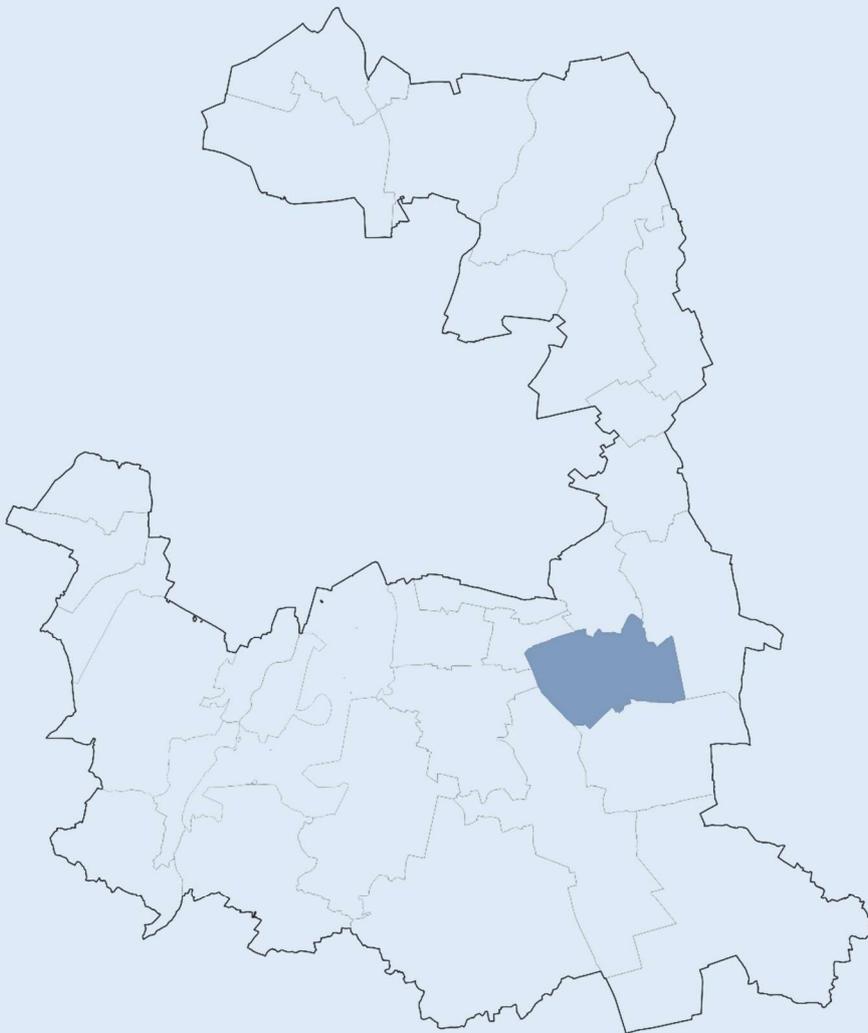




Maßnahmenkatalog Gemeinde Hohenbrunn



Projekt:

Digitale Energieplanung für den Landkreis München

Bearbeitung

Energieagentur Ebersberg-München gGmbH

ENIANO GmbH

Stand: 7. September 2022

Im Auftrag des Landkreis München

Wozu dient der Maßnahmenkatalog?

Der Maßnahmenkatalog dient als Wegweiser für künftiges Handeln, um die kommunalen Klimaschutzziele zu erreichen. Der Maßnahmenkatalog fasst einzelne, kurz- und mittelfristig umsetzbare Maßnahmen zusammen, jede Maßnahme ist in einem Maßnahmenblatt ausführlich beschrieben. Maßnahmen zielen dabei nicht allein auf den Tätigkeitsbereich der Kommune ab, sondern können darüber hinaus Bürger, Unternehmen der privaten Wirtschaft und weitere Akteure bis hin zu interkommunalen oder landkreisweiten Kooperationen einbeziehen. Der Maßnahmenkatalog hat zunächst empfehlenden Charakter, durch politische Willensbekundung beziehungsweise Beschlussfassungen kann die Umsetzung einzelner oder aller Maßnahmen bindend werden.

Was ist eine Maßnahme?

Die einzelnen Maßnahmen sind in Maßnahmenblättern beschrieben. Maßnahmen zielen auf die Umsetzung eines oder mehrerer konkreter Projekte ab, können aber auch den vorgelagerten Prozess der Projektentwicklung adressieren. Im Maßnahmenblatt sind die Ausgangslage und die Schritte zur Projektrealisierung beschrieben; weiterhin werden Informationen zu Fördermöglichkeiten, Beratungsangeboten, relevanten Akteuren für die Umsetzung sowie weiterführende Informationsquellen angegeben. Sie bieten damit eine wesentliche Hilfestellung für Verwaltung und Politik, die Schritte vom Konzept zum Projekt effizient und mit den relevanten Partnern zu gehen.

Von der Maßnahme zum Projekt

Maßnahme auswählen → Maßnahme beschließen → Maßnahme umsetzen

Mit dem Beschluss des Maßnahmenkataloges oder ausgewählter Maßnahmen aus dem Katalog durch ein politisches Gremium wird Verbindlichkeit erzeugt. Alle ausgearbeiteten Maßnahmen zeichnen sich durch eine hohe Spezifität aus, d.h. es handelt sich überwiegend um konkrete Projektvorschläge mit klar definierter Vorgehensweise und Verantwortlichkeit für deren Umsetzung. Mit einem Maßnahmenbeschluss sollten daher auch entsprechende Zuständigkeiten, Zeithorizonte und Kosten festgelegt werden.

Projekthintergrund

Dieser Maßnahmenkatalog wurde im Rahmen des Projektes "Umsetzungsprogramm++" des Landkreises München erarbeitet. Die Maßnahmenentwicklung erfolgte auf Basis landkreisweiter Analysen des bestehenden Energiesystems und künftiger Entwicklungspotenziale des Projektes „Digitale Energieplanung Landkreis München“.

Maßnahmenkatalog für die Gemeinde Hohenbrunn

→ Prüfung und Entwicklung von Windkraftstandorten

Identifizierte Flächen zur Nutzung durch Windenergie politisch und öffentlich gestützt in Projekten umsetzen

Sektor



sektorübergreifend

Priorität

1

→ Prüfung und Entwicklung von Freiflächen-PV

Identifizierte Freiflächenpotenziale zur Nutzung der Photovoltaik politisch und öffentlich gestützt in Projekten umsetzen

Sektor



sektorübergreifend

Priorität

2

→ Entwicklung von Wärmestrategien im gesamten Gemeindegebiet. Aus- und Aufbau von Wärmenetzen

Den Aus- und Aufbau von Wärmenetzen im Gemeindegebiet, Alternativ: Forcierte Nutzung erneuerbarer Wärmeträger wie oberflächennahe Geothermie

Sektor



sektorübergreifend

Priorität

1

→ Energetische Quartiersentwicklung Riemerling

Erstellung eines integrierten Quartierskonzeptes für das Wohngebiet Riemerling mit 3-jährigem Sanierungsmanagement für die Umsetzung

Sektor



private Haushalte

Priorität

1

→ Optimierte Wasserversorgung

Beauftragung eines Energiekonzeptes für einen energetisch optimierten Betrieb des Wasserwerks in Kombination mit einer PV-Anlage

Sektor



Kommunale Einrichtung

Priorität

3

→ Klimaneutrale Energieversorgung kommunaler Wohnbau

Entwicklung eines Objektspezifischen Konzeptes für die kommunalen Gebäude in der Erikastraße zum Erreichen einer klimaneutralen Energieversorgung

Sektor



sektorübergreifend

Priorität

3

→ **Monitoring kommunaler Förderprogramme**

Monitoring und Evaluation kommunaler Förderprogramme, kontinuierliche Anpassung an Bedürfnisse und Rahmenbedingungen

Sektor



sektorübergreifend

Priorität

3

→ **Klimagerechte Bauleitplanung**

Schrittweise sollen Instrumente zur Berücksichtigung klimaschutzrelevanter Belange in die Bauleitplanung integriert werden

Sektor



sektorübergreifend

Priorität

2



Prüfung und Entwicklung von Windkraftstandorten

Die Umsetzung dieser Maßnahme zielt auf die Detailprüfung und Entwicklung potenzieller Windkraftstandorte im Gemeindegebiet Hohenbrunn ab. Mit Beschluss zur Umsetzung dieser Maßnahme wird die gezielte Projektentwicklung für Windkraftanlagen unter Einbindung lokaler Akteure und Nachbarkommunen initiiert.

Kommunen besitzen die Möglichkeit, in Form von Bebauungsplänen, Baurecht für Windenergie zu schaffen. Auch Anlagenstandorte mit Abständen $< „10H“$ zu Wohngebieten können so ausgewiesen werden. Im Rahmen des Projektes "Digitale Energieplanung Landkreis München" wurden potenzielle Standorte für die Errichtung von Windenergieanlagen identifiziert. Im Rahmen des Umsetzungsprogramm++ wurden im Anschluss mögliche Standorte in Zusammenarbeit mit der Gemeinde detaillierter untersucht und konkretisiert. Mit Beschluss und Umsetzung dieser Maßnahme wird zum einen der politische Wille zur Entwicklung der Windkraft in der Gemeinde Hohenbrunn festgelegt und zum anderen die weitere Prüfung und Entwicklung der identifizierten Standortkonstellationen vorangetrieben.

Mögliche nächste Schritte zur Projektrealisierung

- 1. Aufstellung (Teil-)Flächennutzungsplan für identifiziertes Gebiet**
- 2. Beschluss über die Prüfung und Projektentwicklung potenzieller Windkraftstandorte**
Mit Beschluss dieser Maßnahme wird die weitergehende Detailprüfung und Projektentwicklung dargestellter Windradkonstellationen umgesetzt (siehe Anlage).
- 3. Abschluss von Flächensicherungsverträgen mit Grundstückseigentümern**
- 4. Vorabsprache mit ARGE „Windenergie im Höhenkirchner Forst“ zu Windgutachten**
Durch die räumliche Nähe kann das Windgutachten des Windprojekts im Höhenkirchner Forst gegebenenfalls auch für Hohenbrunn genutzt werden.
- 5. Gemeinderatsbeschluss zur Beauftragung eines Dienstleisters zur Projektierung**
- 6. Schaffung von Baurecht für Windenergie durch Bauleitplanung**
Aufstellung eines Bebauungsplans bzw. eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans

Beratung und Unterstützung

- LRA München, Sachgebiet 3.3.2.1 Energie und Klimaschutz
- Energieagentur Ebersberg-München
- ENIANO GmbH

Fördermöglichkeiten

- Förderung Energiekonzepte des StMWi (Förderquote bis 70%)
- Förderkulisse des BMWi

Anlage 1: Informationsgrundlagen zu Windenergie in Hohenbrunn

Im Rahmen des Umsetzungsprogramm++ wurden mögliche Standortkonstellationen für Windkraftanlagen in Zusammenarbeit mit der Gemeinde detaillierter untersucht und konkretisiert. Nachstehend sind die betrachteten Rahmenbedingungen für die diskutierten Standorte zusammengefasst dargestellt.

Potenzialflächen: Im Rahmen des Projektes „Digitale Energieplanung für den Landkreis München“ wurden grundsätzlich Potenzialflächen für die Errichtung von Windkraftanlagen ermittelt. Der Hauptteil der Potenzialflächen befindet sich im östlichen Teil der Gemeinde im bewaldeten Gebiet (vergleiche Abbildung 1). Im Südosten befindet sich das sogenannte MUNA-Gelände (kommunales Eigentum) mit Potenzial für Windenergie. Auf kommunalen Flächen besteht ein großes wirtschaftliches Potenzial, da keine Pachtzahlungen entrichtet werden müssen und ein vereinfachtes Planungsverfahren möglich ist, sodass dieses Gebiet detaillierter betrachtet wurde. Alternativ bieten die großen Flächen der bayerischen Staatsforsten Potenzial. Auch hier können ohne aufwendige Grundstücksverhandlungen schnell und wirtschaftlich Windenergieprojekte angestoßen werden.

Innerhalb der Bundesgesetzgebung zur Flächenbereitstellung für Windenergieanlagen gilt ein Flächenbeitragswert von 1,1 % für Gesamtbayern bis 2026 bzw. 1,8 % bis 2032.

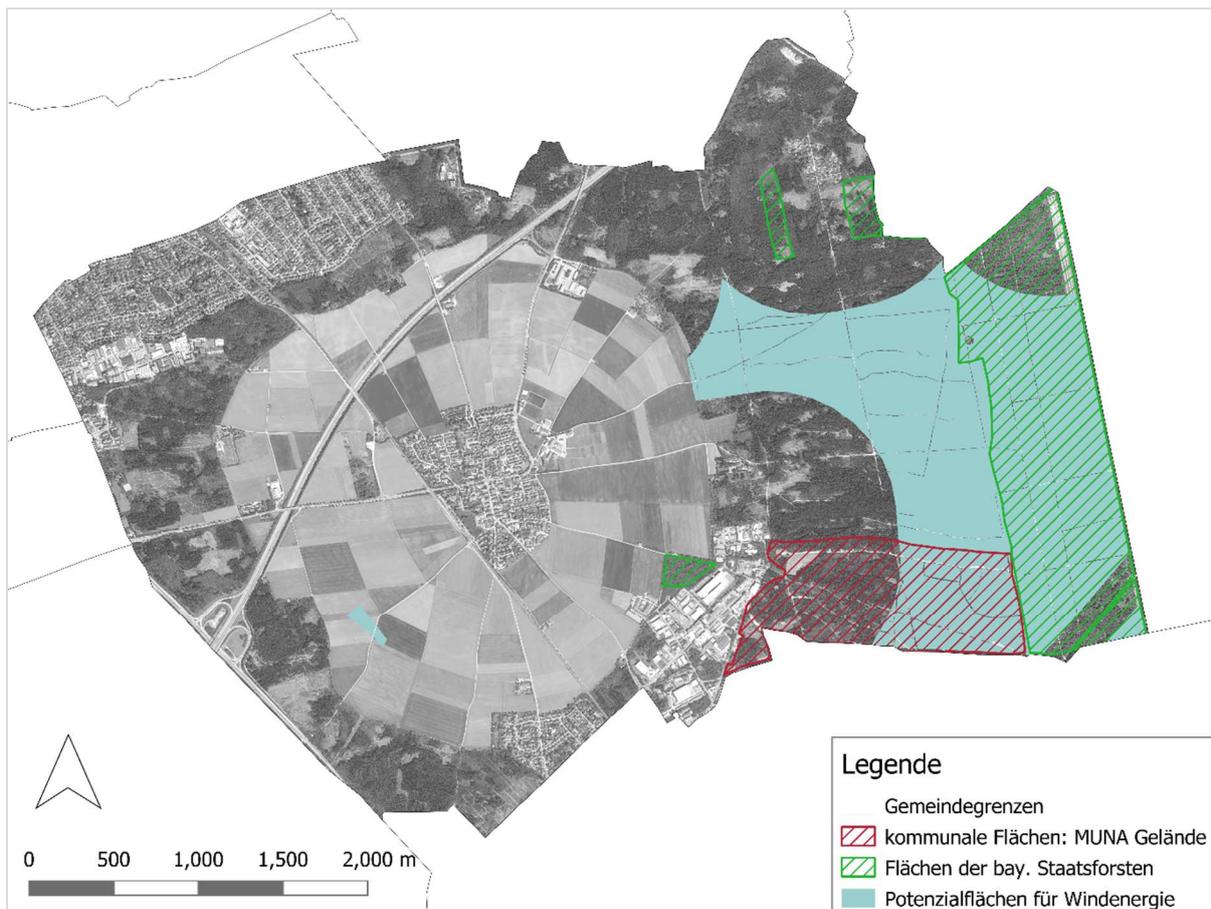


Abbildung 1: Übersicht zu Windpotenzialflächen in der Gemeinde Hohenbrunn (hellblaue Flächen). In Rot strichliert dargestellt: MUNA-Gelände (kommunales Eigentum), in Grün strichliert: Eigentum der bayerischen Staatsforsten

Theoretische Anlagenkonstellation: Um die Anzahl möglicher Anlagen auf den gewählten Potenzialflächen zu prüfen, wurden theoretische Anlagenkonstellationen erstellt. Wesentlich ist hierbei die gegenseitige, ertragsmindernde Beeinflussung von Windkraftanlagen, die es zu minimieren gilt. Hierzu sind zwischen den einzelnen Windenergieanlagen Abstände einzuhalten; in Hauptwindrichtung (im Südosten Bayerns: West-Südwest) ist dies mindestens der fünffache Rotordurchmesser, in Nebenwindrichtung der dreifache Rotordurchmesser. Bei einem Rotordurchmesser von 160 m ergeben sich die jeweiligen Mindestabstände zu 800 m bzw. 480 m (vgl. Abbildung 2). Des Weiteren ist bei der Planung allgemein zu berücksichtigen, dass auch die vom Rotor überstrichene Fläche grundstücksrechtlich gesichert werden muss.

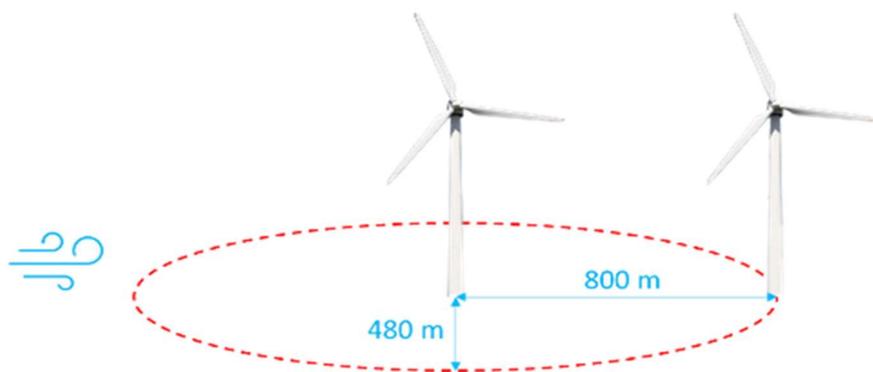


Abbildung 2: Mindestabstände von Windenergieanlagen zueinander, um Windverschattung zu minimieren. Beispiel: Rotordurchmesser (D) 160 m: $5 \cdot D$ in Hauptwindrichtung = 800 m, $3 \cdot D$ in Nebenwindrichtung = 480 m

Windhöffigkeit: In der Nachbargemeinde Höhenkirchen-Siegersbrunn erfolgte im Zuge der Windenergieplanung im Höhenkirchner Forst (ca. 3 km entfernt vom hier betrachteten Potenzialgebiet) eine Windmessung zur Wirtschaftlichkeitsberechnung mit positivem Ergebnis. Ohne größere Geländeüberwerfungen zwischen den beiden Gebieten kann auch für Hohenbrunn von sehr ähnlichen Windverhältnissen ausgegangen werden. Durch die direkte räumliche Nähe ist es möglich, die Messung für ein Hohenbrunner Windenergie-Projekt zu nutzen. Durch Absprache mit den beteiligten Gemeinden der ARGE „Windenergie im Höhenkirchner Forst“ (Höhenkirchen-Siegersbrunn, Egmatting, Oberpfraammern) könnte eine Übernahme der Daten vereinbart und auf eine weitere Windmessung verzichtet werden.

Landschaftsschutzgebiet und Windenergie: Aufgrund der Gesetzesnovellen zum beschleunigten Ausbau erneuerbarer Energien vom 07/2022 spricht der Schutzstatus eines Landschaftsschutzgebietes nicht mehr gegen den Bau von Windenergieanlagen, sofern Flächen im Rahmen von Flächennutzungsplänen oder Bebauungsplänen dafür ausgewiesen werden.

Schattenwurf und Geräuschimmission: Für Windenergieanlagen müssen gemäß dem Bundesimmissionsschutz rechtliche Rahmenbedingungen eingehalten werden. Beim Schattenwurf dürfen die Grenzwerte 30 min pro Tag und/oder 30 h pro Jahr bewegten Schattens auf Wohngebäuden nicht überschritten werden. Bzgl. Lärmschutz sind die Grenzwerte der TA Lärm gemäß der angrenzenden Nutzungsarten (Gewerbegebiet, reines Wohngebiet etc.) einzuhalten. Sachverständigengutachten werden hier empfohlen.

Anlage 2: Anlagenkonstellation auf Staatsforstflächen mit über 1.000 m bzw. 1250 m Siedlungsabstand

Mögliche Anlagenkonstellation auf Staatsforstgebiet: Unter Berücksichtigung folgender Faktoren sind zwischen drei und fünf Windenergieanlagen im betrachteten Potenzialgebiet denkbar:

- Wahrung der Mindestabstände zwischen den einzelnen Windkraftanlagen
- Wahrung von über 1000 m (*Abbildung 3*) oder über 1250 m (*Abbildung 4*) Abstand zu Siedlungsgebieten
- Anlagenstandorte samt Rotorüberstrichfläche befinden sich auf Flächen der Staatsforsten, sodass sich Grundstücksverhandlungen auf Zuwegung und Leitungsverlauf beschränken

Mit über **1000 m** Abstand zu Siedlungsgebieten ließe sich folgende (theoretische) Konstellation realisieren:

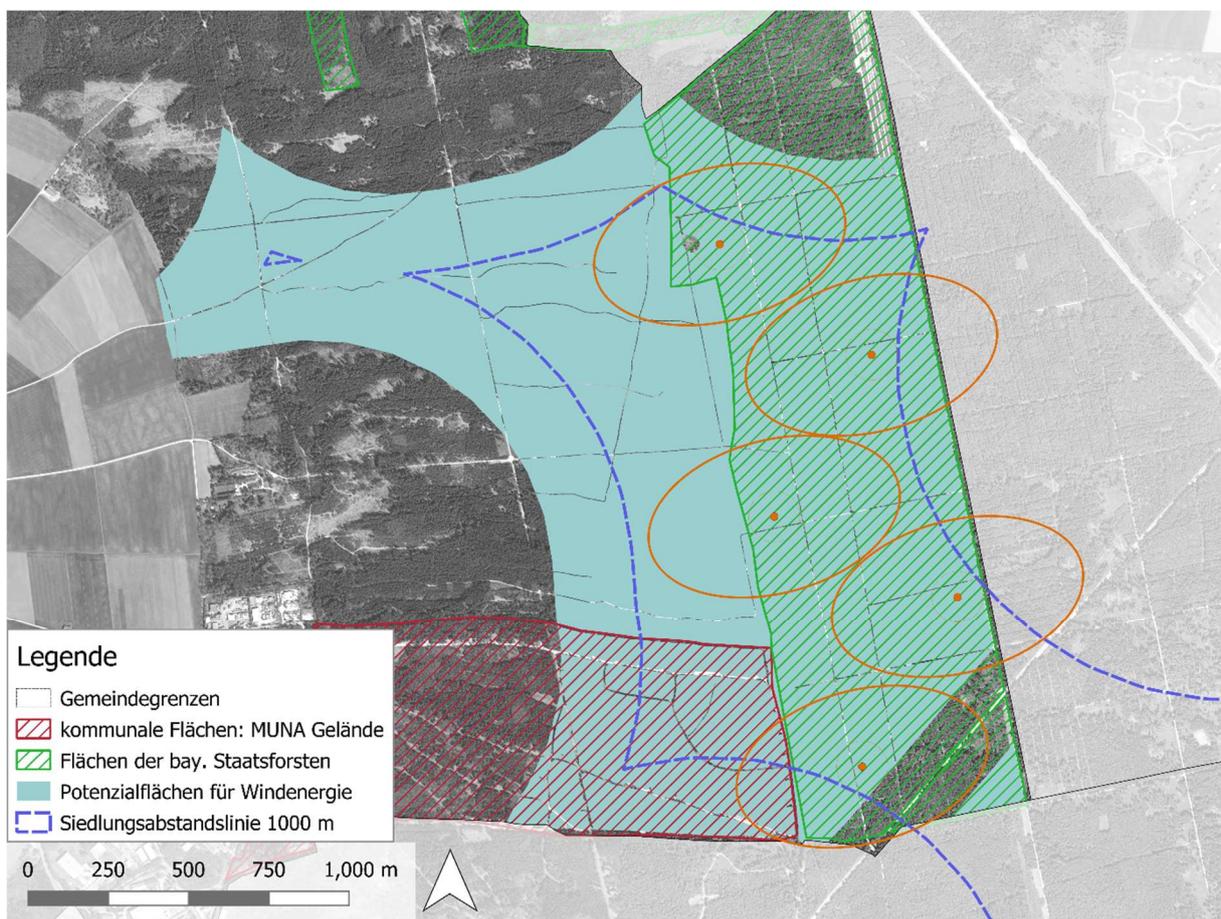


Abbildung 3: Mögliche Windkraftanlagenstandorte auf Staatsforst-Gelände mit über 1000 m Abstand zu Siedlungsgebieten. Orange Ovale: Abstandslinien zwischen den Windenergieanlagen um gegenseitige Windbeeinflussung der Windräder zu minimieren.

Mit über **1250 m** Abstand zu Siedlungsgebieten ließe sich folgende (theoretische) Konstellation realisieren:

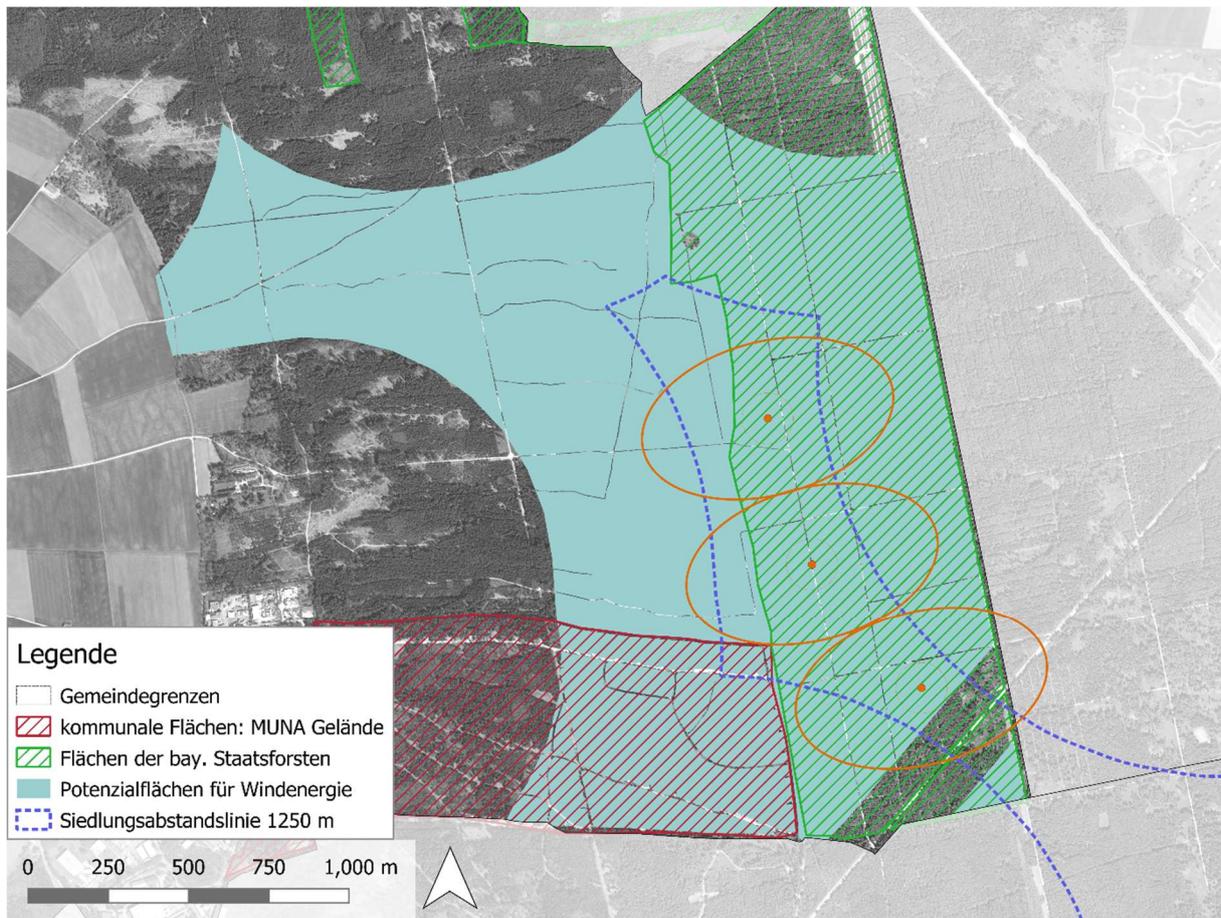


Abbildung 4: Mögliche Windkraftanlagenstandorte auf Staatsforst-Gelände mit über 1250 m Abstand zu Siedlungsgebieten. Orange Ovale: Abstandslinien zwischen den Windenergieanlagen um gegenseitige Windbeeinflussung der Windräder zu minimieren.

Schattenwurf und Geräuschimmission: Bei den im Bereich der Staatsforsten analysierten Konstellationen kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der großen Abstände zu Siedlungen keine Konflikte durch Schattenwurf oder Schallimmissionen vorliegen.

Flächendarstellung: Staatsforstfläche mit Potenzial für Windenergie auf Gemeindegrund Hohenbrunn: 133 ha. Dies entspricht 7,8 % der Gemeindefläche (1682 ha) von Hohenbrunn.

Anlage 3: Anlagenkonstellation auf MUNA-Gelände

Mögliche Anlagenkonstellation auf MUNA-Gelände: Unter Berücksichtigung folgender Faktoren sind bis zu drei Windenergieanlagen auf kommunalen Flächen denkbar:

- Wahrung der Mindestabstände zwischen den einzelnen Windkraftanlagen
- Wahrung von mindestens 750 m Abstand zum Gewerbegebiet
- Anlagenstandorte samt Rotorüberstrichfläche befinden sich auf kommunalem Gebiet, sodass sich Grundstücksverhandlungen auf Zuwegung und Leitungsverlauf beschränken

Unter diesen Annahmen ließe sich folgende (theoretische) Konstellation realisieren:

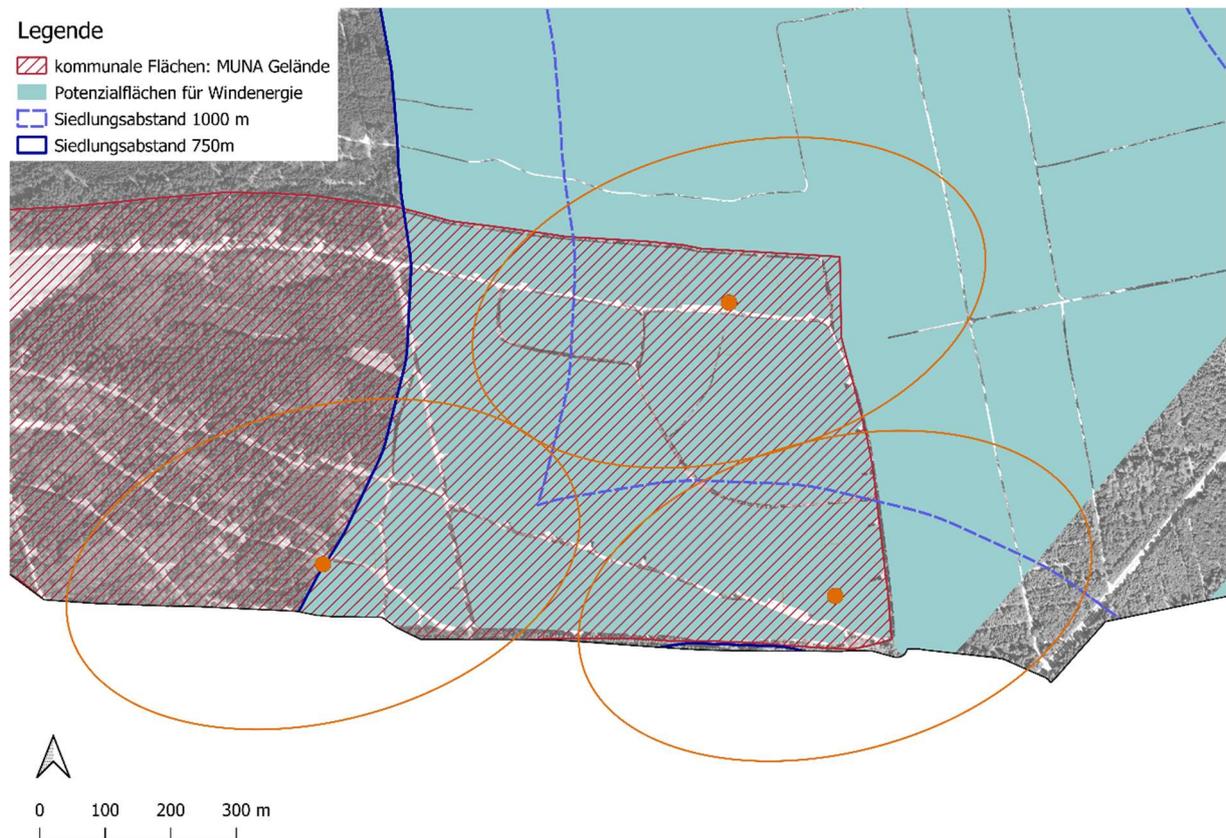


Abbildung 5: Mögliche Windkraftanlagenstandorte auf MUNA-Gelände.
Orange Ovale: Abstandslinien zwischen den Windenergiestandorten um gegenseitige Windbeeinflussung der Windräder zu minimieren.

Schattenwurf und Geräuschimmission: Bei der analysierten Konstellation auf dem MUNA Gelände kann von einer geringen bis keiner Einschränkung durch Geräuschimmissionen oder Schattenwurf ausgegangen werden.

Flächendarstellung: Teilfläche MUNA mit Potenzial für Windenergie: 50 ha. Dies entspricht 3,0 % der Gemeindefläche (1682 ha) von Hohenbrunn.

Siedlungsabstand 1000 m: Bei einem Abstand von mindestens 1000 m zum Gewerbegebiet ist nur noch eine Windenergieanlage auf kommunaler Fläche realisierbar.

Allgemeine Ertragsdarstellung: 3 Windenergieanlagen könnten – abhängig vom Anlagentyp und den Windverhältnissen am Standort – pro Jahr einen Ertrag von um die 30.000.000 kWh Strom liefern. Dies entspricht dem durchschnittlichen jährlichen Stromverbrauch von etwa 8.500 Haushalten oder 150 Mio. km E-Mobilität bzw. einer CO₂-Einsparung von ca. 23.000 t im Jahr*.

Der Strombedarf in Hohenbrunn lag im Jahr 2018 bei 35.545.000 kWh. Drei Windenergieanlagen würden diesen Bedarf also bilanziell annähernd decken (Quelle: Treibhausgasbericht Landkreis München, 2020, mit den Daten von 2018).

* Annahmen: Stromverbrauch Haushalt: 3.500 kWh/a, Stromverbrauch E-Auto: 20 kWh/ 100 km = 0,2 kWh/km, CO₂-Emissionswert 1990: 764 g/kWh

Sichtanalyse: Der Energie-Atlas Bayern ermöglicht die Erstellung von Sichtbarkeitsanalysen für definierte Anlagenkonstellationen. Sie zeigen im Ergebnis, von welchen Orten in der weiteren Umgebung die geplanten Windkraftanlagen einsehbar wären. Für die erstellte Anlagenkonstellation auf MUNA-Gelände wurde die Sichtanalyse beispielhaft durchgeführt. Es ergibt sich im Umkreis von 10 km dabei folgende Sichtbarkeit (rote Flächen):

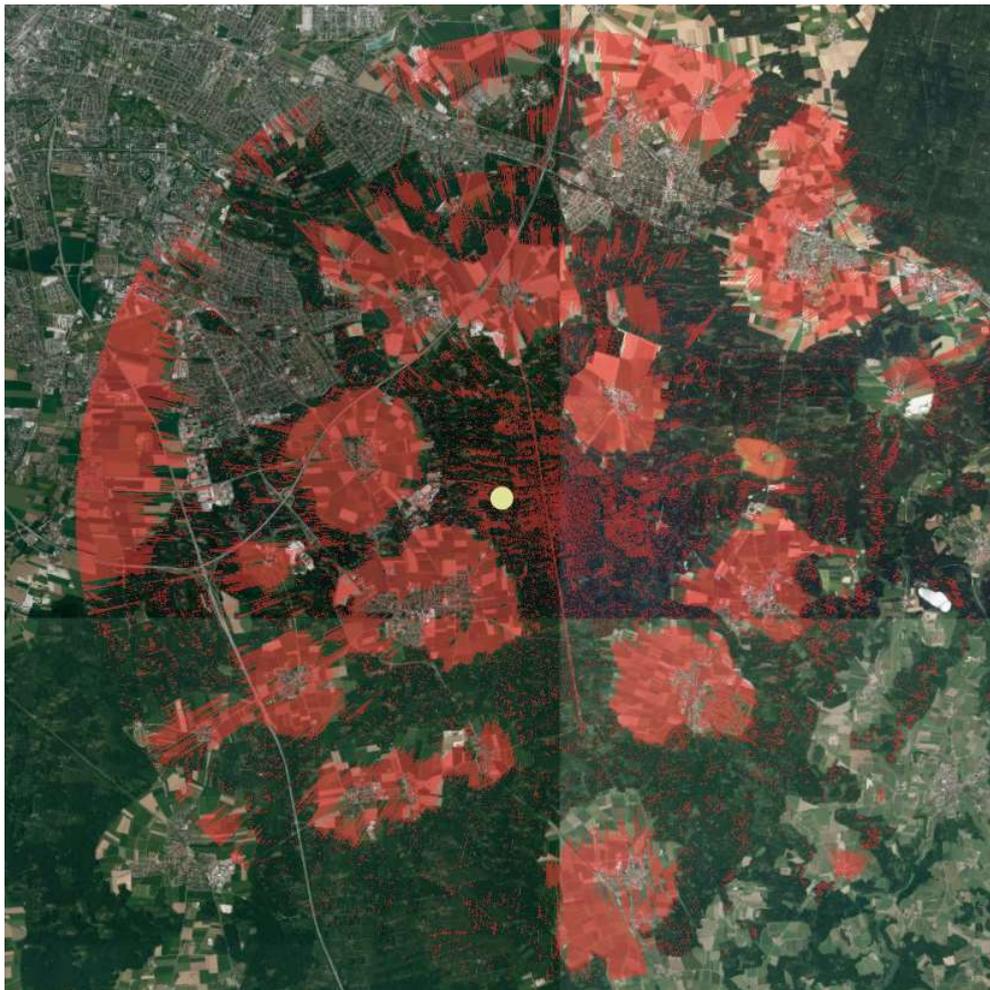


Abbildung 6: Sichtbarkeitsanalyse für die mögliche Anlagenkonstellation auf MUNA-Gelände (Quelle: Energie-Atlas Bayern)

Weiterhin erlaubt der Energie-Atlas Bayern die 3D-Visualisierung von Windenergieanlagen, z.B. aus Fußgängerperspektive. Nachstehende Abbildungen zeigt die mögliche Anlagenkonstellation auf MUNA-Gelände vom östlichen Ortsrand Hohenbrunn – Kreuzung Kistlerstraße-Flößergasse aus betrachtet (vgl. Abbildung 7).



Abbildung 7: 3D-Visualisierung der möglichen Anlagenkonfiguration, Blickrichtung MUNA Gelände nach Süd-Osten vom Ortsrand Hohenbrunn (Kreuzung Kistlerstraße-Flößergasse) (Quelle: Energie-Atlas Bayern)



Projektentwicklung PV-Freiflächenanlagen

Die Umsetzung dieser Maßnahme zielt auf die Detailprüfung und Entwicklung potenzieller Standorte für den Bau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen im Gemeindegebiet Hohenbrunn ab. Mit Beschluss zur Umsetzung dieser Maßnahme wird die gezielte Projektentwicklung für Photovoltaik-Freiflächenanlagen insbesondere auf Gemeindegrund initiiert.

Im Rahmen des Projektes "Digitale Energieplanung Landkreis München" wurden potenzielle Standorte für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen identifiziert. Im Rahmen des Umsetzungsprogramm++ wurden mögliche Standorte in Zusammenarbeit mit der Gemeinde detaillierter untersucht und konkretisiert. Mit Beschluss und Umsetzung dieser Maßnahme wird zum einen der politische Wille zur Entwicklung von PV-Freiflächenanlagen in der Gemeinde Hohenbrunn festgelegt und zum anderen die weitere Prüfung und Entwicklung der identifizierten Standorte vorangetrieben.

Mögliche nächste Schritte zur Projektrealisierung

- 1. Beschluss über die Detailprüfung und Projektentwicklung potenzieller Standorte**
- 2. Detailprüfung von identifizierten Standorten**
z.B. Erstellung eines **Energiekonzeptes** (Förderprogramm StMWi) für die Entwicklung der identifizierten Freiflächen (siehe Anlage 1).

Beratung und Unterstützung

- LRA München, Sachgebiet 3.3.2.1 Energie und Klimaschutz
- Energieagentur Ebersberg-München
- ENIANO GmbH

Weiterführende Informationen

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen
- C.A.R.M.E.N. e.V.: Freiflächen-Photovoltaikanlagen Leitfaden
- [Überblickspapier Osterpaket \(bmwk.de\) 22.04.06 \(Link\)](#)

Anlage 1: Informationsgrundlagen zu identifizierten Standorten

Im Rahmen des Umsetzungsprogramm++ wurden mögliche Standorte für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Zusammenarbeit mit der Gemeinde detaillierter untersucht und konkretisiert. Nachstehend sind die betrachteten Rahmenbedingungen für die diskutierten Standorte zusammengefasst dargestellt.

Ertragsabschätzung: Angelehnt an die bestehenden und geplanten Anlagen in Hohenbrunn kann von einer Leistungsdichte von ca. 1.000 – 1.400 kWp pro Hektar ausgegangen werden. Unterschiede im Flächenbedarf basieren auf den lokalen topographischen Gegebenheiten (z.B. Geländeausrichtung und -neigung, umgebende Verschattung) sowie unterschiedlichen Modulleistungen und Anlagenkonfigurationen. Verschiedene Varianten können im Rahmen eines Energiekonzeptes analysiert werden.

Am Standort Hohenbrunn beträgt der optimale Neigungswinkel für PV-Module bei Süd-Ausrichtung 38°, was in einer Jahreglobalstrahlung von etwa 1.360 kWh/m² auf die (unverschattete) geneigte Ebene resultiert. Pro installiertem kWp ergibt sich daraus ein überschlägiger Jahresstromertrag von 1.066 kWh/kWp, was einem angenommenen Gesamtsystemwirkungsgrad von etwa 18 % entspricht. Aus einer Leistungsdichte von 1000 bis 1400 kWp/ha ergibt sich damit ein spezifischer Jahresstromertrag von 1.066 bis 1.492 MWh/ha am Standort Hohenbrunn. Somit könnte je nach Anlagenkonfiguration über 1 ha PV-Freiflächenanlage in Hohenbrunn der Jahresstromverbrauch von 300 bis 420 Haushalten gedeckt werden (Annahme: 3.500 kWh/a Stromverbrauch je Haushalt) und 810 bis 1150 t CO₂-Emissionen pro Jahr vermieden werden (Annahme: CO₂-Faktor von 764 g/kWh).

Neuerungen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz: Mit Beschluss des Bundestags Anfang Juli 2022, bzw. der Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt vom 28.07.2022, wurden folgende Änderungen im EEG 2023 bezüglich Freiflächen-PV verabschiedet:

- Änderung der Gebiets-Förderkulisse (für Anlagen > 1.000 kWp): Erweiterung des Randstreifens von 200 m auf 500 m (entlang von Schienenwegen und Autobahn) sowie Wegfall des 15-Meter Korridors, Aufnahme von „Floating PV auf künstlichen Gewässern“
- Erleichterung für Bürger-Solarparks: u.a. Realisierung von Bürgerenergieparks bis 6 000 kWp ohne Ausschreibung möglich (Vorteil: Gesetzlich festgelegte Marktprämie, die sich nicht nach dem Ausschreibungsverfahren richtet und Wegfall von bürokratischen Hürden) – Regelung beschränkt auf eine Anlage alle drei Jahre
- Verbesserung der finanziellen Beteiligung der Gemeinden
- Anhebung Ausschreibungsgrenze auf 1 MWp
- Anhebung des Ausschreibungsvolumen (Solaranlagen erstes Segment = FFA) (§ 28a):
 - 2023 sind 5,85 statt bisher 1,65 GW
 - 2024 steigt das Volumen auf 8,1 GW
 - 2025-2029 auf 9,9 GW
 - 2026 auf 8,55 GW
 - 2027 und 2028 jeweils 9 GW

Ausschreibungstermine: Jedes Jahr zum 1. März, 1. Juli, 1. Nov

- Aufnahme von Agri PV in reguläre Vergütung unter "Besondere Anlagen" mit 0,5 ct/kWh (Bedingung: Nutzung der Fläche zu 70 % für Feldfrüchteanbau)

Information zu Agri-PV (APV)

Agri-PV bezeichnet die Ergänzung von landwirtschaftlichen Flächen durch Photovoltaik-Module, sodass zusätzlich zur Agrarproduktion Strom erzeugt wird. Die Doppelnutzung wirkt Verdrängungseffekten und Flächennutzungskonflikten entgegen. Zwar kann der landwirtschaftliche Ertrag sinken (stark von der jeweiligen Kulturpflanze abhängig) und der Stromertrag ist gegenüber regulären FFPV aufgrund größerer Reihenabstände geringer, aber insgesamt steigt die Flächennutzungseffizienz.

Hinzu kommt, dass die Stromproduktion zur Erhöhung der Resilienz in der Landwirtschaft in Misserntejahren beitragen. Gerade Sonderkulturen können zudem durch die Schutzfunktion der PV-Paneele z.B. vor Hagel profitieren. In Hitzejahren konnten Ertragssteigerungen bei Kulturpflanzen festgestellt werden, durch geringere Verdunstungsraten und Sonnenschutz. Die Synergieeffekte erlangen gerade in Betracht der steigenden Extremwetterlagen immer mehr an Bedeutung.

Durch die Vielfalt an landwirtschaftlichen Tätigkeiten ergibt sich auch eine Vielzahl an möglichen APV Gestaltungen. Vorrangig für die Wahl des Anlagentyps ist die Schattentoleranz der angebauten Fruchtarten sowie der Platzbedarf der landwirtschaftlichen Fahrzeuge zur Bearbeitung. Die verfügbaren Flächen müssen im Einzelfall betrachtet und individuelle Lösungen gefunden werden.

Die am besten erprobten Varianten sind hoch aufgeständerte Paneele und senkrecht aufgestellte Module (vergleiche Abbildung 8 und Abbildung 9). Im Osterpaket ist die Aufnahme von Agri-PV in die EEG-Flächenkulisse der PV-Förderung erfolgt. Durch einen höheren Vergütungssatz soll so die Wirtschaftlichkeit der aufwendigeren Bauweise gesichert werden. Die Anlagengröße (größer oder kleiner 1.000 kWp) bestimmt dabei die Vergütungssätze des EEG. Das Flächenpotenzial, das sich für Gemeinden somit ergibt ist groß. APV bietet ein weiteres wichtiges Standbein zum Gelingen der Energiewende. Als grobe Schätzung kann angenommen werden, dass Hohenbrunn über 1/5 seiner landwirtschaftlichen Flächen mit APV den gesamten Strombedarf der Gemeinde decken könnte.

Weiterführende Informationen:

<https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/APV-Leitfaden.pdf>



Abbildung 8: Forschungsanlage des Fraunhofer ISE in Heggelbach (Foto: Hofgemeinschaft Heggelbach)

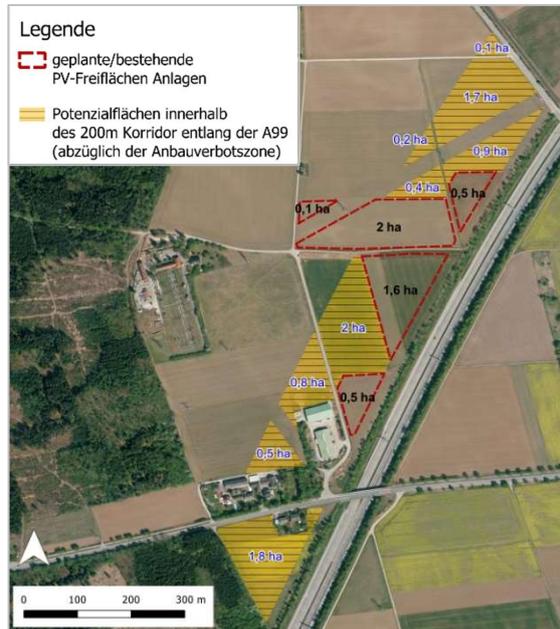


Abbildung 9: vertikal montierte, nach Ost-West ausgerichtete PV-Reihen bei Donauschlingen (Foto: Next2Sun GmbH)

Gebiet 1: Westlich von Hohenbrunn entlang der Bundesautobahn A99

In diesem Gebiet wurden bereits für insgesamt 4,8 ha Fläche Bebauungspläne für Freiflächen-PV erstellt. Zusätzlich könnte das Gebiet um 8,4 ha erweitert werden.

Daraus resultiert eine mögliche Installierbare Leistung von 8,4 bis 11,8 MWp was einem Jahresstromertrag von 8,9 bis 12,5 GWh/a entspräche.



Gebiet 2: Nördlich von Hohenbrunn entlang der Bundesautobahn A99

Das Gebiet umfasst eine theoretisch nutzbare Potenzialfläche von 13,8 ha für die Errichtung EEG-geförderter Photovoltaik-Freiflächenanlagen.

Daraus resultiert eine mögliche Installierbare Leistung von 13,8 bis 19,3 MWp und ein möglicher Jahresstromertrag von 14,7 bis 20,6 GWh/a.





Aus- / Aufbau von Wärmenetzen und alternative Wärmeversorgungsstrategien

Im Wärmesektor erfordert das Ziel der Klimaneutralität die Umsetzung weitreichender und tiefgreifender Maßnahmen zum Umbau der Wärmeversorgung und der Einsparung von Heizenergie. Mit Beschluss dieser Maßnahme soll ein möglichst flächendeckender Auf- und Ausbau von Wärmenetzen im Gemeindegebiet Hohenbrunn verfolgt und ein Anschluss an die erneuerbare Fernwärme aus tiefer Geothermie forciert werden. In Gebieten, die kein Potenzial zum Aufbau von Wärmenetzen bieten, soll die Nutzung alternativer erneuerbarer Wärmeträger unterstützt werden.

Der flächendeckende Ausbau von Fernwärmenetzen stellt häufig eine Gratwanderung zwischen Wirtschaftlichkeit und effektivem Klimaschutz dar. Der Anschluss vieler kleiner Wärmeabnehmer, wie etwa in Einfamilienhaussiedlungen, ist in der Regel wirtschaftlich schwer abbildbar. Gleichzeitig bildet erneuerbare Fernwärme einen effektiven und schnellen Weg, eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu realisieren. Im Rahmen des Projektes "Digitale Energieplanung Landkreis München" wurden für verschiedene Ortsteile im Gemeindegebiet Hohenbrunn Potenziale für den Ausbau von Fernwärmenetzen identifiziert. Im Rahmen des Umsetzungsprogramm++ wurden diese in Zusammenarbeit mit der Gemeinde detaillierter untersucht und konkretisiert. Mit Beschluss und Umsetzung dieser Maßnahme wird zum einen der politische Wille zur weiteren Entwicklung der Fernwärme in der Gemeinde Hohenbrunn bekundet und zum anderen die weitere Prüfung und Entwicklung der identifizierten Potenziale vorangetrieben.

Mögliche Vorgehensweise zur Projektentwicklung

1. Beschluss über Prüfung und möglichen Ausbau der Fernwärme

Mit Beschluss des Aus-/Aufbaus von Fernwärmenetzen wird die weitergehende Detailprüfung und Entwicklung potenzieller Gebiete umgesetzt (siehe Anlagen).

2. Definition und Auswahl von Erweiterungsgebieten

3. Abfrage grundsätzlicher Anschlussbereitschaft der Eigentümer

4. Definition des Projektumfangs und aller potenzieller Ausbaugebiete (inkl. Übergabestationen)

5. Anschlussmöglichkeiten bei SWM abfragen

6. Detailprüfung und Entwicklung der Ausbaugebiete

Projektentwicklung der Ausbaugebiete im Rahmen von Energiekonzepten inklusive Varianten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung mit Investitions- und Betreibermodellen, unter Berücksichtigung der Konditionen der SWM (Förderung über StMWi, Förderquote 70 %).

Beratung und Unterstützung

- LRA München, Sachgebiet 3.3.2.1 Energie und Klimaschutz
- Energieagentur Ebersberg-München
- ENIANO GmbH

Weiterführende Informationen

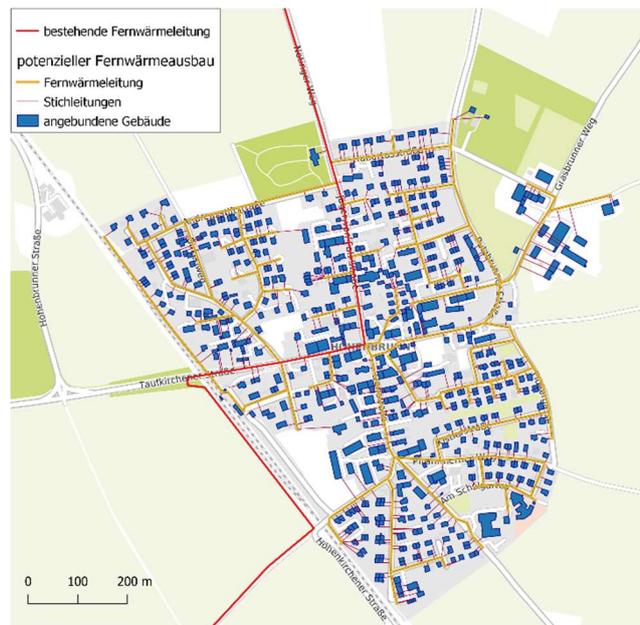
- Förderung Teil-Energienutzungsplan des StMWi (Förderquote bis 70%)
- Förderung Energiekonzepte des StMWi (Förderquote bis 70%)
- Förderung Quartierskonzepte, KfW432 mit Sanierungsmanagement
- Beispiel Netzvollausbau Grünwald

Anlage 1: Wärmeversorgungsstrategie Dorf Hohenbrunn

Kennzahlen Dorf Hohenbrunn unter Annahme eines Vollausbaus: Der Ort zeichnet sich überwiegend durch Wohnbebauung aus, die unterschiedlichen Baualters ist (große Anteile des Bestandes wurden zwischen 1980 und 2000 errichtet). Folgende theoretische Kennwerte ergeben sich für das Gebiet unter Annahme eines Vollausbaus, also einer Anschlussquote von 100% (in blau dargestellte Gebäude). In der Praxis muss mit einer Anschlussquote von 40% gerechnet werden.

Netzlänge (ohne Stichleitungen)	8 000 m
Länge der Stichleitungen	10 828 m
gesamte jährl. Wärmeabnahme	19,2 GWh
Wärmebelegungs- dichte	2,4 MWh/(trm a)
gesamte Heizleistung*	19,1 MW
Anzahl Wärmeabnehmer	691

*keine Gleichzeitigkeit berücksichtigt, gebäudebezogene Heizleistung



Anlage 2: Wärmeversorgungsstrategie Riemerling

Kennzahlen Riemerling Ost unter Annahme eines Vollausbaus: Östlich der Bahngleise der S7 zeichnet sich das Wohngebiet überwiegend durch alte Bebauung aus (durchschnittliches Baujahr 1970). Folgende theoretische Kennwerte ergeben sich für das Gebiet unter Annahme eines Vollausbaus, also einer Anschlussquote von 100% (in blau dargestellte Gebäude). In der Praxis muss mit einer Anschlussquote von 40% gerechnet werden.

Netzlänge (ohne Stichleitungen)	6 625 m
Länge der Stichleitungen	12 859 m
gesamte jährl. Wärmeabnahme	16,5 GWh
Wärmebelegungs- dichte	2,5 MWh/(trm a)
gesamte Heizleistung*	15,5 MW
Anzahl Wärmeabnehmer	750

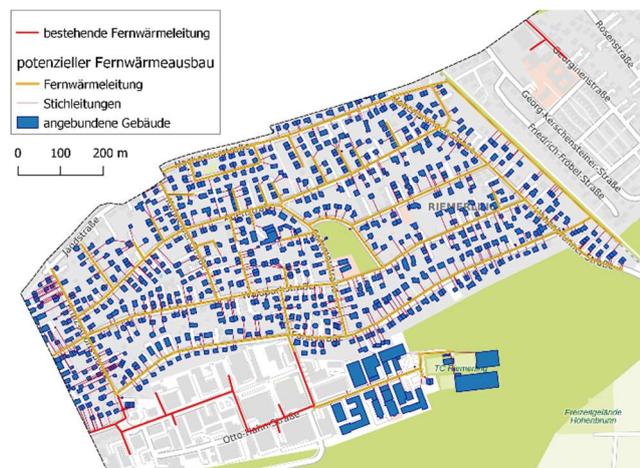
*keine Gleichzeitigkeit berücksichtigt, gebäudebezogene Heizleistung



Kennzahlen Riemerling West unter Annahme eines Vollausbaus: Westlich der Bahngleise der S7 befindet sich ebenfalls überwiegend Wohnbebauung sowie das Gewerbegebiet Riemerling, das zum Teil bereits über Fernwärme versorgt ist. Die Wohnbebauung in Riemerling West stammt ebenfalls überwiegend aus den 70er Jahren und zeichnet sich daher durch einen höheren spezifischen Wärmebedarf aus. Folgende theoretische Kennwerte ergeben sich für das Gebiet unter Annahme eines Vollausbaus, also einer Anschlussquote von 100% (in blau dargestellte Gebäude). In der Praxis muss mit einer Anschlussquote von 40% gerechnet werden.

Netzlänge (ohne Stichleitungen)	9 031 m
Länge der Stichleitungen	16 165 m
gesamte jährl. Wärmeabnahme	25,6 GWh
Wärmebelegungs- dichte	2,8 MWh/(trm a)
gesamte Heizleistung*	24,9 MW
Anzahl Wärmeabnehmer	864

*keine Gleichzeitigkeit berücksichtigt, gebäudebezogene Heizleistung



Anlage 3: Wärmeversorgungsstrategie Luitpoldsiedlung

Ausgangslage:

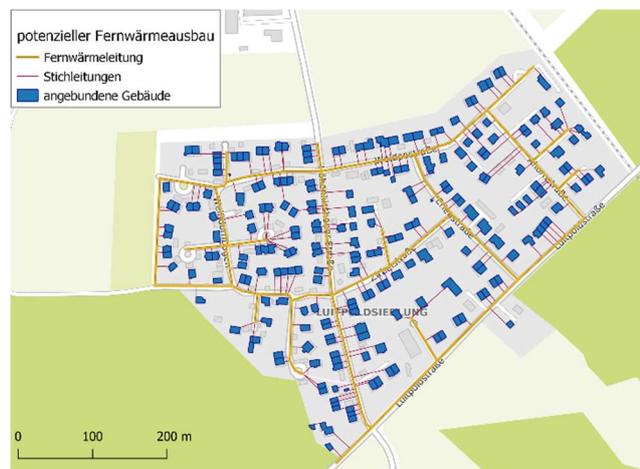
- Baualter westlich der Höhenkirchener Straße: überwiegend Baujahr 2005
- Baualter östlich der Höhenkirchener Straße: ältere Bausubstanz (Baujahr um 1970)
- Hoher Anteil an Ölheizungen vorhanden
- **Hohes Potenzial zum Aufbau eines Nahwärmenetzes** (dunkelrot: hohe Wärmebelegungs-dichten, hellrot: niedrigere Wärmebelegungs-dichten in den Straßenzügen bei 100%-Anschlussquote)
- Wärmeträger eines lokalen Netzes beispielsweise mittels Solarthermie und/oder Biomasse
- Perspektivische Anschlussmöglichkeit (10-15 Jahre) an Fernwärmenetz der SWM vorhanden



Kennzahlen Luitpoldsiedlung: Folgende theoretische Kennwerte ergeben sich für das Gebiet unter Annahme eines Vollausbau, also einer Anschlussquote von 100% (in blau dargestellte Gebäude). In der Praxis muss mit einer Anschlussquote von 40% gerechnet werden.

Netzlänge (ohne Sticleitungen)	3 065 m
Länge der Sticleitungen	3 816 m
gesamte jährl. Wärmeabnahme	4,9 GWh
Wärmebelegungs- dichte	1,6 MWh/(trm a)
gesamte Heizleistung*	4,6 MW
Anzahl Wärmeabnehmer	231

*keine Gleichzeitigkeit berücksichtigt, gebäudebezogene Heizleistung



Für den Bau und Betrieb eines Wärmenetzes stehen verschiedene Modelle zur Verfügung – so kann eine Kommune oder ein gewerbliches Unternehmen alleiniger Betreiber sein, ein Gemeinschaftsmodell mit unterschiedlichen Akteuren definiert werden oder im Contracting-Modell ein Unternehmen mit Planung, Bau, Betrieb und Wartung beauftragt werden.

Die Bewertung der Modelle hängt dabei von unterschiedlichen Faktoren wie z.B. Finanzierungsart &-rahmen, vorhandene Strukturen/Ressourcen und gewünschte Einflussnahmen- und Kontrollmöglichkeiten ab. Für die verschiedenen Bestandteile eines Wärmenetzes (d.h. Wärmeerzeugung, Netz) können auch unterschiedliche Betreiber-Modelle gewählt werden – für jedes Projekt gibt es eine eigene Lösung.

Anlage 4: Wärmeversorgungsstrategie „Siedlung am Grasbrunner Weg“

Ausgangslage:

- Gemischte Baualter: zwischen ca. 1950 (dunkelrot) und 2005 (hellrot)
- Aufgrund heterogener Verhältnisse eher geringes Potenzial zum Aufbau eines Wärmenetzes
- Individuelle Lösungen notwendig



Mögliche erneuerbare Wärmeträger:

- Oberflächennahe Geothermie:
 - Flächenkollektoren aufgrund Grundstücksgröße und vorhandenem Potenzial in Hohenbrunn gut möglich
 - Erdwärmesonden aufgrund sehr niedriger Bohrtiefenbegrenzung (20 - 30m) nicht realisierbar
 - Potenzial für Grundwasserwärmepumpen vorhanden (Temperatur 9 – 10 °C, Flurabstand 15 – 30 m)
- Solarthermie



Wärmestrategie Riemerling

Im Wärmesektor erfordert das Ziel der Klimaneutralität die Umsetzung weitreichender und tiefgreifender Maßnahmen zum Umbau der Wärmeversorgung und der Einsparung von Heizenergie. Mit Beschluss dieser Maßnahme soll ein energetisches Quartierskonzept mit anschließender Umsetzungsphase, begleitet durch ein mehrjähriges Sanierungsmanagement, für den Ortsteil Riemerling initiiert werden.

Im Rahmen des Projektes "Digitale Energieplanung Landkreis München" wurde das Wohngebiet Riemerling als ein Quartier identifiziert, das sich für eine energetische Quartiersentwicklung im Sinne einer städtebaulichen Maßnahme eignet. Dies begründet sich einerseits aus seiner Siedlungsstruktur, die durch eine lockere Bebauung mit Einfamilienhäusern, die um 1970 errichtet wurden, gekennzeichnet ist. Im Südwesten befindet sich zudem das Gewerbegebiet Riemerling, sowie verteilt im Quartier öffentliche Bauten wie Schulen, Kindergarten und kommunaler Wohnbau. Andererseits zeigt die energiewirtschaftliche Ist-Situation, geprägt durch energetisches Sanierungspotenzial im Gebäudebestand und die perspektivische Möglichkeit, diesen Bestand über erneuerbare Fernwärme aus tiefer Geothermie zu versorgen, erheblichen Handlungsbedarf. Dem Fernwärmenetz, welches das Quartier perspektivisch zu drei Seiten umfassen wird, kommt hierbei eine zentrale Rolle zu. Kern des Konzeptes und damit Aufgabenstellung eines künftigen Sanierungsmanagements zur Umsetzung bildet die Definition von Fernwärmeausbaugebieten, die Aktivierung von Eigentümern zum Fernwärmeanschluss sowie die technisch-wirtschaftliche Projektentwicklung. Außerhalb der zu definierenden Fernwärmeausbaugebiete sollen Hauseigentümer aktiv bei der energetischen Sanierung und der Nutzung lokal verfügbarer, erneuerbarer Energiequellen über Informations-, Beratungs- und Fördermaßnahmen unterstützt werden (vgl. Anlage 2: Oberflächennahe Geothermie).

Der Beschluss zur Umsetzung dieser Maßnahme beinhaltet die Erstellung eines im Rahmen des KfW-Programmes 432 geförderten Quartierskonzeptes für den Ortsteil Riemerling mit folgenden Schwerpunktsetzungen:

1. **Ist-Erhebung** mit Fokus auf der Erfassung des Gebäudebestandes und der bestehenden Wärmeversorgungsinfrastruktur
2. Technisch-wirtschaftliche Variantenanalyse (Wirtschaftlichkeit, Umsetzbarkeit, Projektstruktur) von **Wärmeversorgungsoptionen** für jeden Straßenzug mit besonderer Berücksichtigung eines möglichen Fernwärmeanschlusses (vgl. Maßnahme Fernwärmeausbau)
3. **Zieldefinition mit Zeit- und Arbeitsplanung** für das Sanierungsmanagement
4. Implementierung eines **Monitorings** zur Erfolgskontrolle und etwaigen Plananpassung

Dafür soll ein mehrjähriges Sanierungsmanagement als Vollzeitstelle innerhalb der Gemeindeverwaltung zur Umsetzung der Ziele und des erstellten Zeit- und Arbeitsplanes etabliert werden, mit folgenden Aufgabenschwerpunkten:

1. Regelmäßige Erarbeitung kurz- und mittelfristiger Arbeitspläne zur Umsetzung der lokalen Wärmewende
2. Aktivierung der Akteure vor Ort sowie aktive Beratung und Vernetzung mit Fokus auf die konkrete Projektentwicklung
3. Koordinierung und Begleitung der Umsetzung von Teilprojekten
4. AnsprechpartnerIn für Gebäudeeigentümer und Kommune zu Themen der Förderung, Finanzierung, Konzeptumsetzung und Fortschrittsmonitoring

Mögliche Vorgehensweise zur Projektrealisierung

- 1. Beschluss zu Energetischer Stadtsanierung**
Maßnahmenblatt als Beschlussvorlage für politisches Gremium
- 2. Antragstellung KfW Programm 432: integriertes Quartierskonzept & Sanierungsmanagement**
Antragstellung bei KfW für 3- bis 5-jähriges Sanierungsmanagement
- 3. Einstellung SanierungsmanagerIn**
Die Stelle kann aus der Gemeindeverwaltung oder neu besetzt werden
- 4. Beauftragung eines Planungsbüros zur Konzepterstellung**

Beratung und Unterstützung

- LRA München, Sachgebiet 3.3.2.1
Energie und Klimaschutz
www.landkreis-muenchen.de
- Energieagentur Ebersberg-München
www.energieagentur-ebe-m.de
- ENIANO GmbH
www.eniano.com

Fördermöglichkeiten

- KfW 432 - Energetische Stadtsanierung (BMI)

Weiterführende Informationen

- KfW www.kfw.de
- www.energetische-stadtsanierung.info

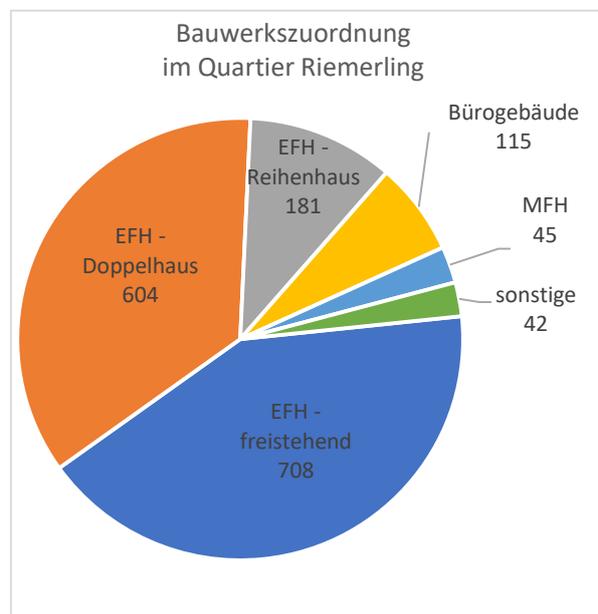
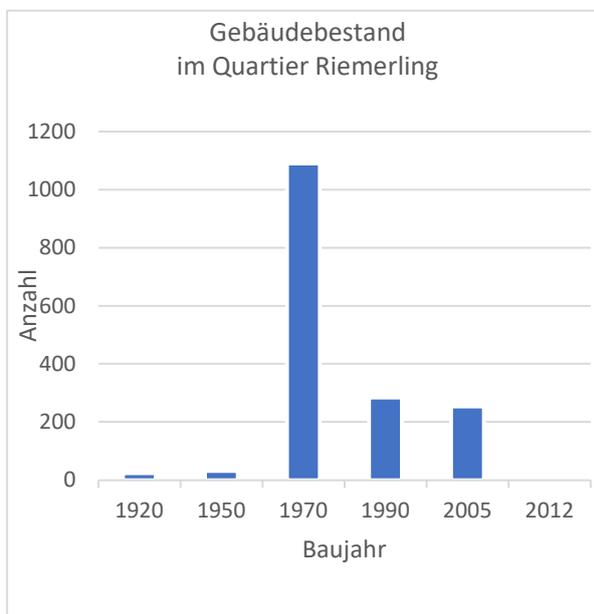
Anlage 1: Quartiersbeschreibung

Hinweis: Die nachfolgenden Rahmendaten zum Quartier dienen als Grundlage für die Antragstellung bei der KfW im Programm 432 „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss“



Abbildung 11: Umgriff Quartier Riemerling

Das Quartier „Riemerling“ umfasst eine Gesamtfläche von 1,24 km² und knapp 1.700 Bestandsgebäude. 88 % davon sind Einfamilienhäuser, vorwiegend freistehende und Doppelhäuser, die zum Großteil um 1970 erbaut wurden.



Sanierungspotenzial: Stellt man unterschiedliche Sanierungstiefen für den Wohngebäudebestand im Quartier Riemerling gegenüber, so ist erkennbar, dass bereits über die Variante ‚KfW 100‘ eine deutlich größere Einsparung im Vergleich zur Sanierung der Gebäudehülle auf die energetischen Mindestanforderungen der EnEV 2016 für eine Sanierung erreicht werden kann. Sehr ambitionierte Varianten wie ‚KfW 55‘ verhelfen zu einer noch deutlicheren Reduktion des

Wärmeverbrauchs. Aufgrund des gleichbleibenden Warmwasserbedarfs sowie des Nutzverhaltens (z.B. Wärmeverluste durch regelmäßige Fensterlüftung) verlieren diese in der Praxis jedoch an Effektivität.

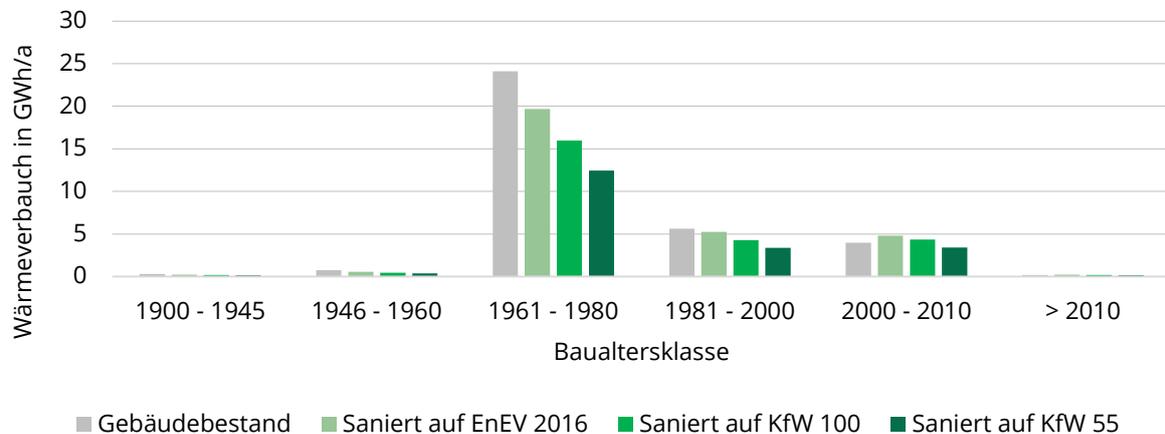


Abbildung 12: Vergleich des Wärmeverbrauchs durch eine energetische Sanierung des Wohngebäudebestands für definierte Sanierungstiefen nach Baualterklasse

Des Weiteren befinden sich einige kommunale Liegenschaften im Quartier Riemerling, die im städtebaulichen Sanierungsmanagement vordergründig mit einbezogen werden sollten:

- Kindergarten RLG West (KiGa & Krippe am Waldpark)
- Kindergarten RLG Ost (Haus des Kindes)
- Grundschule Riemerling
- Carl-Steinmeier Mittelschule (Schulverband)
- Sportcampus
- Seniorenbegegnungsstätte Kaiser-Stiftung
- Mehrfamilienhäuser Erikastr.
- Mehrfamilienhäuser Dahlienstr. / Rosenstr.
- Mehrfamilienhaus Dahlienstr. 30
- Wohngebäude Notinger Weg

Es besteht auf mehreren kommunalen Gebäuden noch Potenzial für Dachflächen-Photovoltaik, sowie den Aufbau von Ladeinfrastrukturen für die E-Mobilität oder ein Wechsel fossiler Heiztechnik zu erneuerbaren Wärmelösungen.

Anlage 2: Informationsgrundlagen zur Nutzung oberflächennaher Geothermie in Riemerling

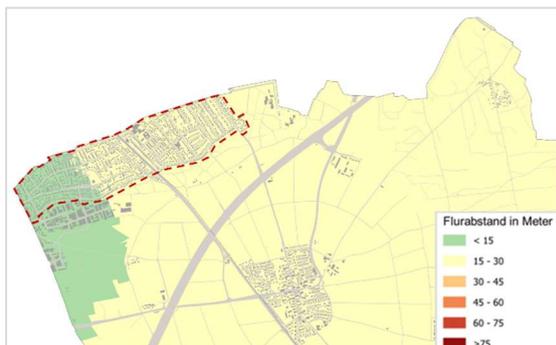
Diese Anlage dient als Arbeitsgrundlage mit Hinweisen zu Nutzungsmöglichkeiten der verschiedenen Technologien der Oberflächennahen Geothermie. Diese sollen sowohl im Rahmen der Entwicklung des Quartierskonzeptes Berücksichtigung finden als auch durch das Sanierungsmanagement außerhalb der zu definierenden Fernwärmeausbaubereiche gefördert werden.

Potenzial zur Nutzung von Erdwärmesonden in Riemerling

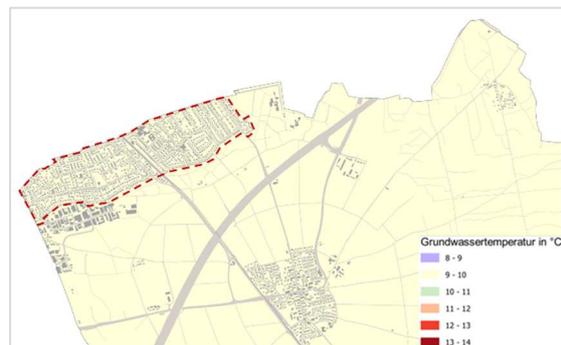
Riemerling weist aufgrund von Bohrtiefenbegrenzungen im Bereich 20 bis 30 m kein Potenzial zur nach heutigen Rahmenbedingungen wirtschaftlichen Nutzung von Erdwärmesonden auf.

Potenzial zur Nutzung von Grundwasserwärme in Riemerling

Die hydrogeologischen Verhältnisse im Ortsteil Riemerling ermöglichen grundsätzlich eine Nutzung des Grundwassers zur Beheizung oder Kühlung von Gebäuden.



Der mittlere Grundwasserflurabstand liegt überwiegend zwischen 15 und 30 m, was in den meisten Fällen eine wirtschaftliche Erschließung des Grundwassers erlaubt.



Die Grundwassertemperatur liegt im Jahresmittel zwischen 9 und 10 °C, was eine grundlegende Eignung zum Wärmeentzug zur Beheizung von Gebäuden bildet.

Vgl. Potenzialsteckbrief und Karten Projekt „Energieplanung Landkreis München“.

Potenzial zur Nutzung von Flächenkollektoren in Riemerling

- Die Technologien zur Nutzung von Erdwärmekollektoren in oberflächennahen Bodenschichten zum Wärmeentzug entwickeln sich sehr dynamisch, insbesondere hinsichtlich der Flächen-inanspruchnahme bieten innovative Systeme die Möglichkeit auch auf kleinen Grundstücken ausreichende Entzugsleistungen über das Jahr hinweg zu erzielen. Beispiele hierfür sind Erdwärmekörbe oder Grabenkollektoren. (siehe auch Oberflächennahe Geothermie – Bayerisches Landesamt für Umwelt)

Im gesamten Gemeindegebiet Hohenbrunn und daher auch in Riemerling liegt ein als „gut geeignet“ einzustufendes Potenzial für die Nutzung von Flächenkollektoren zum Wärmeentzug aus den oberen Bodenschichten vor.

(vgl. Potenzialsteckbrief, Karten und Geodaten des Projektes „Digitale Energieplanung Landkreis München“)





Optimierung Wasserversorgung

Die Umsetzung dieser Maßnahme hat zum Ziel, ein Konzept für einen wirtschaftlich und ökologisch optimierten Betrieb im Wasserwerk der Gemeinde Hohenbrunn zu entwickeln und dieses umzusetzen.

Mit Beschluss und Umsetzung dieser Maßnahme soll ein Energiekonzept erstellt werden, welches die Stromnachfrage und sämtliche für den Betrieb des Wasserwerks relevanten Aspekte umfassend erhebt und analysiert. Dabei sollen die effektive Behälterbewirtschaftung und die Optimierung des Pumpenstroms im Zentrum stehen. Im Zuge der geplanten Dachsanierung mit anschließender Installation einer PV-Anlage lässt sich durch die Installation einer Smart-Schaltung neben Energieeinsparungen auch ein wirtschaftlicher Vorteil im Vergleich zur Ist-Situation erzielen. Das Energiekonzept soll über ein Simulationsmodell der vorhandenen Anlage analysieren, inwiefern ein Großteil des Energiebedarfs durch Stromeigennutzung und eine optimierte Regelung der Pumpleistung gedeckt werden kann.. Aktuelle Beispiele zeigen, dass sich durch eine Optimierung der Bewirtschaftungsweise bis zu 30 % Energie einsparen lassen.

Mögliche Vorgehensweise zur Umsetzung

1. Beauftragung eines Energiekonzeptes

Maßnahmenblatt als Beschlussvorlage für politisches Gremium
Ausschreibung, Vergabe und Fördermittelbeantragung

2. Technisch-Wirtschaftliche Variantenanalyse im Rahmen des Energiekonzeptes

3. Beschluss und Umsetzung einer optimierten Variante

Beratung und Unterstützung

- LRA München, Sachgebiet 3.3.2.1
Energie und Klimaschutz
- Energieagentur Ebersberg-München
- ENIANO GmbH

Weiterführende Informationen

- Förderung Energiekonzepte (bis zu
70 % Förderquote), StMWi



Klimaneutraler kommunaler Wohnbau

Die Umsetzung dieser Maßnahme zielt darauf ab, für den Wohngebäudebestand des kommunalen Wohnbaus eine klimaneutrale Energieversorgung zu realisieren.

Im Rahmen des Projektes "Digitale Energieplanung Landkreis München" wurden potenzielle Maßnahmen zum Klimaschutz im kommunalen Wohnbau erarbeitet. Mit Beschluss und Umsetzung dieser Maßnahme sollen für den Gebäudebestand in der Erikastraße detaillierte Konzepte zur Erreichung einer klimaneutralen Strom- und Wärmeversorgung ausgearbeitet werden. Die Konzepte sollen hierbei wirtschaftliche Maßnahmen enthalten, die innovative Lösungen aus Bereichen wie etwa der energetischen Sanierung, Photovoltaikanlagen (Mieterstrommodelle, genossenschaftliche Anlagen), Ladeinfrastrukturen für die E-Mobilität, Quartierspeicher oder kalte Nahwärmeversorgung mit oberflächennaher Geothermie einbeziehen. Ein erster Schritt mit der Beauftragung einer Machbarkeitsstudie ist bereits erfolgt. Im Weiteren sollen für den gesamten kommunalen Gebäudebestand energetische Mindeststandards eingeführt werden, die als Teil der klima-politischen Zielsetzungen der Gemeinde im Neubau bzw. bei Sanierungen erreicht werden sollen.

Mögliche Vorgehensweise zur Projektrealisierung

- 1. Beschluss zur Konzepterstellung für ausgewählte Liegenschaften des kommunalen Wohnbaus**
Maßnahmenblatt als Beschlussvorlage für politisches Gremium
- 2. Fördermittelprüfung und Antragstellung**
Wahl geeigneter Förderprogramme für Konzepterstellung (siehe Abschnitt Fördermöglichkeiten)
- 3. Beauftragung von Planern zur Konzeption**
Auftragsvergabe an Planer zur Erstellung des Konzeptes mit technischer Dimensionierung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mehrerer Varianten sowie umfassender Fördermittelprüfung für Investition und Betrieb
- 4. Variantenprüfung und Beschluss zur Projektrealisierung**
Prüfung der konzipierten Varianten durch Baubeauftragte und Umsetzung des favorisierten Konzeptes

Beratung und Unterstützung

- LRA München, Sachgebiet 3.3.2.1
Energie und Klimaschutz
www.landkreis-muenchen.de
- Energieagentur Ebersberg-München
www.energieagentur-ebe-m.de
- ENIANO GmbH
www.eniano.com

Fördermöglichkeiten

- Energiekonzepte
(Förderprogramm StMWi)
- Kommunalrichtlinie
(Förderprogramm BMU)

Weiterführende Informationen

- Ausschreibungsplattform ENPonline
www.enponline.de

Anlage 1: Informationsgrundlagen zu kommunalen Wohngebäuden Erikastr. 36 und 38



Mehrfamilienhäuser Erikastr.

Adresse	Erikastr. 36, 38 85521 Riemerling
Baujahr	1963
Renovierung	2005
Bruttogrundfläche BGF	1.065 m ²
beheizte BGF (NGF)	821 m ²



Sonstige Informationen zum Objekt

12 Mietparteien

Heizungsanlage

Buderus Logano plus, 80kW, Gas-Brennwert (BJ. 2012)

Gebäude

energetische Sanierung 2005, Fenster alle doppelt/dreifachverglast, Kellerdecke gedämmt, oberste Geschossdecke gedämmt

Energieverbrauch

Energieausweis

Verbrauchsausweis, 2016

Endenergieverbrauch	55,9 kWh/m ² a
Primärenergieverbrauch	61,5 kWh/m ²

Photovoltaik

Das Potenzial für die Errichtung einer Photovoltaikanlage auf den bestehenden Dachflächen ist trotz deren Ost-West-Ausrichtung gegeben. Die Ost-West-Ausrichtung der Dachflächen führt zu höheren solaren Stromerträgen in den Morgen- bzw. Abendstunden, was gut mit den Verbrauchsspitzen der Wohnnutzung korreliert und damit auch ohne Speicher oder mit geringen Stromspeicherkapazitäten eine hohe Eigenverbrauchsquote ermöglicht. Zudem kann dies die Eignung für die Koppelung von Strom- und Wärmeerzeugung, etwa über Grundwasserwärmepumpen oder von Strom und Mobilität, etwa über Wallboxes, stützen. Jede Dachfläche umfasst etwas über 200 m²; da kaum Dachaufbauten vorhanden sind, könnte ein Großteil der Flächen mit Photovoltaikmodulen belegt werden. Insgesamt kann von 400 m² und damit von um die 80 kWp installierbarer Leistung ausgegangen werden.

Außerdem besteht die Möglichkeit der Nutzung des Mieterstrommodells. Dabei kann der erzeugte Strom der Dach-PV Anlage direkt den Mietern zum Eigenverbrauch zur Verfügung gestellt werden. So wird der Vorteil des hohen Eigenverbrauchspotenzials genutzt und den Bewohnern die Möglichkeit gegeben an der Energiewende Teil zu haben. Alternativ kann auch die Zusammenarbeit mit lokale Energiegenossenschaften in Betracht gezogen werden.

Potenzial Grundwasserwärme

Da die Bestandsgebäude mit einem spezifischen Endenergieverbrauch von etwa 55 kWh/m² pro Jahr bereits eine gute Energieeffizienz aufweisen, könnte eine Wärmeversorgung mittels Grundwasserwärmepumpe geprüft werden. Die mittlere Grundwassertemperatur am Standort liegt bei etwa 10 °C, der Grundwasserflurabstand liegt bei um die 17 m. Überdies ergibt sich aus einer ersten Modellrechnung für den Standort ein mögliches, maximales Grundwasserfördervolumen von bis zu 30 m³/h, was insgesamt gute Voraussetzungen zur Nutzung des Grundwassers als Wärmeträger sind.



Monitoring der Energieförderung & Anpassung an Fernwärmestrategie

Die Umsetzung dieser Maßnahme zielt auf ein gezieltes Monitoring und die kontinuierliche Anpassung des Förderprogramms an kommende Fernwärmestrategien in der Gemeinde Hohenbrunn ab. Im Fokus steht dabei die Anpassung an die sich stetig entwickelnden ökonomischen, technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen der Energiewende sowie die gezielte Umsetzung der kommunalen Klimaschutzziele.

Im Rahmen des Umsetzungsprogramm++ wurde das Förderprogramm zur Energieeinsparung und Erschließung erneuerbarer Energien in der Gemeinde Hohenbrunn einer Kurzevaluation unterzogen. Eine klare Differenzierung von Fernwärmeausbaugebieten und perspektivisch dezentral wärmeversorgten Gemeindeteilen wird empfohlen. Die Erstellung und Einführung eines abgestimmten Konzeptes aus Beratung, Förderung und Monitoring wird folglich empfohlen.

Mögliche nächste Schritte zur Umsetzung

- 1. Politischer Beschluss der Maßnahme**
- 2. Anpassung des Förderprogramms**

Beratung und Unterstützung

- LRA München, Sachgebiet 3.3.2.1
Energie und Klimaschutz
- Energieagentur Ebersberg-München
- ENIANO GmbH

Anlage 1: Perspektivische Empfehlung für das Förderprogramm

- Die **Abstimmung auf die Belange des Fernwärmeausbaus** stellt eine wesentliche Aufgabe bei der künftigen Ausrichtung des Förderprogramms dar, um das Potenzial möglichst vieler Wärmeabnehmer im Gemeindegebiet bestmöglich zu nutzen sowie eine dem Fernwärmeausbau entgegenstehende Förderung von Anlagentechnik zu vermeiden und damit einen strategisch-wirtschaftlich optimierten Mitteleinsatz zu gewährleisten. Eine Möglichkeit zur Umsetzung bietet hier eine gebietsspezifische Förderkulisse.
- Die aktuelle Auswertung des Programms zeigt, dass ein **kontinuierliches Monitoring** des Förderprogramms sowie eine stetige Anpassung der Fördergegenstände auf der dynamischen Entwicklung des Energiesektors im Zuge von Energie-, Wärme- und Mobilitätswende erforderlich sind. Eine jährliche Auswertung und die Prüfung gegebenenfalls notwendiger Adaptionen scheint hier zielführend für den Erhalt einer erfolgreichen Förderkulisse. Die digitale Erfassung und gezielte Auswertung von Beratungen (z.B. Energie-Checks) lassen hier frühzeitig Anforderungen und Bedarf von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern erkennen.
- Einmal Jährlich soll eine Berichterstattung erfolgen



Klimagerechte Bauleitplanung

Die Umsetzung dieser Maßnahme umfasst die schrittweise Integration von Belangen des Klimaschutzes in die formellen und informellen Planungsprozesse der Kommune. Insbesondere im Rahmen der Bauleitplanung soll die Klimawirkung von Bauvorhaben geprüft und Maßnahmen zur Förderung von klimagerechtem Bauen und Sanieren getroffen werden.

Im Grundatz fordert das Baugesetzbuch (BauGB) die Nutzung erneuerbarer Energien, die sparsame und effiziente Nutzung von Energie sowie die Vermeidung von Emissionen im Zuge der Aufstellung von Bauleitplänen zu berücksichtigen. Mit Beschluss und Umsetzung dieser Maßnahme werden klimarelevante Beschlüsse frühzeitig in die Prozesse der Bauleitplanung integriert.

Mögliche Vorgehensweise zur Umsetzung

- 1. Beschluss zur Integration klimaschutzrelevanter Belange in der Bauleitplanung**
Maßnahmenblatt als Beschlussvorlage für politisches Gremium
- 2. Festlegung der Ziele und Rahmenbedingungen zukünftiger Baumaßnahmen**
(z.B. Lage von Neubaugebieten (verschattungsfrei, ÖPNV angebunden, Windexponiert,...), bautechnische Standards, Anteil erneuerbare Energien, Versorgungsanlagen...)
(siehe Anlage 1)
- 3. Umsetzung der Zielsetzung entlang der einzelnen Verfahrensschritte in der Bauleitplanung unter Einbeziehung von Experten**
- 4. Informationsveranstaltungen für Grundstückseigentümer rechtzeitig anbieten**

Beratung und Unterstützung

- LRA München, Sachgebiet 3.3.2.1 Energie und Klimaschutz
- Energieagentur Ebersberg-München
- ENIANO GmbH

Weiterführende Informationen

- Leitfaden energieeffiziente Bauleitplanung. Landratsamt Ostallgäu.
- Leitfaden Baulandentwicklung Wege zum Plus-Energie-Standard. Hessische Landesgesellschaft mbH

Anlage 1: Weitergehende Informationsgrundlagen

Beispiel Teilaspekt Solare Bauleitplanung

Ein Ziel der klimagerechten Bauleitplanung kann die Schaffung von optimalen Voraussetzungen für die Nutzung von Solarenergie sein. Analysen verschiedener Bebauungsvarianten im Hinblick auf diese Effekte können wesentlich dazu beitragen, Art und Umfang der künftigen Bebauung auf eine optimale Solarenergienutzung auszurichten.

Dachform, Ausrichtung und Neigung der Dachflächen bilden eine Grundvoraussetzung für die gelungene Integration von **Photovoltaik und Solarthermie**. Solarthermische Anlagen kommen zur Brauchwarmwasserbereitung und / oder Heizungsunterstützung zum Einsatz. Daher sollte für möglichst hohe Erträge in den Übergangsjahreszeiten und im Winter optimiert werden.

Abbildung 13 zeigt eine 3D-Darstellung mit zwei Dachneigungsvarianten: 32° Dachneigung (in rot) und 45° (in blau). Die Dachflächen sind dabei nach Süden ausgerichtet.

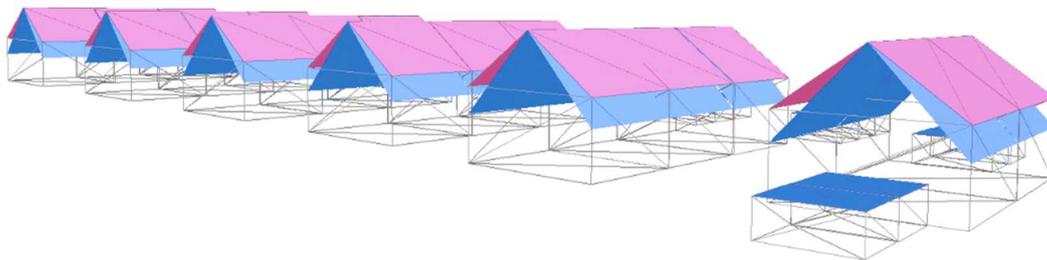


Abbildung 13: Gebäudemodelle mit unterschiedlichen Varianten der Dachneigung (rot: 32°, blau: 45°) für ein beispielhaftes Neubaugebiet

Die Auswirkungen der unterschiedlichen Neigungswinkel auf einen potenziellen Solarertrag zeigt Abbildung 14. Während die Variante mit 32° Dachneigung (rote Linie) im Sommer höhere Erträge liefert, liegen diese im Winterhalbjahr um über 10 % (gelbe Balken) unter jenen der Variante mit einer Dachneigung von 45° (blaue Linie). Die stärkere Neigung der Dächer führt somit im Allgemeinen zu einem höheren Solarwärmeertrag im Winterhalbjahr und kann so – bei richtiger Auslegung der Anlage – auch auf das Gesamtjahr bezogen höhere solare Deckungsgrade erreichen.

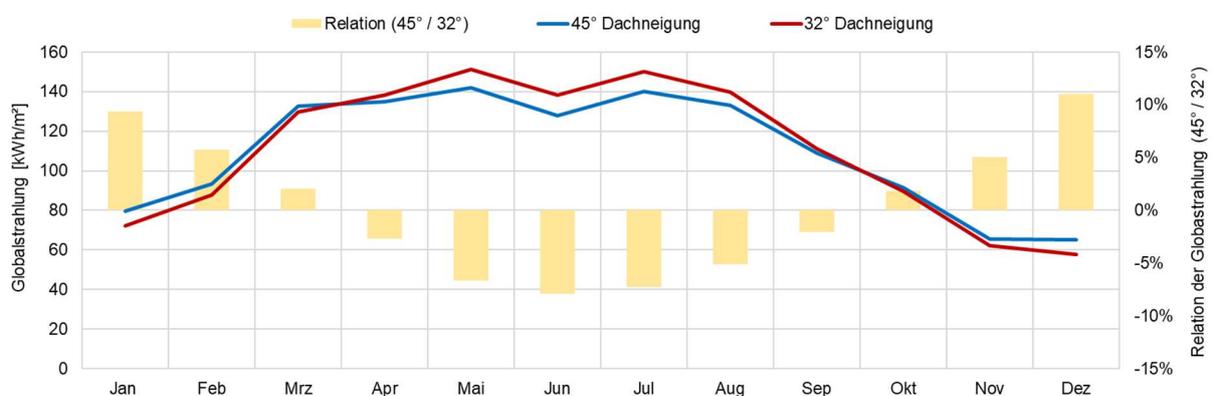


Abbildung 14: Vergleichende Darstellung der Monatswerte der Globalstrahlung für 32° und 45° geneigte, nach Süden orientierte Flächen

Ebenfalls zum Ziel der solaren Bauleitplanung kann die Nutzung von **Erdwärmekollektoren** auf den Grundstücksflächen zur Beheizung der Gebäude mittels Wärmepumpentechnologie sein. Hierbei ist eine geeignete Grundstücksgeometrie mit ausreichend verfügbarer Fläche die Grundvoraussetzung. Geeignete Flächen sollten nicht versiegelt sein und einer geringen Verschattung unterliegen. Außerdem muss auf die Grünplanung Einfluss genommen werden um tiefwurzelnnde Pflanzen auszuschließen und die Verschattung zu minimieren.



Abbildung 15: Beispiel für die Nutzung von Erdwärmekollektoren aus einem Konzept zur solaren Bauleitplanung der „Bruch-Römerstraße“ in Ainning

Einen weiteren Aspekt stellt **passive Solarenergienutzung** sowie die Tageslichtverfügbarkeit in Gebäuden dar. Wesentliche Aspekte bilden hier die optimale Nutzung möglicher solarer Wärmegegewinne über Außenbauteile (Wand-, Fenster- und Dachflächen) während der Heizperiode, bei gleichzeitiger Berücksichtigung des sommerlichen Wärmeschutzes. Neben baulichen Maßnahmen wie etwa Sonnenschutzvorrichtungen sind die Geometrie der Gebäude sowie deren Positionierung und Ausrichtung entscheidend.

Abbildung 16 zeigt schematisch den Einfluss von Gebäudegeometrie und -abstand auf die Besonnung von Fassaden zu den Zeitpunkten des niedrigsten (21. Dezember: 19°) und höchsten (21. Juni: 65,5°) Mittagssonnenstand des Jahres. Bei dieser beispielhaften Gebäudekonstellation trifft zum niedrigsten Sonnenstand im Winter nur für eine sehr kurze Zeit direkte Sonneinstrahlung auf die Süd-Fassaden- bzw. Fensterflächen. Ist nicht genügend Raum verfügbar, um bauliche Abstände für ausreichend direkte Besonnung zu ermöglichen, können auch bauliche Lösungen wie etwa eine Teilverglasung südlicher Dachflächen (Abbildung 16, blau) zum Ausgleich herangezogen werden.

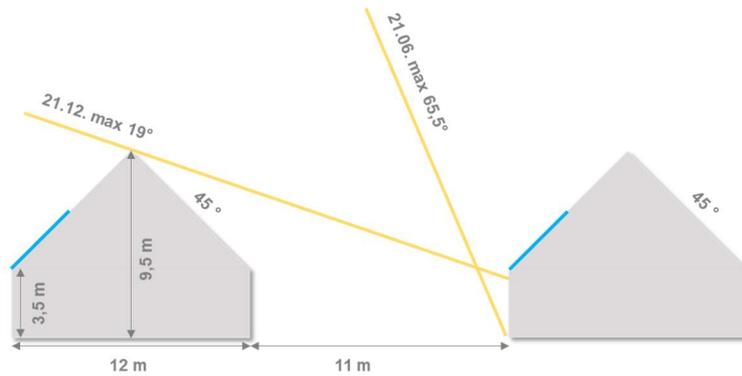


Abbildung 16: Schematische Darstellung der Sonnenhöchststände zum 21.12. und 21.06. im Bezug auf eine Planungsvariante eng stehender Gebäude mit Dachverglasung (blau)

Bei der gesamten solaren Bauleitplanung ist grundsätzlich auf Verschattungen zu achten. Die Anordnung der Gebäude, Firstausrichtungen sowie die Grünplanung können die Nutzung solarer Energie vornehmlich im Winterhalbjahr bei niedrigen Sonnenständen stark beeinträchtigen. Nachfolgend ist eine mögliche Vorgehensweise zur Optimierung von Bebauungsplänen hinsichtlich der Rahmenbedingungen einer solarenergetischen Nutzung skizziert:

1. Prüfung der Standorteignung für oberflächennahe Geothermie (geologische, klimatologische und rechtliche Rahmenbedingungen) siehe Geologische Grundlagendaten aus dem Projekt „Digitale Energieplanung für den Landkreis München“
2. Variantendefinition
 - a. Festlegung der Baukörper: Kubatur, Dachform, Dachausrichtung, Dachneigung, Gebäudeanordnung: Ausrichtung und Abstand auch der versiegelten Flächen
 - b. Festlegung der Grünplanung
 - c. Ermittlung der für Erdwärmekollektoren verfügbaren Flächen
3. Simulation der solaren Einstrahlung auf:
 - Dachflächen der Varianten
 - Grundstücks- bzw Erdwärmekollektorflächen
 - Alle Bauteilflächen des 3D-Planentwurfes
4. Analyse der Varianten hinsichtlich Verschattungseffekten und Solarerträgen auf
 - a. Dachflächen
 - b. Erdkollektorflächen
 - c. passive solare Wärmegewinne während der Heizperiode
 - d. passive solare Wärmegewinne in den Sommermonaten
 - e. Tageslichtverfügbarkeit in den einzelnen Monaten
5. Ggf. Sichtbarkeitsanalyse Untersuchung des Einflusses auf das Ortsbild / Ensemble
6. Ggf. weiterer Iterationsschritt (erneuter Beginn bei 2.), um Zielvariante zu Optimieren
7. Umsetzung der Variante in Form von baurechtlichen Vorgaben (Bauleitplanung)
 - a. Vorgabe der Dachformen, Dachausrichtungen und Dachneigungen
 - b. Vorgabe von Baugrenzen, die Verschattungseffekte berücksichtigen
 - a. Optimierte Grünplanung
 - b. Ausreichende Flächenverfügbarkeit gewähren: Art und Maß der baulichen Nutzung, Vorgaben für Flächenversiegelung

Beispiel Punktesystem für reduzierte Grundstückspreise

In der Stadt Marktoberdorf wurden bei Baugebieten Energieaufschläge von 15€/m² erhoben. Die Bauherren konnten mithilfe eines Punktesystems durch energieeffiziente und ökologische Bauweisen diesen Aufschlag zurück erhalten und zusätzliche Vergünstigungen erreichen. Jeder Punkt entspricht 0,90 €/m² und ab 23 Punkten wird ein zusätzlicher Bonus von 1000€ zugerechnet. So werden Grundstücksbesitzer durch ein Anreizsystem zu klimafreundlichem Bauen angeregt.

Wärmedämmung des Gebäudes und Lüftung		
Gesetzliche Anforderungen nach der ENEC 2009	0	Punkte
KfW-Effizienzhaus 55 nach der EnEV 2009	2	Punkte
KfW-Effizienzhaus 40 nach der EnEV 2009	7	Punkte
zertifiziertes Passivhaus	16	Punkte
kontrollierte Lüftung mit mehr als 80 % Wärmerückgewinnung aus der Abluft (ausgenommen Passivhaus)	2	Punkte
Hauskonstruktion aus nachwachsenden Rohstoffen (mind. 60% der gesamten Konstruktion)	1	Punkt
Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (mind. 60% der gesamten Konstruktion)	1	Punkte
Heizung des Gebäudes		
rein regeneratives Heizsystem	4	Punkte
Wasser/Wasser- oder Sole/Wasser-Wärmepumpe zur Gebäudebeheizung (Jahresarbeitszahl $\geq 4,0$ berechnet nach VDI 4650 (2009))	3	Punkte
Thermische Solaranlage mit Heizungsunterstützung (Kollektorfläche mind. 10 % der Wohnfläche)	3	Punkte
Pufferspeicher (100 Liter je m ² Kollektorfläche jedoch mind. 1000 Liter)	2	Punkte

Abbildung 17: Ausschnitt aus dem Punktekatalog der Stadt Marktoberdorf.

Weitere Infos unter: <https://leitfaden-bauleitplanung.ostallgaeu.de/beispiele-und-muster/umsetzungsbeispiele.html>