

# Das Sachbereichs- konzept Energie



## Ein Beitrag zum Örtlichen Entwicklungskonzept

---

*Leitfaden*

Version 2.0



Das Land  
Steiermark

### **Impressum:**

Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Abteilung 13 Umwelt und Raumordnung,  
Referat Bau- und Raumordnung – örtliche Raumplanung  
Stempfergasse 7, 8010 Graz  
[www.landesentwicklung.steiermark.at](http://www.landesentwicklung.steiermark.at)

### **Auftraggeber/für den Inhalt verantwortlich:**

Mag. Christine Schwabegger, Abteilung 13 Umwelt und Raumordnung  
Referat Bau- und Raumordnung – örtliche Raumplanung

### **In Zusammenarbeit mit:**

Abteilung 15 Energie, Wohnbau, Technik, Fachabteilung Energie und Wohnbau, Referat Energietechnik und Klimaschutz  
Abteilung 17 Landes- und Regionalentwicklung

### **Verfasser:**

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

### **Universität für Bodenkultur Wien**

University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna  
**Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur**  
**Institut für Raumplanung, Umweltplanung und Bodenordnung**  
**Institutsleiter: Univ.Prof. DI Dr. Gernot Stöglehner**



### **Bildnachweis:**

Fotografien © Lore Abart-Heriszt, Titelbild: Gettyimages

### **Layout:**

Referat Kommunikation Land Steiermark

© Land Steiermark Stand: Jänner 2019

## INHALT

<b>1.</b>	<b>Motivation</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Das Sachbereichskonzept Energie (SKE)</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Energie- und klimapolitische Zielsetzungen</b> .....	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>Energie- und mobilitätsrelevante Bestands- und Potenzialanalyse</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1.</b>	<b>Energierrelevante Strukturdaten</b> .....	<b>12</b>
4.1.1	Energierrelevante Strukturdaten der Gemeinde.....	12
4.1.2	Energierrelevante Strukturdaten im 250m-Raster .....	13
<b>4.2.</b>	<b>Eröffnungsbilanz</b> .....	<b>14</b>
4.2.1	Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Gemeinde .....	14
4.2.2	Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen im 250m-Raster .....	16
<b>4.3.</b>	<b>Potenzialanalyse</b> .....	<b>17</b>
4.3.1	Energieeffizienzpotenziale .....	17
4.3.2	Substitutionspotenziale .....	18
4.3.3	Erneuerbare Energiepotenziale .....	19
<b>4.4.</b>	<b>Wärmeversorgungsinfrastruktur</b> .....	<b>21</b>
<b>4.5.</b>	<b>Mobilitätsaspekte</b> .....	<b>22</b>
4.5.1	Flächendeckende Bewertung der Nutzungsintensität.....	22
4.5.2	Flächendeckende Beurteilung der öV-Güte .....	23
<b>5.</b>	<b>Entwicklung energieraumplanerischer Strategien</b> .....	<b>24</b>
<b>5.1.</b>	<b>Standorträume für Fernwärmeversorgung</b> .....	<b>25</b>
<b>5.2.</b>	<b>Standorträume für energiesparende Mobilität</b> .....	<b>29</b>
<b>5.3.</b>	<b>Entwicklung abgestimmter Strategien für räumliche Entwicklung, Wärmeversorgung und Mobilität</b> ...	<b>31</b>
<b>6.</b>	<b>Umsetzung energieraumplanerischer Bestimmungen in der Örtlichen Raumplanung</b> .....	<b>32</b>
<b>6.1.</b>	<b>Örtliches Entwicklungskonzept</b> .....	<b>32</b>
<b>6.2.</b>	<b>Flächenwidmungsplan und Bebauungsplan einschließlich bodenpolitischer Instrumente</b> .....	<b>33</b>
<b>6.3.</b>	<b>Weitere Maßnahmen für die Umsetzung</b> .....	<b>34</b>
<b>7.</b>	<b>Epilog</b> .....	<b>35</b>

# 1. Motivation

Aus der gegenwärtigen globalen Erwärmung und den damit verbundenen Konsequenzen resultiert ein beträchtlicher **energie- und klimapolitischer Handlungsbedarf**. Die (Örtliche) Raumplanung kann die **räumlichen Voraussetzungen** für einen sparsamen Einsatz von Energie und für die Nutzung erneuerbarer Energieträger schaffen und damit einen Beitrag zur Verringerung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen leisten.

Im **Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung** wurde der vorliegende Leitfaden für die Örtliche Raumplanung erarbeitet. Er zeigt auf, wie die Inhalte des **Sachbereichskonzeptes Energie (SKE)** als Beitrag zum Örtlichen Entwicklungskonzept (ÖEK) gestaltet werden können. Der Leitfaden soll die Integration energie- und klimarelevanter Aussagen in die Örtliche Raumplanung unterstützen und die energie- und klimarelevante Optimierung der räumlichen Entwicklung forcieren. Die im Rahmen des SKE zu erarbeitenden energieraumplanerischen Strategien sollen raumrelevante Entscheidungen mit energie- und klimapolitischen Zielsetzungen in Einklang bringen. Damit kann die Örtliche Raumplanung jenen gesellschaftlichen Auftrag erfüllen, den sie zur Unterstützung der Energiewende und der Einhaltung internationaler Klimaschutzverpflichtungen innehat.

Das SKE basiert auf einer räumlich und sachlich hoch aufgelösten energetischen Charakterisierung der betrachteten Gemeinde (**Eröffnungsbilanz, Potenzialanalyse**) unter besonderer Berücksichtigung von **Wärmeversorgungs- und Mobilitätsaspekten**. Damit dient das SKE als Grundlage für die Erarbeitung von Strategien zur Lenkung der künftigen räumlichen Entwicklung in energieeffiziente Raum- und Siedlungsstrukturen, die sogenannten **energieraumplanerischen Standorträume**.

Der Leitfaden „**Das Sachbereichskonzept Energie – Ein Beitrag zum Örtlichen Entwicklungskonzept**“ soll die örtlichen RaumplanerInnen bei der Verankerung energie- und klimarelevanter Bestimmungen im ÖEK unterstützen. Sie sollen insbesondere in die Lage versetzt werden, die energieraumplanerischen Standorträume als Grundlage für Festlegungen zur räumlichen Entwicklung der Gemeinde im Zuge der ÖEK-Revisionen heranzuziehen.

## 2. Das Sachbereichskonzept Energie (SKE)

Im **Steiermärkischen Raumordnungsgesetz** (StROG 2010) wird auf die Energie- und Klimarelevanz raumplanerischer Entscheidungen in den Raumordnungsgrundsätzen Bedacht genommen, indem die Entwicklung der Siedlungsstruktur (§ 3 (2) Abs. 2) „*unter Berücksichtigung sparsamer Verwendung von Energie und vermehrtem Einsatz erneuerbarer Energieträger*“ (h) sowie „*unter Berücksichtigung von Klimaschutzziele*n“ (i) erfolgen soll.

Die Energieraumplanung ist darüber hinaus insofern Gegenstand des Steiermärkischen Raumordnungsgesetzes, als ein Energiekonzept als (vorwiegend fakultatives) **Sachbereichskonzept zum ÖEK** verankert ist: Gemäß § 21 (3) ist zur Begründung des ÖEKs ein Erläuterungsbericht zu erstellen. Zu dessen Inhalten gehören „*allenfalls erforderliche Sachbereichskonzepte zur Erreichung der Entwicklungsziele für einzelne Sachbereiche, wie insbesondere für die Energiewirtschaft (z. B. Energiekonzepte, [...])*“.

Eine Verpflichtung zur Erstellung eines kommunalen Energiekonzeptes, das insbesondere die Entwicklungsmöglichkeiten einer Fernwärmeversorgung in Form eines Fernwärmeausbauplanes darzustellen hat, besteht gemäß § 22 (8) nur für einzelne Gemeinden in Vorranggebieten zur lufthygienischen Sanierung gemäß dem Entwicklungsprogramm für die Reinhaltung der Luft.

Mit dem **Sachbereichskonzept Energie (SKE)** wird demnach das ÖEK – als das zentrale strategische Planungsinstrument auf kommunaler Ebene – um energieraumplanerische Aspekte ergänzt, die als Entscheidungsgrundlage für künftige räumliche Entwicklungen unter energie- und klimapolitischen Prämissen dienen. Die **Integration energie- und klimarelevanter Aussagen in das ÖEK** unterstreicht, dass künftig weder raum- noch energie- und klimarelevante Entscheidungen losgelöst von einer Betrachtung der diesbezüglichen Wechselwirkungen getroffen werden sollen.



Ein wesentliches Merkmal des **energierraumplanerischen SKE** als Beitrag zum ÖEK gegenüber einem rein energieplanerischen Dokument (Energiekonzept, Energiestrategie, Energie-Masterplan, etc.) besteht in der engen Bindung der energierelevanten Ziele und Festlegungen an den **rechtlich definierten Handlungsrahmen der Gemeinde** gemäß StROG: Der Verordnungscharakter des ÖEKs verleiht energie- und klimarelevanten Aussagen ein starkes Gewicht. Zudem stellt er sicher, dass Leitlinien zu einer energie- und klimaoptimierten Örtlichen Raumplanung in einem Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozess unter **Einbindung der Öffentlichkeit** erarbeitet werden. Mit dem ÖEK kann ein Instrument eingesetzt werden, das seit Jahrzehnten „erprobt“ ist. Angesichts seiner thematischen Breite über das gesamte kommunalpolitische Aufgabenspektrum erscheint das ÖEK bestmöglich dazu geeignet, energie- und klimarelevante Aspekte in die Planungstätigkeit der Gemeinden zu integrieren, mit weiteren raumrelevanten Politikfeldern zu koordinieren und entsprechende Rahmenbedingungen für die hierarchisch nachgeordneten Planungsinstrumente auf örtlicher Ebene festzulegen.

Einschränkend muss allerdings festgehalten werden, dass ausschließlich jene energie- und klimarelevanten Aussagen im ÖEK getroffen werden können, die eine entsprechende rechtliche Grundlage im Steiermärkischen Raumordnungsgesetz finden und deren **Umsetzung mit dem Instrumentarium der Örtlichen Raumplanung** gewährleistet werden kann. Dies schränkt beispielsweise die Möglichkeiten zu verbindlichen Festlegungen betreffend die private und betriebliche Wärmeversorgung erheblich ein. Es führt aber insbesondere auch dazu, dass vornehmlich **Aussagen mit raumplanerischer Relevanz** in das ÖEK integriert werden können, nicht aber eine Gesamtschau über alle energie- und klimarelevanten Anstrengungen einer Gemeinde. Insbesondere ziehen Szenarien zum Ausbau der erneuerbaren Energieträger keine (raumordnungs-)rechtlich verbindliche Strategieentwicklung nach sich. Daher ist die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energie nur untergeordnet Gegenstand dieses Leitfadens, obwohl sie für die Energiewende höchst bedeutsam ist. Schließlich ist festzuhalten, dass die Festlegungen im ÖEK nicht zwingend mit konkreten Schritten zur Umsetzung (Adressaten, Kosten, Zeitplan, etc.) verknüpft sind.



Das Hauptaugenmerk des SKE ist auf die Absicherung und Schaffung energieeffizienter Raum- und Siedlungsstrukturen gerichtet, die durch niedrigen Energiebedarf bzw. niedrige Treibhausgasemissionen charakterisiert sind. Im Vordergrund der Betrachtungen stehen Überlegungen zur Verfolgung räumlich differenzierter **Strategien zur Wärmeversorgung und zur Unterstützung von energiesparender Mobilität**.

Im Hinblick auf die **Wärmeversorgung** liegt das Augenmerk auf der Konzentration der künftigen räumlichen Entwicklung auf Standorträume, die mit leitungsgebundener Wärme (aus erneuerbaren Energieträgern) versorgt werden können. Energieeffizienzpotenziale, Potenziale zur Substitution fossiler Energie sowie lokale (thermische) Potenziale für ausgewählte erneuerbare Energieträger werden dabei berücksichtigt. Die eingehende Auseinandersetzung mit Optionen zur Fernwärmeversorgung erfolgt nicht nur aus **gesundheitsspolitischen Überlegungen** (Verringerung der Schadstoff- und Feinstaubimmissionen), sondern insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Fernwärme unter Berücksichtigung innovativer Technologien einen nicht unerheblichen **Beitrag zur Energiewende und zum Klimaschutz** leisten kann.

Ein maßgeblicher Vorteil der leitungsgebundenen Wärmebereitstellung besteht nämlich in der Flexibilität im Hinblick auf den/die eingesetzten Energieträger. Dieser Umstand gewährleistet ein hohes Maß an **Versorgungssicherheit** und ermöglicht den mittel- bis langfristig erforderlichen, weitgehenden Ausstieg aus fossiler Energie und die rasche Anpassung an künftige Erfordernisse in Bezug auf den zunehmenden Einsatz erneuerbarer Energie für die Wärmebereitstellung.

Langfristig können Wärmenetze im Sinne der **Sektorkopplung**, d.h. einer Vernetzung der verschiedenen Sektoren der Energiewirtschaft (Wärme- und Stromerzeugung aus verschiedenen Energiequellen unter Einbezug von Abwärme und Umweltwärme), eine wesentliche Schnittstelle und ein maßgebliches Gestaltungselement des Energiesystems darstellen. Wärmenetze sind insbesondere in der Lage, zum **Ausgleich der Volatilität der erneuerbaren Energien** beizutragen, d.h. zum Ausgleich der witterungsbedingten sowie tages- und jahreszeitlichen Schwankungen vornehmlich der Solar- und Windenergie (beispielsweise durch Power-to-Heat-Konzepte).

Für den einzelnen **Kunden** erweist sich die Fernwärmeversorgung als bequem, platzsparend, zuverlässig, wartungsfrei und sicher (kein Brennvorgang und keine Brennstofflagerung im Haus).

Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die Fernwärmeversorgung einer **sehr kostenintensiven Infrastruktur** bedarf und daher nur bei hohen Anschlussgraden deren **Effizienz und Wirtschaftlichkeit** gewährleistet werden kann. Hier ist die **(Energie)Raumplanung** gefordert, die maßgeblichen räumlichen Rahmenbedingungen für die leitungsgebundene Wärmebereitstellung aufzuzeigen und durch eine entsprechende Steuerung der Siedlungsentwicklung langfristig abzusichern. Damit leistet der Leitfaden auch wertvolle Vorarbeiten für die Ausweisung von Fernwärmeanschlussbereichen gemäß § 22 (9) StROG, die für einzelne Gemeinden in Vorranggebieten zur lufthygienischen Sanierung gemäß dem Entwicklungsprogramm für die Reinhaltung der Luft verpflichtend ist und einen Anschlusszwang vorsieht.

Ein weiteres Hauptaugenmerk liegt auf der Lenkung der künftigen Siedlungsentwicklung auf jene Standorte innerhalb der Gemeinde, die über besondere **Voraussetzungen für eine energiesparende Mobilität** verfügen. Dabei werden angesichts der Berücksichtigung von Güteklassen des öffentlichen Verkehrs (die auch differenzierte Aussagen über die Bedienungsqualität einschließen) und der Nutzungsintensität von Standorten (in Abhängigkeit von Funktionsmischung und Dichte) wesentlich differenziertere Aussagen als in der bisherigen planerischen Praxis getroffen.

Die **Erstellung des SKE** erfolgt in mehreren **Arbeitsschritten**, für die unterschiedliche **Zuständigkeiten** bestehen (Abbildung 2.1): Ausgangspunkt der Bearbeitung ist eine diesbezügliche Beschlussfassung der lokalen EntscheidungsträgerInnen. Diese übernehmen in der Folge gemeinsam mit den RaumplanerInnen die Aufgabe, in einem breiten Konsens energie- und klimapolitische Zielsetzungen für die Gemeinde zu formulieren.

Die inhaltliche Arbeit am SKE konzentriert sich anschließend auf die energie- und mobilitätsrelevante **Bestands- und Potenzialanalyse**, welche die RaumplanerInnen auf Basis der im Leitfaden dargestellten Methodik durchführen können. Diese Analyse basiert vornehmlich auf energie- und klimarelevanten Datengrundlagen (Eröffnungsbilanz, Potenzialanalyse unter besonderer Berücksichtigung von Wärmeversorgungs- und Mobilitätsaspekten), die seitens des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung in einer **kommunalen Energie- und Treibhausgasdatenbank** (mit Daten auf Gemeindeebene) sowie einer flächendeckenden, **rasterbasierten Energie- und Treibhausgasdatenbank** (mit Daten im 250m-Raster) bereitgestellt werden. Ebenso werden seitens der Steiermärkischen Landesregierung die auf Basis dieser Analyse abgegrenzten **Standorträume für Fernwärmeversorgung und energiesparende Mobilität** zur Verfügung gestellt.

In der Folge obliegt den RaumplanerInnen die darauf aufbauende **Entwicklung energieraumplanerischer Strategien**. Für die projektorientierte Umsetzung der Festlegungen (z. B. Machbarkeitsstudien und Detailplanungen) ist gegebenenfalls Expertise zur Energieplanung einzuholen. Abschließend bereiten die RaumplanerInnen **energie- und klimarelevante Bestimmungen** im ÖEK, Flächenwidmungsplan und Bebauungsplan vor und stellen diese zur Diskussion. Durch Beschluss der EntscheidungsträgerInnen erlangen sie Rechtskraft.

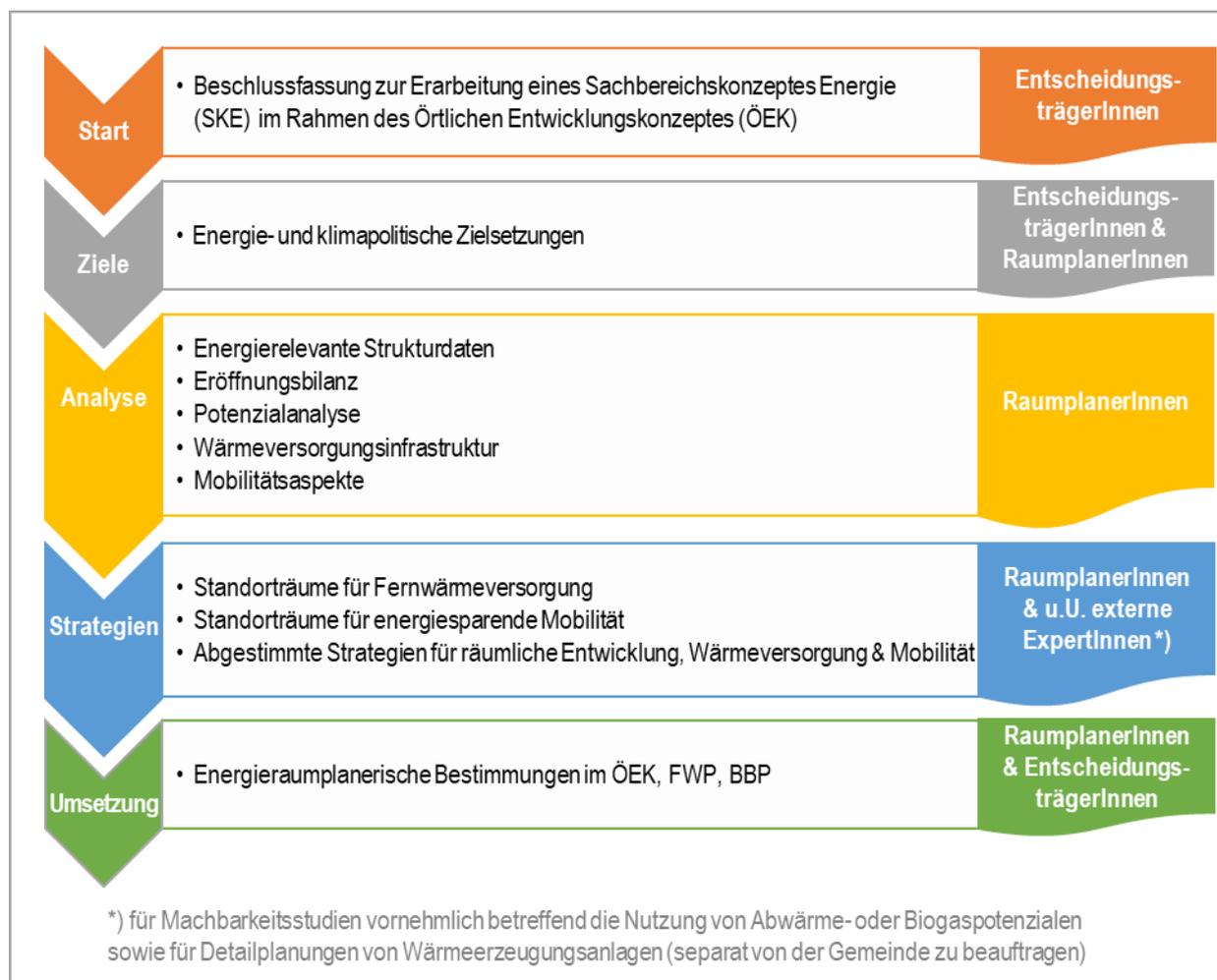


Abbildung 2.1: Arbeitsschritte und Zuständigkeiten im Rahmen der Erstellung des Sachbereichskonzeptes Energie (eigene Bearbeitung)

### 3. Energie- und klimapolitische Zielsetzungen

Gemäß § 21 (1) des Steiermärkischen Raumordnungsgesetzes (StROG 2010) hat jede Gemeinde unter anderem „[...] zur Festlegung der langfristigen, aufeinander abgestimmten Entwicklungsziele [...] ein Örtliches Entwicklungskonzept aufzustellen [...]“. In diesem Rahmen haben die Gemeinden die im Raumordnungsgesetz (§ 3 (2) Abs. 2) ausgeführten (u.a. energie- und klimarelevanten) Raumordnungsgrundsätze im eigenen Wirkungsbereich anzuwenden und gegebenenfalls zu vertiefen. Im Verordnungstext des ÖEKs sollen demnach **energie- und klimapolitische Zielsetzungen** der Gemeinden als Grundlage für das Sachbereichskonzept Energie (SKE) und als Voraussetzung für verbindliche raumbedeutsame Festlegungen zugunsten von Energiewende und Klimaschutz verankert werden. Nachfolgend werden einige Formulierungsvorschläge unterbreitet.

Die **Leitziele** können folgendermaßen zum Ausdruck gebracht werden:

► Entwicklung energieeffizienter sowie ressourcenschonender Raum- und Siedlungsstrukturen als Beitrag zu einem nachhaltigen Umgang mit Energie und als Grundlage für eine (regional)-wirtschaftlich leistungsfähige und ökologisch verantwortbare Energiepolitik

► Schaffung der räumlichen Voraussetzungen für eine sichere, umweltschonende Energieversorgung sowie für eine sparsame und rationelle Energieverwendung unter besonderer Berücksichtigung der Nutzung erneuerbarer Energien

Aus diesen übergeordneten Leitzielen können anschließend **Teilziele** abgeleitet werden, die stärker auf die betrachteten Gemeinden abgestimmt werden können. Die Zielsetzungen betreffen sowohl die **Wärmeversorgung** als auch die energiesparende **Mobilität**, wie beispielsweise:

■ (1) Bauliche Strukturen, die sich durch **geringen Wärmebedarf** auszeichnen, sind zu fördern.

- ⇒ Bei Neubauten ist auf eine geeignete Standortwahl sowie auf möglichst kompakte Gebäudeformen und energieeffiziente Bauweise zu achten; dies gilt besonders für die Errichtung von öffentlichen Gebäuden und Einrichtungen, für größere (geförderte) Wohnbauprojekte sowie für betriebliche Nutzungen überwiegend im Dienstleistungssektor.
- ⇒ Energieeffizienzpotenziale, die durch Gewährleistung von energiesparenden Bauweisen sowie unter Berücksichtigung grüner Infrastruktur zur positiven Beeinflussung des Kleinklimas ausgeschöpft werden können, sind sowohl im Neubau als auch im Gebäudebestand zu beachten.

■ (2) Räumliche Strukturen sind so zu entwickeln, dass sie Optionen zur Nutzung lokal verfügbarer **erneuerbarer** (thermischer) **Energiepotenziale** eröffnen.

- ⇒ Lokal verfügbare, erneuerbare Energieressourcen (vornehmlich solare und biogene Potenziale) sollen umwelt- und raumverträglich genutzt werden und einen beträchtlichen (im Sinne der Ziele des Pariser Klimaschutzabkommens 2015 nahezu 100%-igen) Beitrag zur Energieversorgung leisten.
- ⇒ Das (gebäudeintegrierte) Solarpotenzial soll bestmöglich zur Gewinnung von Wärme (und Strom) genutzt werden. Potenziale oberflächennaher Geothermie sind insoweit auszuschöpfen, als der zum Betrieb der Wärmepumpen zum Einsatz kommende Strom erneuerbar gewonnen werden soll.
- ⇒ Neue Baulandausweisungen sind unter Berücksichtigung der Erfordernisse der aktiven und passiven Solarenergie-nutzung (Topographie, Exposition) sowie weiterer, lokal verfügbarer erneuerbarer Energiepotenziale zu situieren.
- ⇒ Die energetische Optimierung der Bebauung soll unter Berücksichtigung der solaroptimierten Gestaltung von Dächern und einer ebensolchen Orientierung von Bauten (insbesondere von Aufenthaltsräumen mit offenen Fassaden) erfolgen.

■ (3) Räumliche Strukturen sind so zu entwickeln, dass sie die Voraussetzungen für den **Einsatz leitungsgebundener Wärmeversorgungs-systeme** erfüllen.

- ⇒ Neue Baulandausweisungen sind unter Beachtung von Anschlussmöglichkeiten an leitungsgebundene Wärme-versorgungssysteme (Nah- und Fernwärmenetze) anzuordnen; dies gilt insbesondere für die Nutzbarmachung von Abwärme aus industriell-gewerblicher Produktion, aus Einrichtungen der technischen Infrastruktur sowie der Potenziale erneuerbarer Energieträger.
- ⇒ Eine angemessen dichte und nutzungsgemischte Raumstruktur ist als Voraussetzung für eine hohe Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit der leitungsgebundenen Wärmeversorgung zu gewährleisten. Auswirkungen der thermischen Sanierung von Gebäuden sowie der räumlichen Entwicklung sind zu berücksichtigen.
- ⇒ Geeignete Standorte für die Wärme- bzw. kombinierte Wärme- und Stromerzeugung aus vielfältigen erneuerbaren Energieträgern sind zu sichern.

■ (4) Siedlungsstrukturen sind so zu gestalten, dass sie optimale Rahmenbedingungen für eine **energiesparende Mobilität** bieten.

- ⇒ Kompakte, an fußläufigen Distanzen und an (mit möglichst hoher Bedienungsqualität ausgestatteten) öV-Halte-punkten orientierte Siedlungsstrukturen sind (weiter) zu entwickeln. Die künftige Bautätigkeit ist mit angemessener Dichte und Funktionsmischung auf diese Standorte zu lenken.
- ⇒ Als Voraussetzung für die Aufrechterhaltung eines wirtschaftlich tragfähigen und attraktiven Angebotes an Dienst-leistungseinrichtungen und öffentlichem Personennahverkehr ist eine ausreichende Bevölkerungs- und/oder Beschäftigtendichte an zentralen, gut erschlossenen und funktionsgemischten Standorten zu sichern.
- ⇒ Das Wegenetz ist an den Erfordernissen des Fuß- und Radverkehrs auszurichten, um die Durchlässigkeit von Siedlungsstrukturen für den nicht-motorisierten Verkehr und die fußläufige Erreichbarkeit von funktionsgemischten Ortskernen und öV-Haltepunkten sicherzustellen.

## 4. Energie- und mobilitätsrelevante Bestands- und Potenzialanalyse

Die Grundlage für die Entwicklung energieraumplanerischer Strategien bildet eine **Bestands- und Potenzialanalyse**, die in diesem Kapitel erörtert wird. Gegenstand dieser Analyse ist zunächst eine Auseinandersetzung mit den **energie-relevanten Strukturdaten der Gemeinde** (Kapitel 4.1) sowie eine räumlich differenzierte Beschreibung der Gemeinde im Hinblick auf Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen im Status quo (**Eröffnungsbilanz**, Kapitel 4.2). In der Folge widmet sich das SKE einer energetischen **Potenzialanalyse** (Kapitel 4.3) und setzt sich mit der bestehenden **leitungsgebundenen Wärmeversorgungsinfrastruktur** auseinander (Kapitel 4.4). Ergänzend dazu werden die aus Sicht der Energieraumplanung relevanten **Mobilitätsaspekte** erörtert (Kapitel 4.5).

Die für die Bestands- und Potenzialanalyse erforderlichen energie- und klimarelevanten Datengrundlagen werden weitgehend seitens des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung bereitgestellt. Dies betrifft die energierelevanten Strukturdaten, die Eröffnungsbilanz, die Potenzialanalyse und die Mobilitätsaspekte: Auf Gemeindeebene steht den RaumplanerInnen eine **kommunale Energie- und Treibhausgasdatenbank** mit einer anwenderfreundlichen Oberfläche zur Abfrage der Daten aller Steiermärkischen Gemeinden zur Verfügung. Die flächendeckenden Informationen werden den RaumplanerInnen in der **rasterbasierten Energie- und Treibhausgasdatenbank** (250m-Raster) zur Verfügung gestellt und sind im Digitalen Atlas Steiermark abrufbar. Letzteres gilt auch für die auf Basis der Rasterdaten ermittelten **Standorträume für Fernwärmeversorgung und für energiesparende Mobilität**. Lediglich im Falle der leitungsgebundenen Wärmeversorgungsinfrastruktur und ausgewählter Abwärmequellen erweist sich eine Bestandsaufnahme seitens der RaumplanerInnen als erforderlich.

## 4.1. Energierrelevante Strukturdaten

Die energierelevanten Strukturdaten bilden den **Ausgangspunkt** für die Modellierung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen. Sie werden sowohl auf kommunaler Ebene (Kapitel 4.1.1) als auch im 250m-Raster (Kapitel 4.1.2) erörtert.

### 4.1.1 Energierrelevante Strukturdaten der Gemeinde

**DATENGRUNDLAGE:** In der kommunalen Energie- und Treibhausgasdatenbank werden die Daten **aller Verbraucher von Energie bzw. aller Verursacher von Treibhausgasemissionen** innerhalb einer Gemeinde zur Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich um die **Haushalte**, um die **Betriebe** aller Sektoren bzw. Branchen sowie um die von der Wohnnutzung und den wirtschaftlichen Nutzungen verursachte **Mobilität**.

**ANALYSE:** Die Strukturdaten (z.B. Nutzflächen, Beschäftigte, Verkehrsleistungen) (Abbildung 4.1) sollen auf Gemeindeebene differenziert nach der Wohnnutzung, den wirtschaftlichen Nutzungen (Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Gewerbe, Dienstleistungserbringung) und der Mobilität analysiert werden. Dabei sollen insbesondere die Einflussgrößen für den Energieverbrauch (z.B. Bauperiode von Wohngebäuden, industriell-gewerbliche Branchen, Mobilitätsart ...) näher betrachtet werden.

**ERGEBNIS:** Die Analyse erlaubt Schlussfolgerungen im Hinblick auf die **Identifikation jener räumlichen Strukturen**, die kennzeichnend für die Gemeinde sind und/oder aufgrund ihrer besonderen Charakteristik als maßgebliche Verursacher von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen in Betracht kommen.

Wohnen	Strukturtyp und Bauperiode	m <sup>2</sup> Wohnnutzfläche	Land-/Forstwirtschaft	Kulturarten	ha Kulturfläche		
	Einfamilien- und Doppelhäuser	vor 1919		26 800	Ackerlandflächen	250	
		1919 bis 1944		4 300	Dauergrünlandflächen	2 480	
		1945 bis 1960		6 500	Dauerkulturen	0	
		1961 bis 1970		10 100	forstwirtschaftlich genutzte Flächen	3 330	
		1971 bis 1980		22 800	Summe	6 060	
		1981 bis 1990		20 200			
		1991 bis 2000		17 000			
		2001 und später		20 900			
	Mehrfamilienhäuser	vor 1919		1 900	Industrie und Gewerbe	Branchen	Beschäftigte
		1919 bis 1944		0		Nahrungs- und Genußmittel, Tabak	25
		1945 bis 1960		200		Textil und Leder	0
		1961 bis 1970		900		Holzverarbeitung	5
		1971 bis 1980		1 500		Papier und Druck	0
1981 bis 1990		1 900	Chemische, pharmazeutische Erzeugung	0			
1991 bis 2000	6 400	Glas, Keramik, Steine, Erden	40				
2001 und später	4 800	Metallerzeugung und -bearbeitung	0				
Summe	146 400	Maschinenbau	5				
		Fahrzeugbau	0				
		Sonstiger produzierender Bereich	25				
		Bau	115				
		Erze, Steine, sonstiger Bergbau	0				
		Summe	210				
Mobilität	Personenmobilität	Personenkilometer	Dienstleistungen	Branchen	Beschäftigte		
	Alltagsmobilität der Haushalte	25 513 000		Handel	90		
	Alltagsmobilität der Beschäftigten	4 557 000		Beherbergung und Gastronomie	90		
	Alltagsmobilität der Kunden	1 868 000		Erziehung und Unterricht	45		
	Urlaubs- und Geschäftsreisen (Inland)	1 838 000		Gesundheits- und Sozialwesen	65		
	Gütermobilität (Inland)	Tonnenkilometer		Freizeitinfrastruktur	5		
	land- und forstwirtschaftliche Güter	5 350 000		Übrige Dienstleistungen	180		
	industriell-gewerbliche Güter	4 410 000		Technische Infrastruktur	0		
Summe		Summe	465				

Abbildung 4.1: Marktgemeinde Semriach – Energierrelevante Strukturdaten differenziert nach Nutzungsarten und Mobilität (eigene Bearbeitung basierend auf Daten der Statistik Austria)

#### 4.1.2 Energierrelevante Strukturdaten im 250m-Raster

**DATENGRUNDLAGE:** Die rasterbasierte Energie- und Treibhausgasdatenbank weist flächendeckend (aggregierte) energierelevante **Strukturdaten zu den Haushalten und Betrieben** auf; mobilitätsrelevante Aspekte und ihre räumliche Verteilung innerhalb der Gemeinde werden gesondert behandelt (vgl. Kapitel 4.5).

**ANALYSE:** Die Strukturdaten im 250m-Raster (Abbildung 4.2) sollen nach Nutzungsarten differenziert im Hinblick auf die räumliche Verteilung der Energieverbraucher innerhalb des Gemeindegebietes interpretiert werden. Dabei ist unter anderem von Interesse, wie weit große Energieverbraucher voneinander und allenfalls von potenziellen Abwärmequellen entfernt liegen.

**ERGEBNIS:** Die Analyse erlaubt Schlussfolgerungen im Hinblick auf die **Lokalisierung energierelevanter Nutzungen** innerhalb der Gemeinde. Damit stellen die Strukturdaten das nötige Wissen für eine fundierte Interpretation der Daten zu Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen (Kapitel 4.2) zur Verfügung.

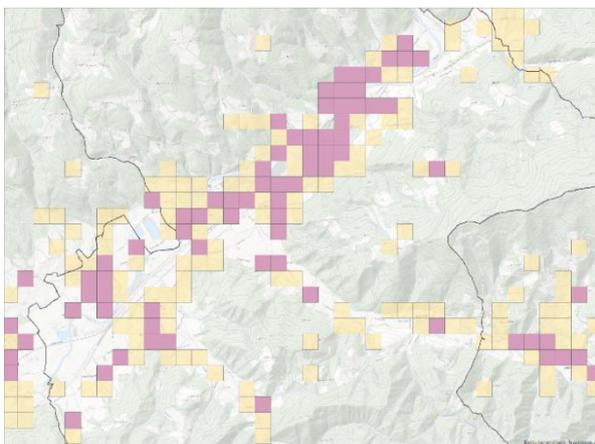


Abbildung 4.2: Stadtgemeinde Kindberg (Ausschnitt) – Räumliche Verteilung der Rasterzellen mit Wohnnutzflächen (gelb) sowie der Rasterzellen mit Wohnnutzflächen und Beschäftigten in Industrie, Gewerbe und Dienstleistungen (violett) (eigene Bearbeitung basierend auf Daten der Statistik Austria)

## 4.2. Eröffnungsbilanz

Die Eröffnungsbilanz legt **Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen** jeder Gemeinde im Status quo dar. Sie wird sowohl auf Gemeindeebene (Kapitel 4.2.1) als auch (betreffend die Haushalte und Betriebe) im 250m-Raster ermittelt (Kapitel 4.2.2). Die Eröffnungsbilanz beruht auf statistischen Daten und ist unabhängig von benutzerdefinierten Festlegungen. Dies gewährleistet die **Vergleichbarkeit** unter den Gemeinden bzw. Rasterzellen. Sie trifft differenzierte Aussagen zum Beitrag der einzelnen Nutzungsarten, mehrerer Mobilitätsarten und der unterschiedlichen Verwendungszwecke am Energieverbrauch sowie zum Energieträgereinsatz und den damit verbundenen Treibhausgasemissionen. Die Eröffnungsbilanz stellt damit eine wesentliche Grundlage für die Ableitung energieraumplanerischer Strategien im Rahmen des SKE dar.

### 4.2.1 Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Gemeinde

**DATENGRUNDLAGE:** In der kommunalen Energie- und Treibhausgasdatenbank werden die Daten zum Energieverbrauch und zu den Treibhausgasemissionen aller Steiermärkischen Gemeinden zur Verfügung gestellt, die nach (1) Nutzungsarten und Mobilität, (2) Energieträgern und (3) Verwendungszwecken differenziert sind.

#### 4.2.1.1 Energieverbrauch nach Nutzungsarten und Mobilität

**ANALYSE:** Auf Gemeindeebene sollen sowohl der Gesamtenergieverbrauch und die gesamten Treibhausgasemissionen als auch der diesbezügliche Stellenwert der einzelnen Nutzungen analysiert werden (Abbildung 4.3).

**ERGEBNIS:** Diese Analyse macht jene Nutzungen ersichtlich, die als **Hauptverursacher von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen** in der Gemeinde angesprochen werden können. Gemeinsam mit den Ergebnissen aus der Analyse der energierelevanten Strukturdaten (vgl. Kapitel 4.1) können Ansatzpunkte für die Entwicklung von Strategien zugunsten energieeffizienter räumlicher Strukturen identifiziert werden.

#### 4.2.1.2 Energieverbrauch nach Energieträgern

**ANALYSE:** Aufbauend auf der Analyse des Energieverbrauches und der Treibhausgasemissionen auf Gemeindeebene soll der Einsatz fossiler und nicht fossiler Energieträger analysiert werden (Abbildung 4.4).

**ERGEBNIS:** Die Analyse der in der Gemeinde seitens der verschiedenen Nutzungen eingesetzten Energieträger leistet einen Beitrag zum Verständnis der **Höhe der Treibhausgasemissionen** und ist eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung von Strategien zur Verminderung der Emissionen (beispielsweise durch die Substitution des fossilen Energieträgereinsatzes durch erneuerbare Energie, vgl. Kapitel 4.3.2 und 4.3.3).

#### 4.2.1.3 Energieverbrauch nach Verwendungszwecken

**ANALYSE:** Schließlich soll der Analyse verschiedener Verwendungszwecke, d.h. des Raumwärme- und Warmwasserbedarfs, der Prozessenergie, des Wirtschaftsverkehrs sowie der Mobilität, besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden (Abbildung 4.5).

**ERGEBNIS:** Die Analyse macht im Allgemeinen die **Bedeutung des Wärmebedarfes** (vornehmlich Raumwärme und Warmwasser) sowie den **Stellenwert der Mobilität** deutlich. Angesichts des hohen Maßes an Ortsgebundenheit der Erzeugung und Nutzung von Wärme sowie der Wechselwirkungen zwischen räumlichen Strukturen und Mobilitätsbedürfnissen ist auf die Entwicklung von energie- und klimarelevanten Strategien für den Wärmebedarf und die Mobilität das Hauptaugenmerk des SKE gerichtet.

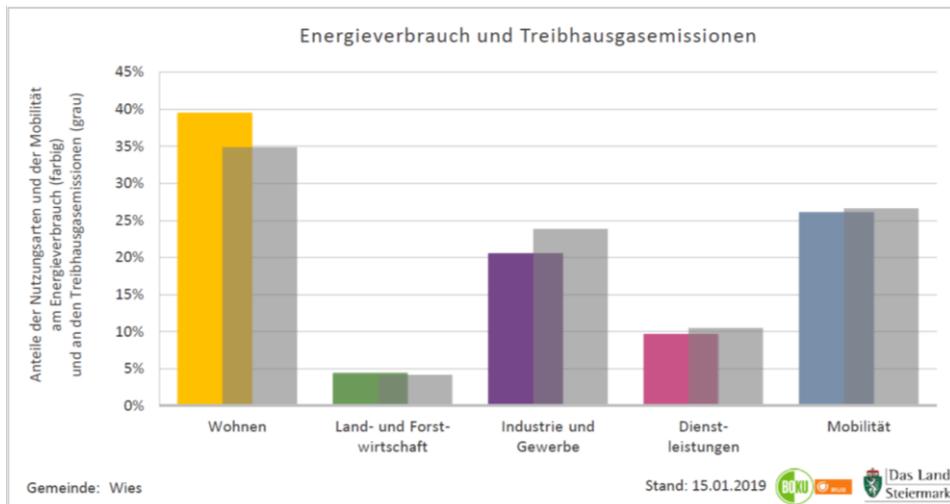


Abbildung 4.3: Marktgemeinde Wies – Anteile der Nutzungsarten und der Mobilität am Energieverbrauch und an den Treibhausgasemissionen (eigene Berechnung des Energieverbrauches in MWh pro Jahr und der Treibhausgasemissionen in t pro Jahr)

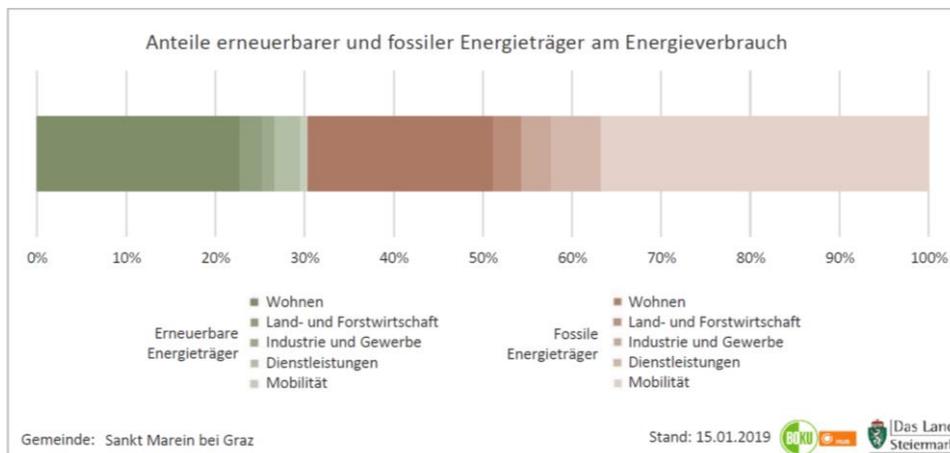


Abbildung 4.4: Marktgemeinde Sankt Marein bei Graz – Anteile der Energieträger am Energieverbrauch (eigene Berechnung des Energieverbrauches in MWh pro Jahr)

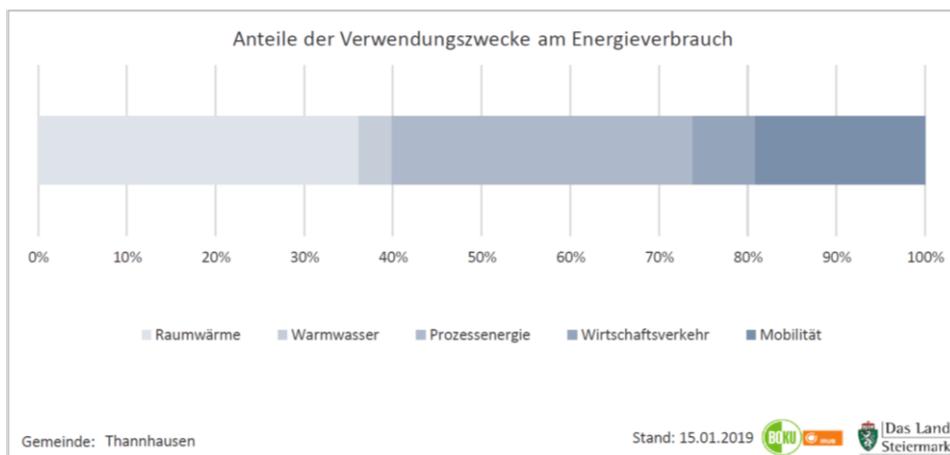


Abbildung 4.5: Gemeinde Thannhausen – Anteile der Verwendungszwecke am Energieverbrauch (eigene Berechnung des Energieverbrauches in MWh pro Jahr)

## 4.2.2. Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen im 250m-Raster

**DATENGRUNDLAGE:** Die Energie- und Treibhausgasdatenbank im 250m-Raster gibt flächendeckend Aufschluss über (1) den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen sowie (2) den Wärmebedarf (Raumwärme und Warmwasser) der Haushalte und Betriebe. Die Daten liegen nach Nutzungen (Wohnen im Einfamilien- und Doppelhaus, Wohnen im Mehrfamilienhaus, Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Gewerbe sowie Dienstleistungen) differenziert vor.

### 4.2.2.1 Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen

**ANALYSE:** Die rasterbasierten Daten sollen im Hinblick auf die räumliche Zuordnung des Energieverbrauches und der Treibhausgasemissionen zu unterschiedlichen Siedlungsgebieten innerhalb der Gemeinde analysiert werden (Abbildung 4.6). Dabei soll eine Differenzierung nach Nutzungen Berücksichtigung finden.

**ERGEBNIS:** Die Analyse eröffnet die Möglichkeit, die **Hauptverursacher von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen** zu identifizieren und zu lokalisieren. Dies erlaubt das **Abstecken des Handlungsspielraumes für die Örtliche Raumplanung** und für die Entwicklung energieraumplanerischer Strategien.

### 4.2.2.2 Wärmebedarf

**ANALYSE:** Ein besonderes Augenmerk soll zudem auf die räumlich differenzierte Analyse des Wärmebedarfes bzw. der Wärmebedarfsdichten gerichtet werden. Dabei soll eine nach Nutzungen differenzierte Betrachtung erfolgen (Abbildung 4.7).

**ERGEBNIS:** Die Analyse der Wärmebedarfsdichten und ihrer räumlichen Verteilung stellt eine wesentliche Grundlage für die **Identifikation von Standorträumen für Fernwärmeversorgung** dar (vgl. Kapitel 5.1.1): Gebiete mit mittleren und höheren Wärmebedarfsdichten können für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung in Betracht gezogen werden, während in Gebieten mit geringen Wärmebedarfsdichten (aus Gründen der Effizienz und Wirtschaftlichkeit) vorrangig dezentrale Wärmeversorgungssysteme eingesetzt werden.

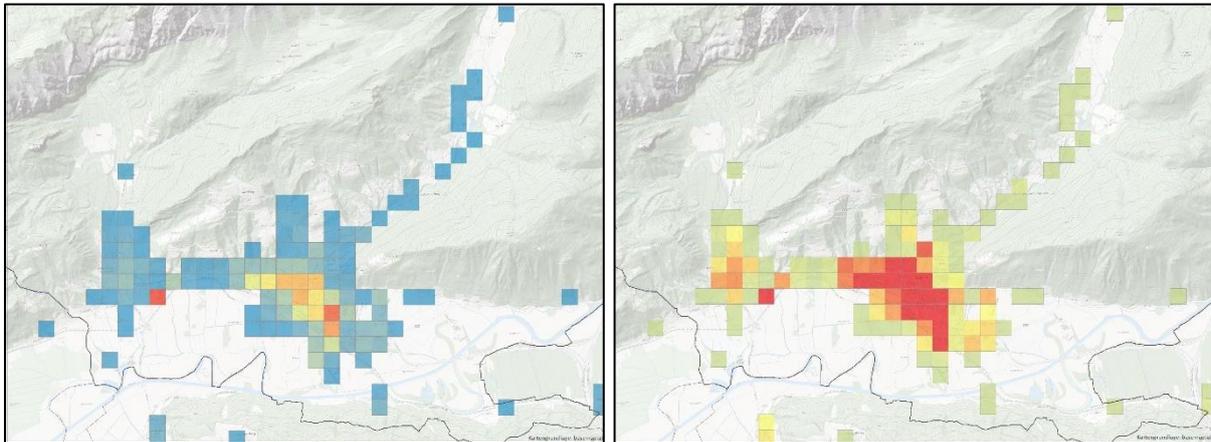


Abbildung 4.6: Stadtgemeinde Liezen (Ausschnitt) – Räumliche Verteilung des Energieverbrauches (zunehmender Energieverbrauch von blau über grün, gelb und orange zu rot) (eigene Berechnung des Energieverbrauches in MWh pro Jahr) [links]

Abbildung 4.7: Stadtgemeinde Liezen (Ausschnitt) – Räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte (zunehmende Dichte von grün über gelb und orange zu rot) (eigene Berechnung der Wärmebedarfsdichte in MWh pro Hektar und Jahr) [rechts]

## 4.3. Potenzialanalyse

Als Grundlage für die Entwicklung von Strategien zur Wärmeversorgung konzentriert sich die Potenzialanalyse auf die Ermittlung **thermischer** Potenziale: **Energieeffizienz- und Substitutionspotenziale** werden in den Kapiteln 4.3.1 und 4.3.2 dargelegt. Das Kapitel 4.3.3 setzt sich mit **Potenzialen ausgewählter, erneuerbarer Energieträger** für die Wärmebereitstellung auseinander. Die Stromversorgung sowie erneuerbare elektrische Potenziale sind vornehmlich angesichts der geringen Ortsgebundenheit der Elektrizitätsversorgung sowie der bereits zur Verfügung stehenden rechtlichen und informellen Rahmenbedingungen (z.B. SAPRO Windenergie, Leitfaden zur Photovoltaik) nicht Gegenstand des Leitfadens zum SKE, können aber ergänzend zu den hier dargestellten Inhalten berücksichtigt werden.

### 4.3.1. Energieeffizienzpotenziale

Diese Potenziale basieren auf einer energetischen **Sanierung des Wohngebäudebestandes** und äußern sich stets in einer Reduktion des Wärmebedarfes und der Treibhausgasemissionen (ohne Änderung der Energieträger). Hierbei werden zwei Szenarien formuliert, denen eine 50%-ige bzw. 100%-ige Ausschöpfung der Potenziale zugrunde liegt, um unterschiedliche energetische Sanierungserfolge zu berücksichtigen. Zur Erreichung beider Szenarien wäre eine Vervielfachung der derzeitigen Sanierungsraten umzusetzen; im Falle der 100%-igen Ausschöpfung der Potenziale müsste eine weitgehende energetische Sanierung für den gesamten Wohngebäudebestand realisiert werden.

#### 4.3.1.1 Energieeffizienzpotenziale der Gemeinde

**DATENGRUNDLAGE:** In der kommunalen Energie- und Treibhausgasdatenbank steht ein Datensatz über langfristige (thermische) Energieeffizienzpotenziale zur Verfügung.

**ANALYSE:** Das Ausmaß des Wärmebedarfes vor und nach der energetischen Sanierung der Wohngebäude (Abbildung 4.8) bzw. die Optionen zur Verringerung des Wärmebedarfes sowie der Treibhausgasemissionen durch unterschiedliche Ausschöpfung der Energieeffizienzpotenziale sollen auf kommunaler Ebene analysiert werden.

**ERGEBNIS:** Die Analyse zeigt die **Bedeutung der energetischen Sanierung** der Wohngebäude für die Reduzierung des Wärmebedarfes auf. Sie bildet eine wichtige Grundlage für die Beurteilung der mittel- bis langfristig zu erwartenden Auslastung von Fernwärmeversorgungssystemen.

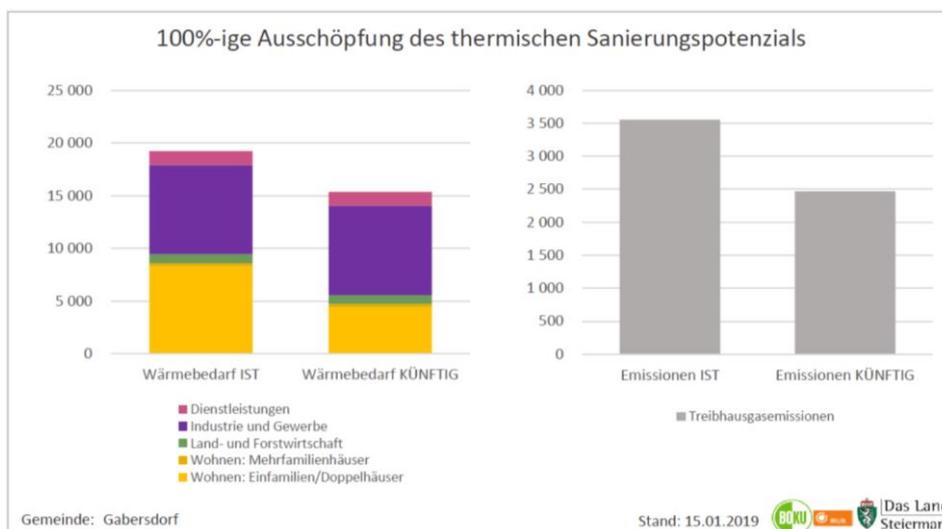


Abbildung 4.8: Gemeinde Gabersdorf – Wärmebedarf (der Haushalte) und damit verbundene Treibhausgasemissionen im IST-Zustand sowie künftig bei 100%-iger Ausschöpfung der Effizienzpotenziale (eigene Berechnungen des Wärmebedarfs in MWh pro Jahr und der Treibhausgasemissionen in t pro Jahr)

#### 4.3.1.2 Energieeffizienzpotenziale im 250m-Raster

**DATENGRUNDLAGE:** In der rasterbasierten Energie- und Treibhausgasdatenbank werden räumlich differenziert der Wärmebedarf sowie die Wärmebedarfsdichten nach Ausschöpfung der Energieeffizienzpotenziale für die beiden genannten Szenarien dargelegt.

**ANALYSE:** Die mit der Ausschöpfung der Energieeffizienzpotenziale einhergehende Verringerung des Wärmebedarfes bzw. der Wärmebedarfsdichten (Abbildung 4.9 und 4.10) soll bezüglich ihrer räumlichen Verteilung innerhalb des Gemeindegebietes analysiert werden.

**ERGEBNIS:** Die Analyse erlaubt räumlich differenzierte Schlussfolgerungen hinsichtlich der künftigen **Entwicklung der Wärmebedarfsdichten** innerhalb des Gemeindegebietes. Dies erlaubt eine Beurteilung, welche Siedlungsgebiete auch nach Ausschöpfung der Energieeffizienzpotenziale durch mittlere bis höhere Wärmedichten gekennzeichnet und daher für die Fernwärmeversorgung geeignet sind.

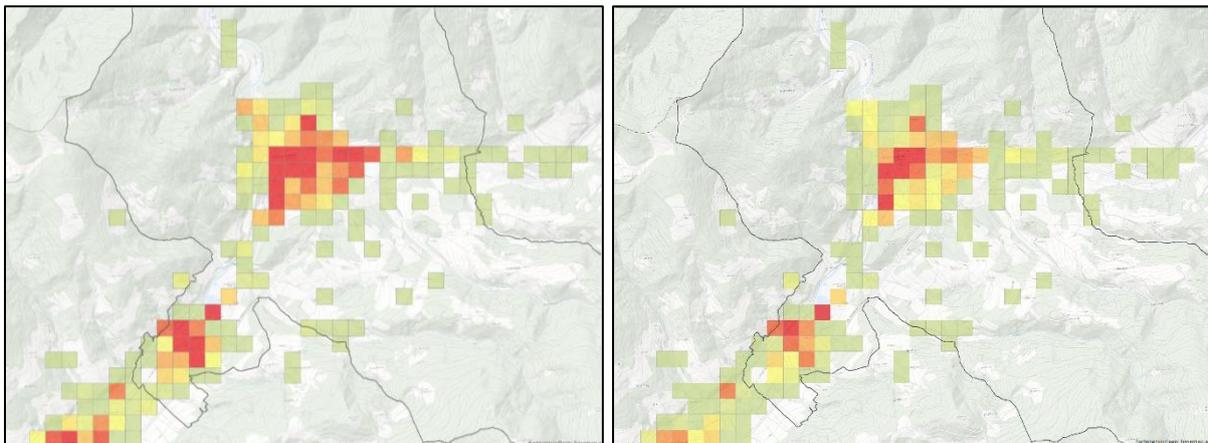


Abbildung 4.9: Stadtgemeinde Müzzzuschlag – Wärmebedarfsdichte im Ist-Zustand (zunehmende Dichte von grün über gelb und orange zu rot) (eigene Berechnung der Wärmebedarfsdichte in MWh je Hektar und Jahr) [links]

Abbildung 4.10: Stadtgemeinde Müzzzuschlag – Wärmebedarfsdichte künftig nach 100%-iger Ausschöpfung des Energieeffizienzpotenzials (zunehmende Dichte von grün über gelb und orange zu rot) (eigene Berechnung der Wärmebedarfsdichte in MWh je Hektar und Jahr) [rechts]

#### 4.3.2 Substitutionspotenziale

**DATENGRUNDLAGE:** In der kommunalen Energie- und Treibhausgasdatenbank werden Angaben zu den Substitutionspotenzialen fossiler durch erneuerbare Energieträger zur Verfügung gestellt. Die Höhe des Substitutionspotenzials entspricht dem Anteil des fossilen Energieträgereinsatzes für die Wärmebereitstellung in den Haushalten. Die Substitutionspotenziale umfassen demnach (theoretische) Potenziale zur Verringerung der Treibhausgasemissionen, die durch die Substitution fossiler Energie ausgeschöpft werden können.

**ANALYSE:** Der Anteil fossiler Energieträger für die Wärmebereitstellung in den Haushalten bzw. das Potenzial zu deren Substitution soll auf Gemeindeebene analysiert und bezüglich ihrer Umsetzbarkeit (beispielsweise vor dem Hintergrund der Grundeigentümerstruktur) diskutiert werden.

**ERGEBNIS:** Die Analyse des Anteils fossiler Energie an der Wärmebereitstellung für die Haushalte erlaubt eine Einschätzung der Optionen zur **Verringerung der wärmerlevanten Treibhausgasemissionen**: Je geringer der Einsatz fossiler Energie ist, desto niedriger sind die Substitutionspotenziale. Spielen fossile Energieträger hingegen eine bedeutende Rolle, werden beträchtliche Substitutionspotenziale ausgewiesen. Letztere stellen auch einen klaren Handlungsauftrag dar.

### 4.3.3. Erneuerbare Energiepotenziale

Zu den erneuerbaren Potenzialen zählen lokal verfügbare **Abwärmepotenziale** aus industriell-gewerblicher Produktion bzw. aus ausgewählten Einrichtungen der technischen Infrastruktur (Abwasserreinigungsanlagen), (gebäudeintegrierte) **solarthermische Potenziale** sowie **Biomasse- und Biogaspotenziale**. Dabei wird nicht zwischen bereits genutzten und noch nicht ausgeschöpften Potenzialen unterschieden, sondern das in der Gemeinde verfügbare Gesamtpotenzial berücksichtigt.

#### 4.3.3.1 Erneuerbare Energiepotenziale der Gemeinde

**DATENGRUNDLAGE:** In der kommunalen Energie- und Treibhausgasdatenbank werden die lokal verfügbaren Abwärmepotenziale, solarthermischen Potenziale sowie biogenen Energiepotenziale ausgewiesen. Bei der Interpretation der Daten ist zu berücksichtigen, dass ländliche Regionen eine wichtige Versorgungsfunktion mit erneuerbarer Energie für den städtischen Raum erfüllen. Im Gegenzug übernehmen städtische Regionen wichtige Funktionen für den ländlichen Raum (z.B. die Versorgung mit Arbeitsplätzen, Ausbildungsmöglichkeiten, Gütern des mittel- und langfristigen Bedarfes etc.). Einzelne Gemeinden sind daher **in einem regionalen Kontext** und unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Räumen mit unterschiedlichen Potenzialen und Funktionen zu betrachten.

**ANALYSE:** Ausmaß und Zusammensetzung der erneuerbaren Energiepotenziale sollen analysiert und ihr Beitrag zur Energieversorgung auf Gemeindeebene dargelegt werden (Abbildung 4.11); dabei soll die lokale Verfügbarkeit der energetischen Ressourcen auf ihre Plausibilität überprüft werden. Darüber hinaus wäre im Rahmen der Analyse allenfalls die „kaskadische“ Nutzung biogener Ressourcen anzudenken, die einer energetischen Nutzung biogener Reststoffe (beispielsweise aus der Holzverarbeitenden Industrie) Vorrang vor dem Einsatz forstlicher Biomasse für die Wärmeerzeugung einräumt.

**ERGEBNIS:** Die Kenntnis der (thermischen) Potenziale ausgewählter erneuerbarer Energieträger dient der Beurteilung, inwieweit der bislang fossile Wärmeverbrauch der Gemeinde durch **lokal verfügbare erneuerbare Energieträger** abgedeckt werden kann. Dabei ist zu berücksichtigen, dass biogene Energieträger nicht ausschließlich für die Wärmeerzeugung, sondern beispielsweise im Wege der Kraft-Wärme-Kopplung auch zur gemeinsamen Erzeugung von Strom und Wärme oder zugunsten der Erzeugung biogener Treibstoffe eingesetzt werden können.

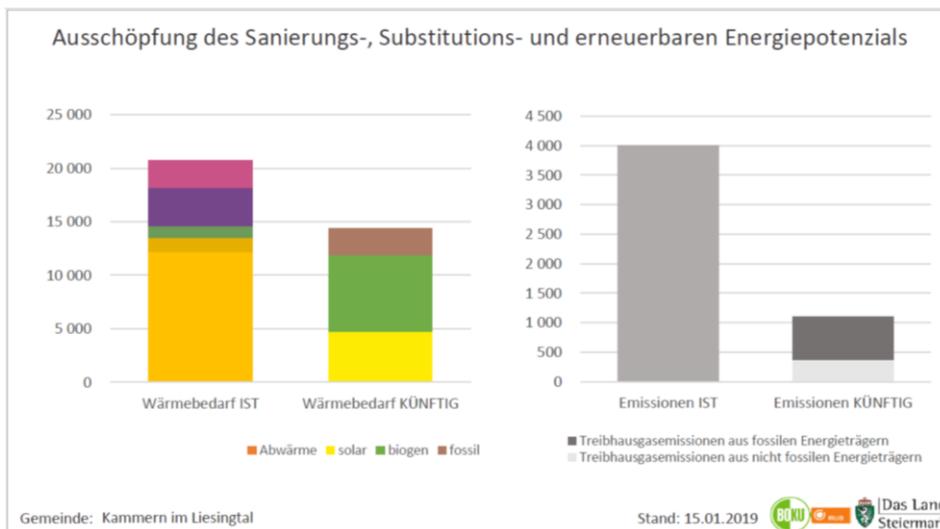


Abbildung 4.11: Gemeinde Kammern im Liesingtal – Wärmebedarf (der Haushalte) und damit verbundene Treibhausgasemissionen im IST-Zustand sowie künftig bei 100%-iger Ausschöpfung des Effizienzpotenzials und unter Berücksichtigung des Substitutionspotenzials sowie der Potenziale erneuerbarer Energieträger (eigene Berechnungen des Wärmebedarfs in MWh pro Jahr und der Treibhausgasemissionen in t pro Jahr)

#### 4.3.3.2 Erneuerbare Energiepotenziale im 250m-Raster

**DATENGRUNDLAGE:** In der rasterbasierten Energie- und Treibhausgasdatenbank werden Angaben zu den Abwärmepotenzialen aus Industrie und Gewerbe bzw. aus Abwasserreinigungsanlagen sowie zu den (gebäudeintegrierten) solarthermischen Potenzialen zur Verfügung gestellt. Diese Potenziale weisen insofern einen besonderen Raumbezug auf, als sie nur im unmittelbaren Umfeld genutzt werden können. Die solarthermischen Potenziale stehen dabei sowohl für eine dezentrale Nutzung zur Verfügung (und konkurrenzieren damit die Fernwärmeversorgung, aber auch die Photovoltaik) als auch für die Einspeisung in ein Wärmenetz (angesichts absehbarer technologischer Entwicklungen).

Weitere Abwärmequellen, beispielsweise Anlagen der Stromerzeugung (mit Kraft-Wärme-Kopplung) oder spezielle Einrichtungen (z.B. Tierkörperverwertung), sind nicht in der Datenbank ausgewiesen und vor Ort zu erheben.

**ANALYSE:** Die solarthermischen Potenziale sollen bezüglich ihrer räumlichen Verteilung innerhalb des Gemeindegebietes einer näheren Betrachtung unterzogen werden (Abbildung 4.12). Die Standorte allfälliger Abwärmequellen sollen auf Plausibilität überprüft und im Hinblick auf eine allenfalls bereits bestehende Abwärmenutzung bzw. künftige Nutzbarkeit zur Wärmeversorgung analysiert werden (vgl. Kapitel 5.1).

**ERGEBNIS:** Die Analyse der erneuerbaren Potenziale macht **Optionen zur Nutzung erneuerbarer Energieträger für die Wärmeversorgung** sichtbar.

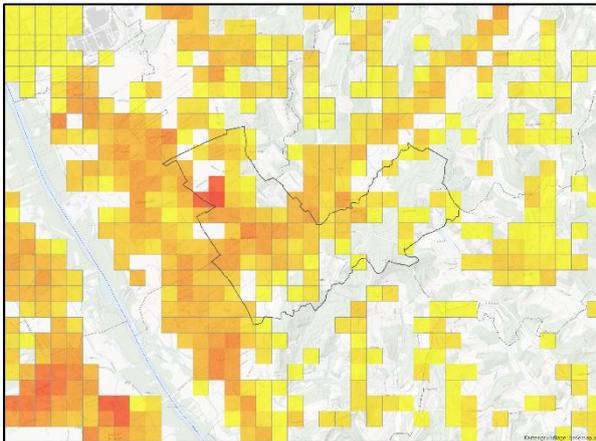


Abbildung 4.12: Gemeinde Hausmannstätten – Solarthermisches Potenzial (zunehmendes Potenzial von gelb über orange zu rot) (eigene Berechnungen in MWh pro Jahr basierend auf Daten des Solardachkatasters Steiermark)

## 4.4. Wärmeversorgungsinfrastruktur

Zur Beurteilung der Optionen für eine **leitungsgebundene Wärmeversorgung** ist die Kenntnis des Bestandes unerlässlich. Hierzu werden allerdings in der Energie- und Treibhausgasdatenbank mangels Datenverfügbarkeit keine Aussagen getroffen. Aus diesem Grund sollen im Falle des Vorliegens leitungsgebundener Energieträger die in Tabelle 4.1 dargelegten Informationen vor Ort erhoben und analysiert werden:

Die Bestandsaufnahme und Einholung der in Tabelle 4.1 genannten Informationen vermittelt einen räumlich differenzierten **Überblick über die leitungsgebundene Wärmeversorgungsinfrastruktur** der Gemeinde (Abbildung 4.13). Sie stellt eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung von Strategien zur Abdeckung des Wärmebedarfes von Haushalten und Betrieben dar.

(1) Verlauf von Wärme- und Gasnetzen sowie die Standorte von derzeit genutzten Abwärmequellen und Wärmeerzeugungsanlagen

(2) jährlich abgegebene Energiemengen (Gas und/oder Wärme) an die Verbraucher (möglichst nach Nutzungen differenziert)

(3) im Falle der Wärmeversorgung: Nutzung einer Abwärmequelle und/oder Herkunft des eingesetzten Primärenergieträgers (fossil oder erneuerbar)

(4) Abnehmerstruktur: homogene oder gemischte Nutzung, Kleinverbraucher oder Großabnehmer, Energieeffizienzpotenziale, etc.

(5) weitere Informationen, beispielsweise die installierte Leistung bzw. allfällige Ausbaupotenziale von Wärmeerzeugungsanlagen

Tabelle 4.1: Informationen zur leitungsgebundenen Wärmeversorgungsinfrastruktur (eigene Bearbeitung)

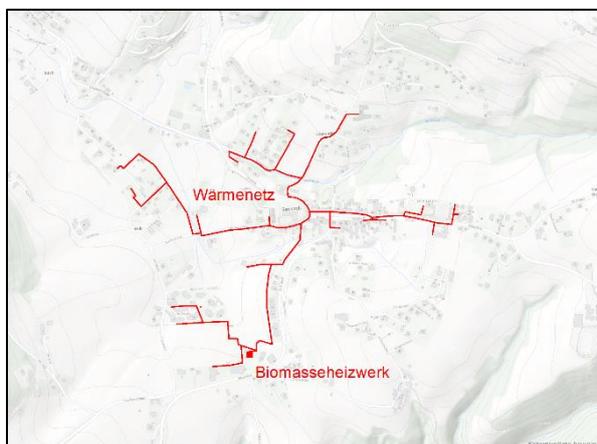


Abbildung 4.13: Marktgemeinde Semriach (Ortskern) – Infrastruktur der Wärmeversorgung (eigene Bearbeitung basierend auf Daten der Wärmeliefergemeinschaft Semriach)

## 4.5. Mobilitätsaspekte

Der Mobilität kommt sowohl im Hinblick auf den Energieverbrauch als auch (angesichts des erheblichen Einsatzes von fossilen Energieträgern) besonders in Bezug auf Treibhausgasemissionen ein Hauptaugenmerk im Rahmen energie- raumplanerischer Strategien zu. Die Mobilität ist österreichweit der einzige Sektor mit rapide steigenden Treibhausgasemissionen (im Ausmaß von 66% seit 1990). Damit ist in diesem Bereich der **größte Handlungsbedarf** gegeben. Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Mobilität werden wesentlich von Raumstrukturen beeinflusst, sodass der **Forcierung einer verkehrssparenden räumlichen Entwicklung** nach dem Prinzip der kurzen Wege hohe Bedeutung zukommt. Dafür braucht es funktionsgemischte, maßvoll dichte und kompakte Raumstrukturen, mit denen zu Fuß Gehen und Radfahren sowie die Nutzung des öffentlichen Verkehrs unterstützt werden. Daher wird eine räumlich differenzierte, energieraumplanerische Analyse der mobilitätsrelevanten Rahmenbedingungen innerhalb der Gemeinde vorgenommen, die aus einer Bewertung der Nutzungsintensität (Kapitel 4.5.1) und der Beurteilung der öV-Erschließung (Kapitel 4.5.2) besteht.

### 4.5.1 Flächendeckende Bewertung der Nutzungsintensität

**DATENGRUNDLAGE:** Die Energie- und Treibhausgasdatenbank im 250m-Raster umfasst einen Datensatz zur Nutzungsintensität von Standorten. Sie wird anhand ausgewählter Parameter zur Charakterisierung der Funktionsmischung und Dichte von Siedlungsstrukturen beurteilt.

**ANALYSE:** Die unterschiedlichen Ausprägungen der Nutzungsintensität innerhalb des Gemeindegebietes sollen einer Analyse unterzogen werden (Abbildung 4.14). Besondere Beachtung verdienen dabei Standorte mit hoher Nutzungsintensität, das sind jene Standorte, die durch eine zweckmäßige Zuordnung einander ergänzender Funktionen gekennzeichnet sind und eine angemessene Bevölkerungs- und Beschäftigtendichte aufweisen.

**ERGEBNIS:** Die Analyse der Nutzungsintensitäten erlaubt, Siedlungsstrukturen im Hinblick auf das zu erwartende Mobilitätsverhalten der Bevölkerung zu beurteilen. Sie lässt jene **kompakten, an fußläufigen Distanzen orientierte Siedlungsstrukturen** erkennen, die gute Voraussetzungen für die Aufrechterhaltung eines wirtschaftlich tragfähigen und attraktiven Angebotes an Dienstleistungseinrichtungen und für eine raum- und umweltverträgliche Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse aufweisen. Die räumlich differenzierte Analyse der Nutzungsintensitäten ist eine wesentliche Grundlage für die Ausweisung von Standorträumen für energiesparende Mobilität.

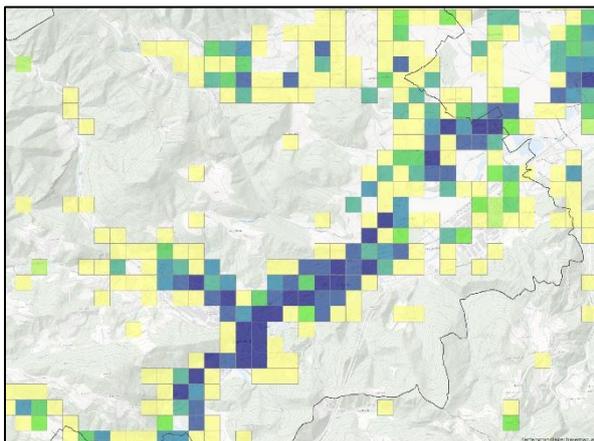


Abbildung 4.14: Stadtgemeinde Kapfenberg (Ausschnitt) – Räumliche Verteilung der Nutzungsintensität (zunehmende Intensität von gelb über grün zu blau) (eigene Berechnung)

#### 4.5.2 Flächendeckende Beurteilung der öV-Güte

**DATENGRUNDLAGE:** Der Digitale Atlas Steiermark beinhaltet Angaben zu den **öV-Güteklassen** (Daten der Austriatech 2017). Diese wurden in Abhängigkeit von der Bedienungsqualität (je nach Verkehrsmittel und Kursintervall) sowie von der Entfernung eines Standortes von einer öV-Haltestelle flächendeckend (für ganz Österreich) festgelegt.

**ANALYSE:** Die Ausprägung der öV-Güteklassen soll im Hinblick auf ihre räumliche Verteilung innerhalb des Gemeindegebietes analysiert werden (Abbildung 4.15). Gegenstand der Betrachtungen ist dabei nicht ausschließlich die Orientierung der Siedlungsstrukturen an den Haltepunkten des öffentlichen Verkehrs, sondern auch die Attraktivität der öffentlichen Verkehrsangebote.

**ERGEBNIS:** Die Analyse eröffnet die Möglichkeit, eine räumlich differenzierte Beurteilung der **Standortgunst betreffend die öV-Erschließung** vorzunehmen und zeigt, in welchem Maße die Siedlungsstruktur einer Gemeinde auf den öV abgestimmt ist. Die Analyse stellt einen wichtigen Parameter zur Ausweisung von Standorträumen für energie-sparende Mobilität dar.

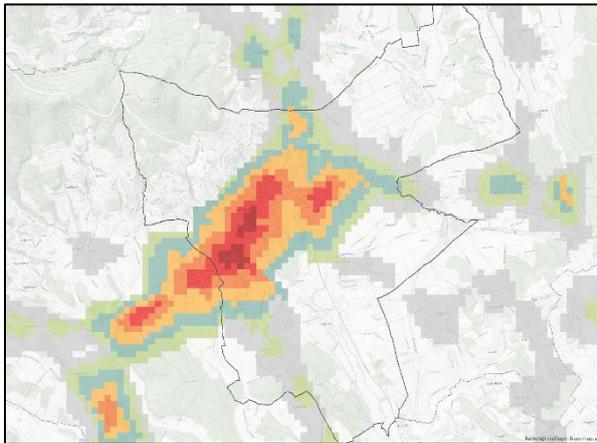


Abbildung 4.15: Stadtgemeinde Hartberg – Räumliche Verteilung der Güteklassen des öffentlichen Verkehrs (zunehmende öV-Güte von grau über grün und orange zu rot) (eigene Bearbeitung basierend auf Daten der Austriatech GmbH 2017)

## 5. Entwicklung energieraumplanerischer Strategien

Die Energieraumplanung verfolgt im Rahmen des SKE zwei Strategien: (1) die Abstimmung der Siedlungsentwicklung mit **Optionen für eine leitungsgebundene Wärmebereitstellung** (aus erneuerbaren Energieträgern) und (2) die Lenkung der baulichen Entwicklung auf Standorte mit optimalen **Voraussetzungen für eine energiesparende Mobilität**.

Damit steht die Konzentration der künftigen Siedlungstätigkeit auf **energieaumplanerische Standorträume** (für Fernwärmeversorgung und für energiesparende Mobilität) im Vordergrund der Strategieentwicklung. Lage, Ausdehnung und Ausprägung der energieraumplanerischen Standorträume basieren auf einer Analyse der rasterbasierten Energie- und Treibhausgasdatenbank und werden seitens der Steiermärkischen Landesregierung im Digitalen Atlas Steiermark zur Verfügung gestellt.

Die Standorträume für Fernwärmeversorgung werden in Kapitel 5.1 dokumentiert. Kapitel 5.2 widmet sich den Standorträumen für energiesparende Mobilität. Die Erarbeitung abgestimmter Strategien für räumliche Entwicklung, Wärmeversorgung und Mobilität wird in Kapitel 5.3 thematisiert.

## 5.1 Standorträume für Fernwärmeversorgung

**GRUNDLAGE:** Die Standorträume für Fernwärmeversorgung werden anhand der räumlichen Verteilung der (im 250m-Raster ausgewiesenen) Wärmebedarfsdichten und der im FWP festgelegten Bebauungsdichten identifiziert (Abbildung 5.1). Mit der Ausweisung der Standorträume für Fernwärmeversorgung wird eine **räumliche Differenzierung der prioritär einzusetzenden Wärmeversorgungssysteme** innerhalb der Gemeinde vorgenommen: Siedlungsgebiete mit mittleren bis hohen Wärmebedarfs- bzw. Bebauungsdichten können für eine Fernwärmeversorgung bevorzugt in Erwägung gezogen werden. In den bebauten Gebieten mit geringen Wärmebedarfs- bzw. Bebauungsdichten ist **dezentralen (Einzel-)Lösungen** der Vorzug zu geben: Das Hauptaugenmerk energieraumplanerischer Überlegungen liegt hier auf einer angemessenen Situierung und Gestaltung der Bebauung unter besonderer Berücksichtigung der Potenziale ortsgebunden nutzbarer Wärmequellen; dazu zählt insbesondere die aktive und passive Solarthermie sowie die oberflächennahe Erdwärme (allenfalls gekoppelt an die Möglichkeit zur Bereitstellung von Solarstrom für die erforderlichen Wärmepumpen).

Die **Standorträume für Fernwärmeversorgung** orientieren sich primär an bestehenden Siedlungs- und Nutzungsstrukturen sowie den unmittelbar daran angrenzenden oder davon umschlossenen Standorten. Innerhalb der Standorträume variiert die **Eignung für die Fernwärmeversorgung** aufgrund unterschiedlicher Wärmebedarfs- bzw. Bebauungsdichten; diese Unterschiede sind im Digitalen Atlas Steiermark ersichtlich gemacht (Abbildung 5.2). Die künftige Siedlungsentwicklung geht grundsätzlich mit Zunahmen der Wärmebedarfs- bzw. Bebauungsdichten einher und wirkt sich damit auch auf die Eignung für die Fernwärmeversorgung aus. Hingegen hat die fortschreitende Sanierung (vornehmlich) der Wohngebäude insofern einen besonderen Einfluss auf die Eignung für die Fernwärmeversorgung, als sie sich in einem teilweise erheblich verminderten Wärmebedarf und entsprechend verringerten Wärmebedarfsdichten äußert.

Basierend auf den Standorträumen für Fernwärmeversorgung und unter Berücksichtigung eines allenfalls schon bestehenden Wärmenetzes können im ÖEK Maßnahmen zur Abstimmung der Siedlungsentwicklung mit der Entwicklung der (Wärmeversorgungs-)Infrastruktur formuliert werden (vgl. Kapitel 6).

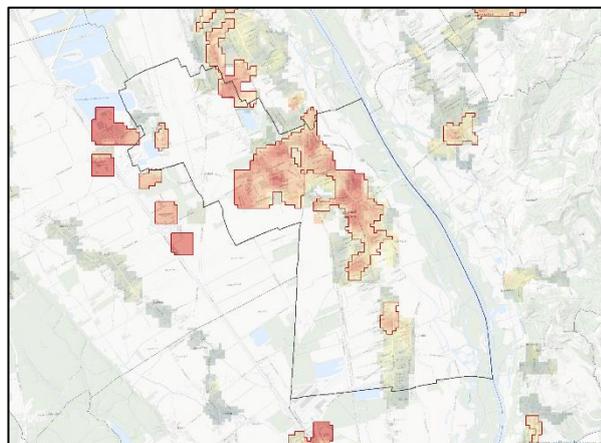
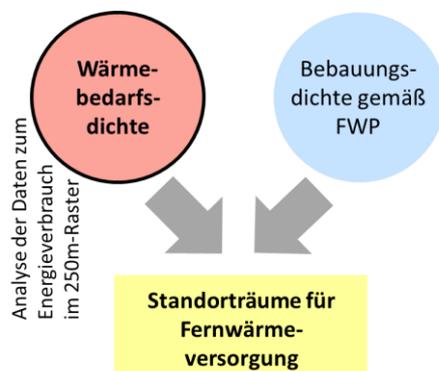


Abbildung 5.1: Parameter für die Abgrenzung der Standorträume für Fernwärmeversorgung (eigene Bearbeitung) [links]

Abbildung 5.2: Marktgemeinde Kalsdorf – Standorträume für Fernwärmeversorgung (zunehmende Eignung für Fernwärmeversorgung von grün über gelb zu rot; bei fortschreitender Gebäudesanierung sind mittel- bis langfristig nur die rot umrandeten Standorte für die Fernwärmeversorgung geeignet) (eigene Bearbeitung) [rechts]

**ANALYSE:** Die Standorträume für Fernwärmeversorgung sollen hinsichtlich ihrer räumlichen Verteilung innerhalb des Gemeindegebietes analysiert werden. Dabei soll auf die unterschiedlichen Eignungen innerhalb der Standorträume Bedacht genommen und berücksichtigt werden, welche Auswirkungen die fortschreitende Gebäudesanierung auf die Ausdehnung der Standorträume hat. Die für die Standorträume verfügbaren Daten zu Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen sowie zum Wärmebedarf sollen im Hinblick auf den Stellenwert der einzelnen Standorträume innerhalb der Gemeinde bzw. der Bedeutung der einzelnen Nutzungen innerhalb der Standorträume beurteilt werden. Außerdem gilt es allfällige Höhenunterschiede (über 50m) innerhalb der Standorträume zu beachten, die für die Errichtung und den Betrieb der Fernwärmeinfrastruktur einen zusätzlichen technischen bzw. finanziellen Aufwand bedeuten. Einen weiteren Analyseschritt stellt die Gegenüberstellung der Standorträume mit der Ausdehnung eines allenfalls bereits bestehenden Wärmenetzes (vgl. Kapitel 4.4) dar.

**SCHLUSSFOLGERUNGEN:** Die eingehende Analyse der Standorträume für Fernwärmeversorgung erlaubt **Schlussfolgerungen für die künftige Siedlungsentwicklung** bzw. im Hinblick auf die Lagegunst oder -ungunst bisher in Erwägung gezogener Siedlungsentwicklungspotenziale (Gebiete mit Entwicklungspotenzial). Das Hauptaugenmerk fernwärmerelevanter Strategien der Energieraumplanung liegt auf der **Abstimmung der Siedlungsentwicklung mit der Entwicklung der (Wärmeversorgungs)Infrastruktur**, d.h. auf einer mittel- und langfristigen Sicherstellung bzw. Entwicklung der räumlichen Rahmenbedingungen für einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb der Wärmeversorgungsinfrastruktur. Dafür sind der bestehende bzw. künftig zu erwartende Wärmebedarf und das Wärmeangebot (im Bestand bzw. unter Berücksichtigung von Ausbaupotenzialen) aufeinander abzustimmen. Wärmequellen und Wärmeabnehmer müssen dabei in einem engen räumlichen Naheverhältnis stehen. Entsprechende Strategien sind sowohl aus siedlungs- als auch aus infrastruktureller Perspektive zu formulieren. Tabelle 5.1 zeigt vorteilhafte **siedlungsstrukturelle Rahmenbedingungen** für die Fernwärmeversorgung auf; sie sind dazu geeignet, eine ausreichende Anzahl von Wärmeabnehmern und eine günstige Abnehmerstruktur im Versorgungsgebiet einer Wärmequelle zu gewährleisten.

- |  |
|--|
| (1) ausreichende Anschlussgrade und Wärmebedarfsdichten im Bestand - auch bei zunehmender energetischer Sanierung und daraus resultierender Erhöhung der Energieeffizienz der gegenwärtigen Bausubstanz (vgl. Kapitel 4.3.1)   |
| (2) umfassende Optionen zur Substitution fossiler Energieträger durch Fernwärme (aus erneuerbaren Energieträgern) im Bestand (vgl. Kapitel 4.3.2)  |
| (3) Potenziale zur Erhöhung der Wärmebedarfsdichten, die von einzelnen bestehenden oder in Planung befindlichen Großabnehmern (öffentliche Gebäude und Einrichtungen, Wohnsiedlungen, ...) für den effizienten und wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes ausgehen und unter Umständen die reduzierte Wärmenachfrage durch Sanierungen im Bestand ausgleichen können |
| (4) Perspektiven für eine (im zeitlichen Verlauf) gleichmäßige Auslastung der Fernwärmeinfrastruktur angesichts der derzeitigen und künftig zu erwartenden Nutzungsmischung  |
| (5) Chancen zur Ausschöpfung von Siedlungsentwicklungspotenzialen, die in Abstimmung mit der leitungsgebundenen Bereitstellung von Wärme einer Nutzung zugeführt werden können   |
| (6) (allfällige) Synergien im Hinblick auf die zeitgleiche Errichtung bzw. Erweiterung des Wärmenetzes mit einer allenfalls erforderlichen Errichtung oder Sanierung von Verkehrswegen und/oder weiterer leitungsgebundener Infrastruktur  |

Tabelle 5.1: Vorteilhafte siedlungsstrukturelle Rahmenbedingungen für Fernwärmeversorgung (eigene Bearbeitung)

Die **Optimierung der (Wärmeversorgungs)Infrastruktur** befasst sich (1) mit einer kompakten und auf die Siedlungsstruktur abgestimmten Gestaltung des Wärmenetzes mit geringen Höhenunterschieden (unter 50m) und geringen Transportlängen (zur Minimierung von Leitungsverlusten) sowie (2) mit der Bereitstellung einer ausreichenden, am Wärmebedarf orientierten Wärmemenge. Priorität bei der Sicherstellung eines ausreichenden Wärmeangebotes hat die Nutzung allenfalls identifizierter Abwärmepotenziale (vgl. Kapitel 4.3). Die Nutzbarkeit der Abwärme hängt unter anderem von der Erfüllung der in Tabelle 5.2 dargelegten Kriterien betreffend die Lage der Abwärmequelle ab. Alternativ bzw. ergänzend zur Abwärmennutzung kann eine Wärmeerzeugungsanlage (im Falle größerer Anlagen unter Umständen mit einer hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplung) zur Abdeckung des Wärmebedarfes zum Einsatz kommen. Der Standort einer Wärmeerzeugungsanlage muss die in Tabelle 5.3 genannten Kriterien erfüllen.

(1) ausreichende Nähe der Abwärmequelle zu potenziellen Abnehmern zugunsten einer Minimierung von Leitungslängen und Wärmeverlusten

(2) Barrierefreiheit bzw. Barrierearmut sowie überwiegend ebenes Gelände (max. Höhenunterschied rd. 50m) zwischen der Abwärmequelle und potenziellen Abnehmern

(3) keine Situierung (empfindlicher) baulicher Nutzungen im unmittelbaren Nahbereich der Abwärmequelle aus Gründen des Immissionsschutzes

Tabelle 5.2: Lagebezogene Kriterien für die Nutzbarkeit von Abwärmequellen (eigene Bearbeitung)

(1) grundsätzliche Eignung von Standorten als Bauland (z.B. naturräumliche Gegebenheiten)

(2) ausreichendes Flächenangebot für die Anlage selbst und für Lagerflächen (etwa im Falle der Biomassennutzung) oder weitere Flächenansprüche (im Falle des Einsatzes anderer erneuerbarer Energieträger)

(3) Situierung der Anlage im Hinblick auf die erforderliche Nähe zu den Abnehmern

(4) (allfällige) Nutzung von Synergien mit Betrieben, die biogene Rohstoffe verarbeiten, als Voraussetzung für die „kaskadische“ Nutzung von Biomasse

(5) leichte Erreichbarkeit der Anlage (wobei im Fall der Biomasse vornehmlich auf die Anlieferung kommunal oder regional verfügbarer Ressourcen Bedacht zu nehmen ist)

(6) Minimierung der Konflikte mit Nutzungen in der Nachbarschaft hinsichtlich potenzieller Immissionen (z.B. Lärm, Abgase, Staub, Geruch)

(7) Verfügbarkeit geeigneter Standorte auf dem Bodenmarkt

Tabelle 5.3: Kriterien für den Standort von Wärmeerzeugungsanlagen (eigene Bearbeitung)

Neben Überlegungen betreffend die in den Tabellen 5.1 bis 5.3 genannten raumrelevanten Parameter können **weiterführende Untersuchungen** zur Präzisierung der Standorträume für Fernwärmeversorgung (einschließlich infrastruktureller Maßnahmen zum Fernwärmeausbau) erforderlich werden. Dazu zählen Machbarkeitsstudien (insbesondere für die Nutzung von Abwärmepotenzialen), Detailplanungen und Standortprüfungen für Wärmeerzeugungsanlagen sowie die (Wärme)Netzplanung. Diese Untersuchungen sind ergänzend zum SKE von den Gemeinden zu beauftragen. Die maßgeblichen Inhalte dieser weiterführenden Untersuchungen sind in Tabelle 5.4 dargestellt.

(1) Machbarkeitsstudien überprüfen die technische sowie ökonomisch und ökologisch verträgliche Machbarkeit der Abwärmenutzung, von Biogasanlagen, etc.

(2) Detailplanungen befassen sich mit technischen, wirtschaftlichen und umweltrelevanten Aspekten der Errichtung von Wärmeerzeugungsanlagen.

(3) Standortprüfungen analysieren das Untersuchungsgebiet im Hinblick auf die besonderen Standortanforderungen von Wärmeerzeugungsanlagen.

(4) Wärmenetzplanungen wägen ab, ob mittel- und langfristig eine Wärmeabnahme in (zumindest) konstanter Höhe und damit ein effizienter und wirtschaftlicher Betrieb einer Wärmeversorgungsinfrastruktur gewährleistet werden kann.

Tabelle 5.4: Maßgebliche Inhalte weiterführender Untersuchungen zur Abklärung von Optionen für die Fernwärmeversorgung (eigene Bearbeitung)

## 5.2 Standorträume für energiesparende Mobilität

**GRUNDLAGE:** Als Standorträume für energiesparende Mobilität werden jene Siedlungsgebiete innerhalb der Gemeinde angesprochen, in denen hohe (im 250m-Raster ausgewiesene) Nutzungsintensitäten mit hohen öV-Güteklassen zusammentreffen (Abbildung 5.3). Die Nutzungsintensitäten bilden die Funktionsmischung und Dichte von Siedlungsstrukturen ab (Kapitel 4.5.1). Die öV-Güteklassen treffen Aussagen zur Attraktivität der öV-Erschließung eines Standortes unter Berücksichtigung der Bedienungsqualität (Verkehrsmittel, Kursintervall) und der Haltestellenentfernung (Kapitel 4.5.2). Die Standorträume für energiesparende Mobilität sind demnach durch **kompakte, funktionsgemischte Siedlungsstrukturen** gekennzeichnet, die sich in hohem Maße an den Erfordernissen des Fuß- und Radverkehrs sowie an öffentlichen Verkehrsangeboten orientieren.

Die Standorträume bilden die Eignung für energiesparende Mobilität der bestehenden Siedlungs- und Nutzungsstrukturen einschließlich unmittelbar daran angrenzender oder davon umschlossener Standorte ab. Angesichts unterschiedlicher Nutzungsintensitäten und Attraktivitäten der öV-Erschließung variiert die **Eignung für energiesparende Mobilität** innerhalb der Standorträume. Diese Variation ist im Digitalen Atlas Steiermark ersichtlich gemacht (Abbildung 5.4). Künftige räumliche Entwicklungen führen im Allgemeinen zu Veränderungen der Nutzungsintensitäten; ebenso haben ausgewählte verkehrspolitische Maßnahmen Veränderungen der öV-Güteklassen zur Folge. Beide Phänomene wirken sich auf die Eignung von Siedlungsgebieten für energiesparende Mobilität aus.

Die Standorträume für energiesparende Mobilität stellen die Grundlage für die Formulierung von Maßnahmen im ÖEK zur Sicherstellung einer maßvollen Dichte und angemessenen Funktionsmischung von Siedlungsgebieten sowie deren Anbindung an attraktive öffentliche Verkehrsangebote dar. Maßnahmen zur Lenkung der künftigen baulichen Entwicklung innerhalb der Gemeinde auf die Standorträume für energiesparende Mobilität sind im ÖEK verbindlich darzulegen (vgl. Kapitel 6).

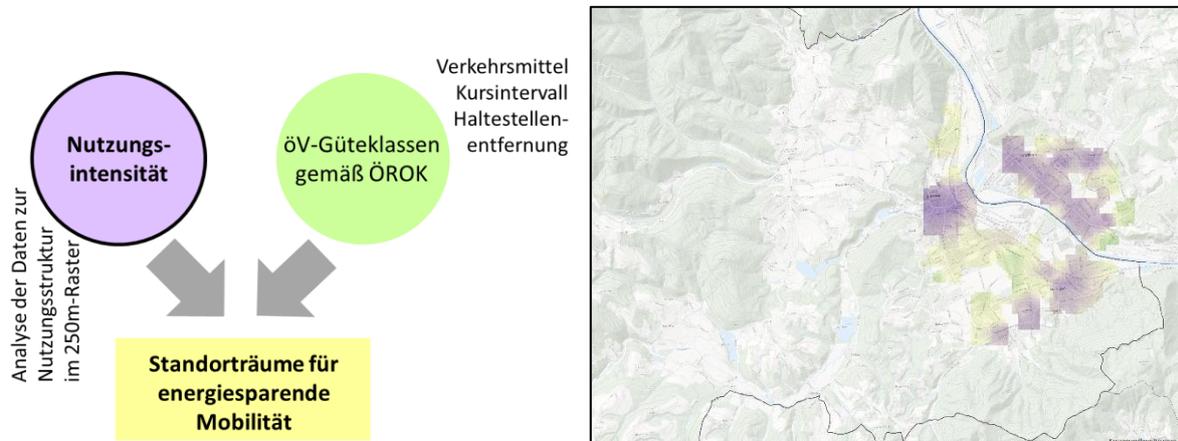


Abbildung 5.3: Parameter für die Abgrenzung der Standorträume für energiesparende Mobilität (eigene Bearbeitung)

Abbildung 5.4: Marktgemeinde Gratwein-Straßengel – Standorträume für energiesparende Mobilität (zunehmende Eignung für energiesparende Mobilität von grün über gelb zu violett) (eigene Bearbeitung)

**ANALYSE:** Die räumliche Verteilung der Standorträume für energiesparende Mobilität innerhalb des Gemeindegebietes soll analysiert werden. Dabei sollen die unterschiedlichen Eignungen innerhalb der Standorträume Berücksichtigung finden. Ein weiterer Analyseschritt befasst sich mit den für die Standorträume verfügbaren Daten zu Einwohnern, Wohnnutzflächen und Beschäftigten. Sie erlauben eine Charakterisierung der Siedlungs- und Nutzungsstrukturen der einzelnen Standorträume und eine Einschätzung des Stellenwertes der einzelnen Standorträume innerhalb der Gemeinde.

**SCHLUSSFOLGERUNGEN:** Aufbauend auf der Analyse der Standorträume können **Prioritäten für die Siedlungsentwicklung** formuliert werden. In diesem Rahmen lässt sich auch die Lagegunst bzw. -ungunst bisher in Betracht gezogener Siedlungsentwicklungspotenziale (Gebiete mit Entwicklungspotenzial) beurteilen. Mobilitätsrelevante Strategien der Energieraumplanung richten ein besonderes Augenmerk auf die **Konzentration der Siedlungsentwicklung auf kompakte und funktionsgemischte Siedlungsgebiete mit maßvoller Dichte und hoher öV-Güte**. Sie verfolgen das Ziel, die räumlichen Rahmenbedingungen für energiesparende Mobilität, d.h. für eine Verlagerung von Verkehrsleistungen des motorisierten Individualverkehrs auf den Fußgeher- und Radverkehr sowie den öffentlichen Verkehr, zu schaffen. Die umweltrelevanten Auswirkungen dieser Strategien betreffen nicht nur die Verringerung des mobilitätsbedingten Energieverbrauches bzw. des Einsatzes fossiler Treibstoffe und damit der Treibhausgasemissionen, sondern auch die Verbesserung der Luftqualität (Rückgang von Stickoxid- und Feinstaubbelastungen) sowie die Verminderung der vom Verkehr verursachten Lärmimmissionen. Vorteilhaft siedlungsstrukturelle Rahmenbedingungen für energiesparende Mobilität sind in Tabelle 5.5 zusammengefasst.

(1) kompakter Siedlungskörper und angemessen verdichtete und flächensparende Siedlungs- und Bebauungsstrukturen (z.B. Mehrfamilienhäuser, verdichteter Flachbau, Reihenhäuser) zur Gewährleistung einer ausreichenden Mantelbevölkerung (mit entsprechender Einwohner- und Beschäftigendichte) als Grundlage für die wirtschaftliche Tragfähigkeit und eine hohe Attraktivität von Dienstleistungseinrichtungen und öffentlichen Verkehrsangeboten

(2) ausreichende Vielfalt verschiedener Nutzungen und maßvolle Konzentration von Handels- und Dienstleistungseinrichtungen sowie ein hochwertiges Angebot an öffentlichen Einrichtungen (Verwaltung, Bildung, Gesundheit, ...) zur Gewährleistung kurzer Wege, zur Eröffnung von Wahlmöglichkeiten (z.B. betreffend die Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen) und zur Schaffung von Synergien und Optionen für (nicht motorisierte) Wegeketten durch Überlagerung von Einzugsbereichen

(3) attraktive Versorgung mit öffentlichen Verkehrsmitteln und Bereitstellung öffentlicher Infrastrukturen an ausgewählten, besonders geeigneten Standorten zur Minimierung der Kosten sowie des Einsatzes an öffentlichen Finanzmitteln und an (energetischen) Ressourcen für die Errichtung, die Instandhaltung und den Betrieb der Infrastruktureinrichtungen

(4) an fußläufigen Distanzen und an Erfordernissen der Durchlässigkeit für Fußgeher und Radfahrer orientierte Siedlungsstruktur mit einer ausreichenden Fuß- und Radverkehrsinfrastruktur zur Sicherstellung guter Erreichbarkeitsverhältnisse für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer sowie zur Deckung der Mobilitätsbedürfnisse aller Bevölkerungsgruppen und Sicherstellung der Teilhabe aller sozialer Gruppen am gesellschaftlichen Leben

(5) vermindertes Flächenangebot für den (fließenden und ruhenden) motorisierten Individualverkehr und Bereitstellung des öffentlichen Raumes für verschiedene Nutzergruppen (Verkehrsteilnehmer, Bewohner, Betriebe, etc.) zur Aufwertung von funktionsgemischten Standorten ebenso wie von Wohnquartieren

Tabelle 5.5: Vorteilhaft siedlungsstrukturelle Rahmenbedingungen für energiesparende Mobilität

### 5.3 Entwicklung abgestimmter Strategien für räumliche Entwicklung, Wärmeversorgung und Mobilität

Eine Überlagerung der Standorträume für Fernwärmeversorgung mit den Standorträumen für energiesparende Mobilität zeigt jene Räume innerhalb des Gemeindegebietes auf, denen sowohl im Hinblick auf Optionen zur leitungsgebundenen Wärmeversorgungsinfrastruktur als auch in Bezug auf die Möglichkeiten zur energiesparenden und klimafreundlichen Deckung der Mobilitätsbedürfnisse große Bedeutung zukommt (vgl. Abbildung 5.5). Im Rahmen des SKE verdienen diese Standorträume angesichts ihrer hohen **Klima- und Energieeffizienz** besondere Aufmerksamkeit und werden im Hinblick auf die Umsetzung energieraumplanerischer Bestimmungen in den rechtsverbindlichen Instrumenten der Örtlichen Raumordnung prioritär behandelt (vgl. Kapitel 6). Die Forcierung kompakter, maßvoll verdichteter und funktionsgemischter Siedlungsstrukturen dient der **Gewährleistung der räumlichen Rahmenbedingungen** für eine hohe Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Fernwärmeversorgung, trägt der erforderlichen Koordination der Siedlungsentwicklung mit den öffentlichen Verkehrsangeboten sowie den Anforderungen des Fuß- und Radverkehrs Rechnung und leistet damit einen Beitrag zur Umsetzung einer nachhaltigen Raumentwicklung.

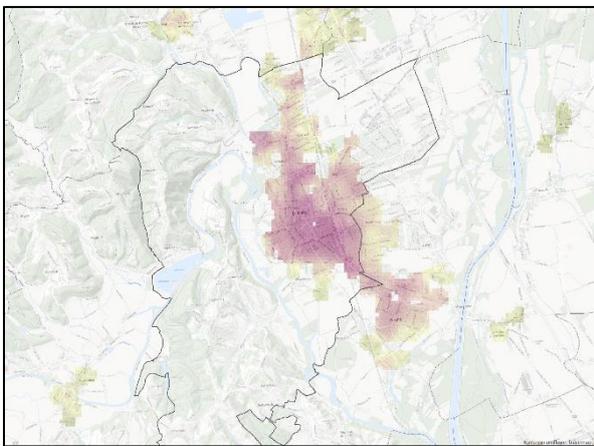


Abbildung 5.5: Stadtgemeinde Leibnitz (Ausschnitt) – Überlagerung der Standorträume für Fernwärmeversorgung und energiesparende Mobilität (zunehmende Klima- und Energieeffizienz der Siedlungsstrukturen von grün über gelb zu purpur) (eigene Bearbeitung)

## 6. Umsetzung energieraumplanerischer Bestimmungen in der Örtlichen Raumplanung

Auf Basis der energie- und mobilitätsrelevanten Bestandsanalyse (vgl. Kapitel 4) sowie der darauf beruhenden Entwicklung energieraumplanerischer Strategien (vgl. Kapitel 5) können wesentliche Erkenntnisse im Hinblick auf den Handlungsbedarf in der Örtlichen Raumplanung und die erforderliche planungsrechtliche Umsetzung gewonnen werden. Die **Steuerung der Siedlungsentwicklung im Sinne energie- und klimapolitischer Prämissen – Kompaktheit, maßvolle Dichte, Funktionsmischung und Innenentwicklung** – erfordert Maßnahmen sowohl im ÖEK, dem strategischen Planungsinstrument auf örtlicher Ebene (Kapitel 6.1), als auch in den nachgeordneten Instrumenten, der Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung einschließlich bodenpolitischer Instrumente (Kapitel 6.2) und kann von weiteren Maßnahmen im Aufgabenbereich der Gemeinden flankiert werden (Kapitel 6.3).

### 6.1 Örtliches Entwicklungskonzept

Eine wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung energie- und klimarelevanter Festlegungen mit den Instrumenten der Örtlichen Raumplanung ist die Ergänzung des Zielkataloges im ÖEK um energie- und klimapolitische **Zielsetzungen** für die Gemeinde (vgl. Kapitel 3).

Darauf aufbauend können im ÖEK planliche und textliche Festlegungen zugunsten der **Entwicklung energieeffizienter räumlicher Strukturen** getroffen werden. Insbesondere die in § 22 (5) des Steiermärkischen Raumordnungsgesetzes verankerten Bestimmungen sind geeignet, die Lenkung der Siedlungsentwicklung auf energieraumplanerische Standorträume zu forcieren (Tabelle 6.1).

Die im SKE erarbeiteten **Standorträume für Fernwärmeversorgung sowie für energiesparende Mobilität** (vgl. Kapitel 5) sind demnach eine unverzichtbare Entscheidungsgrundlage für Festlegungen zur räumlichen Entwicklung einer Gemeinde, die den in Kapitel 3 genannten Zielsetzungen gerecht werden. Allerdings decken energie- und klimapolitische Zielsetzungen nur ein Sachgebiet der Örtlichen Raumplanung ab und sind im Zuge der Festlegungen im ÖEK mit weiteren raumrelevanten Interessen abzuwägen.

Im **Erläuterungsbericht**, der zur „Begründung des Örtlichen Entwicklungskonzeptes“ dient (StROG § 21 (3)), ist nicht nur das SKE darzulegen, sondern sind Festlegungen zur baulichen Entwicklung (z. B. die Ausweisung von prioritär zu entwickelnden Standorten) künftig auch aus energieraumplanerischer Sicht entsprechend zu argumentieren (z.B. Anschlussmöglichkeiten an das Fernwärmenetz, besondere Eignung für die Nutzung solarer Erträge, attraktive Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr, angemessene Nutzungsintensität etc.). Es ist nachvollziehbar darzulegen, welche energieraumplanerischen Argumente zugunsten bestimmter Siedlungsentwicklungen geltend gemacht werden können.

(1) Vornahme einer **räumlich-funktionellen Gliederung**

(2) Festlegung von **Entwicklungsrichtungen von Baugebieten**

(3) Bestimmung einer **Prioritätensetzung der Siedlungsentwicklung**

(4) vorrangige Situierung von Entwicklungsreserven in **Siedlungsschwerpunkten**, bei deren Abgrenzung unter anderem die Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr sowie die Versorgung mit Dienstleistungseinrichtungen und mit technischer Infrastruktur Bedeutung haben

Tabelle 6.1: Anknüpfungspunkte für energie- und klimarelevante Festlegungen im Örtlichen Entwicklungskonzept gemäß § 22 (5) StROG

## 6.2 Flächenwidmungsplan und Bebauungsplan einschließlich bodenpolitischer Instrumente

Die im ÖEK auf Basis des SKE verankerten Zielsetzungen und Festlegungen sind in den nachgeordneten Instrumenten (Flächenwidmungsplan und Bebauungsplan einschließlich bodenpolitischer Instrumente) entsprechend umzusetzen. Eine möglichst zeitnah erfolgende, eng aufeinander abgestimmte Erstellung oder gemeinsame Beschlussfassung von Flächenwidmungs- und Bebauungsplan im Sinne einer „**integrierten Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung**“ soll dabei die Entwicklung energieeffizienter Raum- und Siedlungsstrukturen unterstützen.

Optionen für Festlegungen im Flächenwidmungs- und Bebauungsplan zugunsten energie- und klimaverträglicher räumlicher Strukturen, d. h. **zugunsten kompakter, funktionsgemischter und an den Ortszentren orientierter Siedlungsstrukturen maßvoller Dichte**, sind in Tabelle 6.2 angeführt.

Diese Festlegungen sind von **bodenpolitischen Maßnahmen** zu begleiten (beispielsweise Vertragsraumordnung, Bauungsfristen), um eine widmungskonforme Nutzung von als Bauland gewidmeten (aber unbebauten) Flächen an energieraumplanerisch vorrangig zu entwickelnden Standorten herbeizuführen.

- |   |
|---|
| (1) Festlegung der <b>Lage neuer Baulandausweisungen</b> (oder allenfalls Vorbehaltsflächen für den förderbaren Wohnbau) und Überprüfung der Baulandreserven im Hinblick auf ihre Lage innerhalb/außerhalb der Standorträume (Rückwidmung mittel- und langfristig nicht benötigter Baulandreserven außerhalb der Standorträume) |
| (2) Umsetzung der Zielsetzungen zur <b>Nutzungsmischung</b> (beispielsweise durch Ausweisung von Kerngebieten, Allgemeinen Wohngebieten und Dorfgebieten)   |
| (3) allenfalls Sicherung von <b>Standorten für Heiz- bzw. Heizkraftwerke</b> (eventuell Biogasanlagen) basierend auf einer detaillierten Standortprüfung  |
| (4) Steuerung der <b>Dichte der Siedlungsstrukturen</b> (Festlegung von mindest- und höchstzulässigen Bebauungsdichten)   |
| (5) Gestaltung der <b>Bebauungs- und Erschließungsstruktur</b> (Bebauungsweise, Gebäudehöhe, Exposition von Bauten und Dächern, Grundstücksgrößen, Verkehrsflächen unter besonderer Berücksichtigung der Durchlässigkeit räumlicher Strukturen für den Fuß- und Radverkehr etc.)  |

Tabelle 6.2: Optionen für energie- und klimaverträgliche Festlegungen im Flächenwidmungs- und Bebauungsplan

## 6.3 Weitere Maßnahmen für die Umsetzung

Im Rahmen des Raumordnungsrechtes können grundsätzlich keine weiterführenden Festlegungen, beispielsweise zur Erzielung erhöhter Energieverbrauchsstandards für die Ausführung der Bauten, zur Deckung des Energiebedarfes aus erneuerbarer Energie oder zur bevorzugten Art der Wärmeversorgung getroffen werden. Eine Ausnahme stellen lediglich die in § 22 (9) Abs. 1 StROG verankerten und im Rahmen einer eigenen Verordnung festzulegenden **Fernwärmeanschlussbereiche** dar, in denen der Anschluss an ein Fernwärmesystem verpflichtend ist. Fernwärmeanschlussbereiche können aber nur in wenigen Gemeinden zur Anwendung kommen, die gemäß dem Entwicklungsprogramm für die Reinhaltung der Luft innerhalb eines Vorranggebietes zur lufthygienischen Sanierung gelegen und zur Erarbeitung eines kommunalen Energiekonzeptes verpflichtet sind (vgl. Kapitel 2). Die betreffenden Gemeinden (dzt. Graz sowie Teile von Seiersberg-Pirka und Feldkirchen) sind dabei an eine verbindliche Zusage des Fernwärmeversorgungsunternehmens betreffend Errichtung und Ausbau der Fernwärmeversorgung gebunden.

Im Rahmen der **Privatwirtschaftsverwaltung** hat die Gemeinde die Möglichkeit, am Bodenmarkt aktiv zu werden und an ausgewählten Standorten die energiepolitischen Zielsetzungen vorbildlich zu realisieren. Damit kann auch einem Anstieg der Baulandpreise an attraktiven, fernwärmeversorgten und multifunktional genutzten Standorten entgegengewirkt und verhindert werden, dass die angestrebte Innenentwicklung konterkariert wird.

Die Vorbildwirkung der Gemeinde kann auch durch die Umsetzung von Maßnahmen zur energetischen Sanierung der gemeindeeigenen Bauten und Einrichtungen sowie zur Nutzung kommunaler, erneuerbarer Energiepotenziale unterstrichen werden (z.B. Abklärung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit, Detailplanung und Projektierung sowie Realisierung ausgewählter Infrastrukturmaßnahmen).

Energieraumplanerische Maßnahmen können von finanziellen Förderungsprogrammen flankiert werden (beispielsweise betreffend die energetische Sanierung des Gebäudebestandes bzw. die Einhaltung erhöhter Energieverbrauchsstandards im Neubau oder im Hinblick auf die Nutzung lokal verfügbarer erneuerbarer energetischer Potenziale).

Darüber hinaus können die Gemeinden neben der (Energie-)Raumplanung weitere planerische Aktivitäten mit Energie- und Klimarelevanz entfalten. Dies gilt beispielsweise für eine unter den wichtigsten Akteuren abgestimmte, langfristige Strategie für eine nachhaltige Verkehrsplanung (kommunale Mobilitätsstrategie).

Durch sachgerechte **Information und Beratung** der lokalen Bevölkerung im Zuge des Planungsprozesses soll die Akzeptanz energieraumplanerischer Maßnahmen und allenfalls begleitender finanzieller Förderungsprogramme sichergestellt werden. Zielgruppenorientierte Kommunikation und adäquate Beratungsangebote sollen dazu beitragen, Energiewende und Klimaschutz in der Öffentlichkeit zu thematisieren und die Chancen der Energieraumplanung in das Bewusstsein der Planungsbetroffenen zu rücken.

## 7. Epilog

Dieser Leitfaden baut auf einer hochkomplexen Methodik auf, mit der Millionen von Daten in einer Vielzahl selbst entwickelter Algorithmen verarbeitet werden, um die bundesländerspezifische Nutzenergieanalyse auf Gemeinden und Baugebietsebene „herunterzuberechnen“. Dafür wurde jede betrachtete räumliche Einheit (Gemeinde oder 250m-Rasterzelle) anhand von rund 75 energierelevanten Parametern zur Nutzungsstruktur charakterisiert; zusätzlich fanden auf Gemeindeebene weitere mehr als ein Dutzend Parameter zur Mobilitätsstruktur Berücksichtigung. Rund 2.500 Energiekennzahlen für unterschiedliche Bebauungsstrukturen und Branchen der Wirtschaft wurden vom ForscherInnenteam generiert. Damit stellen dieser Leitfaden und die begleitenden Energie- und Treibhausgasdatenbanken sowie die darauf basierenden energieraumplanerischen Standorträume ein sichtbares, in der Ortsplanung anwendbares Ergebnis eines vor zehn Jahren begonnenen Forschungsweges dar, der sich über zahlreiche Einzelprojekte entwickelt hat. Wir danken allen, die in diesen Projekten mitgewirkt haben.

Wie alle hochkomplexen Modelle sind auch die vorliegenden Berechnungen mit Restriktionen verbunden, insbesondere betreffend die Verfügbarkeit aktueller Datengrundlagen. Die im vorliegenden Modell verwendeten Daten beruhen vornehmlich auf der Nutzenergieanalyse und der Registerzählung der Statistik Austria aus dem Jahr 2011 unter Berücksichtigung der Mobilitätshebung Österreich Unterwegs 2013/14.

Damit werfen solche Modelle Fragen nach der Genauigkeit auf. Hier sind folgende Aspekte zu berücksichtigen: (1) Eine Gegenüberstellung ausgewählter, modellierter Werte mit realen Verkaufszahlen leitungsgebundener Energie (Strom, Gas, Fernwärme) zeigte Abweichungen deutlich unter 10 %. Im Modell wird zwar mit Durchschnittswerten operiert, aber **über (größere) räumliche Einheiten mit vielfältigen Nutzungen** nähern sich Abweichungen der einzelnen Verbraucher in der Summe wieder an die Durchschnittswerte an. Die Vielzahl der Parameter zur Charakterisierung der Nutzungs- und Mobilitätsstruktur sorgt dafür, dass die Gesamtabweichungen gering sind. (2) Im Einzelfall jedoch, insbesondere bei betrieblichen Nutzungen, können die Abweichungen erheblich sein. Damit ersetzt dieses Modell keine detaillierte Projektplanung von z.B. Fernwärmanlagen. Vielmehr **liefert das vorliegende Modell Hinweise darauf, an welchen Standorten es sich lohnt, mit Projektentwicklungen zu beginnen, und in welchen Räumen die Siedlungsentwicklung forciert werden soll.** (3) Der vorliegende Ansatz zur Modellierung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen weist **strategischen Charakter** auf: Mit dem Modell erhalten Gemeinden Ausgangswerte zum Energieverbrauch und zu den Treibhausgasemissionen, die alle Lebens- und Wirtschaftsbereiche umfassen, und eine faire Referenz für klima- und energierelevante Strategien darstellen.

Die hier vorgestellten Erkenntnisse ersetzen eine detaillierte Energieplanung nicht, sie geben ihr einen landesweit vergleichbaren Rahmen, und bieten der Örtlichen Raumplanung die Perspektive, günstige räumliche Voraussetzungen für die Energiewende abzusichern bzw. zu entwickeln. In diesem Sinne hoffen wir, dass viele Gemeinden von den Möglichkeiten Gebrauch machen, die das Sachbereichskonzept Energie gemäß diesem Leitfaden bietet!

Das Land  
Steiermark