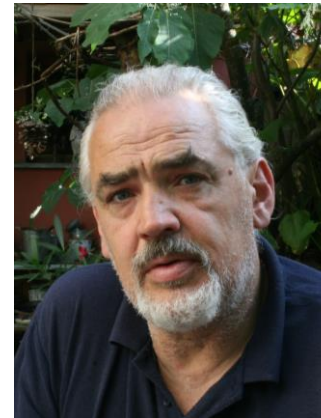
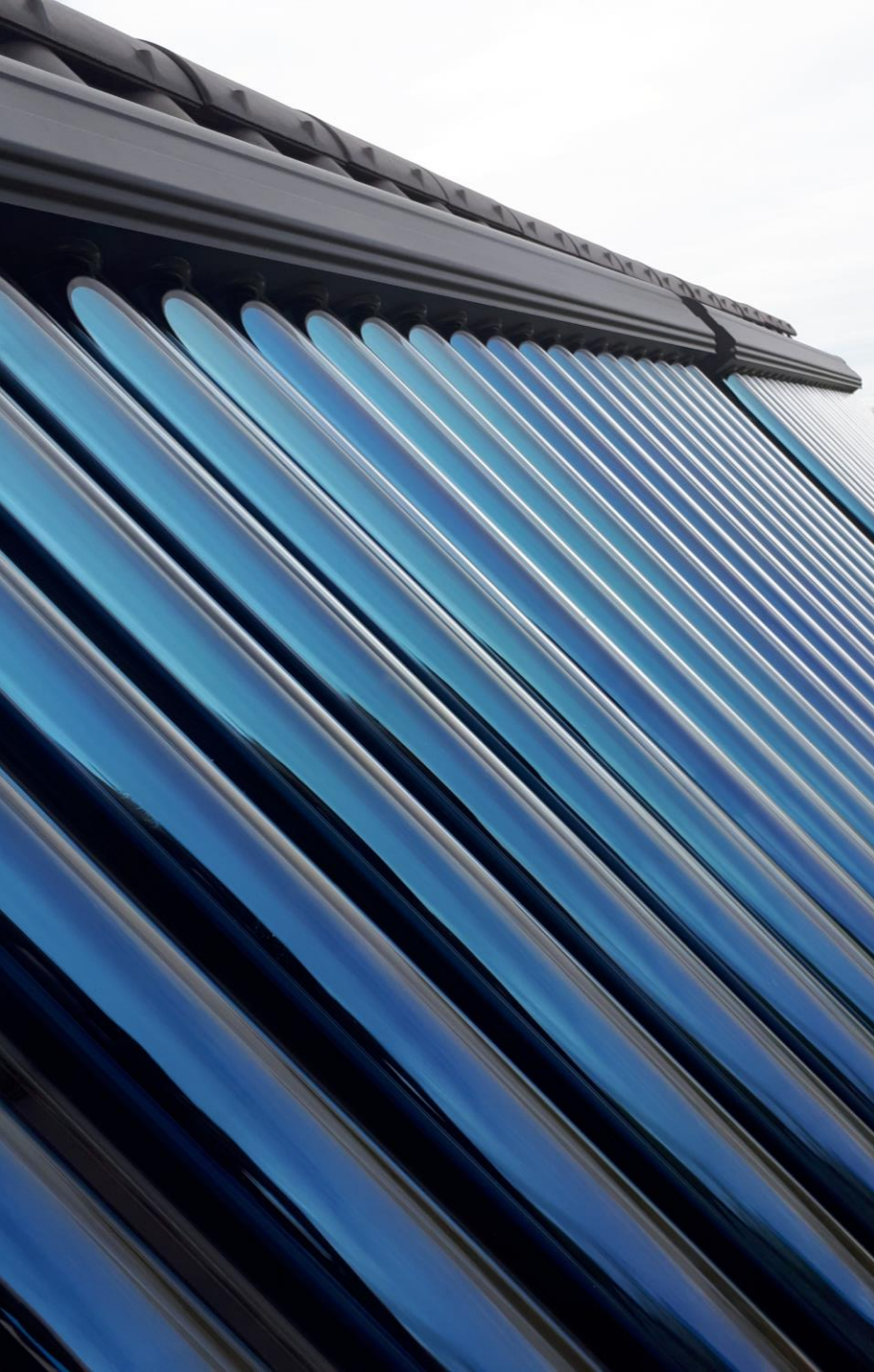


# Solarthermische Bauteilaktivierung



**Frank Hartmann**

WEB-Forum Solarthermie, Bauzentrum München  
Bauzentrum München, 11.05.2022

38 HEIZUNG --- Solarthermie



Die Montage des Kollektorfelds an der Fassade ermöglicht auch im Winter eine wirksame Nutzung der Solarthermie.

## Solarthermie neu denken



Beispiel einer solarthermisch aktivierten Küchentheke, dort positioniert, wo die passive Solarnutzung nicht hinreicht  
Fotos (5): FORUM WOHNENERGIE

## Solarthermie – quo vadis?

**Wärmenutzung und Wärmeerzeugung** ■ Das Potenzial der Solarthermie kann mit der bislang etablierten, konventionellen Anwendung im Rahmen der Heizungsanlage kaum ausgeschöpft werden. In der Folge bleibt ein Großteil der denkbaren Solarerträge gerade im Winter oft ungenutzt. Dieser Beitrag beschäftigt sich mit den Ursachen für dieses Problem und zeigt einige im Raum stehende Möglichkeiten auf, wie der solare Deckungsanteil im Winter deutlich erhöht werden kann. → Frank Hartmann

Die Solarthermie besitzt in der SHK-Branche wahrlich keinen guten Leumund. Obgleich sie über ein Mehrfaches an technischem Wirkungsgrad verfügt, wird bei Solarenergie gerade in letzter Zeit gemeinhin nur die Photovoltaik gemeint. Dass sich die Solarthermie nicht rechne, wird teilweise sogar schon den Lehrlingen beigebracht. Gleichfalls spielt diese Technologie in den Berufsschulen oftmals eine untergeordnete Rolle. In keinem anderen Kontext wurde dieses Mantra mehr verbreitet, als auf die Solarthermie bezogen und sehr exklusiv mit dem Diktum der „Amortisationszeit“ belegt.

Die Wärmeübergabe an den Raum kann heute längst • der Energieinsparverordnung (EnEV) sei Dank • mit wassergeführten Niedrigtemperatursystemen energieeffizient, ressourcenschonend und thermisch behaglich gestaltet werden, sodass man von Heizen eigentlich nicht mehr sprechen müsste. Geringe Heizlasten und Wärmeübergabesysteme mit maximalen Vorlauftemperaturen von 35 °C sind ideale Voraussetzungen für die konsequente Anwendung einer solaren Heizungsunterstützung. Die technischen Komponenten sind lange schon ausgereift und reichen von leistungsstarken Kollektoren über intelligente Pumpen und effiziente Regelungstechnik bis hin zu Speicher- und Bereitstellungstechnologien mit ausgeklügelten Be- und Entladestrategien. Dazu kommt ein Anwendungsspektrum, das weit über das Wohngebäude hinausgeht.

Was allerdings fehlt, ist die mentale wie anwendungstechnische Transformation von der Aufwendung (Erzeugung = Verbrauch) zur Anwendung (Nutzung = Gebraucht), welche die Hindernisse und Widerstände aufhebt, um eine konsequente solarthermische

Anwendung flächendeckend umzusetzen. Um den Möglichkeiten der Solarthermie zu entsprechen, ist es nötig, diese nicht als Wärmeerzeuger zu verkennen, sondern als Wärmequelle zu erkennen und den Weg von der aktiven Aufwendung zu einer passiven Anwendung in der Bereitstellung von Wärme zu finden. Wärme muss nicht per se erzeugt werden, sondern kann durch mannigfaltig vorhandene natürliche wie sonstige Wärmequellen genutzt werden. Voraussetzung hierfür ist allerdings, die Wärmequelle zu verstehen, soll heißen: die Wärmequellenanlage nach der Wärmequelle auszurichten.

**Nutzung von Umweltwärme**  
In der Kühlung von Gebäuden ist man schon weiter. Hier gibt es sowohl die passive (Nutzung) als auch die aktive (Erzeugung) Bereitstellung von Kälte. Allerdings resultiert die

Die Solarthermie wird immer häufiger mit der Photovoltaik verwechselt. Wenn von Solarenergie die Rede ist, denken viele Installateure und andere Akteure der SHK-Branche zuerst an die Photovoltaik. Obwohl die Solarthermie über ein Mehrfaches an technischem Wirkungsgrad verfügt, steht sie im Schatten der Photovoltaik. Sie spielt in den Berufsschulen in der Regel eine untergeordnete Rolle.

Dass sich die Solarthermie nicht rechne, wird häufig sogar schon den Auszubildenden beigebracht. Dieses

Mantra wird in keinem anderen Kontext stärker verbreitet, es wird vor allem auf die Solarthermie bezogen und sehr exklusiv mit dem Diktum der „Amortisationszeit“ belegt.

Dank der Energieinsparverordnung kann die Wärmeübergabe an den Raum heute längst mit wassergeführten Niedrigtemperatursystemen energieeffizient, ressourcenschonend und thermisch behaglich gestaltet werden, sodass man von „Heizen“ eigentlich nicht mehr sprechen müsste. Geringe Heizlasten und Wärmeübergabesysteme mit einer

maximalen Vorlauftemperatur von 35 °C sind ideale Voraussetzungen dafür, dass die solare Heizungsunterstützung konsequent angewendet werden kann.

Die technischen Komponenten sind schon lange ausgereift und reichen von leistungsstarken Kollektoren über intelligente Pumpen und effiziente Regelungstechnik bis hin zu Speicher- und Bereitstellungstechnologien mit ausgeklügelten Be- und Entladestrategien. Dazu kommt ein Anwendungsspektrum, das weit über das Wohngebäude hinausgeht.

- Fehlendes Verständnis der *Nutzung von vorhandener Energie* (aufwandskonditioniert, - Denkstrukturen des fossilen Zeitalters) – Hochtemperatur-Konditionierung. Niedrigtemperatur setzt sich sehr schwer durch.
- Die Amortisation ist ein der Solarthermie exklusiv auferlegtes Stigma.
- Falsche Ansätze in der Anlagentechnik (konventionell – solare Trinkwassererwärmung/Solare Heizungsunterstützung, Systemintegration, Steuerungstechnik, Anlagenhydraulik und Regelungsstrategien) – Massive Defizite in der SHK-Ausbildung und Weiterbildung! -
- Destruktive und kontraproduktive Förderbedingungen (Fläche und Volumen - Förderungen nach Fläche und Volumen, nicht nach Sinn und Zweck - Alibiförderung) führte zu „schlechten Solaranlagen“.
- Heutige Förderprogramme zeigen in der Praxis extreme Preiserhöhungen erneuerbarer Energien.
- Positiv sind die förderfähigen Nebenkosten wie Wärmeübergabe – auf den Weg zum Niedrigtemperatursystem – auch im Bestand.

- Veröffentlichung in **Mai 2020 in SBZ**; - mehrere Übersetzungen im europäischen Ausland (Belgien, Frankreich, Spanien, u.a.), Online-Tutorials mit spanischem **Instituto Español de Baubiologie**, - sowie Veröffentlichung im **Solarthermie-Jahrbuch 2021**

# Raus aus dem Bannkreis der Hochtemperatur



Mit der Integration von solarthermischen Wärmequellen in ein Gebäudesystem lassen sich die Betriebszeiten der Wärmepumpe reduzieren und die Regeneration der Wärmequellen wird optimiert.

**Konsequent auf Niedrigtemperatursysteme setzen** Frank Hartmann steht mit seinem Planungs- und Beratungsunternehmen „Forum Wohnenergie“ für die konsequente und nachhaltige Nutzung erneuerbarer Energien. Im SBZ-Gespräch fordert er, dass sich die Branche von der Hochtemperatur-Konvektionsheizung verabschiedet. Bei der Auslegung gehe es doch längst nicht mehr allein um den Betrieb während einer sogenannten Heizperiode, sondern um die thermische Aktivierung im Jahreslauf. Er empfiehlt, die thermische Wirkung von Bauteilen miteinzubeziehen, die den Menschen umgeben, und sieht die Zukunft im konsequent gestalteten Niedrigtemperaturhaus.



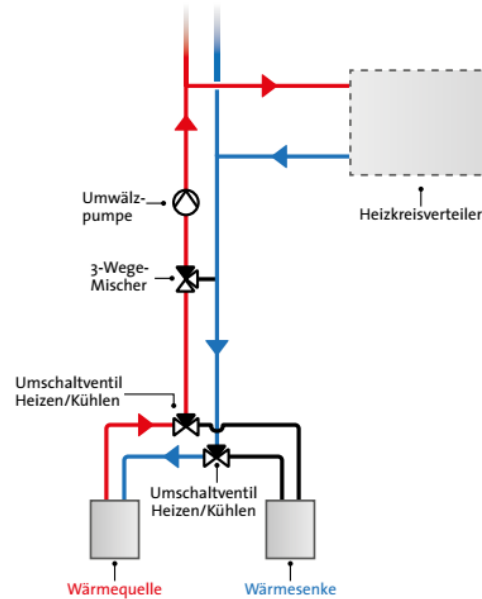
SBZ: Herr Hartmann, lassen Sie uns über Wärme sprechen, im Fachjargon thermische Behaglichkeit genannt. Wie bringen Sie diesen Begriff Ihren Kunden nahe?  
Frank Hartmann: Was dem Menschen die Kleidung, ist dem Wohnhaus die thermische Hülle. Es verlangt uns nach thermischer Behaglichkeit, insbesondere im Wohnraum. Der ist von alters her ein klimatischer Schutzraum und entsprechend den physiologischen Anforderungen als Wärmekörper zu sehen. Das bedeutet: Es bedarf eines ausgeglichenen Maßes zwischen Hitze und Kälte der äußeren Umgebung und den Temperaturen innerhalb der thermischen Hülle. Der Mensch profitiert dann im gleichen Maße von diesem Ausgleich seiner „dritten Haut“. Nur: Die thermische Hülle heutiger Gebäude besitzt eine ganz andere Qualität als noch zu den Hochzeiten der feuerbasierten Heizungen.

„Thermisch aktivierte Bauteile ermöglichen ein großes Potenzial an Wärmespeicherung direkt im Gebäude.“

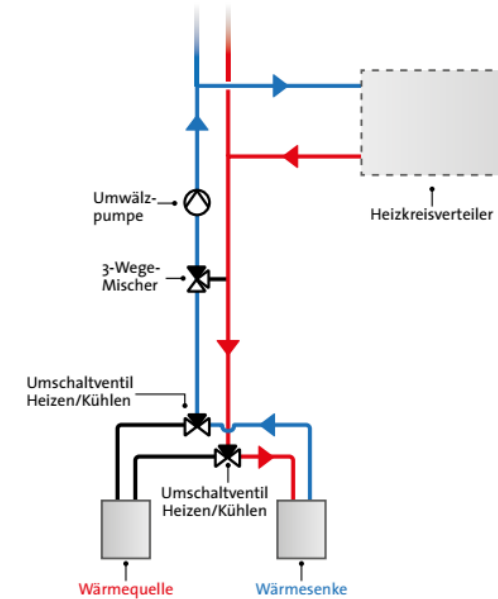
SBZ: Sie sprechen vom „Wärmekörper Haus“, um klarzumachen, dass es nicht allein Wärmepumpe und Heizkörper oder Fußbodenheizungen sind, die für das persönliche Wärmeempfinden verantwortlich zeichnen, sondern auch die umgebenden Bauteile/Flächen?  
Hartmann: Seit der Vereinigung von Heizungsanlagenverordnung und Wärmeschutzverordnung in die Energieeinsparverordnung liegt es nahe, das Haus als Wärmekörper zu begreifen. Mit der Einführung der EnEV vor rund 20 Jahren konnte allein durch die Anforderungen an die thermische Hülle die Heizlast eines Gebäudes im Vergleich zum finalen Status der Wärmeschutzverordnung (von 1995) in Bestandsgebäuden mehr als halbiert werden. Ich finde, diese Entwicklung macht Heizmittel-Übertemperaturen von mehr als 30 K heute kaum mehr nachvollziehbar. Dennoch ist es heute doch so: Als Resultat

SBZ 16/21

Heizen  
(Übertemperatur zum Raum)



Kühlen  
(Untertemperatur zum Raum)



➤ Förderfähige Nebenkosten wie Wärmeübergabe – auf den Weg zum **Niedrigtemperaturhaus** – auch im Bestand.

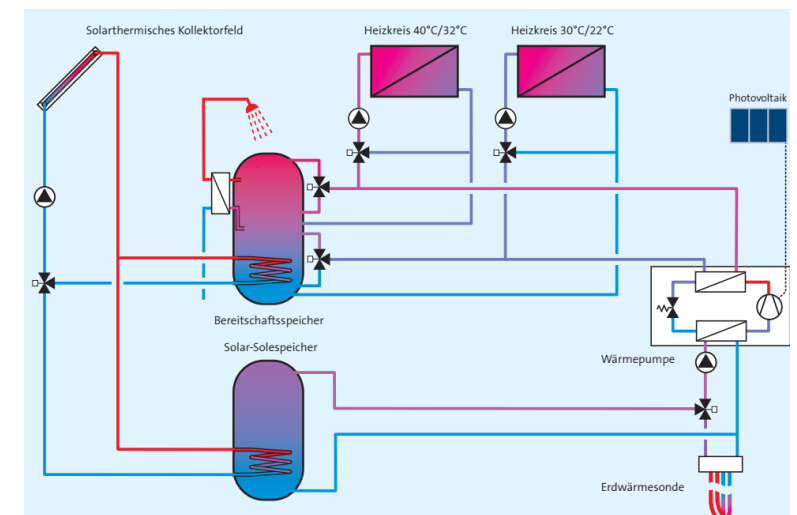
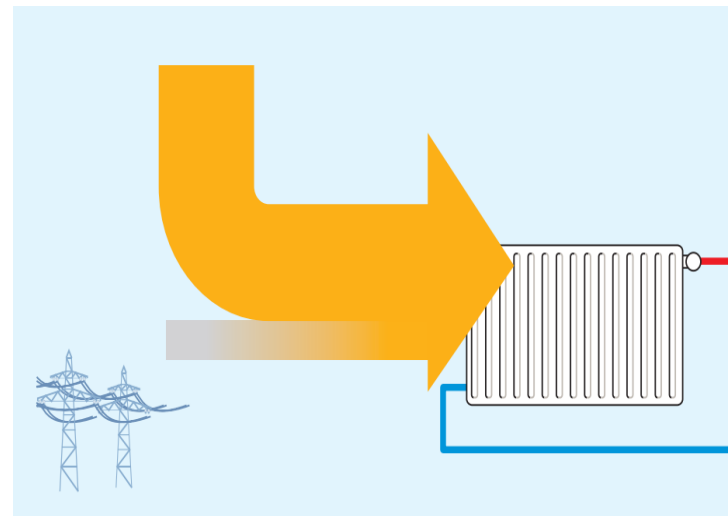
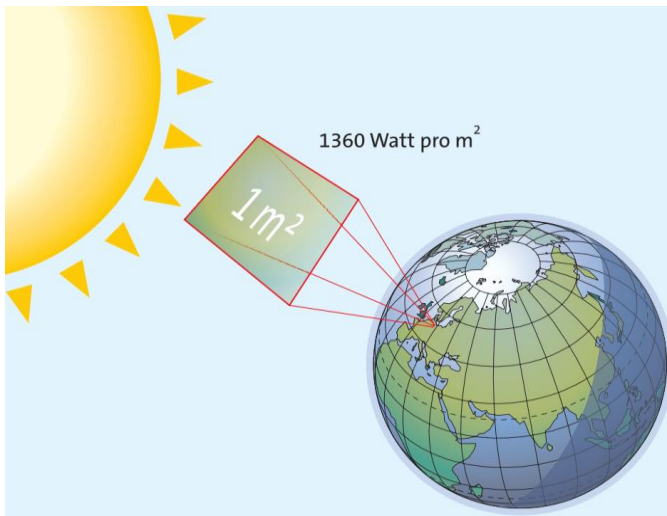


Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Wohngebäude (BEG) und Nichtwohngebäude (NBEG)	Förderart	Förderung	
		Finanzierung	Fachberatung und Schulung
Gebäudehülle*	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschosswänden und Flachdächern; Austausch von Fenstern und Außentüren; vertikaler Wärmeschutz**	20%	
Außengemäuer*	Einblasdämmung/Füllung von Hohlwänden, KG, Füllung, Blöcken, Stielen, Hohlziegelmauerwerk, Blockbauweise, Stahl-Beton- und Stahlblechbauweise	20%	
Heizungstechnik*	Gas-Brennwertheizungen „Anerkennung Ready“	20%	20%
	Gas-Brennwertheizungen	20%	20%
	Wärmepumpen	25%	25%
	Brennstoffzellen mit EE-Bonus	25%	25%
	EE-Heizungstechnik	25%	25%
	Ausbaufähige Gebäude (Wärmepumpe) mind. 25 % EE	25%	25%
	mind. 25 % EE	25%	25%
Heizungstechnik**		20%	

\* BEG-Bonus: Bei Umsetzung einer Sparmaßnahme (z.B. Teil einer im Förderumfang) zur Energieeffizienz für Wärmegebäude\* gibt es einen zusätzlichen Leistungszuschlag (ZZF) in ein zusätzlicher Förderbonus von 1 % möglich.  
\*\* Zusatzförderung: Bei Einbindung einer Heizungsanlage für Fernwärme von mind. 25 % gibt es einen zusätzlichen Förderbonus von 1 % möglich.  
Bezug auf Wirtschaft und Nachhaltigkeit (W&N)  
Basis: BEG-Bonus und W&N-Bonus (W&N-Bonus)  
Basis: BEG-Bonus und W&N-Bonus (W&N-Bonus)

- Die Wärme der **Sonne (wie aus der Umwelt)** kann über ein wassergeführtes System direkt und reversibel genutzt werden.
- **Seit mehr als 20 Jahren praktische Erfahrungen mit Solarthermie und Wärmepumpe!**
- Wärmenutzung (vorhandene, unerschöpfliche Energie) – nicht Wärmeerzeugung (hoher Aufwand mit hohem Primärenergieaufwand) muss das Denken *und* Handeln bestimmen.



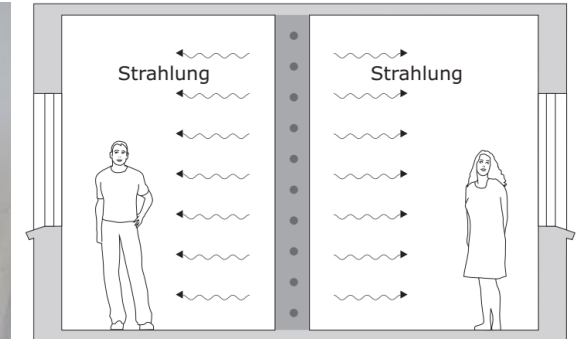
Zielsetzung einer solarthermischen Anlagentechnik muss sein, sich nach der Sonne zu richten und einen optimalen wirksamen Solarertrag an den Raum durch **optimale Nutzung der Solarthermie** zu generieren.

- **Die Abkehr vom fossilen Denken ist (auch und besonders) im SHK-Handwerk absolut notwendig!**

- ✓ Erkenntnisse (ungenutztes Potential, selbst bei funktionierenden Anlagen – insbesondere in Bestandsgebäuden)
- ✓ Zielsetzungen (Erhöhung der wirksamen solaren Deckungsrate in der „Heizungsunterstützung“)
- ✓ Erste Schritte (- Die **solarthermische Wärmesenke im Raum** (Speichern vs. Dämmen, Bauteil – Lastprofile) Definition der „solaren Nacherwärmung“)
- ✓ Erste Anlagen (seit 2011) – mit dem Fokus auf das EFH (4-5 Personen)

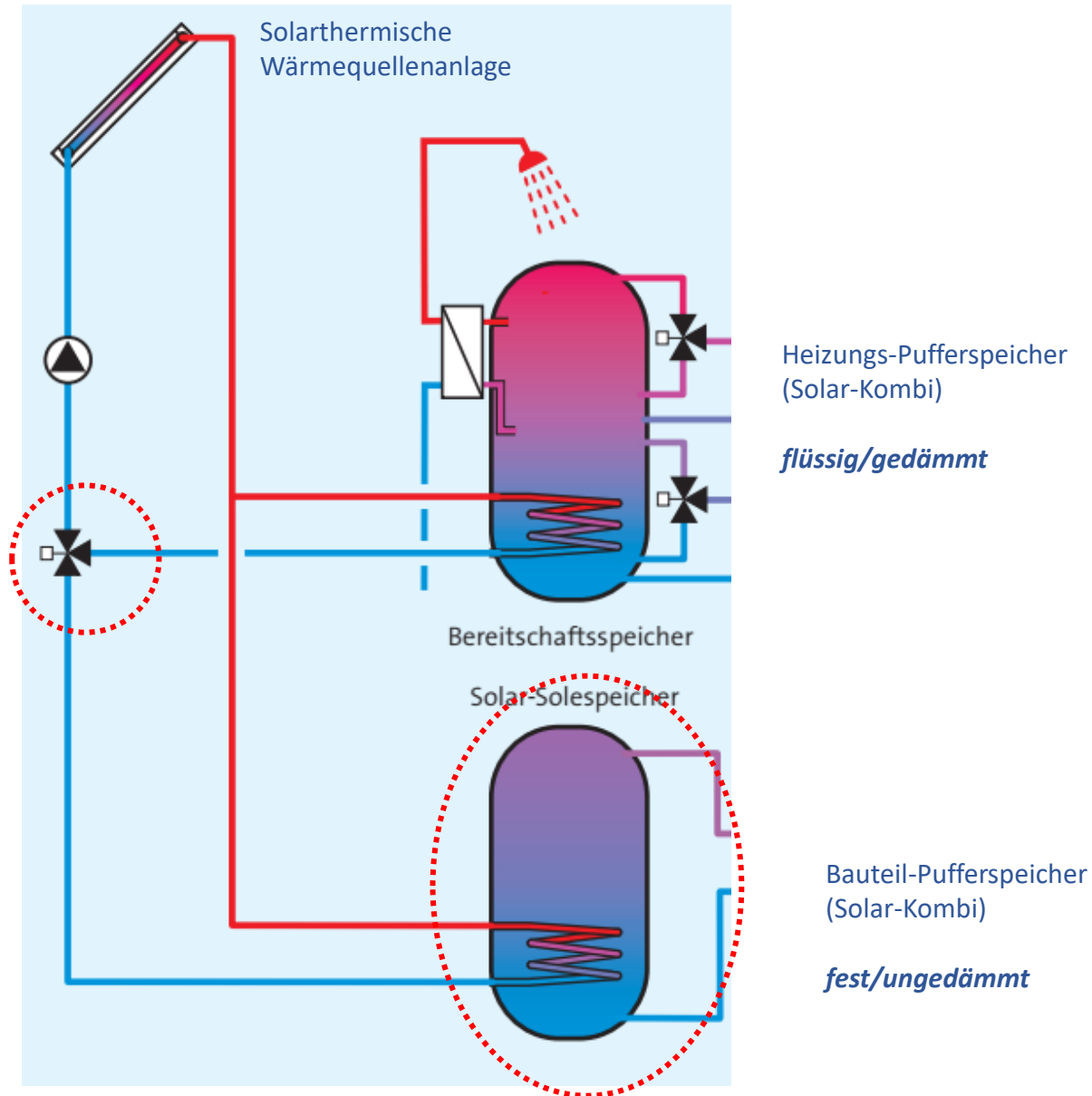
- **Typische Anlagenkonstellation als Standard der NEUEN solaren Heizungsunterstützung...**
- **... für die wassergeführte Energiewende! -**

## ➤ **Solarspeicher aus einem massiven Lehmkörper**



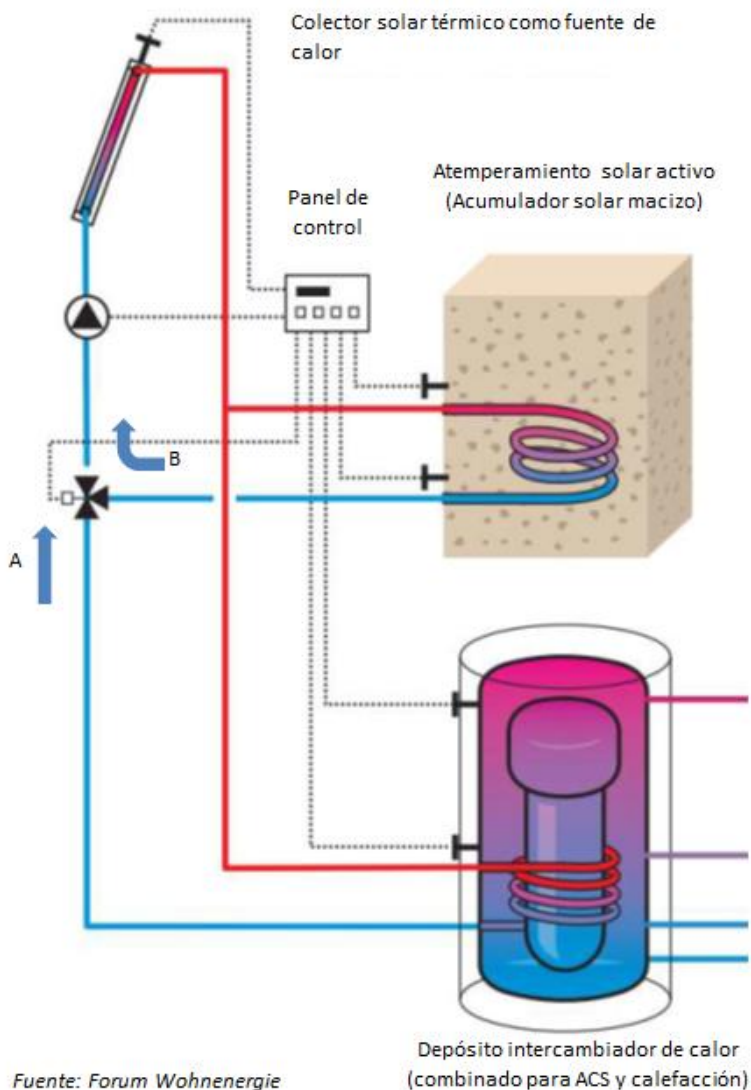
Der erste solartaktivierte Lehmkörper (2010) im Labor des Forum Wohnenergie

# Die Zwei-Speicheranlage



Das Prinzip einer Zwei-Speicheranlage (Temperaturdifferenzregelung mit Umschaltventil, usw.)

Die solare Bauteiltemperierung folgt diesem Prinzip, allerdings mit einer völlig anderen Definition eines „Solarspeichers“



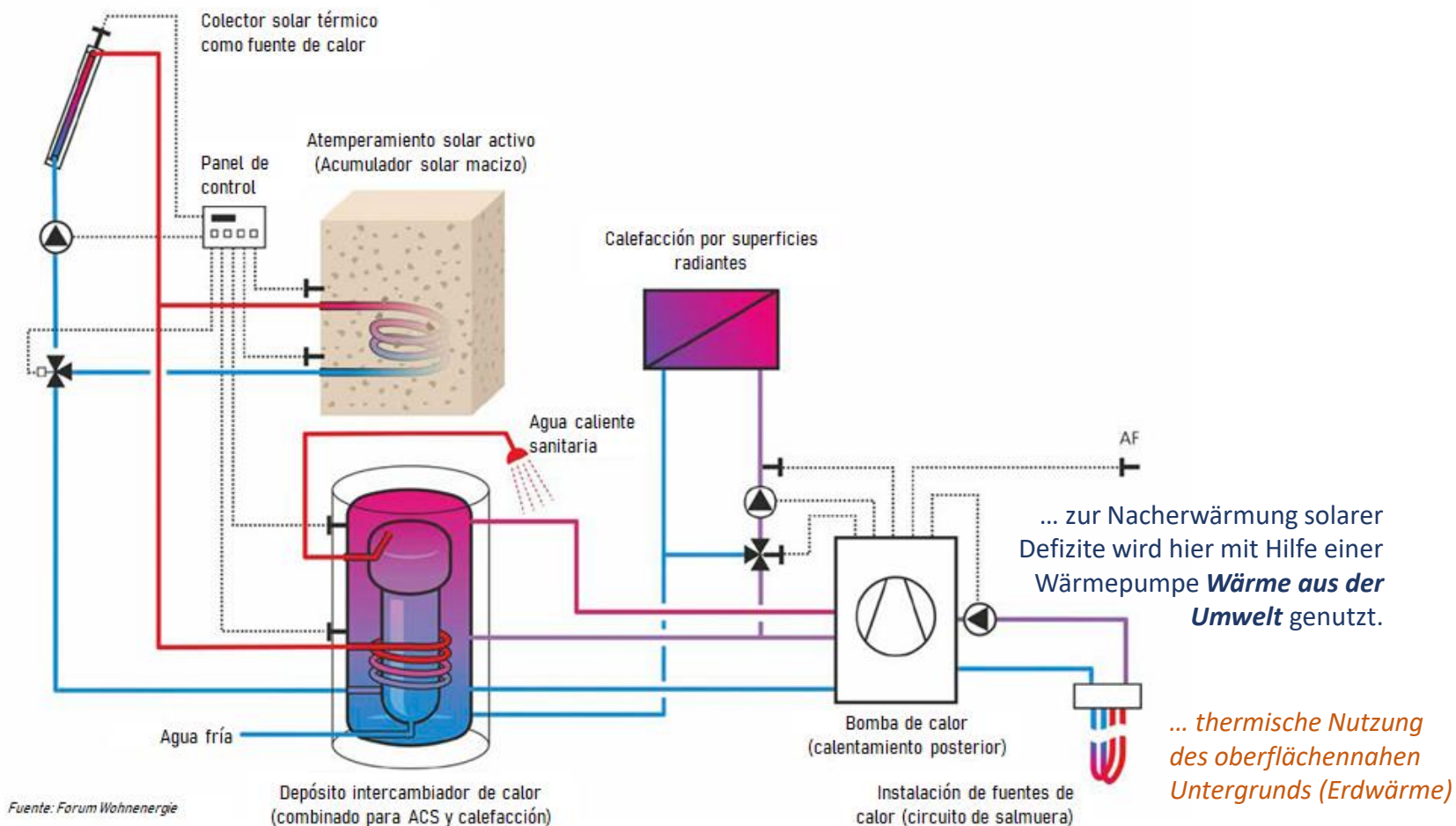
*... bringt solare Wärme direkt (ohne Umwege) in den Raum, wo die Wärme gewünscht wird.*

- ✓ Wenn der Solar-Kombispeicher keine solare Wärme mehr aufnehmen kann, aber dennoch ertrag zu Verfügung steht, schaltet das Umschaltventil den Solarkreis direkt in den Wohnraum in ein thermisch aktiviertes Bauteil, oder eine thermisch aktivierte Fläche.
- ✓ Eine solarthermische Bauteiltemperierung kann auch in einer reinen solaren Trinkwassererwärmungsanlage integriert werden, also auch ohne konventionelle solare Heizungsunterstützung!
- ✓ Bereits in der Übergangszeit, kann die solarthermische Bauteiltemperierung über den Solarkreis B schon direkt an den Raum wirken, noch bevor die eigentliche Heizung (Nacherwärmung) in Betrieb geht.
- ✓ Durch diese, erweiterte solarthermische Anwendung, wird nicht nur dem Auskühlen des Gebäudes entgegengewirkt, sondern die eigentliche Heizperiode verkürzt.

➤ **Die solarthermische Bauteiltemperierung ist ein einfaches und kostengünstiges System, ohne Überfrachtung und Miss-Dimensionierungen! -**

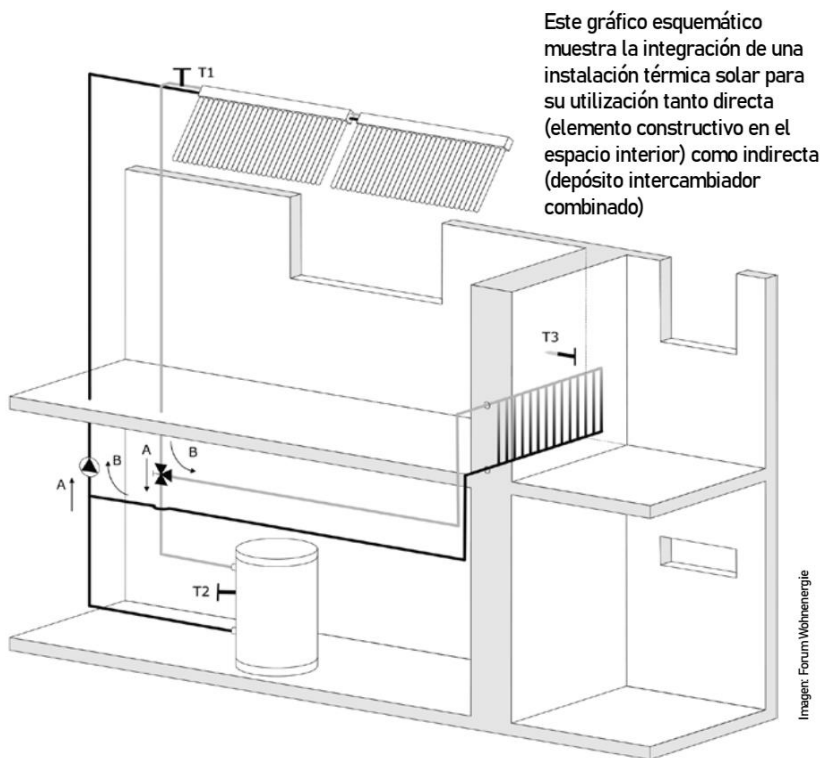
# Typische Anlagenkonstellation als Standard der NEUEN solaren Heizungsunterstützung – Erfahrungsberichte! -

- ✓ Solare **Trinkwassererwärmung** (im Sommer zu 100%)
- ✓ Solare **Bauteiltemperierung** (Übergangszeit und Winter – *unabhängig* vom (konventionellen) Heizungsbetrieb – Verkürzung der (statischen) Heizperiode!
- ✓ Solare **Heizungsunterstützung** (während der Übergangszeit und im Winter für die Wärmeübergabe an den Raum (Flächenheizung/-kühlung, thermische Bauteilaktivierung) – als Nacherwärmung zur solaren Bauteiltemperierung.
- ✓ **Solare Nacherwärmung** – Bereitstellen von geringen Lasten, welche nicht solarthermische abgedeckt werden können. Defizite die sich aus der Solarnutzung ergaben. (Spitzenlast reduzieren)



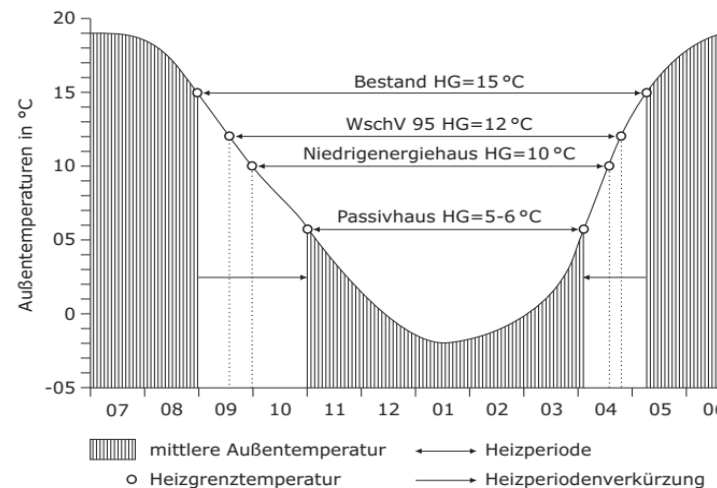


- Es gilt das Bauteil zu temperieren, nicht die Luft zu überhitzen, - derweil das Bauteil weiter auskühlt und niedrige Oberflächentemperaturen die Temperaturdifferenz zum Menschen ins Unbehagliche erhöhen.



Mit der thermischen Bauteil- und Oberflächentemperierung kann nicht nur die thermische Behaglichkeit des Menschen gefördert werden, sondern gleichermaßen auch die des Bauwerks!

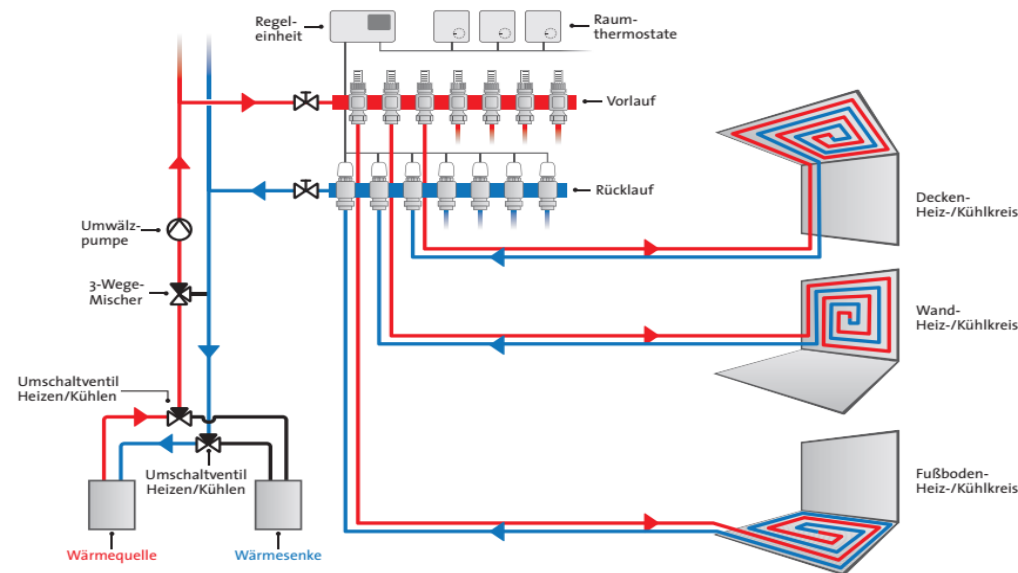
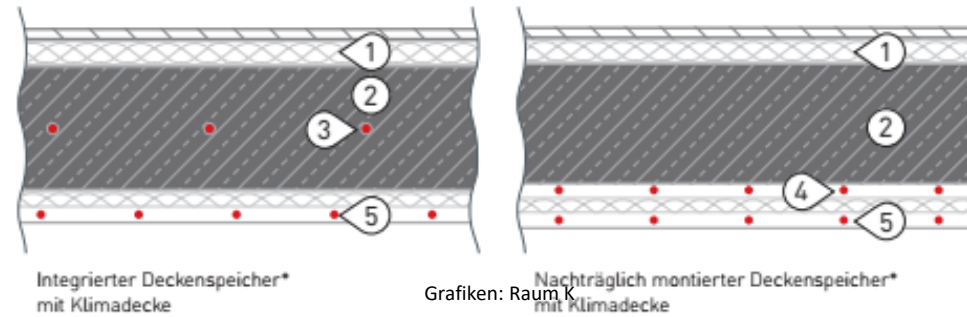
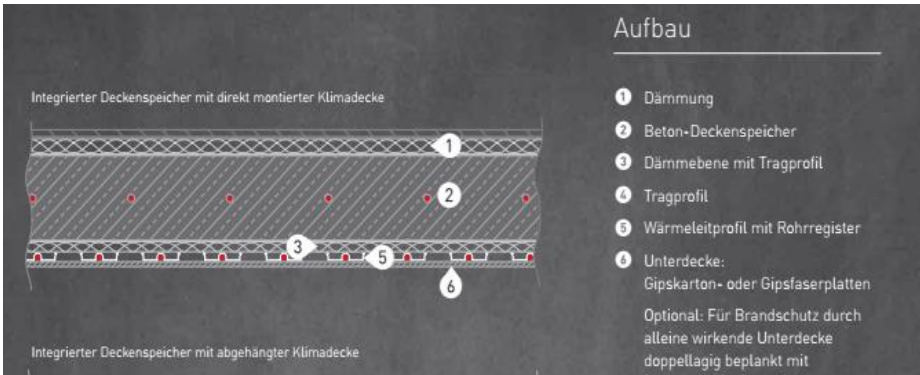
Die Wärmespeicherung im Raum wirkt sich auch auf das Auskühlverhalten des Gebäudes aus und beeinflusst ferner die „Heizgrenztemperatur“



37–36°C  
35–31°C  
30–26°C

- Nutzung der Speichermasse im Raum!
- Durch Verzögerung der Auskühlung des Gebäudes, wird die aktive Heizperiode verkürzt.

# Wärmespeicherung und Wärmeübergabe in einem Bauteil

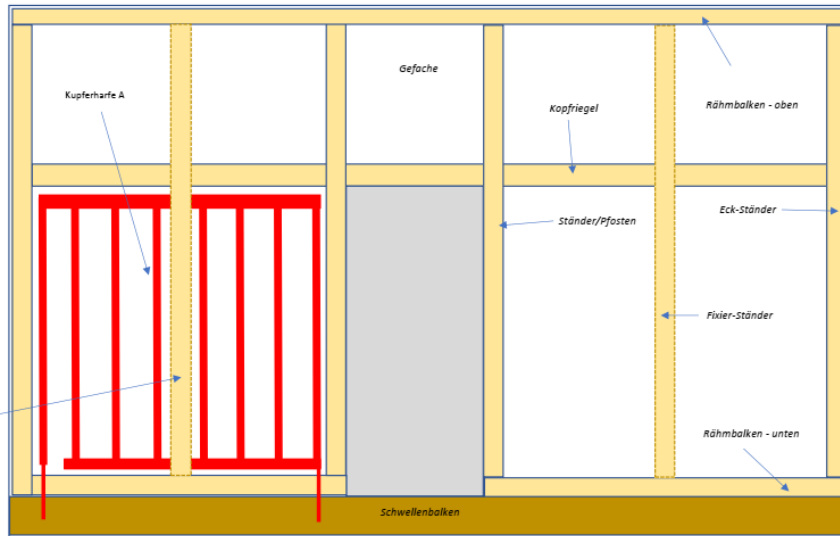


Grafik: Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH

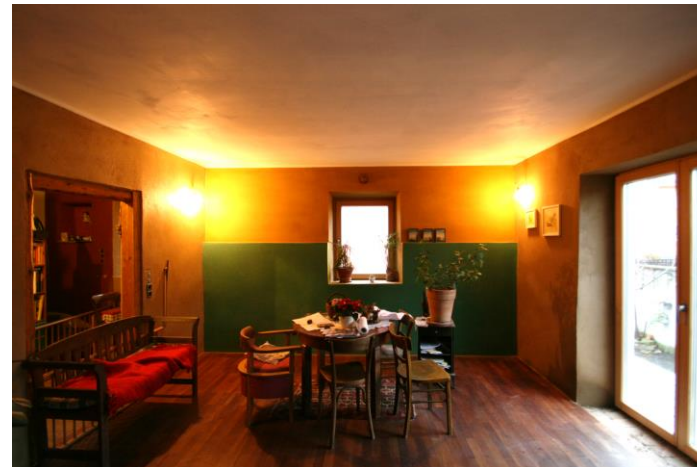
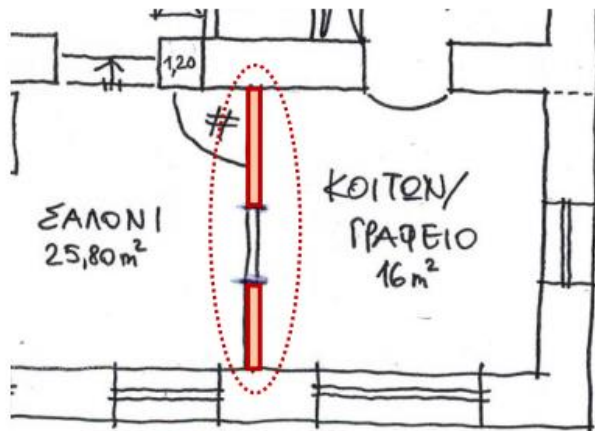


# Solarthermische Bauteilaktivierung

im Zentrum des Wohnens als solarthermisch aktivierte  
Raumtrennwand, Wandvorsatz und Theke



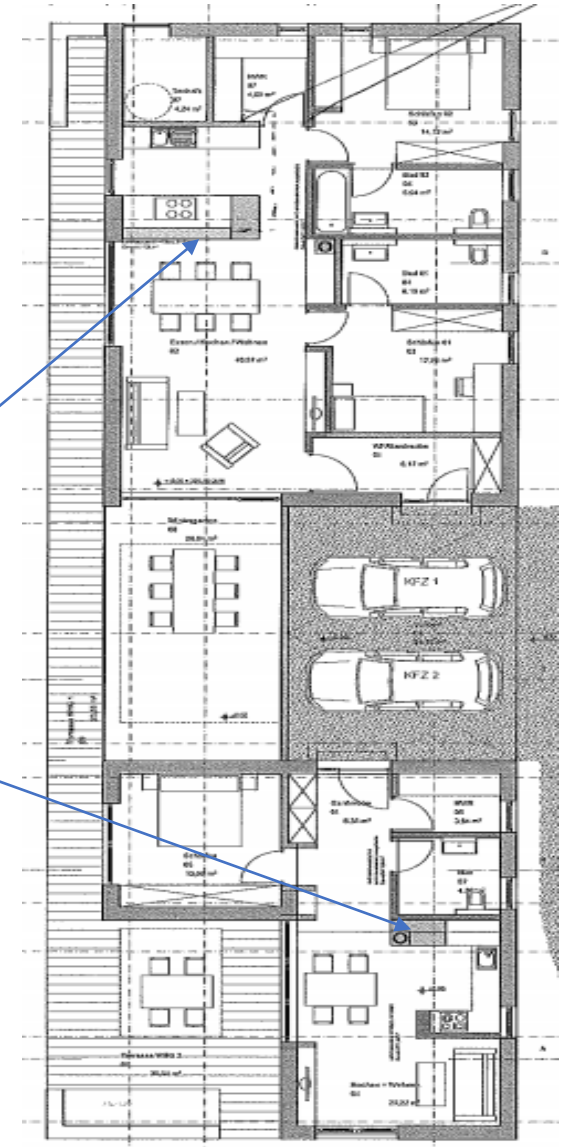
© Frank Hartmann





# Solarthermische Bauteilaktivierung

im Zentrum des Wohnens



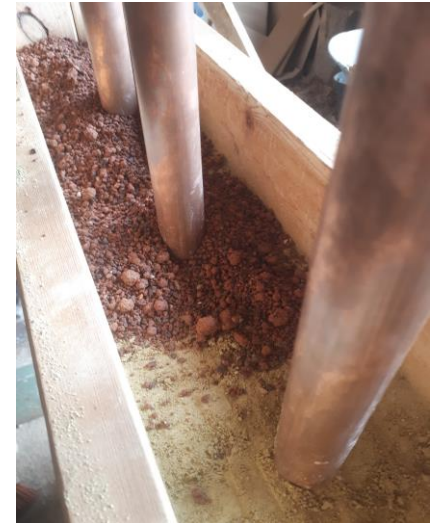
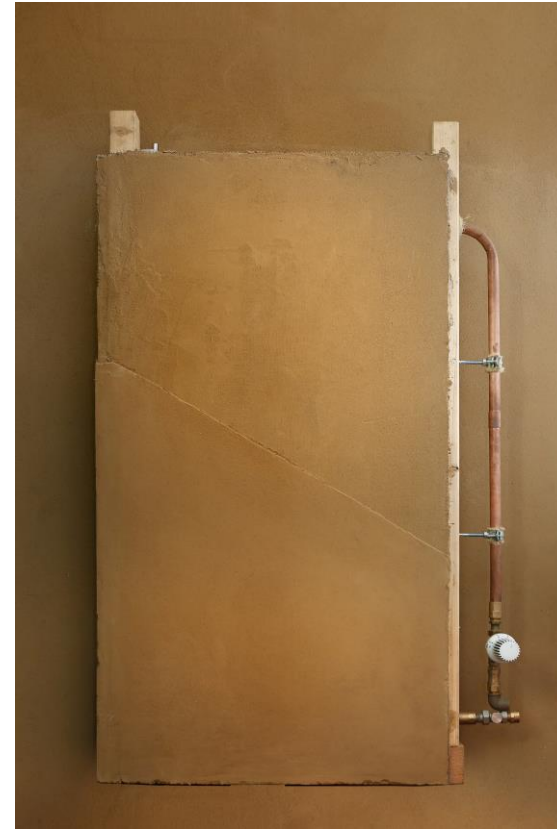
Verschiedene Ausführungen der Wärmeübergabe –  
handwerklich vor Ort, oder aus unserer Manufaktur  
(Kupferharfen)



# Beispiele zur solarthermischen Gebäudeintegration



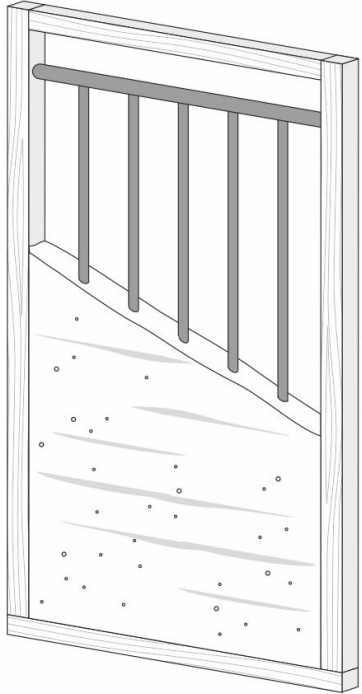
Die solarthermische Kombination aus Wärmespeicherung und Wärmeübergabe aus entsprechenden Materialien und Materialaufbau.



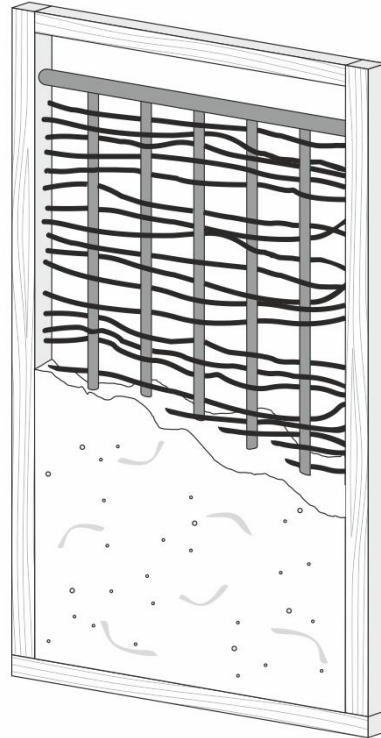


# Erdenkörper (mit Kupferharfen Wärmeübertrager aus unserer **Wohnwärme-Manufaktur**)

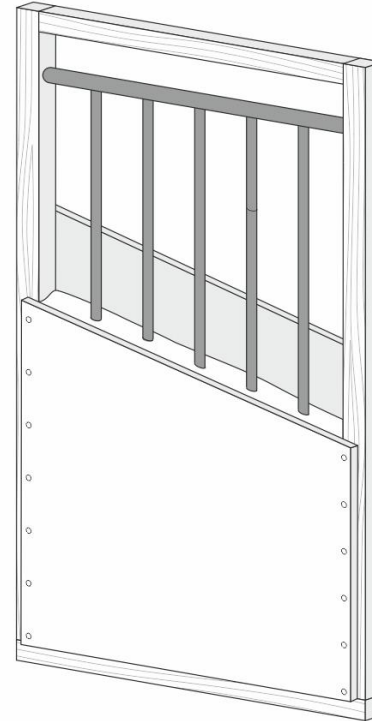
➤ Solarspeicher aus Kupfer, Lehm und Holz – ideal für die Nachrüstung



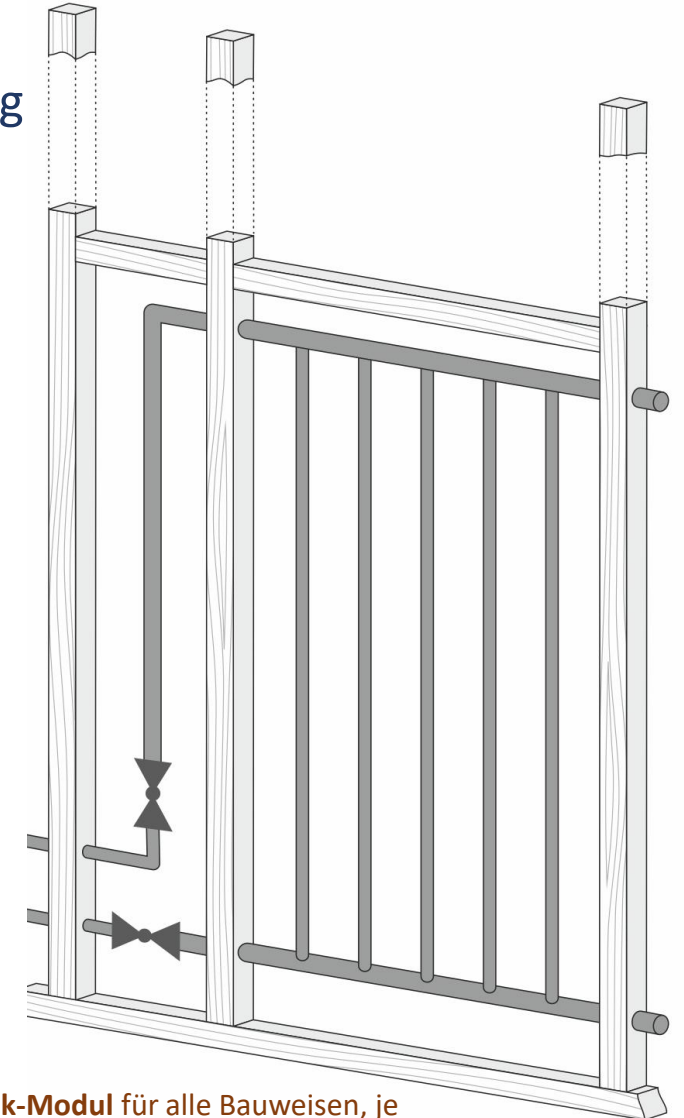
**Erdfeuchte Bauweise**  
(Stampflehm)



**Nasse Bauweise**  
(Geflecht mit  
Lehmewurf)



**Trockene Bauweise**  
(Trockenschüttung  
mit Lehmplatte)

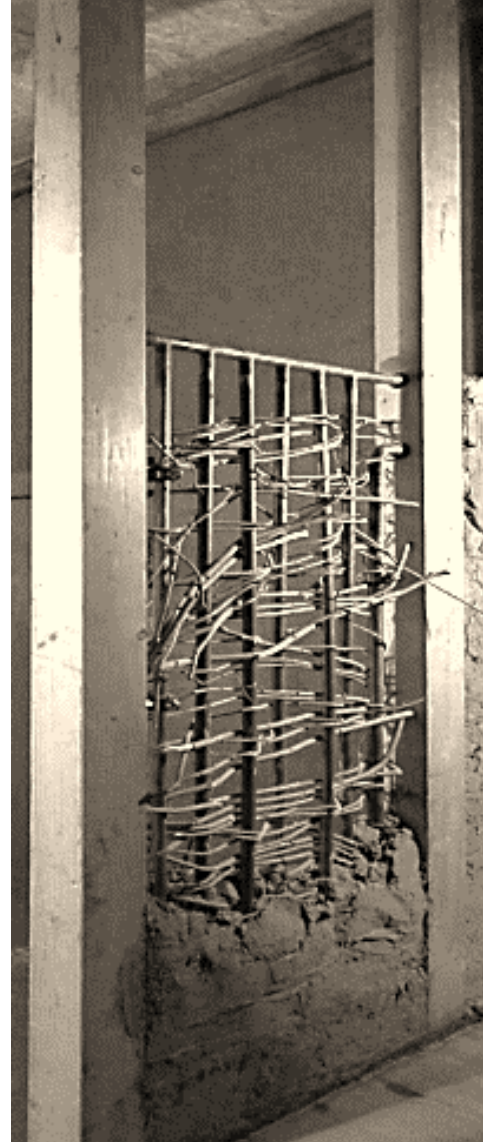


**Hydraulik-Modul** für alle Bauweisen, je  
Wärmeübergabekreis, oder direkt im  
Solarkreis



# Beispiel: Aktuelles Bauvorhaben

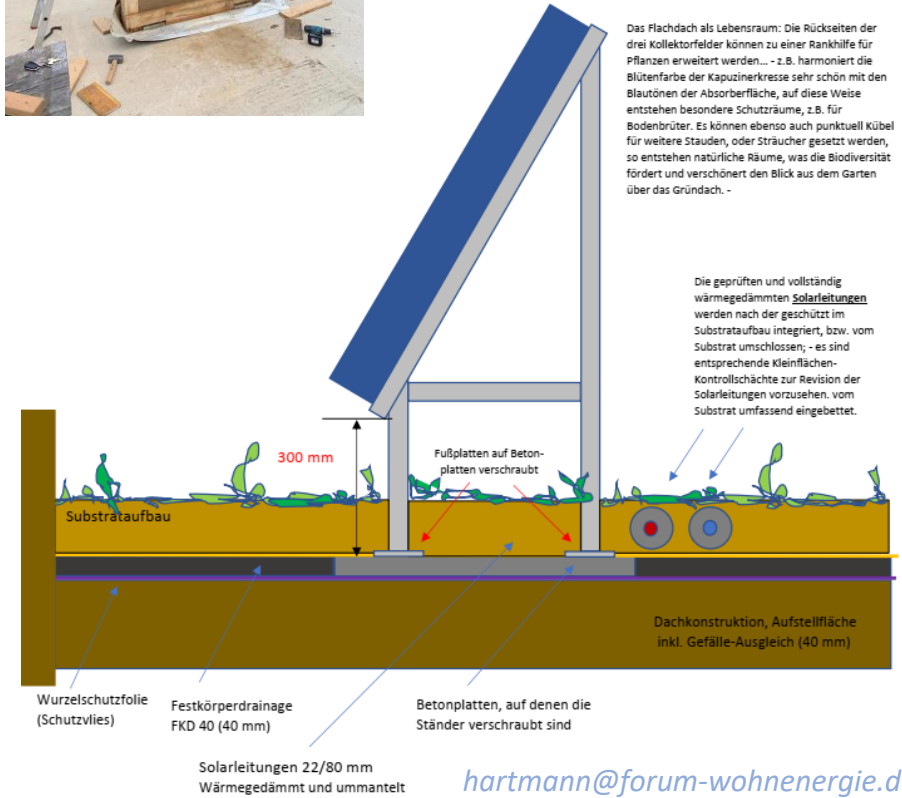
Solarthermisch Bauteiltemperierung in Form einer Stampflehmwand mitten im Wohnraum



Wir gestalten Wohnwärme

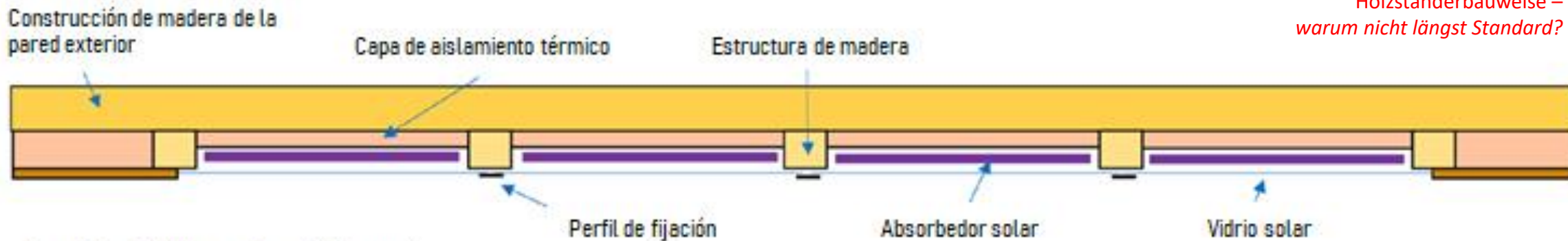
Das Flachdach als Lebensraum: Die Rückseiten der drei Kollektorfelder können zu einer Rankhilfe für Pflanzen erweitert werden... - z.B. harmonisiert die Blütenfarbe der Kapuzinerkresse sehr schön mit den Blautönen der Absorberfläche, auf diese Weise entstehen besondere Schutzräume, z.B. für Bodenbrüter. Es können ebenso auch punktuell Kübel für weitere Stauden, oder Sträucher gesetzt werden, so entstehen natürliche Räume, was die Biodiversität fördert und verschönert den Blick aus dem Garten über das Gründach. -

Die geprüften und vollständig wärmedämmten Solarleitungen werden nach der geschützten im Substrataufbau integriert, bzw. vom Substrat umschlossen; - es sind entsprechende Kleinflächen-Kontrollschächte zur Revision der Solarleitungen vorzusehen, vom Substrat umfassend eingebettet.

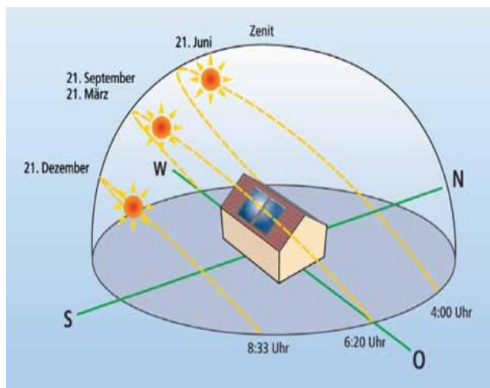


# Exkurs: Ausrichtung der solarthermischen Wärmequellenanlage

Fassadenintegrierter  
Solarabsorber in  
Holzständerbauweise –  
*warum nicht längst Standard?*



Fuente: Frank Hartmann Forum Wohnenergie



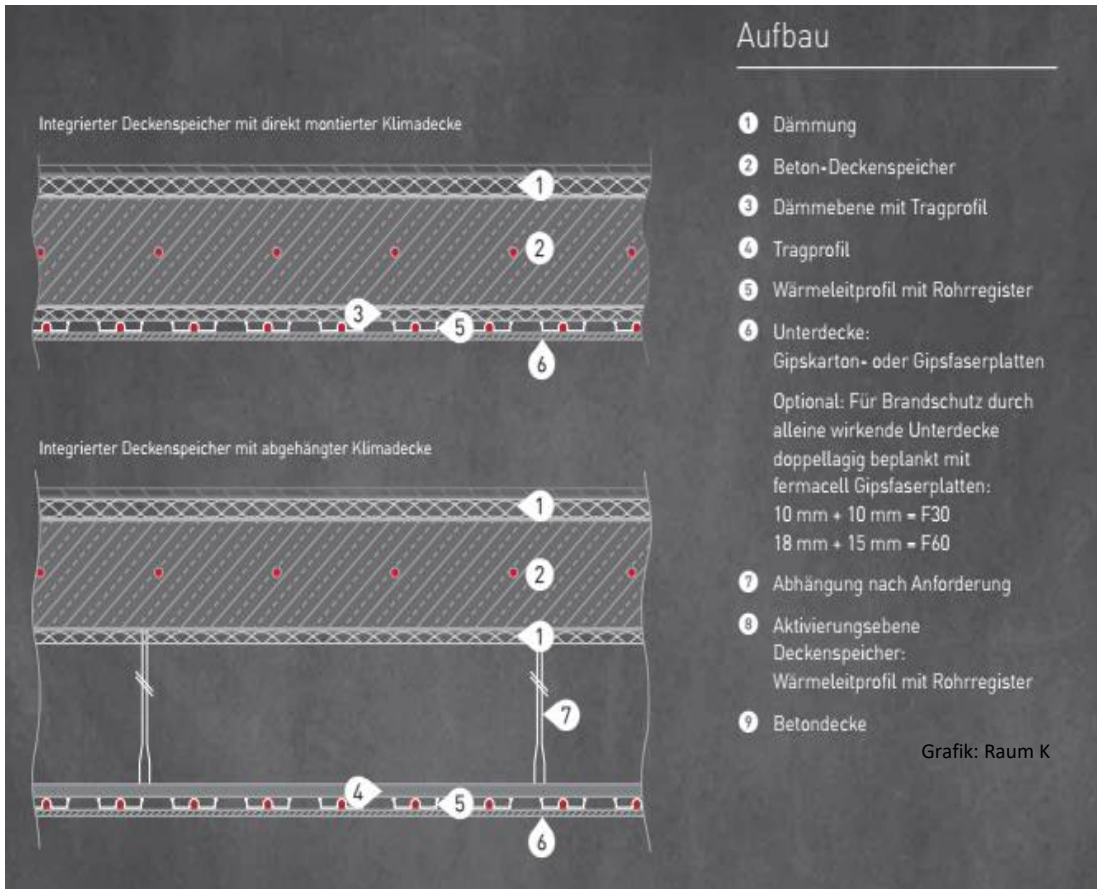
Energetische Sanierung eines Flachdach-Bungalows BJ 1964 – Die Solarthermie-Fassadenanlage versorgt neben der Warmwasserleitung und solaren Heizungsunterstützung auch die Sole-Wasser-Wärmepumpe zur Nacherwärmung.

Con el montaje del campo de colectores solares térmicos en la fachada del edificio se consigue incluso en invierno aprovechar eficientemente la energía termosolar.



# Noch ein Ausblick: Solarthermische Kühlung

Am Beispiel Büro- und Verwaltungsgebäude



- Erdwärmesondenfeld zum Heizen und Kühlen (Sole-Wasser-Wärmepumpe/ reversibel) Deckenheizung/-kühlung
- Dezentrale Trinkwassererwärmung (Speicher-Warmwasser-Wärmepumpen)
- Maximale Vorlauftemperatur: 35°C/30°C/25°C

➤ Solare Heizungsunterstützung vs. Solare Nacherwärmung

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



*Wir gestalten Wohnwärme*



- Systemische Betrachtung der gesamten Haustechnik
- Vorstellung technischer Möglichkeiten zur Verknüpfung der Bereiche Heizung, Elektro, Lüftung und Sanitär nach bioblogischen Kriterien
- Fokus: dezentraler Einsatz erneuerbarer Energiequellen sowie Synthese von Technik und Baukonstruktion
- Beleuchtung des generellen Umgangs mit Ressourcen im Wohnfeld im Sinne der Nachhaltigkeit und Wertschöpfung
- Mit Projektbeispiel als roter Faden durch sämtliche Technikbereiche des Buches

2018  
XVIII, 292 Seiten  
ISBN  
ISBN 978-3-8007-3854-8



**Frank Hartmann**  
[hartmann@forum-wohnergie.de](mailto:hartmann@forum-wohnergie.de)  
 +49 (0) 9381. 716 831  
[www.forum-wohnergie.de](http://www.forum-wohnergie.de)  
[www.wohnowarmgestaltung.de](http://www.wohnowarmgestaltung.de)