

VERWALTUNGSVORLAGE

Geschäftsbereich: 4
Bereich: Stabsstelle Klimaschutz
Bearbeitet von: Daub, Lars Ole

Siegen, 30.08.2022

Beratungsfolge: ☒ öffentlich ☐ nichtöffentlich

Ausschuss für Umwelt, Klima und Energie	20.09.2022
Ausschuss für Stadtentwicklung, Wirtschaftsförderung, Stadthallen und Liegenschaften	20.09.2022
Haupt- und Finanzausschuss	28.09.2022
Rat	19.10.2022

Kurzbezeichnung:

Potentialanalyse für eine klimapositive Energieversorgung des Gewerbegebiets MH II, Bebauungsplan Nr. 406

Beschlussvorschlag:

1. Die Fachausschüsse nehmen die Ergebnisse der Potentialanalyse für eine klimapositive Energieversorgung des Gewerbegebietes „Martinshardt II“ zur Kenntnis und empfehlen dem Rat der Stadt Siegen das ein Förderantrag beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle für die Erstellung einer Machbarkeitsstudie von Seiten der Verwaltung gestellt werden soll.
2. Der Rat der Stadt Siegen nimmt die Ergebnisse der Potentialanalyse zur Kenntnis.
3. Der Rat der Stadt Siegen beauftragt die Verwaltung einen Förderantrag beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle für die Erstellung einer Machbarkeitsstudie für eine klimafreundliche Energieversorgung des Gewerbegebietes „Martinshardt II“ zu stellen und stellt die nötigen Mittel in Höhe von (Eigenanteil) 250.000 € zur Verfügung (im Rahmen des HH Aufstellungsverfahrens 2023)..

Sachverhalt / Begründung:

Mit dem Konzeptionsbeschluss vom 14.04.2021 (siehe Vorlage 228/2021) zum Bebauungsplan Nr. 406 "Martinshardt II" wurden Festsetzungen und weitere Maßnahmen zum Klimaschutz und der Klimafolgenanpassung beschlossen. Ziel ist es das Gewerbegebiet MH II zu einem klimapositiven Gewerbegebiet zu entwickeln. Ein wesentlicher Inhalt war dabei die Erstellung einer Potentialanalyse

für eine klimapositive Energieversorgung. Die Analyse wurde durch das Ingenieurbüro „Schäffler Sinnogy“ aus Freiburg erstellt und mit der Verwaltung abgestimmt.

Verfahren und Ergebnisse der Potentialanalyse

Die Analyse untersucht, ob das Gewerbegebiet potentiell klimaneutral/klimapositiv mit Wärme und Strom versorgt werden kann. Hierbei wird speziell die Betriebsphase mit der benötigten Energieversorgung mit Strom und Wärme betrachtet und die „graue Energie“ der Bauphase und des Rückbaus vernachlässigt. Dazu umfasst die Studie fünf Arbeitsschritte:

1. Ermittlung der Energiebedarfe der Gebäude sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen und Ziele des Projekts
2. Erörterung der örtlichen Potentiale für eine (autarke) Wärme- und Stromerzeugung
3. Untersuchung von verschiedenen Versorgungsvarianten (VV 1 - 3)
4. Darlegung der Klimabilanz und der Investitionskosten für die VV 1 und VV 2 sowie Identifikation möglicher Förderprogramme
5. Bewertung der VV 1 und VV 2 und Empfehlungen für das weitere Vorgehen

Folgende Versorgungsvarianten (VV) wurden konkret für eine klimaneutrale Wärme- bzw. Stromversorgung des ca. 26 ha großen Projektgebiets in Betracht gezogen:

- VV 1: eine **individuelle Wärmeversorgung** mit Luft-Wasser Wärmepumpen (WP)
- VV 2: eine **gemeinschaftliche Wärmeversorgung** auf Basis von Erdwärmesonden in Kombination mit einem **kalten Nahwärmenetz** und gebäudeindividuellen Wärmepumpen (WP)
- VV 3 (nur konzeptionell): eine **gemeinschaftliche Wärmeversorgung** auf Basis von Solarthermie (100%) und saisonalen Speichern in Kombination mit einem **heißen Nahwärmenetz**

Die VV 1 und VV 2 wurden umfassend mit einer Wirtschaftlichkeitsanalyse und Emissionsberechnung untersucht. Die VV 3 wurde nur konzeptionell betrachtet, da dies multiphysikalisch simuliert werden müsste und erst im Rahmen einer Machbarkeitsstudie durchgeführt werden kann. Für die Stromversorgung wurden ein minimales und ein maximales Ausbauszenario für PV-Anlagen betrachtet. Eine Übersicht der wichtigsten Ergebnisse der Szenarien ist Anlage 1 dargelegt.

Wärmeversorgung

Insgesamt ist bei den VV 1 und 2 eine **klimaneutrale Wärmeversorgung möglich**. Die individuelle Wärmelösung VV 1 kann dabei von den einzelnen Vorhabenträgern umgesetzt, ohne dass die Stadt Siegen weitere Impulse setzen müsste. Die VV 2 und 3 bieten aber technische, wirtschaftliche und klimabilanzierende Vorteile, so dass grundsätzlich eine **gemeinschaftliche klimaneutrale Wärmeversorgung empfohlen** wird.

Bei der VV 2 kann dies anhand von Erdwärmesonden (EWS) und einem kalten Nahwärmenetz sowie Wärmepumpen erfolgen. Die VV 3 (Solarthermie) kann erst im weiteren Verfahren genauer betrachtet werden, wobei durch den Einsatz von Solarthermie-Anlagen eine nahezu unabhängige und emissionsneutrale Wärmeversorgung aufgebaut werden könnte. Die lange Lebensdauer der Anlagenteile kann dabei erfahrungsgemäß zu sehr geringen Vollwärmekosten führen. Für die Wärmeversorgung der VV 2 kann die Bundesförderung „Effiziente Wärmenetze“ (BEW) in Anspruch genommen werden. Durch dieses Programm können 50 % der Planungskosten sowie 40 % der Investitionskosten gefördert werden. In der Summe sind dies ca. 8,2 Mio. € Fördermittel.

Stromversorgung

Eine **klimaneutrale Stromversorgung** wird in Abhängigkeit der betrachteten VV und des Ausbaugrads von Photovoltaik **nur zum Teil erreicht**. Bei einem maximalen PV-Ausbau kann zumindest der Strombedarf der VV 2 des Wärmestroms und des geschätzten Bedarfes für die Elektromobilität bilanziell gedeckt werden. Der Gewerbestrom muss zusätzlich extern eingebracht werden.

Vergleich der Versorgungsvarianten 1 und 2

Klimabilanz:

Insgesamt ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung mit einem minimalen PV-Ausbau bei beiden VV möglich. Die spezifische Klimabilanz zeigt jedoch, dass der Strombedarf der VV 2 durch den Einsatz von Sole-Wasser-Wärmepumpen geringer ist als bei der VV 1. Dadurch lässt sich die Klimaneutralität des Gebietes mit der VV 2 leichter erreichen. Durch den Einsatz von Wärmepumpen als Anlage zur Wärmeversorgung können nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) zur Versorgung mit Gas und Solarthermie mindestens 50 % der entstehenden Emissionen eingespart werden. Bei Einsatz von PV-Strom oder Bezug von echtem Grünstrom können nahezu 100 % der CO₂-Emissionen im Betrieb der Wärmeversorgung inkl. Ladestrom verhindert werden.

Wirtschaftlichkeit:

Die Investitionskosten sind bei der VV 2 mit ca. 13,8 Mio. € im Vergleich zur VV1 mit ca. 12,2 Mio. € etwas höher. Unter Heranziehung einer Förderung nach BEW verringern sich die Investitionskosten der VV 2 auf ca. 8,2 Mio. Euro. Die Einsparungen durch die Förderung zeigen sich auch beim spezifischen Vollwärmepreis. Die Kosten der VV 2 fallen dort deutlich geringer aus. Insgesamt sind die spezifischen Vollwärmekosten deutlich unter 1 €/m² pro Monat. Gemäß der Kostenschätzung ist die gemeinschaftliche VV 2 voraussichtlich deutlich wirtschaftlicher im Vergleich zur individuellen VV 1. Zu beachten ist hierbei, dass die Kostenschätzung auf Literaturwerten zur Wärmeleitfähigkeit des Bodens, auf aktuellen Marktpreisen und auf Daten aus Referenzprojekten basiert. Die tatsächlichen Kosten werden wesentlich von der tatsächlichen Ergiebigkeit der EWS, von der weiteren Kostenentwicklung sowie von den Ergebnissen der Ausschreibung der Anlagenkomponenten bestimmt.

Technische Unterschiede:

Ebenfalls wichtig ist der technischen Unterschiede der VV. Bei der VV 1 mit individuellen Luft-Wasser-WP sind bei jedem Gebäude Abluftventilatoren notwendig. Bei einem üblichen Gewerbebau sind 24 Abluftgeräte notwendig, die erfahrungsgemäß auf den Dächern aufgestellt werden. Dadurch wird die zur Verfügung stehende PV-Fläche auf den Dächern verringert. Hinzu kommen zusätzlich mögliche Lärmemissionen der Abluftventilatoren, welche jedoch durch Schalldämmgehäuse verringert, aber nicht vollkommen eliminiert werden und sich negativ auf die Kontingentierung der Schallleistungspegel auswirken. Ein Vorteil der VV 2 ist zudem die zusätzliche Kühlfunktion durch die EWS bei Hitzeperioden.

Zusammenfassung

1. Eine klimaneutrale/positive Wärmeversorgung auf Basis von individuellen Luft-Wasser-WP (VV 1) sowie EWS als Wärmequelle mit einem Kalten Nahwärmenetz und WP (VV 2) ist technisch machbar.
2. Eine klimaneutrale Wärmeversorgung auf Basis von Solarthermie als Wärmequelle, saisonalen Speichern und einem heißen Netz ist konzeptionell machbar und sollte weiter untersucht werden.
3. Eine klimaneutrale Stromversorgung der Wärme- und Mobilitätsbedarfe ist in Abhängigkeit des Ausbaugrads und der betrachteten Wärmeversorgungsart vollständig machbar. Die Bedarfe an Gewerbestrom sind nur zum Teil lokal abzudecken.
4. Die klimaneutrale Wärmeversorgung der VV2 und VV3 kann umfangreiche Fördermittel des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Förderprogramm „Wärmenetzsysteme 4.0 bzw. BEW“ in Anspruch nehmen. Dadurch ist die Versorgung nicht nur wirtschaftlich sondern aufgrund des hohen Anteils von lokal genutzten Erneuerbaren Energien auch dauerhaft kostenstabil, unabhängig und versorgungssicher sein.

Empfehlung

Es wird empfohlen bei der BAFA die **Förderung einer Machbarkeitsstudie zu beantragen**. Die Studie wird zu 50 % gefördert, was bei einer Summe von ca. 500.000 €, einen Eigenanteil von 250.000 € ausmacht. Eine Machbarkeitsstudie ist Voraussetzung für die Beantragung von BAFA-Fördermitteln für die Umsetzung eines Projekts. Die Machbarkeitsstudie umfasst dabei zwei Teile:

- Grundlagenermittlung und Analyse und Bewertung der Versorgungsvarianten im Detail, u.a. mit Pilotsonde inkl. einem Thermal Response Test (TRT) und einer Simulation der zu erwartenden Wärmeträger
- Fachliche Planung der nach der Prüfung präferierten Versorgungsvariante und Kostenermittlung (u.a. mit Angebotseinholung, Erörterung mit Wärmeversorgern).

Die Durchführungszeit der Machbarkeitsstudie beträgt in der Regel ca. 12 Monate, kann aber auch bis auf 24 Monate verlängert werden.

Finanzielle Auswirkungen ☒ ja ☐ nein

Gesamtkosten der Maßnahme	jährliche Folgekosten	Finanzierung Eigenanteil	Finanzierung objektbezogene Einzahlungen	Abstimmung mit dem Kämmerer <input checked="" type="checkbox"/> ist erfolgt. <input type="checkbox"/> ist nicht erforderlich, da Haushaltsmittel im Haushaltsjahr zur Verfügung stehen.
500.000€		250.000€		

Veranschlagung

<input type="checkbox"/> im Finanzplan	<input type="checkbox"/> im Ergebnisplan	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja, mit	Kostenträger/ Investitionscode Sachkonto
--	--	--	----------------------------------	--

Klimaschutz

Klimarelevanz	Veränderungen CO ₂ -Emissionen	Übereinstimmung mit dem Zielen bzw. dem Zielkonzept der Stadt Siegen	Bestehen alternative Handlungsoptionen?
<input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/> Ja, positiv <input type="checkbox"/> Ja, negativ <input type="checkbox"/> Prüfbedarf	<input checked="" type="checkbox"/> erhebliche Reduktion <input type="checkbox"/> geringe Reduktion <input type="checkbox"/> geringe Erhöhung <input type="checkbox"/> erhebliche Erhöhung	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Unbekannt	<input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja

Erläuterung Klimarelevanz

Die Errichtung des Gewerbegebietes „Martinshardt II“ führt zu großen Eingriffen in die natürlichen Kohlenstoffspeicher. Der Verlust an Wald- und unversiegelter Bodenfläche vermindert die CO₂-Senkenfunktion des betroffenen Bereiches und wird im Zuge der Umwandlung der Flächen zu einer Freisetzung von CO₂-Emissionen führen. Weitere entstehen auch durch die Errichtung von Infrastruktur und Gebäuden sowie in der Folge durch den Betrieb des Gewerbegebietes (z.B. durch Verkehrsaufkommen, Energieerzeugung und Produktion). Da jedoch die Entwicklung des Gewerbegebietes grundsätzlich beschlossen ist, bietet eine Klimaneutrale Wärmeversorgung erhebliche positive Effekte gegenüber einem Gewerbegebiet nach bisheriger Art und Weise. Daher wird die Machbarkeitsstudie in Einheit mit der späteren Umsetzung zu positiven Effekten führen.

Übereinstimmung Zielkonzept: Teilziel Gewerbeflächenmanagement, Teilziel Energie- und Ressourceneinsatz, Leitziele Emissionsärmere Mobilität, Teilziel Regenerative Energien (REG)

Begründung (Veränderung / Übereinstimmung / Handlungsoptionen)

Die Entwicklung des Gewerbegebietes „Martinshardt II“ führt zwangsläufig zu erheblichen zusätzlichen CO₂-Emissionen. Durch die angestrebte regenerative Strom- und Wärmeerzeugung und die zu erwartenden gesetzlichen Vorgaben auch für den Bau von Nichtwohngebäuden (nachhaltige Gebäudestandard und einen nachhaltigen Mobilitätsansatz (ÖPNV, Radverkehr, zentrales Parkhaus, etc.)) können die Auswirkungen minimiert werden.

Im Hinblick auf Klimaschutz und im Zuge der geopolitischen Entwicklungen wäre ein auf fossile Energie basierendes Konzept nicht zielführend.

In Vertretung

gez.

Henrik Schumann
Stadtbaurat

Die Verwaltungsvorlage wurde im Rahmen eines Workflows durch die beteiligten Adressaten digital verifiziert und weitergegeben und ist ohne Unterschrift gültig.