraum für den Umweltverbund. Eine für die Identifikation als Standortraum ausreichende Standortqualität ist zudem nur dann für ein Siedlungsgebiet gegeben, wenn die **Ausstattung mit Daseinsvorsorgeeinrich-**

tungen gewährleistet ist. Die **Mindestgröße** wird im Allgemeinen mit 6,25 ha festgelegt (entsprechend der räumlichen Auflösung der Inputdaten der Statistik Austria im 250m-Raster), um insbesondere dem Erfordernis nach einer angemessenen Nutzungsmischung und -vielfalt entsprechend Raum zu geben. Jene Siedlungsgebiete, welche die Minimalanforderungen sowohl hinsichtlich der Standorteignung (einschließlich der Ausstattung mit Daseinsvorsorgeeinrichtungen) als auch der Größe erfüllen, werden als Standorträume für den Umweltverbund identifiziert.

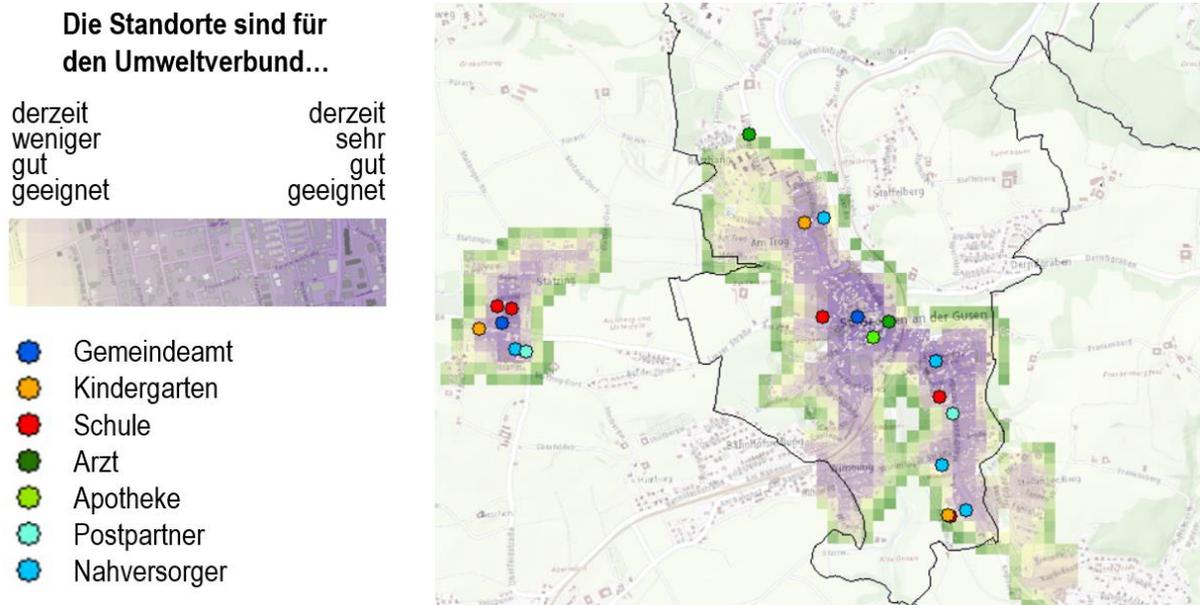


Abbildung 5: Standorträume für den Umweltverbund (gezeigt am Beispiel von St. Georgen an der Gusen) (©IRUB). Kartengrundlage: Basemap.

Die Minimalanforderungen an die Standorträume für den Umweltverbund werden allerdings nicht in allen oberösterreichischen Gemeinden erfüllt, weil beispielsweise die Mindestgröße nicht erreicht wird oder hohe Nutzungsintensitäten nicht an denselben Standorten auftreten wie hohe öV-Güteklassen. Daher wird in den betreffenden Gemeinden einerseits die Mindestgröße auf 4 ha verringert und andererseits die Minimalanforderung auf die Nutzungsintensität beschränkt. Dadurch kann gewährleistet werden, dass in (beinahe) allen Gemeinden zumindest ein Standortraum für den Umweltverbund identifiziert wird, der das Siedlungsgebiet mit der relativ höchsten Nutzungsintensität und – sofern möglich – der relativ höchsten Attraktivität der öffentlichen Verkehrserschließung innerhalb der Gemeinde repräsentiert. Da auch diese Siedlungsgebiete mit Daseinsvorsorgeeinrichtungen ausgestattet sein müssen, kann im Allgemeinen sichergestellt werden, dass langfristig gewachsene und mit Infrastruktur ausgestattete Siedlungsstrukturen im Zuge der Identifikation der Standorträume für den Umweltverbund eine entsprechend hohe Bedeutung erhalten und ihnen allenfalls Vorrang eingeräumt wird vor einem Siedlungsgebiet mit einer (ohnehin oft nur minimalen) öV-Güte, aber ohne ausreichende Nutzungsintensitäten und Einrichtungen. In Ausnahmefällen (d.h. in Gemeinden, in denen kein mindestens 4 ha großes Siedlungsgebiet mit der erforderlichen Nutzungsintensität und Ausstattung mit Daseinsvorsorgeeinrichtungen identifiziert wird) kann die Festlegung eines Standortraumes erst im Zuge der örtlichen Raumplanung abschließend erfolgen.

Im Rahmen der örtlichen Raumplanung besteht grundsätzlich auch die Option, ausgewählte Siedlungsstrukturen so weiterzuentwickeln, dass sie künftig die Anforderungen an einen Standortraum für den Umweltverbund erfüllen. Siedlungsgebiete mit hoher öV-Güteklasse,

aber ohne ausreichende Rahmenbedingungen für den Fuß- und Radverkehr können beispielsweise durch Allokation gemischter Nutzungen und Daseinsvorsorgeeinrichtungen in angemessener Dichte und Kompaktheit entsprechend aufgewertet werden. Allerdings gilt es dabei zu berücksichtigen, dass ein bereits vorhandener Standortraum in der betrachteten Gemeinde durch eine solche Entwicklung nicht in seiner Attraktivität und Funktionsfähigkeit geschmälert wird.

Die identifizierten Standorträume für den Umweltverbund stellen grundsätzlich kompakte Siedlungsgebiete mit angemessener Dichte und flächensparenden Siedlungs- und Bebauungsstrukturen dar. Sie verfügen über eine Vielfalt verschiedener Nutzungen, eine maßvolle Konzentration an Handels- und Dienstleistungseinrichtungen sowie über eine gute Ausstattung mit öffentlichen Einrichtungen und Infrastrukturen. Hier herrschen also gute Bedingungen für das Zufußgehen, Radfahren und den öffentlichen Verkehr, was nachweisbar zu höheren Anteilen dieser Fortbewegungsarten führt. Damit reduziert sich in diesen Gebieten auch die Abhängigkeit vom motorisierten Individualverkehr mit seinem hohen Energie- und Flächenbedarf. Gleichzeitig verbessert sich auch die Wirtschaftlichkeit öffentlicher und privater Dienstleistungen, sodass langfristig günstige räumliche Voraussetzungen für die Versorgung und damit für die Lebensqualität der Bevölkerung geschaffen werden können.

2.4 Schlussfolgerungen

Die Standorträume für Nah- und Fernwärme sowie die Standorträume für den Umweltverbund stellen das Ergebnis einer Bestandsanalyse und damit eine fundierte Grundlage für Entscheidungen zur künftigen Siedlungsentwicklung im Rahmen der örtlichen Raumplanung dar. Sie bilden in (beinahe) allen oberösterreichischen Gemeinden jene energieeffizienten und klimafreundlichen Siedlungsgebiete ab, die eine hohe Effizienz leitungsgebundener Wärmeversorgung und gute Bedingungen für den Umweltverbund aufweisen. Idealerweise wird die Infrastruktur in diesen Siedlungsgebieten durch ergänzende Siedlungsentwicklung und flächensparende Baulandentwicklung abgesichert, indem die künftige Bautätigkeit auf diese Standorte oder in unmittelbar an die Standorträume angrenzende Flächen gelenkt wird. Dies dient der kompakten Siedlungsentwicklung bzw. Innenentwicklung und der damit verbundenen höheren Lebensqualität der Bevölkerung sowie dem Klimaschutz und der Energiewende gleichermaßen. Die räumlich und sachlich differenzierten, auf quantitativen und qualitativen Überlegungen beruhenden Ansätze der Energieraumplanung können demnach genutzt werden, um potenzielle Flächen für die weitere Siedlungsentwicklung, insbesondere auch Innenentwicklungspotenziale, aufzuzeigen. Dabei gilt es zu berücksichtigen, welche Möglichkeiten für Baulückenschluss, effizientere Baulandnutzung, Leerstandaktivierung und aktive Bodenpolitik vorhanden sind. Mit Strategien zur Innenentwicklung wird ein wesentlicher Beitrag zur Sicherung von Freiräumen geleistet, die künftig unter anderem für die erneuerbare Energiegewinnung benötigt werden.

3 Umsetzung mit den Instrumenten der Raumplanung

Die Kernstrategie für die Unterstützung von Klimaschutz und Energiewende mit den Mitteln der Raumplanung besteht darin, die weitere Siedlungsentwicklung in die Standorträume für Nah- und Fernwärme sowie für den Umweltverbund zu lenken und diese zu stärken, wobei damit eine Ergänzung oder Abrundung der Standorträume verbunden sein kann. Voraussetzung dafür ist, dass das Bauland auch verfügbar ist bzw. verfügbar gemacht werden kann und nicht andere raumplanerische Erwägungen, wie beispielsweise der Schutz vor Naturgefahren oder Lärmimmissionen, entgegenstehen. Letztere können bei der Ermittlung der Standorträume nicht berücksichtigt werden und bedürfen der Grundlagen aus anderen raumrelevanten Fachgebieten und/oder des lokalen Wissens bzw. der Expertise der Ortsplaner*innen. Die Standorträume sind dementsprechend zu prüfen und zu interpretieren.

3.1 Örtliches Entwicklungskonzept

Die Standorträume stellen eine Unterstützung und objektive Grundlage für die Einstufung der Siedlungsbereiche gem. § 18 Abs. 3 Z1 Oö. ROG dar:

- **prioritäre Siedlungsschwerpunkte:** Siedlungsgebiete, die sowohl als Standorträume für Nah- und Fernwärme als auch als Standorträume für den Umweltverbund identifiziert wurden erfüllen jene Kriterien, die im Einklang mit dem Oö. ROG 1994 für prioritäre Siedlungsschwerpunkte anzuwenden sind: Nutzungsmischung, Verdichtung, Versorgungseinrichtungen und öffentliche Einrichtungen, gute ÖV-Erschließung.
- **ergänzende Siedlungsschwerpunkte:** Siedlungsgebiete, die entweder als Standorträume für Nah- und Fernwärme oder als Standorträume für den Umweltverbund identifiziert wurden, können sich grundsätzlich als ergänzende Siedlungsschwerpunkte eignen, da entweder ein Mindestmaß an baulicher Dichte, Nutzungsmischung oder ÖV-Versorgung gegeben ist.
- **Abrundungs- und Auffüllungsbereiche:** Ortsteile, die keine Qualität als Standortraum aufweisen, sind – wenn überhaupt – als Abrundungs- und Auffüllungsbereiche einzustufen. In diesen Bereichen ist nicht zu erwarten, dass effiziente leitungsgebundene Energieversorgung und ein leistungsfähiger öffentlicher Verkehr angeboten werden können.

Zudem bietet die Ausweisung von **Detailplänen** die Möglichkeit, bereits vor der Widmung die Voraussetzungen für energieeffiziente Siedlungsstrukturen festzulegen. Insbesondere sind dies Widmungen, die explizit Nutzungsmischung oder höhere Dichten ermöglichen (siehe Pkt. 3.2.) sowie generell die Formulierung von Planungsabsichten wie z.B. Mindestdichten oder Nachverdichtungen.

Weitere Informationen zur Integration der Grundlagen der Energieraumplanung in das Örtliche Entwicklungskonzept finden sich im **Annex zum ÖEK Umsetzungsleitfaden**. Dieser findet sich auf der Homepage des Landes Oberösterreich unter Themen / Bauen und Wohnen / Raumordnung / Örtliche Raumordnung – Gemeindeplanung / Flächenwidmungsplan mit Örtlichem Entwicklungskonzept / Annex zum Leitfaden: Grundlagen der Energieraumplanung bzw. unter folgendem Link: <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/60040.htm>

3.2 Flächenwidmungsplan

Die Bauland- und Grünlandwidmungen sollten innerhalb der identifizierten Standorträume oder im direkten Anschluss daran so gewählt werden, dass die Innenentwicklung sowie eine funktionsgemischte, maßvoll dichte Siedlungsentwicklung vorangetrieben werden können. Damit können auch verringerte Wärmebedarfe durch Sanierungen im Wege der Innenentwicklung ausgeglichen werden. Um diese Strukturen in den prioritären und ergänzenden Siedlungsschwerpunkten zu unterstützen, sollen bewusst jene Widmungen zur Anwendung kommen, die eine höhere Funktionsmischung und Dichte erlauben, dazu zählen:

- **Kerngebiet** (gem. §22 Abs. 4 Oö. ROG)
- **gemischtes Baugebiet** (gem. §22 Abs. 5 Oö. ROG)
- **Wohngebiete für sozialen Wohnbau** (gem. §22 Abs. 1a Oö. ROG)
- **Wohngebiete** die dem **mehrgeschossigen Wohnbau** und/oder dem **verdichteten Flachbau** vorbehalten sind (gem. §22 Abs. 1 letzter Satz Oö. ROG)

Zudem ist die Festlegung einer **Mindestdichte** (z.B. GFZ > 0,5) gem. § 21 Abs. 6 Oö. ROG sinnvoll.

3.3 Bebauungsplan

Viele Aspekte energieeffizienter Siedlungsstrukturen können durch Vorgaben auf Ebene der Bebauungsplanung festgelegt werden, dazu zählen:

Vorgaben für die Bebauung:

- Festlegung von abgestimmten **Fluchtlinien** und **Gebäudehöhen** die einerseits eine ortsangepasste Verdichtung ermöglichen und andererseits die Beschattungen der Dach- und Fassadenflächen reduzieren (gem. § 32 Abs. 1 Z 4 Oö. ROG).
- Festlegung von möglichst **kompakten Bauplätzen** zur flächensparenden Grundinanspruchnahme und zur Unterstützung der Leistbarkeit des Wohnens (gem. § 32 Abs. 2 Z 1 Oö. ROG). Gem. § 6 der Oö. Bauordnung haben Bauplätze im Regelfall eine Größe von mind. 500 m² aufzuweisen, eine Unterschreitung ist allerdings zulässig, wenn Interessen an einer zweckmäßigen und geordneten Bebauung nicht verletzt werden - dies kann im Rahmen der Bebauungsplanung sichergestellt werden.
- Festlegung von **gekuppelter oder geschlossener Bebauung** oder alternativen verdichteten Formen der Bebauung (z.B. Atriumhäuser, L-Häuser, etc.) und damit eine Abkehr von freistehender Bebauung (gem. § 32 Abs. 2 Z 2 Oö. ROG). Auf diese Weise können der Flächenbedarf reduziert und kompakte Siedlungsstrukturen unterstützt werden.
- Festlegung von angemessen hohen **baulichen Dichten** in Abstimmung mit den Standorträumen (gem. § 32 Abs. 2 Z 2 Oö. ROG). Gleichzeitig sollten ausreichend Freiflächen vorgesehen werden, z.B. mittels Grünflächenanteilen, Grundflächenzahl oder Fluchtlinien.
- Festlegung von ausreichend **hohen Erdgeschoßen** (im Regelfall mindestens 4 m) als Voraussetzung für multifunktionale und gewerbliche Nutzungen (Handel, Gastronomie, etc.).
- Festlegungen zur **Dach- und Fassadenbegrünung** (gem. § 32 Abs. 2 Z 10 Oö. ROG) mit möglichst optimaler Abstimmung mit der gebäudeintegrierten Solarenergienutzung.

Vorgaben für die Mobilität:

- Festlegung von ausreichend **breiten Gehsteigen und Radwegen** (gem. § 32 Abs. 1 Z 5 Oö. ROG) unter Berücksichtigung der RVS für „Fußgängerverkehr“ sowie „Radverkehr“ und eines engen **Netzes an Fuß- und Radwegen** (Ergänzung zum Straßennetz, Durchgänge, etc.).
- Vorgaben zur **Anordnung von Stellplätzen** (z.B. in Sammelparkplätzen) insbesondere in den Standorträumen für den Umweltverbund (gem. §32 Abs. 2 Z 8 Oö. ROG). Die Stellplätze sollten nach Möglichkeit ähnlich weit entfernt sein wie die nächste ÖV-Haltestelle.
- Reduktion der **KFZ-Stellplätze** auf das erforderliche Mindestmaß. Gem. §17 Oö. Bautechnikverordnung 2013 können durch den Bebauungsplan die Mindeststellplätze (gem. §86 Abs. 1 Z4a Oö. BauTG 2013) auch unterschritten werden, was insbesondere in den Standorträumen für den Umweltverbund sinnvoll ist, um eine verstärkte Nutzung des Umweltverbundes zu erreichen. Darüber hinaus sollte eine ausreichende Anzahl an überdachten und leicht zugänglichen Fahrrad-Stellplätzen vorgesehen werden.

Vorgaben für die Energieversorgung und -produktion:

- Festlegungen über die Art und den Verlauf der **Energieversorgung** (gem. § 32 Abs. 1 Z 6 & Abs. 2 Z 7 Oö. ROG). Insbesondere in den Standorträumen für Nah- und Fernwärme sollten bestehende sowie geplante Leitungsführungen dargestellt und die Möglichkeiten für einen späteren Fernwärmeanschluss (z.B. durch Lehrverrohrung) sowie – in gut begründeten Fällen – Anschlussverpflichtungen vorgesehen werden.
- Festlegung von Dachformen (gem. § 32 Abs. 2 Z 11 Oö. ROG) für eine möglichst optimale **gebäudeintegrierte Energienutzung**. Der maximale Ertrag kann bei einer Dachneigung von 30 Grad und Südausrichtung erzielt werden kann. Hohe Erträge können zudem bei Dachneigungen zwischen 0 und 50 Grad und einer Exposition zwischen Südost und Südwest erreicht werden.
- Definition von Aufstellungsprinzipien bzw. Zonen **für Luftwärmepumpen** hinsichtlich Ortsbildes und Beeinträchtigung der Nachbarn (Lärm, Abluft) (gem. § 32 Abs. 2 Z 12 Oö. ROG).

3.4 Aktive Bodenpolitik

Das Oö. Raumordnungsgesetz bietet in §16 umfassende Möglichkeiten der aktiven Bodenpolitik durch **privatwirtschaftliche Maßnahmen**, insbesondere durch Vertragsraumordnung (Abs. 1), durch den strategischen Erwerb von Grundflächen seitens der Gemeinde (Abs. 2) sowie durch Vereinbarungen zur Sicherung des förderbaren Wohnbaus und verdichteten Flachbaus (Abs. 3). Darüber hinaus wird in §19 die Möglichkeit eingeräumt, mittels Vorbehaltsflächen für bestimmte öffentliche Zwecke Baulandsicherung zu betreiben.

Aus Sicht der Energieraumplanung wäre es prioritär, die Bemühungen in der aktiven Bodenpolitik dafür zu nutzen, die Baulandverfügbarkeit innerhalb oder im direkten Anschluss an die identifizierten Standorträume zu gewährleisten, um die Innenentwicklung oder kompakte Siedlungsentwicklung in diesen Bereichen zu unterstützen. Insbesondere beim Einsatz knapper kommunaler Finanzmittel für den Baulanderwerb im Rahmen der Privatwirtschaftsverwaltung oder bei der Festlegung von Vorbehaltsflächen wären jene Ortsteile vorrangig zu behandeln, die in den Standorträumen der Energieraumplanung liegen, speziell wenn sie zur Ausweisung von prioritären und ergänzenden Siedlungsschwerpunkten herangezogen werden.

3.5 Interkommunale Kooperation

Vielfach wird eine gemeindeübergreifende Betrachtung der Standorträume sinnvoll sein, da sich einige Standorträume über benachbarte Gemeinden erstrecken bzw. nah aneinander liegen. Zudem können Potenziale erneuerbarer Energie oder Abwärme gemeindeübergreifend bestmöglich ausgeschöpft werden. Kooperation über die Gemeindegrenzen hinweg ist auch bei interkommunalen Betriebsansiedlungen oder bei der Entwicklung von Mobilitätsangeboten des Umweltverbundes von zentraler Bedeutung.