

Kostenanalyse Fernwärmeanschluss und Solaranlagen zum Projekt Smart Block II

1. Einleitung

Der Fokus des Forschungsprojekts „Smart Block II“ ist die Sanierung eines Wohnblocks im 17. Wiener Gemeindebezirk. Dieser Wohnblock besteht aus dicht bebauten Wohnhäusern, die zum Großteil in der Gründerzeit errichtet wurden.

Der Fokus dieses Berichts liegt auf der Erneuerung des Energiesystems. Untersucht werden die Möglichkeiten eines Umstiegs auf Fernwärme für den ganzen Block, mit unterstützender Versorgung mit Solarthermie. Außerdem wird eine Kostenanalyse durchgeführt, welche die nötigen Kosten eines solchen Umstiegs angeben soll.

Als Grundlage für die Berechnungen die im Zuge dieses Projektes durchgeführt wurden und in diesem Dokument beschrieben sind, dienen zum einen der von Univ.-Prof. Brian Cody erstellte Endbericht, sowie die von Mag.arch. Ulrike Machold und Mag.arch. Jutta Wörtl-Gössler zur Verfügung gestellten Unterlagen und Datenblätter der einzelnen Gebäude.

2. Heizlast und Heizwärmebedarf

Der erste Schritt der Machbarkeitsstudie ist eine Ermittlung der Heizlast des Blocks. Diese ist vor allem für die Dimensionierung des Anschlusses und der Verrechnung der Betriebskosten wichtig.

Zur Berechnung der Heizlast wurden spezifische Heizlasten für verschiedene Gebäudetypen angenommen:

- 70 W/m² für unsanierte Gebäude
- 60 W/m² für teilweise sanierte Gebäude
- 40 W/m² für sanierte Gebäude

Das Gebäude der Ottakringerstraße 16 wird aus diesen Berechnungen ausgeschlossen, hier wurde schon eine thermische Sanierung sowie eine Erneuerung des Energiesystems durchgeführt. Für die Gebäude der Geblergasse 11 und Geblergasse 13 ist außerdem eine unabhängige Sanierung geplant, jedoch konnte hier ein Fernwärmeanschluss laut Gesprächen mit der Fernwärme Wien nicht dezidiert ausgeschlossen werden, sodass diese Liegenschaften noch in die Berechnungen mit aufgenommen wurden.

Die beiden teilweise sanierten Gebäude bilden hier eine Ausnahme. Alle Gebäude des Wohnblocks stammen aus der Gründerzeit, das Gebäude der Veronikagasse 30 wurde jedoch erst in den 70ern gebaut. Im Gegensatz zu den anderen Gebäuden wurde es schon mit einer dünnen Dämmschicht errichtet. Das Gebäude der Veronikagasse 36 wurde bereits saniert, aber nur straßenseitig. Die straßenseitige Fassade wurde mit EPS gedämmt, außerdem wurden einige der Fenster erneuert. Die thermischen Eigenschaften dieser Gebäude sind zwar besser als die der restlichen Gründerzeitbauten, jedoch sind sie immer noch nicht auf dem Niveau einer kompletten thermischen Sanierung, daher die verringerte spezifische Heizlast von 60 W/m^2 .

Die Bruttogeschoßfläche, sowie der Gebäudezustand und die Anzahl der Wohnungen wurden den von Mag.arch. Ulrike Machold und Mag.arch. Jutta Wörtl-Gössler zur Verfügung gestellten Gebäudedatenblättern entnommen. Da die genaue Wohnungsbelegung unbekannt ist wurde eine Haushaltsgröße von 2 Personen angenommen, was einer durchschnittlichen Haushaltsgröße in Wien entspricht (Statistik Austria 2016: 25). Der Wärmebedarf für Warmwasser sowie der Heizwärmebedarf wurden ebenfalls aus zur Verfügung gestellten Unterlagen entnommen.

So ergibt sich eine Bruttogeschoßfläche von $24\,045 \text{ m}^2$ für den gesamten Block. Die ermittelte Heizlast für den gesamten Block beträgt $1,59 \text{ MW}$, zusammen ergibt sich eine spezifische Heizlast von $66,1 \text{ W/m}^2$.

Die Eckdaten für die einzelnen Adressen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen. Auch die für den ganzen Block aufsummierten Werte sind der Aufstellung zu entnehmen.



Tabelle 1: Zusammenstellung Heizlast und HWB Smart Block II (Excel 2017)

Adresse	[m ²] BGF	[W/m ²] spez. Heizlast	[kW] Heizlast	Saniert	Wohnungen	ang. Personen	[kWh/a] WWWB	[kWh/m ² a] HWB
Geblergasse 1	1620	70	113,4	nein	15	30	25078	109
Geblergasse 3	812	70	56,84	nein	15	30	11498	208
Geblergasse 5	627	70	43,89	nein	8	16	8853	189
Geblergasse 7	1372	70	96,04	nein	8	16	17987	197
Geblergasse 9	976	70	68,32	nein	13	26	12775	131
Geblergasse 11	934	70	65,38	geplant	10	20	7818	167
Geblergasse 13	902	70	63,14	geplant	10	20	9494	115
Hernalser Gürtel 31	1968	70	137,76	nein	17	34	30456	168
Hernalser Gürtel 33	1364	70	95,48	nein	1	2	10024	147
Ottakringerstraße 12	944	70	66,08	nein	9	18	14175	161
Ottakringerstraße 14	1456	40	58,24	ja	17	34	21753	87
Ottakringerstraße 16	2255	40	90,2	ja	25	50	30200	34
Ottakringerstraße 18	1958	70	137,06	nein	25	50	24119	169
Ottakringerstraße 20	4781	70	334,67	nein	25	50	59568	171
Veronikagasse 30	1771	60	106,26	nein	18	36	13069	112
Veronikagasse 32	931	70	65,17	nein	4	8	22263	125
Veronikagasse 34	750	40	30	ja	14	28	24689	46
Veronikagasse 36	879	60	52,74	ja	13	26	13069	146
Gesamt	24045	66,1	1590,5		247	494	309376	

3. Das Heizsystem

Neben einer thermischen Sanierung ist auch eine Erneuerung des Energiesystems geplant. Die Kostenanalyse bezieht sich auf das von Energy Design Cody Consulting GmbH geplante System der Variante V1 aus dem *Smart Block II – Studie Wärmeversorgung – Endbericht*. Im derzeitigen Bestandszustand erfolgt die Wärmeversorgung über einen Mix aus zentralen Öl- und Gaskesseln, dezentralen Gasthermen, sowie Einzelöfen, Elektrokonvektoren und Nachtspeichern. Eine genaue Analyse der Begebenheiten erfolgt im *Kapitel 4. Grundsätzliche Annahmen*.

Das Schema des gewählten Systems ist in der Abbildung 1 zu erkennen. Die Wärmeversorgung soll nun mittels Fernwärme erfolgen, unterstützend soll Solarthermie eingebunden werden. Die Warmwasserversorgung erfolgt mittels Frischwasserstationen in den einzelnen Wohnungen.

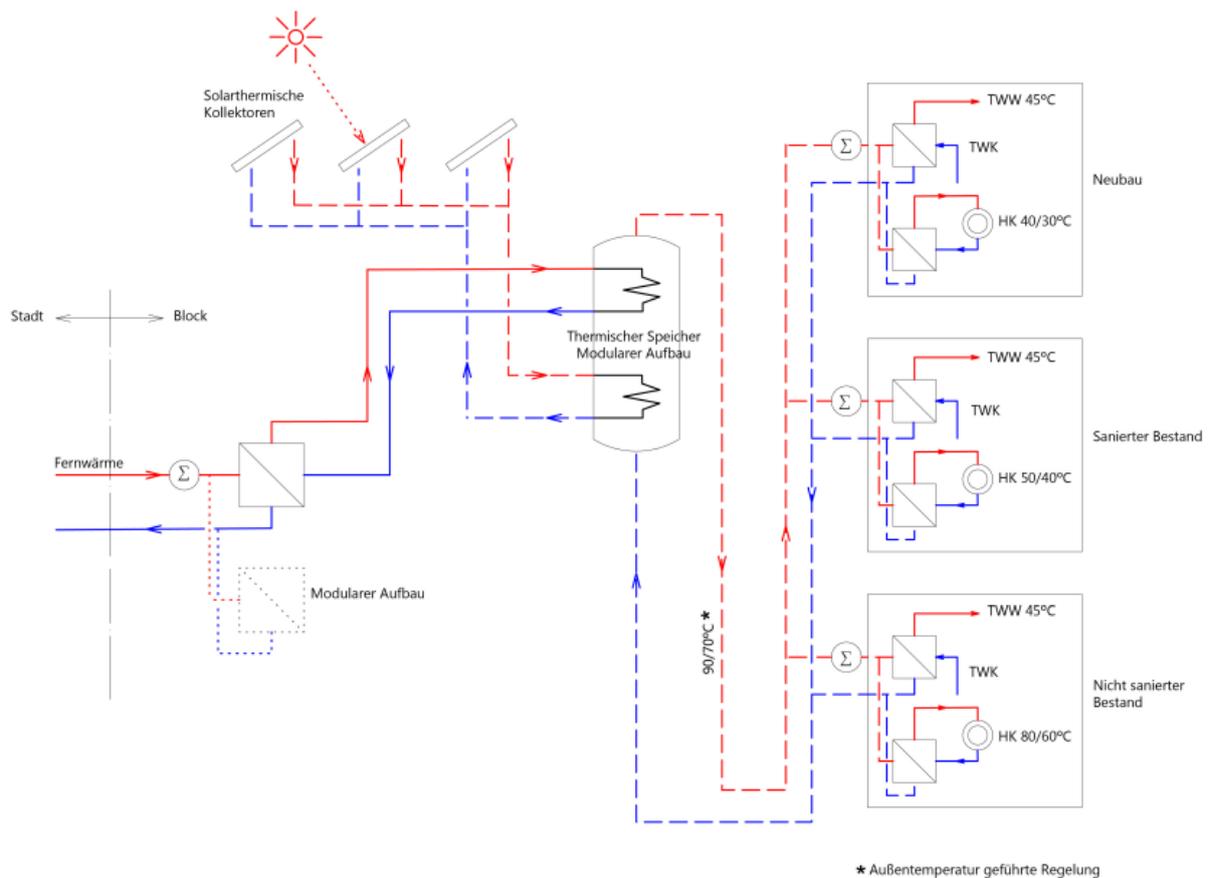


Abbildung 1: Schema Energieversorgungssystem Smart Block II (Energy Design Cody Consulting GmbH 2016)

4. Grundsätzliche Annahmen

Folgende Annahmen bezüglich der Heizsysteme in den bestehenden Liegenschaften wurden getroffen bzw. aus dem Endbericht weiterverwendet. Grundsätzlich wurde von drei verschiedenen Wohnungskategorien im Bestand ausgegangen, welche wären:

4.1. Kategorie 1: Wohnungen mit Hauszentralheizung und WW-Bereitstellung

Dabei handelt es sich um Wohnungen in Liegenschaften in welchen sowohl Heizwärmebereitstellung als auch Warmwasserbereitstellung zentral erfolgen, zum Beispiel über einen zentralen Gas- oder Öl-Kessel oder einen bestehenden Fernwärmeanschluss. Es wird angenommen, dass das zentrale Heizsystem unkompliziert auf Fernwärme umgerüstet werden kann und es zu keinen Investitionskosten für die hausinterne Energieverteilung kommt, da bereits Stich- und Verteilleitungen vorhanden sind. Ob diese einer altersbedingten Erneuerung bedürfen wurde nicht eruiert.

Weiters wurde angenommen, dass in einer Liegenschaft mit Zentralheizung alle Wohnungen an diese angeschlossen sind, was Heizsysteme der Kategorien 1 und 2 für diese ausschließt.

4.2. Kategorie 2: Wohnungen mit dezentralem Heizsystem und WW-Bereitstellung

Diese Kategorie definiert Wohnungen mit dezentraler, wassergeführter Heizung und WW-Versorgung, zum Beispiel durch Gasetagethermen. Es wurde die Annahme getroffen, dass das vorhandene Heizsystem für einen Umbau zur Zentralheizung geeignet ist. Allerdings muss es über Steig- und Verteilleitungen von den einzelnen Wohnungen in eine Heizzentrale angebunden werden, um die zentrale Versorgung über Fernwärme zu ermöglichen. Da der Großteil der vorhandenen Wohnungen diese Typologie aufweist, stellt der bauliche Aufwand der gebäudeinternen Erschließung eine große Herausforderung dar.

Die Warmwasserbereitstellung erfolgt nach Anschluss an die Fernwärme entweder über Wohnungsübergabestationen oder eine zentrale WW-Erwärmung. Bei letzterer entsteht ein höherer Verrohrungsaufwand da auch Warmwasservorlauf und -Rücklauf mitgeführt werden, es wurde aber die Annahme getroffen, dass sich dieser durch die Ersparnis der der Wohnungsstationen amortisiert.

4.3. Kategorie 3: Wohnungen ohne wassergeführtes Heizsystem

Diese Kategorie beschreibt Wohnungen welche zum Beispiel über Einzelöfen, Nachtspeicherheizungen oder Elektrokonvektoren beheizt werden. Da kein wassergeführtes Heizsystem vorhanden ist, muss der Einbau eines solchen vorgenommen werden. Zusätzlich hat auch die zentrale Versorgung wie bei

Kategorie 2 ausgeführt zu werden. Wohnungen mit Gasetagethermen, welche allerdings ein unterdimensioniertes oder erneuerungsbedürftiges Heizsystem aufweisen, sind auch der Kategorie 3 zuzuordnen.

4.4. Annahme dezentrale Heizsysteme im Bestand

Basierend auf der Annahme zu den Heizungsarten die im Endbericht getroffen wurden, wurden die Anteile von wassergeführten (Kategorie 2) und nicht wassergeführten (Kategorie 3) dezentralen Heizsystemen berechnet. Zusammenfassend wird die Annahme getroffen, dass ein Gebäude entweder gänzlich zentral beheizt und mit Warmwasser versorgt wird, oder 23,53 % der Fläche Kategorie 3 Wohnungen und 76,47 % der Fläche Kategorie 2 Wohnungen entsprechen.

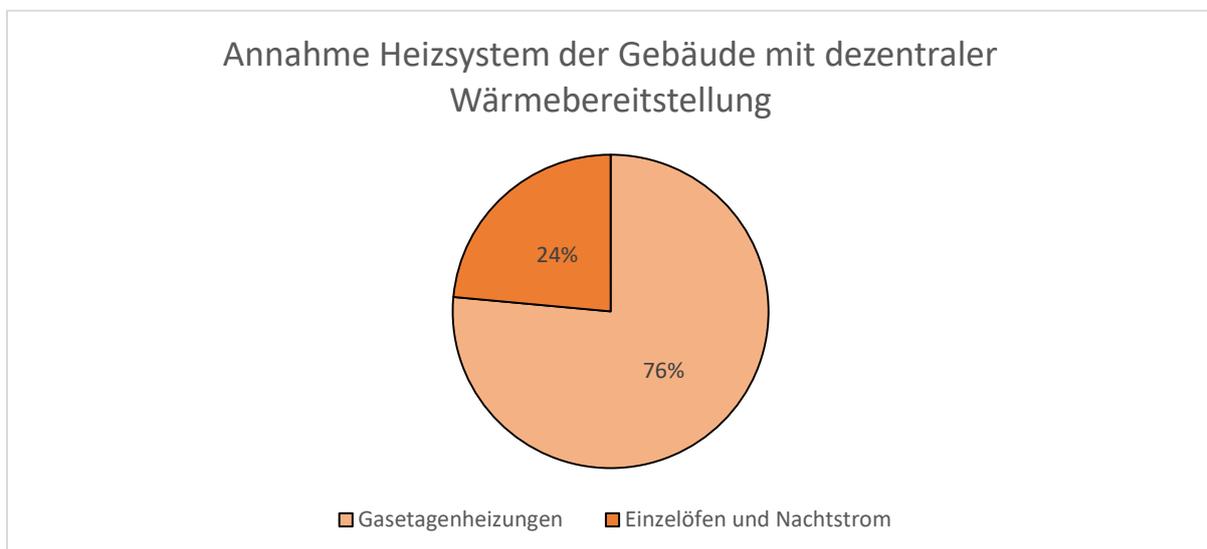


Abbildung 2: Aufteilung dezentraler Heizsysteme

Folgende geschätzte Kosten für Sanierung des Heizsystems für Kategorie 2 und 3 Wohnungen wurden pro Quadratmeter BGF angenommen und basieren auf Erfahrungswerten. Die Kosten sind unterteilt in Kosten für den Einbau eines wassergeführten Heizsystems (betrifft nur K3-Wohnungen) und Kosten für die hausinterne Erschließung mit Steig- und Verteilleitungen (betrifft K2- und K3-Wohnungen). Für bauliche Maßnahmen wie Stemm- und Trockenbauarbeiten wurde keine Annahme getroffen, da diese je nach Bestandssituation zwischen den verschiedenen Liegenschaften stark variieren können und eine erste Abschätzung nur bei einer Begehung vor Ort getroffen werden sollte.

Kosten Sanierung des Heizsystems:

Einbau Heizungssystem (Heizkörper, Verrohrung etc.) wo nicht vorhanden	64 €/m ²
Erschließung hausintern: Steig- und Verteilleitungen	24 €/m ²
Bauliche Maßnahmen	-
Kosten K3-Wohnungen	88 €/m²
Kosten K2-Wohnungen	24 €/m²

Tabelle 2: Kostenabschätzung Sanierung Heizung pro m²

4.5. Angenommene Kosten für Anschluss ans FW-Netz

Die Kostenschätzung für den Fernwärmeanschluss basiert auf Informationen und Richtpreisen welche von der Fernwärme Wien zur Verfügung gestellt wurden. Die Kosten sind vereinfacht und pauschalisiert, können als je nach Liegenschaft variieren. Grundsätzlich wurden die Preise hoch angesetzt und es können evtl. Vergünstigungen erzielt werden, beispielweise wenn mehrere Gebäude auf einmal oder in einem kurzen Zeitraum angeschlossen werden.

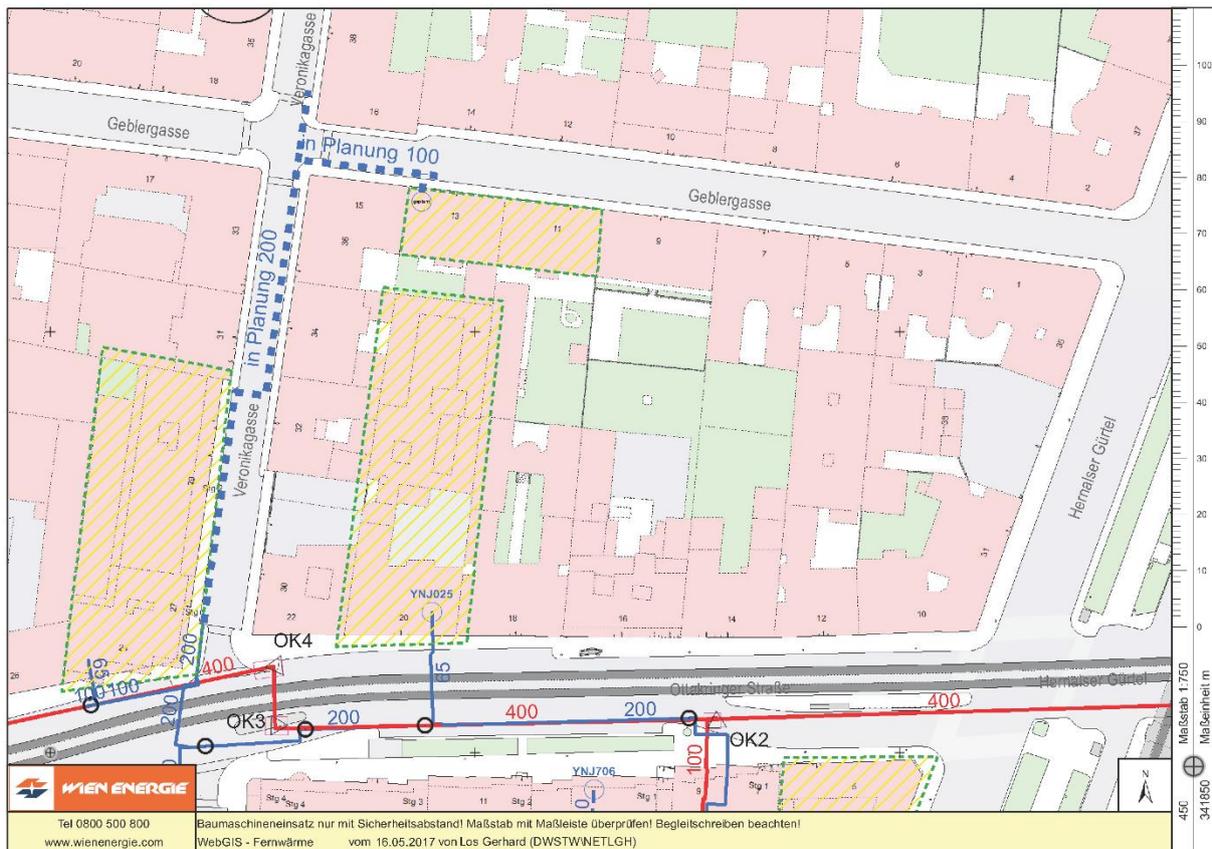


Abbildung 3: Lageplan der FW-Leitungen beim Smart Block II; inkl. geplante Leitungen in Veronikagasse zur Anbindung von Geblergasse 11 und 13 ©Wien Energie

Da das in der Ottakringerstraße verlegte Sekundärnetz der Fernwärme Wien nicht die erforderlichen Leistungskapazitäten (ca. 1,2 MW) für den Anschluss des gesamten Blockes aufweist, muss mittels eines Gebietsumformers an das Primärnetz angebunden werden. Die Leitungen des Primärnetzes liegen größtenteils auf der südlichen (nicht am Block angrenzenden) Seite der Ottakringerstraße, im Bereich vor der Ottakringerstraße 22/Veronikagasse 30 gibt es einen Sprung auf die andere Straßenseite. Hier ist auch der Anschluss des Blocks möglich. Die Kalkulation inkludiert Geblergasse 11 und 13 da zum Zeitpunkt der Erstellung ein FW-Anschluss noch nicht ausgeschlossen werden konnte. Die Liegenschaften Ottakringerstraße 16 und 20 wurden nicht miteinbezogen, da bereits ein erneuerbares Energiesystem bzw. ein Fernwärmeanschluss vorhanden ist.

Systemkomponenten FW-Anschluss:

Primärleitung	20 m	2.500 €/m	50.000 €
Gebietsumformer	1 Stück	100.000 €	100.000 €
Sekundärleitung incl. Schächte und Ausdehnung	460 m	1.800 €/m	828.000 €
SUMME			978.000 €

Liegenschaftsintern:

Anschlussleitung 15 m/ Objekt	240 m	1.000 €/m	240.000 €
Hausstation	16 Stück	20.000 €	320.000 €
Trinkwassererwärmung	16 Stück	15.000 €	240.000 €

Tabelle 3: benötigte Systemkomponenten für den FW-Anschluss

Die Aufteilung der Systemkomponenten-Kosten für Gebietsumformer, Primärleitung und Sekundärleitung erfolgt vorläufig anteilmäßig für jedes Gebäude, in Abhängigkeit der jeweiligen Anschlussleistung. Sobald die exakten Anschlussleistungen bekannt sind, können diese in den Gebäudedatenblättern im Berechnungstool nachgetragen werden.

Systemkomponenten- Kosten - Aufteilung nach Liegenschaften

Geblergasse 1 / Hernalser Gürtel 35	143 kW	85.455 €
Geblergasse 3	87 kW	51.750 €
Geblergasse 5	60 kW	35.690 €
Geblergasse 7	112 kW	66.743 €
Geblergasse 9	94 kW	56.196 €
Geblergasse 11	85 kW	50.880 €
Geblergasse 13	75 kW	44.778 €
Hernalser Gürtel 31 / Ottakringerstraße 10	172 kW	102.356 €
Hernalser Gürtel 33	97 kW	58.091 €
Ottakringerstraße 12	84 kW	50.105 €
Ottakringerstraße 14	92 kW	54.968 €
Ottakringerstraße 16	140 kW	
Ottakringerstraße 18	187 kW	111.438 €
Ottakringerstraße 20	385 kW	
Veronikagasse 30 / Ottakringerstraße 22	142 kW	84.621 €
Veronikagasse 32	73 kW	43.604 €
Veronikagasse 34	58 kW	34.564 €
Veronikagasse 36 / Geblergasse 15	78 kW	46.762 €
	1641 kW	978.000 €

Tabella 4: Systemkomponentenkosten, Auszug aus Berechnungstool

5. Solaranlagen

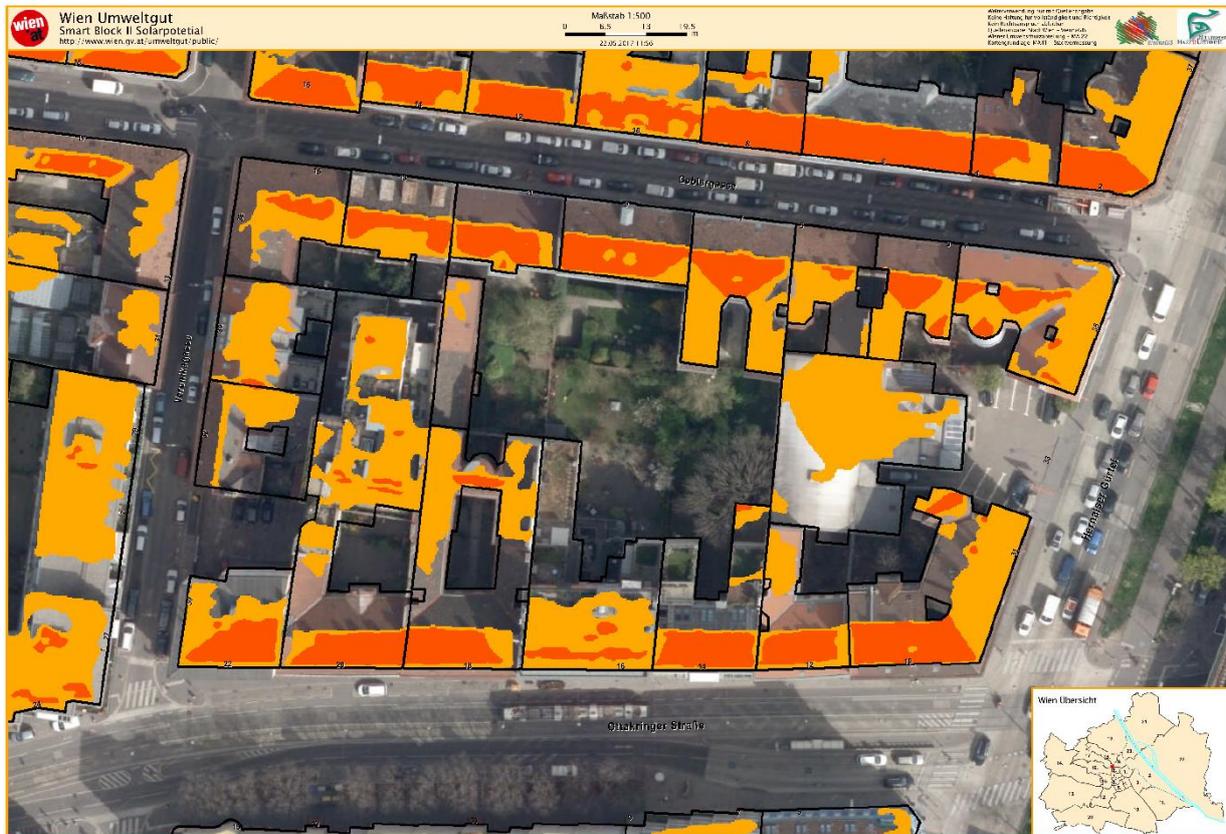


Abbildung 4: Dachflächen des Smart Block II im Solarpotentialkataster (Stadt Wien 2017)

Die theoretisch mögliche maximale Belegung der Dachflächen der Liegenschaften wurde mit Hilfe des Tools Solarpotentialkataster (Stadt Wien 2017) abgeschätzt. Grundsätzlich bieten sich für die Installation von Solaranlagen möglichst südlich ausgerichtete Dachflächen ohne Elemente wie Fenster und Schornsteine, welche eine unterbrechungsfreie Befestigung verhindern, an. Beim Smart Block II sind diese vor allem auf der zur Ottakingerstraße zugewandten Blockseite vorhanden. Auch sind die Dachflächen der Liegenschaften an der Geblergasse fast Nord-Südlich ausgerichtet, allerdings sind diese größtenteils relativ verwinkelt bzw. weisen viele Störelemente auf, was die Nutzung für Solarflächen ohne vorherige Dachsanierung eher unattraktiv macht. Da diese Dachflächen außerdem dem Hof zugewandt sind würden sie im Falle einer Sanierung potentiell auch als Fensterflächen genutzt, was die Solarfläche wiederum reduzieren würde.

Die großzügigen, ost-südöstlich ausgerichteten Dachflächen der Liegenschaften Hernalser Gürtel 31 und Hernalser Gürtel 35 könnten wiederum genutzt werden. Dachflächen zur Veronikagasse sind zu vernachlässigen, da diese eher westnordwestlich ausgerichtet sind und sich gegenüber Großteils höhere Bauten befinden welche vor allem in der Winter- und Übergangszeit für zusätzliche Verschattung sorgen.

Solarflächenpotential:

Liegenschaft	verfügbare Dachfläche Süd	verfügbare Dachfläche Ost-südost	Theoretisch mögliche Kollektorfläche
Geblergasse 1 / Hernalser Gürtel 35	12 m ²	73 m ²	40 m ²
Geblergasse 3	15 m ²	-	0 m ²
Geblergasse 5	12 m ²	-	0 m ²
Geblergasse 7	30 m ²	-	20 m ²
Geblergasse 9	51 m ²	-	30 m ²
Geblergasse 11	39 m ²	-	30 m ²
Geblergasse 13	9 m ²	-	0 m ²
Hernalser Gürtel 31 / Ottakringerstraße 10	65 m ²	72 m ²	70 m ²
Hernalser Gürtel 33	-	-	15 m ²
Ottakringerstraße 12	42 m ²	-	30 m ²
Ottakringerstraße 14	38 m ²	-	30 m ²
Ottakringerstraße 16	-	-	30 m ²
Ottakringerstraße 18	41 m ²	-	30 m ²
Ottakringerstraße 20	52 m ²	-	30 m ²
Veronikagasse 30 / Ottakringerstraße 22	55 m ²	-	30 m ²
Veronikagasse 32	0 m ²	-	0 m ²
Veronikagasse 34	25 m ²	-	0 m ²
Veronikagasse 36 / Geblergasse 15	0 m ²	-	0 m ²
GESAMTFLÄCHE Solarthermie			385 m²

Tabella 5: Solarflächenpotential der Liegenschaften

Die verfügbaren Dachflächen wurden wie bereits erwähnt dem Solarpotenzialkataster entnommen. Die möglichen Kollektorflächen ergeben sich durch einzuhalten der Mindestabstände vom Dachrand sowie vorhandenen Hindernissen wie Dachfenster oder Schornsteine und den ungünstigen Verhältnissen auf verwinkelten Dachflächen.

Beispielhaft wurde eine Bewertung der sinnvollen Anlagengröße anhand der Liegenschaft Geblergasse 11 vorgenommen. Diese weist über eine theoretisch nutzbare, südlich ausgerichtete Dachfläche von etwa 40 m² auf. Die Bewertung der Kollektorfläche erfolgte auf Basis vom SD (solarer Deckungsgrad) der gesamten Wärmeerzeugungsanlage und dem SN (Systemnutzungsgrad) des Solarsystems.

Kollektorfläche	Systemnutzungsgrad	Solarer Deckungsgrad
15 m ²	42%	5,8%
20 m ²	39%	7,1%
25 m ²	37%	8,4%
30 m ²	36%	9,7%

Tabella 6: Vergleich Anlagengrößen anhand Geblergasse 11

Bei dem jährlichen Gesamtenergiebedarf des Gebäudes von 135.129 kWh fällt der solare Deckungsgrad bei einer Anlage dieser Größe naturgemäß niedrig aus. Für die Wirtschaftlichkeit der

Solaranlage ist allerdings der Systemnutzungsgrad ein wichtiger Indikator. Bei einer Anlagengröße von 20 m² wurde dieser mit 39 % berechnet, was einem Energieertrag von ca. 500 kWh je Quadratmeter Kollektorfläche entspricht.

Je nach gewünschtem Nutzungsgrad bzw. realem Warmwasserverbrauch ist für diese Liegenschaft eine Kollektorfläche von 15 m² bis 25 m² empfehlenswert. Bei der Einspeisung von solarer Wärme dient in erster Linie der Warmwasserbedarf als Orientierungspunkt, was einerseits die Anlagengröße reduziert und den Nutzungsgrad des Solarsystems erhöht. Des Weiteren ist die Anlage nach einer eventuellen späteren thermischen Sanierung des Gebäudes nicht überdimensioniert, da der Warmwasserbedarf im Normalfall gleichbleibt.

6. Förderungen

Bereits einberechnet wurde die Förderung der Stadt Wien für eine Erneuerung des Heizungssystems bzw. einen Umstieg auf ein erneuerbares Heizungssystem. Nach Rückfrage bei der zuständigen Stelle der MA 25 wurde bestätigt, dass eine Förderung der Herstellung eines Fernwärmeanschlusses von 30% der förderbaren Gesamtkosten gewährt wird. Der maximale Förderbetrag je Wohnung beträgt 3600 € (ergo bei 12000 € Gesamtkosten).

Für die Solarförderung der Stadt Wien ist die Errichtung eines Fernwärmeanschlusses ein Ausschlussgrund, auch wenn dieser zeitgleich errichtet wird (MA 25 2017).

7. Kostenanalyse

Basierend auf den zuvor angeführten, grundlegenden Annahmen wurde eine Kostenanalyse durchgeführt. Das dafür angefertigte Excel-Tool baut auf dem vorhandenen Heizvollkostenvergleich auf (Bayer 2017). Die berechneten Investitionskosten basieren auf den zu diesem Zeitpunkt zur Verfügung stehenden Informationen und können in den Dateneingabefeldern laufend aktualisiert werden. Unterteilt wurde die Berechnung in die Investitionen für Fernwärmeanbindung, Solaranlage und Umbau des Heizsystems.

Gebäude	Invest. Kosten FW-Anbindung	Solaranlage + Pufferspeicher	Invest. Kosten zentr. Heizsystem Gebäude	Summe Investitionskosten für Modernisierung des Heizsystems	spez. Kosten
Geblergasse 1 / Hernalsner Gürtel 35	94.819	26.000	44.293	165.112	102 €/m ²
Geblergasse 3	71.225	0	21.873	93.098	116 €/m ²
Geblergasse 5	59.983	0	17.143	77.126	123 €/m ²
Geblergasse 7	81.720	15.000	37.512	134.233	98 €/m ²
Geblergasse 9	74.337	20.500	26.685	121.522	125 €/m ²
Geblergasse 11	70.616	20.500	25.537	116.653	125 €/m ²
Geblergasse 13	66.344	0	24.662	91.006	101 €/m ²
Hernalsner Gürtel 31 / Ottakringerstraße 10	106.649	42.500	37.293	186.442	137 €/m ²
Hernalsner Gürtel 33	75.663	12.250	37.293	125.207	92 €/m ²
Ottakringerstraße 12	70.074	20.500	25.810	116.384	123 €/m ²
Ottakringerstraße 14	73.478	20.500	39.809	133.786	92 €/m ²
Ottakringerstraße 16	0	20.500	0	20.500	9 €/m ²
Ottakringerstraße 18	113.006	20.500	53.534	187.040	96 €/m ²
Ottakringerstraße 20	0	20.500	0	20.500	4 €/m ²
Veroniklagasse 30 / Ottakringerstraße 22	94.235	20.500	48.421	163.156	92 €/m ²
Veroniklagasse 32	65.523	0	25.455	90.977	98 €/m ²
Veroniklagasse 34	48.694	0	0	48.694	56 €/m ²
Veroniklagasse 36 / Geblergasse 15	67.733	0	24.033	91.766	104 €/m ²

Tabelle 7:Kostenzusammenfassung, Auszug aus Berechnungstool

8. Conclusio

Die Summe der Investitionskosten für eine Modernisierung des Heizsystems für den gesamten Block beträgt laut den durchgeführten Berechnungen rund 1,98 Mio. €. Davon entfallen allein rund 1,23 Mio. €, rund 62 % der gesamten Investitionskosten, auf den Anschluss des gesamten Blocks an das Fernwärmenetz. Die Investitionskosten der Anbindung inkludieren die Leitungen für den Anschluss an das Sekundärnetz, Kosten für die Gebietsumformer-Station, eine zentrale Trinkwassererwärmungsanlage und eine direkte Hausstation. Die Investitionskosten für die Solaranlage betragen 259,8 Tsd. €. Dieser Preis inkludiert die Kollektoren sowie deren Montage, die Pufferspeicher und die benötigte Verrohrung. Außerdem sind in den gesamten Investitionskosten jene Kosten enthalten die zum Umbau des Heizsystems in den Gebäuden erforderlich sind. Diese Kosten betragen für den gesamten Block 489,4 Tsd. € und beinhalten die Kosten für Steig- und Verteilleitungen, sowie, falls benötigt, den Umbau zu einem wassergeführten System.

Nicht enthalten sind die Betriebskosten der Anlage.

Für eine wirtschaftliche Betrachtung einer thermischen Solaranlage ist vor allem der Solare Deckungsgrad ausschlaggebend. Dieser ist bei kleineren Anlagen, welche hauptsächlich zur Deckung des Warmwasserbedarfs dienen am höchsten, da dieser übers Jahr konstant bleibt. Um eine Wirtschaftlichkeit der Anlage zu garantieren sind deshalb kleinere Anlagen zu empfehlen, deren Ziel eine anteilmäßig hohe Deckung des Warmwasserwärmebedarfs ist.

Quellenangaben

Energy Design Cody Consulting GmbH, 2016. *Smart Block II - Studie Wärmeversorgung – Endbericht*,
Dezember 2016: Stadt Wien

Stadt Wien, 2017. *Wien Umweltgut: Solarpotenzialkataster*,
<https://www.wien.gv.at/umweltgut/public/grafik.aspx?ThemePage=9>, 24.05.2017

Statistik Austria, 2016. *Wohnen 2015 – Zahlen Daten und Indikatoren der Wohnstatistik*, Wien 2016:
Statistik Austria

Bayer G., 2017. *Heiz- Vollkostenvergleich.xlsx*, Wien 2017: ÖGUT

Los G., 2017. *Persönliche Auskunft und E-Mail-Verkehr. Fernwärme Wien 2017*

MA 25 Telefonat DI Rutich am 16.05.2017 <https://www.wien.gv.at/amtshelfer/bauen-wohnen/wohnbaufoerderung/wohnungsverbesserung/heizungsinstallationen.html>

MA25 Telefonat am 16.05.2017
<https://www.wien.gv.at/wohnen/wohnbautchnik/foerdern/index.html>

