

Projektskizze (Kurzfassung)

Wettbewerb	Energieeffizienzpreis Brandenburg 2021
Bewerberin	Verbandsgemeinde Liebenwerda für die Stadt Uebigau-Wahrenbrück Markt 1, 04924 Bad Liebenwerda
Projekt	Energetische Altbausanierung im Denkmalbereich Markt 3 und 4 in Uebigau-Wahrenbrück OT Uebigau
Ansprechpartner	Herr Delf Gerlach Tel. 03565-89110 E-Mail: delf.gerlach@vg-liebenwerda.de
Projektabschluss	15.07.2019 (Fertigstellungsanzeige)
Zusammenarbeit	Wohnungsbaugesellschaft Elsteraue mbH, Herzberg/Elster G&W Gebäude- und Wohnungsverwaltung GmbH, Meißen ews Stadtanierungsgesellschaft mbH, Berlin ibs Ingenieurbüro für Baustatik und Sanierungsplanung, Hoppegarten AHS Ingenieurgesellschaft mbH, Falkenberg/Elster BLDAM, Obere Denkmalschutzbehörde, Zossen LK Elbe-Elster, Untere Denkmalschutzbehörde, Herzberg/Elster



Modellvorhaben Markt 3 und 4 in Uebigau

Energetische Altbausanierung im Denkmalbereich des historischen Stadtkerns

Die im 18. Jahrhundert teils mit Holzfachwerk erbauten zweistöckigen Wohn- und Geschäftshäuser Markt 3 und 4 befinden sich am Marktplatz innerhalb des Denkmalbereiches des Ortsteils Uebigau der Stadt Uebigau-Wahrenbrück. Sie standen seit vielen Jahren leer und waren in einem baulich schlechten Zustand. Das Haus Markt 3 verfügte über keinerlei sanitäre Ausstattung, die Beheizung erfolgte über Einzelöfen. Das unter Einzeldenkmalschutz stehende Gebäude Markt 4 besaß eine alte Gaszentralheizung und rudimentär modernisierte Sanitäranlagen.

Im Rahmen des Modellverfahrens wurden zunächst restauratorische Gutachten erstellt, Nutzungskonzepte entwickelt sowie Sanierungsvorschläge zur energieoptimierten und denkmalgerechten Ertüchtigung der historischen Bausubstanz erarbeitet. Darauf aufbauend erfolgte die Aufstellung und Analyse eines Variantenvergleiches zur Auswahl der Energieträger sowie der entsprechenden Technik zur Heiz- und Warmwasserversorgung. Nach Ermittlung des Wärmebedarfes wurde die Verwendung von erdgasbetriebener Brennwerttechnik, verschiedenen Wärmepumpen, Kraft-Wärme-Kopplung, Kleinwindkraftanlage und Biomasse verglichen. Unter Beachtung baudenkmalpflegerischer Anforderungen sowie umweltrelevanter und wirtschaftlicher Belange konnte man die beiden Eigentümer zum Bau einer gemeinsam zu nutzenden „Energiezentrale“ mit einer Tiefengeothermieanlage zur Heizwassererzeugung sowie Solarkollektoren zur Warmwasseraufbereitung überzeugen. Mit dieser regenerativen immissionsfreien Variante entsprach man auch der – im Klimaschutzkonzept der Stadt Uebigau-Wahrenbrück für die zentralen Stadtbereiche empfohlenen – Förderung flammenloser Energie- und Wärmeversorgung.

Im Rahmen der Gebäudesanierung werden die Außenwände von innen gedämmt sowie die Bausohle und die Decken zu den Dachböden energetisch ertüchtigt. In Abstimmung mit der Denkmalschutzbehörde können alle Holzfenster nach historischem Vorbild und mit Isolierverglasung erneuert werden. Zur Energiegewinnung erfolgte im Gartenbereich die Einbringung von zehn Erdsonden tief ins Erdreich. Im Nebengebäude wurden zwei Wärmepumpen sowie Wärme- und Pufferspeicher installiert. Die Solaranlage mit Vakuumröhrenkollektoren konnte flach – und damit kaum einsehbar – auf das Dach des Nebengebäudes montiert werden. Das Gesamtvorhaben mit der Sanierung der beiden Altstadthäuser Markt 3 und 4 mit Herrichtung einer gemeinsamen „Energiezentrale“ wurde mit der Fertigstellungsanzeige Markt 4 vom 15.07.2019 abgeschlossen.

Im rechnerischen Ergebnis reduziert sich der Heizwärmebedarf für beide Gebäude auf ca. 32 % des Ausgangswertes vor der Sanierung. Die Verbräuche für Primär- und Endenergie können rechnerisch auf ca. 18-19 % des Ausgangswertes minimiert werden. Demnach sollen im Quartier Markt 3 und 4 jährlich bis zu 79 t CO₂-Emissionen eingespart werden.

Energieversorgung für das Modellvorhaben Markt 3 und 4

Die Heizleistung wurde im Vorfeld der Planung nach DIN EN 12831 (ausführliches Verfahren) für beide Gebäude zusammen in Höhe von 25 kWh/m²a ermittelt. Die Versorgung mit Wärmeenergie für die Häuser Markt 3 und 4 erfolgt unter Einsatz einer Elektro-Wärmepumpe (Wasser/Sole) mit Erdkollektoren. Das Feld mit den 10 Erdsonden für die Versorgung der Wärmepumpe befindet sich auf dem Grundstück Markt 3. Die Leistung der Wärmepumpe liegt etwa bei 100 % der Gesamtleistung beider Gebäude. Mit dem Einsatz eines Pufferspeichers wird ein konstanter Betrieb ermöglicht. Die Zentrale befindet sich im Nebengebäude des Grundstückes Markt 3. Zur Unterstützung der Warmwasserversorgung ist eine Solaranlage mit einer Fläche von 9 m² auf dem Dach des Nebengebäudes Markt 3 montiert. Durch die Ausführung der Solaranlage mit Röhrenkollektoren konnte die Anlage flach auf das Dach montiert werden und ist vom Erdgeschossniveau aus nicht sichtbar. Die mittels der Solaranlage produzierte Wärme wird in einem Puffer gespeichert und dient der Warmwasserbereitung für die Häuser Markt 3 und 4. Die Druckhaltung erfolgt gemäß den sicherheitstechnischen Anforderungen der DIN EN 12828.

Die Heizkreisverteilung befindet sich im Technikraum des Nebengebäudes Markt 3 und besteht aus einem kombinierten Vor- und Rücklaufverteiler. Die Temperaturspreizung beträgt im Auslegungszustand 70/40°C zur Versorgung des Heizkreises Warmwasserbereitung für die Frischwasserstationen der Wohneinheiten, 40/30°C für die Heizkreise der Fußbodenheizung. Die Regelung der Heizkreise für die Gebäudeheizung erfolgt witterungsabhängig, nach der Nutzung und mit Optimierung im Tag-Nacht-Betrieb (Nachtabsenkung). Jede Heizgruppe erhält am Verteiler Hauptabsperreinrichtungen in Form von wartungsfreien Absperrventilen. Die Heizgruppen bestehen aus Absperrarmaturen, Dreiwegeventilen, Umwälzpumpen, Schmutzfängern, Absperrklappen, Differenz-Volumenstromregler sowie Rückschlagklappen. Alle zu installierenden Umwälzpumpen sind als drehzahlregelbare Hocheffizienzpumpen ausgeführt. Zur Kontrolle sind in die Vor- und Rücklaufleitungen Temperatur- und Druckanzeigeeinrichtungen eingebaut.

Es wurden folgende Heizkreise berücksichtigt: Fußbodenheizung Haus 3: 12 kW, Fußbodenheizung Haus 4: 13 kW, Warmwasser Haus 3: 25 kW. Alle Heizkreise erhalten einen Wärmemengenzähler. Vom Aufstellraum erfolgt die Verlegung der Heizkreise mittels Nahwärmeleitungen bis ins Gebäude 3 bzw. 4. Jedes Gebäude erhält einen Heizkreis zur Raumheizung und einen Heizkreis zur Warmwasserbereitung.

Die Warmwasserbereitung erfolgt mittels eines Frischwassersystems. Jede Wohnung erhält einen kombinierten Verteiler für Heizung und Warmwasser (Frischwasserstation) einschließlich der Zählrichtungen für Wärme, Kalt- und Warmwasser.

Thermische Ertüchtigung der Gebäudehülle des Modellvorhabens Markt 3 und 4

Zur energetischen Ertüchtigung der Gebäudehülle wurden folgende Maßnahmen denkmalverträglich geplant:

- Erneuerung und Dämmung der Bausohlen
- Dämmung der obersten Geschossdecken
- Dämmung der Durchfahrtsdecken
- Innendämmung der Fachwerkaußenwände sowie der straßenseitigen Fassaden
- Außendämmung anteilig Hoffassaden
- Erneuerung der Außentüren und Fenster (Isolierverglasung)

Bauteil	U-Werte [W/m²K]			
	Markt 3		Markt 4	
	vorher (Bestand)	nachher (Sanierung)	vorher (Bestand)	nachher (Sanierung)
Bausohle	3,495	0,322	3,205	0,269
oberste Geschossdecke	0,966	0,216	1,065	0,181
Decke der Durchfahrt	1,201	0,321	1,322	0,252
Außenwand (MW-AußenWD)	1,793	0,292	1,792	0,275
Außenwand (MW-InnenWD)	1,793	0,527	1,793	0,527
Außenwand (FW-InnenWD)	–	–	2,434	0,311
Fenster	2,7	1,3	2,7	1,3
Hauseingang	3,5	1,8	3,5	1,8

U-Werte im Vergleich (Berechnung: ibs Ingenieurbüro für Baustatik und Sanierungsplanung, Hoppegarten)

Energiebedarf des Modellvorhabens Markt 3 und 4

Den Berechnungen zufolge kann der Heizwärmebedarf für beide Gebäude durch die umfangreichen energetischen Baumaßnahmen sowie die Erneuerung der technischen Gebäudeausrüstung auf ca. 32 % des Ausgangswertes vor der Sanierung reduziert werden. Die Verbräuche für Primär- und Endenergie können rechnerisch auf ca. 18-19 % des Ausgangswertes minimiert werden.

	Heizwärmebedarf [kWh/a]		
	vorher (Bestand)	nachher (Sanierung)	Differenz
Markt 3	73.864	27.753	-46.111
Markt 4	90.046	24.915	-65.131
Quartier	163.910	52.668	-111.242
			32,13%

	Endenergie [kWh/a]			Primärenergie [kWh/a]		
	vorher	nachher	Differenz	vorher	nachher	Differenz
Markt 3	Kohle 118.183	Strom 12.296	-114.553	155.072	32.090	-122.982
	Strom 8.666					
Markt 4	Erdgas 129.607	Nahwärme 29.603	-101.982	93.405	15.376	-78.029
	Strom 7.151	Strom 5.173				
Quartier	263.607	47.072	-216.535	248.477	47.466	-201.011
			17,86%			19,10%

Gegenüberstellung Energiebedarf (Berechnung: ibs Ingenieurbüro für Baustatik und Sanierungsplanung, Hoppegarten)

CO₂-Einsparung des Modellvorhabens Markt 3 und 4

Durch die energetischen Maßnahmen im Rahmen des Modellvorhabens kann laut Berechnungen der CO₂-Ausstoß auf ca. 15 % des Ausgangswertes reduziert und somit können im Quartier Markt 3 und 4 jährlich fast 79 t CO₂ eingespart werden.

	CO ₂ -Emission [kgCO ₂ /m ² a]			CO ₂ -Einsparung [t/a]	
	vorher (Bestand)	nachher (Sanierung)	Differenz	[m ²]	
Markt 3	215,14	27,75	-187,39	247,20	-46,32
Markt 4	175,96	29,15	-146,81	221,89	-32,58
Quartier	391,10	56,90	-334,20	469,09	-78,90
			14,55%		

Gegenüberstellung CO₂-Einsparung (Berechnung: ibs Ingenieurbüro für Baustatik und Sanierungsplanung, Hoppegarten)

