



verbraucherzentrale



Energieberatung

verbraucherzentrale

# AUSWERTUNG DER SOLARWÄRME-CHECKS

Januar 2018

# INHALTSÜBERSICHT

1. Ausgangssituation.....	- 2 -
2. Konzept der Untersuchung .....	- 2 -
3. Auswertung der Temperaturmessungen.....	- 4 -
4. Ausgewählte Ergebnisse.....	- 5 -
5. Fazit.....	- 10 -

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# **1. AUSGANGSSITUATION**

Zu den Aufgaben der Verbraucherzentralen gehört die Vertretung von Verbraucherinteressen. Teil davon ist, dazu beizutragen, dass die tatsächliche Beschaffenheit bzw. Qualität von Dienstleistungen und Produkten übereinstimmt mit der jeweils versprochenen.

Im Rahmen der bundesgeförderten Energieberatung der Verbraucherzentrale fällt gelegentlich eine Abweichung zwischen der beworbenen Effizienz von thermischen Solaranlagen und der tatsächlich erreichten Qualität der Installationen im Haushalt der Verbraucher ins Auge.

In den letzten Jahren hatten die Verbraucherzentralen thematisiert, dass Wärmepumpen und Brennwertkessel in der Praxis oft nicht halten, was ihre Anbieter in der Werbung versprechen.

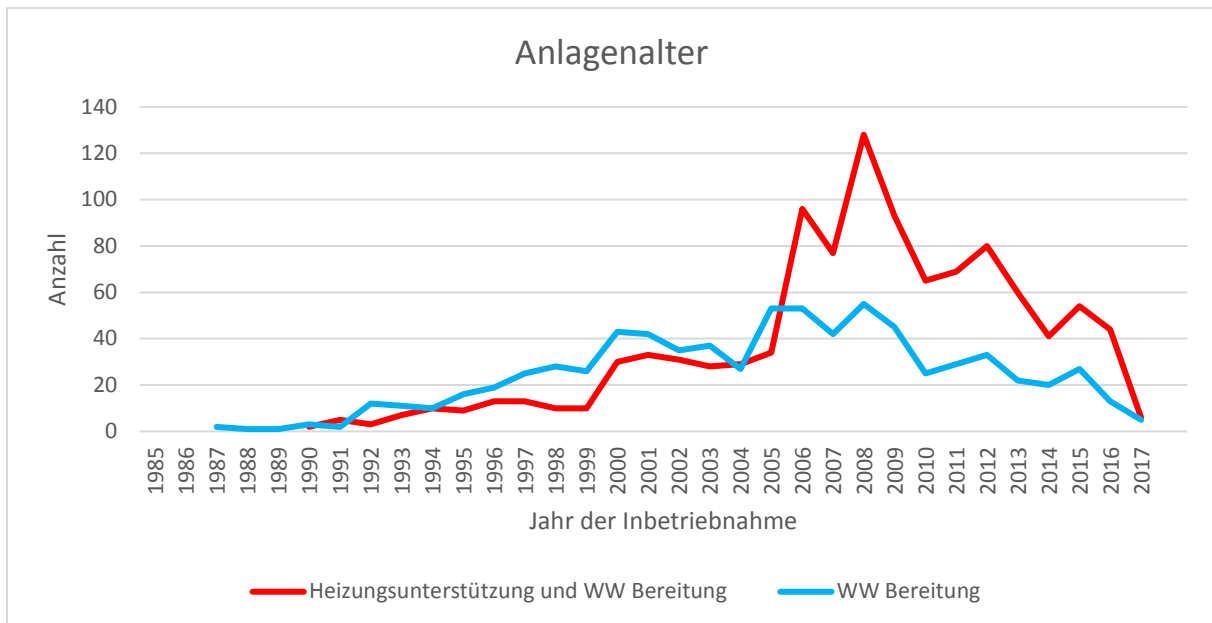
2015 haben die Verbraucherzentralen mit Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen einer begrenzten Felduntersuchung den Solarwärme-Check entwickelt. Es sollte untersucht werden, ob die thermische Solaranlage, die mit höchster Effizienz Brennstoffe substituieren soll, dieses Versprechen auch in der Praxis erfüllt. Seit 2016 ist der Solarwärme-Check Bestandteil des Beratungsangebotes der Energieberatung der Verbraucherzentrale und wird bundesweit angeboten. Mittlerweile sind über 2.200 Solarwärme-Checks durchgeführt worden.

Thermische Solaranlagen gewinnen die Energie aus der Sonneneinstrahlung und stellen diese für die Warmwasserbereitung oder die Raumheizung & Warmwasserbereitung zur Verfügung. Im Sommer reicht die gewonnene Sonnenwärme meist für den gesamten Warmwasserbedarf aus. Soweit die Theorie, in der Praxis ist die Nachheizung oft nicht abgeschaltet und verhindert dadurch den optimalen Einsatz der thermischen Solaranlage. Es zählt damit nicht nur die Technik der Solaranlage selbst, auch das Verteilnetz und die Regelung von Solaranlage und Heizkessel müssen – in der Regel vom Handwerker – passend eingerichtet werden.

# **2. KONZEPT DER UNTERSUCHUNG**

Zentraler Ansatz der Untersuchung war, aussagekräftige Daten für eine große Anzahl von thermischen Solaranlagen zu erheben. Im gegebenen organisatorischen und finanziellen Rahmen ging es deshalb nicht darum, mit hohem Aufwand sämtliche Anlagenparameter zu erfassen, sondern leicht zugängliche Schlüssel-Parameter zu messen.

Mit diesem Ansatz wurden zwischen April 2016 bis September 2017 bundesweit 1.849 thermische Solaranlagen in privaten Wohngebäuden untersucht. Die Solarwärme-Checks wurden in der Messperiode von April – September durchgeführt. Es handelt sich dabei fast ausschließlich um Anlagen mit einer Kollektorfläche unter 50 m<sup>2</sup>. Die Auswahl der Anlagen erfolgte dezentral auf unterschiedlichen Wegen. Die Verbraucherzentralen gehen von einer zufälligen und hinreichend repräsentativen Auswahl aus, die Anlagen aus allen Bundesländern enthält. Die untersuchten Anlagen teilen sich wie folgt auf, 764 Solaranlagen erzeugen Warmwasser und 1.085 dienen der Heizungsunterstützung und der Warmwasserbereitung. In der Untersuchung vertreten sind Geräte aller Altersklassen aus den letzten drei Jahrzehnten.



Beim Solarwärme-Check wurde jeweils mindestens über 72 Stunden an 4 Messpunkten die Temperatur gemessen. Immer wurden die Verläufe der Vor- und Rücklauftemperaturen (Messpunkte 1 + 2) möglichst nahe am Kollektor aufgezeichnet. Die Messpunkte 3 + 4 sind frei wählbar, in der Regel wurden die Nachheizung, Speichertemperaturen oder Warmwassertemperaturen gemessen.

Zusätzlich erhobene Informationen beziehen sich unter anderem auf:

- das Vorhandensein von Dokumentationsunterlagen, Regelungseinstellungen
- die regelmäßige Anlagenwartung (mit oder ohne Wartungsvertrag)
- die Art der Kollektorflächen (Flachkollektor/ Vakuumröhrenkollektor)
- den Kollektor: Verschattung, Verschmutzung, Neigung, Ausrichtung usw.
- die Pumpenart (ein- oder mehrstufig/ geregelt/ hocheffizient)
- die Stärke und Vollständigkeit der Dämmung von Rohren und Armaturen
- das Vorhandensein eines Wärmemengenzählers (WMZ)
- das Vorhandensein einer Möglichkeit zur Volumenstromregulierung
- die eingestellte maximale Speichertemperatur
- das Vorhandensein eines Thermomischers
- das Vorhandensein einer Zirkulationsleitung und deren Regelung
- vorhandene sicherheitstechnische Ausrüstung (z.B. MAG, Sicherheitsventil usw.)
- Sichtprüfung Fluid, optional Messung von pH-Wert und Frostschutz
- Zufriedenheit mit der Anlage, Probleme und Reparaturen

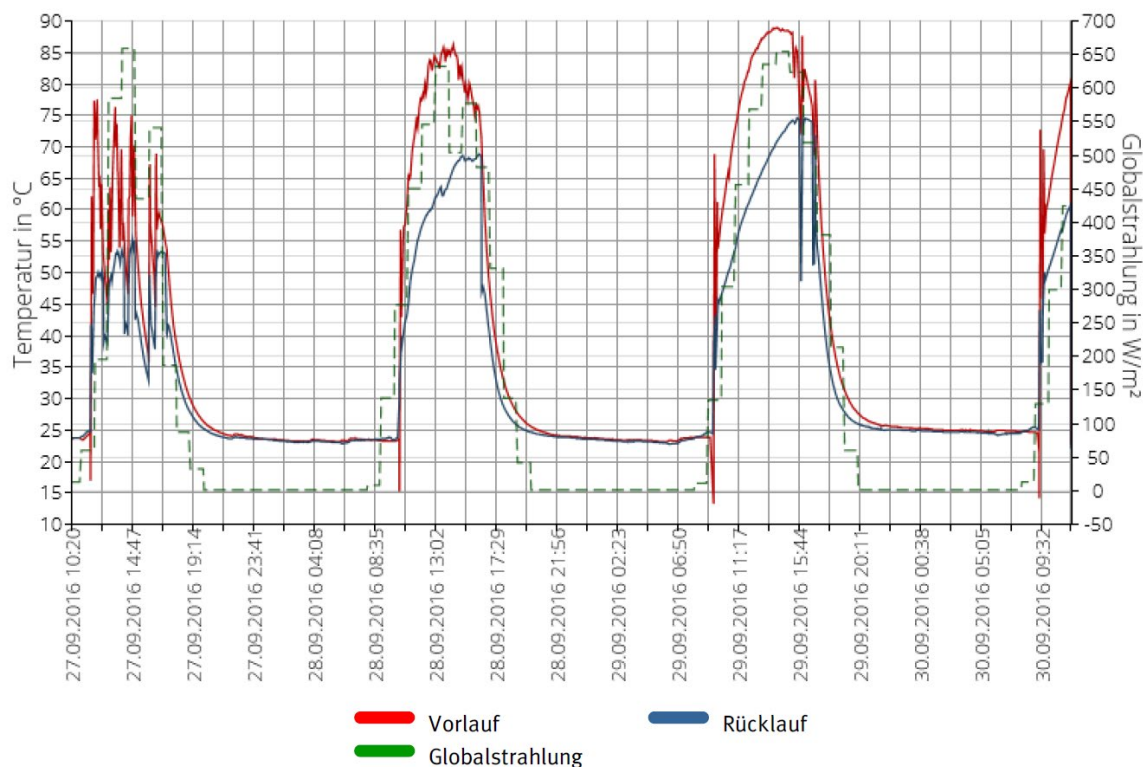
Alle erfassten Daten, Messkurven und Anlagenfotos wurden durch Energieberaterinnen und -berater der Verbraucherzentrale, die die Messungen durchführten, in einer dafür programmierten, Internet-basierten Datenbank eingegeben und beim Verbraucherzentrale Bundesverband ausgewertet.

### 3. AUSWERTUNG DER TEMPERATURMESSUNGEN

Für jede untersuchte Anlage erhält der Betreiber einen Kurzbericht, der Hinweise sowohl zum Zustand der Solaranlage als auch zu Optimierungsmöglichkeiten liefert. Die Energieberaterinnen und -berater stehen den Anlagenbetreibern außerdem beratend im Rahmen der Beratungsprodukte der Energieberatung zur Verfügung, wenn eine Anlagenoptimierung durch das Fachunternehmen für die Solaranlageninstallation erfolgen soll.

Beispiel: Darstellung der Solarkreis Vor- und Rücklauf-Temperaturen und der Globalstrahlung in Form eines Diagramms, welches später zusammen mit einem Kurzbericht an den Ratsuchenden versendet wird.

**Solarkreis Vorlauf / Rücklauf und Globalstrahlung**

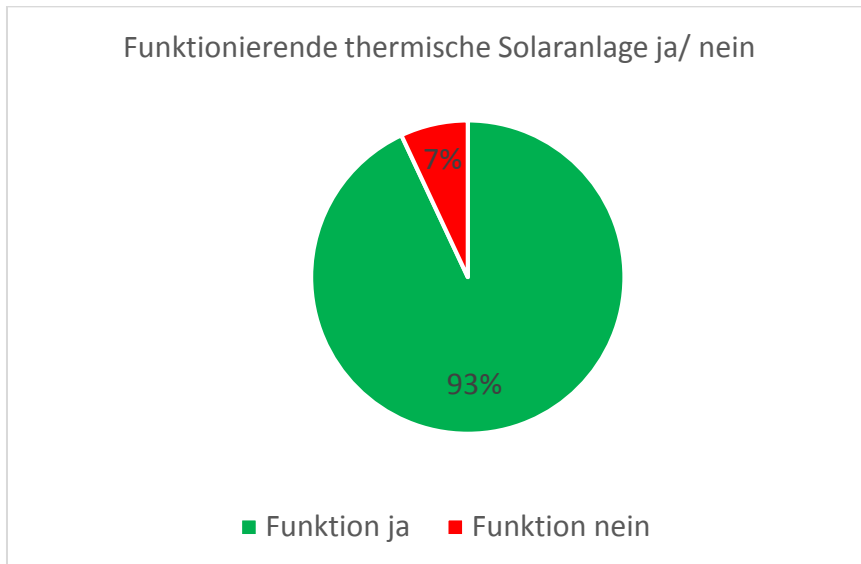


Beim erstellten Diagramm werden über eine Schnittstelle die Daten der Globalstrahlung in W/m² eingelesen und zusammen mit den Solarkreistemperaturen dargestellt. So können die Energieberaterinnen und -berater Rückschlüsse auf die Funktionsfähigkeit der thermischen Solaranlage ziehen und mögliche Optimierungen vorschlagen.

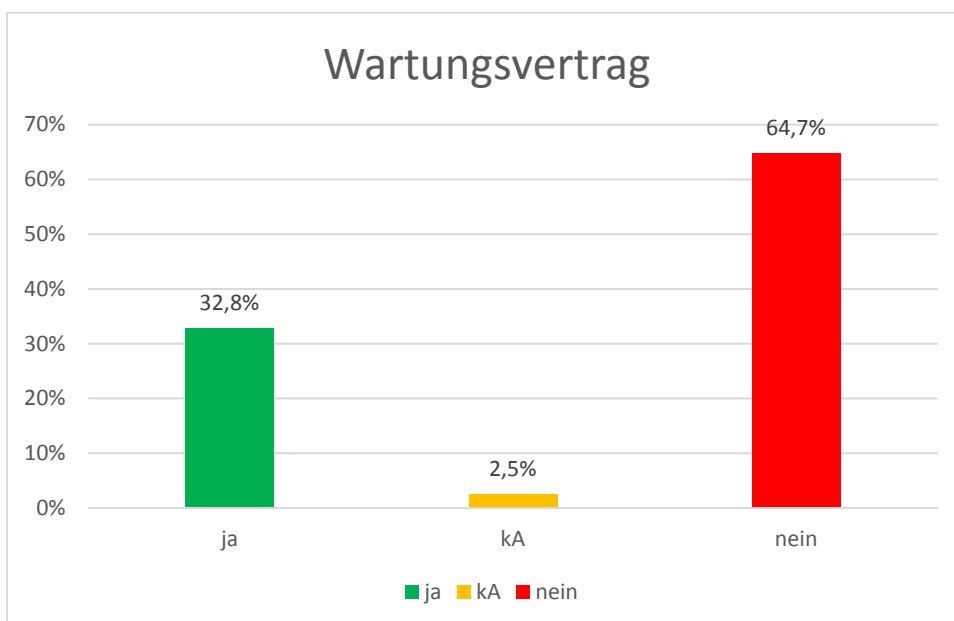
Da bei einem Großteil der thermischen Solaranlagen kein Wärmemengenzähler vorhanden war, konnte die von der Solaranlage gewonnene Energie im Verhältnis zur vorhandenen Kollektorfläche nicht bewertet werden. Ausstattungsmerkmale und Betreiberankünfte wurden für fast alle Anlagen ausgewertet.

## 4. AUSGEWÄHLTE ERGEBNISSE

Bei den untersuchten thermischen Solaranlagen funktionierten (7%) nicht. Das bedeutet sie erreichten trotz ausreichend vorhandener Einstrahlung keine Solarkreis-Vorlauftemperaturen von über 40 °C oder waren komplett aus. **Nicht funktionierende Anlagen** liefern nicht die versprochene Energie und produzieren zusätzlich weitere Anlagenverluste, z.B. durch den größer ausgewählten Speicher, der jetzt komplett vom Heizungskessel erwärmt werden muss.



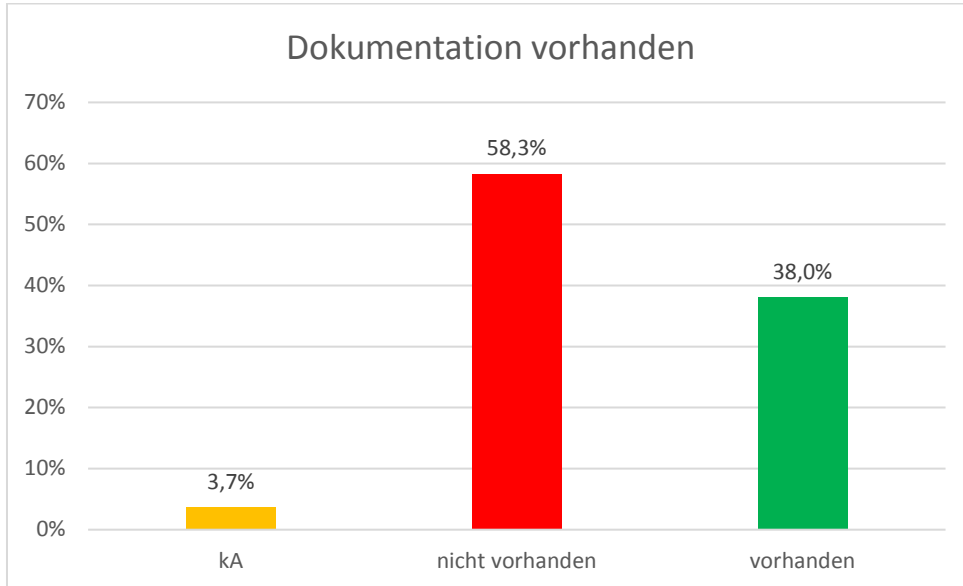
Ein Grund für die relativ vielen nicht funktionierenden Solaranlagen könnte der oft nicht vorhandene **Wartungsvertrag** sein. Lediglich (32%) der Anlagenbesitzer haben einen Wartungsvertrag abgeschlossen. Bei rund (64%) der Anlagen läuft die Anlage ohne eine regelmäßige Kontrolle des Fachhandwerkers und auftretende Störungen oder der Totalausfall der Anlage bleiben lange unbemerkt.



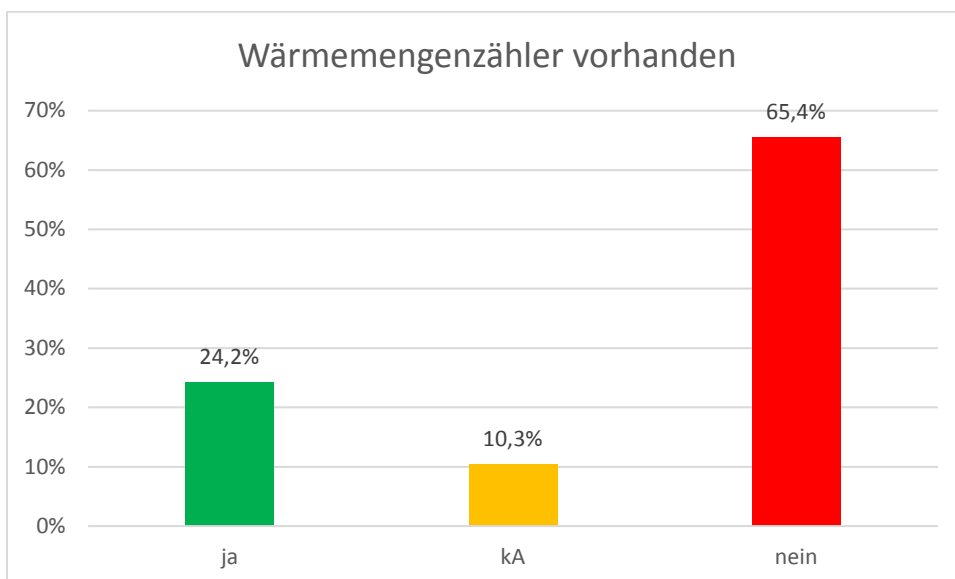
Für die meisten Solaranlagen liegen dem Anlagenbetreiber keine **Dokumentationsunterlagen** vor. Nur (38%) der Anlagen wurden dokumentiert, d.h. viele Parameter z.B. das verwendete Frostschutzmittel, die Ein- und Ausschalttemperaturen, der eingestellte Volumenstrom, aber auch ein

Anlagenschema sollten vorliegen. Knapp 84% dieser Anlagen sind nicht vollständig dokumentiert.

Für (58%) der Anlagen liegen keine Dokumentationsunterlagen vor. Das ist sowohl für die Wartungsfirma als auch für den Anlagenbetreiber ein großes Problem bei der Optimierung oder Fehleranalyse.

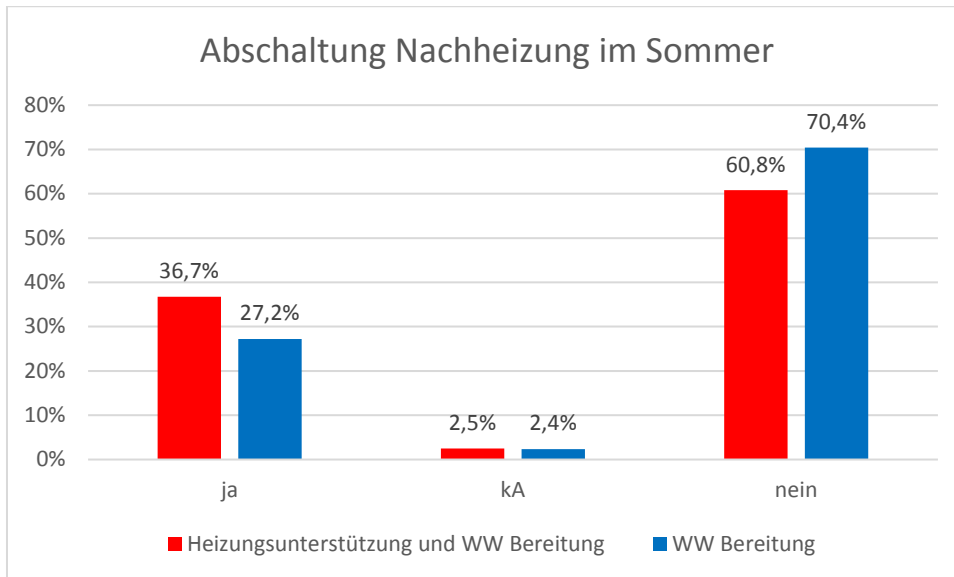


Mit einem **Wärmemengenzähler (WMZ)** ist es möglich, die gewonnene Energie in Kilowattstunden zu messen. Bedauerlicherweise ist nicht einmal bei einem Drittel der Anlagen ein WMZ eingebaut worden. Nur bei (24%) der Anlagen ist ein WMZ vorhanden, bei (65%) ist dieses wichtige Anlagenbauteil nicht installiert worden. Der WMZ hat einen Doppelnutzen, zum einen können die gewonnenen Kilowattstunden pro Jahr gezählt werden und zum anderen dient er gleichzeitig als Funktionskontrolle der Anlage. Am WMZ könnte ein interessierter Anlagenbesitzer die schlechte Performance oder den Totalausfall der Anlage quasi ablesen.

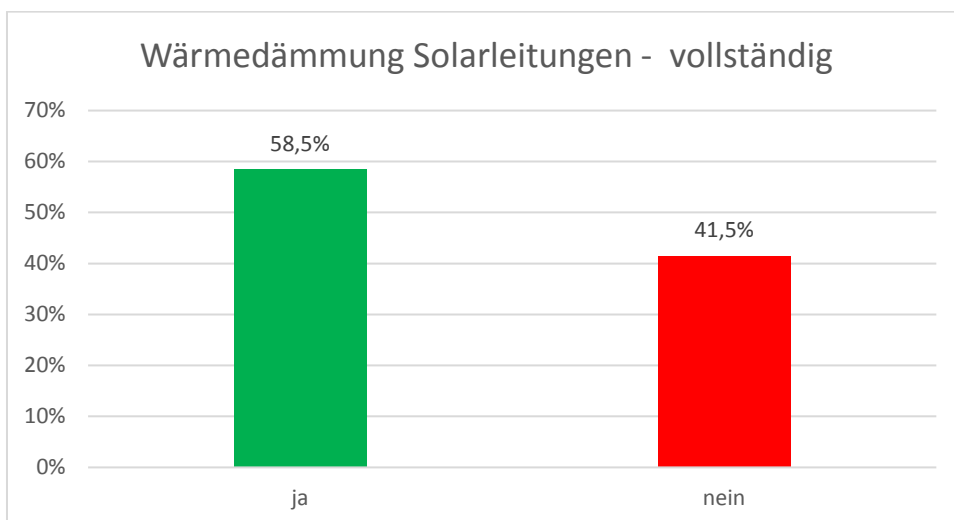


Eine sehr gute Möglichkeit zur Funktionskontrolle der thermischen Solaranlage ist die **Abschaltung der Nachheizung** durch den Heizkessel, gerade in den Sommermonaten. In nur (27%) der Fälle bei den Anlagen zur Warmwasserbereitung und bei (36%) bei den Anlagen zur Heizungsun-

terstützung und Warmwasserbereitung war die Nachheizung im Sommer abgeschaltet. Insbesondere die heizungsunterstützenden Anlagen sollten im Sommer den Warmwasserbedarf zu 100% decken und benötigen somit keine Nachheizung durch den Heizkessel.



Zu den Wärmeverlusten, die mit geringem Aufwand reduziert werden können, zählen die Rohr-wärmeverluste. Die Rohrleitungen der Solaranlage sind nur bei (58 %) der Anlagen lückenlos ge-dämmt. In (41%) der Fälle ist die **Rohrdämmung** deutlich lückenhaft ausgeführt oder fehlt manchmal komplett.



Die **Armaturen** im Solarkreis sind in (50%) der Fälle nicht gedämmt. Bei den **Dachdurchführungen** der Rohrleitungen zum Solarkollektor sind immerhin (7%) ungedämmt, was an dieser Stelle mit anliegenden Außentemperaturen, die beim Solarkreis-Vorlauf gleichzeitig die heißeste Stelle darstellt, unbedingt verhindert werden muss.



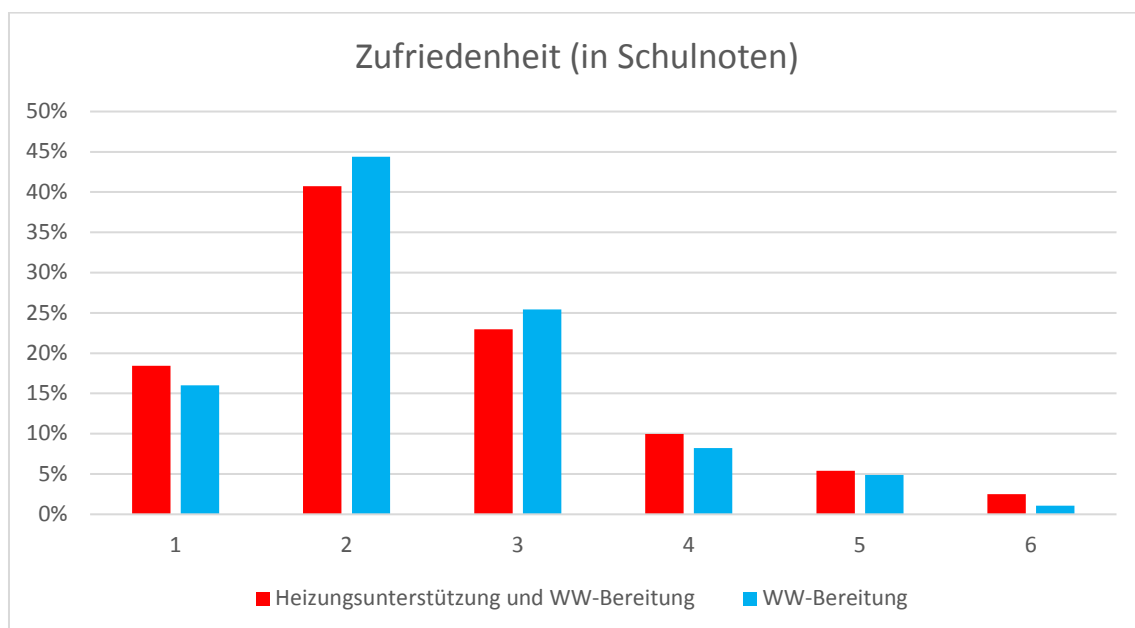
Erhoben wurde auch die Art der verwendeten **Solarkreisumwälzpumpe**. Im Betrieb waren anteilig:

- einstufige Pumpen: 3 %
- mehrstufige Pumpen: 74 %
- geregelte Pumpen: 10 %
- Hocheffizienzpumpen: 11 %.

Ein wesentlicher sicherheitstechnischer Mangel ist die fehlende **Abblaseleitung des Sicherheitsventils** bei (19%) der untersuchten Anlagen. Dieser Anteil ist erstaunlich hoch. Am Sicherheitsventil kann heißer Dampf austreten, der zu schweren Verbrennungen führen könnte. Aus diesem Grund muss zwingend eine Abblaseleitung, die in einem temperaturbeständigen Gefäß mündet, installiert sein.

Bei 7,9% der Anlagen ist kein **Rückschlagventil** vorhanden, bei weiteren 1,1% ist dieses inaktiv oder offen.

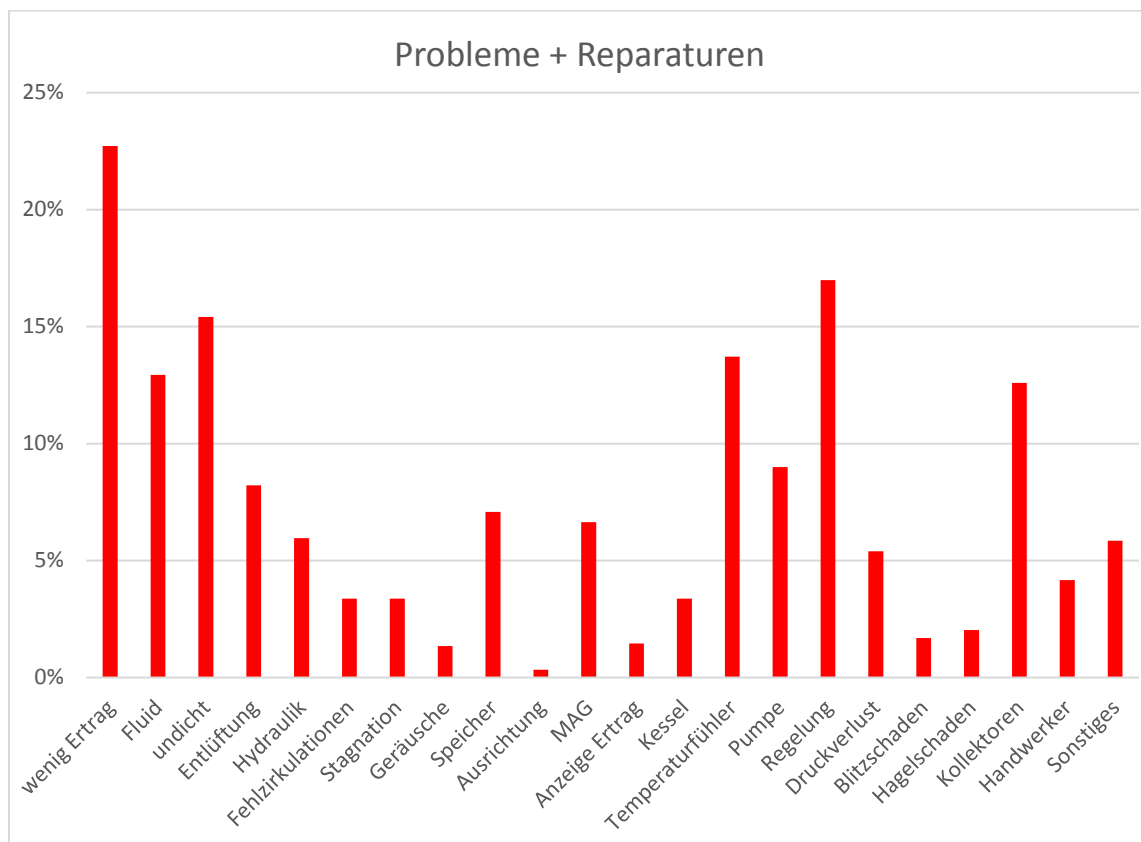
Ebenfalls abgefragt wurde die **Zufriedenheit** der Ratsuchenden mit der thermischen Solaranlage vor der Berichterstellung. Insgesamt (83 %) der Anlagenbesitzer bewerteten ihre Solaranlage mit den Schulnoten 1 bis 3. Bei (16 %) der Solaranlagen reichte es nur für die Schulnoten 4 bis 6, wobei hier die Anlagen zur Heizungsunterstützung & Warmwasserbereitung geringfügig schlechter abschneiden.



Weiterhin wurden die Ratsuchenden zu **Problemen und Reparaturen** ihrer thermischen Solaranlage befragt. Mit 48 % (889 Stück) traten bei fast der Hälfte der Anlagen bisher Probleme und/oder Reparaturen auf, Mehrfachnennungen bei einer Anlage waren möglich. Am häufigsten ist mit (23%) ein zu geringer Solarertrag angegeben worden. Dicht gefolgt von der Regelung mit (17%) der betroffenen Anlagen. Größtenteils musste die Regelung ersetzt werden. Mit (15%) kam es relativ häufig zu Undichtigkeiten bei der Solaranlage.

Die Temperaturfühler wurden in (14%) der Fälle genannt und mussten überwiegend ausgetauscht werden. Es kam überwiegend zu Kleintierverbiss, da der Fühler und/oder die Zuleitung ungeschützt montiert wurden.

Jeweils in (13%) der Fälle traten Probleme mit den Kollektoren oder dem Fluid auf. Die Pumpe wurde in (9%) der Fälle angegeben, überwiegend musste dieses Bauteil ausgetauscht werden. Es folgen die Entlüftung mit (9%), der Speicher und das Membranausdehnungsgefäß (MAG) mit jeweils (7%). Ein defektes oder falsch dimensioniertes MAG kann zu wesentlichen Fehlfunktionen und sogar zur Beschädigung von Anlagenkomponenten führen. Probleme mit der Hydraulik gab es bei 6% der Solaranlagen, überwiegend wurde der Vor- und Rücklauf vertauscht oder es kam zu falschen Anschlussbelegungen beim Speicher. Oftmals wurden hier vermeidbare Installationsfehler begangen, die aber zu hydraulischen Problemen und Effizienzverlusten geführt haben.



## 5. FAZIT

Die Untersuchung von 1.849 thermischen Solaranlagen zeigt, dass das Potenzial der Gerätetechnik in den realisierten Gesamtanlagen oftmals unnötig vertan wird. Die Effizienz kann bei über 65% der thermischen Solaranlagen nicht überprüft werden, da kein Wärmemengenzähler eingebaut wurde. Eine Einbaupflicht von WMZ bei geförderten thermischen Solaranlagen, analog zu den geförderten Wärmepumpen, könnte zum Bestandteil der Förderbedingungen bei solarthermischen Anlagen gemacht werden!

Die zusätzlich erhobenen Größen zeigen, dass auch allerlei andere Aspekte der thermischen Solaranlagen zu wünschen übrig lassen. Einstellwerte sind nicht ordentlich angepasst, Temperaturspreizungen zwischen Vor- und Rücklauf zu gering, Schwerkraftbremsen funktionieren oft nicht und die entstehenden Fehlzirkulationen vernichten den Solarertrag zu großen Teilen. Die Mehrzahl der Anlagen genügt nicht den gesetzlichen Anforderungen an die Dämmung von Leitungen und Armaturen. Der letzte Punkt ist in Anbetracht der hohen Temperaturen im Solarsystem besonders bedenkenswert. Auch der Speicher und seine Anschlüsse müssen gut gedämmt werden, denn über die Oberfläche verliert das erwärmte Wasser 8.760 Stunden im Jahr Energie und aus diesem Grund sollte dieser Bereich einen sehr hohen Dämmstandard aufweisen.

Hocheffizienzpumpen sind nur bei jeder elften Anlage im Betrieb.

Den Besitzern von thermischen Solaranlagen ist also dringend zu raten, die Solaranlage als Gesamtsystem optimieren zu lassen und das regelungstechnische Zusammenspiel mit der Heizung zu überprüfen. Wichtig ist der Solaranlage regelungstechnisch Vorrang bei der Beladung des Speichers zu gewähren und eine unnötige Aufheizung vor Sonnenaufgang zu vermeiden. Bei Neuanlagen sollte eine Überprüfung der Effizienz unbedingt während der Gewährleistungsfrist erfolgen!

Die Geräteindustrie könnte diese Optimierungsanstrengungen unterstützen, indem Regelungen für den Verbraucher und den Handwerker leichter bedienbar werden und Anreize geschaffen werden, das System nicht mit Werkseinstellungen zu betreiben. Insbesondere die teilweise oder komplette Inkompatibilität der Regelungen der Solaranlage und des Heizkessels ist sehr problematisch beim Ziel die vorhandenen Sparpotenziale auch zu realisieren.

Mit die wichtigste Rolle bei der Anlagenoptimierung spielt aber das Handwerk. Ein höherer Schulungsbedarf scheint notwendig zu sein, der vielleicht auch zu einer höheren Sensibilisierung gegenüber dieser Technik führt, die im Gegensatz zu Heizungsanlagen hydraulisch und regelungstechnisch komplexer ist. Wünschenswert wäre eine Realisierung von hydraulisch nicht zu komplizierten Systemen. Standardmäßig sollte die Installationsfirma ein Angebot zur regelmäßigen Wartung abgeben und immer die notwendige Einweisung des Ratsuchenden in die installierte thermische Solaranlage, sowie dem regelungstechnischen Zusammenspiel mit der Heizungsanlage vornehmen.

© Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv)  
Team Energieberatung, Rudi-Dutschke-Straße 17, 10969 Berlin  
[www.verbraucherzentrale-energieberatung.de](http://www.verbraucherzentrale-energieberatung.de)