

Gemeinde Bütow

Beschlussvorlage

BV-04-2025-004

öffentlich

Ergänzung des Antrags auf Zielabweichung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Solarpark Bütow“ der Gemeinde Bütow

<i>Organisationseinheit:</i> Bauamt	<i>Datum</i> 10.02.2025
<i>Bearbeiter:</i> Karoline Kassner	

<i>Beratungsfolge</i>	<i>Geplante Sitzungstermine</i>	<i>Ö / N</i>
Gemeindevertretung Bütow (Entscheidung)	25.02.2025	Ö

Beschlussvorschlag

Die Gemeindevertretung der Gemeinde Bütow beschließt:

1. Die Unterlagen zur Ergänzung des Antrags auf Zielabweichung (siehe Anlage) werden in der vorliegenden Fassung gebilligt.
2. Die Verwaltung wird beauftragt, die Unterlagen zur Ergänzung des Antrags auf Zielabweichung für den Bebauungsplan „Solarpark Bütow“ der Gemeinde Bütow beim Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit einzureichen.

Sachverhalt

Die Gemeindevertretung der Gemeinde Bütow hat in ihrer Sitzung am 24.03.2022 den Aufstellungsbeschluss zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Solarpark Bütow“ der Gemeinde Bütow (BV-04-2022-002) gefasst. Am 15.09.2022 wurden durch die Gemeindevertretung der Gemeinde Bütow die Unterlagen zum Antrag auf Zielabweichung und die Ausführungen zum Kriterienkatalog Kategorie A und B gebilligt (BV-04-2022-015). Der Antrag auf Zielabweichung ist am 22.09.2022 beim zuständigen Ministerium gestellt worden.

Die Vorhabenträgerin des geplanten Solarparks beabsichtigt aktuell die Ergänzung des Antrags auf Zielabweichung und hat die entsprechenden Unterlagen an die Amtsverwaltung übergeben (siehe Anlagen). Die Ergänzten Unterlagen umfassen folgende Aspekte:

- Änderung der Flächenkulisse, Reduzierung der Flächen im Geltungsbereich, welche eine Bodenpunktzahl >40 haben
- Innovative Ansätze und Konzepte (Batteriespeicher und Lieferung von Strom zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbarer Energie / Einbindung in das Wärmenetz der Gemeinde Bütow)

Die Dokumente wurden geprüft und können nunmehr nach Billigung durch die Gemeindevertretung der Gemeinde Bütow beim zuständigen Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit eingereicht werden. Die Übersendung an das Ministerium erfolgt durch die Verwaltung des Amtes Röbel-Müritz (Bauamt).

Finanzielle Auswirkungen

Finanzielle Auswirkungen	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja
Im Haushalt vorgesehen?	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja, Produktkonto
	
Ertrag/Einzahlung in €	<input type="checkbox"/>	Überplanmäßige Ausgabe
Aufwand/Auszahlung in €	<input type="checkbox"/>	Außerplanmäßige Ausgabe

Anlage/n

1	1.0_Änderungen ZAV (öffentlich)
2	1.1_BV 04-2022-015_ZAV (öffentlich)
3	1.2_MBS_Dambeck_00 (öffentlich)
4	1.3_Nachweis_des_landwirtschaftlichen_Ertragsvermögens - Berechnung (öffentlich)
5	1.4_Nachweis_des_landwirtschaftlichen_Ertragsvermögens - Übersichtskarte (öffentlich)
6	1.5_Einspeisekurven_Jahresdurchschnitt (öffentlich)
7	1.6_25-01-24_Buetow_B-Plan_Begr (öffentlich)
8	1.7_25-01-24_Buetow_B-Plan_Plan (öffentlich)

Unterlagen zur Änderung Antrag AZ V09-00000-2013/001-151 vom 22.09.2022

Antrag der Gemeinde Bütow auf Zulassung einer Abweichung von den Zielen der Raumordnung für die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Solarpark Bütow“ – eingereicht am 22.09.2022 (AZ V09-00000-2013/001-151) durch das Bauamt Röbel Müritz – beschlossen in der Gemeindevertretersitzung vom 15.09.2022 (BVL 04/2022/015)

Folgende Änderungen werden beantragt:

1. Änderung Flächenkulisse (Anlage Nachweis landwirtschaftlicher Ertrag)

Die Inanspruchnahme von hochwertigen landwirtschaftlichen Flächen mit Bodenwerten von über 40 Bodenpunkten werden teilweise aus der bisherigen Flächenkulisse herausgenommen. Es verbleiben dadurch nur ca. 4,68 ha mit Bodenwerten über 40 Bodenpunkten.

Änderung Anlage 03.1_Nachweis_des_landwirtschaftlichen_Ertragsvermögens-Berechnung sowie

Änderung Anlage 03.2_Nachweis_des_landwirtschaftlichen_Ertragsvermögens-Übersichtskarte

2. Änderung des PV Konzeptes zu einem Konzept mit innovativem Ansatz/Vorhaben (Kapitel 7.13 Systemdienlichkeit der Energiewende)

2.1 Einbindung des Solarparks in das kommunale Wärmenetz der Gemeinde Bütow

2.2 Integration eines Batteriespeichers in den Solarpark

Zu 2.

Kap. 7.13 Systemdienlichkeit der Energiewende

Anderweitige innovative Ansätze und Konzepte

Das Anlagenkonzept verfolgt zwei innovative Ansätze:

1. Sektorenkopplung: Lieferung von Strom zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbarer Energie-Einbindung in das Wärmenetz der Gemeinde sowie
2. Netzdienlichkeit durch Integration eines Batteriespeichers >25% der installierten PV-Leistung

Zu 2.1: Sektorenkopplung: Lieferung von Strom zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbarer Energie-Einbindung in das Wärmenetz der Gemeinde

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erarbeitet die Gemeinde Bütow derzeit ihre Strategie für die zukünftige, dekarbonisierte und kostengünstige Wärmeversorgung der beiden Ortsteile Bütow und Dambeck. In diesem Kontext hat die Gemeinde eine Machbarkeitsstudie anfertigen lassen („BEW Machbarkeitsstudie“ (Anlage BEW Machbarkeitsstudie aus 2024).

Diese Machbarkeitsstudie beleuchtet auch eine Nutzung von Energie aus der Freiflächensolaranlage „Solarpark Bütow“ vor Ort zur Erzeugung von Wärme für die Wärmenetze Dambeck und Bütow. Damit werden die Bestrebungen der Politik unterstützt für eine Transformation heutiger konventioneller Wärmeversorgung hin zu verlustarmen Wärmenetzen unter der Einbindung dezentraler erneuerbarer Energie. Dies bietet zahlreiche Vorteile für einen ökonomisch und ökologisch effizienten Wärmenetzbetrieb im Kontext der Energiewende (Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern).

Die Integration von Photovoltaik (PV) in ein Wärmenetz bietet eine vielversprechende Möglichkeit, erneuerbare Energien effizient zu nutzen. Hier sind einige wichtige Vorteile:

1. Direkte Nutzung von PV-Strom: Der erzeugte PV-Strom kann direkt für den Betrieb von Wärmepumpen genutzt werden. Diese Wärmepumpen wandeln elektrische Energie in Wärme um, die dann in das Wärmenetz eingespeist wird.

2. Speicherung und Flexibilität: Überschüssiger PV-Strom kann in Batteriespeichern oder thermischen Speichern zwischengespeichert werden. Dies erhöht die Flexibilität und stellt sicher, dass auch bei geringer Sonneneinstrahlung genügend Energie zur Verfügung steht.
3. Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit: Die Nutzung von PV in Wärmenetzen kann die Betriebskosten senken und die CO₂-Emissionen reduzieren. Dies trägt zur Erreichung von Klimazielen bei und fördert eine nachhaltige Energieversorgung. Strom aus erneuerbarer Energie ist eine günstige und nachhaltige Energiequelle. Es entstehen hier Synergieeffekte durch die Direktnutzung weil es Netzgebühren einspart und generell geringere Energieverluste zu verzeichnen sind.
4. Steigerung Energieautarkie: Diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Energieautarkie zu erhöhen und die Nutzung erneuerbarer Energien zu optimieren. die Nutzung von PV-Strom in effizienten Wärmenetzen kann Gemeinden helfen, unabhängiger von volatilen Energiepreisen zu werden. Hier sind einige Vorteile:
 - 4.1 Kostenstabilität: Durch die Eigenproduktion von Strom und Wärme können Gemeinden ihre Energiekosten besser kontrollieren und sind weniger anfällig für Preisschwankungen auf dem Energiemarkt.
 - 4.2 Nachhaltigkeit: Die Nutzung erneuerbarer Energien wie PV reduziert die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und trägt zur Reduktion von CO₂-Emissionen bei.
 - 4.3 Lokale Wertschöpfung: Investitionen in lokale PV-Anlagen und Wärmenetze fördern die regionale Wirtschaft und schaffen Arbeitsplätze vor Ort.
 - 4.4 Versorgungssicherheit: Durch die lokale Energieerzeugung wird die Versorgungssicherheit erhöht, da Gemeinden weniger auf externe Energiequellen angewiesen sind.
 - 4.5 Langfristige Planung: Gemeinden können langfristige Energiepläne entwickeln, die auf erneuerbaren Energien basieren, was zu einer stabileren und nachhaltigeren Energieversorgung führt.
5. Effiziente Nutzung durch Sektorenkopplung: Die Kombination von Technologien wie Wärmepumpen, PV-Anlagen und Batteriespeichern maximiert die Nutzung erneuerbarer Energien und verbessert die Gesamtenergieeffizienz. Erhöhung der Energieeffizienz.
 - 5.1 Durch die Kopplung von Strom-, Wärme- und Mobilitätssektoren kann überschüssiger erneuerbarer Strom effizient genutzt werden, um Wärme zu erzeugen oder Elektrofahrzeuge zu laden.
 - 5.2 Flexibilität und Stabilität: Die Nutzung von Wärmespeichern und intelligenten Steuerungssystemen kann die Flexibilität des Energiesystems erhöhen und zur Stabilität des Stromnetzes beitragen
6. Entlastung Stromnetz: Die Nutzung erneuerbarer Energien in Wärmenetzen kann das Stromnetz auf verschiedene Weise entlasten:
 - 6.1 Reduzierung der Spitzenlasten: Durch die Speicherung von Energie aus überschüssigem PV-Strom in thermischen Speichern kann dieser Strom zu Zeiten hoher Nachfrage genutzt werden, anstatt das Netz zu belasten.
 - 6.2 Dezentralisierte Energieerzeugung: Lokale PV-Anlagen und Wärmenetze reduzieren die Notwendigkeit, Strom über weite Strecken zu transportieren, was die Belastung der Übertragungsnetze verringert.
 - 6.3 Flexibilität durch Wärmepumpen: Wärmepumpen können flexibel betrieben werden, um überschüssigen erneuerbaren Strom in Wärme umzuwandeln, was die Netzstabilität erhöht.
 - 6.4 Integration von Energiemanagementsystemen: Intelligente Energiemanagementsysteme können den Betrieb von Wärmenetzen optimieren und den Stromverbrauch an die Verfügbarkeit von erneuerbarem Strom anpassen.

7. Die Implementierung von Wärmenetzen mit erneuerbarer Energie kann zahlreiche wirtschaftliche Vorteile für die Gemeinde bieten:
 - 7.1 Kosteneinsparungen: Durch die Nutzung lokaler erneuerbarer Energiequellen wie Solar- und Windenergie können Gemeinden ihre Energiekosten senken und sich unabhängiger von unbeständigen Energiepreisen machen.
 - 7.2 Schaffung von Arbeitsplätzen: Der Bau und Betrieb von erneuerbaren Energieanlagen und Wärmenetzen schafft lokale Arbeitsplätze und fördert die regionale Wirtschaft.
 - 7.3 Erhöhung der Energieautarkie: Gemeinden können ihre Energieversorgung selbst in die Hand nehmen und dadurch die Abhängigkeit von externen Energieversorgern reduzieren.
 - 7.4 Fördermittel und Subventionen: Es gibt zahlreiche staatliche Förderprogramme und Subventionen für den Ausbau erneuerbarer Energien und Wärmenetze, die die initialen Investitionskosten senken können.
 - 7.5 Wertsteigerung von Immobilien: Immobilien in der Nähe von nachhaltigen Energieprojekten können an Wert gewinnen, da sie von einer stabilen und umweltfreundlichen Energieversorgung profitieren.
 - 7.6 Langfristige Planungssicherheit: Durch die Investition in erneuerbare Energien und Wärmenetze können Gemeinden langfristig stabile und vorhersehbare Energiekosten planen.
8. Positive Signalwirkung: Die Implementierung erneuerbarer Energien in Wärmenetze sendet eine starke positive Signalwirkung aus, die verschiedene Bereiche beeinflusst:
 - 8.1 Umweltbewusstsein: Es zeigt das Engagement der Gemeinde für den Klimaschutz und die Reduktion von CO₂-Emissionen, was das Umweltbewusstsein der Bürger stärkt.
 - 8.2 Vorbildfunktion: Gemeinden, die erneuerbare Energien erfolgreich integrieren, dienen als Vorbild für andere Kommunen und Regionen, die ähnliche Projekte in Erwägung ziehen.
 - 8.3 Attraktivität für Investoren: Eine nachhaltige Energieinfrastruktur kann Investoren anziehen, die in umweltfreundliche und zukunftsorientierte Projekte investieren möchten.
 - 8.4 Gemeinschaftsgefühl: Die Beteiligung an nachhaltigen Energieprojekten kann das Gemeinschaftsgefühl stärken, da Bürger und lokale Unternehmen gemeinsam an einem umweltfreundlichen Ziel arbeiten.
 - 8.5 Bildung und Bewusstsein: Solche Projekte bieten Möglichkeiten für Bildungsinitiativen und erhöhen das Bewusstsein für erneuerbare Energien und deren Vorteile.
 - 8.6 Wirtschaftliche Entwicklung: Durch die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Förderung der lokalen Wirtschaft trägt die Implementierung erneuerbarer Energien zur wirtschaftlichen Entwicklung der Gemeinde bei.

Für eine Einbindung in das Wärmenetz (hier in die Wärmenetze Dambeck und Bütow) liegt der Gemeinde Bütow eine aktuelle Machbarkeitsstudie (Abschlussbericht mit Stand 26-10-24) vor. Dabei werden im Untersuchungsgebiet Bütow die Einbindung von insgesamt 3 Versorgungsvarianten mit dem Ziel eines treibhausgasneutralen Nahwärmenetzes mit den Wegmarken 2030, 2035, 2040, 2045 betrachtet.

Bei allen 3 Versorgungsvarianten wird Strom aus PV-Anlagen benötigt. **Der Variantenvergleich zeigte, dass der Einsatz einer Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer Direktstromanbindung an die geplante PV-Anlage großes Potenzial hat eine nachhaltige und günstige Wärmeversorgung zu gewährleisten (vgl. Abb Beispiel eines Versorgungskonzeptes).** Es wird hierbei explizit darauf hingewiesen, dass ein Risiko darin besteht, dass es Probleme bei der Errichtung der PV-Anlage geben könnte (PV-Antrag zur Zielabweichung könnte abgelehnt werden).

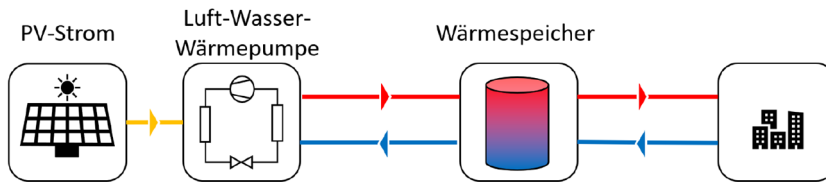


Abb. Beispiel eines Versorgungskonzeptes (Quelle: Variante 3 aus BEW MBS Dambeck 2024)

Der Betreiber der PV-Anlage ist in der Lage, die benötigte Energie zu den in der Studie angenommenen Konditionen zu liefern. Eine Verpflichtungserklärung gegenüber der Gemeinde und eine Absichtserklärung der Gemeinde wird zu einem späteren Zeitpunkt abgeschlossen.

Zu 2.2: Netzdienstlichkeit durch Integration eines Batteriespeichers >25% der installierten PV-Leistung

Ergänzt wird das oben beschriebene Konzept der Sektorenkopplung mit einer **Batteriespeicherlösung** zur Gewährleistung einer vollständigen Belieferung des Wärmenetzes sowie zur Bereitstellung von netzdienlichen Funktionen zur Stabilisierung und Entlastung des Stromnetzes. Hierzu beinhaltet das Anlagenkonzept einen Batteriespeicher von einer Kapazität von mindestens 25% der installierten PV Leistung, was bei der derzeitig geplanten PV-Anlagengröße von 125 MWp einer Größe von mindestens 32 MWh entspricht.

Mit der Integration eines Batteriespeichers in das Anlagenkonzept kann das geplante Vorhaben folgenden netzdienlichen Beitrag leisten:

1. Maximierung Eigenverbrauchsquote
 - 1.1 direkte Nutzung des Solarstroms (Speicherung möglich, überschüssiger Strom wird gespeichert und bei Bedarf wird er abgerufen)
 - 1.2 Verringerung Einspeise- und Transportverluste (überschüssiger Strom kann lokal genutzt werden)
2. Netzstabilität und Entlastung Stromnetz
 - 2.1 Glättung der Einspeisung: Batterien sorgen für ausgeglichene Strombereitstellung
 - 2.2 Reduzierung von Lastspitzen (Zeiten hoher Nachfrage können bedient werden)

Netzstabilisierung sowie Entlastung des Stromnetzes: Naturgemäß erzeugen Solaranlagen ihre Energie wetter- und tageszeitenabhängig, was zu unplanbaren Schwankungen in der Stromerzeugung führt. Außerdem erbringen Solaranlagen ihre höchste Leistung zur Mittagszeit, was im Regelfall nicht der Zeit des höchsten Strombedarfs entspricht. Batteriespeicher können diese Schwankungen ausgleichen, in dem sie Solarenergie in Zeiten hoher Produktion speichern und in Zeiten geringer Produktion abgeben. Dies trägt zur Minimierung von Netzininstabilitäten und Spannungsschwankungen bei.

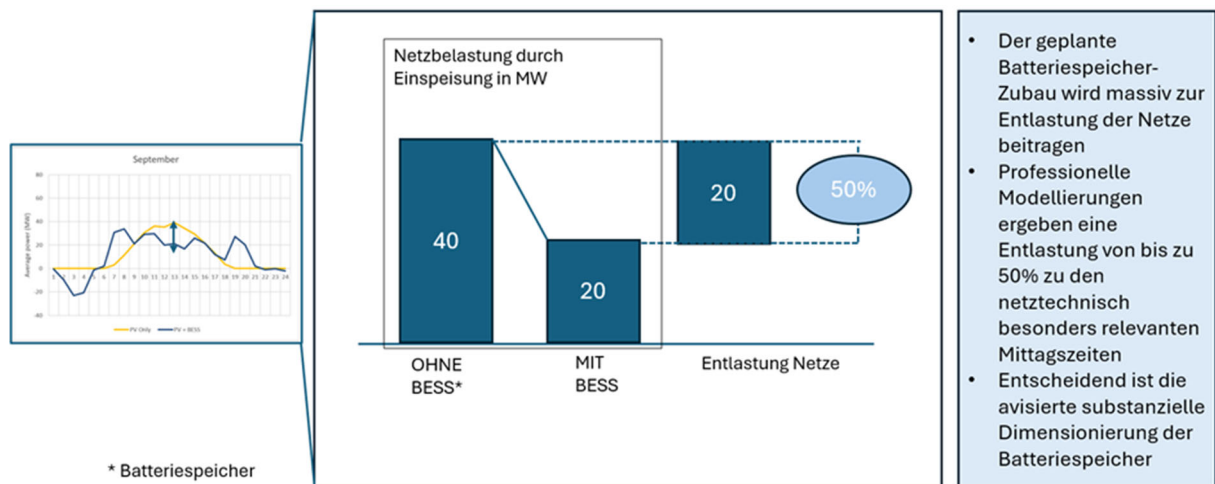


Abb. Effekt des geplanten Batteriespeicher-Zubaus zu Spitzenzeiten (Quelle: Kronos Solar Projects GmbH)

Bereitstellung von Regelenenergie: Indem Batteriespeicher flexibel Energie aus dem Netz aufnehmen oder in das Netz abgeben können, tragen sie zu Lastausgleich und zur Reduktion von Lastspitzen im Netz bei. Die Bereitstellung von Regelenenergie fördert die Netzstabilität und -zuverlässigkeit.

Netzdienliche Dienste: Batteriespeicher können auch netzdienliche Dienstleistungen wie Peak-Shaving und Lastverschiebung anbieten. Sie können Energie in Zeiten geringer Nachfrage speichern und in Zeiten hoher Nachfrage wieder abgeben, um das Stromnetz zu entlasten.

Die Freiflächen-Solaranlage entlastet dadurch nicht nur das öffentliche Stromnetz, sondern leistet darüber hinaus einen wichtigen Beitrag hinsichtlich Akzeptanzförderung der Erneuerbaren Energien und sichert die zukünftige Wärmeversorgung ab.

Fazit

Vor dem Hintergrund der angespannten Netzsituation soll der erzeugte Strom der FF-PVA möglichst nicht nur in das Netz der öffentlichen Versorgung gespeist werden und somit die Netzsituation weiter verschärfen, sondern im besten Fall vor Ort verbraucht werden und damit für eine anzustrebende lokale beziehungsweise regionale Wertschöpfung sorgen.



Abb. Beispiel eines Batteriespeichers (Quelle: Solarserver.de - Socomec: Outdoor-Batteriespeicher aus dem Elsass)

Die Freiflächen-Solaranlage entlastet dadurch nicht nur das öffentliche Stromnetz, sondern leistet darüber hinaus einen wichtigen Beitrag hinsichtlich der Akzeptanzförderung der Erneuerbaren

Energien, indem sie die zukünftige Wärmeversorgung der Gemeinde absichert. Durch die Einbindung in das Nahwärmenetz der Gemeinde Bütow mit der Option Strom aus PV-Anlagen sowie unter Nutzung der Option von Batteriespeichern sind die technischen Potentiale gegeben, diese Ziele umzusetzen.

Anlagen

- Beschluss der Gemeinde Bütow zum Antrag auf Zielabweichung vom 15.09.2022
- BEW Machbarkeitsstudie aus 2024
- Anlage 03.1_Nachweis_des_landwirtschaftlichen_Ertragsvermögens-Berechnung sowie
- Anlage 03.2_Nachweis_des_landwirtschaftlichen_Ertragsvermögens-Übersichtskarte
- Anlage Einspeisekurven Jahresdurchschnitt
- Begründung zum Vorentwurf vBP „Photovoltaikanlage Solarpark Bütow“
(Stand Dezember 2024)
- Planzeichnung vBP „Photovoltaikanlage Solarpark Bütow“
(Stand Dezember 2024)

Gemeinde Bütow

Beschlussvorlage

BV-04-2022-015

öffentlich

Änderung des Geltungsbereiches des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Photovoltaikanlage Solarpark Bütow“ der Gemeinde Bütow und Antrag auf Zielabweichung

<i>Organisationseinheit:</i> Bauamt	<i>Datum</i> 01.09.2022	
<i>Beratungsfolge</i> Gemeindevertretung Bütow (Entscheidung)	<i>Geplante Sitzungstermine</i> 15.09.2022	<i>Ö / N</i> Ö

Beschlussvorschlag

1. Der Teilgeltungsbereich 1 des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Photovoltaikanlage Solarpark Bütow“ wird abweichend vom Aufstellungsbeschluss vom 24.03.2022 geändert. Er umfasst jetzt zusätzlich in der Gemarkung Bütow, Flur 2 die Teilfläche des Flurstücks 15/4 und in der Gemarkung Dambeck, Flur 1 das Flurstück 34/1. Die Änderung des Geltungsbereiches ist ortsüblich bekannt zu machen.
2. Die Gemeindevertretung der Gemeinde Bütow billigt die Unterlagen zum Antrag auf Zielabweichung in der vorliegenden Fassung vom 07.09.2022, insbesondere die Ausführungen zum Kriterienkatalog Kategorie A unter Punkt 6. und zum Kriterienkatalog Kategorie B unter Punkt 7.
3. Die Verwaltung wird beauftragt, die Unterlagen zum Antrag auf Zielabweichung in der vorliegenden Fassung vom 07.09.2022 beim Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit einzureichen.

Sachverhalt

Mit Beschluss vom 24.03.2022 hat die Gemeindevertretung der Gemeinde Bütow den Aufstellungsbeschluss zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Photovoltaikanlage Solarpark Bütow“ für die Überplanung von Ackerflächen zur Ausweisung eines sonstigen Sondergebietes nach § 11 Baunutzungsverordnung (BauNVO), Zweckbestimmung Photovoltaik gefasst.

Da diese Planung nicht den Vorgaben des Landesraumentwicklungsprogrammes Mecklenburgische Seenplatte entspricht, ist ein „Zielabweichungsverfahren“ notwendig.

Der Antrag auf Zielabweichung ist durch die Gemeinde beim Ministerium für

Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit zu stellen. Dazu ist die Billigung der Antragsunterlagen durch die Gemeindevertretung erforderlich.

Im Rahmen der ursprünglichen Planung wurden Flächen berücksichtigt, die mit grundbuchrechtlichen Lasten bzgl. der Milan-Ablenkungsflächen im Raum Karchow versehen sind. Dies betrifft eine Fläche von ca. 22 ha über diverse Flurstücke im Bereich der Ortschaft Erenkamp. Seitens des Eigentümers wurde bereits im Januar 2022 ein Antrag auf Änderung der Lenkungsfläche beim Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburgische Seenplatte gestellt. Auch wenn für den notwendigen Änderungsantrag die volle Unterstützung durch den Genehmigungsinhaber zugesagt wurde ist weiterhin offen, bis wann eine Änderung der Lenkungsfläche möglich ist. Daher wurde in diesem Zusammenhang nach Alternativflächen gesucht, die weiterhin die ursprünglichen Kriterien erfüllen. Somit ergab sich die Möglichkeit einer Osterweiterung auf die o.g. zwei Teilflächen/Flurstücke.

Finanzielle Auswirkungen

Finanzielle Auswirkungen	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja
Im Haushalt vorgesehen?	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja, Produktkonto
	
Ertrag/Einzahlung in €	<input type="checkbox"/>	Überplanmäßige Ausgabe
Aufwand/Auszahlung in €	<input type="checkbox"/>	Außerplanmäßige Ausgabe

Anlage/n

1	Übersichtsplan neuer Teilgelbungsbereich 1 (öffentlich)
2	Antrag auf Zielabweichung (öffentlich)
3	Begründung vB-Plan (öffentlich)
4	Planzeichnung vB-Plan (öffentlich)
5	Vorhaben- und Erschließungsplan vB-Plan (öffentlich)

BEW-MACHBARKEITSSTUDIE

WÄRMENETZ GEMEINDE BÜTOW – ORTSTEIL DAMBECK

Abschlussbericht

Interne Projektnummer 1.24.30

Revision 0

AUFTRAGGEBER



Amt Röbel-Müritz

Amt Röbel-Müritz
Marktplatz 1
17207 Röbel

LEISTUNGSERBRINGUNG DURCH



**BLS
ENERGIEPLAN**
Dorsch Gruppe

BLS Energieplan GmbH
EUREF-Campus 12
10829 Berlin

ANSPRECHPARTNER

Jannik Wittmaack
jannik.wittmaack@bls-energieplan.de

Berlin
26.10.2024



**Finanziert von der
Europäischen Union**
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

1	Projektbeschreibung.....	7
2	IST-Analyse des Untersuchungsgebiets.....	9
2.1	Definition und Beschreibung des Untersuchungsgebiets.....	9
2.2	Beschreibung der potentiellen Kundenstruktur	10
2.3	Beschreibung der Gebäudestruktur und Wärmebedarf.....	12
2.4	Beschreibung des Bestandswärmenetzes.....	15
3	Potenzialermittlung erneuerbare Energien und Abwärme	16
3.1	Voruntersuchung	16
3.1.1	Umweltwärme mit Großwärmepumpen	17
3.1.2	Tiefengeothermie.....	19
3.1.3	Solarthermie	19
3.1.4	Biomasse	20
3.1.5	Unvermeidbare Abwärme	21
3.1.6	EE-Stromanbindung	21
3.2	Detailuntersuchung.....	21
3.2.1	Luft-Wasser-Wärmepumpe	22
3.2.2	Solarthermie	23
3.2.3	Holzhackschnitzel Heizwerk.....	24
3.2.4	EE-Stromanbindung	24
3.3	Zusammenfassung der Potenzialanalyse	25
4	SOLL-Analyse	26
4.1	Untersuchungsvarianten.....	26
4.2	Variante 1: Solarthermie, Luft-Wasser-Wärmepumpe, Hackschnitzel.....	26
4.2.1	Wärmeerzeugung.....	27
4.2.2	Wärmeverteilung	28
4.2.3	Primärenergie und CO ₂ -Einsparung.....	29
4.3	Variante 2: Luft-Wasser-Wärmepumpe und Hackschnitzelkessel.....	30
4.3.1	Wärmeerzeugung.....	31
4.3.2	Wärmeverteilung	31
4.3.3	Primärenergie und CO ₂ -Einsparung.....	32
4.4	Variante 3: Luft-Wasser-Wärmepumpe.....	33
4.4.1	Wärmeerzeugung.....	33



4.4.2	Wärmeverteilung	34
4.4.3	Primärenergie und CO ₂ -Einsparung	34
5	Kostenrahmen	36
5.1	Kostenansätze	36
5.2	Gesamtinvestition	39
5.3	Wirtschaftlichkeitsberechnung	41
5.3.1	Wärmeherstellungskosten der Varianten	41
5.3.2	Sensitivitätsanalyse	42
5.4	Finanzierungskonzept	46
6	Chancen- und Risikoanalyse	47
7	Variantenvergleich	49
8	Pfad zur Treibhausgasneutralität	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet Gemeinde Bütow.....	7
Abbildung 2: Quartiersgebiet und Gebäudestruktur Bütow OT Dambeck.....	9
Abbildung 3: Interessierte Haushalte und Bestandwärmenetz in Dambeck.....	10
Abbildung 4: Anteile der Energieträger in Dambeck	11
Abbildung 5: Heizungsarten in Dambeck	12
Abbildung 6: Gebäudealter nach Jahrzehnten.....	13
Abbildung 7: Jahreslastgang Wärmenetz.....	14
Abbildung 8: Jahresdauerlinie potenzielle Kunden.....	14
Abbildung 9: Potenzieller Standort für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe	17
Abbildung 10: Freifläche für Solarthermie	20
Abbildung 11: Versorgungskonzept 1	27
Abbildung 12: Wärmenetz Variante 1.....	29
Abbildung 13: Versorgungskonzept 2	30
Abbildung 14: Wärmenetz Variante 2.....	32
Abbildung 15: Versorgungskonzept 3	33
Abbildung 16: Strompreisprognose	38
Abbildung 17: Vergleich der Wärmegestehungskosten	42
Abbildung 18: Sensitivität der Investitionskosten	44
Abbildung 19: Sensitivität der Stromkosten	44
Abbildung 20: Sensitivität der Hackschnitzelkosten	44
Abbildung 21: Sensitivität der Direktleitungslänge.....	45
Abbildung 22: Sensitivität der Anschlusszahlen.....	45
Abbildung 23: Netzdimensionen	50
Abbildung 24: Volumenströme des Wärmenetzes	50

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Potentielle Kundenstruktur in Dambeck	10
Tabelle 2: Derzeitige Energieträger der potentiellen Wärmekunden	11
Tabelle 3: Derzeitige Heizungsart der potentiellen Wärmekunden	12
Tabelle 4: Eingangsdaten der Spitzenlastermittlung für 17209 Bütow	13
Tabelle 5: Stammdaten des Bestandswärmenetz.....	15
Tabelle 6: Übersicht über die betrachteten und weiterverfolgten Potenziale.....	16
Tabelle 7: Saisonal gemittelte COPs von Luft-Wärmepumpen.....	22
Tabelle 8: Zusammenfassung der Potentiale	25
Tabelle 9: Versorgungsvarianten	26
Tabelle 10: Variante 1 Steckbrief Wärmeerzeugung	28
Tabelle 11: Variante 1 Steckbrief Wärmeverteilung.....	28
Tabelle 12: Variante 1: Primärenergieeinsparungen	29
Tabelle 13: Variante 1: CO ₂ -Einsparung	30
Tabelle 14: Variante 2 Steckbrief Wärmeerzeugung	31
Tabelle 15: Variante 2: Primärenergieeinsparungen	32
Tabelle 16: Variante 2: CO ₂ -Einsparung	33
Tabelle 17: Variante 3 Steckbrief Wärmeerzeugung	34
Tabelle 18: Variante 3: Primärenergieeinsparungen	34
Tabelle 19: Variante 3: CO ₂ -Einsparung	35
Tabelle 20: Übergreifende Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung	36
Tabelle 21: Technische Nutzungszeiträume	37
Tabelle 22: Betriebskosten bezogen auf die Investition	38
Tabelle 23: Investitionskosten von Variante 1	39
Tabelle 24: Investitionskosten von Variante 2	40
Tabelle 25: Investitionskosten von Variante 3	40
Tabelle 26: Erzeugerssensitivitäten Variante 1	42
Tabelle 27: Erzeugerssensitivitäten Variante 2	43
Tabelle 28: Chancen- und Risikoanalyse - Variante 1	47
Tabelle 29: Chancen- und Risikoanalyse - Variante 2	47
Tabelle 30: Chancen- und Risikoanalyse - Variante 3	48
Tabelle 31: Vergleich der betrachteten Szenarien.....	49
Tabelle 32: Stammdaten der Variante 2	49

Tabelle 33: Pfad zur Treibhausgasneutralität	51
Tabelle 34: Maßnahmenpakete bis zur Treibhausgasneutralität	52

1 Projektbeschreibung

Im Hinblick auf die von der Bundesregierung angestrebte Dekarbonisierung der Energie- und Wärmeversorgung bis 2045 sowie zur Sicherstellung einer möglichst preisstabilen, kostengünstigen und dabei resilienten Wärmeversorgung möchte die Gemeinde Bütow die Machbarkeit der Errichtung von Nahwärmenetzen in den Ortsteilen Bütow und Dambeck untersuchen.

In einer ersten Untersuchung wurde durch das Institut für angewandtes Stoffmanagement (IfaS) ein integriertes Quartierskonzept mit einem Maßnahmenpaket erarbeitet. Dieses Maßnahmenpaket beinhaltet unter anderem die Prüfung der Errichtung und Erweiterung von Nahwärmenetzen. In dem Ortsteil Bütow soll unter anderem die Abwärme einer Biogasanlage zur Nahwärmeversorgung genutzt werden. In dem Ortsteil Dambeck gibt es bereits ein kleines Bestandsnetz dessen Ausbau zu prüfen ist.

Diese Machbarkeitsstudie untersucht die Erschließung des Ortsteils Dambeck mit Nahwärme entsprechend Modul 1 der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). Das neu aufgebaute Fernwärmeleitungssystem soll aus erneuerbaren Energien gespeist werden und gleichzeitig Versorgungssicherheit bieten. Das Zielbild ist eine vollständige Treibhausgasneutralität bis 2045. Das Gebiet umfasst Wohngebäude und Gebäude für Bildung und Sport. Abbildung 1 zeigt die Gemeinde Bütow mit den Ortsteilen Bütow und Dambeck.

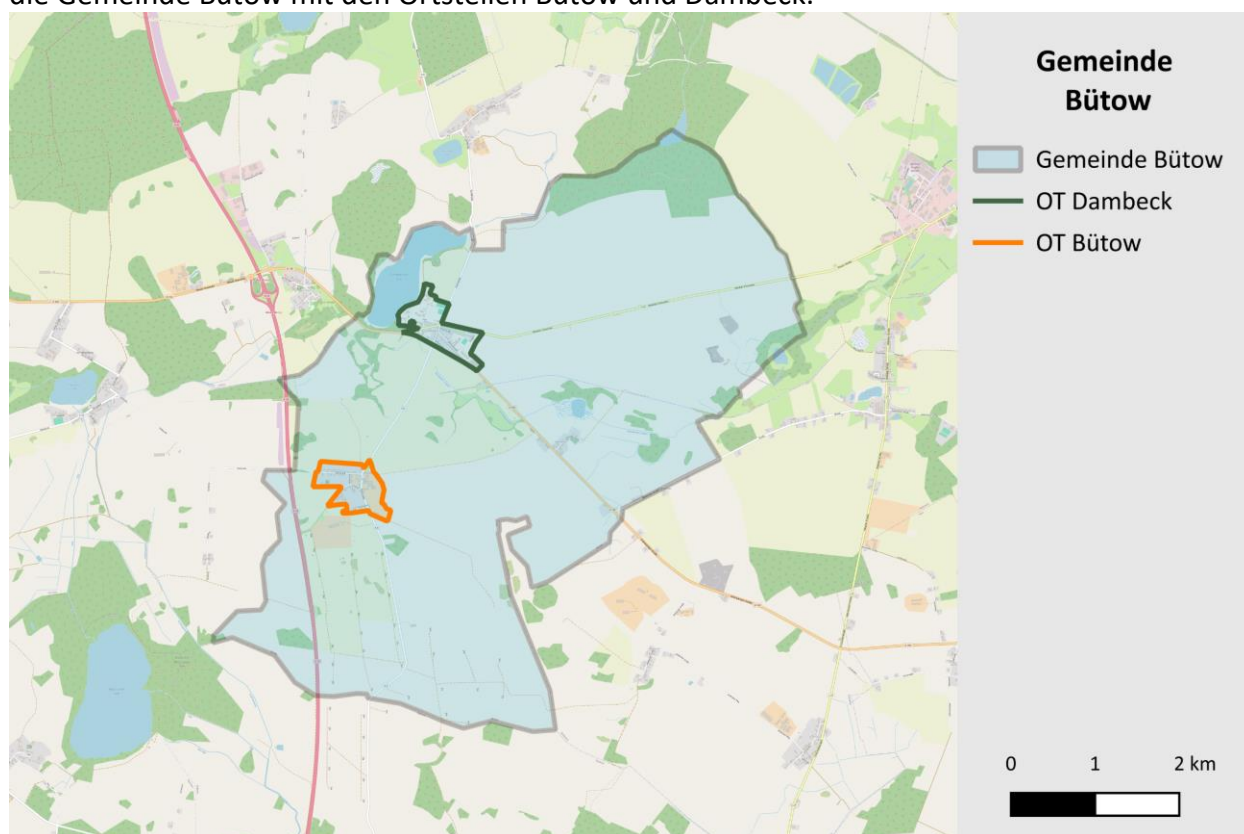


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet Gemeinde Bütow

Quelle: eigene Darstellung; Kartenmaterial © OpenStreetMap contributors

Auftragsrahmen

Die BLS-Energieplan GmbH ist mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie für den Ausbau der Wärmenetze in dem Untersuchungsgebiet entsprechend des BEW-Moduls 1 beauftragt. Die Studie umfasst folgende Inhalte:

IST-Analyse des Untersuchungsgebiets:

Die IST-Analyse im Rahmen des vollständigen Neubaus eines Wärmenetzes umfasst die Ermittlung des Wärmebedarfs der anzuschließenden Gebäude bzw. Endkunden.

Potenzialermittlung erneuerbarer Energien und Abwärme

Im Rahmen einer Potenzialermittlung erneuerbarer Energien und Abwärme wird die Verfügbarkeit dieser untersucht. Bei erneuerbaren Wärmequellen/Energieträgern wird unterschieden zwischen Solarthermie, Geothermie, Umweltwärme (bspw. Luft, Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden, Grundwasser, Flusswasser, Seewasser, Abwasser) und Biomasse.

SOLL-Analyse des Wärmenetzes

Die SOLL-Analyse untersucht alle Wärmeerzeuger, Übergabestationen und technischen Parameter des zukünftigen Wärmenetzes (Netzart, Art der Rohrleitung, Rohrdimensionen, Vorlauftemperatur, Rücklauftemperatur, Druckverhältnisse, Volumenströme).

Kostenrahmen

Im Rahmen der Ermittlung eines Kostenrahmens werden Wirtschaftlichkeits- und Finanzierungskonzepte angefertigt. Das Wirtschaftlichkeits- und Finanzierungskonzept zeigt grob die Investitionssummen der einzelnen Komponenten des Wärmenetzes. Zudem werden betriebs- und verbrauchsbedingte Kosten abgeschätzt und eine Analyse der Wirtschaftlichkeit des zukünftigen Wärmenetzes ist durchgeführt. Außerdem wird dargestellt, wie die Investitionssummen finanziert werden sollen. Hierbei werden Risikoanalysen und eine Kostenvorgabe festgelegt, welche die maximalen Randbedingungen zur Finanzierbarkeit des Vorhabens darstellen.

Pfad zur Treibhausgasneutralität mit den Wegmarken 2030, 2035, 2040, 2045

Der Pfad zur Treibhausgasneutralität stellt einen Zeitplan zur Umsetzung des in der SOLL-Analyse des Wärmenetzes angedachten Versorgungskonzeptes dar. Hierbei werden für den IST-Zustand und die Wegmarken 2030, 2035, 2040, 2045 die Netzparameter und Anteile der Anlagen am Wärmebedarf beschrieben.

2 IST-Analyse des Untersuchungsgebiets

Die IST-Analyse dient als Ausgangspunkt für die Planung des neuen Wärmenetzes. Sie liefert detaillierte Informationen über den aktuellen Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet und bildet die Grundlage für die Dimensionierung und Auslegung des zukünftigen Wärmenetzes.

Zunächst wird das Untersuchungsgebiet räumlich beschrieben. Darauf folgt die Erläuterung der aktuellen und potenziellen Kundenstruktur hinsichtlich Gebäudestruktur und Nutzung. Anschließend wird der Wärmebedarf Gebäudescharf ermittelt.

Die vollständigen Ergebnisse der IST-Analyse werden im Anhang zur Verfügung gestellt. Die Daten liegen gebäudescharf sowohl tabellarisch vor (CSV-Datei) als auch in georeferenzierter Form (Geopackage).

2.1 Definition und Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Die Gemeinde Bütow liegt im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte in Mecklenburg-Vorpommern. Es sind insgesamt 461 Personen in den drei Ortsteilen der Gemeinde gemeldet. Die meisten Personen leben in dem Ortsteil Dambeck. Dieser befindet sich im Norden der Gemeinde, ist ländlich geprägt und umfasst Ein- und Mehrfamilienhäuser, eine Schule mit Turnhalle sowie eine Kita. Das Untersuchungsgebiet und die Gebäudestruktur sind in Abbildung 2 dargestellt.

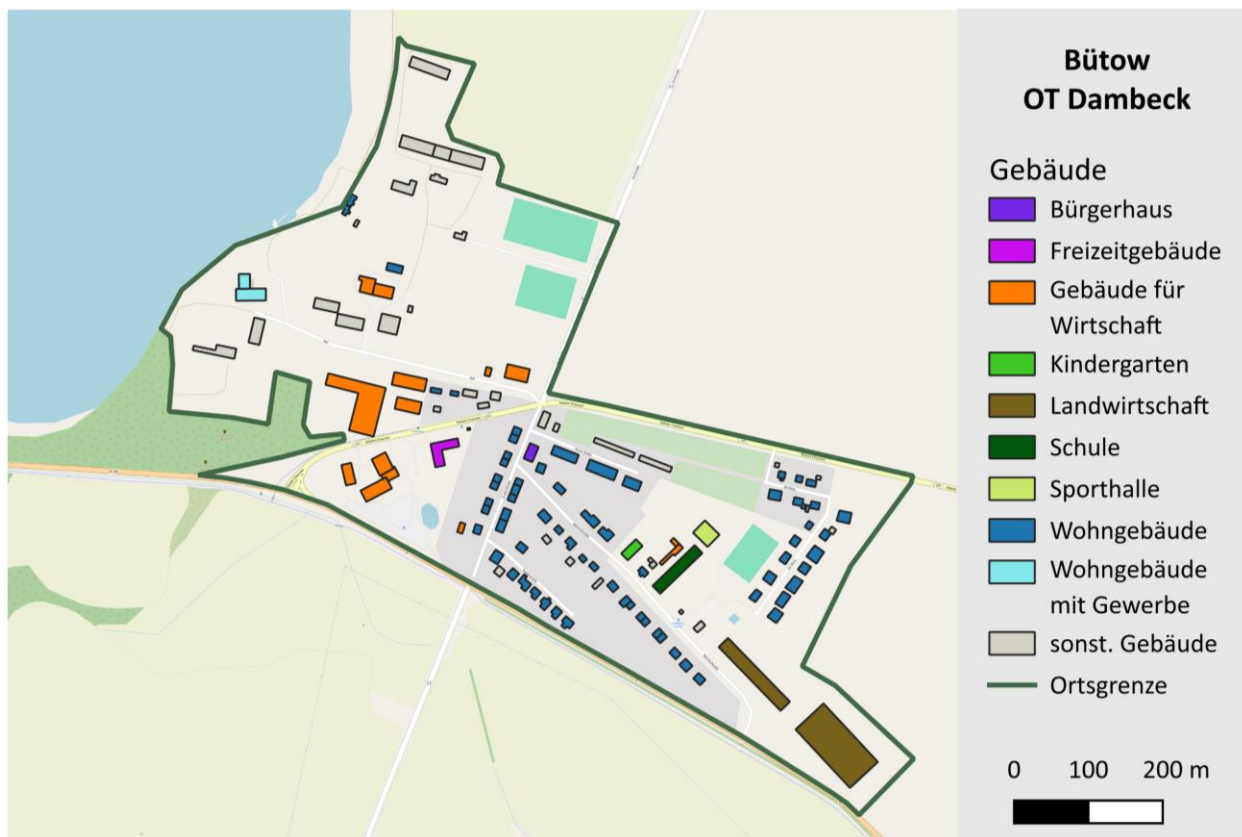


Abbildung 2: Quartiersgebiet und Gebäudestruktur Bütow OT Dambeck

Quelle: eigene Darstellung nach IfaS Quartierskonzept 2021

2.2 Beschreibung der potentiellen Kundenstruktur

In dem Ort gibt es bereits ein kleines Wärmenetz zur Versorgung öffentlicher Gebäude und Mehrfamilienhäuser. Dieses soll durch den Anschluss weiterer Kunden erweitert werden. Zur Abschätzung des Interesses hat die Gemeinde eine Bürgerbefragung durchgeführt. Insgesamt sind inklusive der Bestandskunden 18 Gebäude am Anschluss an ein Wärmenetz interessiert. Die Gemeinde geht von weiteren Interessenten bei Konkretisierung der Planung aus. Abbildung 3 zeigt die interessierten Haushalte sowie das Bestandwärmenetz

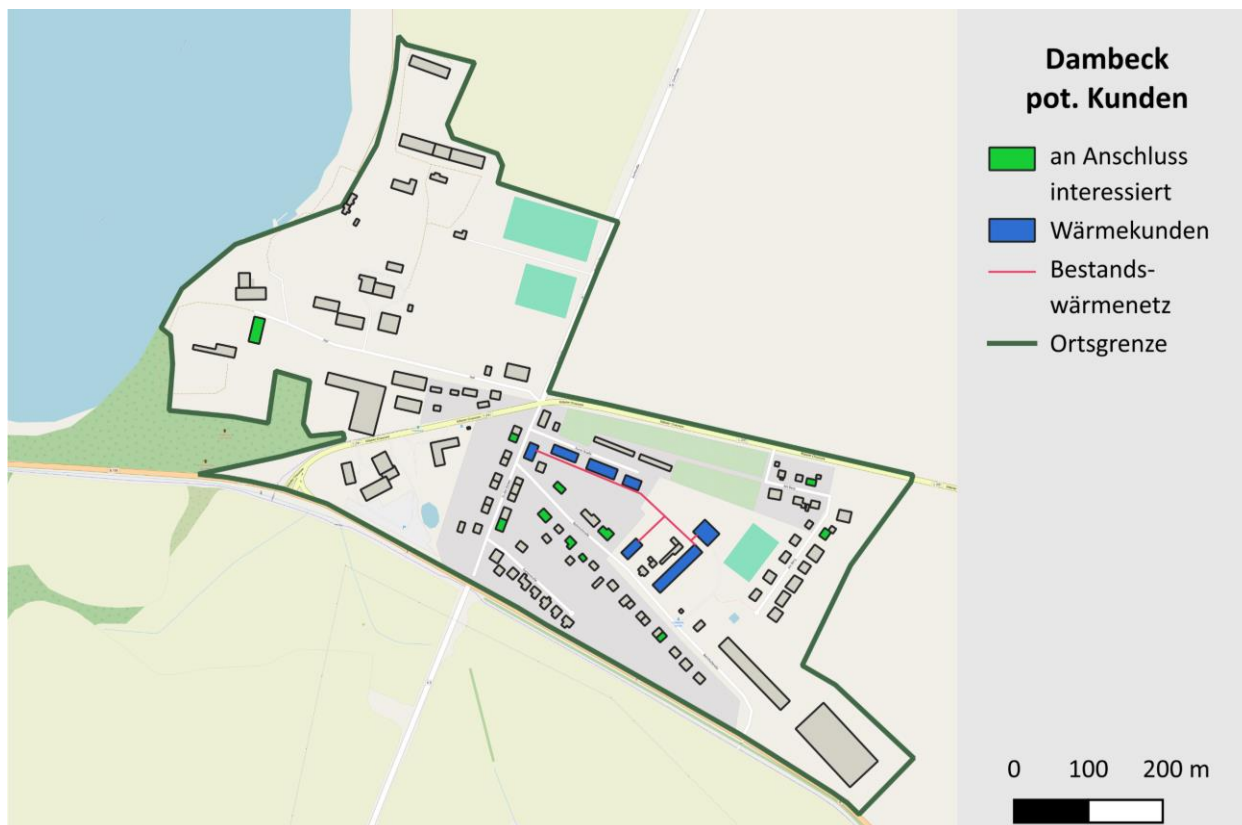


Abbildung 3: Interessierte Haushalte und Bestandwärmenetz in Dambeck
Quelle: eigene Darstellung

Die Potenzielle Kundenstruktur setzt sich überwiegend aus Wohngebäuden in Form von Ein- und Mehrfamilienhäusern. Weitere potentielle Kunden sind die Schule, Sporthalle, KiTa, Gemeinde und der Gutshof. Die potentielle Kundenstruktur ist in Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: Potenzielle Kundenstruktur in Dambeck

Potentielle Kundenstruktur	
Anzahl Endkunden	28
<i>davon GHD</i>	4
<i>davon Wohnen</i>	24
<i>davon Industrie</i>	0
Anzahl der Gebäude	28
Anzahl der Wohneinheiten	76
Anzahl der Übergabestation	28

Eine Auswertung der ZENSUS Datenerhebung 2022 zeigt, dass ein Großteil der Gebäude ihre Heizung mit nicht regenerativen Energieträgern betreiben. Die Anteile sind in Abbildung 4 dargestellt.

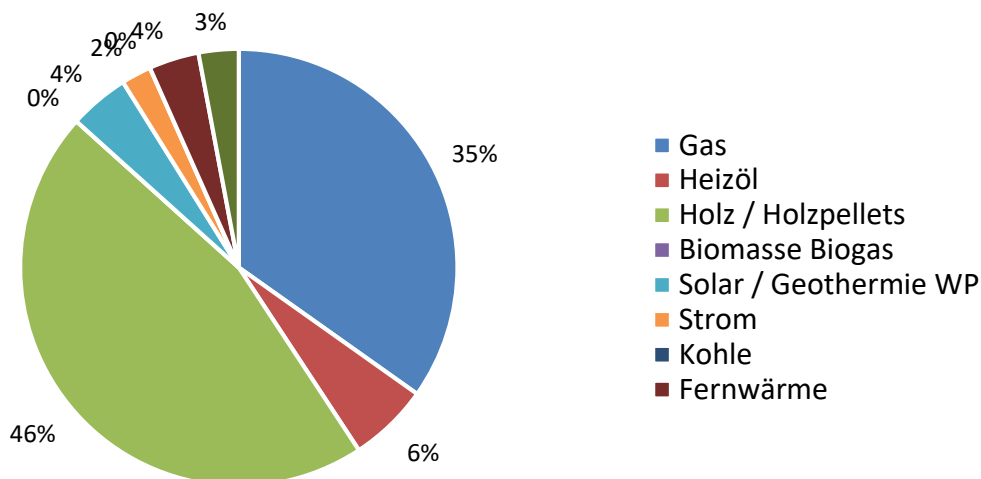


Abbildung 4: Anteile der Energieträger in Dambeck
Quelle: ZENSUS 2022

Die Energieträger der zukünftigen Wärmenetzkunden sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Bürgerbefragung wird durch die statistischen Werte der ZENSUS-Datenerhebung ergänzt.

Tabelle 2: Derzeitige Energieträger der potentiellen Wärmekunden

Energieträger	Anzahl Gebäude
Gas	10
Öl	5
Holz	12
Strom	1

In Abbildung 5 sind die Heizungsarten im Untersuchungsgebiet auf Grundlage der ZENSUS Datenerhebung 2022 dargestellt. Entsprechend der Gebäudestruktur werden die meisten Gebäude von Zentralheizungen versorgt.

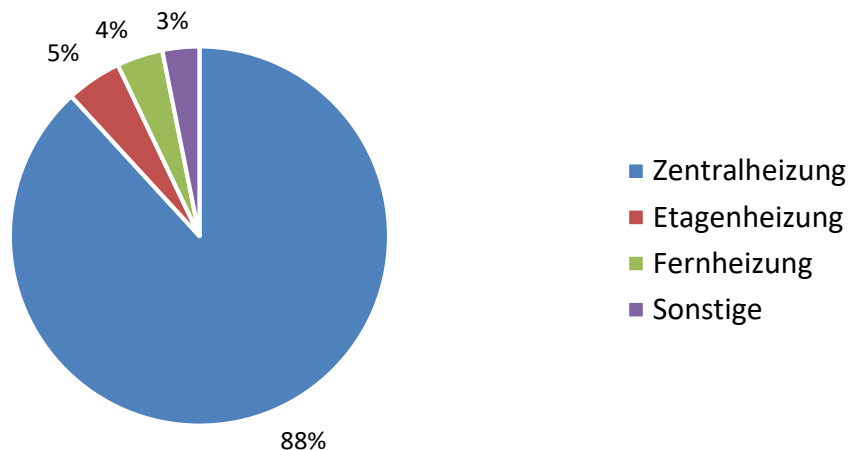


Abbildung 5: Heizungsarten in Dambeck
Quelle: ZENSUS 2022

Tabelle 3 zeigt die aktuelle Heizungsart der potentiellen Wärmenetzkunden. Datenlücken werden analog zum Energieträger durch die ZENSUS Daten ergänzt.

Tabelle 3: Derzeitige Heizungsart der potentiellen Wärmekunden

Heizungsart	Anzahl Gebäude
Zentralheizung	19
Etagenheizung	2
Fernheizung	7

2.3 Beschreibung der Gebäudestruktur und Wärmebedarf

Die Gemeinde Bütow ist von einem alten Gebäudebestand geprägt. 50% der Gebäude wurden vor 1960 errichtet. Im Ortsteil Bütow gibt es zudem einen großen Bestand an Gebäuden aus DDR-Zeiten. Die Wärmeverteilung erfolgt fast ausschließlich mittels konventioneller Heizkörper und Vorlauftemperaturen über 70°C. Ein neu zu errichtendes Wärmenetz muss zur Versorgung konventioneller Heizkörper und zur Trinkwassererwärmung geeignet sein. Die Gebäudealtersstruktur unterteilt nach Jahrzehnten auf Grundlage der Zensus Befragung 2022 ist in Abbildung 6 dargestellt.

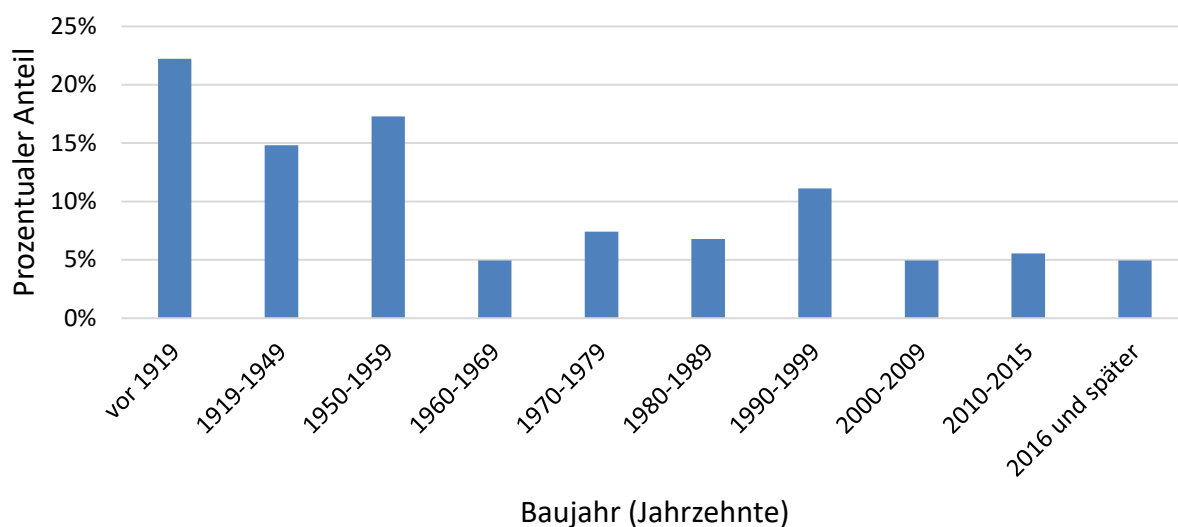


Abbildung 6: Gebäudealter nach Jahrzehnten
Quelle: ZENSUS 2022

Ausgangspunkt für die Wärmebedarfsermittlung ist die Bürgerbefragung. Der jährliche Wärmebedarf des Bestandsnetzes beträgt 610 MWh. Durch den Anschluss weiterer Gebäude erhöht sich der Wärmebedarf voraussichtlich um 550 MWh. Daraus ergibt sich ein jährlicher Gesamtwärmebedarf inkl. einer Anschlussreserve von 10 Anschlüssen von 1.090 MWh.

Der Betreiber des Wärmenetzes gibt für das aktuelle Netz eine Heizlast in Höhe von 400 kW an. Für die Ermittlung der Heizlast der neuen Kunden wird das überschlägige Verfahren nach Vollbenutzungsstunden nach DIN/TS 12831-1:2020-04 angewendet. Es ergibt sich eine zusätzliche Heizlast in Höhe von 170 kW. Die Gesamtheizlast beträgt 570 kW. Die Eingangsdaten der Berechnung sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Eingangsdaten der Spitzenlastermittlung für 17209 Bütow

Eingangsdaten	
Norm-Außentemperatur	-12,7 °C
mittlere Außentemperatur an Heiztagen	6,3 °C
Heizgrenztemperatur	15 °C
Innentemperatur	20 °C
Gradtagzahl	3.452 Kd/a

Zusätzlich zur Spitzenlast werden ein Jahreslastgang und eine Jahresdauerlinie für das Wärmenetz ermittelt. Hierfür werden parametrisierte Standardlastprofile nach dem Verfahren von Hellwig verwendet. Grundlage der Berechnung ist das Testreferenzjahr 2015 des Deutschen Wetterdienstes für Bütow. Abbildung 7 zeigt den Jahreslastgang der voraussichtlichen Wärmekunden.

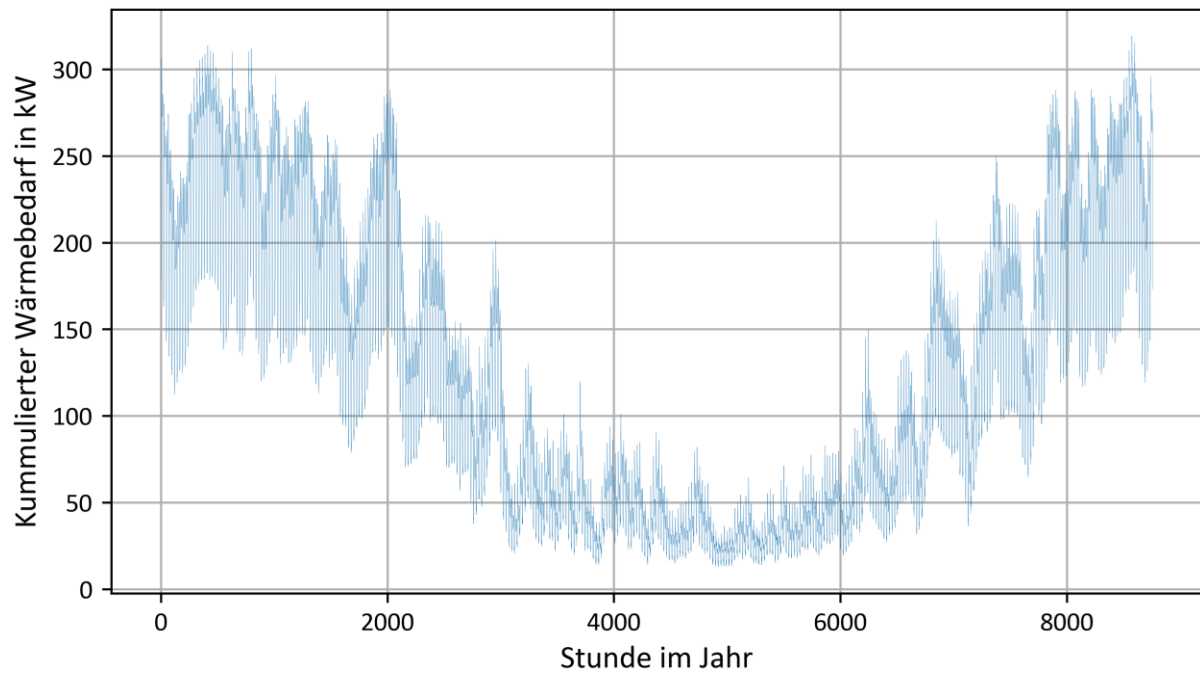


Abbildung 7: Jahreslastgang Wärmenetz

Quelle: eigene Darstellung

Durch die Absteigende Sortierung des Lastgangs ergibt sich folgende in Abbildung 8 dargestellte Jahresdauerlinie.

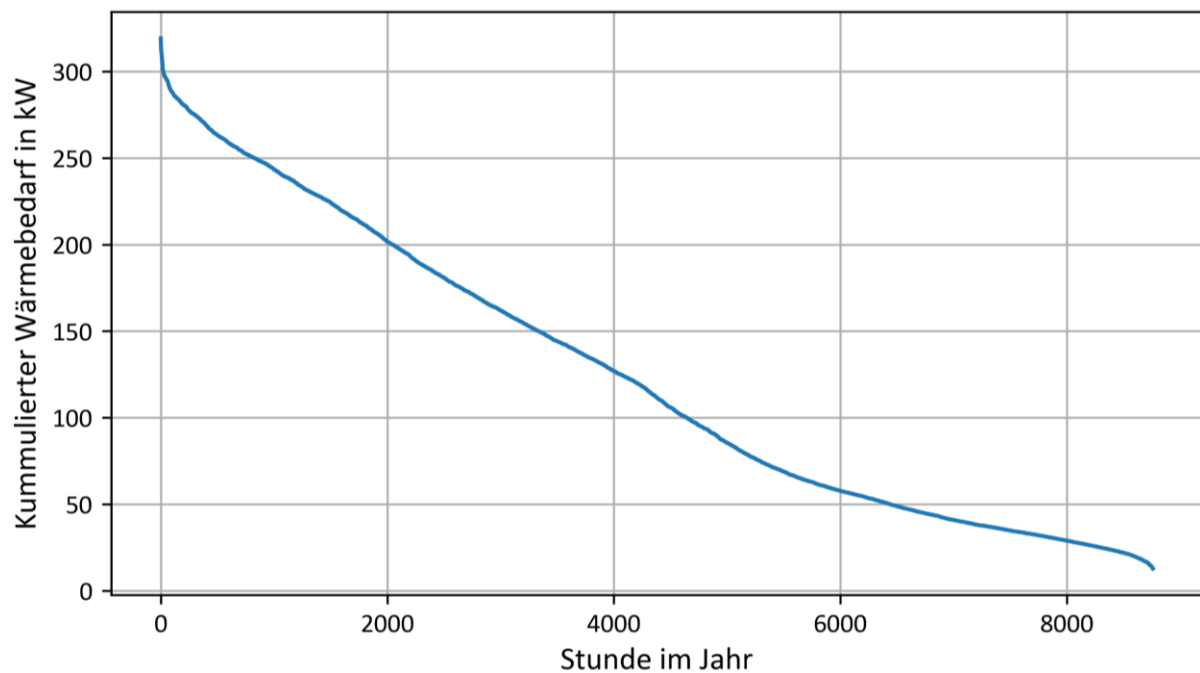


Abbildung 8: Jahresdauerlinie potenzielle Kunden

Quelle: eigene Darstellung

2.4 Beschreibung des Bestandswärmenetzes

In dem Untersuchungsgebiet befinden sich ein kleines Wärmenetz zur Versorgung einzelner Gebäude. Das Wärmenetz versorgt Mehrfamilienhäuser, Sporthalle, KiTa und Schule. In der Tabelle 5 sind die Stammdaten des Wärmenetzes und der Erzeugung zusammengefasst.

Tabelle 5: Stammdaten des Bestandswärmenetz

Bezeichnung	Bestandsnetz
Netzart	Strahlnetz
Länge des Wärmenetzes	0,4 km
Rohrart	KMR
Nennweite Hauptleitung	DN 65
Temperaturniveau (VL/RL)	85/60 °C
Druckniveau Wärmenetz	4 bar
Anschlussleistung	0,4 MW
Wärmebedarf	610 MWh/a
Anzahl der Übergabestationen	7 (direkte Anschlüsse)
Anzahl der Wohneinheiten	55
Wärmeerzeugung	2x 200 kW Holzhackschnitzel
Wärmespeicherung	Nicht Vorhanden

3 Potenzialermittlung erneuerbare Energien und Abwärme

Die Potenzialanalyse erfolgt in einem zweistufigen Verfahren. Zunächst wird eine Voruntersuchung hinsichtlich der Verfügbarkeit von Ressourcen und möglichen Standorten ermittelt. Zudem wird eine grundsätzliche technische und wirtschaftliche Realisierung überprüft. In der zweiten Stufe werden Technologien mit einem Potenzial detaillierter bewertet. In Tabelle 6 wird eine Übersicht und Vorschau darüber gegeben, welche Potenziale in den jeweiligen Untersuchungsteilen betrachtet, weiterverfolgt (✓) und ausgeschlossen (○ bzw. ✗) wurden. Die Erläuterung der dazugehörigen Hintergründe erfolgt in den nachfolgenden Abschnitten 3.1 und 3.2.

Tabelle 6: Übersicht über die betrachteten und weiterverfolgten Potenziale

Potenzial	Ergebnis der Voruntersuchung	Ergebnis der Detailuntersuchung
Großwärmepumpen		
Umgebungsluft	✓	✓
Gewässer	○	✗
Klarabwasser	✗	✗
Abwasser	✗	✗
Oberflächennahe Geothermie	○	✗
Tiefengeothermie	✗	✗
Solarthermie	✓	✓
Biomasse	✓	✓
Unvermeidbare Abwärme	✗	✗
Weitere Sektorkopplungstechnologien		
EE-Stromanbindung	✓	✓
Legende: ✓ - Potenzial Vorhanden ○ - Eingeschränktes Potenzial mit Restriktionen ✗ - Kein Potenzial		

3.1 Voruntersuchung

In der nachfolgenden Voruntersuchung wird zunächst die zu betrachtende Technologie beschrieben und anschließend die Eignung für das Untersuchungsgebiet erläutert. Es wird zwischen Umweltwärme (bspw. Luft, Gewässer, Klarwasser, Abwasser), Geothermie, Biomasse und

Abwärme unterschieden. Der Schwerpunkt der Analyse liegt auf der Verfügbarkeit der Wärmequelle und möglicher Standorte zur Aufstellung von Anlagen.

3.1.1 Umweltwärme mit Großwärmepumpen

Wärmepumpen ermöglichen die Nutzung verschiedener Umweltwärmequellen, indem sie diese auf ein für die Wärmeversorgung geeignetes Temperaturniveau anheben. Jede dieser Wärmequellen hat spezifische Vor- und Nachteile. Die Bewertung des Potenzials von Großwärmepumpen basiert auf der Verfügbarkeit der Wärmequelle und der Eignung des potenziellen Standorts. Die Technologien, die für die Nutzung einer bestimmten Wärmequelle erforderlich sind, sowie die damit verbundenen Einschränkungen variieren je nach Art der Wärmequelle.

Umgebungsluft

Die Umgebungsluft bietet als Wärmequelle fast unbegrenztes Potenzial und kann durch Luft-Wärmepumpen auf das erforderliche Temperaturniveau angehoben werden. Einschränkungen ergeben sich durch den benötigten Platzbedarf und mögliche Lärmemissionen.

Potenzielle Fläche zur Aufstellung einer Luft-Wasser-Wärmepumpen befinden sich nördlich des Ortskerns im Bereich eines ehemaligen Fußballfelds und am Standort des Bestandserzeugers.

Abbildung 9 zeigt die potenziellen Erzeugerstandorte.



Abbildung 9: Potenzieller Standort für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe
Quelle: eigene Darstellung

Aufgrund der Verfügbarkeit von Flächen zur Aufstellung des Erzeugers wird diese Technologie in der Detailuntersuchung weiter betrachtet.

Gewässer

Gewässerwärmepumpen haben sich als effiziente Technologie zur Wärmeerzeugung erwiesen. Flüsse, Seen und Meere sind geeignete Energiequellen für diese Art von Wärmepumpen. Abhängig von der Art des Gewässers müssen unterschiedliche rechtliche und technische Anforderungen erfüllt werden.

Am Rande des Ortes befindet sich der Dambecker See. Dieser ist mit einer Größe von 54,1 ha und einer Tiefe von bis zu acht Meter als Wärmequelle geeignet. Die Erschließung von Seen ist mit großen Hürden beim Gewässerschutz verbunden. Zudem ist die Errichtung von Entnahmebauwerken kostenintensiv.

Die Errichtung einer Gewässerwärmepumpe ist in Dambeck technisch möglich, allerdings wird aufgrund der Lage und den rechtlichen Hürden von einer Detailuntersuchung abgesehen.

Abwasser

Durch den Einsatz von Wärmepumpen am Hauptleiter des Abwassernetzes oder am Auslauf der Abwasserreinigungsanlage können Abwässer oder geklärte Wässer als Wärmequellen genutzt werden.

In Dambeck fallen aufgrund der geringen Einwohnerzahlen nur geringe Abwassermengen an, zudem befindet sich Bütow nicht in unmittelbarer Nähe zu einer Abwasserreinigungsanlage. Da kein Potenzial besteht, wird die Technologie nicht weiter betrachtet.

Oberflächennahe Geothermie:

Die oberflächennahe Geothermie erschließt die Anergie aus Gesteinsschichten und Aquiferen bis zu einer Tiefe von 400 Metern unterhalb der Erdoberfläche. Je nach Bohrtiefe und Entzugsleistung können ganzjährig stabile Quelltemperaturen zwischen 0 und 15 °C erreicht werden.

Oberflächennahe Geothermie kann entweder Erdwärmesonden oder Flächenkollektoren genutzt werden. Für Flächenkollektoren sind große Flächen notwendig, diese stehen in Bütow nicht zur Verfügung. Abbildung 12 zeigt die Ampelkarte der Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmesonden des Geothermischen Informationssystems (GeotIS). Diese zeigt keine bekannten Einschränkungen im Bereich.

Die Nutzung von oberflächennaher Geothermie ist vor allen bei Verbrauchern mit kombinierten Heiz- und Kühlbedarfen oder in Verbindung mit Solarthermieranlagen sinnvoll. Durch eine Kombination aus Entzug und Rückspeisung von Wärme ergeben sich Synergien, die eine Regeneration der Erdsonden sicherstellen. Die Kühlung kann über aktive Kühlelemente oder eine freie Kühlung erreicht werden. Findet keine ausreichende Regeneration statt, kann sich die Temperatur des Untergrunds durch den Entzug von Wärme reduzieren, sodass die Ergiebigkeit bereits nach wenigen Jahren erheblich abfällt.

In Neubaugebieten mit niedrigen Wärmedichten ist dieses Risiko aufgrund niedrigerer Wärmebedarfe geringer, zudem eignen sich Flächenheizungen besser zur freien Kühlung.

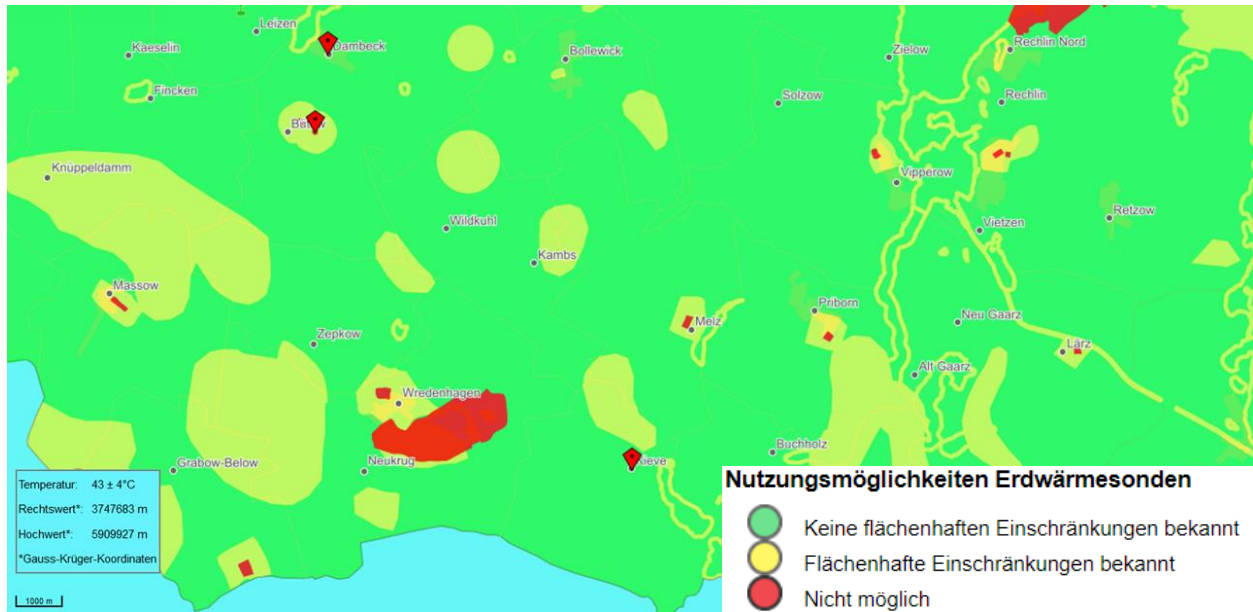


Abbildung 12: GeotIS Ampelkarte zur Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmesonden in Bütow

Quelle: GeotIS

Das Potenzial zur Nutzung oberflächennaher Geothermie wird in Dambeck aufgrund der alten Gebäudestruktur als gering bewertet und nicht weiter betrachtet.

3.1.2 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie bezieht sich auf die Nutzung der in tieferen Gesteinsschichten gespeicherten Wärmeenergie, die typischerweise in Tiefen von mehr als 400 Metern unter der Erdoberfläche vorkommt. Eine Erschließung der Wärmequelle findet durch Bohrungen statt. Je nach Temperatur des Untergrunds ist eine weitere Anhebung mit Wärmepumpen notwendig. Restriktionen ergeben sich durch das Fündigkeitsrisiko und hohe Investitionskosten. Das Risiko kann durch seismische Untersuchungen reduziert werden. Aufgrund der hohen Kosten und Unwägbarkeiten wird Tiefengeothermie erst ab Leistungsklassen über 8 MW realisiert. Aufgrund des geringen Gesamtwärmebedarfs wird diese Technologie in der weiteren Analyse nicht weiter berücksichtigt.

3.1.3 Solarthermie

Die thermische Nutzung der Sonnenenergie bietet Möglichkeiten zur Energiegewinnung. Solarthermie kann dabei ein hohes Temperaturniveau von bis zu 110 °C bereitstellen und liefert pro Hektar belegter Fläche jährlich zwischen 2 und 2,7 GWh Wärme, abhängig vom eingestellten Temperaturniveau. Der Flächenenertrag kann durch niedrigere Kollektortemperaturen und den Einsatz einer Wärmepumpe, insbesondere im Frühling und Herbst, gesteigert werden. Eine zusätzliche saisonale Speicherung ermöglicht zudem eine ganzjährige Nutzung der gewonnenen Wärme, beispielsweise durch Erdbeckenspeicher oder Erdwärmesondenspeicher. Solarthermieanlagen können in landwirtschaftlichen Nutzflächen integriert, in Parkflächen eingebaut oder als Dachanlagen zur Doppelnutzung eingesetzt werden.

Maßgeblich für die Errichtung von Solarthermie sind ausreichende Flächen zur Installation der Module und Speicher. In Rücksprache mit den Bürgermeiste befindet sich am Ortsrand eine ca.

7.000 m² große Freifläche im Gemeindebesitz, welche für die Aufstellung einer Anlage geeignet ist. Der Standort ist in Abbildung 10 dargestellt.

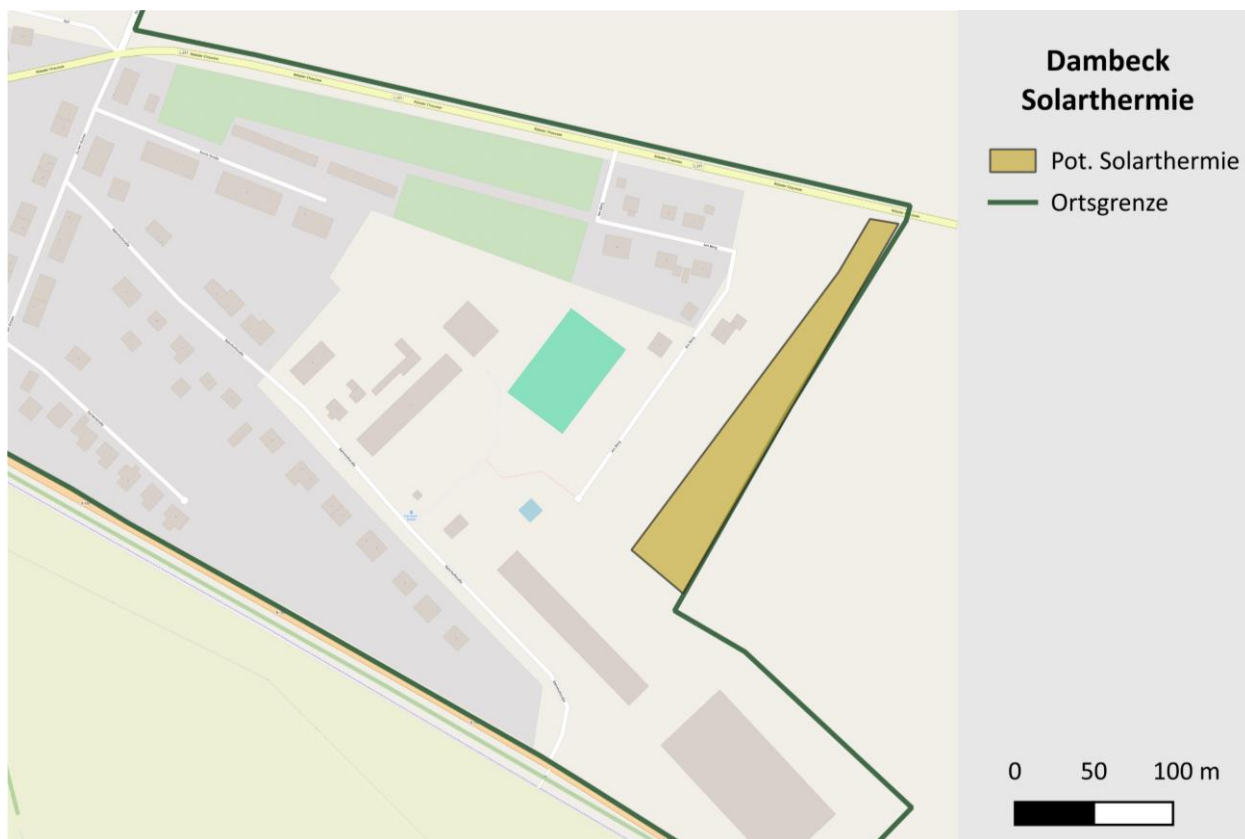


Abbildung 10: Freifläche für Solarthermie
Quelle: eigene Darstellung

Aufgrund der Verfügbarkeit von Flächen wird die Errichtung einer Solarthermieanlage vertieft betrachtet.

3.1.4 Biomasse

Bei der energetischen Verwertung von Biomasse wird zwischen fester und gasförmiger Biomasse unterschieden. Bei fester Biomasse handelt es sich um Holzhackschnitzel, Pellets oder Stroh. Bei gasförmiger Biomasse um Biomethan aus Biogasanlagen.

Eine Einbindung von Heizwerken mit Biomasse in BEW geförderte Wärmenetze ist nur unter bestimmten Bedingungen möglich. So sind nur bestimmte Festbrennstoffe zugelassen. Entscheidend für Biomasseanlagen ist die gesicherte Verfügbarkeit von förderfähiger Biomasse. Zudem begrenzt die BEW-Förderung den Anteil von Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge bei Netzen mit einer Trassenlänge über 20 km.

Die bestehenden Holzhackschnitzelkessel werden mit Holz aus der Waldpflege betrieben. Der Versorger bewirtschaftet ca. 215 ha Wald und gibt an überwiegend vom Borkenkäfer befallenes Fichtenholz für die Herstellung der Hackschnitzel zu verwenden.

Aufgrund der gegebenen Verfügbarkeit von Biomasse und den Bestandsanlagen wird die Technologie weiterverfolgt.

3.1.5 Unvermeidbare Abwärme

Bei unvermeidbarer Abwärme handelt es sich um ein prozessbedingtes Abfallprodukt, welches innerhalb eines Betriebs nicht weiterverwendet werden kann und ungenutzt an die Umgebung abgegeben werden. Im städtischen Raum fällt unvermeidbare Abwärme vor allem bei Industriebetrieben an, im ländlichen Raum hingegen vor allem bei Biogasanlagen. Durch eine Nutzung der Abwärme entstehen Synergien von denen Unternehmen und Wärmekunden profitieren.

Am Standort Dambeck gibt es weder Industriebetriebe noch Biogasanlagen und demzufolge kein Abwärmepotenzial. Die Nutzung von Abwärme ist nicht möglich.

3.1.6 EE-Stromanbindung

Für die Erzeugung von Wärme rückt zunehmend die strategische und nachhaltige Beschaffung von erneuerbarem Strom in den Vordergrund. Insbesondere für die Erzeugung von Wärme über Wärmepumpen kann durch die direkte Anbindung an einen Wind- und Solarpark ein Preisvorteil durch vertragliche Abnahmemengen und den Entfall von Netzentgelten entstehen. Für viele EE-Anlagen müssen nach dem Auslaufen der EEG-Förderung neue Finanzierungskonzepte erstellt werden. Die direkte Anbindung der Anlagen an Wärmenetze bzw. deren Wärmeerzeugern kann zur Finanzierung des Weiterbetriebs und der Entlastung des öffentlichen Stromnetzes beitragen.

Alternativ ist eine indirekte Anbindung mittels Power-Purchase-Agreements (PPA)s möglich. Dabei findet keine direkte Anbindung statt, sondern eine indirekte. Mittels langfristiger Verträge kann so eine Preisstabilität gewährleistet werden. Im Vergleich zur Direktanbindung fallen bei der indirekten alle Netzentgelte an.

Derzeit ist die Errichtung einer Freiflächen PV-Anlagen in Planung. Der Betreiber ist an einer Kopplung mit dem Wärmenetz interessiert. Eine Anbindung wird im Detail untersucht.

3.2 Detailuntersuchung

Als Grundlage der weiteren Untersuchungen werden für Technologien mit ausreichendem Potenzial weitere Eigenschaften herausgearbeitet. Dabei steht die Bewertung der möglichen Standorte und des technischen Potenzials im Vordergrund:

Potenzieller Standort

Der potenzielle Standort wird kartografisch dargestellt und hinsichtlich des verfügbaren Platzes für die Anlage sowie der maximal möglichen Anlagengröße untersucht. Zudem werden mögliche Restriktionen wie Umweltschutzauflagen und gesetzliche Anforderungen berücksichtigt.

Technische Potenzialbewertung

Im nächsten Schritt erfolgt die Ermittlung des technischen Leistungspotenzials der Wärmezeugertechnologie, indem die minimale und maximale Leistung bestimmt werden. Ergänzend werden relevante Leistungskennzahlen wie Wirkungsgrad, Jahresarbeitszahl oder Brennstoffnutzungsgrad ermittelt.

3.2.1 Luft-Wasser-Wärmepumpe

Das Potenzial zur Aufstellung von Luft-Wasser-Wärmepumpen ergibt sich wie in Abschnitt 3.1.1 beschrieben aus der Verfügbarkeit von Flächen zur Aufstellung der Anlage. Wärmepumpen mit Luft als Wärmequelle sind besonders als Grund- und Mittellasterzeuger geeignet. Ein wirtschaftlicher Betrieb ist vor allem von lokalen Faktoren wie dem Klima und den Temperaturen der Wärmesenke abhängig. Luft-Wasser-Wärmepumpen werden im Modul 4 der BEW-Förderung für 10 Jahre gefördert. Der Fördersatz hängt vom SCOP und der aufgenommen Umweltwärme ab.

Potenzieller Standort

Die potenziellen Standorte zur Aufstellung der Anlage sind in Abbildung 9 dargestellt. Auf Grundlage der IST-Analyse beträgt die maximale Wärmeleistung der Anlage ca. 600 kW. Für die Aufstellung einer Anlage in dieser Größenordnung inkl. Luft-Wärmetauscher, Wärmespeicher und Pumpstation sind ca. 150 m² Fläche notwendig. Bei der Auswahl des Standorts sind zudem die Schallemissionen der Anlage zu berücksichtigen. Auf der Fläche des ehemaligen Fußballfelds sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten. Die Fläche am Bestandswärmeerzeuger befindet sich im Ortskern, allerdings besteht auch hier die Möglichkeit ausreichend Abstand zu den umliegenden Wohngebäuden zu halten. Demzufolge sind beide Standorte geeignet.

Technisches Potenzial

Für die Bewertung des technischen Potenzials von Luft-Wasser-Wärmepumpen im Untersuchungsgebiet wird der voraussichtlich notwendige elektrische Energieeinsatz ermittelt. Das Verhältnis zwischen elektrischer und thermischer Energie wird als COP angegeben. Der COP resultiert aus den Temperaturen der Wärmequelle und -senke, sowie dem Carnot Wirkungsgrad. Die Quelltemperatur wird auf Grundlage des Testreferenzjahres (TRY) 2015 des Deutschen Wetterdienstes ermittelt. Tabelle 7 zeigt die saisonal gemittelten COPs in Abhängigkeit der Senktemperatur für die Gemeinde Bütow. Zugrunde liegt ein angenommener Carnot Wirkungsgrad von 50 %.

Tabelle 7: Saisonal gemittelte COPs von Luft-Wärmepumpen

Einsatzzeit	Mittlere Quelltemperatur	COP 70 °C	COP 80 °C	COP 90 °C
Jahresdurchschnitt	9,2 °C	2,9	2,5	2,3
Winter	0,8 °C	2,5	2,2	2,0
Herbst & Frühling	9,0 °C	2,8	2,5	2,3
Spitzenlast	-12,7 °C	2,1	1,9	1,8

Die Tabelle zeigt einen erheblichen Einfluss der Auslegungstemperatur des Netzes auf die Leistungszahl der Wärmepumpe. Zudem sind für hohe Temperaturen mehrstufige Wärmepumpensysteme notwendig, wodurch die Investitionskosten steigen. Um die voraussichtliche Steigerung der Leistungszahl durch die Klimaerwärmung mit zu bewerten, wurden die Leistungszahlen nach dem gleichen Verfahren für das Referenzjahr 2045 ermittelt. Die Ergebnisse zeigen eine geringe Verbesserung der Leistungszahlen um 1 bis 2 %.

Das technische Potenzial einer Wärmepumpe mit der Außenluft als Wärmequelle wird anders als bei anderen Quellen nicht durch die Verfügbarkeit begrenzt, sondern über folgende Faktoren:

- Notwendige Aufstellflächen für den Wärmeübertrager
- Die Schallemissionen steigen mit der Größe der Anlage und müssen mit der TA-Lärm vereinbar sein
- Die verfügbare elektrische Leistung am Standort oder die durch Netzausbau verfügbar gemachte Kapazität

Folgende Faktoren begünstigen eine Erschließung der Wärmequelle Luft mittels Großwärmepumpen:

- Standortsunabhängige Verfügbarkeit der Wärmequelle
- Die Einsatzstrategie von Luft-Wasser-Wärmepumpen kann nach Außentemperatur und Strompreis dynamisch und sogar stromnetzdienlich (Beispielweise durch Vermarktung von Regelleistung in der Minutenreserve) geführt werden.

3.2.2 Solarthermie

Solarthermieranlagen haben den Vorteil, dass die Gestehungskosten langfristig kalkulierbar sind und so die Resilienz des Netzes gegen Preissteigerungen Strom und anderen Brennstoffen stärken. Zudem gewährt das BEW-Modul 4 eine Betriebskostenförderung für Solarthermieranlagen in Höhe von 1 ct/kWh für einen Zeitraum von 10 Jahren.

Potenzieller Standort

Wie in der Voruntersuchung beschrieben und in Abbildung 10 dargestellt befindet sich ein potenzieller Standort am Ortsrand. Bei der Errichtung von Solarthermieranlagen sollte der Anbindungsweg an das Wärmenetz so kurz wie möglich gehalten werden. In Dambeck beträgt der Anbindungsweg ca. 250 m.

Technisches Potenzial

Bei Solarthermieranlagen werden entweder Flach- oder Vakuumröhrenkollektoren eingesetzt. Flachkollektoren sind in der Anschaffung günstiger, allerdings ist der Ertrag dieser bei schwacher Strahlung und hohen Netztemperaturen geringer. Zudem sind Wärmeverluste bei Wind stärker. Vakuumröhrenkollektoren können dadurch insbesondere in Übergangszeit mehr Wärme bereitstellen. Neben den höheren Investitionskosten haben Vakuumröhren den Nachteil, dass diese anfälliger für Beschädigungen sind. Aufgrund des besseren Ertrags in der Übergangszeit werden Vakuumröhren als geeigneter für die Versorgung von Dambeck bewertet.

Die verfügbare Fläche ist für die Errichtung einer Anlage mit bis 3.500 kW thermischer Leistung bzw. 3.500 MWh pro Jahr geeignet. Das Potenzial übersteigt den Bedarf des Netzes um ein Vielfaches. Bei der Dimensionierung der Anlage ist das verfolgte Ziel entscheidend. Die Anlage in

Bütow soll die Grundlast sowie ca. 20 % des Jahreswärmebedarfs decken. Um dieses Ziel zu erreichen ist eine Anlage mit ca. 500 m² Fläche (250 MWh/a) und Wärmespeicher notwendig.

Der Ertrag von Solarthermieanlagen ist im Sommer sehr viel höher als im Winter. Bei einer Überdimensionierung gibt es insbesondere in den Sommermonaten ein Überangebot an Wärme ohne ausreichend Wärmelast. Dies kann mittels saisonaler Speicher ausgeglichen werden. Für Dambeck wird das Potenzial für Errichtung eines Saisonal Speichers als gering bewertet.

3.2.3 Holzhackschnitzel Heizwerk

In Holzhackschnitzelkessel wird zerkleinertes Holz in Form verbrannt und zur gekoppelten Wärmezeugung genutzt. Das Potenzial zur Errichtung eines Holzheizwerks ist insbesondere von der Verfügbarkeit der Biomasse abhängig. Zudem muss ein potentieller Standort für die Aufstellung eines Heizkraftwerks geeignet sein.

Im Bestandswärmenetz werden derzeit zwei 2013 errichtete Hackschnitzelkessel zur Wärmezeugung genutzt. Der Betreiber gibt eine Fehleranfälligkeit der Anlagen an. Aus diesem Grund wird in dieser Studie die Neuerrichtung bewertet.

Potenzieller Standort

Die Anforderungen an einen geeigneten Standort zur Aufstellung von Holzheizkraftwerken setzen sich aus verschiedenen Faktoren zusammen. So sind neben einer Fläche zur Aufstellung des Kraftwerks weitere Flächen zur Lagerung des Brennmaterials notwendig. Weiter sind die Anforderungen an den Immissionsschutz einzuhalten. Als potenzielle Standorte eignen sich die in Abbildung 9 dargestellten Standorte.

Da es sich beim Bestandsheizwerk bereits um eine Hackschnitzelanlage handelt wird von der Machbarkeit einer erneuten Aufstellung bzw. der Möglichkeit des weiterbetriebs ausgegangen.

Technisches Potenzial

Das technische Potential resultiert aus der Verfügbarkeit von Biomasse. Wie zuvor beschrieben, bewirtschaftet der Lieferant einen Wald und verarbeitet hauptsächlich von Borkenkäfern befallenes Fichtenholz. Die Bestandsanlage hat einen Gesamtjahresnutzwärmebedarf von 610 MWh. Ausgehend von einem Wärmewirkungsgrad von 85 % und 15 % Netzverlusten liegt der jährliche Brennstoffbedarf bei ca. 825 MWh. Dieser Wert der wird in der weiteren Studie als maximaler Verbrauchswert zugrunde gelegt.

3.2.4 EE-Stromanbindung

In unmittelbarer Nähe des Ortes ist die Errichtung von mehreren Freiflächen PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 120 MW geplant. In Rücksprachen haben die Betreiber beider Anlagen Interesse an Anbindung an die Wärmenetze Dambeck und Bütow bekundet.

Ein Hindernis bei Kopplung von PV-Anlagen mit Wärmenetzen, ist dass die Anlage eine Wärmepumpe nur Tagsüber versorgen kann. Zudem steht im Sommer mehr Strom, als im Winter zur Verfügung. Aufgrund der Größe der PV-Anlage stellt dies in Dambeck kein Hindernis dar. Zudem

ist zur Überbrückung der Nächte ein Batteriespeicher geplant. Es also von einer dauerhaften Verfügbarkeit von Strom aus EE-Anlagen auszugehen. Weiter stellt der Betreiber der PV-Anlage einen vergünstigten Tarif in Aussicht.

Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit einer Anbindung ist notwendige Leitungslänge zur Kopp-
lung der Anlagen. Die notwendige Leistungslänge zur Anbindung an die PV-Anlage ist vom ge-
planten Verlauf der Stromtrasse abhängig. Zum Zeitpunkt der Erstellung der Studie liegt noch
keine Trassenplanung vor. Es wird von einer Länge zwischen 500 m und 1.500 m ausgegangen.

3.3 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

Die Ergebnisse der Potentialanalyse sind in der Tabelle 8 zusammengefasst. Neben den Erzeu-
gern besteht ein Potenzial Nutzung von EE-Strom.

Tabelle 8: Zusammenfassung der Potentiale

Förderfähiger Wärmeerzeuger	Wärmequelle/ Abwärmeprozess	Theoretisch nutzbare Wärmemenge	Leistung/ Potential und Anzahl der Anlagen	Potentielle Standorte der Anlagen
Wärmepumpe	Außenluft	1,1 GWh/a (100 %)	3 Anlage je 200 kW	Freifläche im Ort oder am Ortsrand
Biomassekessel	Holzackschnitzel	0,7 GWh/a (64 %)	2 bis 3 Anlagen mit je 100 kW o. 200 kW	Freifläche im Ort oder am Ortsrand
Solarthermie		0,25 GWh/a (20 %)	1 Anlage mit 500 m ²	Freifläche am Ortsrand

4 SOLL-Analyse

In der SOLL-Analyse werden drei Versorgungskonzepte untersucht. Dabei werden für jedes Konzept die Wärmeerzeugung und Verteilung ausgelegt. Zusätzlich wird die Wärmeerzeugung mithilfe der Simulationssoftware TOP-Energy optimiert. Grundlage der Versorgungskonzepte sind die Erkenntnisse aus der IST-Analyse und Potenzialermittlung.

4.1 Untersuchungsvarianten

Die Ergebnisse der Potenzialermittlung zeigen für Dambeck ein besonderes Potenzial für die Aufstellung von Solarthermieranlagen und Luft-Wasser-Wärmepumpen. Zudem ist aufgrund der Bestandsanlagen die Weiternutzung von Biomasse möglich. Zudem befinden sich in der Nähe Windenergie- und PV-Anlagen, welche die direkte Nutzung von Strom aus Erneuerbaren Energien ermöglicht.

In Variante 1 wird eine Solarthermieranlage zur Deckung der Grundlast genutzt. Dabei wird die Solarthermie von einer Luft-Wasser-Wärmepumpe und einem Holzhackschnitzelkessel ergänzt. Zur Versorgung der Wärmepumpe wird lokaler EE-Strom genutzt.

In der Variante 2 wird die Grundlast durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit EE-Anbindung gedeckt. Als Spitzenlasterzeuger werden Biomassekessel verwendet.

In der Variante 3 wird der gesamte Wärmebedarf von einer Luft-Wasser-Wärmepumpe mit EE-Anbindung gedeckt.

In allen Konzepten sind Besicherungsanlagen geplant sodass bei Ausfall einer Anlage weiterhin die Wärmeversorgung sichergestellt bleibt. Die Konzepte sind in Tabelle 9 zusammengefasst.

Tabelle 9: Versorgungsvarianten

Variante	Konzept
1	Solarthermie, Luft-Wasser-Wärmepumpe und Holzhackschnitzelkessel
2	Luft-Wasser-Wärmepumpe und Holzhackschnitzelkessel
3	Luft-Wasser-Wärmepumpe

4.2 Variante 1: Solarthermie, Luft-Wasser-Wärmepumpe, Hackschnitzel

Das Versorgungskonzept der Variante 1 besteht aus einer Freiflächen Solarthermieranlage zur Deckung der Grundlast sowie einer Luft-Wasser-Wärmepumpe als Mittellasterzeuger. Die Holzhackschnitzelanlagen decken die Lastspitzen ab und dienen als Besicherungsanlagen. Zudem ist ein Wärmespeicher geplant. Das Konzept ist in Abbildung 11 veranschaulicht.

Die Wärmeverteilung erfolgt über ein zentrales Wärmenetz. In jedem Gebäude wird eine indirekte Übergabestation vorgesehen.

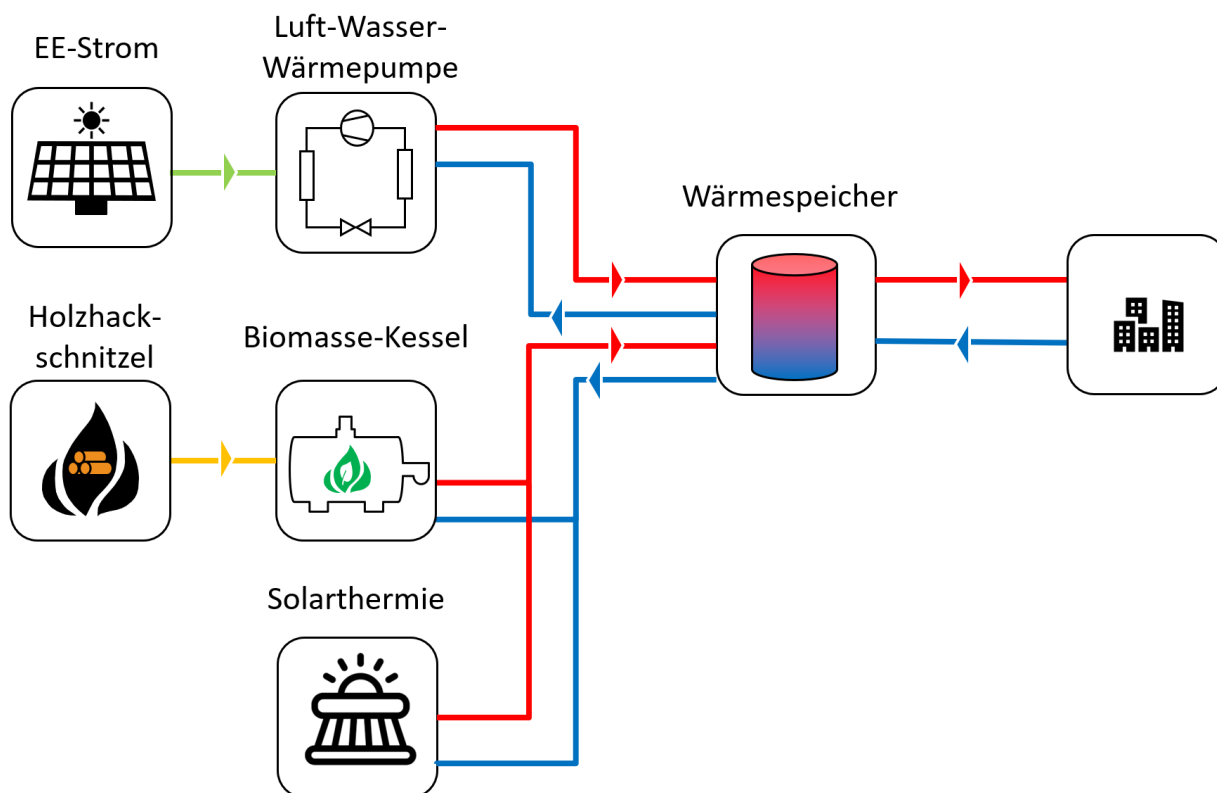


Abbildung 11: Versorgungskonzept 1
Quelle: eigene Darstellung

4.2.1 Wärmeerzeugung

Die Wärmeerzeugung erfolgt über eine 500 m² Freiflächen Solarthermieranlage mit Vakuumröhren, einer 200 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe und 2x 200 kW Holzhack-schnitzelkessel. Die Stromversorgung der Wärmepumpe erfolgt mittels einer Direktstromleitung aus der geplanten PV-Anlage. Durch die Batteriespeicheranlage des Betreibers wird kein Netzstrom bezogen. Da die Hack-schnitzelanlagen im Bestand bei Fertigstellung des Netzes bereits 70 % der technischen Lebensdauer erreicht haben und diese störanfällig sind, wird von Neuanlagen ausgegangen.

Zur Speicherung der solarthermischen Wärme und Optimierung der Anlagenlaufzeiten ist ein 40 m³ großer Wärmespeicher geplant.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der IST-Analyse werden die Anlagen mit einer Vorlauftemperatur von 75 °C betrieben. Die Vorlauftemperatur stellt sicher, dass ein Großteil der Gebäude ohne weitere technische Maßnahmen versorgt werden können.

Tabelle 10: Variante 1 Steckbrief Wärmeerzeugung

Variante 1 Wärmeerzeugung	
Wärmeerzeuger 1	500 m ² Solarthermie
Jährliche Wärmeerzeugung	0,2 GWh
Wärmeerzeuger 2	2x200 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe
Jährliche Wärmeerzeugung	0,9 GWh
Jährlicher Strombedarf	0,3 GWh
Jährliche Vollbenutzungsstunden	2.250 h
JAZ	2,8
Wärmeerzeuger 3 / Besicherung	2x 200 kW Holzhackschnitzelkessel
Jährliche Wärmeerzeugung	0,2 GWh
Jährliche Vollbenutzungsstunden	500 h
Wärmespeicher	40 m ³
Vorlauftemperatur	75 °C
Rücklauftemperatur	50 °C

4.2.2 Wärmeverteilung

Die erzeugte Wärme wird über erdverlegte Wärmetrassen zu den Verbrauchern geführt. Geplant ist ein indirekter Nahwärmeanschluss in jedem Gebäude. Die Stammdaten des Wärmenetzes sind in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Variante 1 Steckbrief Wärmeverteilung

Variante 1 Wärmeverteilung	
Netzart	Strahlnetz
Art der Rohrleitung	Kunststoffummanteltes Doppelrohr (KMR)
Rohrdimension	Hauptleitung DN 65
Netzlänge	1.400 m
Druckverhältnisse	max. 3,9 bar
Vor- und Rücklauftemperatur	75 °C / 50 °C
Jährliche Wärmeverluste	230 MWh, 19 kW Spitzenverlust

Die Netztopologie ist in Abbildung 12 dargestellt. Der Standort der Wärmeerzeuger befindet sich am ehemaligen Fußballplatz. Dies hat längere Leitungswege zufolge. In der Wirtschaftlichkeitsberechnung wird der Einfluss bewertet.

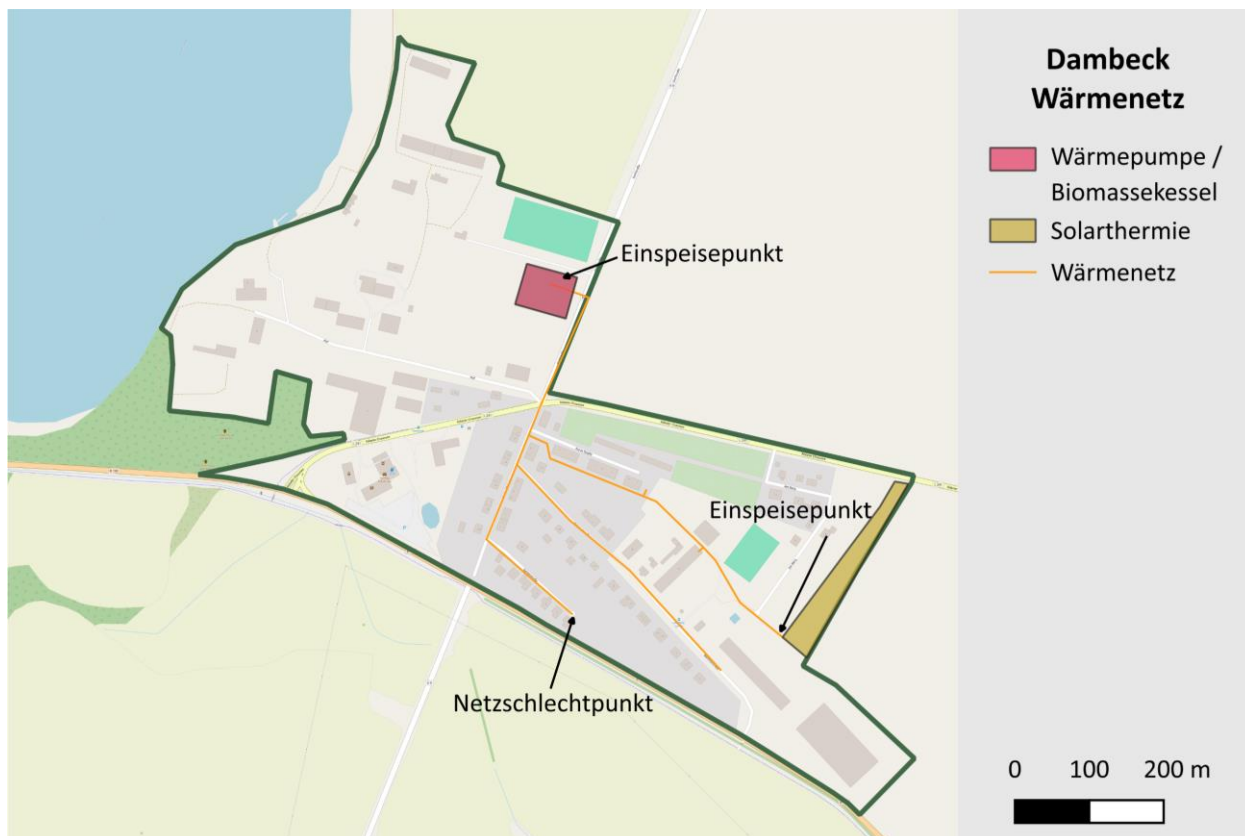


Abbildung 12: Wärmenetz Variante 1
Quelle: eigene Darstellung

4.2.3 Primärenergie und CO₂-Einsparung

Der Primärenergiebedarf und die CO₂-Einsparung werden auf Grundlage der GEG-Faktoren und dem AGFW Arbeitsblatt 309 Teil 1 für den Ist- und Sollzustand ermittelt. Da ausschließlich Strom direkt aus EE-Anlagen verwendet wird, betragen der Primärenergiefaktor und die CO₂-Emissionen im Zielausbau null. Tabelle 12 und fassen die Ergebnisse zusammen.

Tabelle 12: Variante 1: Primärenergieeinsparungen

Variante 1 Primärenergieeinsparung	2025	2045
Primärenergie im IST-Zustand	0,7 GWh	0,7 GWh
davon Erdgas	0,3 GWh	0,3 GWh
davon Heizöl	0,2 GWh	0,2 GWh
davon Holz	0,2 GWh	0,2 GWh
Primärenergie im SOLL-Zustand	< 0,1 GWh	< 0,1 GWh
davon Strom	0,0 GWh	0,0 GWh
davon Holz	< 0,1 GWh	< 0,1 GWh
Primärenergieeinsparung absolut	< 0,1 GWh / 93 %	< 0,1 GWh / 93 %

Tabelle 13: Variante 1: CO₂-Einsparung

Variante 1 CO₂-Einsparung	2025	2045
CO ₂ -Emissionen im IST-Zustand	141 t/a	141 t/a
davon Erdgas	77 t/a	77 t/a
davon Heizöl	47 t/a	47 t/a
davon Holz	16 t/a	16 t/a
CO ₂ -Emissionen im SOLL-Zustand	5 t/a	5 t/a
davon Strom	0 t/a	0 t/a
davon Holz	5 t/a	5 t/a
CO₂-Einsparung absolut	136 t/a 97 %	136 t/a 97 %

4.3 Variante 2: Luft-Wasser-Wärmepumpe und Hackschnitzelkessel

In der Variante 2 wird ein Konzept ohne Solarthermie untersucht. Da ausreichend Strom direkt aus EE-Anlagen zur Verfügung steht, kann es vorteilhaft sein, auf eine Solarthermieanlage zu verzichten. Die Wärmeerzeugung erfolgt über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe als Grund- und Mittellasterzeuger. Als Spitzenlast- und Redundanzherzeuger ist ein Holzhackschnitzelkessel geplant. Die Stromversorgung erfolgt mittels einer Direktleitung aus nahegelegenen EE-Anlagen. Ein Wärmespeicher dient der Laufzeitoptimierung. Die Wärmeverteilung an die Endkunden erfolgt über ein zentrales Wärmenetz. Das Konzept ist in Abbildung 13 veranschaulicht.

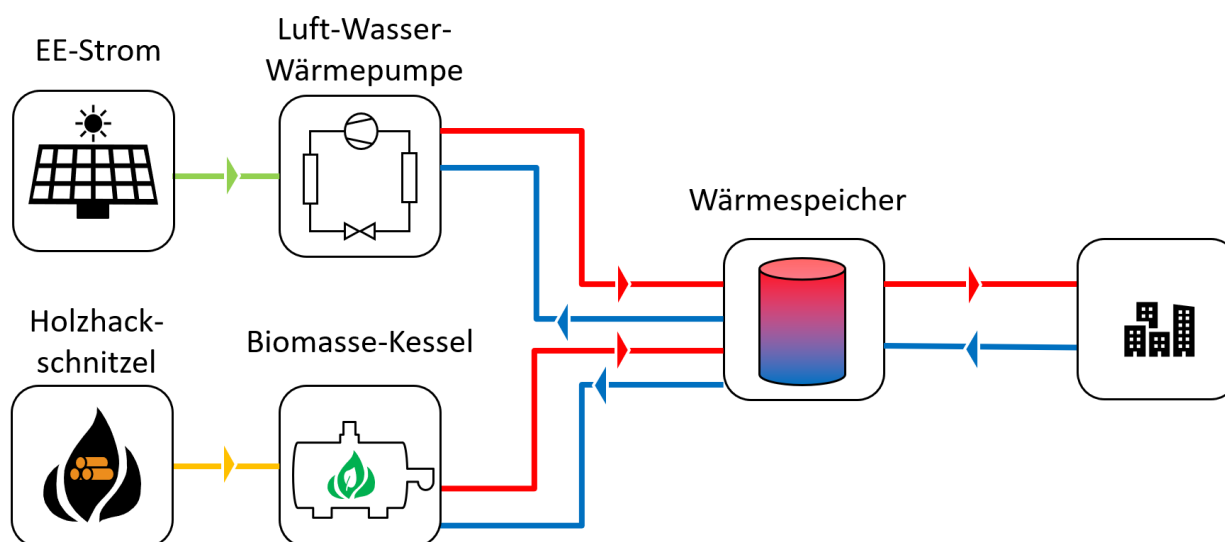


Abbildung 13: Versorgungskonzept 2

Quelle: eigene Darstellung

4.3.1 Wärmeerzeugung

Insgesamt sind vier Wärmeerzeuger mit je 200 kW geplant. Dabei ist die Summenleistung von drei dieser Erzeuger zu jedem Zeitpunkt dazu in der Lage das Untersuchungsgebiet zu versorgen. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der IST-Analyse werden die Wärmepumpen mit einer Vorlauftemperatur von 75 °C betrieben. Im Vergleich zur Variante 1 reduziert sich die Größe des Wärmespeichers. Die Kenndaten der Erzeuger sind in Tabelle 14 zusammengefasst.

Tabelle 14: Variante 2 Steckbrief Wärmeerzeugung

Variante 2 Wärmeerzeugung	
Wärmeerzeuger 1	2x200 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe
Jährliche Wärmeerzeugung	1,1 GWh
Jährlicher Strombedarf	0,4 GWh
Jährliche Vollbenutzungsstunden	2.750 h
JAZ	2,9
Wärmeerzeuger 2 / Besicherung	2x 200 kW Holzhackschnitzelkessel
Jährliche Wärmeerzeugung	0,2 GWh
Jährliche Vollbenutzungsstunden	500 h
Wärmespeicher	15 m ³
Vorlauftemperatur	75 °C
Rücklauftemperatur	50 °C

4.3.2 Wärmeverteilung

Die Wärmeverteilung erfolgt analog zur Variante 1. Die Netzlänge reduziert sich durch den Entfall der Solarthermie um ca. 200 m. Das Netz ist in Abbildung 14 dargestellt.

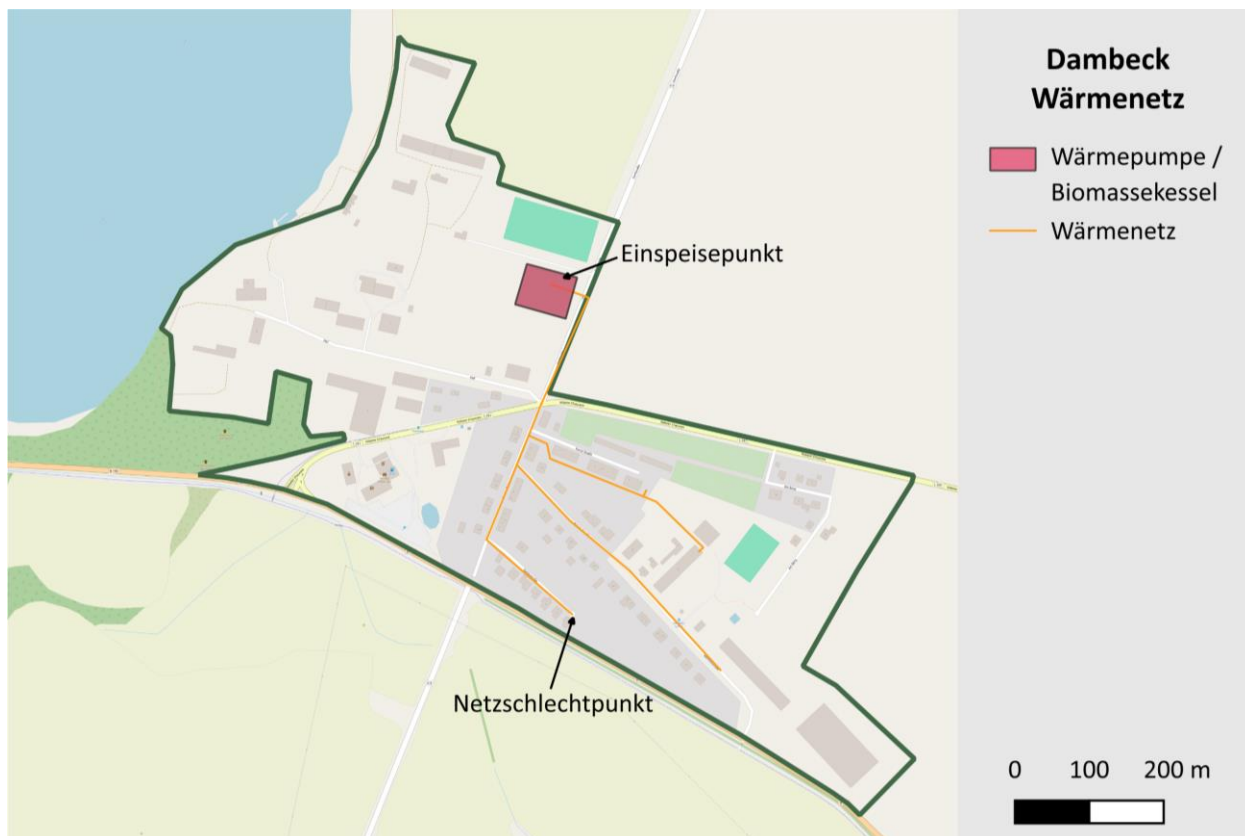


Abbildung 14: Wärmenetz Variante 2
Quelle: eigene Darstellung

4.3.3 Primärenergie und CO₂-Einsparung

Für die Ermittlung der Primärenergie und CO₂-Einsparung wird das in Abschnitt 4.2.3 beschriebene Verfahren angewendet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 15 und

Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 15: Variante 2: Primärenergieeinsparungen

Variante 2 Primärenergieeinsparung	2025	2045
Primärenergie im IST-Zustand	0,7 GWh	0,7 GWh
davon Erdgas	0,3 GWh	0,3 GWh
davon Heizöl	0,2 GWh	0,2 GWh
davon Holz	0,2 GWh	0,2 GWh
Primärenergie im SOLL-Zustand	< 0,1 GWh	< 0,1 GWh
davon Strom	0,0 GWh	0,0 GWh
davon Holz	< 0,1 GWh	< 0,1 GWh
Primärenergieeinsparung absolut	< 0,1 GWh / 93 %	< 0,1 GWh / 93 %

Tabelle 16: Variante 2: CO₂-Einsparung

Variante 2 CO₂-Einsparung	2025	2045
CO ₂ -Emissionen im IST-Zustand	141 t/a	141 t/a
davon Erdgas	77 t/a	77 t/a
davon Heizöl	47 t/a	47 t/a
davon Holz	16 t/a	16 t/a
CO ₂ -Emissionen im SOLL-Zustand	5 t/a	5 t/a
davon Strom	0 t/a	0 t/a
davon Holz	5 t/a	5 t/a
CO₂-Einsparung absolut	136 t/a 97 %	136 t/a 97 %

4.4 Variante 3: Luft-Wasser-Wärmepumpe

Das Konzept der Variante 3 untersucht die Versorgung mittels einer Wärmepumpe ohne weitere Spitzenlastzeuger. Die zentrale Luft-Wasser-Wärmepumpe wird ausschließlich mit EE-Strom aus der geplanten PV-Anlage versorgt. Die Besicherung der Anlage erfolgt über einen E-Kessel. Zur Laufzeitoptimierung bzw. optimalen Nutzung von Erneuerbaren Energien ist ein Wärmespeicher geplant. Die Wärmeverteilung erfolgt über ein zentrales Wärmenetz. Das Konzept ist in Abbildung 15 dargestellt.

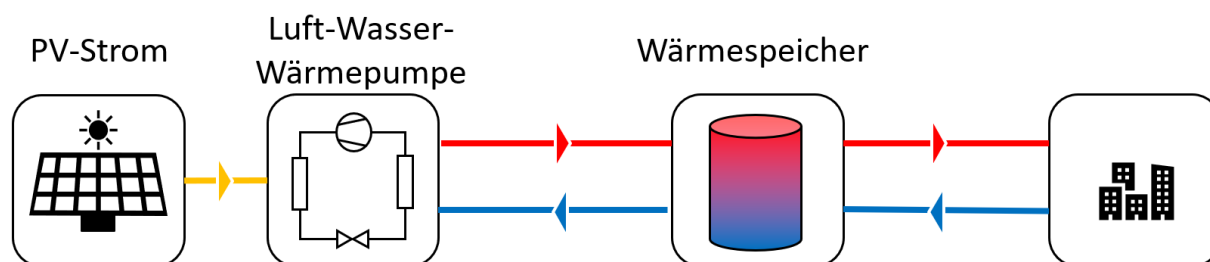


Abbildung 15: Versorgungskonzept 3

Quelle: eigene Darstellung

4.4.1 Wärmeerzeugung

Die Wärmelast in dem Konzept wird zu gleichen Teilen auf drei Luft-Wasser-Wärmepumpen aufgeteilt. Die Stromversorgung dieser erfolgt aus erneuerbarem Strom. Als Besicherungsanlage ist ein E-Kessel geplant. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der IST-Analyse werden die Wärmepumpen mit einer Vorlauftemperatur von 75 °C betrieben.

Tabelle 17: Variante 3 Steckbrief Wärmeerzeugung

Variante 3 Wärmeerzeugung	
Wärmeerzeuger 1	3x200 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe
Jährliche Wärmeerzeugung	1,3 GWh
Jährlicher Strombedarf	0,45 GWh
Jährliche Vollbenutzungsstunden	2.200 h
JAZ	2,9
Besicherung	1x 200 kW E-Kessel (kein Betrieb geplant)
Wärmespeicher	15 m ³
Vorlauftemperatur	75 °C
Rücklauftemperatur	50 °C

4.4.2 Wärmeverteilung

Die Wärmeverteilung erfolgt analog zur Untersuchungsvariante 2. Der Netzaufbau ist Abschnitt 4.3.2 zu entnehmen.

4.4.3 Primärenergie und CO₂-Einsparung

Für die Ermittlung der Primärenergie und CO₂-Einsparung wird das in Abschnitt 4.2.3 beschriebene Verfahren angewendet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 15 und

Tabelle 16 dargestellt. Da ausschließlich Strom direkt aus EE-Anlagen verwendet wird, betragen der Primärenergiefaktor und die CO₂-Emissionen im Zielausbau null.

Tabelle 18: Variante 3: Primärenergieeinsparungen

Variante 3 Primärenergieeinsparung	2025	2045
Primärenergie im IST-Zustand	0,7 GWh	0,7 GWh
davon Erdgas	0,3 GWh	0,3 GWh
davon Heizöl	0,2 GWh	0,2 GWh
davon Holz	0,2 GWh	0,2 GWh
Primärenergie im SOLL-Zustand	0,0 GWh	0,0 GWh
davon Strom	0,0 GWh	0,0 GWh
Primärenergieeinsparung absolut	1,1 GWh / 100 %	1,1 GWh / 100 %

Tabelle 19: Variante 3: CO₂-Einsparung

Variante 3 CO₂-Einsparung	2025	2045
CO ₂ -Emissionen im IST-Zustand	141 t/a	141 t/a
davon Erdgas	77 t/a	77 t/a
davon Heizöl	47 t/a	47 t/a
davon Holz	16 t/a	16 t/a
CO ₂ -Emissionen im SOLL-Zustand	0 t/a	0 t/a
davon Strom	0 t/a	0 t/a
CO₂-Einsparung absolut	251 t/a 100 %	251 t/a 100 %

5 Kostenrahmen

Im Kostenrahmen werden die Varianten der SOLL-Analyse hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit verglichen. Zunächst werden die Grundlagen der Berechnung in Form der Kostenansätze und allgemeinen Annahmen beschrieben. Anschließend wird eine Wirtschaftlichkeitsberechnung inklusive einer Analyse der Sensitivitäten durchgeführt. Abschließend wird das Finanzierungskonzept beschrieben.

5.1 Kostenansätze

Die Kosten für das System setzen sich aus den Investitions- und Betriebskosten zusammen. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen werden einheitliche Ansätze verwendet. Diese werden nachfolgend erläutert.

Investitionskosten

In Tabelle 20 werden Varianten übergreifende Kostenpositionen vorgestellt. Dazu gehören spezifische Investitionskosten der Energieverteilung und Energieübergabe. Als Quellen für die spezifischen Kosten dienen, Erfahrungswerte, der Modulkatalog des BMWK und Herstellerangebote. Die Investitionskosten in eine Anlage beinhalten dabei die Anlagenkosten (inkl. Anbauteile) sowie Installationskosten. Die Kosten für die Planung berechnen sich aus der Investition und betragen 10 % der Kosten. Als Kalkulationszinssatz wurden 4 % festgelegt. Die Kosten der Wärmetrasse beinhalten einen Aufschlag für die denkmalgeschützte Allee.

Tabelle 20: Übergreifende Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung

Bauteil	Kosten	Quelle
Kalkulationszinssatz	4 %	
Planungskosten bezogen auf die Investition	10 %	
Wärmetrasse		
KMR Wärmetrasse	950 €/m	BMWK Modulkatalog
Hausanschlüsse		
Hausanschlussstation	6.900 € / Stk.	BMWK Modulkatalog
Anschlussleitung (10 m)	3.100 € / Stk.	BMWK Modulkatalog
Wärmeerzeuger		
500 m ² Solarthermie	290.000 €	BMWK Modulkatalog
1x200 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe	450.000 €	BMWK Modulkatalog
2x200 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe	860.000 €	BMWK Modulkatalog
3x200 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe	1.200.000 €	BMWK Modulkatalog
1x200 kW Hackschnitzelkessel	180.000 €	Angebot Hargassner
2x200 kW Hackschnitzelkessel	230.000 €	Angebot Hargassner
200 kW E-Kessel	70.000 €	BMWK Modulkatalog

Sonstiges

Direktstromleitung	200 €/m	Erfahrungswert
Großpufferspeicher	0,6 €/l	BMWK Modulkatalog

Technische Nutzungszeiträume

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung werden die Lebensdauern aus Tabelle 21 zugrunde gelegt. Mithilfe der Lebensdauern der Anlagen werden Reinvestitionen sowie Restwerte bestimmt und fließen in die Berechnung der Wärmegegestehungskosten ein. Alle Lebensdauern können aus dem Modulkatalog des BMWK entnommen werden.

Tabelle 21: Technische Nutzungszeiträume

Technische Nutzungszeiträume	
Solarthermie	25 a
Luft-Wasser-Wärmepumpe	25 a
Holzhackschnitzelkessel	20 a
E-Kessel	25 a
Übergabestationen	20 a
Wärmenetz	40 a
Wärmespeicher	20 a

Im Kostenrahmen werden die einzelnen Bestandteile der Gesamtkosten vorgestellt, die für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit notwendig sind. Dazu gehören die Investitionskosten, Betriebskosten und Energiekosten.

Betriebskosten

Die Betriebskosten beinhalten alle Kostenpositionen, die für den Betrieb der Anlagen notwendig sind. Zu den Betriebskosten zählen auch Kosten für die Wartung und Instandhaltung. Die Betriebskosten fallen jährlich an und hängen prozentual von den Investitionskosten ab. Grundlage für die Höhe der Betriebskosten ist der Modulkatalog des BMWK.

Tabelle 22: Betriebskosten bezogen auf die Investition

Betriebskosten pro Jahr bezogen auf die Investition	
Solarthermie	2 %
Luft-Wasser-Wärmepumpe	2 %
Holzhackschnitzelkessel	2 %
E-Kessel	2 %
Übergabestationen	5 %
Wärmenetz	2 %
Wärmespeicher	2 %
Stromleitung	2 %

Die Betriebskosten der Luft-Wasser-Wärmepumpe und Solarthermie werden im BEW-Modul 4 für einen Zeitraum von 10 Jahren gefördert. Bei der Wärmepumpe erfolgt die Förderung in Abhängigkeit vom SCOP und der aufgenommenen Umweltwärme. Bei der Solarthermie beträgt die Förderung 1 ct/kWh erzeugter Wärme.

Energiekosten

Für die Energiekosten für Strom werden Preisprognosen von enervis verwendet, die jährlich prognostizieren. Der Preis wird ohne Umlagen und Entgelte ausgegeben. Für Strom der aus dem öffentlichen Netz bezogen wird, werden zu dem Spotpreis noch Umlagen und Netzentgelte hinzugerechnet. In der Wirtschaftlichkeitsberechnung werden gleichbleibende Steuern und Entgelte angenommen.

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung der Variante mit Direktstromanbindung besteht der Energiepreis aus dem Spotpreis und den Umlagen ohne anfallende Netzentgelte. Gemäß §22 EnFG sind Wärmepumpen von der KWKG- und Offshore Umlage befreit. Die Strompreisprognose kann Abbildung 16 entnommen werden.

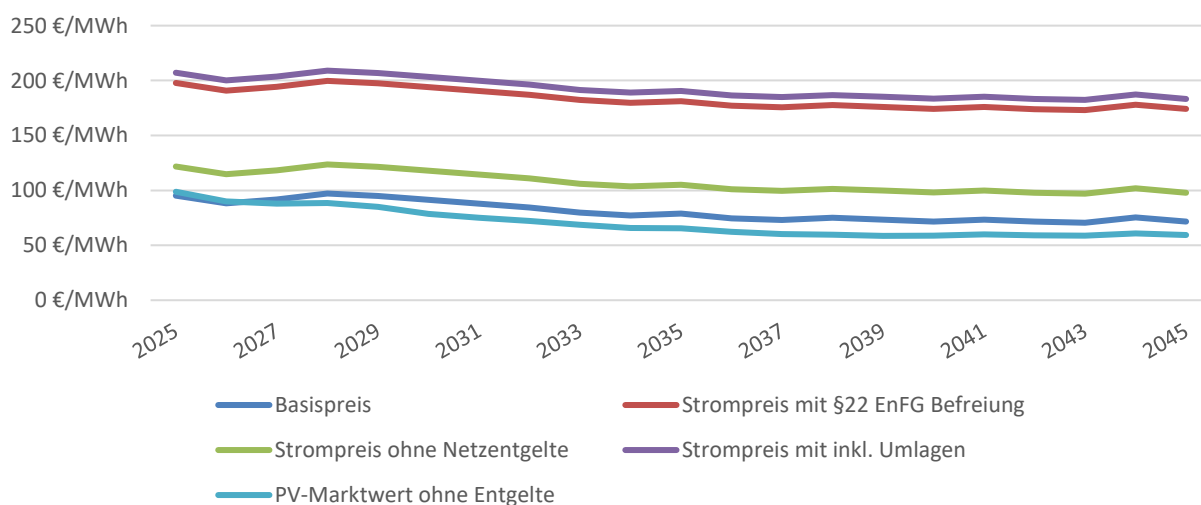


Abbildung 16: Strompreisprognose

Quelle: eigene Darstellung

Die Strompreisprognosen geben zusätzlich den Marktwert von PV-Strom am Großhandel an. Dieser liegt deutlich unterhalb des mittleren Strompreises. Der Einfluss wird als Sensitivität untersucht.

Bisher sind die Hackschnitzelkosten an den Ölpreis gekoppelt. In Abhängigkeit perspektiv steigender Ölpreise durch die CO₂-Steuer sollte der Vertrag zukünftig neu ausgehandelt werden. Der Wirtschaftlichkeitsberechnung wird der durchschnittliche Ölpreis von 2024 minus 10 % zugrunde gelegt und eine jährliche Preissteigerung von 2 % angenommen. Die Kosten betragen zum Start 90,54 €/MWh.

5.2 Gesamtinvestition

Nachfolgend wird die Gesamtinvestition aufgeteilt auf die Bestandteile der Varianten ermittelt und der Fördersatz berechnet.

Variante 1

In Tabelle 23 werden die absoluten Investitionskosten der Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung der Variante 1 aufgelistet. Bei der Ausgabe der Gesamtinvestition ist zu beachten, dass innerhalb des BEW die Verlegung einer Stromleitung nicht förderfähig ist

Tabelle 23: Investitionskosten von Variante 1

Gesamtinvestition Variante 1	
Wärmeerzeugung	1.405.000 €
500 m ² Solarthermie	290.000 €
2x 200 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe	860.000 €
2x 200 kW Holzhackschnitzelkessel	230.000 €
40 m ³ Wärmespeicher	25.000 €
Wärmeverteilung	1.330.000 €
1.400 m KMR Fernwärmetrasse	1.330.000 €
Direktstromanbindung (ohne Förderung)	200.000 €
1.000 m Stromleitung	200.000 €
Hausanschlüsse	180.000 €
18 x Übergabestation	124.000 €
18 x Anschlussleitung	56.000 €
Gesamtinvestition ohne Förderung	3.115.000 €
Investitionskostenförderung (40%) der förderfähigen Ausgaben	1.166.000 €
Gesamtinvestition nach Förderung	1.949.000 €

Variante 2

In Tabelle 23 werden die absoluten Investitionskosten der Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung der Variante 2 aufgelistet. Bei der Ausgabe der Gesamtinvestition ist zu beachten, dass innerhalb des BEW die Verlegung einer Direktstromleitung nicht förderfähig ist.

Tabelle 24: Investitionskosten von Variante 2

Gesamtinvestition Variante 2	
Wärmeerzeugung	1.100.000 €
2x 200 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe	860.000 €
2x 200 kW Holzhackschnitzelkessel	230.000 €
15 m ³ Wärmespeicher	10.000 €
Wärmeverteilung	1.140.000 €
1.200 m KMR Fernwärmetrasse	1.140.000 €
Direktstromanbindung (ohne Förderung)	200.000 €
1.000 m Stromleitung	200.000 €
Hausanschlüsse	180.000 €
18 x Übergabestation	124.000 €
18 x Anschlussleitung	56.000 €
Gesamtinvestition ohne Förderung	2.620.000 €
Investitionskostenförderung (40%) der förderfähigen Ausgaben	968.000 €
Gesamtinvestition nach Förderung	1.652.000 €

Variante 3

In Tabelle 25 werden die absoluten Investitionskosten der Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung aufgelistet. Der E-Kessel sowie die Direktstromtrasse sind wie in Variante 2 nicht förderfähig.

Tabelle 25: Investitionskosten von Variante 3

Gesamtinvestition Variante 3	
Wärmeerzeugung	940.000 €
2x 200 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe	860.000 €
15 m ³ Wärmespeicher	10.000 €
Besicherung: 200 kW E-Kessel (ohne Förderung)	70.000 €
Wärmeverteilung	1.140.000 €
1.200 m KMR Fernwärmetrasse	1.140.000 €



Direktstromanbindung (ohne Förderung)	200.000 €
1.000 m Stromleitung	200.000 €
Hausanschlüsse	180.000 €
18 x Übergabestation	124.000 €
18 x Anschlussleitung	56.000 €
Gesamtinvestition ohne Förderung	2.460.000 €
Investitionskostenförderung (40%) der förderfähigen Ausgaben	876.000 €
Gesamtinvestition nach Förderung	1.584.000 €

5.3 Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die Wirtschaftlichkeit der Anlagen wird angelehnt an die Annuitätsmethode nach VDI 2067 über die Wärmegestehungskosten bewertet. Diese werden üblicherweise in €/MWh bzw. ct/kWh angegeben und bilden das Verhältnis zwischen den Geldflüssen in einem bestimmten Betrachtungszeitraum zur Nutzenergie der angeschlossenen Kunden. Als Berechnungsformel werden die Levelized Cost of Energy (LCOE) zugrunde gelegt.

$$LCOE = \frac{I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{O_t + E_t}{(1+r)^t} - \frac{RW}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+r)^t}}$$

I_0 : Investitionskosten

O_t : Operationskosten

E_t : Energiekosten

Q_t : Wärmemenge

RW : Restwert

r : Kalkulationszins

Die Investitionskosten der Anlagen basieren auf den in Kapitel 5.1 vorgestellten Kosten. Die Investitionskosten beinhalten die Anlagenkosten, Installationskosten und Planungskosten. Zu den Operationskosten gehören Betriebs- und Wartungskosten sowie Energiekosten. Betriebs- und Wartungskosten berechnen sich anhand der Investitionskosten und fallen jährlich an.

Der Vergleich der Wirtschaftlichkeit erfolgt auf Grundlage der Wärmegestehungskosten für einen Zeitraum von 20 Jahren bis 2045. Die resultierenden Kosten beziehen sich dabei auf die Erzeugung und stellen nicht den Wärmepreis der Kunden dar.

5.3.1 Wärmegestehungskosten der Varianten

In der Abbildung 17 sind die Wärmegestehungskosten der Basisvarianten dargestellt. Diese stellen den Ausgangspunkt der Sensitivitätsanalyse dar. Die Ergebnisse zeigen, dass in der Basisvariante 3 in der Basisvariante am wirtschaftlichsten ist.

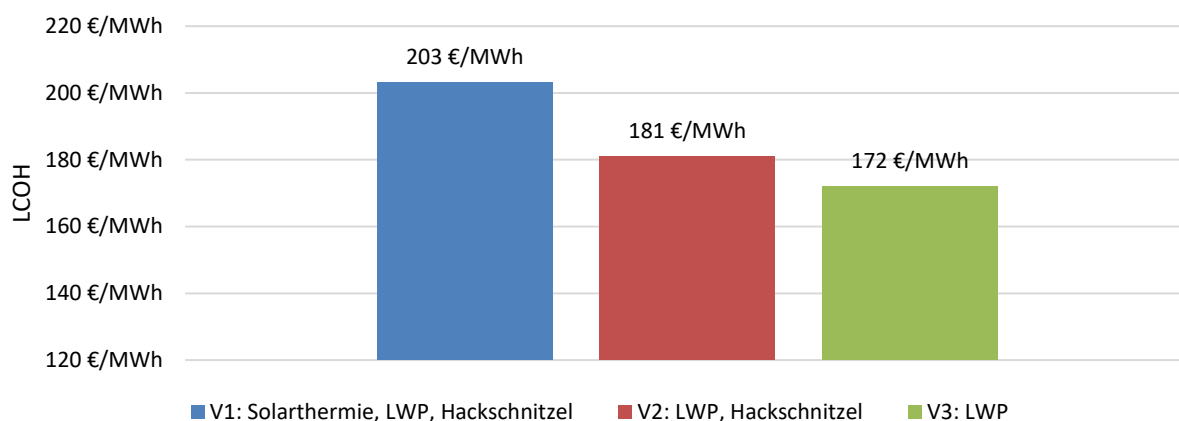


Abbildung 17: Vergleich der Wärmegestehungskosten

5.3.2 Sensitivitätsanalyse

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung einer Anlage wird von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst. Zur Einschätzung des Risikos wird eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Diese zeigt Preisgrenzen auf.

Variante 1: Sensitivität der Erzeuger

Die Auswahl und Dimensionierung der Erzeuger haben einen erheblichen Einfluss auf die Gesteungskosten. Um den Einfluss abzuschätzen und das optimale Erzeugerkonzept zu ermitteln werden verschiedene Varianten untersucht. In Tabelle 26 sind die Varianten und Einflüsse dargestellt. Entsprechend der Ergebnisse die Variante ohne Hackschnitzelkessel am wirtschaftlichsten.

Tabelle 26: Erzeugersensitivitäten Variante 1

Variante 1: Erzeugersensitivitäten			
Wärmenetzlänge	1.400 m		
Spitzenlast	590 kW		
Wärmebedarf	1.300 MWh/a		
Anschlüsse	18		
Direktstrom	1.000 m		
Erzeuger 1	500 m² Solarthermie		
Erzeuger 2	2x200 kW LWP	2x200 kW LWP	3x200 kW LWP
Erzeuger 3	2x200 kW Hackschnitzel	1x200 kW Hackschnitzel	/
Besicherung	/	1x200 kW E-Kessel	1x200 kW E-Kessel
Wärmespeicher	40 m³		
LCOH	203 €/MWh	201 €/MWh	190 €/MWh

Variante 2: Sensitivität der Erzeuger

Tabelle 27 fasst die Sensitivität der Erzeugerkonfiguration für die Variante 2 zusammen. Die Ergebnisse zeigen einen positiven Einfluss einer größeren Wärmepumpe. Die Kombination mit einem E-Kessel ist nicht sinnvoll. Da die wirtschaftlichste Variante der Variante 3 sehr ähnlich ist, wird im Weiteren die Variante 2.1 mit aktivem Hackschnitzelkessel bewertet

Tabelle 27: Erzeugersensitivitäten Variante 2

Variante 2: Erzeugersensitivitäten			
Wärmenetzlänge		1.200 m	
Spitzenlast		590 kW	
Wärmebedarf		1.300 MWh/a	
Anschlüsse		18	
Direktstrom		1.000 m	
Erzeuger 1	2x200 kW LWP	3x200 kW LWP	1x200 kW LWP
Erzeuger 2	2x200 kW Hackschnitzel	/	2x200 kW Hackschnitzel
Besicherung	/	1x200 kW Hackschnitzel	1x200 kW E-Kessel
Wärmespeicher		15 m ³	
LCOH	181 €/MWh	176 €/MWh	189 €/MWh

Variante 3: Sensitivität der Erzeuger

Da das Konzept 3 nur aus einem Haupterzeuger mit Besicherungsanlage besteht, wird keine Sensitivität der Erzeuger untersucht. Die Errichtung eines Hackschnitzelkessels als alternative Besicherungsanlage ist aufgrund der höheren Investitionskosten im Vergleich mit einem E-Kessel nicht sinnvoll.

Sensitivität der Investitions- und Stromkosten

Für die wirtschaftlichsten Konzepte der Varianten werden die weiteren Sensitivitäten bewertet. Die zwei größten Einflussgrößen sind die Investitions- und Energiekosten in Abbildung 18 wird eine Schwankungsbreite der Investitionskosten von 30 % untersucht.

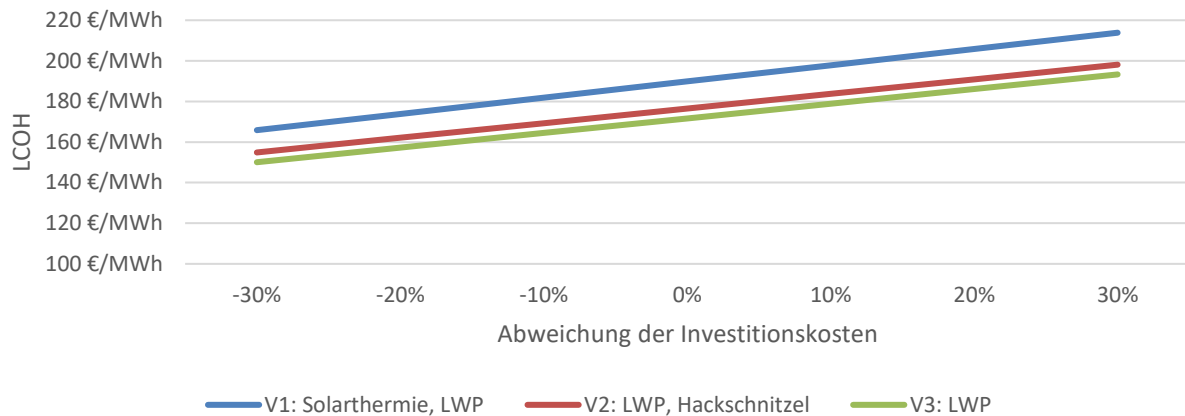


Abbildung 18: Sensitivität der Investitionskosten

Bei der Bewertung der Sensitivität der Energiekosten werden die Energieträger separat untersucht. In Abbildung 19 ist der Einfluss der Stromkosten dargestellt. In den Varianten ist der Ausgangspunkt der Mittelwert aus Marktwert- und Strompreisprognose, die Gestehungskosten bei -30 % entsprechen dem Einkauf zum Marktwert.

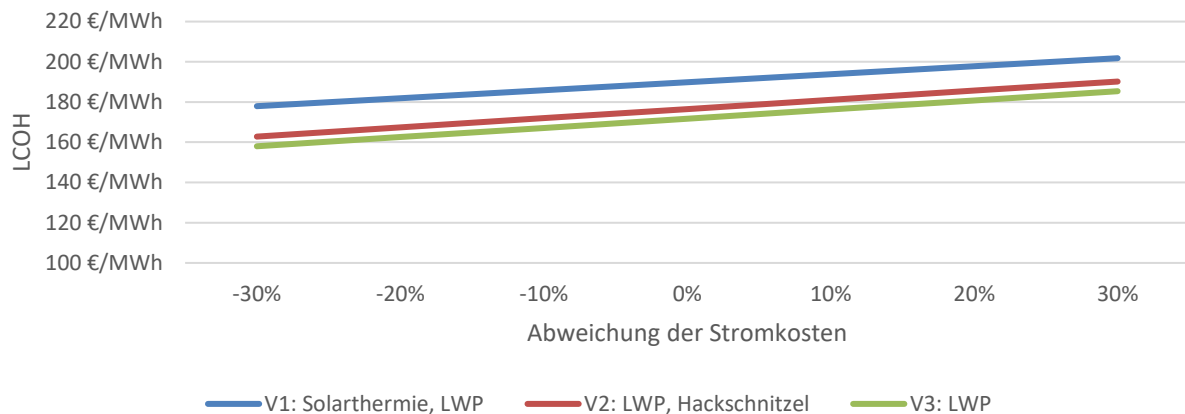


Abbildung 19: Sensitivität der Stromkosten

Die Variante 2 ist zusätzlich von den Hackschnitzelpreisen abhängig. In Abbildung 20 wird der Einfluss untersucht.

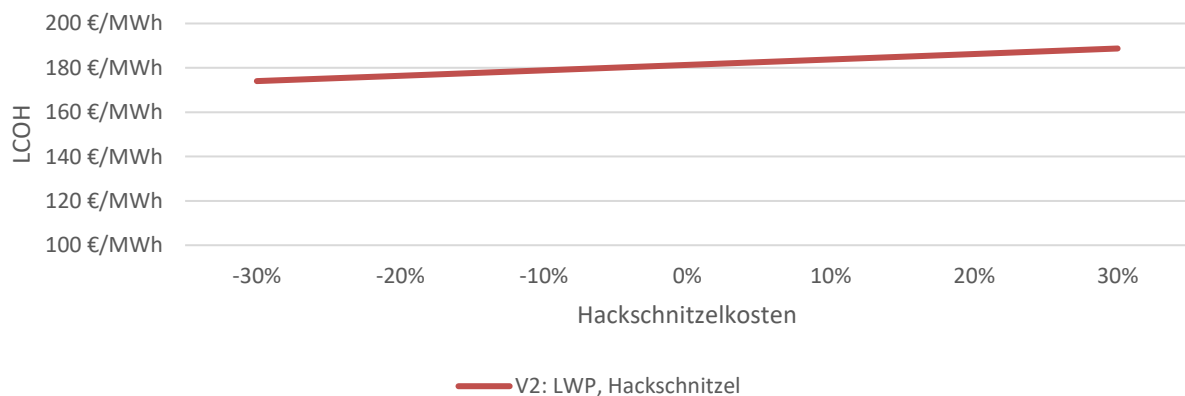


Abbildung 20: Sensitivität der Hackschnitzelkosten

Alle Varianten werden mittels einer Direktstromleitung an Wind- oder PV-Anlagen angebunden. Insbesondere bei der PV-Anlage ist der Anbindungspunkt für die Stromtrasse noch nicht bekannt. Die voraussichtliche Länge der Leitung liegt zwischen 500 m und 1.500 m. In Abbildung 21 wird der Einfluss auf die Gesteungskosten untersucht.

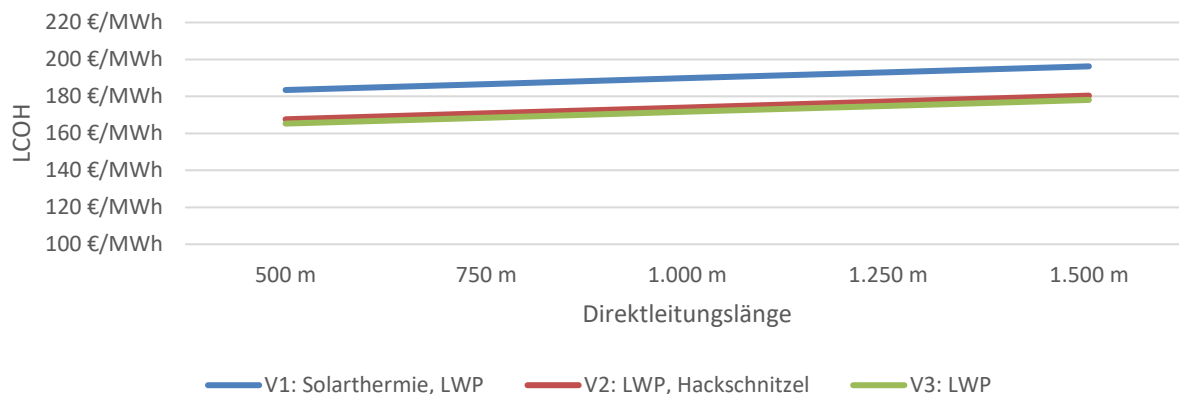


Abbildung 21: Sensitivität der Direktleitungslänge

Derzeit sind neben den Bestandswärmekunden nur ein geringer Teil der Gebäude am Anschluss an ein Wärmenetz interessiert. Eine höhere Anschlussquote wirkt sich positiv auf die Gesteungskosten aus. In Abbildung 22 ist die Entwicklung der Gesteungskosten in Abhängigkeit der Anschlusszahlen dargestellt. Die Untersuchung berücksichtigt, dass ab 23 Anschlüssen die Erzeugerleistung um 100 kW erhöht wird.

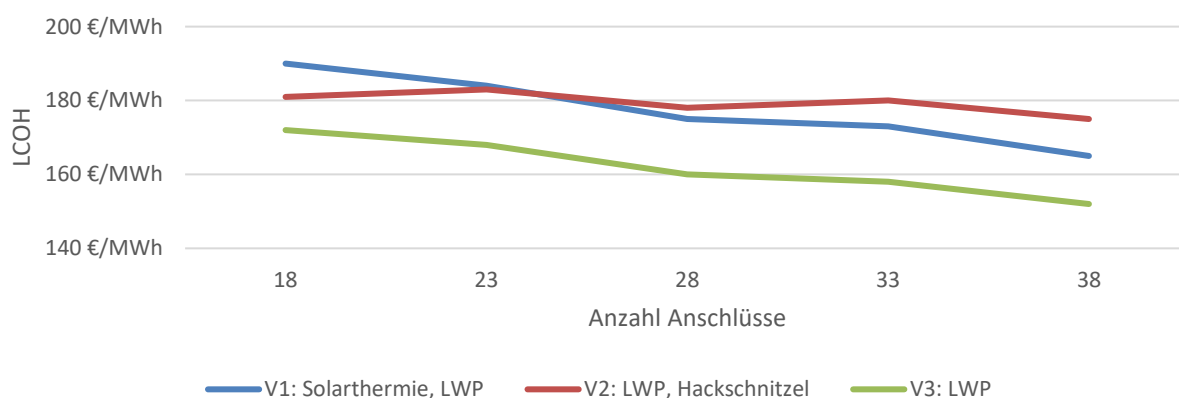


Abbildung 22: Sensitivität der Anschlusszahlen

Anbindung von Gebieten außerhalb des Ortskerns

Die Anbindung des Hofes wird als nicht wirtschaftlich bewertet. Für den Anschluss ist einer Erweiterung der Wärmetrasse um ca. 350 m notwendig. Dies hat unbefestigten Wegen Mehrkosten in Höhe von 210.000 € und bei befestigten Wegen 315.000 € zufolge. Diese Kosten liegen oberhalb einer dezentralen Lösung.

Für die Anbindung des möglichen Neubaugebiets östlich der Erzeuger besteht ein eingeschränktes Potenzial. Moderne Gebäude benötigen nur geringe Wärmemengen mit niedrigen Temperaturen. Hier die Errichtung eines Inselnetzes sinnvoller.

5.4 Finanzierungskonzept

Die Errichtung eines Wärmenetzes stellt für die Gemeinde eine große Investition dar. Der Betrieb des Netzes soll dieses refinanzieren. Zudem müssen Rücklagen für eventuelle Maßnahmen im Netz gebildet werden. Weiter soll das Wärmenetz durch einen externen Dienstleister betrieben werden. Die Kosten hierfür sind ebenfalls einzukalkulieren. Eine Finanzierung erfolgt über Kredite sowie die Investitions- und Betriebskostenförderungen der BEW.

Entscheidend für den Anschluss der Kunden damit einem Umsatz durch Wärmeverkauf ist der Wärmeverkaufspreis. Dieser muss langfristig stabil unterhalb der Kosten einer dezentralen Lösung liegen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Wärmegestehungskosten für Gas und Öl betriebene Wärmeerzeuger ab 2027 durch Emissionshandel erheblich steigen werden. Strombetriebene Wärmeerzeuger sind ebenfalls von steigenden Emissionskosten betroffen, sofern der Strom aus fossilen Quellen stammt. Der Modulkatalog gibt für die aufgeführten Kosten eine Schwankungsbreite zwischen 15 % und 25 % an. Entsprechend der Sensitivitäten liegt die Kostengrenze der Investition maximal 20 % über den Basiskosten.

6 Chancen- und Risikoanalyse

Aus der Potenzialermittlung, den Kosten sowie der Wirtschaftlichkeitsberechnung ergeben sich je nach Technologie verschiedene Chancen und Risiken. In Tabelle 28 bis

Tabelle 30 sind die Chancen der jeweiligen Konzepte zusammengefasst.

Tabelle 28: Chancen- und Risikoanalyse - Variante 1











Chancen und Risiken	Auswirkung
 Nutzung von EE-Strom	<ul style="list-style-type: none"> Verringerung der Energiekosten Verringerung der Scope2 Emissionen Verläuft die Anbindung der PV-Anlage in Ortsnähe reduzieren sich die Kosten für eine Direktleitung erheblich
 Nutzung von EE-Strom	<ul style="list-style-type: none"> PV-Antrag zur Zielabweichung könnte abgelehnt werden Hohe Abhängigkeit vom Anlagenbetreiber
 Solarthermie	<ul style="list-style-type: none"> Kalkulierbare Wärmegestehungskosten Unabhängigkeit vom Energiemarkt
 Solarthermie	<ul style="list-style-type: none"> Kein Erfolgreiches Ziel Abweichungsverfahren
 Hohe Anschlussraten	<ul style="list-style-type: none"> Reduktion der Wärmegestehungskosten
 Geringe Anschlussraten	<ul style="list-style-type: none"> Gefährdung der BEW Förderung bei weniger als 17 Anschlüssen

Tabelle 29: Chancen- und Risikoanalyse - Variante 2

Chancen und Risiken	Auswirkung
 EE-Strom	<ul style="list-style-type: none"> Verringerung der Energiekosten Verringerung der Scope2 Emissionen Verläuft die Anbindung der PV-Anlage in Ortsnähe reduzieren sich die Kosten für eine Direktleitung erheblich
 Nutzung von EE-Strom	<ul style="list-style-type: none"> PV-Antrag zur Zielabweichung könnte abgelehnt werden Hohe Abhängigkeit vom Anlagenbetreiber
 Nutzung von Holzhackschnitzeln	<ul style="list-style-type: none"> Verwertung lokaler Biomasse
 Nutzung von Holzhackschnitzeln	<ul style="list-style-type: none"> Abhängigkeit vom Lieferanten







- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">  Hohe Anschlussraten  Geringe Anschlussraten | <ul style="list-style-type: none"> • Holzheizungen gewinnen an Popularität. Eine starke Nachfrage kann die Kosten negativ beeinflussen • Reduktion der Wärmegestehungskosten • Gefährdung der BEW Förderung bei weniger als 17 Anschlüssen |
|---|---|

Tabelle 30: Chancen- und Risikoanalyse - Variante 3

Chancen und Risiken		Auswirkung
	EE-Strom	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung der Energiekosten • Verringerung der Scope2 Emissionen • Verläuft die Anbindung der PV-Anlage in Ortsnähe reduzieren sich die Kosten für eine Direktleitung erheblich
	Nutzung von EE-Strom	<ul style="list-style-type: none"> • PV-Antrag zur Zielabweichung könnte abgelehnt werden • Hohe Abhängigkeit vom Anlagenbetreiber
	Hohe Anschlussraten	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion der Wärmegestehungskosten
	Geringe Anschlussraten	<ul style="list-style-type: none"> • Gefährdung der BEW Förderung bei weniger als 17 Anschlüssen

7 Variantenvergleich

Der Variantenvergleich zeigt, dass der Einsatz einer Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer Direktstromanbindung an die geplante PV-Anlage großes Potenzial hat eine nachhaltige und günstige Wärmeversorgung zu gewährleisten.

Das Risiko der Variante besteht in der Errichtung der PV-Anlage. Sollte keine Möglichkeit der Direktstromanbindung möglich sein, sollte ein Konzept in Kombination mit einem Hackschnitzkessel umgesetzt werden.

Eine große Chance für langfristige günstige Preise ist der Anschluss weiterer Gebäude im Untersuchungsgebiet. Durch einen modularen Aufbau der Anlagen wird eine gute Erweiterbarkeit des Erzeugerparks gewährleistet.

Zudem zeigen die Untersuchungen einen erheblichen Einfluss der Stromkosten. Es sollten frühzeitig Verträge mit den Betreibern der EE-Anlage geschlossen werden, um eine langfristige Preisstabilität zu gewährleisten. In Tabelle 31 sind die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung zusammengefasst.

Tabelle 31: Vergleich der betrachteten Szenarien

Szenario	Basis	Optimierte Basis	38 Anschlüsse
LCOH Variante 1	203 €/MWh	190 €/MWh	165 €/MWh
LCOH Variante 2	181 €/MWh	176 €/MWh	175 €/MWh
LCOH Variante 3	172 €/MWh	172 €/MWh	152 €/MWh

Auf Grundlage der Ergebnisse und des zu erwartenden Risikos wird die Variante 3 als Vorzugsvariante definiert. Die Stammdaten der Variante sind in Tabelle 32 zusammengefasst. Bei hohen Anschlusszahlen können bis zu einem weiteren Ausbau des Netzes die Bestandsanlagen genutzt werden.

Tabelle 32: Stammdaten der Variante 2

Zusammenfassung der Vorzugsvariante	
Wärmeerzeugung	3x 200 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe
Besicherung	1x 200 kW E-Kessel
Wärmespeicher	15 m ³
Wärmenetz	Strahlnetz (75/50°C)
Gesamtinvestition ohne Förderung	2.460.000 €
Gesamtinvestition nach Förderung	1.584.000 €
Wärmegestehungskosten	152 €/MWh bis 172 €/MWh
CO ₂ -Einsparung 2045	141 t/a
Primärenergieeinsparung 2045	0,6 GWh/a

Netzauslegung

Für die Zielvariante werden die Dimensionen und Volumenströme des Netzes ermittelt. Der Auslegung liegen die Ergebnisse der Soll-Analyse zugrunde. Die Ergebnisse sind in Abbildung 23 und Abbildung 24 dargestellt.

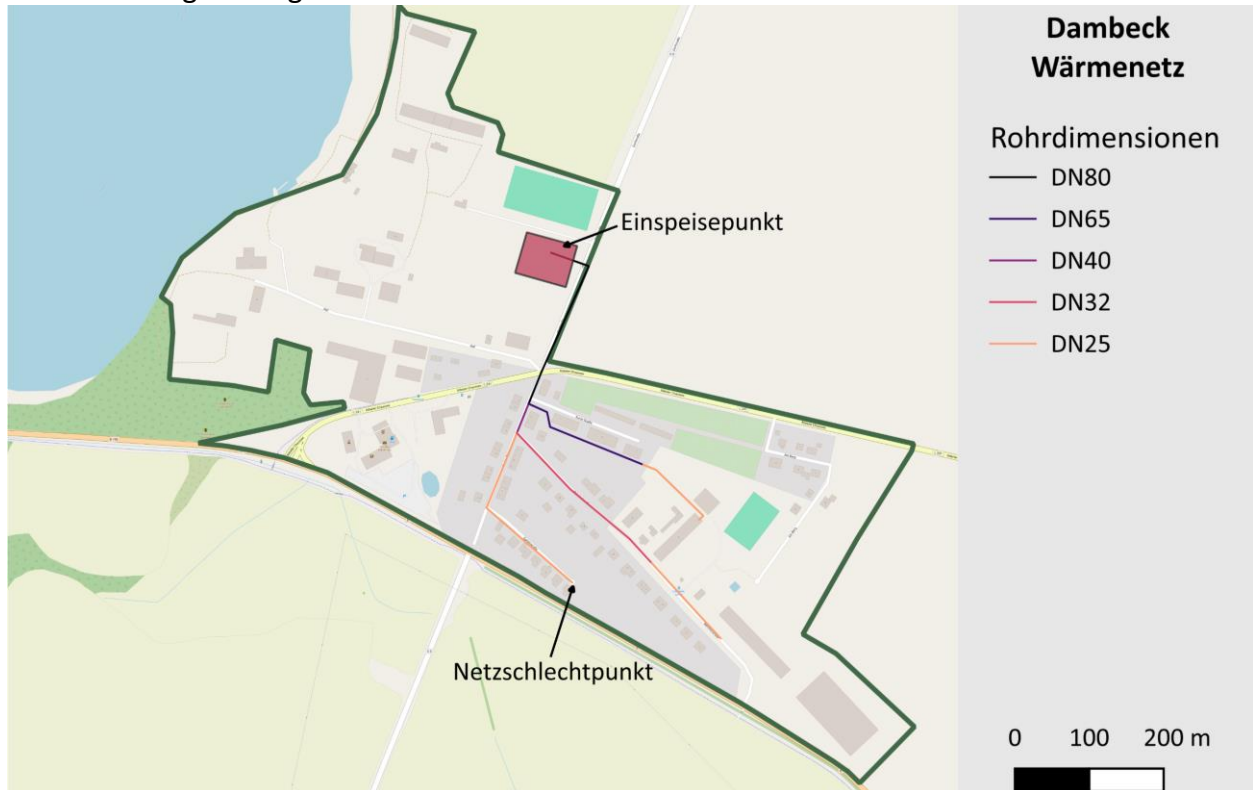


Abbildung 23: Netzdimensionen

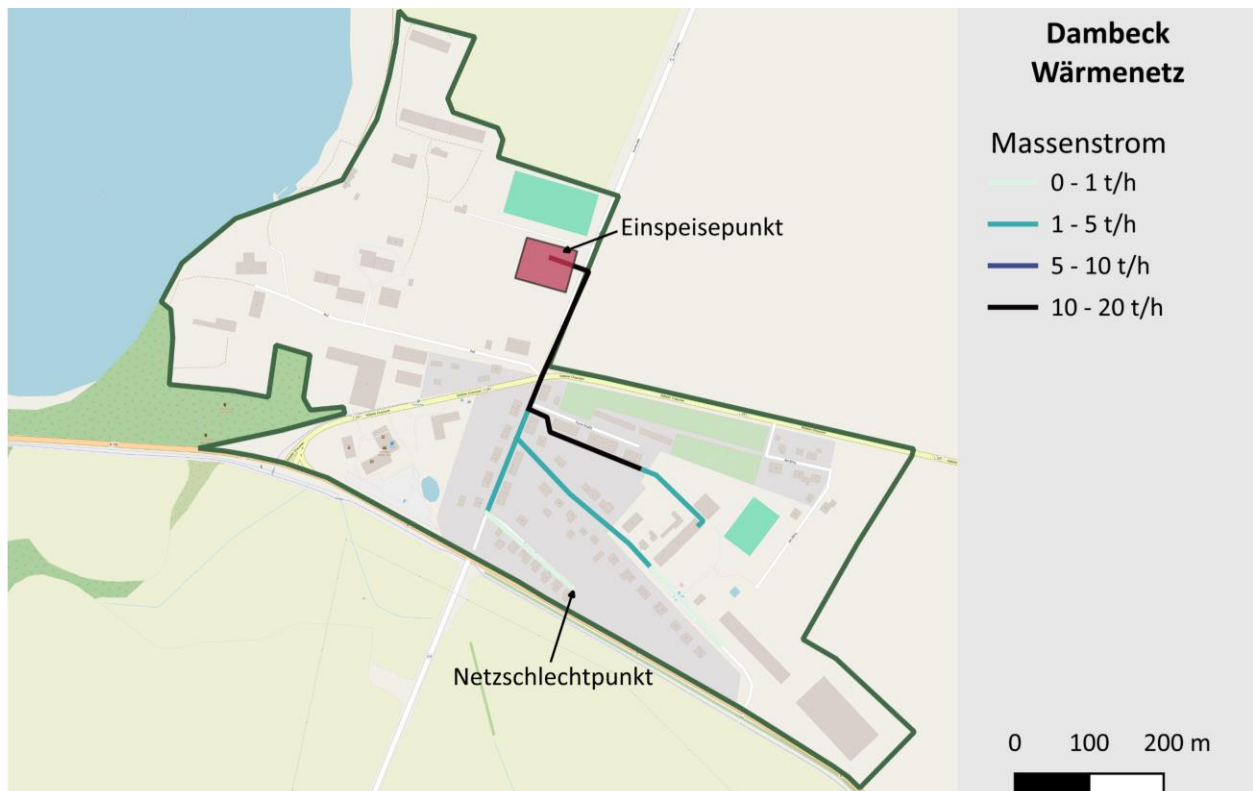


Abbildung 24: Volumenströme des Wärmenetzes

8 Pfad zur Treibhausgasneutralität

In diesem Abschnitt werden die erforderlichen Maßnahmen zur Umsetzung der zuvor definierten Vorzugsvariante beschrieben. Die Gemeinde Bütow strebt eine zeitnahe Umsetzung des Konzepts an. Entsprechend soll der Ausbau der Erzeuger bereits im Jahr 2027 abgeschlossen sein. Das Ziel der Treibhausgasneutralität wird mit Inbetriebnahme der Erzeuger ab Inbetriebnahme des Netzes erreicht.

Der Pfad zur Treibhausgasneutralität ist in Tabelle 33 zusammengefasst.

Tabelle 33: Pfad zur Treibhausgasneutralität

Stützjahr	IST-Zustand			2030	
Erzeuger					
Anteil EE ohne Biomasse	GWh/a	0	0 %	1,3	100 %
Anteil Biomasse	GWh/a	0,6	100 %	0	0 %
Anteil Abwärme	GWh/a	0	0 %	0	0 %
Anteil wasserstoffbefeuerter KWK-Anlagen	GWh/a	0	0 %	0	0 %
Anteil wasserstoffbefeuerter Kesselanlagen	GWh/a	0	0 %	0	0 %
Anteil von Müllheiz- und -kraftwerken	GWh/a	0	0 %	0	0 %
Anteil gasbefeuerter KWK-Anlagen	GWh/a	0	0 %	0	0 %
Anteil gas- und ölbefeuerter Kesselanlagen	GWh/a	0	0 %	0	0 %
Kunden- und Netzparameter					
Anzahl Endkunden		0		18	
Anzahl Gebäude und Wohneinheiten		0		18	
Trassenlänge (Netzgröße)	km	0		1,2	
Gesamtwärmebedarf	GWh/a	0		1,3	
Temperaturniveau (Vorlauf und Rücklauf)	°C	/		75/50	

Die Maßnahmen zur Umsetzung der Wegmarken sind in vier Pakete aufgeteilt. Die Erstellung der Studie stellt Paket 1 dar und ist 2024 abgeschlossen.

Anschließend beginnt im Paket 2 die Planung des Netzes und der Erzeuger. Hierfür ist ein Zeitplan von ca. 1,5 Jahren vorgesehen. Das Paket endet mit der Vergabe der Bauleistungen.

Im Paket 3 werden die geplanten Leistungen umgesetzt. Das Wärmenetz und die Erzeuger werden errichtet, angebunden und die Kunden zeitnah an das Netz angebunden.

Die Inbetriebnahme des Netzes erfolgt im Paket 4 zum Herbst 2027. Dies stellt den Startzeitpunkt der Betriebskostenförderung dar.

Tabelle 34 fasst die Maßnahmenpakete zusammen und stellt einen Zeitstrahl der Umsetzung dar.

2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Erzeuger													
Luft-Wasser-Wärmepumpe													
Netzausbau													
Maßnahmenpakete													
<div>Paket 1</div> <div>Paket 2</div> <div>Paket 3</div> <div>Paket 4</div>													
<u>Paket 1</u> 2024 - BEW Modul 1 Machbarkeitsstudie				<u>Paket 2</u> 2025-2026 - BEW Modul 2: Planung der Erzeuger und des Wärmenetzes (LPH 2 bis LPH 7)				<u>Paket 3</u> 2026-2027 - Bau der Erzeuger und des Wärmenetzes (LPH 8)				<u>Paket 4</u> Ab 2027 - Inbetriebnahme - Beginn BEW-Modul 4: Betriebskostenförderung	

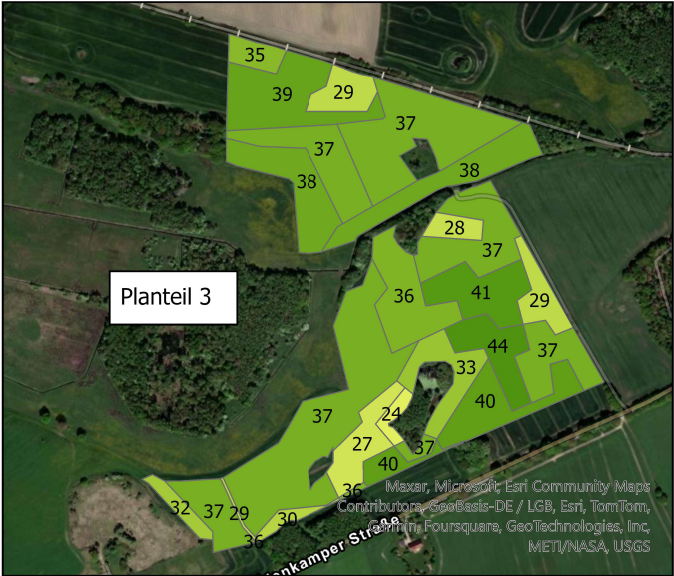


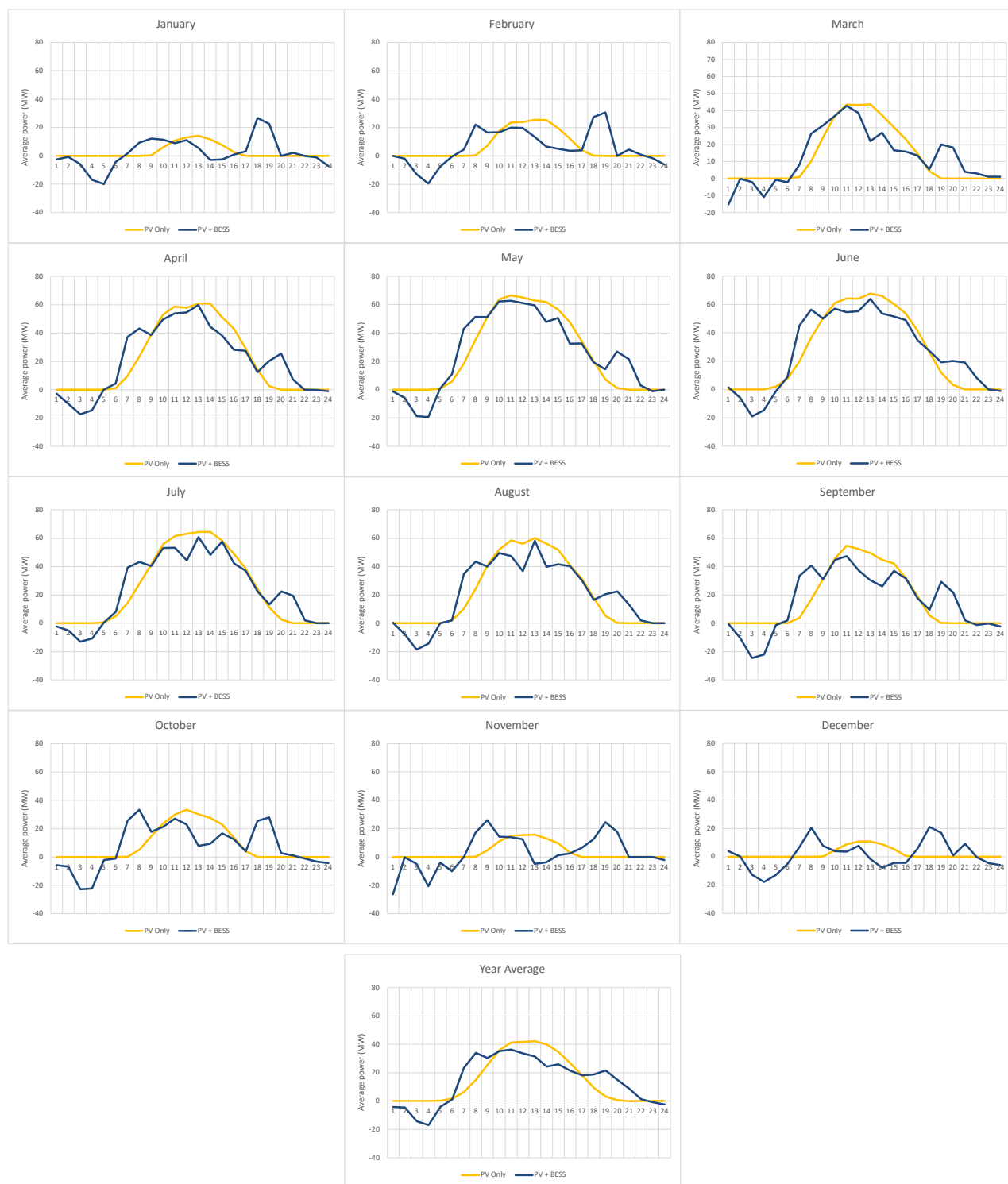
Ackerzahl	Planteil 1: Fläche in m²:	Planteil 2: Fläche in m²:	Planteil 3: Fläche in m²:
12	6.981		
14	9.355		
22	7.785		
24			2.857
27	27.250		11.368
28	18.744		4.327
29		25.170	15.184
30	11.509		2.748
31	2.039	6.996	
32	4.615	19.392	4.051
33	47.568		12.008
34	95.767		3
35	80.897		5.045
36	114.143	50.888	18.990
37	133.047	5.929	149.333
38		24.216	36.107
39	50.128		24.392
40	10.058		20.430
41			15.871
44			12.834
46	4.740		
47	13.330		





Ackerzahl	Planteil 1: Fläche in m²:	Planteil 2: Fläche in m²:	Planteil 3: Fläche in m²:
12	6.981		
14	9.355		
22	7.785		
24			2.857
27	27.250		11.368
28	18.744		4.327
29		25.170	15.184
30	11.509		2.748
31	2.039	6.996	
32	4.615	19.392	4.051
33	47.568		12.008
34	95.767		3
35	80.897		5.045
36	114.143	50.888	18.990
37	133.047	5.929	149.333
38		24.216	36.107
39	50.128		24.392
40	10.058		20.430
41			15.871
44			12.834
46	4.740		
47	13.330		





vorhabenbezogener Bebauungsplan „Photovoltaikanlage Solarpark Bütow“

Stand Dezember 2024

Begründung zum Vorentwurf

Planaufstellende Kommune:
Gemeinde Bütow

Datum
02.12.2024

Erstellt

E. Fischer Dipl.-Ing. (FH)

Vorhabenträgerin:

KSD 11 UG (haftungsbeschränkt)

Widenmayerstraße 16

c/o Kronos Solar Projects GmbH

80538 München

HRB 260008, vertreten durch die Geschäftsführer

Herrn Dr. Arcache und Herrn Bohne, Eduardo Nieto

Projektleitung:

Büro Leipzig

Großer Brockhaus 1

04103 Leipzig

Inhalt

1	Aufstellungsbeschluss und Planungsanlass	4
1.1	Anlass, Ziel und Zweck der Planung	4
1.2	Standort des Vorhabens	6
2	Grundlagen der Planung	7
2.1	Planungsgrundlagen	7
2.2	Räumlicher Geltungsbereich	7
3	Vorgaben aus übergeordneten Planungen	8
4	Inhalt des Bebauungsplans	13
4.1	Städtebauliches Konzept	13
4.2	Art und Maß der baulichen Nutzung	13
4.3	Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft	15
4.4	Örtliche Bauvorschriften	16
4.5	Umweltprüfung	16
4.6	Verkehrskonzept	18
5	Wirtschaftliche Infrastruktur	19
5.1	Energieversorgung, Wasserversorgung und -entsorgung	19
5.2	Gewässer	19
5.3	Telekommunikation	20
5.4	Abfallrecht	20
5.5	Brandschutz	20
6	Denkmalschutz	21
6.1	Baudenkmale	21
6.2	Bodendenkmale	21
7	Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung	22
8	Durchführungsvertrag	22
9	Hinweise	22

1 Aufstellungsbeschluss und Planungsanlass

1.1 Anlass, Ziel und Zweck der Planung

Anlass der Aufstellung des Bebauungsplans ist die Absicht der Vorhabenträgerin KSD 11 UG (Kronos Solar Projects GmbH) auf den Flächen westlich, nördlich und östlich der **Gemeinde** eine Photovoltaikanlage zu errichten. Die Gemeindevertretung der Gemeinde Bütow beschloss in seiner Sitzung am 24.03.2022 die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes **vBP „Photovoltaikanlage Solarpark Bütow“** der Gemeinde Bütow nach § 2 Abs. 1 Baugesetzbuch (BauGB) in Verbindung mit § 12 BauGB, damit das Planungsziel der Errichtung einer Freiflächenphotovoltaikanlage zur Erzeugung erneuerbarer Energie für die Einspeisung in das öffentliche Stromnetz verwirklicht werden kann.

Da Photovoltaik-Freiflächenanlagen kein privilegiertes Vorhaben im Außenbereich im Sinne des § 35 BauGB darstellen, ist die Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich. Dabei sollen, nördlich sowie östlich angrenzend an die Ortslage Bütow, intensiv genutzte, landwirtschaftliche Flächen als ein sonstiges Sondergebiet gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO mit der Zweckbestimmung für die Nutzung als Photovoltaik-Freiflächenanlage (SO PVA) festgesetzt werden.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien gehört zu den entscheidenden strategischen Zielen der europäischen und der nationalen Energiepolitik. Mit der Neufassung des Entwurfes EEG 2023 wurden die Zielvorgaben noch einmal erhöht, der Anteil soll bis 2030 auf 80 % steigen, bis 2035 soll der gesamte Strom in Deutschland treibhausgasneutral erzeugt werden.

Mit dem am 30.07.2011 in Kraft getretenen „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden“ erfolgte eine Novellierung des Baugesetzbuchs. Damit wurde die Bedeutung des Klimaschutzes in der Bauleitplanung als eigenständiges Ziel unterstrichen.

Die Gemeinde Bütow strebt zur Umsetzung der regionalen und nationalen Klimaziele und zur Versorgung der Wirtschaft und der Bevölkerung mit regenerativ erzeugtem Strom die planungsrechtliche Vorbereitung geeigneter Standorte zur Bebauung mit Photovoltaik-Freiflächenanlagen an. Die Planung soll ebenfalls der wirtschaftlichen Entwicklung der Gemeinde und dem nachhaltigen Erhalt und der Schaffung von Arbeitsplätzen dienen. Um insbesondere im Interesse des Klimas, der Natur und des Umweltschutzes eine nachhaltige Produktion von Solarstrom zu ermöglichen, lenkt das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) als zentrales Steuerungsinstrument der Energiewende die Photovoltaik-Freiflächenanlagen u.a. auf Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung.

Die vorliegende Planung ermöglicht es der Gemeinde Bütow, über die Integration erneuerbarer Energien in die städtebauliche Planung einen Beitrag zur Erreichung der quantitativen Ziele zum Ausbau der erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern auf kommunaler Ebene zu leis-

ten. Die gesteckten Klimaziele erfordern dabei größere Anstrengungen und ziehen Flächenverfügbarkeiten nach sich, die über den bisherigen allgemeinen Vorstellungen liegen. Durch die geplanten grünordnerischen Maßnahmen, zum Beispiel die Anlage von Laubstrauchhecken und das Etablieren von extensivem Grünland und dessen dauerhafter Pflege wird ein wesentlicher Beitrag zur Aufwertung des Bodens sowie der Flora und Fauna erreicht. Nach Ende der Nutzungsdauer der Photovoltaikanlage kann die Fläche mit den aufgewerteten Bodenfunktionen wieder landwirtschaftlich genutzt werden.

Der erzeugte Strom der Photovoltaik-Freiflächenanlage soll in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Die Vermarktung des erzeugten Stroms soll dabei unabhängig von den staatlich geregelten Einspeisevergütungen aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), eigenständig durch den zukünftigen Betreiber am freien Markt erfolgen. Dementsprechend soll keine Vergütung nach dem EEG in Anspruch genommen werden.

Das Projekt entlastet somit das Konto der EEG-Umlage und damit die Allgemeinheit. Es wird daher die Infrastruktur zur Versorgung der Allgemeinheit mit CO₂-neutralem Solarstrom geschaffen, ohne dass der Allgemeinheit hierfür Kosten entstehen. Der gewählte Standort bietet wegen der günstigen geografischen Verhältnisse und dem Fehlen entgegenstehender raumbedeutsamer Planungen ideale Bedingungen für die Gewinnung von Strom aus Sonnenenergie. Insbesondere sollen folgende Planungsziele erreicht werden:

- politisches Ziel ist die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Gesamtenergieproduktion und somit Reduzierung des Anteils fossiler Energiegewinnung
- Nutzung einer intensiv genutzten, landwirtschaftlichen Fläche bzw. Grünlandflächen als Fläche für Photovoltaik-Freiflächenanlagen
- Erzeugung von Strom aus Solarenergie und damit verbundene Reduzierung des CO₂-Ausstoßes
- Sicherung einer geordneten städtebaulichen Entwicklung

1.2 Standort des Vorhabens

Der Geltungsbereich umfasst eine Fläche von ca. 103 ha und befindet sich innerhalb des Landkreises im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte südwestlich der Stadt Röbel/Müritz. Er gliedert sich in drei Planteile: **Teilgeltungsbereich 1** umfasst die Flurstücke in der Gemarkung Bütow, Flur 2, die Flurstücke 2/12 und 4/2 und Teilflächen der Flurstücke 9/3, 14/4, 15/4 und 15/5 sowie in der Gemarkung Dambeck, Flur 1 eine Teilfläche des Flurstücks 34/1. Die Anbindung ist wird über die Kreisstraße K 22 und den Dorfweg sichergestellt. Die Erreichbarkeit des übergeordneten Verkehrsnetzes ist über die L241 gegeben, die sich nördlich des Plangebiets befindet.

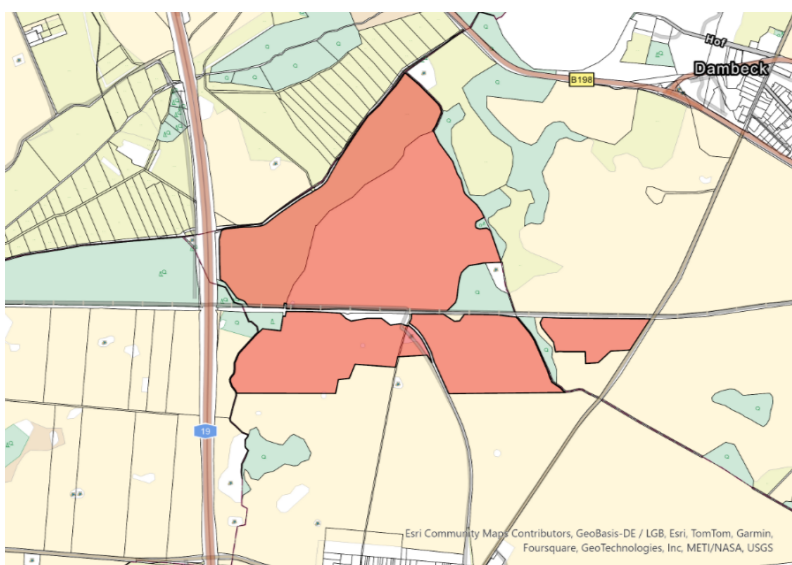


Abb. 1: Teilgeltungsbereich 1 (rote Flächen) mit Umgebung Übersichtskarte © ALKIS Geoportal Mecklenburg-Vorpommern TK50

Teilgeltungsbereich 2 umfasst in der Gemarkung Bütow, Flur 1, das Flurstück 11/3 und Teilflächen der Flurstücke 3/11 und 3/6. Die Anbindung ist wird über die Kreisstraße K 22 und den Dorfweg bzw. die Hofstraße sichergestellt. Die Erreichbarkeit des übergeordneten Verkehrsnetzes ist über die L241 gegeben, die sich nördlich des Plangebiets befindet.

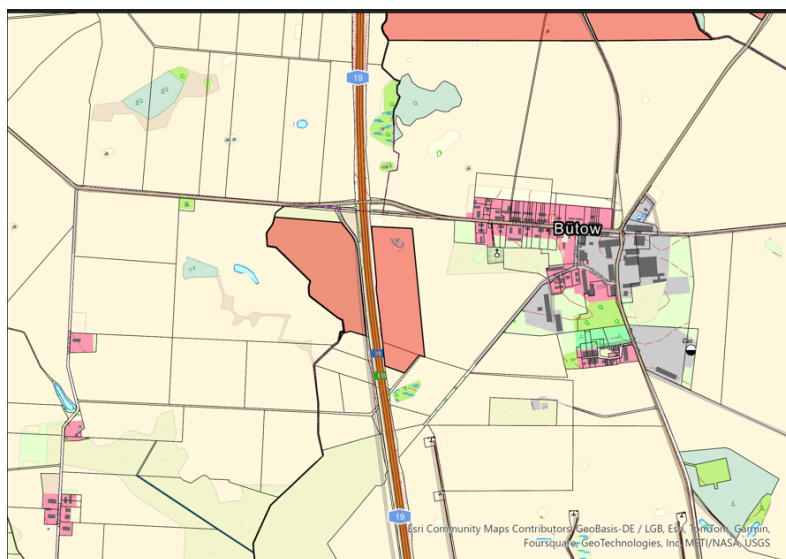


Abb. 2: Teilgeltungsbereich 2 (rote Flächen) mit Umgebung Übersichtskarte © ALKIS Geoportal Mecklenburg-Vorpommern TK50

Teilgeltungsbereich 3 umfasst in der Gemarkung Karchow, Flur 1, das Flurstück 24/1 und Teilflächen des Flurstücks 34/1, Flur 2, die Flurstücke 19, 23/1, 27/3, 30/5 und 31/3 und Teilflächen der Flurstücke 18, 20/1, 21/1, 30/4 und 31/1. Die Anbindung wird über die Erenkamper Straße und die Wildkuhler Straße sichergestellt. Die Erreichbarkeit des übergeordneten Verkehrsnetzes ist über die L241 gegeben, die sich nördlich des Plangebiets befindet.

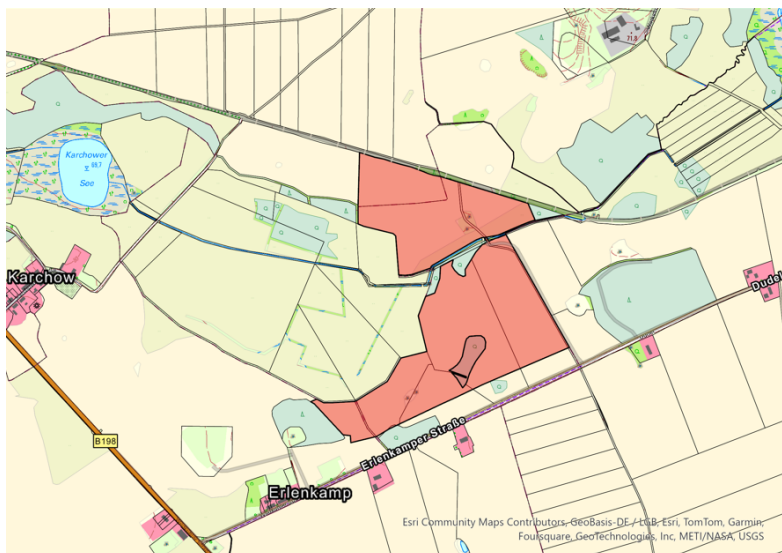


Abb. 3: Teilgeltungsbereich 3 (rote Flächen) mit Umgebung Übersichtskarte © ALKIS Geoportal Mecklenburg-Vorpommern TK50

2 Grundlagen der Planung

2.1 Planungsgrundlagen

Als planerische Grundlage dient der Auszug aus dem digitalen Liegenschaftskataster, zur Verfügung gestellt durch das Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen (© AfGVK, 2022).

Katasterauszug sowie Geodaten des Landesamtes für innere Verwaltung M-V, Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen, Lübecker Str. 289 – 19059 Schwerin vom Mai 2022, Lagebezug: ETRS89_33 EPSG 25833; Höhenbezug: DHHN2016

Der Bebauungsplan ist im **Maßstab 1:5000** dargestellt.

2.2 Räumlicher Geltungsbereich

Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „**Photovoltaikanlage Solarpark Bütow**“ ist in 3 Planteile gegliedert. Diese drei Planteile befinden sich westlich, nördlich und östlich der **Gemeinde Bütow** im Landkreises Mecklenburgische Seenplatte, ca. 8 km südwestlich der Stadt **Röbel/Müritz** gelegen. Der Vorhabenstandort umfasst insgesamt ca. 117 ha. Diese befinden sich auf intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen, die sich nördlich, westlich und östlich der Ortslage

Bütow erstrecken. Der Geltungsbereich umfasst drei Teilbereiche: **Teilgeltungsbereich 1** befindet sich westlich des Ortsteils Bütow, **Teilgeltungsbereich 2** nördlich des Ortsteils Bütow und **Teilgeltungsbereich 3** im Ortsteil Karchow nördlich der Wildkuhler Straße (vgl. Abb.1).

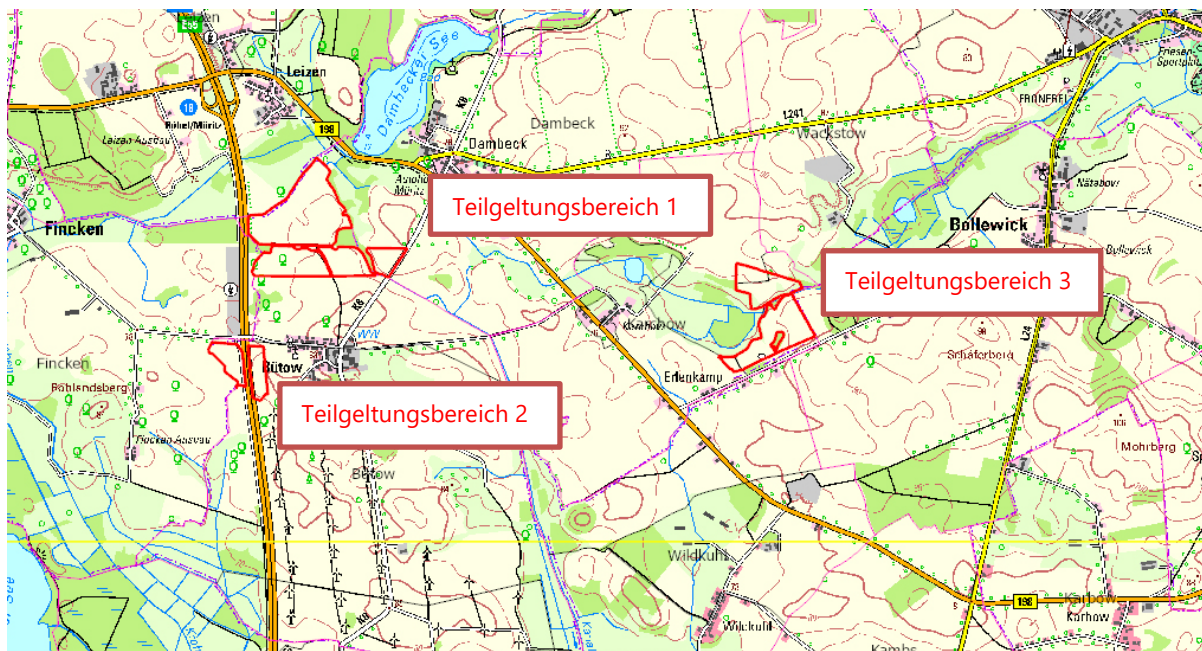


Abb. 4 Übersichtskarte des Geltungsbereichs, untergliedert in drei Teilgeltungsbereiche; Kartendarstellung: Kronos Solar; Kartengrundlage DTK 50 (digitale Topographische Karte im Maßstab 1:50.000)

3 Vorgaben aus übergeordneten Planungen

Bauleitpläne unterliegen den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung. Dabei sind die einzelnen Bundesländer gebunden, übergeordnete und zusammenfassende Pläne oder Programme aufzustellen. Für Planungen und Maßnahmen der Gemeinde ergeben sich die Ziele, Grundsätze und sonstigen Erfordernisse der Raumordnung aus den folgenden Rechtsgrundlagen:

Baugesetzbuch (BauGB) i. d. F. der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert Artikel 2 des Gesetzes vom 26. April 2022 (BGBl. I S. 674)

Baunutzungsverordnung (BauNVO) i. d. F. der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802)

Planzeichenverordnung (PlanZV) i. d. F. der Bekanntmachung vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802)

Landesbauordnung (LBauO M-V) in der Neufassung der Bekanntmachung vom 15. Oktober 2015 (GVOBl. M-V S. 334), zuletzt geändert durch Gesetz vom 26. Juni 2021 (GVOBl. M-V S. 1033)

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) i. d. F. der Bekanntmachung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908)

Gesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (Naturschutzausführungsgesetz – NatSchG M-V) vom 23.02.2010 (GVOBl. M-V S. 66), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 5. Juli 2018 (GVOBl. M-V S. 221)

Kommunalverfassung für das Land Mecklenburg-Vorpommern (Kommunalverfassung-KV M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. Juli 2011 (GVOBl. M-V 2011, S. 777), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Juli 2019 (GVOBl. MV S. 467)

Landesverordnung über das **Landesraumentwicklungsprogramm** Mecklenburg-Vorpommern (LEP-LVO M-V) vom 27. Mai 2016 (GVOBl. M-V 2016, 322)

Landesverordnung über das **Regionale Raumentwicklungsprogramm** Mecklenburgische Seenplatte (RREP MS-LVO M-V) vom 15. Juni 2011 (GVOBl. Nr. 10/2011 S. 362)

Hauptsatzung der Gemeinde Bütow vom 13.07.2011

Im Verlauf des Aufstellungsverfahrens ist die Vereinbarkeit mit den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung zu prüfen. Rechtsgrundlage hierfür ist § 4 Abs. 1 ROG. Nach § 3 Nr.6 ROG sind solche Vorhaben, die die räumliche Entwicklung und Ordnung eines Gebietes beeinflussen, als raumbedeutsam zu beurteilen. In diesem Zusammenhang entscheidet also die Dimension der geplanten Photovoltaikanlage, die Besonderheit des Standortes sowie die vorhersehbaren Auswirkungen auf gesicherte Raumfunktionen die Raumbedeutsamkeit. Gemäß geltender Rechtsprechung trifft das regelmäßig dann zu, wenn infolge der Größe des Vorhabens Auswirkungen zu erwarten sind, die über den unmittelbaren Nahbereich hinausgehen (Raumbeanspruchung, Raumbeeinflussung). Im LEP MV sind bereits konkrete Vorgaben für die Entwicklung der Erneuerbaren Energien getroffen worden.

Gemäß dem **Programmsatz 5.3 (1) LEP M-V 2016** soll in allen Teilräumen eine sichere, preiswerte und umweltverträgliche Energieversorgung bereitgestellt werden. Der Anteil erneuerbarer Energien soll dabei stetig wachsen.

Im **Programmsatz 5.3 (2)** soll zum Schutz des Klimas und der Umwelt der Ausbau der erneuerbaren Energien dazu beitragen, Treibhausgasemissionen so weit wie möglich zu reduzieren. Eine weitere Reduzierung der Treibhausgasemissionen sollen durch die Festsetzung von Maßnahmen erreicht werden:

- zur Energieeinsparung
- der Erhöhung der Energieeffizienz
- der Erschließung vorhandener Wärmepotenziale
- der Nutzung regenerativer Energieträger und
- der Verringerung verkehrsbedingter Emissionen

„Bei den Planungen und Maßnahmen zum Ausbau erneuerbaren Energien, die zu erheblichen Beeinträchtigungen naturschutzfachlicher Belange führen, ist zu prüfen, ob rechtliche Ausnahmere-

gelungen aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses angewendet werden können. (Z)“

Mit Hilfe des vorliegenden Vorhabens wird zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen beigetragen, ohne erhebliche Beeinträchtigungen der naturschutzfachlichen Belange hervorzurufen.

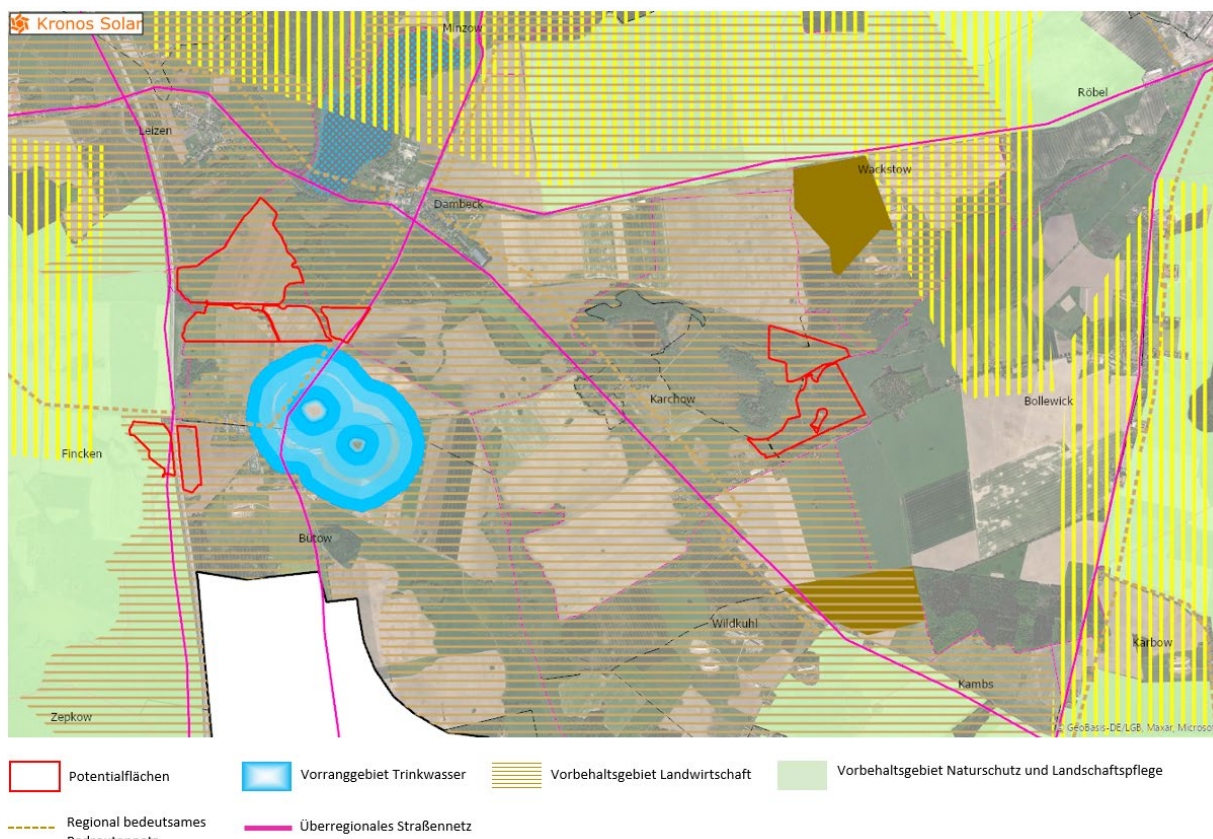


Abb. 5 Festlegungskarte Regionalplan Mecklenburgische Seenplatte @ Kronos Solar

In der Festlegungskarte des LEP-MV (vgl. Abb. 2) wird der Planungsraum als Vorranggebiet Landwirtschaft (braun strichlierte Fläche) dargestellt.

Durch die Ausweisung des Planungsraumes als Vorranggebiet Landwirtschaft ist eine Prüfung des Einzelfalls für die **Belange der Landwirtschaft** erforderlich.

Mit Verweis auf die geplante Befristung des Vorhabens werden die **Belange der Landwirtschaft** in der Abwägung der Gemeinde Bütow beachtet.

Die abwägende Entscheidung für eine zukünftige Ausformung einer bedarfsgerechten und ressourcenschonenden Landwirtschaft ist mit anderen öffentlichen Belangen (hier: Ansiedlung von Gewerbebetrieben zur Erzeugung solarer Strahlungsenergie im Sinne des allgemeinen Klimaschutzes) in Einklang zu bringen.

Gemäß der Daten des Geoportals Mecklenburg-Vorpommern handelt es sich im Planungsraum um Sandböden mit einer durchschnittlichen Qualität der Ackerflächen von 35,7 Bodenpunkten und somit um Böden mit einem geringen landwirtschaftlichen Ertragspotenzial. Im **Programmsatz 5.3 (9) Absatz 1** LEP-MV sollen Photovoltaikanlagen

effizient und flächensparend errichtet werden. Als **Ziel der Raumordnung ist in 5.3 (9) Absatz 2** des Landesraumentwicklungsprogramms Mecklenburg-Vorpommern (LEP M-V) festgelegt, dass landwirtschaftlich genutzte Flächen nur in einem Streifen von **110 Metern beiderseits von Autobahnen, Bundesstraßen und Schienenwegen** für Freiflächenphotovoltaikanlagen in Anspruch genommen werden dürfen.

Gemäß **Programmsatz 5.3 (9)** sollen für den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien an geeigneten Standorten Voraussetzungen geschaffen werden. Als geeignete Standorte für Freiflächenphotovoltaikanlagen sind im LEP M-V insbesondere Konversionsstandorte, endgültig stillgelegte Deponien oder Deponieabschnitte und bereits versiegelte Flächen aufgeführt.

Im RREP MS sind insbesondere bereits versiegelte oder geeignete wirtschaftliche oder militärische Konversionsflächen als geeignete Standorte aufgeführt. Dies trifft im vorliegenden Fall teilweise zu, da sich die Teilfläche 2 östlich der Autobahn A 10 befindet.

Mit dem Bebauungsplan werden landwirtschaftlich genutzte Flächen abseits von Autobahnen, Bundesstraßen und Schienenwegen überplant. Insofern ist das beabsichtigte Vorhaben mit dem **Ziel der Raumordnung 5.3 (9) LEP M-V bei erster Betrachtung nicht vereinbar**.

Der durch den Bundesgesetzgeber formulierte Zweck des Gesetzes für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2021) ist es, insbesondere im Interesse des Klima- und Umweltschutzes eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen, die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung auch durch die Einbeziehung langfristiger externer Effekte zu verringern, fossile Energieressourcen zu schonen und die Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien zu fördern.

Demnach soll der Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch auf 65 Prozent im Jahr 2030 gesteigert werden. Darüber hinaus soll vor dem Jahr 2045 der gesamte Strom, der im Staatsgebiet der Bundesrepublik Deutschland erzeugt oder verbraucht wird, treibhausgasneutral erzeugt werden. Die Einhaltung der auch grundrechtlich gebotenen CO₂-Reduktionen ist unlängst in den sogenannten Klimabeschlüssen vom Bundesverfassungsgericht angemahnt worden, in denen auch die Raumordnungsbehörden und die Gemeinden angesprochen wurden. In diesem Zusammenhang hat der Landtag durch Beschluss der **Drucksache 7/6169** am 10. Juni 2021 den Weg zur breiteren Nutzung der Photovoltaik in Mecklenburg-Vorpommern freigemacht, um die oben benannten bundespolitischen Zielstellungen zum Ausbau erneuerbarer Energien zu unterstützen.

Wenn geplante Freiflächen-Photovoltaikanlagen auf landwirtschaftlichen Flächen die durch den Landtag beschlossenen Kriterien erfüllen, können die entsprechenden Anträge im so genannten Zielabweichungsverfahren positiv beschieden werden. **§ 6 Abs. 2 ROG bietet dem Land als Verordnungsgeber hierzu die Rechtsgrundlage.**

Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan dient als vorbereitender Bauleitplan. Er stellt die geplante Art der Bodennutzung des gesamten Gemeindegebietes in seinen Grundzügen dar. Das Flächennutzungsplan-konzept für das Gesamtgemeindegebiet der Gemeinde Bütow ist zum momentanen Zeitpunkt noch nicht so weit erarbeitet, als dass ein rechtskräftiger Flächennutzungsplan aufgestellt werden kann. Demgegenüber erfordert die geordnete städtebauliche Entwicklung, dass für das o. g. Vorhaben

die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden. Diese erfolgen durch einen vorzeitigen Bebauungsplan im Regelverfahren. Er kann aufgestellt werden, wenn dringende Gründe es erfordern und der geplanten städtebaulichen Entwicklung des Gemeindegebietes nicht entgegenstehen. Die Aufstellung des Bebauungsplans dient unter anderem dazu, die Errichtung und den Betrieb von Energieerzeugungsanlagen auf der Basis solarer Strahlungsenergie planungsrechtlich zu ermöglichen.

Die zeitnahe Errichtung und der Betrieb der geplanten Anlagen liegen im besonderen Interesse der Kommune. Durch eine Verzögerung der Aufstellung des Bebauungsplans wäre die zügige Verwirklichung, der auch im öffentlichen Interesse der Gemeinde liegenden Investitionsentscheidung, in Frage gestellt.

Die Vorhabenträger haben deutlich gemacht, dass sie auf eine zeitnahe Umsetzung der Planung angewiesen sind. Aus gewerbesteuerlicher Sicht ist davon auszugehen, dass die am Ort anfallenden Gewinne 90 % in der Gemeinde Bütow der Gewerbesteuer unterworfen werden. Für die Bereitstellung einer Fläche des Sonstigen Sondergebiets spricht zudem, dass hierfür auch unter übergeordneten Gesichtspunkten ein Bedarf besteht.

Eine zeitnahe Realisierung des mit dem Bebauungsplan vorgesehenen Vorhabens ist angesichts der Zielstellung des Gesetzes über den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) geboten.

Für die Aufstellung des vorzeitigen Bebauungsplans spricht neben dem Bedarf an Standortflächen für Erneuerbare Energien im Gemeindegebiet, dass für den geplanten Solarpark ein dringendes öffentliches Interesse besteht. Es sind demnach erhebliche Nachteile zu befürchten, würde die Gemeinde nicht nach Maßgabe des § 8 Abs. 4 BauGB handeln.

Der Aufstellung eines vorzeitigen Bebauungsplans stehen ferner auch keine anderweitigen Entwicklungsabsichten der Gemeinde Bütow entgegen.

Für das Plangebiet und seine Umgebung liegen keine konkreten Planungs- und Entwicklungsabsichten der Gemeinde vor, die einer Verwirklichung des auf dem Plangebiet beabsichtigten Vorhabens entgegenstünden.

Gemäß § 8 Abs. 2 Satz 2 BauGB bestünde auch die Möglichkeit der Aufstellung eines selbstständigen Bebauungsplans. Auch hier ist ein wirksamer Flächennutzungsplan nicht erforderlich, wenn der selbstständige Bebauungsplan ausreicht, um die städtebauliche Entwicklung zu ordnen. Dieser setzt allerdings voraus, dass ein weiterer Koordinierungs- und Steuerungsbedarf über das Plangebiet des Bebauungsplanes hinaus in der Gemeinde nicht besteht.

Aufgrund der geringfügigen Plangebietsgröße im Verhältnis zur Gesamtgemeindefläche ist der vorliegende Bebauungsplan nicht in der Lage, den städtebaulichen bzw. planungsrechtlichen Koordinierungs- und Steuerungsbedarf der Gemeinde Bütow abzudecken.

Gutachten und Fachplanungen

Im Rahmen der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Photovoltaikanlage Solarpark Bütow“ werden im weiteren Verfahrensverlauf die folgenden Gutachten erstellt:

- Umweltbericht
- Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung und Grünordnungsplanung
- Artenschutzfachbeitrag

Waldabstand

Gemäß § 20 Abs. 1 LWaldG M-V ist zur Sicherung vor Gefahren durch Windwurf oder Waldbrand bei der Errichtung baulicher Anlagen ein Abstand von 30 Metern zum Wald empfohlen. Dieser Abstand wird in der vorliegenden Planung zu den angrenzenden Wäldern eingehalten.

4 Inhalt des Bebauungsplans

4.1 Städtebauliches Konzept

Aufgabe des Bebauungsplans ist es, eine städtebauliche Ordnung gemäß den in § 1 Abs. 3 und 5 BauGB aufgeführten Planungsleitsätzen zu gewährleisten. Zur Gewährleistung einer städtebaulichen Ordnung und zur gestalterischen Einflussnahme, im Sinne der baulichen Verdichtung, ist es erforderlich, diese Forderungen über einen Bebauungsplan festzusetzen.

Das städtebauliche Konzept ist auf die Erzeugung erneuerbarer Energien (hier solare Strahlungsenergie) während einer befristeten Nutzungsdauer ausgelegt.

Dabei werden 3 Teilgeltungsbereiche unterschieden, welche derzeit intensiv landwirtschaftlich genutzt werden.

Nach der geplanten Betriebsdauer des Solarparks (Mindestlaufzeit 20 Jahre mit Option auf Verlängerung seitens der Vorhabenträgerin um 5 Jahre plus 5 Jahre) soll eine vollständige Rückführung der Flächen in die intensive landwirtschaftliche Nutzung ermöglicht werden. Die Auswahl des Geltungsbereiches erfolgte nach städtebaulichen Vorgaben und stellt eine möglichst geringe Beeinträchtigung des Landschaftsbildes dar.

4.2 Art und Maß der baulichen Nutzung

Die Photovoltaikanlagen werden ausschließlich im Bereich der durch die Baugrenze eingefassten **Sonstigen Sondergebietsflächen** errichtet. Dazu sind im Vorfeld der Installation der Solarmodule keine Erdarbeiten zur Regulierung des Geländes erforderlich. Mit Verweis auf die Lage innerhalb eines Vorbehaltsgebietes Landwirtschaft soll der hier geplante Solarpark als Zwischennutzung auf eine Mindestlaufzeit von 15 Jahren (mit der Option auf Verlängerung seitens der Vorhabenträgerin um bis zu zwei Mal um jeweils bis zu 10 Jahre) begrenzt werden. Bei der Festsetzungssystematik wurde im Sinne von § 9 Abs. 2 Nr. 1 BauGB berücksichtigt, dass nach der 30-jährigen Nutzungsdauer als sonstiges Sondergebiet eine **Folgenutzung für die Landwirtschaft** festgesetzt wird und der Rückbau der Solaranlage erfolgt.

Mit dem Baubeginn werden die Solarmodule für die Photovoltaikanlage auf in den Boden gerammten Stützen in Reihen mit einem Abstand von mind. 2 Metern aufgestellt. Die Unterkonstruktionen bestehen aus verzinktem Stahl. Die Module sind geneigt und voraussichtlich werden diese nach Süden ausgerichtet. Die Module werden zu Strängen untereinander verkabelt, welche gebündelt an die Wechselrichter angeschlossen werden.

Die Gemeinde nutzt vorliegend die Möglichkeit, **sonstige Sondergebiete gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO** festzusetzen, deren Zweckbestimmung sich an der energiepolitischen Zielstellung der Energieerzeugung aus solarer Strahlungsenergie orientiert. Das Maß der baulichen Nutzung wird über die Grundflächenzahl (GRZ) und die Höhe der baulichen Anlagen geregelt. Der erforderliche Flächenanteil des Baugrundstückes, der überbaut wird, richtet sich nach den Abmessungen und der Anzahl der einzelnen Module sowie den nicht überbauten „verschatteten“ Zwischenräumen. Man kann vorliegend davon ausgehen, dass ca. 60 % der Sondergebietsfläche von den Modultischen überstanden werden und aufgrund der Verschattungswirkung eine Freihaltefläche von 40 % erforderlich ist, um eine optimale Energieausbeute erzielen zu können. Entsprechend wurde eine Grundflächenzahl von 0,60 festgesetzt. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang, dass sich die überbaute Fläche nicht mit der geplanten versiegelten Fläche deckt, denn im Sinne des Minimierungsgebotes der erforderlichen Eingriffe in das Schutzgut Boden wurde durch den Investor eine Bauweise gewählt, die die maßgebenden Bodenfunktionen auch unterhalb der Modultische weitestgehend nicht gefährdet.

Mit Hilfe der Baugrenze wurde innerhalb der Planzeichnung der Bereich der Vorhabengrundstücke festgesetzt, auf dem das zulässige Maß der baulichen Nutzung realisiert werden darf. Zur Zahl der Vollgeschosse (Z) sind keine Festsetzungen erforderlich, weil die Höhe baulicher Anlagen (H) in Metern über dem anstehenden Gelände zur Bestimmung des Maßes der baulichen Nutzung, insbesondere zur Vermeidung von unnötigen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes innerhalb der Planzeichnung festgesetzt wird.

Für die Modultische und die geplanten Nebenanlagen wird erfahrungsgemäß eine maximale Höhe von 4,0 m über Geländeoberkante nicht überschritten. Als unterer Bezugspunkt dient das anstehende Gelände. Weitere mögliche Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung sind nicht Gegenstand der Regelungsabsicht der Gemeinde Bütow.

Folgende Festsetzungen wurden getroffen:

1. Das sonstige Sondergebiet „Energiegewinnung auf der Basis solarer Strahlungsenergie“ (SO PVA) dient im Rahmen einer Zwischennutzung gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO in Verbindung mit § 9 Abs. 2 Nr. 1 BauGB der Errichtung und dem Betrieb von großflächigen Photovoltaikanlagen. Zulässig sind hier in diesem Zeitraum Modultische mit Solarmodulen sowie die für den Betrieb erforderlichen Nebenanlagen, Transformatorenstationen, Anlagen für die Energiespeicherung und -verarbeitung, Umspannstationen, Wechselrichterstationen und Zaunanlagen. Die Betriebsdauer der großflächigen Photovoltaikanlagen ist auf 30 Jahre befristet (Befristung gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 1 BauGB).
2. Nach Beendigung der Betriebsdauer sind die innerhalb des sonstigen Sondergebietes „Energiegewinnung auf der Basis solarer Strahlungsenergie“ vorhandenen Modultische mit Solarmodulen sowie die für den Betrieb erforderlichen Nebenanlagen, Transformatorenstationen,

Anlagen für die Energiespeicherung und -verarbeitung, Umspannstationen, Wechselrichterstationen und Zaunanlagen vollständig zu entfernen.

3. Als **Folgenutzung** wird für das sonstige Sondergebiet „Energiegewinnung auf der Basis solarer Strahlungsenergie“ Fläche für die Landwirtschaft im Sinne von § 9 Abs. 1 Nr. 18a BauGB festgesetzt. (Folgenutzung gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 1 BauGB).
4. Die **maximale Grundflächenzahl** ist für das sonstige Sondergebiet „Energiegewinnung auf der Basis solarer Strahlungsenergie“ (SO PVA) auf 0,62 begrenzt. Eine Überschreitung gemäß § 19 Abs. 4 S. 2 und 3 BauNVO ist ausgeschlossen.
5. Die **maximale Höhe baulicher Anlagen** wird auf 4,0 m begrenzt. Ausnahmen gemäß § 16 Abs. 6 BauNVO vom Höchstmaß der festgesetzten Höhen baulicher Anlagen sind für Kameramasten zulässig. Als unterer Bezugspunkt gelten die innerhalb der Planzeichnung festgesetzten Höhen in Meter über NHN im Bezugssystem DHHN 2016 als vorhandenes Gelände.

4.3 Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft

Über den Ausgleichsbezug des § 1a Abs. 3 BauGB hinaus hat die Gemeinde über § 9 Absatz 1 Nr. 20 BauGB die Möglichkeit, landschaftspflegerische Maßnahmen bzw. Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft festzusetzen. Großflächige Freiflächen-Photovoltaikanlagen mit einem entsprechenden Pflegemanagement bilden Habitate, die den Erhalt und den Aufbau von Populationen wie beispielsweise von Zauneidechsen oder Brutvögeln ermöglichen.

Folgende Festsetzungen wurden getroffen:

1. Innerhalb des Geltungsbereichs sind nicht bebaute Flächen durch die **Einsaat von standortheimischem Saatgut** oder durch **Selbstbegrünung** als **Grünland** zu entwickeln. Die Mahd dieser Fläche ist unter Berücksichtigung avifaunistischer Anforderungen und den speziellen Anforderungen von Offenlandbrütern nicht vor dem 1. Juli eines Jahres zulässig. Der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ist unzulässig.
2. Unzulässig ist während der Betriebsdauer der großflächigen Photovoltaikanlagen die Verwendung von Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln sowie die Bodenbearbeitung innerhalb des festgesetzten Sondergebietes SO PVA. Die von den Modulen überschirmten Flächen sowie die Modulzwischenräume gelten als Betriebsflächen der großflächigen Photovoltaikanlagen.

3. Die mit **A** festgesetzten Flächen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft als **Sichtschutzhecke**.
4. Auf der mit **B** festgesetzten Fläche zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft sind **extensive Grünlandflächen** zu entwickeln und zu pflegen.

4.4 Örtliche Bauvorschriften

Die Städte und Gemeinden haben aufgrund der Ermächtigung, „örtliche Bauvorschriften“ erlassen zu können, die Möglichkeit, im Sinne einer Gestaltungspflege tätig zu werden. Die Rechtsgrundlage für ein solches Handeln ist durch § 86 Absatz 3 der Landesbauordnung M-V gegeben. Für den Planungsraum des vorliegenden Bebauungsplans ist in diesem Zusammenhang die **Zulässigkeit von Einfriedungen** festzusetzen.

Das Sondergebiet wird mit **Einfriedungen inkl. Übersteigenschutz** gesichert. Dabei werden im Sinne des Biotopverbundes und zum Schutz von Kleinsäugetern und anderen Tierarten Durchschlupfmöglichkeiten in den Einfriedungen mit mindestens 20 cm Höhe im Bodenbereich offen gehalten. Um die Wirkung der Flächen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft zu gewährleisten, sind Einfriedungen innerhalb dieser Flächen unzulässig.

Folgende Festsetzungen wurden dazu getroffen

1. Einfriedungen sind bis zu einer Höhe von 3,0 m innerhalb des Sondergebietes zulässig. In Einfriedungen sind Öffnungen von mindestens 10 x 20 cm Größe in Bodennähe im Höchstabstand von 15 m einzurichten.

4.5 Umweltprüfung

Nach Abfrage des Umfangs und Detaillierungsgrades der Umweltprüfung nach § 2 Abs. 4 BauGB erfolgt die Darstellung der Ergebnisse im **Umweltbericht**. Durch die Umweltprüfung können vorhersehbare erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter sowie deren Wechselwirkungen ermittelt werden. Das Vorhaben wird deshalb eingehend auf seine **Wirkungen auf die Schutzgüter** nach § 2a BauGB untersucht. Aufgrund der Standortsituation und möglicher Umweltwirkungen des Vorhabens wird insbesondere für die Schutzgüter Mensch, Boden, Tiere/Pflanzen und Landschaft ein erhöhter Untersuchungsbedarf festgestellt. Maßgeblich für die Betrachtungen der Umweltauswirkungen des Vorhabens sind die Realisierung und der Betrieb einer Freiflächenphotovoltaikanlage einschließlich der erforderlichen Nebenanlagen. Zur Eingrenzung des Beurteilungsraumes für die Bestandsaufnahme und Bewertung des Umweltzustandes wird daher der Geltungsbereich des Bebauungsplans einschließlich eines Zusatzkorridors von 50 m als Grenze des Untersuchungsraumes gewählt.

Zusammenfassend wurden **vier Konfliktschwerpunkte mit einem erhöhten Untersuchungsbedarf** festgestellt:

1. Unvermeidbare Eingriffe in Natur und Landschaft durch geplante Flächeninanspruchnahme betreffen die Schutzgüter Boden, Tiere und Pflanzen.
2. Lärm, Staub sowie Schadstoffimmissionen während der Bauphase sind bezüglich der Schutzgüter Mensch und Gesundheit, Boden, Pflanzen und Tiere zu beurteilen.
3. Die Wahrnehmbarkeit der Anlage ist bezüglich der Schutzgüter Tiere, Mensch und Landschaftsbild zu beurteilen.
4. Die Verträglichkeit der Planung auf die nächstgelegenen europäischen Schutzgebiete ist nachzuweisen.

Weitere Konfliktschwerpunkte sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten.

Im Rahmen der Umweltprüfung ist die **Prüfung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände** erforderlich.

Die bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkintensität ist für die oben formulierten Planungsziele insgesamt als gering einzuschätzen. Geplante Eingriffe beschränken sich auf ein unbedingt notwendiges Maß. Hochwertige Biotopstrukturen und Gräben, werden bewusst **nicht überplant** und **zusätzlich weiterentwickelt**. Die Betroffenheit streng oder besonders geschützter Arten im Bereich des geplanten Baufeldes ist auch aufgrund der intensiven Nutzung erwartungsgemäß sehr gering.

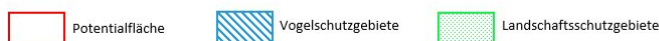


Abb. 6 Übersichtskarte des Geltungsbereichs, untergliedert in drei Teilgeltungsbereiche; Kartendarstellung: Kronos Solar Projects GmbH; Kartengrundlage DTK 50 (digitale Topographische Karte im Maßstab 1:50.000)

4.6 Verkehrskonzept

Die verkehrliche Erschließung des Geltungsbereiches erfolgt über das vorhandene Straßenverkehrsnetz. Der **Teilgeltungsbereich 1** wird durch die Kreisstraße K 22 und einen Feldweg der von der Dorfstraße in Bütow abgeht erschlossen. Dabei werden die Planungen eines zukünftigen überregionalen Radwegenetzes entlang der Dorfstraße und der K 22 beachtet. Aktuell ist der Feldweg unbefestigt und nur schwer befahrbar. Der Vorhabenträger beabsichtigt den Weg zu befestigen. Die Kosten hierfür werden vollständig durch den Vorhabenträger getragen.

Der **Teilgeltungsbereich 2** wird über die öffentliche Dorfstraße und Hofstraße erschlossen.

Teilgeltungsbereich 3 wird über einen Feldweg östlich der Flächen über zwei separat bestehende Zufahrten der Erlenkamper Straße erschlossen. Die Erschließung des Vorhabenstandortes ist damit gesichert.

Immissionsschutz

Für den Geltungsbereich des vorliegenden Bebauungsplans sind keine wesentlichen Immissionswirkungen im Plangebiet vorhersehbar, die auch nur ansatzweise zu immissionsschutzrechtlichen Auswirkungen im Sinne von Überschreitungen gesetzlich vorgeschriebener Immissionsgrenzwerte führen könnten.

Durch das geplante Vorhaben können Blendwirkungen auftreten. Aufgrund der Umgebungsstruktur des Plangebiets (hügelige Topographie), der Einhaltung von Abstandsflächen zur nächsten Wohnbebauung (> 60 m) sowie der Festsetzung von Sichtschutzpflanzungen wird auf die Erstellung eines Blendgutachtens verzichtet. Für **die Teilbereiche 1 und 2** wird festgelegt, dass die Anlagen höchstens 150 Meter von der Autobahn A 19 entfernt sein sollen. Dies soll verhindern, dass bei gleicher Flächengröße die Anlagen zu dicht an die umliegende Wohnbebauung heranrücken.

Für den **Teilbereich 3** wurde ein Mindestabstand von 60 Metern zur Wohnbebauung der Wildkuhler Straße festgelegt um eine Blendwirkung auszuschließen.

Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass bei der Ausführung der Photovoltaikanlage nach der vorliegenden Planung und bei der Realisierung der vorgesehenen Ausrichtung der Modulreihen keine störenden oder unzumutbaren Blendwirkungen durch die Sonnenlichtreflexionen zu erwarten sind. Relevante Emissionen treten während des Betriebs der Photovoltaikanlage nicht auf. Mit Beeinträchtigungen durch Lärm, Staub oder Geruch ist lediglich während der Bauphase zu rechnen und beschränkt sich auf einen Zeitraum von etwa 3 bis 8 Monaten. Im Zuge der Bauarbeiten sind die einschlägigen Vorschriften zum Lärmschutz zu beachten, erhebliche Beeinträchtigungen der Allgemeinheit und der Nachbarschaft sollen weitgehend vermieden werden.

Auswirkungen von elektrischen oder magnetischen Feldern sind nur in sehr geringem Ausmaß und nur in unmittelbarer Umgebung der Wechselrichter und der Trafostationen zu erwarten. Die Standortauswahl für die Trafostationen ist so zu treffen, dass eine Beeinträchtigung der umliegenden Wohnbebauung ausgeschlossen ist. Solarmodule können einen Teil des Lichtes reflektieren. Unter bestimmten Konstellationen kann dies zu Reflexblendungen führen. Immissionsorte, die vornehmlich nördlich von einer Photovoltaikanlage gelegen sind, sind meist unproblematisch. Eine genauere Betrachtung ist im Wesentlichen nur dann erforderlich, wenn der Immissionsort vergleichsweise

hoch liegt (zum Beispiel bei Hochhäusern) und/oder die Photovoltaikmodule besonders flach angeordnet sind. Nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft treten relevante Reflexionen und Blendwirkungen nur bei fest montierten Modulen in den Morgen- bzw. Abendstunden auf. Der Einwirkungsbereich ist auf die im Südosten und Südwesten angrenzenden Flächen begrenzt. Bei Entfernungen zu den Modulen über 100 m sind die Einwirkungszeiten gering und beschränken sich auf wenige Tage im Jahr. Darüber hinaus handelt es sich bei Solarmodulen um Lichtkonverter, die möglichst wenig reflektieren sollen um das Sonnenlicht bestmöglich zu nutzen.

Weitere schutzbedürftige Nutzungen, die einer Blendung ausgesetzt werden könnten, sind in den oben genannten Entfernungen und Richtungen zu den potentiellen Modulen nicht vorhanden.

Betriebliche Lärmemissionen

Im Nahbereich der Anlage können, z. B. durch Wechselrichter und Kühleinrichtungen betriebsbedingte Lärmemissionen entstehen. Um ausreichenden Schallschutz zu gewährleisten, werden solche lärmrelevanten Anlagen mit einem ausreichend großen Mindestabstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung errichtet.

Auch für schallempfindliche Säugetierarten, wie Fledermäuse, können Lärmimmissionen relevant sein. Ein Wechselrichter ist ein wichtiger Bestandteil einer Photovoltaikanlage. Die Solarmodule produzieren Gleichstrom, den der Wechselrichter vor der Einspeisung ins öffentliche Stromnetz sowie vor der Verwendung im hausinternen Netz zu Wechselstrom umwandelt. Innerhalb der Hauptaktivitätszeiträume von Fledermäusen (Dämmerung und Nachts) werden die Solarmodule keinen Strom produzieren.

Störungen der Fledermäuse durch Ultraschallimmissionen sind also weitestgehend durch den eingeschränkten Betriebszeitraum der Wechselrichter auszuschließen.

Betriebliche sonstige Immissionen

Eine Beleuchtung des Anlagengeländes ist nicht vorgesehen.

5 Wirtschaftliche Infrastruktur

5.1 Energieversorgung, Wasserversorgung und -entsorgung

Innerhalb des Geltungsbereichs werden die Kabel unterirdisch verlegt, so dass es nicht zu Konflikten mit der Flächennutzung kommt. Ein Anschluss an das Wasserversorgungsnetz und Abwasserentsorgungsnetz ist nicht erforderlich. Innerhalb des Teilgeltungsbereiches 3 befinden sich oberirdische Hauptversorgungsleitungen, die mit einem Abstand von 8 m beidseitig von Bebauungen freizuhalten ist.

5.2 Gewässer

Im Geltungsbereich befinden sich keine Gewässer II. Ordnung. An den Teilgeltungsbereich 1 grenzt

unmittelbar eine Trinkwasserschutzzone im Süden an (vgl. Abb 5) . Innerhalb des Teilgeltungsreiches 3 befindet sich ein Grabensystem im nördlichen Teilbereich.

In etwa 380 m Entfernung von Teilgeltungsbereich 1 befindet sich der Dambecker See. Anfallendes Niederschlagswasser kann weiterhin innerhalb des Planungsraumes versickern, da die Versiegelung der Flächen i.d.R. nur max. 2% der Gesamtfläche beträgt (Trafostationen, und Aufständigung der Modultische).

Eine Beeinträchtigung des Schutzgutes Wasser ist nicht zu befürchten, denn mit dem Vorhaben werden keine Stoffe freigesetzt, welche die Qualität von Grund- und Oberflächenwasser beeinträchtigen können.

5.3 Telekommunikation

Im Planbereich befinden sich nach derzeitigem Kenntnisstand keine Telekommunikationslinien (TK-Linien) der Deutschen Telekom AG. Eine Erschließung der Telekommunikation ist nicht erforderlich.

5.4 Abfallrecht

Alle Baumaßnahmen sind so vorzubereiten und durchzuführen, dass sowohl von den Baustellen als auch von den fertigen Objekten eine vollständige, geordnete Abfallentsorgung erfolgen kann. Bei der Baudurchführung ist durchzusetzen, dass der im Rahmen des Baugeschehens anfallende Bodenaushub einer sachgemäßen Wiederverwendung gemäß den technischen Regeln der Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zugeführt wird.

5.5 Brandschutz

Für die gewaltlose Zugänglichkeit der umzäunten PVA ist ein Feuerwehr-Schlüsseldepot am Zufahrtstor vorgesehen. Um im Schadensfall die zuständigen Ansprechpartner erreichen zu können, sind am Eingangstor die Erreichbarkeiten des für die bauliche Anlage verantwortlichen Betreibers sowie des Energieversorgungsunternehmens dauerhaft und deutlich angebracht.

Für die objektbezogene Löschwasserversorgung müssen mindestens 30 m³/h vorgehalten werden. Diese Löschwassermenge muss zu jeder Jahreszeit zur Verfügung stehen. Die Entfernung der Löschwasserentnahmestellen zu den Objekten darf 300 m nicht überschreiten.

Details zur Löschwasserversorgung werden während der Baugenehmigung mit der örtlichen Feuerwehr und der zuständigen Behörde des Landkreises abgestimmt. Die Kosten für eine eventuelle Erweiterung bzw. Neuerrichtung von Löschwasserentnahmestellen sind vom Vorhabenträger zu tragen.

Die notwendigen Verkehrsflächen (Erschließungsstraßen) im und zum Plangebiet müssen den Anforderungen an Feuerwehrezufahrten nach der „Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr“ – in der aktuellen Fassung – entsprechen. Die Brandlasten innerhalb der Anlage sind zu minimieren, z.B. durch regelmäßige Mahd, Beräumen des Grasschnittes usw.; Leitungsführungen sind durch entsprechende Maßnahmen vor mechanischen Beschädigungen zu schützen. Für das Vorhaben ist ein Feuerwehrplan nach DIN 14095 (Textteil u. a. mit Ansprechpartner im Gefahrenfall, Übersichtsplan mit Kennzeichnung der Feuerwehr-Zufahrt, der Wechselrichter, Schaltstellen [Freischaltelemente,

Feuerwehrschralter] und Trafostationen usw.) zu erstellen. Da die stromführenden Leitungen überwiegend erdverlegt sind, geht von ihnen nur eine geringe Gefahr der Brandweiterleitung aus. Über die Wege zwischen den Modultischen sowie den Abständen der Modultische untereinander sind Brandschneisen gegeben, die einer evtl. Brandweiterleitung entgegenwirken. Die örtliche Feuerwehr wird nach Inbetriebnahme der PVA in die Örtlichkeiten und die Anlagentechnik eingewiesen. Brand- und Störfallrisiken werden durch fachgerechte Installation einschließlich Blitz- und Überspannungsschutzsystemen und Inbetriebnahme der PVA sowie regelmäßige Wartung minimiert. Im Brandfall sind die "Handlungsempfehlungen Photovoltaikanlagen" des Deutschen Feuerwehr Verbandes (siehe Anlagen) unter Verweis auf die VDE 0132 "Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen" zu beachten.

Die dortigen Ausführungen betreffen insbesondere die einzuhaltenden Sicherheitsabstände und die Durchführung von Schaltheandlungen.

6 Denkmalschutz

6.1 Baudenkmale

Innerhalb des Plangebietes befinden sich **keine** Baudenkmale, die als Denkmal im Sinne des Denkmalschutzgesetzes des Landes Mecklenburg-Vorpommern eingetragen und als Zeitzeugen der Geschichte zu erhalten sind.

6.2 Bodendenkmale

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand sind im Bereich des Vorhabens **keine** Bodendenkmale oder Verdachtsflächen bekannt. Wenn bei Erdarbeiten neue Bodendenkmale oder auffällige Bodenverfärbungen entdeckt werden, sind diese gemäß § 11 Abs. 1 DSchG M-V der unteren Denkmalschutzbehörde unverzüglich anzuzeigen und der Fund und die Fundstelle bis zum Eintreffen eines Mitarbeiters oder Beauftragten des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege in unverändertem Zustand zu erhalten. Die Anzeigepflicht besteht für den Entdecker, den Leiter der Arbeiten, den Grundeigentümer sowie zufällige Zeugen, die den Wert des Fundes erkennen.

Die Verpflichtung erlischt fünf Werktage nach Zugang der Anzeige, bei schriftlicher Anzeige spätestens nach einer Woche. Die untere Denkmalschutzbehörde kann die Frist im Rahmen des Zumutbaren verlängern, wenn die sachgerechte Untersuchung oder die Bergung des Denkmals dies erfordert (§ 11 Abs. 3 DSchG M-V).

7 Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung

Flächenbilanz:

Geltungsbereich B-Plan	1.119.200 m²
Festsetzung B-Plan	Fläche in m²
Sondergebiet mit Zweckbestimmung Photovoltaik, Trafostan- dorten und Zisternen	995000
Grünflächen	124300

8 Durchführungsvertrag

Innerhalb des ausgewiesenen Baugebiets sind nur bauliche Anlagen und Nutzungen gemäß § 9 Abs. 2 und § 12 Abs. 3a BauGB zulässig, welche im Städtebaulichen Vertrag/Durchführungsvertrag zwischen der Gemeinde Bütow und der Vorhabenträgerin festgelegt sind.

Der Vertrag nimmt u.a. folgende Regelungen auf:

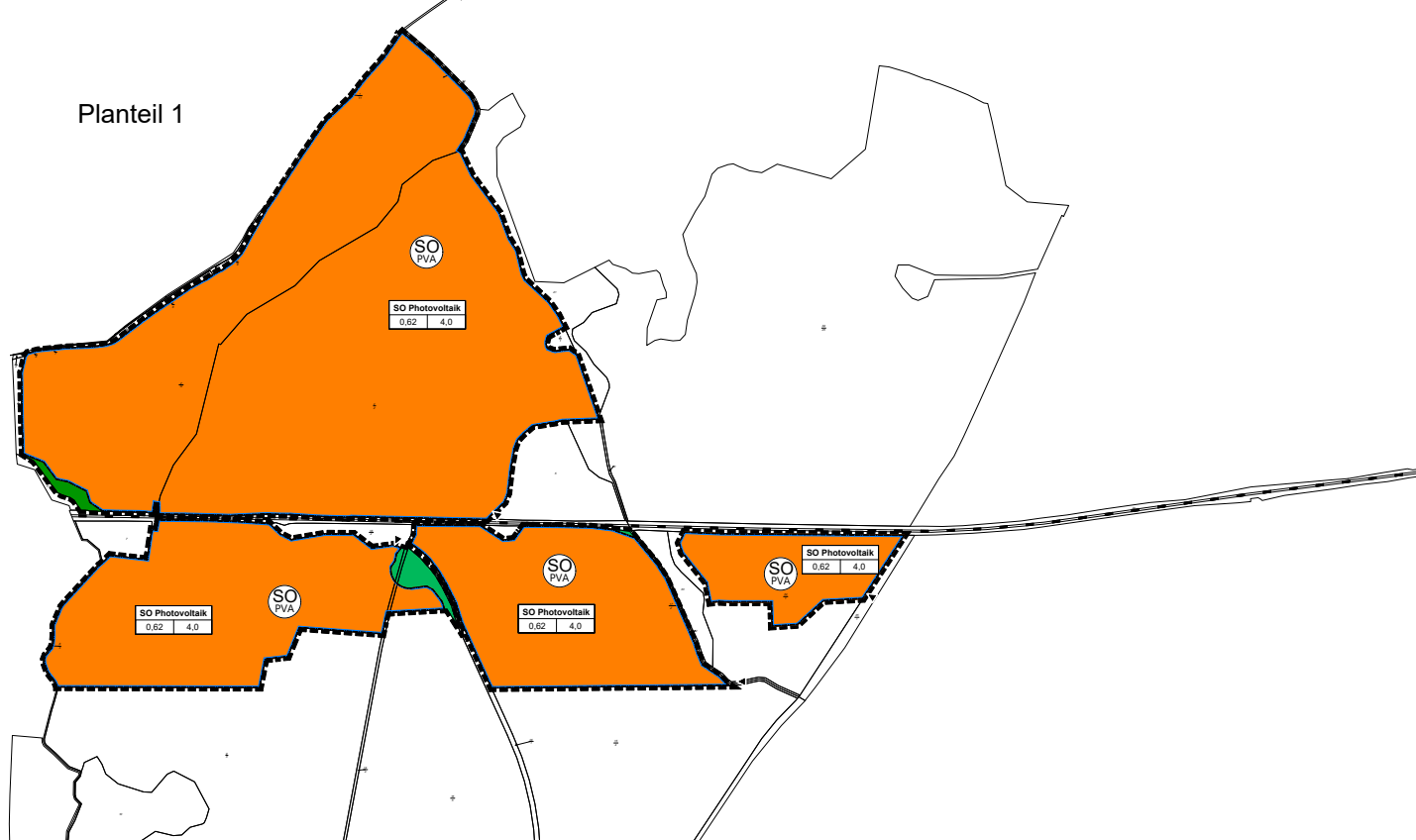
- Durchführung des Vorhabens innerhalb eines festgelegten Zeitraums
- bei Verwirklichung des Vorhabens sind alle planungsrelevanten Auflagen und Hinweise aus dem Bauleitplanverfahren sowie die festgesetzten Nutzungen zu erfüllen
- die Vorhabenträgerin wird alle für die Erschließung und Bebauung der Grundstücke erforderlichen Vorbereitungsmaßnahmen auf eigene Kosten durchführen
- die Vorhabenträgerin wird alle Maßnahmen zur Erschließung des Grundstückes durchführen und alle erforderlichen Genehmigungen, Zustimmungen bzw. Anzeigen einholen und nachweisen
- Nachweis der gesicherten verkehrstechnischen Erschließung des Vorhabenstandortes mit der Angabe der Flurstücke

9 Hinweise

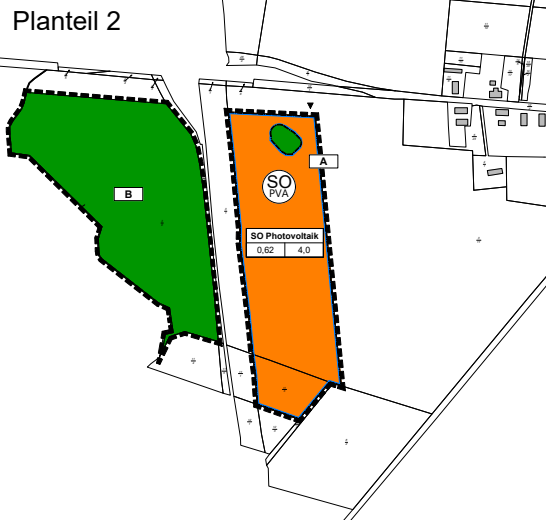
Die Hinweise, die sich aus der Beteiligung der Öffentlichkeit, der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange sowie aus der Abstimmung mit den Nachbargemeinden ergeben, werden im Verlauf des Planverfahrens ergänzt.

Leipzig, 02.12.2024

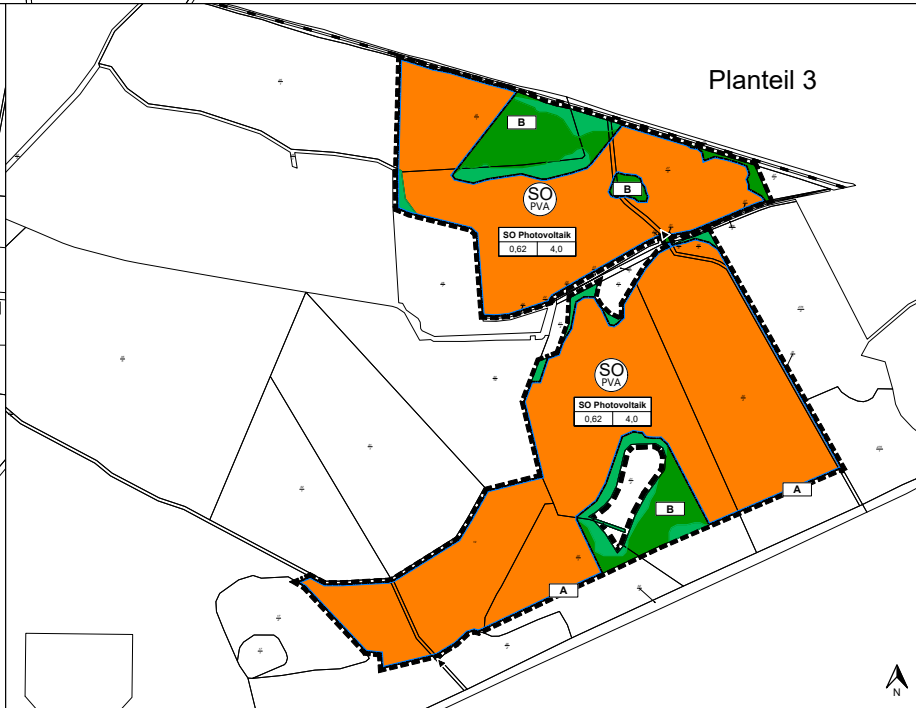
Planteil 1



Planteil 2



Planteil 3



Planteil A

Planzeichenkennung

1. zeichnerische Festsetzungen gemäß § 9 Abs. 1 BauGB
2. Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 und § 9 Abs. 2 BauGB, §§ 16-21a BauNVO)
3. Baueigenschaft (GRZ) (GRZ 0,6)
4. Verkehrsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB)
5. Grünflächen (§ 5 Abs. 2 Nr. 5 und Abs. 4, § 9 Abs. 1 Nr. 15 und Abs. 6 BauGB)
6. Flächen für Landschaft und Wald (§ 5 Abs. 2 Nr. 9 und Abs. 4, § 9 Abs. 1 Nr. 18 und Abs. 6 BauGB)
7. Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 und Nr. 25 BauGB)
8. Sonstige Planzeichen
- 9.1 Flurstücksgrenze
- 9/1 Flurstücknummer
- stiftliche Eisenbahn
- vorhandene Gebäude

Planteil B

Planzeichenkennung

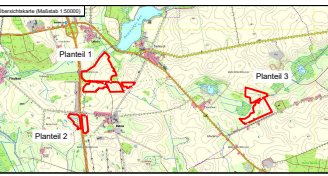
1. zeichnerische Festsetzungen (§ 9 Abs. 1 BauGB)
2. Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, § 16-21a BauNVO)
3. Baueigenschaft (GRZ) (GRZ 0,6)
4. Verkehrsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB)
5. Grünflächen (§ 5 Abs. 2 Nr. 5 und Abs. 4, § 9 Abs. 1 Nr. 15 und Abs. 6 BauGB)
6. Flächen für Landschaft und Wald (§ 5 Abs. 2 Nr. 9 und Abs. 4, § 9 Abs. 1 Nr. 18 und Abs. 6 BauGB)
7. Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 und Nr. 25 BauGB)
8. Sonstige Planzeichen
- 9.1 Flurstücksgrenze
- 9/1 Flurstücknummer
- stiftliche Eisenbahn
- vorhandene Gebäude

Verfahrensverfahren

1. Die Gemeindevertretung der Gemeinde Bülow hat in ihrer Sitzung am die Bebauungsplanung, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und den textlichen Festsetzungen (Teil B) als Sitzung beschlossen.
2. Der Bebauungsplan, bestehend aus der Planzeichnung von und den textlichen Festsetzungen auf der Planzeichnung wird hiermit ausgestellt.
3. Die Satzung des Bebauungsplans sowie die Stelle, bei der der Plan während der Dienststunden von jedermann eingesehen werden kann und über den Inhalt Auskunft zu erhalten ist, werden durch die Veröffentlichung im Amtsblatt der Gemeinde Bülow am schriftlich bekannt gemacht. In der Bekanntmachung ist auf die Geltungsbereiche der Bebauungsplanung und die Geltungsbereiche und von Mängeln der Abwägung sowie auf die Rechtsfolgen (§ 216 Abs. 2 BauGB) und weiter auf Fälligkeit und Erheblichkeit der Einspruchsgegenstände (§ 44 BauGB) hingewiesen worden. Die Satzung ist mit der Bekanntmachung in Kraft getreten.

Gesetzliche Grundlagen

- Baugesetzbuch (BauGB): d. F. der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 26. April 2022 (BGBl. I S. 674)
- Bauordnungsverordnung (BauOV): d. F. der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802)
- Planzeichenverordnung (PlanZV): d. F. der Bekanntmachung vom 18. Dezember 1999 (BGBl. 1999 I S. 58), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802)
- Landesbauordnung (LBO M-V) in der Neufassung der Bekanntmachung vom 16. Oktober 2016 (GVBl. M-V S. 334), zuletzt geändert durch Gesetz vom 26. Juni 2021 (GVBl. M-V S. 1033)
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) L. d. F. der Bekanntmachung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3008)
- Gesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG M-V) vom 23.02.2010 (GVBl. M-V S. 66), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 5. Juli 2018 (GVBl. M-V S. 221)
- Kommunalverfassung für das Land Mecklenburg-Vorpommern (Kommunalverfassung-KV M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 2011 (GVBl. M-V 2011 S. 777), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Juli 2019 (GVBl. M-V S. 407)
- Landesverordnung über das Landesentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern (LEP-LVO M-V) vom 27. Mai 2016 (GVBl. M-V 2016, 322)
- Landesverordnung über das Regionale Raumentwicklungsprogramm Mecklenburgische Seenplatte (RSEP MSLVO M-V) vom 15. Juni 2011 (GVBl. Nr. 10/2011 S. 362)
- Hauptsatzung der Gemeinde Bülow vom 13.07.2011



Planzuständige Kommune	
Gemeindeverwaltung Bülow Hauptstr. 1, 17327 Bülow Telefon: 0385 580, Fax: 0385 180111	
Vorhabenenträger	
KID 11 UG (Haftungsbeschränkt) mit eingetragener Geschäftsmannschaft c/o Kronos Solar Projects GmbH Hilfsmannstraße 11, 85538 München	
Entwurfverfasser	
Kronos Solar Projects GmbH E. Fischer-Dag-Ing. (FV) bauplanung@kronos-solar.de	
Datum:	
Januar 2025	
Lagebezug:	
ETRS89 UTM33	
Höhenbezug:	
Mecklenburgische Seenplatte	
Datum:	
DHN2016	
Ortsname:	
Bülow	
Verfahren:	
Vorhabenbezogener Bebauungsplan	
"Photovoltaikanlage Solarpark Bülow"	
Vorentwurf	
Projektbezeichnung:	
Solarpark Bülow	
Phase:	
Vorentwurf	
Planmaß:	
841 x 1180 mm DIN A0	
Maststab:	
1:3000	