

Luftkollektoren halten Einzug in den Wohnungsbau

Matthias Brake

Luftkollektoren (also Solarkollektoren, die nicht Wasser, sondern Luft als Wärmeträger nutzen) sind eine seit langem bewährte Technik der regenerativen Energiegewinnung und Beheizung vor allem in sehr groß- und in sehr kleinmaßstäblichen Gebäuden. Diese Technik ist bekannt als Heizsystem für autarke und netzferne Gebäude wie Berghütten und Ferienhäuser. Doch Luftkollektoren werden seit langem auch als leistungsfähige Heizsysteme für große Industriehallen mit einem hohen Lüftungswärmebedarf eingesetzt.

Auch Sportstätten und Hallenbäder mit ihrer Kombination aus hohem Lüftungswärmebedarf setzen Luftkollektoren sehr wirtschaftlich ein.

Die Internationale Energieagentur IEA führte eine Studie über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten solarer Luftheizsysteme in der Praxis durch und stellt die Ergebnisse der „Task 19 | Solar Air Systems“ unter <http://www.iea-shc.org> zum Download bereit.

Luftkollektoren werden heute zunehmend auch im Wohnungsbau eingesetzt. Der Grund sind die steigenden Anforderungen der EnEV, der damit sinkende Energiebedarf moderner Wohngebäude und die Verbreitung – ja Notwendigkeit – von kontrollierter Raumluftechnik auch im Wohnungsbau. Das heißt in der Praxis, dass die Leitungswege für die temperierte Zuluft in Effizienz- und Passivhäusern bereits vorhanden sind. Luftkollektoren können hier direkt einspeisen und ersetzen bzw. ergänzen herkömmliche Heizregister. Ganz wichtig in diesem Zusammenhang ist dabei die Anrechenbarkeit des Primärenergiefaktors $f_p = 0$ für Solarenergie statt $f_p = 3$ (nach DIN V 18599-1) für Strom bzw. $f_p = 1,1$ für Erdgas als Heizenergie.

Gesetze und Richtlinien werden erfüllt

Gemäß EnEV 2009 Anlage 1 Nummer 2.1.3 werden Luftkollektoren bei der EnEV-Berechnung wassergeführten Solarkollektoren gleichgestellt. Dies sind wesentliche Faktoren, um mit Solar-Luftkollektoren die EnEV-Anforderungen zu übertreffen und bei Fördergebern wie der

Der Autor

Dipl.-Ing. Matthias Brake,
Energieberater Bafa, Berlin



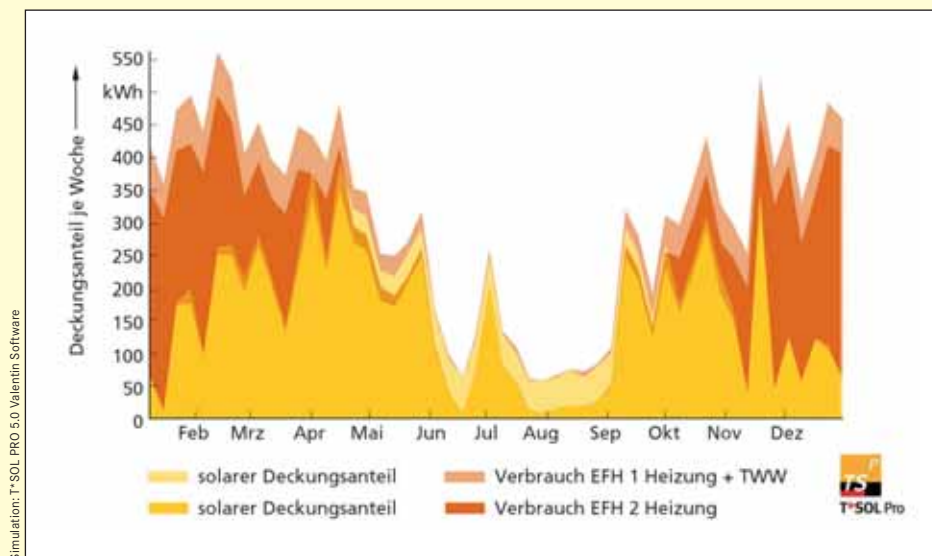
Einfamilienhaus mit Solar-Luftkollektormodulen. Die Reihenschaltung gewährleistet hydraulisch günstige Strömungsbedingungen.

KfW bessere Zuschuss- und Kreditkonditionen zu erhalten. Der Einsatz von Luftkollektoren trägt so bei Neubau und energetischer Modernisierung wesentlich zur Wirtschaftlichkeit bei. In diesem Zusammenhang sei auch auf das seit dem 1. Januar 2009 für Neubauten gültige EE-Wärmegesetz (und damit die Pflicht zur Nutzung regenerativer Energien) hingewiesen. Jeder Eigentümer eines neuen Gebäudes muss seinen Wärmebedarf danach zu einem bestimmten Anteil mit erneuerbaren Energiequellen decken – bei solarer Strahlungsenergie zu mindestens 15 %.

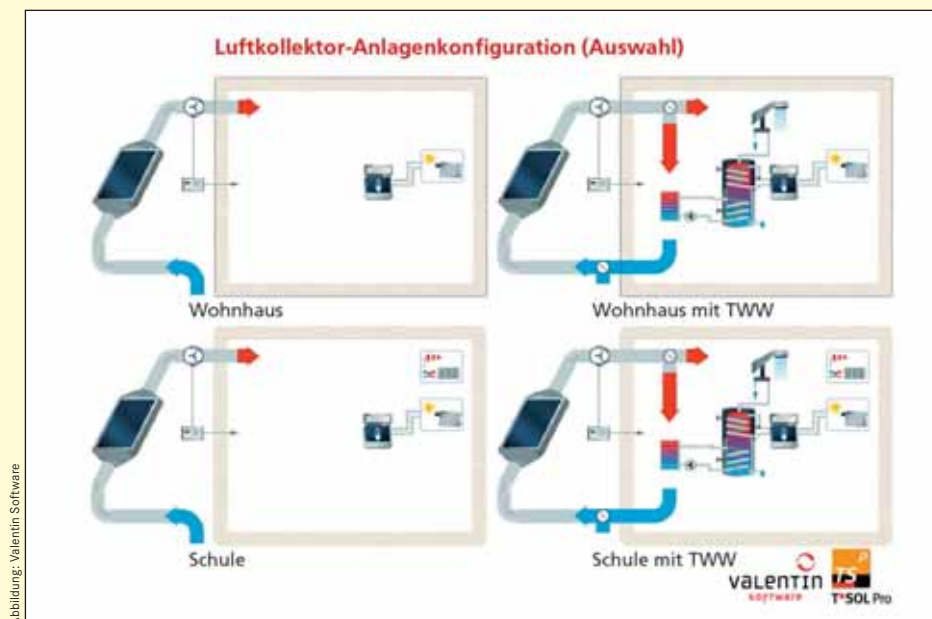
Konventionell betriebene Luftheizungen waren schon früher in Wohngebäuden verbreitet. Allerdings waren aufgrund des hohen Wärmebedarfs der damaligen Ge-

bäude noch große Luftmengen bzw. hohe Temperaturen erforderlich, um die notwendige Wärmemenge in die einzelnen Räume zu transportieren. Denn Luft weist mit $1,01 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ im Vergleich zu Wasser mit $4,18 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ als Transportmedium eine geringere spezifische Wärmekapazität auf, das heißt: Es muss mehr Volumen bewegt werden, um die gleiche Wärmemenge zu transportieren. Dies ist der Grund, warum sich in der Vergangenheit in Wohngebäuden mit hohem Heizwärmebedarf Wasser als Transportmedium durchgesetzt hat.

Die steigenden Anforderungen der EnEV machen nun auch den Wohnungsbau zunehmend interessant für den Einsatz von Luftkollektoren. Denn mit entsprechend niedrigem Wärmebedarf können sie allein



Neben der Heizung können Luftkollektoren auch zur Brauchwassererwärmung beitragen. Der solare Deckungsanteil steigt bei gleicher Modulfläche.
Das gleiche Haus (Einfamilienhaus EnEV 2009 Standard, 22 m² Luftkollektorfläche).
EFH 1 (im Hintergrund): Luftkollektor trägt zum Heizwärmebedarf bei.
EFH 2 (im Vordergrund): Luftkollektor trägt zum Heizwärmebedarf und zur TWW-Erwärmung bei.



Soll der Luftkollektor nur Heizwärme liefern oder auch die Trinkwassererwärmung unterstützen? Die Simulationssoftware unterstützt den Planer bei der Anlagenauslegung und dem Vergleich von Planungsvarianten.

über den ohnehin notwendigen Luftwechsel von 0,5 1/h beheizt werden, ohne dass Zugerscheinungen auftreten. Luftkollektoren erfüllen heute also die Notwendigkeit für einen ausreichenden hygienischen Luftwechsel mit der Möglichkeit die bereits vorhandenen Zuluftsyste mit solar erwärmter Frischluft zu beheizen.

Feuchteschutz wird gewährleistet

Noch ein weiterer Grund spricht für den Einsatz von Luftkollektoren im Wohnungsbau.

Mit Einführung der EnEV traten in der Praxis bei Neubauten und modernisierten Gebäuden mit gut gedämmter und dichter Ausführung Bauschäden durch Feuchte und Schimmelbefall auf, die auf mangelnden Luftwechsel zurückzuführen waren. Im Einklang mit den europäischen Normen wurden die DIN 1946-6 (2009-05) und DIN 18037-3 daraufhin überarbeitet und stellen in ihrer jetzigen Fassung hohe Anforderungen an einen hygienischen und komfortablen Mindestluftwechsel auch im Sinne des

Feuchteschutzes. Der Gesetzgeber und Förderprogramme haben das Potenzial der Luftkollektoren erkannt.

Für solarthermische Anlagen mit Luftkollektoren können u. a. folgende Förderprogramme in Anspruch genommen werden (bitte jeweils aktuell auf den Seiten von BAFA und KfW die aktuellen Konditionen einholen):

- Marktanreizprogramm vom Bund (BAFA). Gültig für Anlagen von 1 bis 40 m² Kollektorfläche. Basisfördersatz 90 € je m² Kollektorfläche seit 1. 1. 2012. Der Antrag von privaten Bauherren muss erst nach Installation der Anlage eingereicht werden. Unternehmen und freiberufliche Personen erhalten die gleiche Förderung, müssen diese aber vor Baubeginn beantragen.
- Luftkollektoranlagen zwischen 20 und 40 m² können im Rahmen der Innovationsförderung 180 €/m² an Zuschuss bekommen. Diese Förderung muss vor Baubeginn beantragt werden. Damit ergibt sich in der Regel eine Amortisationszeit von unter sieben Jahren.
- Mit dem KfW-Programm „Erneuerbare Energien“ werden Solar-Luftanlagen ab 40 m² Kollektorfläche durch zinsgünstige Kredite gefördert. Antragstellung muss grundsätzlich vor Maßnahmenbeginn erfolgen. Das „Premium“-Programm Nr. 271 finanziert Kollektoranlagen zinsgünstig. Zusätzlich gewährt der Bund 30 % Tilgungszuschuss. Das „Standard“-Programm Nr. 270 gibt zinsgünstige Finanzierung – immer dann, wenn das Premium-Programm aufgrund der KfW-Vorgaben nicht in Anspruch genommen werden kann.
- KfW-Programm für energieeffizientes Bauen und Sanieren. Neben zinsvergünstigten Darlehen gibt es hier bis zu 20 % Zuschuss vom Bund. Das Programm ist mit der BAFA-Förderung kombinierbar. Außerdem kann man durch den Bau einer Luftkollektoranlage in eine höhere Förderkategorie gelangen.

Das Bundesministerium für Umwelt stellt außerdem die Förderinfo „Heizen mit erneuerbaren Energien“ zur Verfügung. Weitergehende Informationen gibt auch der Luftkollektorhersteller Grammer-Solar in Amberg.

Integrale Planung erforderlich

Die Luft als Mittel zum Transport von Solarwärme einzusetzen, setzt eine integrale Planung des Wärmebedarfs und der gebäudeinternen Luftführung voraus.

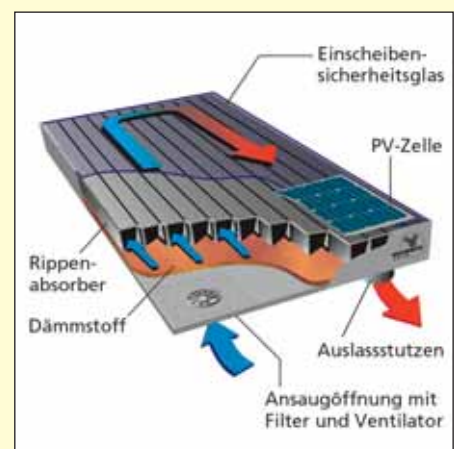
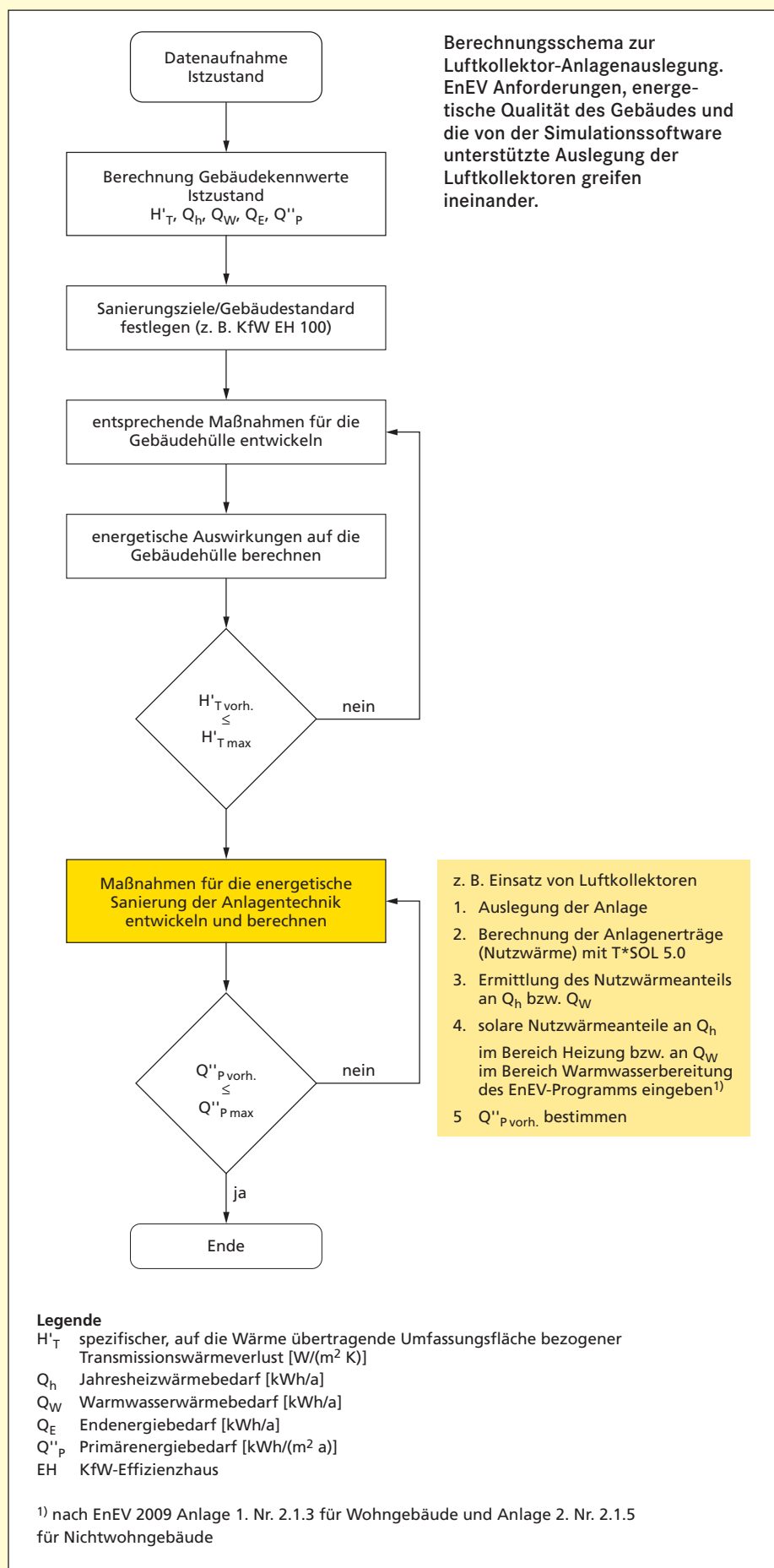


Bild: Grammer-Solar

Funktionsweise eines Solar-Luftkollektors mit Rippenabsorbern

Zur Anlagenauslegung bietet sich daher der Einsatz von Simulationssoftware an. Die Solarthermie-Standardsoftware T*SOL PRO 5.0 von Valentin Software berechnet diverse Anlagenkonfigurationen und Mischsysteme mit Luftkollektoren auch in Kombination mit der Brauchwassererwärmung.

Solare Luftsysteme können in der Praxis als Erweiterungen konventioneller Belüftungsanlagen aufgebaut werden. Die Frischluftherwärmung funktioniert selbst bei geringer Sonneneinstrahlung, auch bei niedrigen Außentemperaturen. Wenn die frische Luft nur um kleine Temperaturdifferenzen erwärmt wird, ist die Nutzung der Sonnenenergie sogar besonders effizient.

Im Winter beträgt die Luftherwärmung im Kollektor durchschnittlich 17 °C, in der Übergangszeit rund 30 °C. Für die Nutzung außerhalb der Heizperiode können Luftsysteme durch den Einbau eines Luft-Wasser-Wärmetauschers zur Warmwasserbereitung genutzt werden, was die Wirtschaftlichkeit weiter erhöht.

Sobald das Haus ausreichend beheizt ist, schaltet das Solar-Luftsystem automatisch um. Die Luft wird dann durch eine im Gebäudeinneren installierte Solarbox gelenkt und erwärmt mit Hilfe eines Wärmetauschers das Wasser im Solarspeicher. Ebenfalls möglich ist die Kombination eines Luftkollektors mit Photovoltaik-Modulen. Die gleiche Kollektorfäche kann so effizienter genutzt werden. Die Wärmeabfuhr über den untergebauten Luftkollektor trägt durch die Wärmeabfuhr zur Kühlung und damit einem höheren Wirkungsgrad der Solarzellen bei. Neben Nutzwärme ergibt sich so als Nebeneffekt mehr elektrischer Ertrag.

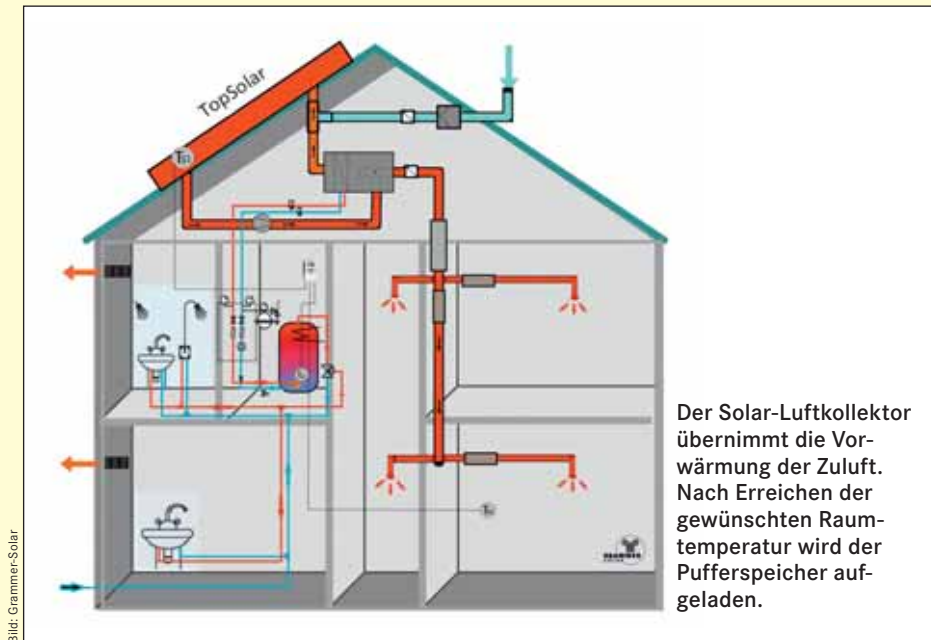


Bild: Grammer-Solar

Die Luftkollektoren können vertikal oder horizontal mit Ausrichtung nach Süden, Südost oder Südwest angebracht werden. Die Befestigung erfolgt auf dem Dach oder

der Fassade – wo immer die Sonne das Gebäude am effektivsten erreicht. Ein Aufstellwinkel ab 45° ist wegen des niedrigeren Sonnenstands bei Nutzung in

der Heizperiode günstig. Montagepakete ermöglichen eine flexible und einfache Installation der Module. Die warme Luft gelangt über ein gedämmtes Rohr in das Haus oder kann an die interne Belüftung angeschlossen werden.

Fazit

Aufgrund gestiegener Anforderungen an die Innenraumhygiene und der damit einhergehenden zunehmenden Bedeutung der Lüftungstechnik entwickeln sich Luftkollektoren zu einer interessanten Komponente des solaren Bauens. Als Mittel zum Transport von Wärme hat Luft viele Vorteile: Sie gefriert nicht, Transportleitungen sind in modernen Gebäuden ohnehin vorhanden und da Luft in modernen Gebäuden laufend kontrolliert ausgetauscht werden muss, können Luftkollektoren die Zuluft direkt vorwärmen. Solar-Luftkollektoren arbeiten dabei immer ertragsoptimal als Niedertemperaturheizung, weil die im Kollektor erwärmte Frischluft ohne Zwischenschritt direkt ins Haus gelangt.