

Energievisite Heizung

Wärmeerzeugung für SV Hemelingen Tennis, Am Sportplatz 2, Bremen

Bremer Energie Konsens beauftragte UTECH GmbH, für das Gebäude Am Sportplatz 2, Bremen des SV Hemelingen Tennis eine Energievisite Heizung durchzuführen. Ziel der Energievisiten ist es, den technischen Zustand des Wärmesystems zu beschreiben und zu bewerten, Verbesserungsvorschläge beim Betrieb zu machen und ggfs. Alternativen zur gegenwärtigen Situation aufzuzeigen.

Da die gegenwärtige Heizwärmeerzeugung ausgefallen und nicht mehr reparabel ist, beschränkt sich die Energievisite Heizung hier auf das Aufzeigen der bestehenden Möglichkeiten einer neuen Heizanlage.

Ausgangssituation

Das Gebäude wird überwiegend in der Tennissaison April – September genutzt. Außerhalb dieser Zeit werden die Räume lediglich frostfrei gehalten.

Wärme wird in der Saison überwiegend für die Erwärmung von Duschwasser benötigt. Geheizt werden lediglich die Umkleideräume. Der Heizbedarf in der Saison ist gering.

Die vorhandene Gasbrennwerttherme ist defekt und nicht mehr reparabel (keine Ersatzteile).

Die Duschwassererwärmung erfolgt über eine Frischwasserstation mit Pufferspeicher.

Der Erdgasbedarf der letzten Jahre lag bei ca. 5.500 kWh/a. Hieraus lässt sich auf einen Wärmebedarf von 4.470 kWh schließen. Der überwiegende Teil hiervon wird für die Duschwassererwärmung benötigt (ca. 60 %).

In 2023 ist auf dem Dach eine PV-Anlage mit einer Leistung von 8,91 kW_p und einem Batteriespeicher mit einer Kapazität von 8,8 kWh installiert worden. Es kann von einer Jahresstromproduktion von ca. 8.000 kWh/a ausgegangen werden. Der überwiegende Teil hiervon wird in das öffentliche Netz eingespeist.

Möglichkeiten der Wärmeerzeugung

Es werden 2 Varianten zur Wärmeerzeugung betrachtet:

Variante 1: Gasbrennwertkessel und E-Heizstab zur PV-Überschussstromnutzung

Variante 2: Luftwärmepumpe

Anlagenbeschreibung Variante 1

- Installation eines Gasbrennwertkessels

- Erneuerung des Pufferspeichers
- Einbau eines geregelten Elektro-Heizstabes (Heizleistung mindestens 5 kW)
- Solarmanager für den Heizstab zur Nutzung von PV-Überschussstrom

Anlagenbeschreibung Variante 2

- Installation einer Luftwärmepumpe mit einer Leistung von mindestens 5 kW (A-10/W35)
- Erneuerung des Pufferspeichers
- Solarmanager für eine zeitgesteuerte Pufferbeladung mit dem Ziel, möglichst viel Solarstrom zu nutzen

Für die beiden Varianten wurden Energie-, Kosten- und CO₂-Bilanzen erstellt (s. Anhang).

Es ergibt sich folgendes Ergebnis:

- Die Variante 1 führt zu Wärmekosten von ca. 517 €/a. Die CO₂-Emission liegt bei 408 kg/a-
- Die Variante 2 führt zu Wärmekosten von ca. 259 €/a. Die CO₂-Emission liegt bei 177 kg/a-
- Die Investition der Variante 2 ist ca. 12.000 € höher als die der Variante 1 (32.000 € gegenüber 20.000 €).

Die Luftwärmepumpe führt eindeutig zu geringen Wärmekosten und CO₂ – Emissionen. Allerdings ist die Investition deutlich höher, so dass das System auch bei steigenden Gaspreisen keine Chance auf eine Wirtschaftlichkeit hat. Insgesamt sind die Energie- und CO₂-Mengen gering. Die CO₂ – Einsparung der Wärmepumpe über die Lebensdauer von z.B. 18 Jahren liegt bei ca. 4,1 t. Das ist ungefähr die CO₂ – Emission eines gasbeheizten Einfamilienhauses pro Jahr.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, die Variante 1 (Gasbrennwertkessel mit E-Heizstab) zu realisieren. Die Variante ist flexibel. Sie kann auf geänderte Gaspreise reagieren, indem der Stromanteil vergrößert wird. Durch den Pufferspeicher kann Netzstrom auch ggfs. über einen dynamischen Stromtarif kostengünstig eingekauft werden.

Im Rahmen der Heizungserneuerung sollte überlegt werden, die im Dachbodenbereich verlegten Heizungsleitungen demontieren und sie statt dessen durch beheizte Bereiche zu führen. Dieses verringert Wärmeverluste und das Einfrierrisiko.

Anhang: Berechnungen

Gas-/Wärmebedarf	
Gasverbrauch	5.500 kWh/a Hs
Jahresnutzungsgrad	90 %
Wärmebedarf	4.470 kWh/a
Heizleistung	
beheizte Fläche	120 m ²
spez. Leistung	90 W/m ²
Leistung Auslegungstemperatur -10°C	10,8 kW
Leistung Frostschutz	5,4 kW
Wärmebilanz	
Vollbenutzungsstunden Normalheizung	1.500 h/a
Wärmebedarf Normalheizung	16.200 kWh/a
Anteil Frostschutz	9 % nach Gradtagszahlen
Wärmebedarf Frostschutz	1.458 kWh/a
Zuschlag Verluste und Heizung Umkleide	20 %
Wärmebedarf Heizung	1.750 kWh/a
Wärmebedarf Warmwasser	2.720 kWh/a
PV Anlage	
Leistung	8,91 kWp
spez. Solarproduktion	900 kWh/kWp
Produktion	8.019 kWh/a

Varinate 1: Gasbrennwertherme mit Solarstromnutzung	
Wärmeerzeugung	4.023 kWh/a (10 % Einsparung durch bessere Dämmung)
PV-Stromnutzung	80 % des Warmwasserbedarfes 15 % des Heizbedarfes
	2.195 kWh/a
Erdgasbedarf	2.249 kWh/a Hs
Erdgaskosten	337 €/a (15 ct/kWh)
Kosten PV Strom	180 €/a (8,2 ct/kWh)
Summe Wärmekosten	517 €/a
CO2-Emission	408 kg/a (Erdgas 201 g/kWh Hi, Solarstrom 0 g/kWh)
Investition	20.000 € brutto incl. Pufferspeicher, E-Heizstab, Solarmanager
Variante 2: Luftwärmepumpe mit Solarstromnutzung	
Wärmeerzeugung	4.023 kWh/a (10 % Einsparung durch bessere Dämmung)
Jahresarbeitszahl Wärmepu	3,5
Strombedarf	1.149 kWh/a
Anteil Solarstrom	55 %
	632 kWh/a
Stromnetzbezug	517 kWh/a
Stromkosten	207 €/a (40 ct/kWh)
Kosten PV Strom	52 €/a (8,2 ct/kWh)
Wärmekosten	259 €/a
CO2-Emission	177 kg/a (Netzstrom 343 g/kWh, Solarstrom 0 g/kWh)
Investition	32.000 € brutto incl. Pufferspeicher, Solarmanager