

Förderverfahren und Qualitätssicherung für solare Prozesswärme im MAP

C. Lauterbach*¹, B. Schmitt*¹, K. Vajen*¹
R. Baller*², G. Schallenberg*², R. Warsinski*²

*¹Universität Kassel, Institut für thermische Energietechnik
E-Mail: solar@uni-kassel.de
Internet: www.solar.uni-kassel.de

*²Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Email: Gerhard.Schallenberg@bafa.bund.de
Internet: http://www.bafa.de

1. Einleitung

Im industriellen Sektor hat thermische Energie eine große Bedeutung. Rund drei Viertel der verbrauchten Endenergie werden zur Bereitstellung von Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser aufgewendet [1]. Davon liegen 21 % im für thermische Solaranlagen sehr günstigen Bereich unter 100 °C. Weitere 6 % liegen im Temperaturbereich von 100 bis 150 °C, der mit weiterentwickelten Komponenten solarthermisch bereitgestellt werden kann [2]. Gelingt es nach und nach dieses Potential zu erschließen, kann die Solarthermie einen ganz wesentlichen Beitrag bei der Energiewende im Wärmemarkt leisten. Aufgrund des hohen Marktpotentials - auch im gewerblichen Bereich - wird die solare Bereitstellung von Prozesswärme als großer Hoffnungsträger angesehen. Doch trotz des großen Potentials solarer Prozesswärme gibt es bisher in Deutschland - wie auch in anderen Ländern - nur sehr wenige Anlagen zur Bereitstellung von Prozesswärme. Um die Markterschließung zu beschleunigen erfolgte im August 2012 eine Erweiterung der Förderung durch das Marktanreizprogramm des Bundes (MAP) über die Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung im Wohnbereich hinaus. Im Rahmen des neuen „MAP 2.0“ wurde die Förderung von solaren Prozesswärmeanlagen erhöht und eine wissenschaftliche Begleitung des Förderprogramms durch die Universität Kassel ermöglicht.

2. Förderbedingungen- und Verfahren

Die Konditionen der Förderung für solare Prozesswärme im MAP sind seit 15.08.2012 deutlich verbessert. Über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beträgt die Förderung für Anlagen zwischen 20 m² und 1000 m² Bruttokollektorfläche bis zu 50 % der Nettoinvestitionskosten. Für kleinere Anlagen bis 20 m² Bruttokollektorfläche beträgt die Förderung 90 Euro pro Quadratmeter, mindestens jedoch 1.500 Euro. Dieser Zuschuss kann allerdings

aufgrund von Beihilfavorschriften gekürzt werden. Antragsberechtigt sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU), wobei auch Anlagen im Neubau förderfähig sind.

In Abgrenzung zu Raumwärme und Warmwasserbereitung bezeichnet solare Prozesswärme solar bereitgestellte Wärme, die in Betrieben zur Herstellung, Weiterverarbeitung oder Veredelung von Produkten verwendet oder zur Erbringung einer Dienstleistung mit Prozesswärmebedarf genutzt wird. Förderfähige Solaranlagen können zu weniger als der Hälfte auch zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser verwendet werden. Der überwiegende Teil der jährlich bereitgestellten Solarwärme muss jedoch für oben genannten Zweck genutzt werden.

Die förderfähigen Nettoinvestitionskosten umfassen die Planungskosten für Solaranlage und Prozessanbindung, die Kollektoren sowie deren Aufständigung und/oder Unterbau, Hydraulikbauteile wie Pumpen, Wärmeüberträger, Armaturen, Rohrleitungen, den Pufferspeicher, die Prozessanbindung, die Mess- und Regeltechnik und die Montage. Es werden ausschließlich Kosten für die Prozessanbindung gefördert, welche notwendig sind, um die Solarwärme in den Prozess oder die Wärmeverteilung einzuspeisen. Maßnahmen zur Optimierung oder Effizienzsteigerung der bestehenden Anlagentechnik oder Investitionen in konventionelle Anlagentechnik und konventionelle Technik zur Beheizung sind nicht förderfähig.

Für Anlagen mit einer Bruttokollektorfläche über 100 m² gibt es spezielle Anforderungen u.a. bezüglich der Messeinrichtung zur Erfassung und Kontrolle des Nutzwärmeertrages und zur Fehlererkennung. Der Förderantrag muss vor Maßnahmenbeginn gestellt werden. Im Rahmen der Antragstellung sind folgende Unterlagen vorzulegen:

- vollständig ausgefüllter Antrag
- detailliertes Angebot
- Datenblatt (inklusive technischer Projektbeschreibung) bei Anlagen > 40 m²
- hydraulisches Anlagenschema bei Anlagen > 40 m²
- bei Anlagen bis 40 m²: Detaillierte Simulationsberechnung der Solarerträge

Als hydraulisches Anlagenschema ist eine gut lesbare Hydraulik einzureichen (digital), welche die geplante hydraulische Verschaltung aller wesentlichen Komponenten darstellt (Kollektor, Wärmeüberträger, Pufferspeicher, Pumpen, Nachheizung, Verbraucher). Darüber hinaus soll die Hydraulik alle relevanten technischen Daten der Komponenten beinhalten (Kollektorfläche, ggf. Speichervolumen und Kesselleistung, Temperaturniveau der Verbraucher usw.). Zusätzlich müssen die Sensoren in der Hydraulik eingezeichnet werden, die im

Rahmen des Messtechnikkonzepts für Regelung, Erfassung des Nutzwärmeertrags und ggf. Funktionskontrolle vorgesehen sind. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für eine Hydraulik zur Bereitstellung von Warmwasser mit den relevanten Komponenten und Größen. Die eingezeichnete Messtechnik erlaubt neben der Erfassung des solaren Nutzwärmeertrages auch eine vereinfachte Funktionskontrolle und Fehlererkennung.

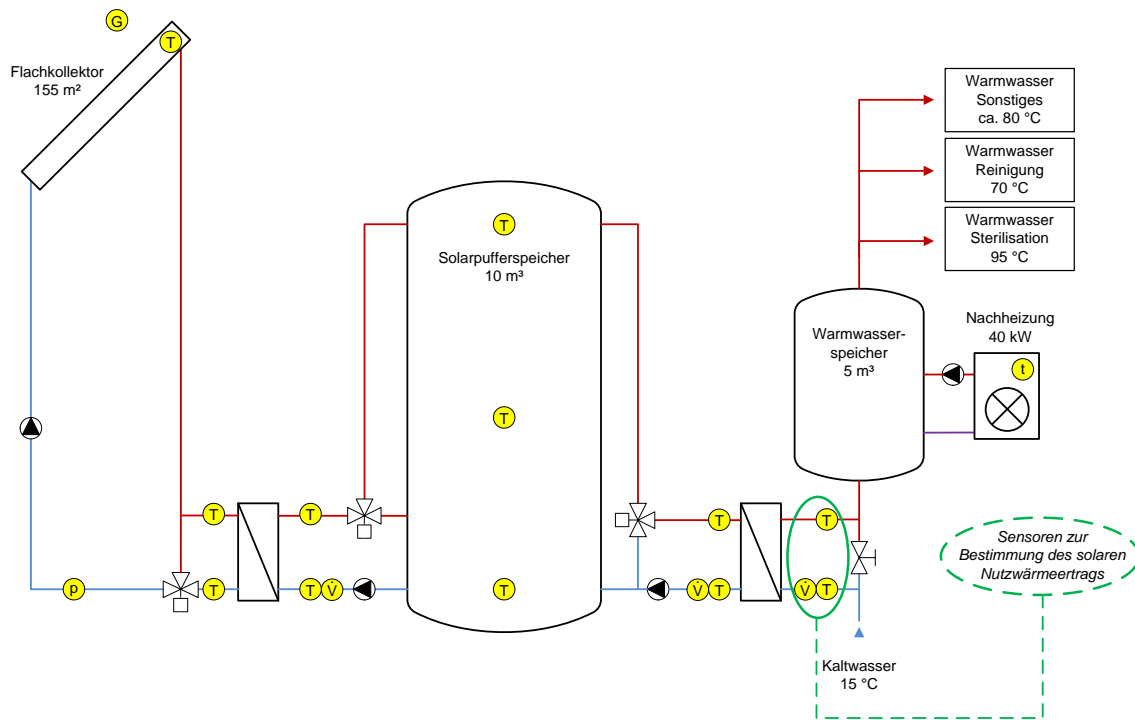


Abbildung 1: Beispiel-Hydraulik zur Bereitstellung von Warmwasser mit relevanten Komponenten und Größen. Die eingezeichnete Messtechnik erlaubt neben der Erfassung des solaren Nutzwärmeertrages auch eine vereinfachte Funktionskontrolle und Fehlererkennung.

Aus der Hydraulik sollen Kollektortyp und -fläche, Speichervolumen, Leistung und Einbindung der Nachheizung sowie die jeweiligen Wärmeverbraucher mit Temperaturniveau hervorgehen. Zur Ermittlung des solaren Nutzwärmeertrags sind die markierten Sensoren notwendig. Die zusätzlich eingezeichneten Sensoren ermöglichen die Bilanzierung der einzelnen Kreise (Solar- und Beladekreis) und können dazu beitragen, etwaige Mängel (z.B. übermäßige Speicherverluste) zu identifizieren. In Abhängigkeit einer vorhandenen Nachheizung kann die Erfassung des solaren Nutzwärmeertrags etwas aufwendiger sein. Wird beispielsweise der Solarspeicher konventionell nachgeheizt, würden zusätzliche Messpunkte für eine exakte Bestimmung des solaren Nutzwärmeertrags benötigt.

3. Qualitätssicherung

Thermische Solaranlagen zur Bereitstellung von Prozesswärme sind wesentlich individueller und variantenreicher als Anlagen zur Trinkwasserbereitung und Heizungsunterstützung. Dies folgt u.a. aus einer, im Vergleich zu Wohngebäuden, höheren Zahl möglicher Verbraucher und deren individueller Einbindung mit Hilfe einer Vielzahl unterschiedlicher Systemkomponenten. Da sich die Temperaturniveaus der möglichen Prozesse stark unterscheiden können, wird im Bereich der solaren Prozesswärme auch die ganze Bandbreite von Kollektorbauarten eingesetzt. Aus dieser Vielfalt folgt somit auch eine wesentlich höhere Komplexität der Förderanträge. Daher werden im Rahmen der Qualitätssicherung Handreichungen und Kennzahlen erarbeitet, die die Prüfung der Antragsunterlagen erleichtern.

Wie die Förderanträge, so ist auch die Planung von Solaranlagen zur Bereitstellung von Prozesswärme wesentlich komplexer als die Planung von Anlagen zur Trinkwasserbereitung und Raumheizungsunterstützung. Um diese Planung zu erleichtern, weiteren Planern den Marktzutritt zu ermöglichen bzw. diesen zu beschleunigen und um insbesondere die Qualität der geförderten Anlagen zu sichern, wird eine Beratung durch eine unabhängige wissenschaftliche Stelle mit umfangreicher Erfahrung im Bereich der solaren Prozesswärme empfohlen. Das Institut für thermische Energietechnik (ITE) der Universität Kassel steht für die Beratung von Investoren und Planern im Vorfeld der Antragsstellung zur Verfügung. Vor allem eine Überprüfung der Systemintegration kann wesentlich dazu beitragen, fehlerhafte Installationen und falsche Dimensionierungen bereits im Vorfeld zu vermeiden.

Neben der Unterstützung der Antragsprüfung und Planung ist auch eine Qualitätssicherung der letztendlich gebauten Anlagen eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg der Förderung von Solaranlagen zur Prozesswärmebereitstellung im MAP. Die Erfahrung der wissenschaftlichen Begleitung von solchen Solaranlagen im Rahmen nationaler und internationaler Forschungsprojekte zeigt, dass vor allem in der Anfangsphase bei der Planung oder Umsetzung häufig Fehler auftreten, die den Ertrag der Anlagen z.T. deutlich mindern. Durch eine Ertragskontrolle und ggf. ein weitergehendes Monitoring dieser Anlagen können mögliche Fehler frühzeitig erkannt und behoben und somit die Solarerträge gesteigert werden. Dies gilt auch für Anlagen, die sachgemäß geplant und installiert werden, da sich später häufig noch Potentiale zur Optimierung finden. Daher werden die übermittelten Messdaten vom ITE analysiert und die Monats- und Jahressummen des Systemertrags mit den erwarteten Werten verglichen. Sollten dabei signifikante Abweichung identifiziert werden, können ggf. weitere Messdaten vom Anlagenbetreiber angefordert oder eine weitergehende Beratung angeboten werden.

4. Geförderte Anlagen und Erfahrungen

Von 2008 bis August 2012 wurden insgesamt 59 Solaranlagen zur Bereitstellung von Prozesswärme durch das BAFA gefördert. Seit August 2012 gingen bereits 32 Anträge mit Anlagengrößen zwischen 20 und 80 m² Kollektorfläche sowie ca. 40 weitere Anfragen (davon 3 Anlagen > 100 m²) ein. Dabei lag der Schwerpunkt allerdings eher im gewerblichen als im industriellen Bereich, wobei ein Problem bei Betreibern größerer Anlagen im Überschreiten der KMU-Grenze liegt. Abbildung 2 zeigt die Branchen der vom BAFA geförderten Solaranlagen (bis August 2012) sowie die ab August 2012 beim BAFA eingegangenen Anträge.

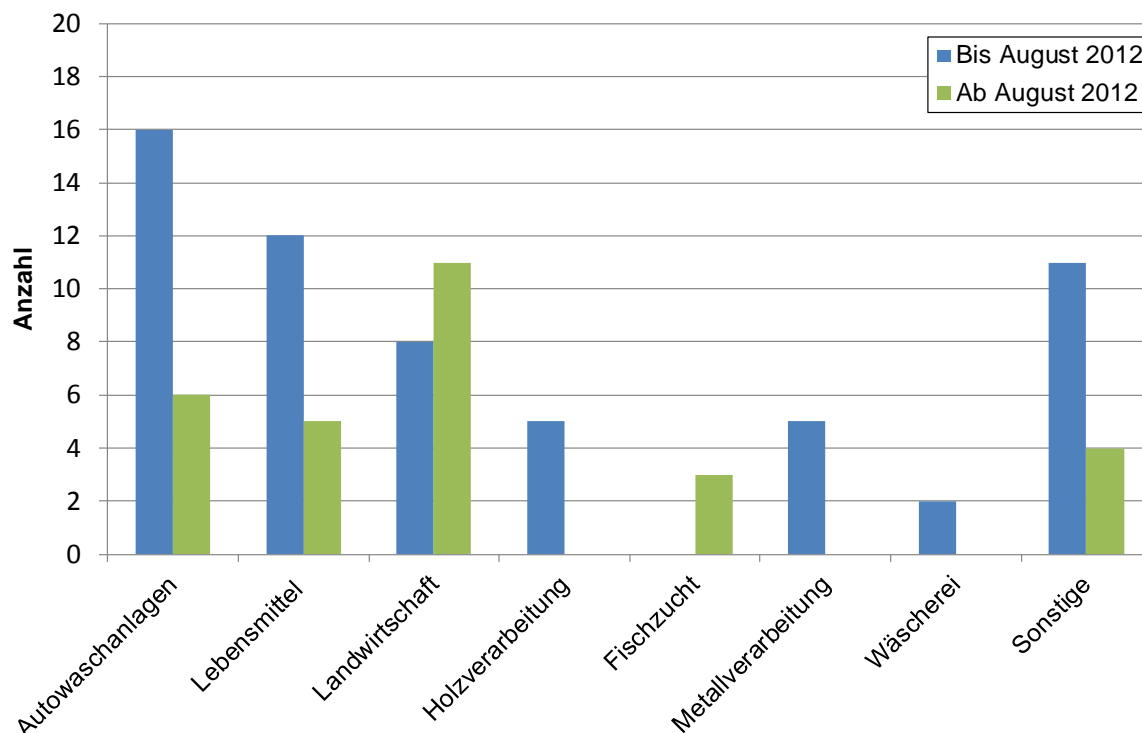


Abbildung 2: Branchen der vom BAFA geförderten Solaranlagen (bis August 2012) bzw. ausgewählter beim BAFA eingegangenen Anträge (ab August 2012)

Bis August 2012 wurden die meisten Solaranlagen in Autowaschanlagen gebaut. Im Bereich Lebensmittel wurden Anlagen in Käsereien (6), Brauereien (2) und Fleischereien (2) realisiert. Im Bereich der Landwirtschaft liegt der Schwerpunkt auf der Ferkelzucht (4). Ab August 2012 gingen erneut viele Anträge zu Autowaschanlagen ein. Im Bereich der Landwirtschaft liegt der Schwerpunkt erneut auf der Ferkelzucht (7).

Während in dem etwa vierjährigen Zeitraum bis August 2012 fast 60 Anlagen durch das MAP gefördert wurden, sind in dem dreiviertel Jahr seit der Novellierung des MAP bereits 32 Anträge eingereicht worden. Tabelle 1 zeigt einige Beispiele für

unterschiedliche Prozesse bzw. Anwendungsgebiete, welche durch die BAFA gefördert wurden bzw. für welche Anfragen bezüglich einer Förderung erfolgten.

Tabelle 1: Beispiele für Prozesse bzw. Anwendungsgebiete von Anträgen und Anfragen beim BAFA seit August 2012

Lebensmittel	Bierproduktion und Flaschenreinigung in Brauereien
	Dampf für Lebensmittelerzeugung
	Fahrzeug u. Gerätereinigung
	Gärung und Reinigung
	Industriespülmaschine
	Milchverarbeitung in Molkereien
	Reinigung Gäranlage
Landwirtschaft	Ferkelaufzuchtanlage
	Futterzubereitung
	Gewächshaus
	Milchaufbereitung
	Milcherwärmung
	Samen- und Orchideenaufzucht
	Zoohandel (Fischaufzucht)
Metall- verarbeitung	Temperierung Metallteile
	Trocknung von Bauteilen
	Trocknung von lackierten Platinen
	Waschanlage Metallteile
Sonstige	Autolackieranlagen
	Bäckerei (Gäranlage Tiefkühlbackwaren + Industriespülmaschine)
	Färben und Bearbeiten in Textilfertigung
	Hackschnitzeltrocknung
	Klärschlamm-trocknung
	Krankenhaus (Großküche)
	Textilwasch- und Trocknungsanlage
	Trocknung Autobauteile
	Trocknung von Möbeln in Möbelmanufaktur

Abbildung 3 zeigt die Anlagengrößen der der vom BAFA geförderten Solaranlagen (bis 08/ 2012) bzw. ausgewählter beim BAFA eingegangenen Anträge (ab 08/2012)

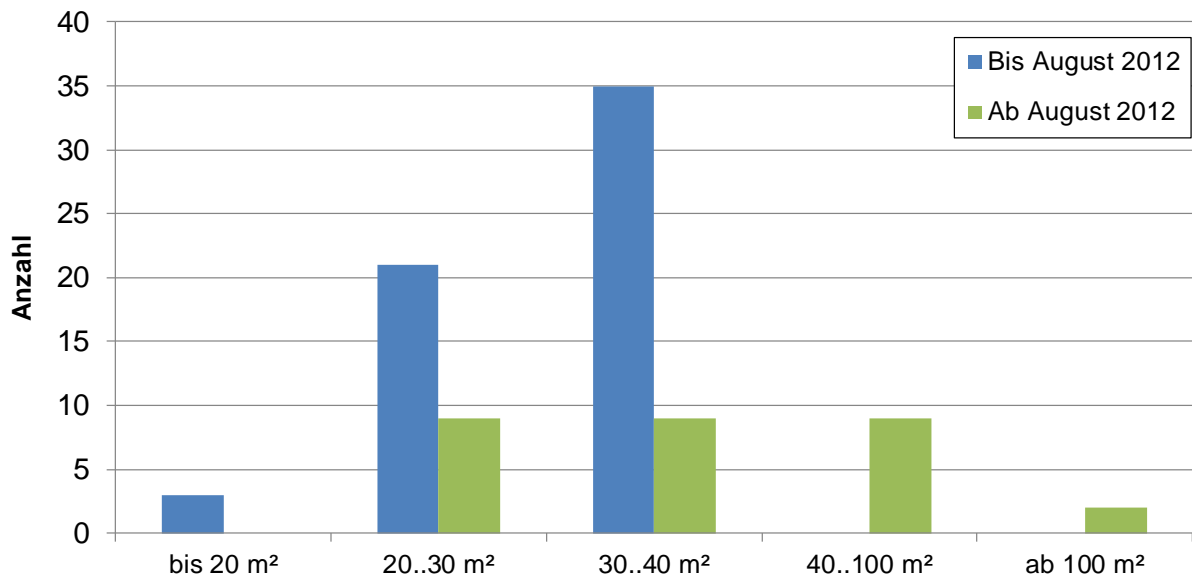


Abbildung 3: Anlagengrößen der der vom BAFA geförderten Solaranlagen (bis August 2012) bzw. beim BAFA eingegangenen Anträge (ab August 2012)

Abbildung 4 zeigt die spezifischen Kosten und Anlagengrößen der bis August 2012 durch das BAFA geförderter Solaranlagen.

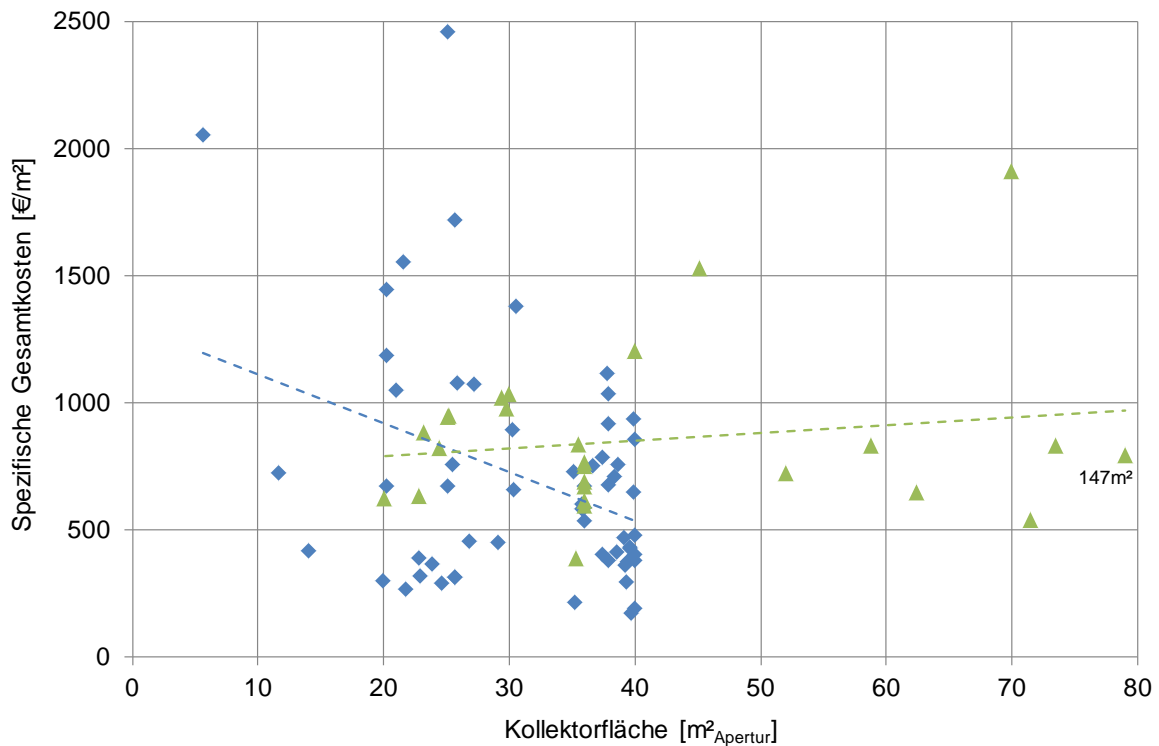


Abbildung 4: Spezifische Kosten und Anlagengröße der bis August 2012 durch das BAFA geförderter Solaranlagen

Bei den seit Mitte August 2012 beim BAFA eingegangenen Anträgen betragen die anrechenbaren Investitionskosten zumeist zwischen 600 und 1200 €/m² Kollektorfläche. Der Durchschnitt liegt bei 850 €/m².

Die Qualität der eingereichten Unterlagen ist meist gut. Kein Klärungsbedarf ist in der Regel bei den Anlagen mit einem eindeutig definierbaren Anwendungsbereich (z.B. Autowaschstraßen) gegeben. Hier sind die Unterlagen (Angebot und Planungsunterlagen) aussagekräftig und nachvollziehbar. Bei komplexeren Anlagen mit diversen Prozessabläufen besteht jedoch durchaus Klärungsbedarf. Die Abgrenzung (Schnittstelle) zwischen der Solaranlage und dem übrigen Prozess ist hier teilweise nicht eindeutig. Hier gibt es manchmal unterschiedliche Interpretationen bei Antragsteller/Planer einerseits und bei BAFA/Uni Kassel andererseits. Dies führt zu Nachfragen durch das BAFA. Allgemein kann jedoch festgestellt werden, dass die Planer im Fördersegment "solare Prozesswärme" kompetent sind und offenbar bereits einige Erfahrungen sammeln konnten.

5. Zusammenfassung

Um die Markterschließung solarer Prozesswärme zu beschleunigen, wurden die Konditionen zur Förderung dieser Technologie durch das MAP im August 2012 deutlich verbessert. Seitdem beträgt die Förderung für Anlagen zwischen 20 m² und 1000 m² Bruttokollektorfläche bis zu 50 % der Nettoinvestitionskosten.

Neben den Kosten für die Solaranlage sowie deren Planung und Montage werden auch die Kosten für die Prozessanbindung gefördert.

Aufgrund der hohen Komplexität und Variabilität der Anlagen zur Bereitstellung solarer Prozesswärme wird das neue „MAP 2.0“ durch die Universität Kassel wissenschaftlich begleitet. Der Vergleich der Antragszahlen bis zur Novellierung des MAP mit den genehmigten Anträgen bzw. Anfragen seit August 2012 zeigt ein deutlich gesteigertes Interesse seitens Planern, Herstellern und Anwendern. Rückfragen bzw. Unklarheiten betreffen häufig die anrechenbaren Kosten bei der Einbindung der Solarwärme, da es hier zum Teil schwierig ist klare Abgrenzungen zu treffen.

Quellen

- [1] BMWi, 2010. Energiedaten - Nationale und Internationale Entwicklung.
- [2] Lauterbach, C., Schmitt, B., Jordan, U., Vajen, K.: Solare Prozesswärme in Deutschland - Potential und Markterschließung, 21. Symposium Thermische Solarenergie, 11.05. bis 13.05.2011, Bad Staffelstein.