

SCHUTZENGEKIRCHE GRÄFENDORF

REGENERATIV BEHEIZTE KIRCHE



GEFÖRDERT DURCH DIE DEUTSCHE BUNDESSTIFTUNG UMWELT
(DBU)



KfW-Bankengruppe



E.ON UMWELTPREIS 2005 **e-on**

Die Schutzengelkirche in Gräfendorf a. d. Saale, Unterfranken, ist eine typische Nachkriegskirche, Bj. 1966. Bauzeitliche Dämmung und undichtes Mauerwerk haben hohe Heizkosten verursacht. Die Beheizung durch eine Warmluftheizung war mit hohen Temperaturschwankungen und Zugluft verbunden. Dies minderte den Besucherkomfort und führte des Öfteren zu Verstimmungen der Orgel. Nach einem Hochwasserschaden 2003 war eine Grundsanierung nötig. Dieser Anlass wurde dazu genutzt, um nach einem integralen Planungsprozess eine weitgehend solar beheizte Kirche unter Zuhilfenahme von Zuschüssen umzusetzen.

BESTAND	ENERGETISCHE SANIERUNG
<p>„Kältespeicher“ 50cm Ziegelwände ohne zusätzliche Wärmedämmung – hohe Speicherung jedoch überwiegend Kältespeicherung „kalte Wand“, da lediglich für die Gottesdienste zeitweise aufgeheizt wurde.</p>	<p>„Wärmespeicher“ 50cm Ziegelwände, außen 20cm gedämmt – ergibt „warme Wand“ Dauertemperierung, nur Kurzzeiterwärmung um ca. 3-4 K während der Gottesdienste</p>
<p>Ölkessel 200 kW Spitzenleistung Luftheizung 12.000 cbm/h zur Gottesdienstzeit Heizluft-Temperatur bis 50°C</p>	<p>Wärmepumpe 3,96 kW Stromaufnahme 16,2 kW Heizleistung im Dauerbetrieb</p>
<p>Direktheizung über die Luft Kalte Wand bleibt kalt, da nur kurzzeitige Raumluftherwärmung stattfindet.</p>	<p>Wärmepumpe lädt aus Heißgasebene mit 55 °C den Schichtspeicher auf 55°C auf („Batterie“). Die Grundtemperatur der WP beträgt lediglich 30°-40°C und führt diese direkt der Wandheizung ständig zu. Der Schichtenspeicher beheizt zur Gottesdienstzeit zusätzlich den Raum um 3°-4°C auf.</p>
<p>Verbrauch: bis zu 10.000 l Öl / Jahr bei durchgehendem Winterbetrieb der Kirche ca. 30 t CO₂ ca. 7.500 €/a Heizkosten (steigend)</p>	<p>ca. 4.500 kWh WP - Strom durch Photovoltaikstrom kompensiert bilanziert: 0 - CO₂ Wärmepumpenstrom wird durch Photovoltaikstromertrag gedeckt.</p>
<p>Kalte Zugluft, Orgelverstimmung, zu hohe Betriebskosten im Sommer zu warm</p>	<p>angenehmes Raumklima, niedrigste Betriebskosten im Sommer kühl, weniger Oberflächenverschmutzung durch Entfallen der Luftheizung</p>

Kirchenbauten waren früher immer unbeheizt und hatten dadurch keine heizungsbedingten Schäden. In der Nachkriegszeit wurden in Kirchen Heizsystem eingebaut, die nicht ausreichend die Bedürfnisse des Kirchenraumes und dessen Ausstattung berücksichtigten. Eine „komfortable“ Beheizung im Dauerbetrieb schied aus Kostengründen bei den meisten Kirchen aus. Aus diesem Grunde ist die in Gräfendorf modellhaft gezeigte weitgehend solar unterstützte Beheizung ein Lösungsweg, der einerseits wenig Nachfolgekosten verursacht und andererseits das Bauwerk vor Schäden schützt und dem Besucher ausreichend Komfort bietet.

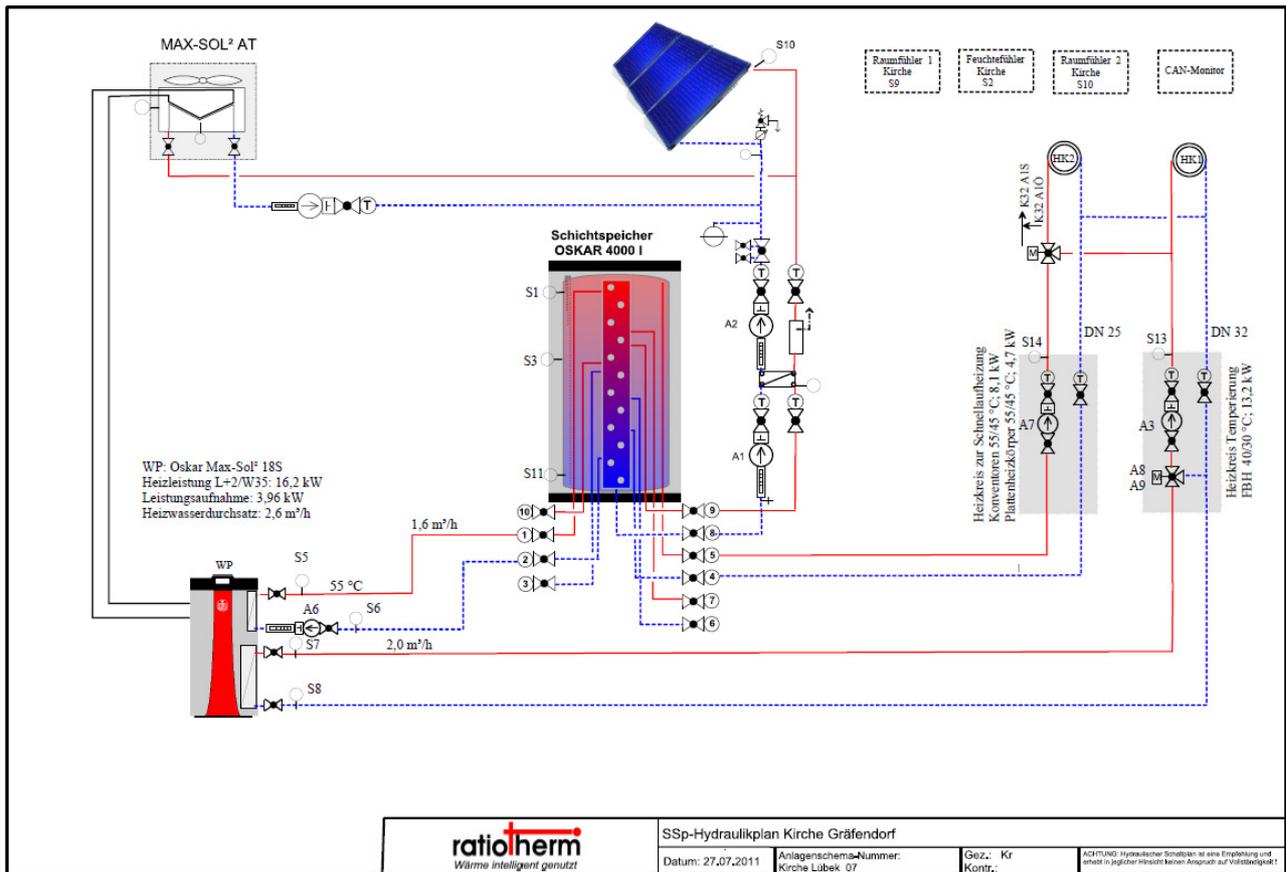
Die Außendämmung schützt weiterhin die Baukonstruktion der Kirche vor Witterungseinflüssen. Im Falle der Schutzengel-Kirche Gräfendorf konnte das Erscheinungsbild der Kirche weitestgehend erhalten bleiben.



Kirchen - Innenraum



Wirkungsweise des Heizsystems



Mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe, die zusätzliche solare Wärme aus 45m² Hybridkollektor erhält, wird bei bedecktem Himmel Wärme aus der Umwelt auf die Vorlauftemperatur der Wandheizung gebracht. Bei ausreichender Solarstrahlung wird die Kollektorstärke direkt genutzt. Bei winterlichem Dauerbetrieb der Wärmepumpe wird die gewonnene Wärme aus dem Verdichterkreislauf mit ca. 40°C Vorlauf direkt in die Wandflächenheizung der Kirche geleitet. Die so genannte Heißgasebene der Wärmepumpe beträgt ca. 55°C und umfasst ca. 10-15% der Wärmepumpenleistung. Diese höhere Temperatur wird in den Schichtspeicher eingeleitet und erwärmt diesen kontinuierlich zwischen den Gottesdienstzeiten (z. B. 70 Stunden lang).

Mit der niederen Vorlauftemperatur der Wandheizung wird eine Grundtemperierung der Kirche in Relation zu den Außentemperaturen bewerkstelligt. Für den Gottesdienst selbst wird der Pufferspeicher mit ca. 80-120 kWh Energieinhalt zusätzlich zum Aufheizen des Kirchenraumes genutzt. Danach kann der Pufferladevorgang bis zum nächsten Gottesdienst wiederholt werden.

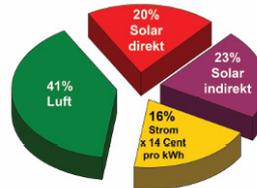
Der Vorteil dieses Systems besteht darin, dass die Wärmepumpe mit weniger als 4 kW Leistungsaufnahme betrieben werden kann und nicht wegen eines Spitzenbedarfes entsprechend größer installiert werden muss. Im Frühjahr und im Herbst wird die hauptsächliche Heizarbeit solar betrieben; da die Solarenergie kostenlos ist, gibt es hier lediglich eine Temperaturbegrenzung der Temperierung auf ca. 21°C Raumtemperatur. Das heißt die sommerliche Wärme wird im Herbst möglichst lange solar erhalten und erst wenn eine Mindestraumtemperatur von weniger als 10°C erreicht wird, beginnt der Wärmepumpentemperierungsprozess mit der Unterstützung durch den Pufferspeicher.

Vorteile des Systems:

Die Probleme des Sommerkondensates bzw. des Raumkondensates im Frühling entfallen dadurch, dass die kalte Baumasse des Kirchengebäudes nicht durch warme Außenluft aufgeheizt wird, bei der an den kalten Gebäudeoberflächen Kondensat entsteht. Vielmehr wird im Frühjahr die Frühlingssonne über die Kollektoren und die Wandheizung in den Innenraum der Kirche übertragen, ohne dass die feuchte Frühlingsluft Kondenssschaden bewirken könnte.

Ein weiterer Vorteil ist, dass im Frühling der Besucher nicht die ausgekühlte „Winterkirche“ antrifft, sondern eine wohltemperierte Baulichkeit in Abhängigkeit des Sonnenstandes.

Der Anteil der Umweltwärme beträgt ca. 84%. der Stromanteil ca. 16%, der in der Bilanz durch PV-Strom gedeckt wird.



Das Besondere hierbei ist, dass zur Beheizung keinerlei Verbrennungsvorgänge notwendig sind und dass auch der Strom regenerativ gewonnen wird. Das heißt, die Kirche ist in ihrer Bilanz eine „**Solarkirche**“. Sie kann mit dieser Energieform immer geheizt werden und ist ein aktiver Beitrag zum Thema „Schöpfung bewahren“.

Falls das nach Süden gerichtete Kirchendach vollflächig mit einer ästhetisch gestalteten Photovoltaikanlage belegt werden würde, wäre die Kirche eine bedeutende Plus-Energie-Kirche, die einen hohen Energieüberschuss produzieren würde und hiermit der Umwelt dienen könnte.



Kollektoranlagen mit Luftwärmepumpe



Innendachdämmung

Die Kosten der Sanierung betragen ca. 800.000 € - die Grundsumme wurde durch die Diözese Würzburg mit 500.000 € gefördert. Die in den Gesamtkosten enthaltenen Mehrkosten für die energetische Sanierung, Solartechnik und Planungsmehraufwand betragen ca. 160.000 €. Diese sind weitgehend durch die Förderung der DBU sowie dem Preisgeld von E.on in Höhe von 20.000 € und Eigenleistungen der Kirchengemeinde gedeckt.

Für die Kirchengemeinde bedeutet es jedoch, dass für die nächsten 30 Jahre alleine ca. 350.000 - 400.000 € Energiekosten eingespart werden. Außerdem wird eine Innenrenovierung längere Zeit nicht erwartet, da weniger Staub durch Entfallen der Luftheizung anfällt.

Die CO₂-Einsparung der nächsten 30 Jahre sind ca. 900 to

„Schöpfung bewahren“ als Umsetzung in die Praxis.