

Das integrierte Energiedach : zum Beispiel "Sessa-Therm"

Autor(en): **Schneider, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und
Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme**

Band (Jahr): **38 (1981)**

Heft 4

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-783905>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das integrierte Energiedach – zum Beispiel «Sessa-Therm»

Von P. Schneiter, dipl. Masch. Ing. ETH, c/o E. Schweizer AG, Hedingen

Beim integrierten Energiedach handelt es sich um ein Metalldach, mit dem der Umwelt – aus Sonne, Regen und Nebel – Wärme entzogen wird. Diese Wärme wird mittels einer Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gebracht, so dass sie für die Raumheizung und die Warmwasseraufbereitung verwendet werden kann. Das im folgenden Beispiel näher erläuterte Energiedach «Sessa-Therm» ist aber nicht nur ein Wärmetauscher zur Aufnahme von Umweltwärme, sondern gleichzeitig auch gerade ein wasserdichtes, vollisoliertes Dach. Es ersetzt somit die herkömmliche Dacheindeckung, inklusive Isolation.

Funktionsweise des Energiedaches

Ein wesentliches Merkmal des Energiedaches sind die in die Dachfläche eingelassenen Rohre, welche über eine Wärmepumpe zu einem Kreislauf zusammengeslossen sind. Die in diesem Kreislauf zirkulierende Wärmeträgerflüssigkeit wird in der Wärmepumpe unter die Temperatur der Aussenluft abgekühlt. Durchfließt die Flüssigkeit die Rohre im Energiedach, so erwärmt sie sich, sie nimmt Umweltwärme auf.

Beim Abkühlen in der Wärmepumpe gibt die Wärmeträgerflüssigkeit die Wärme wieder ab. Diese wird mit der Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau angehoben und kann dadurch für Heizzwecke eingesetzt werden. Mit dem System Energiedach-Wärmepumpe werden verschiedene in der Umwelt vorhandene Wärmequellen ausgenutzt:

Sonnenstrahlung: Sowohl die direkte Sonnenstrahlung als auch das diffuse Sonnenlicht bei bedecktem Himmel erwärmen das Energiedach. Diese Erwärmung wird im Sommer so hoch, dass das Brauchwasser – ohne Wärmepumpe – direkt mit dem Energiedach erwärmt werden kann.

Regen: Regenwasser enthält Wärme. Auf dem Energiedach wird der Regen abgekühlt. Die dem Regen entzogene Wärme kann mit dem Energiedachsystem für Heizzwecke genutzt werden.

Nebel: Bei hoher Luftfeuchtigkeit kondensiert das in der Luft enthaltene Wasser auf dem unterkühlten Energiedach. Die dabei auftreten-

de Kondensationswärme wird mit dem Energiedach ausgenutzt.

Eis, Rauheif: Wird die Feuchtigkeit auf dem Energiedach unter den Gefrierpunkt abgekühlt, so entsteht Eis oder Rauheif. Bei diesem Vorgang gibt die Feuchtigkeit Gefrierwärme an das Energiedach ab.

Bei Sonnenstrahlung und/oder Lufttemperaturen über 0°C wird die Wärmepumpe kurzfristig ausgeschaltet, wodurch die Eisschicht in kurzer Zeit abtaut.

Wind: Der Wind verbessert den Wärmeübergang von der Aussenluft auf das Energiedach, wodurch

der Wirkungsgrad des Energiedach-Wärmepumpen-Systems verbessert wird.

Anlagen mit Energiedach

Das Energiedach wird im Normalfall zusammen mit einer Wärmepumpe betrieben. Die Wärmepumpe liefert die Wärme für die Raumheizung. Um die Wärmepumpe optimal einzusetzen, wird ein Heisspeicher verwendet.

Dadurch kann die Wärmepumpe in der Nacht bei Niedertarif betrieben werden, ohne dass am Morgen das Haus überheizt ist. Während der «Eistage», das heisst bei sehr tiefen Aussentemperaturen oder wenn sich eine Schneeschicht auf dem Energiedach bildet, verschlechtert sich die Leistungsfähigkeit des Energiedaches. Bei derartigen Verhältnissen ist es wirtschaftlicher, die Wärme nicht mit Hilfe des Energiedaches zu gewinnen, sondern ein zusätzliches System zu verwenden.

Als Ergänzungssystem kommt entweder ein Erdregister oder eine Zusatzheizung in Frage. Im ersten Fall spricht man von einer monovalenten Anlage, im zweiten Fall von einer bivalenten.

Monovalente Anlagen (Abb. 3). Die der Wärmepumpe zugeführte Wärme wird im Normalfall aus dem Energiedach bezogen. Während der Eistage liefert ein Erdregister die in der Erde gespeicherte Wärme. Der Erdspeicher kann, verglichen mit Erdspeichern von herkömmlichen Wärmepumpenanlagen, bedeutend kleiner gewählt werden. Mit überschüssiger Wärme aus dem Energiedach, vor allem während der Übergangszeit und im Winter bei Sonnenschein, wird das Erdregister aufgeheizt, so dass die Temperatur im Erdregister nie längere Zeit unter 0°C sinkt. Dadurch wird im Durchschnitt eine sehr günstige Leistungsziffer erreicht. Im weiteren ergeben sich durch die nur kurzfristige und geringe Unterkühlung des Bodens keine nachteiligen Folgen für Erdreich und Vegetation.

Die monovalenten Anlagen eignen sich vor allem dann, wenn das Verlegen des Erdregisters in der Erde keine Schwierigkeiten bereitet, in der Regel also bei Neubauten, wenn ohnehin Erdbewegungen durchgeführt werden.

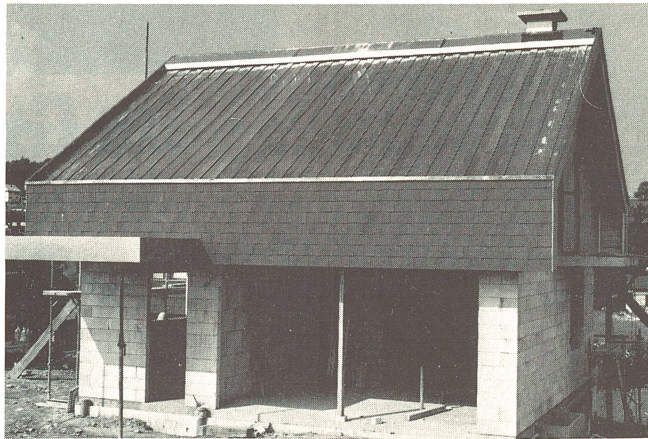


Abb. 1. Das integrierte Energiedach «Sessa-Therm».



- 1 Medienrohre
Cu
- 2 Stützprofil
Edelstahl
- 3 eingegossene Stützprofile
(verzinkt) für die Montage
- 4 Energiedach-Element Sessa-Therm Kupfer
- 5 Zwischendichtungsbahn
Kunststoff-Folie mit Bitumenkautschuk
- 6 PU-Hartschaumplatte (8 cm)
mit Alufolie kaschiert
- 7 Dachsparren

Abb. 2. Aufbau des Energiedaches.

Bivalente Anlagen (Abb. 4).

Diese Anlagen eignen sich hauptsächlich für bereits bestehende Gebäude, weil normalerweise Teile der vorhandenen Heizung in das bivalente System integriert werden können. Durch die genaue Abstimmung der Heizleistung auf den Wärmebedarf ergibt sich ein sehr hoher Wirkungsgrad der Anlage. Ein weiterer Vorteil des bivalenten Systems ist die Verwendung von zwei verschiedenen Primärenergien.

Der Aufbau des Energiedaches

Der Aufbau ist in *Abbildung 2* dargestellt. Die Isolierdach-Elemente aus Polyurethan-Hartschaum werden direkt auf die Dachsparren aufgenagelt. Auf diese Isolierelemente wird die Zwischendichtungsbahn aufgeklebt. Diese zweilagige Bahn ist mit einer plastischen, selbstklebenden Dichtungsmasse aus Bitumenkautschuk beschichtet. Die Deckungselemente aus Kupfer sind je 190 cm lange Boden- und Deckbleche. Sie werden von der Traufe zum First überlappend montiert. Durch diese Deckungsart können Dächer von beliebiger Form und

Grösse mit dem Energiedach Sessa-Therm eingedeckt werden.

Die haarnadelförmigen Medienrohre werden in die Bodenbleche eingelegt; darüber werden die Deckbleche geklemmt. Durch diese Klemmung entsteht eine gute mechanische und thermische Verbindung zwischen Deckungselementen und Medienrohren.

Die Medienrohre werden im First an die Vor- und Rücklaufsammlleitungen angeschlossen. Diese Anordnung hat den grossen Vorteil, dass nur im Firstbereich Rohrverbindungen erforderlich sind.

Zusammenfassung der wichtigsten Merkmale

Das Energiedach Sessa-Therm ersetzt die konventionelle Dacheindeckung inklusive der Isolation. Mit dem Energiedach werden – zusammen mit der Wärmepumpe – verschiedene natürliche Energiequellen genutzt:

- direkte und diffuse Sonnenstrahlung
- die im Regen enthaltene Wärme
- die Kondensationswärme von Nebel
- die Erstarrungswärme bei Eis- und Rauheisbildung

– vom Wind begünstigter Wärmeaustausch zwischen Luft und Energiedach

Sowohl die monovalente als auch die bivalenten Anlagen mit Energiedach zeichnen sich durch hohe Leistungsziffern aus.

Die Konstruktion Sessa-Therm gestattet die vollständige Eindeckung von Dächern mit beliebiger Form und Grösse.

Material der Abdeckung: Kupfer
Wärmeleistung: Sie ist abhängig von der Umgebungstemperatur (Luft), der Sonneneinstrahlung und anderen Faktoren wie Windgeschwindigkeit, Regen und Abkühlung unter die Aussentemperatur.

Leistung des Kupferdaches: rund 100–500 kcal/m²h.

Betriebstemperaturen: –10°C bis +65°C, maximale Stillstandstemperatur rund 90°C.

Richtpreise inklusive Montage ab Dachsparren (ohne Anschlüsse):

Ausführung in Kupfer: ca. Fr. 330.–/m²

Kosten und Wirtschaftlichkeit des Energiedachs

Die Materialkosten einer Hei-

zungs- und Warmwasseraufbereitungsanlage mit Energiedach Sessa-Therm inklusive Wärmepumpe betragen für ein durchschnittliches Einfamilienhaus mit einem Q_H von 12000 kcal/h (Wärmeleistungsbedarf nach SIA) für *monovalente oder bivalente Anlagen* rund 42000 Franken abzüglich das entsprechende Dach (inklusive Isolation und Ziegel) 5000 Franken.

Das Problem der Erdölverknappung wurde bereits angeschnitten. Nach einer Statistik der Esso in Hamburg reichen die Erdölvorkommen bei gleichbleibendem Verbrauch noch 28 Jahre. (Anmerkung der Redaktion: Diese Prognose aus der «Informationsküche» eines Öl-Multis ist mit aller Vorsicht aufzunehmen.)

Entsprechend sind fast zwangsläufig bis in etwa 10 Jahren Ölpreise bis 150 Franken für 100 kg zu erwarten.

Die Amortisationszeit einer Energiedachanlage

Sessa-Therm wie beschrieben beträgt nach diesen Überlegungen somit *rund 10 Jahre*.

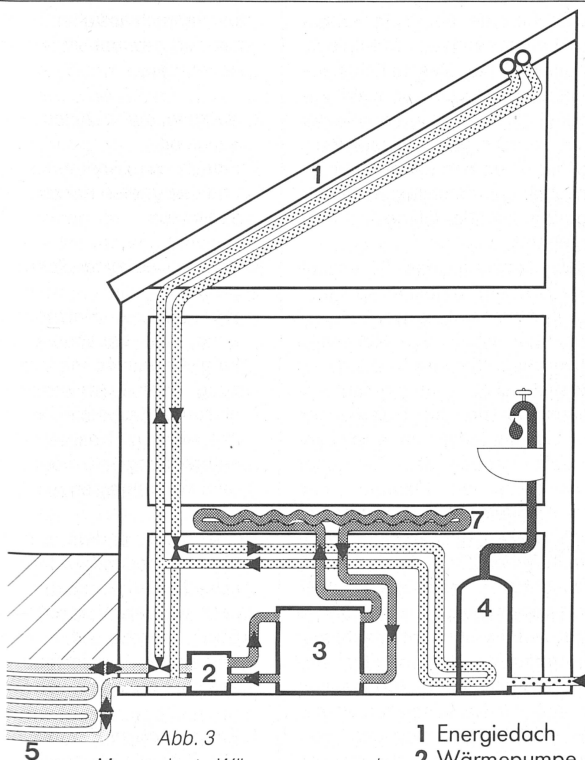


Abb. 3
Monovalente Wärmepumpenanlage mit Energiedach. Im Normalfall bezieht die Wärmepumpe die Wärme mit Hilfe des Energiedaches aus Sonnenstrahlung, Regen und Feuchtigkeit in der Luft. Bei tiefen Aussentemperaturen wird die Wärme aus dem Erdreich entzogen.

- 1 Energiedach
- 2 Wärmepumpe
- 3 Heizspeicher
- 4 Boiler

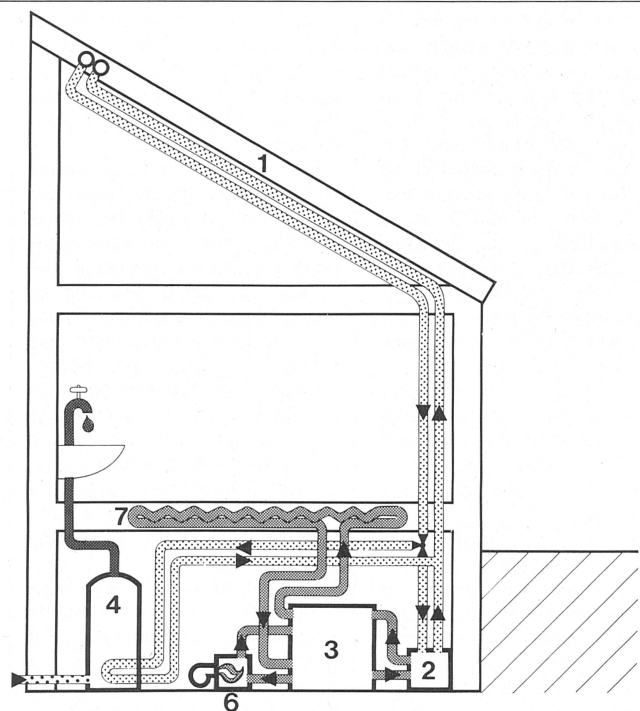


Abb. 4
Bivalente Wärmepumpenanlagen mit Energiedach. Im Gegensatz zum monovalenten System wird beim bivalenten die Wärmepumpe bei zu tiefen Aussentemperaturen abgeschaltet. Die Wärmeversorgung des Hauses übernimmt nun eine konventionelle Zusatzheizung.

- 5 Erdregister
- 6 Zusatzheizung
- 7 Bodenheizung