



# raffiniert

03 | 2018 IWO-Fachmagazin für den Wärmemarkt

## BIOKRAFTSTOFF

Wie aus Chinaschilf ein Bio-Rohöl für die Raffinerie entstehen kann

## HEIZUNGSBESTAND

Höchste Zeit für den Kesseltausch

## NEUER TANK

Modernisierung mit GFK

# HYBRIDES HEIZEN MIT SOLARENERGIE

Kombilösungen für die  
Brennwerttechnik





**Buderus**

Heizsysteme mit Zukunft.



Vom Start weg effizient.

**Der Logano plus KB195i mit Lambdasonde.**

Der Logano plus KB195i nutzt Bauteile, die millionenfach in modernen Pkw-Motoren zum Einsatz kommen. Er ist der erste bodenstehende Öl-Brennwertkessel im Design der Titanium Linie mit automatischer Verbrennungsregelung durch LAMBDA plus Technologie. So arbeitet der Brenner besonders effizient mit einem einzigartigen Modulationsbereich von 1 : 4. Erfahren Sie mehr auf [fachkunden.buderus.de/vorteile](http://fachkunden.buderus.de/vorteile).



# E-Fuels – eine wichtige Option für den Klimaschutz

**B**ei der Frage, wie wir bei der Wärmeversorgung von Gebäuden Klimaschutz, Bezahlbarkeit und Versorgungssicherheit unter einen Hut bringen können, sind Hybridheizungen, die zunehmend erneuerbare Energien nutzen, das Mittel der Wahl. In der Praxis ist der Kesseltausch mit Brennwertechnik in vielen Fällen der Auslöser für die Erweiterung der Anlage zur Hybridheizung. Die staatliche Förderung hierfür ist weiterhin sinnvoll und nötig.

Neben Solarthermie, Holz und PV-Strom werden mittlerweile auch synthetisch erzeugte, treibhausgasneutrale flüssige Brennstoffe als eine Option diskutiert, um den Verbrauch fossiler Rohstoffe zu reduzieren. Diese sogenannten E-Fuels könnten vor allem im ländlichen Raum, wo Gas- und Wärmenetze nicht zur Verfügung stehen, oder bei Bestandsbauten, wo Wärmepumpen nicht sinnvoll sind, eine Ergänzung zu anderen Heizsystemen darstellen. Auch im Flug- und Schwerlastverkehr werden alternative flüssige Energieträger unverzichtbar sein, wie aktuelle Studien belegen.

In der Politik scheint sich allmählich die Einsicht durchzusetzen, dass eine vollständige Elektrifizierung des Gebäudesektors wie auch der Sektoren Verkehr, Industrie und Gewerbe nicht realistisch ist. Dies ist zu begrüßen. Denn ein breiter Technologiemix und die mithilfe von erneuerbaren Energien synthetisch erzeugbaren Kraft- und Brennstoffe eröffnen einen robusteren und zugleich flexibleren Weg zur Erreichung der Klimaziele. Dabei spielt eine wesentliche Rolle, dass die Infrastruktur für die Produktion, Verteilung und Anwendung von flüssigen Energieträgern in wesentlichen Teilen bereits vorhanden ist. Technisch ist die Erzeugung von E-Fuels aus Biomasse oder mit Hilfe von grünem Strom machbar, das zeigen aktuelle Forschungsprojekte und Pilotanlagen. Es wird allerdings noch einige Zeit dauern, bis diese flüssigen Alternativen in einem Umfang eingesetzt werden können, der auch wirtschaftlich interessant ist. Da für die Herstellung von E-Fuels in großem Maßstab beträchtliche Investitionen erforderlich sind, braucht es Bedingungen, die eine langfristige Sicherheit für diese Investitionen gewährleisten. Hier muss die Politik jetzt schnell aktiv werden. Sie muss dabei berücksichtigen, dass die erforderlichen Mengen zum allergrößten Teil nicht in Deutschland erzeugt werden können. Wir werden auch in der Zukunft ein Energieimportland bleiben.



**Jan Petersen,**  
IWO-Vorstand/TOTAL Deutschland GmbH

Foto: Total

@ Ihre Meinung ist uns wichtig: [raffiniert@iwo.de](mailto:raffiniert@iwo.de)

## INHALT

4 | News  
23 | Service

6



### SOLARES HEIZEN

► Neben Solarthermie kommt zunehmend auch selbst erzeugter PV-Strom für die Wärmeversorgung infrage. Warum die Photovoltaik mit der Öl-Brennwerttechnik kompatibel ist.



14

### ÖL AUS GRAS

► EU-Projekt BioMates erprobt Verarbeitung von Chinagrass zu Bioöl der nächsten Generation



20

### NEUER TANK

► Standortgefertigte Öllagerbehälter aus GFK – eine Alternative zum Batterietank

### 5 ABGEREGELTER STROM

► Wie Hybridheizungen helfen könnten

### 12 ÖL-PV-TEST

► Positive Jahresbilanz: Photovoltaik-Eigenstromnutzung in allen Testhaushalten deutlich gestiegen

### 18 HEIZANLAGEN

► Aktuelle Statistik der Schornsteinfeger belegt hohen Austauschbedarf bei Gas- und Ölheizungen

## IMPRESSUM

raffiniert

IWO-Fachmagazin für den Wärmemarkt

HERAUSGEBER Institut für Wärme und Oeltechnik e.V. (IWO), Süderstraße 73a, 20097 Hamburg, Tel. 040/23 51 13-0, Fax 040/23 51 13-29, E-Mail: [raffiniert@iwo.de](mailto:raffiniert@iwo.de) VERANTWORTLICH FÜR DEN INHALT Adrian Willig CHEFREDAKTION Alexander Fack REDAKTION Rainer Diederichs, Christine Engel, Wolfgang Kempkens, Lambert Lucks, Eckhard Martin, Frank Urbansky ANZEIGEN Andreas Fallinski LAYOUT/BILDREDAKTION Alphabetica GmbH, 20097 Hamburg/Dana Barthel VERLAG/DRUCK Verlag A. Fromm, 49074 Osnabrück. Der Stückpreis beträgt 4,00 Euro. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Erlaubnis des Herausgebers und Quellenangabe.

# NEWS





















## PV-Module – Preise werden weiter fallen

► Wenn auch die Ausbautzahlen für Photovoltaikanlagen (PV) weltweit boomen, dürften die Preise immer weiter sinken. Ein Treiber dieser Entwicklung ist die Ankündigung der chinesischen Regierung, die Fördermittel für die gesamte Solarindustrie zu kürzen und neue Projekte deutlich einzuschränken. „Die chinesischen PV-Produzenten wurden unvorhergesehen von den Änderungen getroffen. Sie sitzen auf unzähligen Modulen, mit denen sie jetzt zu Billigpreisen den restlichen Weltmarkt fluten. Der ohnehin harte Preiskampf auf dem Solarmarkt wird sich weiter verschärfen“, heißt es in einem Bericht der Tageszeitung Handelsblatt. Die Entwicklung in China könnte dem internationalen Solarmarkt andererseits „einen Schub verleihen, schneller zu wachsen, als die Preise fallen“, zitiert das Handelsblatt den israelischen Solarkonzern Solaredge. Der Verband der europäischen Solarindustrie, Solarpower Europe, erwartet jedenfalls laut Handelsblatt ein weiteres Rekordjahr. Trotz der Nachrichten aus China habe man die Prognose der weltweit neu installierten Leistung in diesem Jahr um nur fünf Gigawatt auf 102 Gigawatt nach unten korrigieren müssen. Im Jahr 2017 betrug das Ausbautvolumen in China noch mehr als die Hälfte des weltweiten Photovoltaikzubaues von 53 Gigawatt. Zum Vergleich: Deutschland verzeichnete im vergangenen Jahr einen Zuwachs von 1,8 Gigawatt.

### Top-10-Länder bei Photovoltaik

Neu installierte Leistung in 2017

Insgesamt installierte Leistung

1		China	53 GW	1		China	131 GW
2		USA	10,6 GW	2		USA	51 GW
3		India	9,1 GW	3		Japan	49 GW
4		Japan	7 GW	4		Germany	42 GW
5		Turkey	2,6 GW	5		Italy	19,7 GW
6		Germany	1,8 GW	6		India	18,3 GW
7		Australia	1,2 GW	7		UK	12,7 GW
8		Korea	1,2 GW	8		France	8 GW
9		UK	0,9 GW	9		Australia	7,2 GW
10		Brazil	0,9 GW	10		Spain	5,6 GW

Bis Ende 2017 waren weltweit Photovoltaikanlagen mit insgesamt 402 Gigawatt Leistung installiert. Rund 98 Gigawatt davon sind im vergangenen Jahr dazugekommen, nach 76 Gigawatt im Jahr 2016.

Quelle: Photovoltaic Power Systems Programme der Internationalen Energieagentur (IEA PVPS)



Unterzeichneten in Stuttgart die Absichtserklärung zum „reFuels“-Forschungsprojekt: Ministerpräsident Winfried Kretschmann (rechts) und Prof. Dr. Thomas Hirth, Vizepräsident des KIT für Innovation und Internationales.



BAFA-Förderung

### Zuschuss für Heizungsoptimierung

► Mit einem Zuschuss in Höhe von jeweils 30 Prozent der Investitionskosten fördert der Bund den Heizungspumpentausch und den hydraulischen Abgleich bei bestehenden Heizungen. In Verbindung mit dem hydraulischen Abgleich können zudem niedrig-investive Maßnahmen zusätzlich gefördert werden. Dazu zählen etwa voreinstellbare Thermostatventile, Einzelraumtemperaturregler und separate Mess-, Regelungs- und Steuerungstechnik. Als Grundlage für die Berechnung des Förderbetrages dient der in der Handwerkerrechnung ausgewiesene Nettobetrag abzüglich aller Nachlässe. Wichtig: Vor Beginn der Maßnahme ist eine Registrierung auf der BAFA-Website erforderlich. Seit dem Start des Programms „Heizungsoptimierung“ im August 2016 hat das zuständige das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) den Einbau von 170.000 Heizungspumpen und 90.000 Maßnahmen rund um den hydraulischen Abgleich mit insgesamt rund 50 Millionen Euro bezuschusst. „Die Zahlen belegen, dass das Thema zunehmend in den Fokus von Heizungsfachunternehmen und Hausbesitzern rückt“, so BAFA-Präsident Andreas Obersteller.



Titel: Shutterstock; Fotos: e-mobil BW / Studio KD Busch; Wilo



## „reFuels“-Forschungsprojekt zu synthetischen Kraftstoffen gestartet

► Für den baden-württembergischen Ministerpräsidenten Winfried Kretschmann könnten effiziente synthetische Kraftstoffe aus nachhaltigen Quellen dem Verbrennungsmotor eine klimaneutrale Perspektive eröffnen. Seine Landesregierung unterstützt deshalb ein neues Forschungsprojekt zu regenerativen Kraftstoffen: In dem Projekt „reFuels – Kraftstoffe neu Denken“ will das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) die Chancen von synthetischen Kraftstoffen für die Dekarbonisierung des Verkehrs untersuchen. Im Fokus stehen dabei Verfahren, mit denen Benzin und Diesel aus nachhaltig zugänglichen Rohstoffen wie etwa Pflanzenteilen in großem Maßstab produziert werden können. Außerdem sollen die Auswirkungen der synthetischen Kraftstoffe auf den Schadstoffausstoß sowie auf die Funktion der Fahrzeuge untersucht werden. Ihre Unterstützung zugesagt haben neben der Landesregierung auch zahlreiche namhafte Unternehmen aus der Automobilindustrie, der Energiewirtschaft sowie der Mineralölindustrie.

## Abgeregelter Strom kostet 610 Millionen Euro – Hybridheizungen könnten helfen

► Der Ökostrom-Anteil in Deutschland wächst. Doch was klimapolitisch sinnvoll ist, verursacht zugleich Probleme. Denn Sonne und Wind stehen als Energiequellen nur in schwankender Intensität zur Verfügung. Wird besonders viel Strom produziert, können die Übertragungsnetze die Energie nicht immer aufnehmen. Aufgrund fehlender Anreize für eine flexible Stromnachfrage sind Abregelungen der Erzeugungsanlagen die Folge. Beahlt wird der nichtproduzierte Strom trotzdem. Verbrauchern sind so alleine im Jahr 2017 Kosten von rund 610 Millionen Euro entstanden. Das müsste nicht sein, denn im Rahmen einer intelligenten Sektorenkopplung von Strom- und Wärmeversorgung könnten Hybridheizungen mit vergleichsweise geringem Aufwand Abhilfe schaffen. Der ansonsten ungenutzte „überschüssige“ Ökostrom könnte auch zur Wärmeerzeugung in Gebäuden genutzt werden. Möglich wird dies durch den Einsatz von Hybridheizungssystemen, die die benötigte Wärme wahlweise mit Strom oder Heizöl erzeugen können. Angefangen bei einfachen Elektroheizstäben, die in die Wärmespeicher dieser Heizungsanlagen eingebaut werden, bis hin zu effizienteren, aber auch teureren Kombinationen aus Strom-Wärmepumpe und Öl-Brennwertgerät könnten verschiedene Lösungen realisiert werden. Das Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden (ITG) schlägt vor, im Energiesparrecht die Nutzung von erneuerbar erzeugtem Strom in Hybridheizungen anzuerkennen und eine technisch sowie physikalisch plausible Abbildung solcher Hybridheizungen im geplanten Gebäudeenergiegesetz vorzunehmen.



Mit Hybridheizungen kann „überschüssiger“ Ökostrom genutzt werden.



# 23,6

## Milliarden Kilowattstunden

Solarstrom haben die in Deutschland installierten rund 1,6 Millionen Solarstromanlagen von Januar bis Juni 2018 erzeugt. Das sind rund 8 Prozent mehr als im ersten Halbjahr 2017, so der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) in einer Pressemitteilung. Einen neuen Allzeitrekord verkündet das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE: Die in Deutschland installierten Photovoltaikanlagen produzierten im Juli 2018 rund 6,7 Terawattstunden Solarstrom. Sie erreichten damit einen Anteil von 15 Prozent an der gesamten Stromerzeugung. Der Rekordsommer und die gesunkenen Kosten beflügeln laut BSW die Photovoltaik-Nachfrage in Deutschland. So wurden im ersten Halbjahr 2018 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 1.340 Megawattpeak neu installiert – fast 50 Prozent mehr als im Vorjahreszeitraum (901 MWp).



# Regenerative Unterstützung – dezentral für jede Heizung







Der Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung ist eindeutig: Spätestens bis zu diesem Zeitpunkt soll die Wärmeversorgung im Gebäudebestand nahezu klimaneutral sein. Neben der Steigerung der Energieeffizienz ist die verstärkte Einbindung regenerativer Energien in die Wärmeversorgung entscheidend. Hybridheizungen, die effiziente Öl-Brennwertanlagen mit Solarthermie oder Photovoltaik koppeln, stellen interessante Varianten für ölbeheizte Haushalte dar.

**W**enn die Wärmewende gelingen soll, führt an einer Erneuerung und Optimierung des Anlagenbestands kein Weg vorbei. Das ist keine Binsenweisheit, sondern mit Fakten hinterlegt: 62,3 Prozent der Ölheizungen und 56,6 Prozent der Gasheizungen sind mindestens 20 Jahre oder älter (Quelle: Statista, 2018). Entsprechend desaströs sieht es bei einer Effizienzbetrachtung aus. „Nur 18 Prozent der Anlagen der 20,7 Millionen installierten Wärmereizeuger sind effizient und nutzen erneuerbare Energien“, so der Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (BDH), gestützt auf Zahlen des Schornsteinfegerhandwerks.

Rund 13 Millionen Heizanlagen sind hingegen völlig veraltet. Das Einsparpotenzial durch einen Kesseltausch bei gleichzeitiger Anlagenerweiterung durch eine unterstützende thermische Solaranlage oder durch Photovoltaik ist beträchtlich.

### Mit Solarthermie – der Klassiker

Vor allem Besitzer von Ölheizungen haben dieses Potenzial für sich erkannt – und setzen bei Neuinstallationen bevorzugt auf Solarthermie. Etwa 900.000 der rund 5,6 Millionen Ölheizungen sind bereits mit einer thermischen Solaranlage gekoppelt.

Ein wesentlicher Vorteil dieser in der Praxis schon lange bewährten Anlagenkombination ist zweifellos die einfache →





*Rund 40 Prozent der in Deutschland installierten thermischen Solaranlagen sind mit einer Ölheizung gekoppelt. Dabei wurde das Gros der Anlagen im Zusammenhang mit der Heizungsmodernisierung installiert.*

Quelle: IWO-Anlagenbaubefragung für das Geschäftsjahr 2017

## Beliebte Kombination: Solarthermie mit Ölheizung



**39%**  
(ca. 910.000)  
kombiniert mit  
einer Ölheizung

**2,32 Mio.**  
**installierte Solaranlagen**

che Umsetzung: Im Prinzip muss anstelle des obligatorischen Pufferspeichers nur ein Hybridspeicher mit alternativer Lademöglichkeit durch die Solaranlage installiert werden. Dieser Speicher wird dabei, in Abhängigkeit vom Wärmebedarf des Gebäudes und der Leistung der thermischen Solaranlage auf dem Hausdach, etwas größer dimensioniert als übliche Warmwasserspeicher. Im Vier-Personen-Haushalt genügt in der Regel schon ein 300-Liter-Speicher, um in den ertragreichen Sommermonaten nahezu den kompletten Warmwasserbedarf allein durch Solarenergie abzudecken. Soll die

Solarenergie auch zur Heizungsunterstützung genutzt werden, kommen häufig 750-Liter-Speicher zum Einsatz.

Die für eine solche Hybridanlage (neues Öl-Brennwertgerät plus Solarthermie) aufzuwendenden Investitionen sind überschaubar, da über die „Ohnehin“-Aufwendungen hinaus im Wesentlichen nur noch folgende Elemente benötigt werden:

- die thermische Solaranlage,
- der größere Pufferspeicher und
- eine zusätzliche Umwälzpumpe mit Solarregelung.

Nach Erhebungen von IWO für ein beispielhaftes Einfamilienhaus [1] lässt sich

eine solche Anlagenkombination im Bestand für rund 14.000 Euro (nur Warmwasser) beziehungsweise rund 21.000 Euro (Warmwasser und Heizungsunterstützung) realisieren. Der Mehraufwand liegt also im günstigsten Fall bei nur rund 4.000 Euro. Die Einsparungen der verbrauchs- und betriebsgebundenen Kosten durch die Ergänzung eines Brennwertgeräts um Solarthermie belaufen sich im IWO-Beispiel-Einfamilienhaus auf rund 130 Euro/Jahr bei kleinen Solarthermieanlagen (nur Warmwasser) und auf rund 250 Euro/Jahr bei Solarthermieanlagen mit zusätzlicher Heizungsunterstützung.

## Leistungsfähige Solarthermie



► Im Jahr 2017 wurden 78.000 Solarwärmeanlagen neu installiert. Bundesweit sind insgesamt etwa 2,3 Millionen solcher Anlagen in Betrieb. Die Kollektorfläche beläuft sich auf insgesamt rund 21 Millionen Quadratmeter. Die Solarwärmeerzeugung betrug im Jahr 2017 rund 7,5 Terawattstunden. Der Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) verzeichnet allerdings seit Jahren einen Absatzzrückgang bei solarthermischen Anlagen. Hauptursache hierfür ist die attraktivere Förderung der Photovoltaik durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).



## Hybrid mit PV-Strom wird attraktiver

Ein höheres ökonomisches Einsparpotenzial ist zu erzielen, wenn das Haus und die Anlagenkombination aus Öl-Brennwertkessel und Hybridspeicher nicht durch Solarwärme, sondern über eine Photovoltaikanlage (PV) regenerativ unterstützt werden – Stichwort: Power-to-Heat.

Für die Nutzung des selbst erzeugten PV-Stroms zur Wärmeversorgung kommen zwei Varianten infrage: eine auf den Speicher aufgesetzte, sehr kompakte Trinkwasser-Wärmepumpe (auch als Brauchwasser-Wärmepumpe bezeichnet) oder ein elektrischer Heizstab (auch als Heizpatrone bezeichnet). Beide sind günstig in der Anschaffung und vergleichsweise einfach zu installieren. Eine intelligente Elektronik erkennt, wenn die Photovoltaikanlage auf dem Dach mehr Strom produziert, als zeitgleich im Haus für die normalen Haushaltsstromverbraucher benötigt wird, und aktiviert dann die elektrische Trinkwasser-Wärmepumpe beziehungsweise die Heizpatrone. Sollten anschließend noch Solarstromüberschüsse verbleiben, werden diese gegen

Entgelt in das öffentliche Netz eingespeist. Bei PV-Anlagen im Einfamilienhausbereich beträgt die Einspeisevergütung aktuell rund 12 Cent/kWh.

Diese Technik rechnet sich in mehrfacher Hinsicht: Erstens aufgrund der Reduzierung der Strombezugskosten für die Versorgung der normalen Haushaltsstromverbraucher (Waschmaschine, Kühlschrank etc.). Jede Kilowattstunde Strom, die von der eigenen PV-Anlage kommt, spart etwa 28 Cent im Vergleich zum Fremdbezug.

Zweitens bei den Wärmegestehungskosten für die Trinkwassererwärmung. Wird selbst erzeugter PV-Strom in der elektrischen Trinkwasser-Wärmepumpe genutzt, fallen zwar die 12 Cent Einspeisevergütung weg, die man sonst für diesen Strom vom Netzbetreiber kassieren würde. Mit diesem Strom produziert die Wärmepumpe jedoch rund 2 kWh Wärme. Entsprechend kostet die so erzeugte kWh Wärme nur rund 6 Cent. Immer wenn die Solarstromüberschüsse nicht zum Betrieb der Wärmepumpe ausreichen, sorgt der Öl-Brennwertkessel für warmes Wasser. Hier liegen die Wärmegestehungskosten derzeit je nach Ölpreis und Effizienz des Ölgeräts bei rund 7 bis 9 Cent. Netzstrom wird nicht zum Betrieb der elektrischen Wärmepumpe genutzt, denn bei 28 Cent Strombezugskosten würden die Wärmegestehungskosten der Trinkwasser-Wärmepumpe bei rund 14 Cent/kWh liegen.

Beim elektrischen Heizstab bewegen sich die Wärmegestehungskosten auf dem Niveau der Einspeisevergütung. Ökonomisch betrachtet, ist die PV-Strom-



Einfach nachzurüsten, aber sofort hocheffizient und ressourcenschonend durch die Nutzung von Solarstrom: Über einen elektrischen Heizstab lässt sich die kostenlose Sonnenwärme direkt zum Aufheizen des Wassers im Wärmespeicher einsetzen.

nutzung via Heizpatrone mit Blick auf den Heizöl-/Gaspreis derzeit also nicht attraktiv, wohl aber unter den Aspekten hohe Eigennutzung und Autarkie. Mit dem Auslaufen der EEG-Förderung wird diese Variante jedoch für viele private PV-Anlagenbetreiber auch wirtschaftlich interessant werden.

## Mustergültige Umweltbilanz

Die Umweltbilanz einer mit Solarstrom betriebenen Trinkwasser-Wärmepumpe oder Heizpatrone ist mustergültig: Sowohl der Solarstrom als auch die damit erzeugte Wärme sind erneuerbar und emissionsfrei. Der vor Ort erzeugte PV-Strom fließt ohne Leitungsverluste direkt in die hauseigene Wärmeenergieerzeugung. Sein Einsatz verringert natürlich auch den Bedarf an Heizöl, und zwar um etwa einen Liter pro 5 kWh Solarstrom, die im Falle der Wärmepumpe für die Trinkwassererwärmung aufgewendet werden müssten. →



Der Energiemanager (rechts) überwacht den Betrieb der PV-Anlage und optimiert die Eigenstromnutzung unter anderem durch Aktivierung der Trinkwasser-Wärmepumpe oder der Heizpatrone im Wärmespeicher.



In Deutschland wurde im vergangenen Jahr Photovoltaikleistung im Umfang von 1,8 Gigawatt neu installiert



## Überschaubare Investitionskosten

Die Investitionskosten für eine Öl-PV-Hybridanlage mit elektrischer Trinkwasser-Wärmepumpe oder Heizpatrone liegen nach IWO-Recherchen inklusive neuem Öl-Brennwertgerät und PV-Anlage bei etwa 20.000 Euro. Die Einsparungen an verbrauchs- und betriebsgebundenen Kosten belaufen sich auf rund 820 Euro/Jahr (Wärmepumpe) oder 760 Euro/Jahr (Heizpatrone). [1]

Die Einrichtung einer Öl-PV-Hybridheizung durch den Einbau eines elektrischen Heizstabes bietet sich insbesondere in den Fällen an, in denen bereits ein ausreichend dimensionierter Wärmespeicher mit Einbaumöglichkeit für einen solchen Heizstab vorhanden ist. Soll ohnehin in eine neue Trinkwassererwärmung investiert werden, ist zur Schaffung einer Öl-PV-Heizung die Installation eines Wärmespeichers, der sich sowohl von einem Öl-Brennwertkessel als auch von einer aufgesetzten Wärmepumpe beheizen lässt, die effizientere und ökonomi-

schere Alternative zum Heizstab. Hierfür haben zahlreiche Heizgerätehersteller bereits marktgängige Lösungen im Angebot.

Bei rund 18.500 Hausbesitzern, die schon seit 2001 eine nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geförderte, „alte“ PV-Anlage haben, läuft 2021 die Förderung für eingespeisten Strom aus. Um die dann unattraktiv gewordene Stromeinspeisung zu vermeiden, können sie entweder in einen vergleichsweise teuren Batteriespeicher investieren – oder die Solarstromüberschüsse in einer Hybridheizung zur Wärmeerzeugung nutzen. In den Folgejahren steigt dann die Zahl betroffener PV-Haushalte, entsprechend dem rasanten Zubau von PV-Anlagen nach der Jahrtausendwende.

## Hybrid-Effizienz – die Steuerung macht's

Um die Anlagenkombination aus Öl-Brennwertkessel, PV-Anlage und solar-

strombeheiztem Hybrid-Wärmespeicher möglichst effizient zu betreiben, ist eine zusätzliche Steuerung mit integriertem Energiemanagement notwendig. Diese Steuerung überwacht die Netzanschlussleitung des Gebäudes. Sobald die ins Netz eingespeiste Solarleistung ausreicht, die Trinkwasser-Wärmepumpe oder den Heizstab zu betreiben, werden diese elektrischen Wärmeerzeuger aktiviert. Ist weiterer überschüssiger Strom vorhanden, so wird dieser ins Netz eingespeist.

Wie gut Solarstromüberschüsse und Wärmebedarf zeitlich zusammenpassen, überprüft IWO in einem Praxistest. In verschiedenen Regionen wurden dazu bestehende Wohnhäuser mit Öl-PV-Heizungen ausgestattet. Aktuell liegen Jahresdaten für neun Objekte vor: Im Durchschnitt konnten rund 1.200 kWh/Jahr Solarstrom für die Wärmeversorgung genutzt werden.

Lesen Sie dazu „Power-to-Heat mit Öl-PV-Heizung“ ab Seite 12 in dieser Ausgabe. ■

## Kostengünstige PV-Anlagen



► Photovoltaikanlagen sind für private Hausbesitzer sehr attraktiv: Die Preise für solche Anlagen sind in den vergangenen zehn Jahren um annähernd 75 Prozent gefallen (Quelle: Bundesverband Solarwirtschaft, 2018). Kostete 1 kWp (Kilowattpeak) betriebsfertig auf dem Hausdach installierte PV-Leistung im Jahr 2006 noch rund 5.000 Euro, sind es für den Verbraucher aktuell im Durchschnitt nur noch rund 1.600 Euro. In Deutschland wurden im Jahr 2017 insgesamt 67.300 PV-Anlagen neu installiert. Damit erhöhte sich die Gesamtzahl auf 1,64 Millionen Anlagen. Sie erzeugten im genannten Jahr insgesamt 39,8 Terawattstunden Strom.



## Solarthermie und Photovoltaik: Hybridlösungen für die Brennwertechnik

Solarthermie und Photovoltaik können beide mit der Brennwertechnik zur Wärmeerzeugung kombiniert werden. Hausbesitzer können auf ausgereifte Techniken zurückgreifen.

► Bei thermischen Solaranlagen fangen Flach- oder Röhrenkollektoren auf dem Dach die Sonnenwärme ein und übertragen sie auf eine zirkulierende Wärmeträgerflüssigkeit. Diese wird meist über einen eigenen Solarwärmetauscher im Hybridspeicher geführt und überträgt so die solare Wärme auf den Wärmespeicher. Die Brennerheizung schaltet sich nur zu, wenn die Wassertemperatur in diesem Speicher mangels Solareintrag unter einen definierten Grenzwert fällt.

Ob Flach- oder Röhrenkollektoren installiert werden, hängt von der Größe der zur Verfügung stehenden Fläche, dem gewünschten Solarertrag und natürlich den Investitionsmöglichkeiten ab. Hier empfiehlt sich eine detaillierte Berechnung durch den Fachmann. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beispielsweise unterstützt die Nutzung der ressourcenschonenden Solarthermie über diverse Programme. Zuschüsse gibt es sowohl bei Neubauten als auch im Bestand für die Errichtung und Erweiterung von Solarthermieanlagen. Der BDH hat zur Solarthermie verschiedene Fachinformationsblätter erstellt (Nr. 17.1–17.3, 27 und Nr. 34). [www.bdh-koeln.de](http://www.bdh-koeln.de)

► Photovoltaikanlagen (PV) wandeln über kristalline Solarmodule die Sonneneinstrahlung in Gleichstrom um. Dieser wird dann von einem Wechselrichter in 230-Volt-Wechselstrom umgewandelt und dann entweder direkt vor Ort genutzt oder gespeichert oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Besonders effizient ist die direkte Nutzung vor Ort. Die sogenannte Power-to-Heat-Technologie setzt den Strom immer dann zur Trinkwasser-

erwärmung oder zum Heizen ein, wenn er anderweitig nicht oder nicht sinnvoll (etwa für die Waschmaschine, zum Kochen oder für die Klima-/ Lüftungsanlage) genutzt werden kann. Öl-basierte Anlagen eignen sich sehr gut für eine Kombination mit dieser Technologie, da sich hier dank der Energiereserve im eigenen Tank auch längere Phasen mit geringem Solarstromangebot problemlos überbrücken lassen, ohne dass Strom aus dem öffentlichen Netz bezogen werden muss.

Der Installationsaufwand für PV-kombinierte Hybridsysteme ist aufgrund der wegfallenden Rohrleitungen für die Wärmeträgerflüssigkeit häufig geringer als bei einer thermischen Solaranlage.

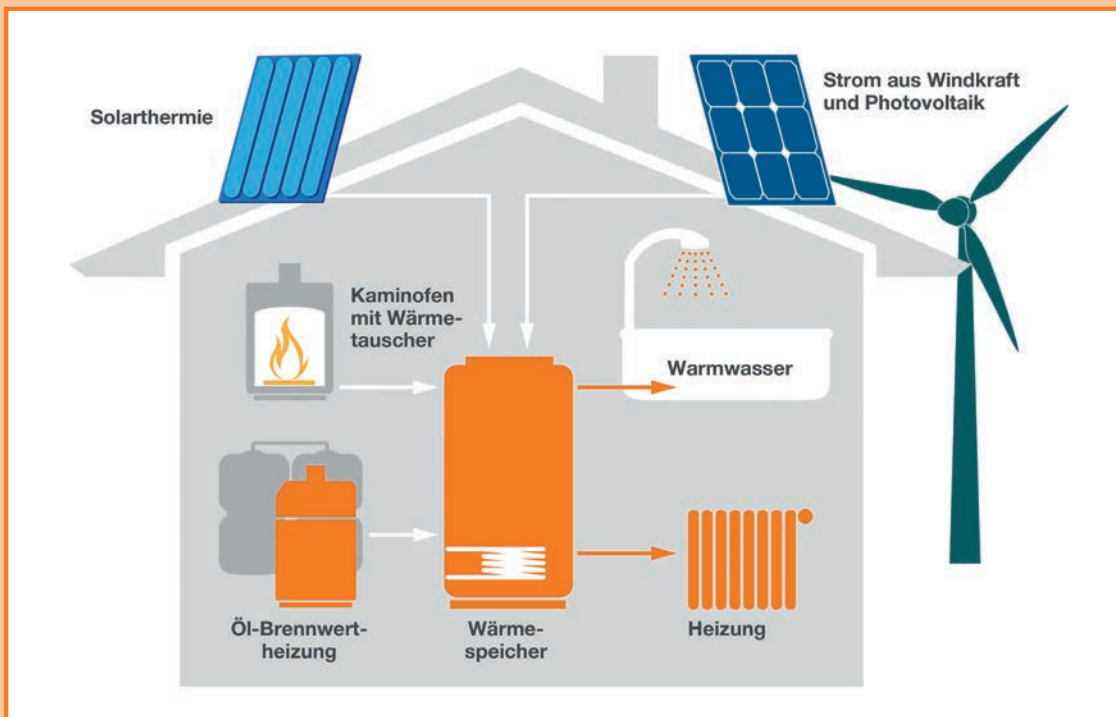
Die breiteren Nutzungsmöglichkeiten für den selbst erzeugten Strom schlagen sich auch bei den verbrauchs- und betriebsgebundenen Kosten nieder. Mit PV-gestützten Hybridanlagen auf Basis von Öl-Brennwertkesseln liegt das ökonomische Einsparpotenzial bei diesen Kosten um den Faktor drei bis sechs höher als bei einer ergänzenden thermischen Solaranlage.

Mit Blick auf die energetischen Anforderungen an neue Gebäude und auf die Energieausweise fehlt im Energiesparrecht (EnEV, Ewärmeg und geplantes Gebäudeenergiegesetz) bisher allerdings noch eine einfache und praxisgerechte Bewertung und Anerkennung der Nutzung von PV-Strom in Hybridheizungen.

Neben der Einspeisevergütung für PV-Strom durch das EEG gibt es auch Förderungen für die Anschaffung von Photovoltaikanlagen, unter anderem von der KfW (Programm 270, zinsgünstiges Darlehen).

Wann ist PV wirtschaftlich? Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e. V. (DGS) hat ein Online-Rechentool zur schnellen Ermittlung von Orientierungswerten zur Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen entwickelt: [www.pv-now-easy.de](http://www.pv-now-easy.de)

## Hybridheizung: Wärme aus verschiedenen Quellen



Die Nutzung effizienter Öl-Brennwerttechnik in Kombination mit Solarthermie oder Photovoltaik ist eine effiziente und für viele Haushalte realistische Variante, um den Wärmebedarf zunehmend mit erneuerbarer Energie zu decken.

[1] IWO-Rechenbeispiel:

Basis ist ein typisches Einfamilienhaus im Bestand mit rechteckigem Grundriss (150 m<sup>2</sup> Nutzfläche) und Satteldach. Der Heizwärmebedarf liegt bei 102 kWh/(m<sup>2</sup>a) und der Haushaltsstrombedarf bei 4.000 kWh/a. Für die energetische Bewertung wurden unter anderem die EnEV-relevanten Normen DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 herangezogen.



# Power to Heat mit Öl-PV-Heizung

Den Solarstrom vom eigenen Dach für die Wärmeversorgung zu verwenden, macht Sinn. Mit einer überschaubaren Investition lässt sich so die selbst genutzte Solarstrommenge deutlich erhöhen. Das zeigt die Bilanz im IWO-Modellvorhaben „Öl-Photovoltaik-Heizung“.

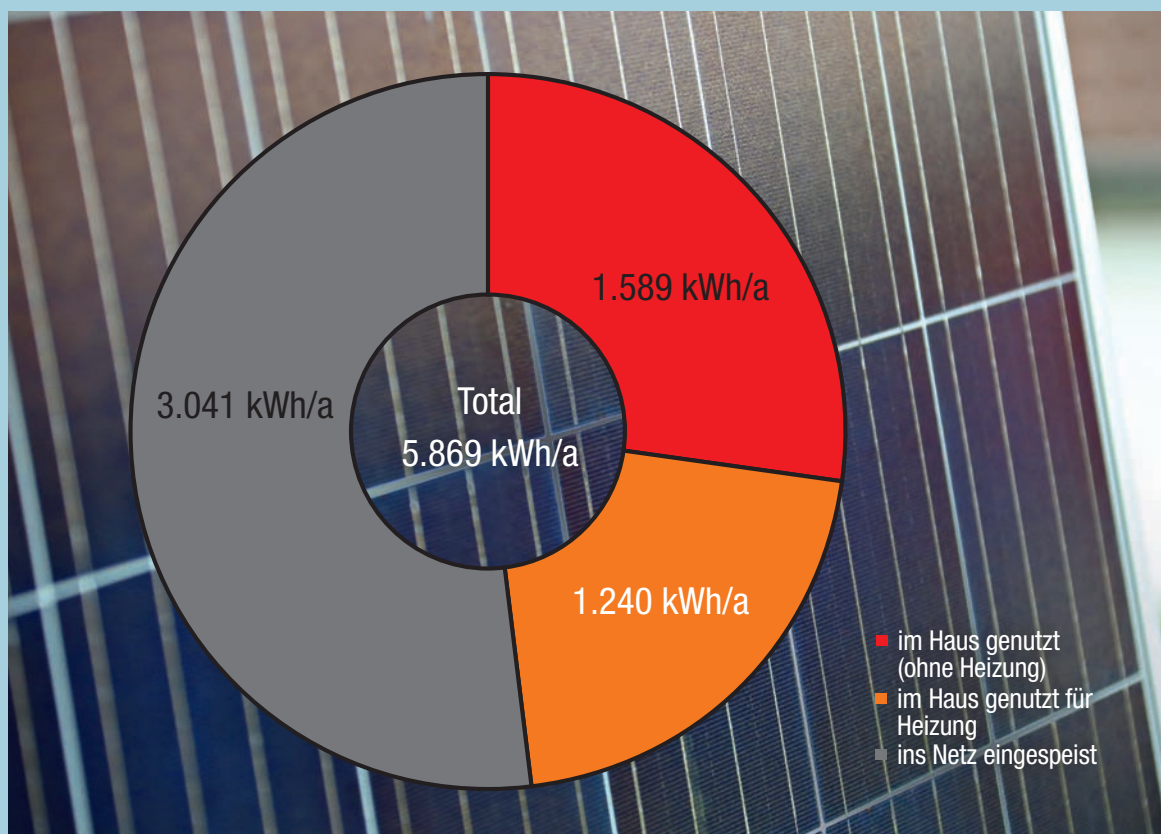
Eine Hybridheizung, die einen Ölheizkessel, eine Photovoltaikanlage (PV) und einen Wärmespeicher miteinander verknüpft – dies ermöglicht Power-to-Heat im eigenen Haus, also die Kopplung von Strom- und Wärmezeugung. Auf diese Weise lässt sich mehr grüner Strom aus der eigenen PV-Anlage gezielt im Haus nutzen und gleichzeitig wird Heizöl eingespart. Das zeigt ein Modellvorhaben des Instituts für Wärme und Oeltechnik (IWO). In das Modell-

vorhaben zur Nutzung von Solarstrom in Öl-Hybridheizungen sind insgesamt neun Ein- und Zweifamilienhäuser zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingebunden worden. Jetzt liegen Messdaten für den Zeitraum eines Jahres von allen Gebäuden vor. Die Bilanz fällt positiv aus: Die selbst genutzte Solarstrommenge liegt bei durchschnittlich rund 2.800 kWh. Das entspricht einer Steigerung der Eigenstromnutzung durch die Erweiterung zur Öl-PV-Hybridheizung

um 21 Prozentpunkte auf 48 Prozent. Für die Wärmeversorgung wurden im Durchschnitt rund 1.200 kWh des PV-Stroms verwendet. Das entspricht einem Energiegehalt von rund 120 Litern Heizöl.

„Die Ergebnisse belegen, dass die Einbindung von PV-Anlagen in ölbasierte Hybridheizungen schon heute eine sinnvolle Option für Hausbesitzer ist, die einerseits ihren Solarstrom-Eigenverbrauch und damit auch ihren Autarkiegrad erhöhen

## Hybridheizung nutzt eigenen Solarstrom



Quelle: IWO



► Bei den am IWO-Praxistest teilnehmenden Haushalten überwacht eine intelligente Steuerung die Stromproduktion der Solaranlage, den Stromverbrauch im Haus sowie den Strombezug vom Netz. Mit dem Ziel, den Eigenverbrauch an PV-Strom zu steigern, leitet die Steuereinheit bei hoher Produktion den PV-Strom in den Heizstab. Überschüssiger Solarstrom, der sonst ins Netz eingespeist würde, wird zur Unterstützung der Heizung verwendet. Der stufenweise regelbare Heizstab nimmt dabei stets nur die Wattzahl ab, die auch wirklich als Überschuss zur Verfügung steht.

möchten und andererseits weiterhin auf die Vorteile der langfristig speicherbaren Energie Heizöl setzen wollen“, erklärt IWO-Geschäftsführer Adrian Willig.

## Finanzieller Vorteil nach Ende der Einspeisevergütung

Entscheidend für die zur Wärmeerzeugung nutzbare PV-Strommenge ist das Verhältnis von PV-Stromproduktion und zeitgleicher Stromnachfrage im Haus, wobei Letztere von der Haushaltsgröße und dem konkreten Nutzerverhalten abhängig ist. Kommt ein vergleichsweise kostengünstiger elektrischer Heizstab zum Einsatz, liegen die Wärmegestehungskosten (Kosten pro Wärmeeinheit, hier: kWh) auf Höhe der EEG-Einspeisevergütung, die der Anlagenbetreiber im Falle der Netzeinspeisung erhalten würde. Bei neuen PV-Anlagen sind dies derzeit rund 12 Cent je kWh, bei älteren PV-Anlagen mehr. Zum Vergleich: Die Wärmegestehungskosten beim Ölheizkessel liegen derzeit bei 7 bis 9 Cent je kWh Wärme. Wird eine einfache Heizpatrone für die Öl-PV-Heizung verwendet, wird das System aus rein finanzieller Sicht für Hausbesitzer erst mit Ende der EEG-Einspeisevergütung für den selbst erzeugten PV-Strom interessant. Das wird für die

ersten PV-Anlagenbetreiber ab dem Jahr 2021 der Fall sein.

## Technisch einfach umsetzbar

Technisch erfordert die Einbindung der PV-Anlage in das bestehende Heizsystem häufig keinen großen Aufwand. Die Voraussetzungen für die Teilnahme am IWO-Praxistest waren daher überschaubar: eine Ölheizung, eine Photovoltaikanlage auf dem Dach und ein Wärmespeicher mit Einbaumöglichkeit für einen Elektroheizer. Um die Heizungsanlagen

Power-to-Heat-fähig zu machen, wurde jeweils ein elektrisches Heizelement (Heizstab/Heizpatrone) in den Wärmespeicher integriert. Eine intelligente Steuerungstechnologie stellt sicher, dass der Heizstab nur den überschüssigen Solarstrom nutzt, also nur den, der nicht anderweitig im Haus verbraucht werden kann.

## Ein Jahr Praxistest Öl-PV-Heizung: Ergebnisse im Überblick

- Die zur Wärmeerzeugung genutzte Solarstrommenge beträgt je nach Objekt zwischen 200 und 2.600 kWh. Dies entspricht einer äquivalenten Heizölmenge von 20 bis 260 Litern.
- Der Eigenverbrauchsanteil an Solarstrom konnte von durchschnittlich 27 auf 48 Prozent gesteigert werden.
- Der Solarstromertrag liegt bei durchschnittlich 5.800 kWh im Jahr (1.500 bis 11.400 kWh/Jahr je nach Anlage) beziehungsweise bei durchschnittlich 940 kWh je Kilowattpeak und Jahr.
- Durch den Heizstab wurde die Netzeinspeisung im Durchschnitt um 29 Prozent reduziert.
- 21 Prozent des PV-Ertrags landeten im Schnitt im Heizstab und dienen so der Wärmeversorgung des Gebäudes.
- Ein zusätzlich auch mit einem 7,4-kWh-Stromspeicher ausgestattetes Haus bezieht nur noch 25 Prozent seines gesamten Stromverbrauchs aus dem Stromnetz – entsprechend liegt der Autarkiegrad hier bei 75 Prozent.

Alle Informationen zum Modellvorhaben unter: [iwo.pageflow.io](http://iwo.pageflow.io)



Einfamilienhaus in Berlin-Spandau: eines von insgesamt neun Wohngebäuden, die in den Öl-PV-Praxistest eingebunden sind.




# Biokraftstoff aus Schilf und Stroh?

Im Rahmen des EU-Projekts BioMates wird untersucht, wie schnellwachsende Gräser und Pflanzenreststoffe, die nicht zur Nahrungsmittelproduktion dienen, zu Bioöl einer neuen Generation verarbeitet werden können.







Das schnellwachsende Chinaschiff (Miscanthus) oder andere halmgut- und holzartige Abfall- und Reststoffe dienen als Ausgangsmaterial für neue Biohybridkraftstoffe.

**B**isherige Kraft- und Brennstoffe wie die Ottokraftstoffe E10, E5 oder das für Dieselmotoren geeignete B7 sowie das Bioheizöl HELBio10 enthalten schon Biokomponenten. Sie werden dem mineralischen Produkt nach dessen Erzeugung in der Raffinerie beige-mischt. Ein aktuelles und von der EU gefördertes Projekt will einen anderen Weg gehen, um biobasierte Zwischenprodukte im großen Maßstab in die Raffinerien einfließen zu lassen: Aus Nicht-Nahrungspflanzen und Reststoffen erzeugte, vorbehandelte Bioöle – sogenannte BioMates® – sollen gemeinsam mit den fossilen Einsatzstoffen in der Raffinerie zu einem Biohybridkraftstoff verarbeitet werden.

Das BioMates-Projekt zielt darauf ab, aus Holz- oder halmgutartigen Reststoffen und Agrarprodukten wie Stroh und Gräsern, etwa dem schnellwachsenden, mehrjährigen Gras Miscanthus, flüssige Zwischenprodukte herzustellen, die optimal auf den Raffinerieprozess abgestimmt sind. Die Raffinerien können solche biobasierten Zwischenprodukte mit zuverlässig gleichbleibenden Eigenschaften in den bereits existierenden komplexen Anlagen weiterverarbeiten. Dabei entstehen zukunftsfähige Hybridkraftstoffe mit einem höheren biogenen Anteil als bisher üblich.

„Durch das BioMates-Verfahrenskonzept werden landwirtschaftliche Reststoffe und halmgutartige Biomasse, deren Primärprodukte naturgemäß eine merkliche Schwankungsbreite in den Eigenschaften haben, in ein hochwertiges Intermediat überführt. Dessen vergleichmäßigte Eigenschaften ermöglichen erst die Mitverarbeitung in konventionellen Raffinerien“, erklärt Volker Heil vom Fraunhofer UMSICHT, Gesamtkoordinator des Projekts, das Prinzip.

### **Der BioMates-Ansatz bietet mehrere Vorteile**

Die Tank-Teller-Diskussion, die die Biokraftstoffe der ersten Generation – also solcher aus Anbaubiomasse – stets begleitet, greift bei den BioMates nicht. Denn die im BioMates-Projekt verarbeiteten Stoffe taugen nicht zur Nahrungsmittelproduktion oder fallen bei dieser nur als Reststoffe an. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Raffinerien sowie von Fahrzeugen, die diese neuen Hybridkraftstoffe nutzen, reduzieren sich anteilig. →





BioMates könnten zukünftig zusammen mit mineralischen Rohstoffen in der Raffinerie verarbeitet werden.

Gleichzeitig bleibt durch den gemeinsamen Produktionsprozess in der Raffinerie, das sogenannte Co-Processing, deren komplette Infrastruktur von Erzeugung über Lagerung und Logistik erhalten. Zudem ist so die Kompatibilität der Biohybridkraftstoffe mit den derzeit gängigen Verbrennungsmotoren gewährleistet. Reine Biokraftstoffe wie Ethanol und Biodiesel waren aufgrund nachteiliger Wechselwirkung mit Werkstoffen in der Zumischung auf 10 Volumenprozent begrenzt.

Es wird erwartet, dass die Hybridkraftstoffe einen Bioanteil in der Größenordnung von bis zu 30 Prozent enthalten können. Wie viel genau möglich sein wird, soll im Projekt BioMates erforscht werden.

### Weniger Energieeinsatz

Ein weiterer Vorteil: die Nachhaltigkeit durch Effizienz. Die Kombination von schneller Pyrolyse (thermochemische Spaltung organischer Verbindungen) und milder Hydrierung sorgt für eine schnelle Umwandlung in Pyrolysegas, -öl und feste Rückstände – mit vergleichsweise wenig Energieaufwand (siehe Kasten: Was sind BioMates? Wie werden sie erzeugt?).

Die erste Stufe der BioMates-Erzeugung durch Pyrolyse kann dezentral erfolgen, also dort, wo Stroh, Gras oder Reststoffe anfallen. Bei der Verflüssigung erhöht sich zudem die Energiedichte, was

das Handling vereinfacht und die Transportkosten gegenüber dem Transport der Ausgangsstoffe um etwa 90 Prozent reduziert. Das Pyrolyseöl lässt sich auf bewährte Weise im Straßentankwagen oder auf der Schiene im Kesselwagen transportieren – ein großer Vorteil für Unternehmen, die mit der Logistik von Mineralölprodukten befasst sind. Werden BioMates einmal im industriellen Maßstab produziert, dann beginnt die Produktion am besten dort, wo die Rohstoffquellen im Übermaß vorhanden sind. Die Forscher sehen dies derzeit beispielsweise in Südosteuropa.

Das gesamte Vorhaben steht unter der Koordination des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen. Insgesamt acht Partner aus fünf EU-Ländern, die alle wesentlichen Produktions- und Nutzungsschritte entlang der Wertschöpfungskette abbilden und einander somit ideal ergänzen, sind dabei. So entwickelt Fraunhofer UMSICHT die sogenannte ablative Schnellpyrolyse weiter. Das Centre for Research and Technology Hellas (CERTH) in Thessaloniki realisiert den zweiten Verfahrensschritt, die milde Hydrierung. Insgesamt sollen zunächst 500 Liter des Intermediats erzeugt werden.

Analog zur zweigeteilten Produktion (beim Stroherzeuger und bei den Raffinerien) wird es auch eine zweigeteilte Validierungsanlage – in Nordrhein-Westfalen

sowie beim CERTH in Thessaloniki – geben, in der die Gesamttechnologie mit Unterstützung weiterer Projektpartner realisiert wird. Eine einheitliche Nachhaltigkeitsbewertung erfolgt unter anderem durch das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu).

Als Raffineriebetreiber wird BP in Deutschland die Analysen und die ökonomische Auswertung durchführen. Der Einsatz der hergestellten BioMates wird in einer griechischen Pilotraffinerie praxisnah getestet. Die EU-Kommission fördert dieses Projekt im Rahmen des Programms „Horizon 2020“ mit 5,9 Millionen Euro.

### Gleichbleibende Qualität gefragt

Besonders herausfordernd ist dabei eine unterschiedlich hohe Qualität des Pyrolyseöls. Die ist bedingt durch unterschiedliche Ausgangsmaterialien für die Pyrolyse. „Letztlich entscheiden Rohstoff und Reaktionsbedingungen, welche Qualität das Öl hat. Das milde Hydrieren stabilisiert das Zwischenprodukt und sorgt für einen geringeren Anteil an Sauerstoff. Das ist gut für Lagerstabilität, Transportfähigkeit und Einspeisung in die Raffinerie“, so Nils Rettenmaier vom ifeu. Deswegen zielt das Forschungsvorhaben von vornherein auf eine möglichst gleichbleibende Qualität der BioMates ab. Denn nur dann ist eine Ver-

wendung im Raffinerieprozess überhaupt möglich.

An dieser gleichbleibenden Qualität ist auch der Projektpartner BP interessiert. „Aus Sicht des Raffineriebetreibers kommt es darauf an, ein entsprechendes Pyrolyseöl in verlässlicher Qualität gemäß einer noch zu erstellenden Spezifikation zu erhalten, um die komplexen Anlagen und Katalysatoren sicher nutzbar zu halten“, so Marc Schulte, BP-Pressesprecher. Dafür kann bevorzugt erneuerbarer Wasserstoff, entweder aus Biogasanlagen oder mittels der Elektrolyse von Wasser durch regenerativen Strom, verwendet werden.

Neben der Betriebssicherheit gibt es noch eine weitere Einschränkung: das vorhandene Potenzial an Reststoffen.

„Uns ist zwar durchaus bewusst, dass biogene Kraftstoffbestandteile nur in begrenzten Mengen zur Verfügung stehen. Aber bei der Abkehr von Komponenten der ersten Generation rücken zusehends andere Pflanzenbestandteile, und hier vor allem Abfälle, in den Fokus“, so Schulte. Je weniger Energieaufwand notwendig ist, um diese Substanzen in Kohlenwasserstoffe zu verwandeln, desto attraktiver sind die Umwandlungsverfahren. „Wir wollen unsere Produkte und Dienstleistungen so energieeffizient und CO<sub>2</sub>-arm wie möglich zur Verfügung stellen. BioMates können dabei vor diesem Hintergrund ein wichtiger Baustein werden“, so Schulte.

Der so produzierte Kraftstoff kann problemlos getankt werden. Die mög-

lichen Bioanteile gehen dabei deutlich hinaus über die derzeit gebräuchlichen bei den Mischungen (Blends) der ersten Generation.

Ob BioMates in der Zukunft ein marktfähiges Angebot darstellen, hängt auch von den Rahmenbedingungen der Politik ab. Bis 2020 werden BioMates durch die bis dahin geltende europäische Erneuerbare-Energien-Richtlinie (REDI) zumindest nicht ausgebremst. In Deutschland dürfen Kraftstoffe, die mittels Co-Processing hergestellt wurden, einsteilen auf die Biokraftstoffquote angerechnet werden. Ab dem Jahr 2021 gilt die Neufassung RED II. Auch in deren aktuellem Entwurf fanden BioMates Aufnahme. Ihrer Nutzung sollte somit nichts im Wege stehen. ■



## WAS SIND BIOMATES? WIE WERDEN SIE ERZEUGT?

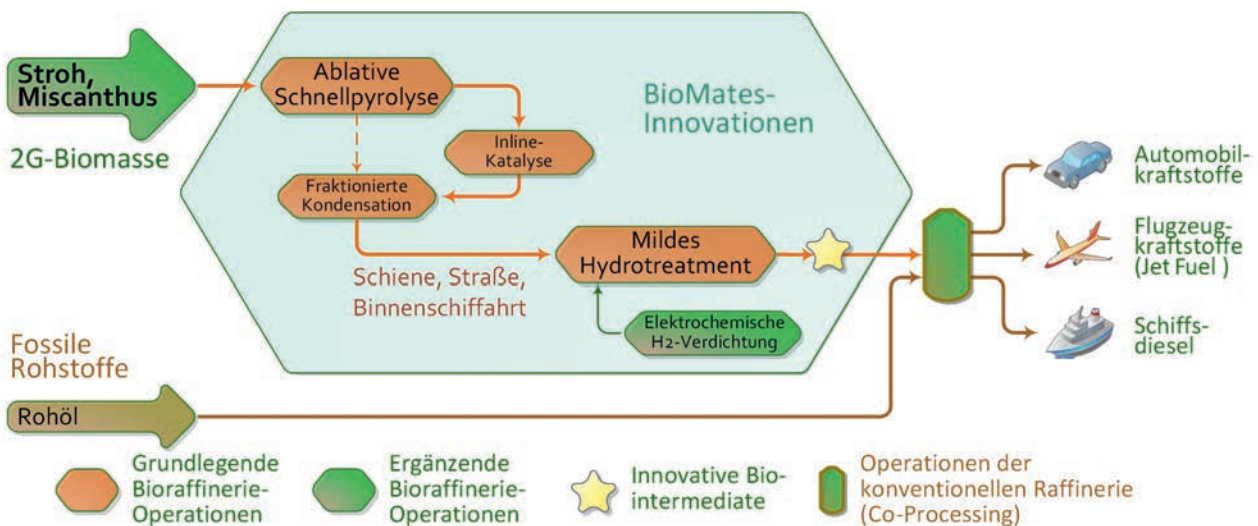
BioMates steht für „Bio-based Intermediates“, also „biobasierte Zwischenprodukte“. Sie werden hergestellt aus holz- und halmgutartigen Reststoffen und anderen nicht für die Lebensmittelproduktion tauglichen Agrarprodukten, etwa Stroh oder Graspflanzen wie Miscanthus.

In einem ersten Schritt wird die Biomasse mittels ablativer Schnellpyrolyse – unter Druck und Zuführung von Wärme bei 550 °Celsius sowie unter Ausschluss von Sauerstoff – an einem rotierenden, erhitzten Stahlkörper in ein Pyrolyseöl umgewandelt. Dieser Prozess ist technisch wenig aufwendig und sollte vor Ort beim Erzeuger der Biomasse erfolgen. Dabei anfallende feste Rückstände (Pyrolysekoks) könnten als Dünger vor Ort verwendet werden. Das entstehende Pyrolysegas kann der Beheizung oder der Wasserstoffgewinnung dienen.

In einem zweiten Schritt wird das Pyrolyseöl mittels milder Hydrierung – also mit Wasserstoff bei moderaten Drücken – katalytisch zu definierten

Zwischenprodukten, den BioMates, umgewandelt. Das Verfahren ist wenig energieintensiv und sehr effizient. Dieser Prozessschritt sollte in der Nähe der Raffinerien erfolgen, die später diese Zwischenprodukte im Co-Processing gemeinsam mit mineralischen Rohstoffen einsetzen sollen. Denn durch die Nutzung von Überschuss-Wasserstoff aus der Raffinerie für die katalytische Hydrierungsreaktion ergeben sich Synergieeffekte. Die Hydrierungsreaktion ist letztlich dafür verantwortlich, dass das Pyrolyseöl in Zwischenprodukte mit genau festgelegten Eigenschaften überführt wird. So wird gewährleistet, dass die für den sensiblen Raffinerieprozess wichtigen Stoffeigenschaften, zum Beispiel Säurezahl, Sauerstoff- oder Schwefelgehalt, zu jeder Zeit die vorgegebenen Werte einhalten.

Mehr unter: [www.biomates.eu](http://www.biomates.eu)



Quelle: Fraunhofer UMSICHT



# Höchste Zeit für Brennwerttechnik

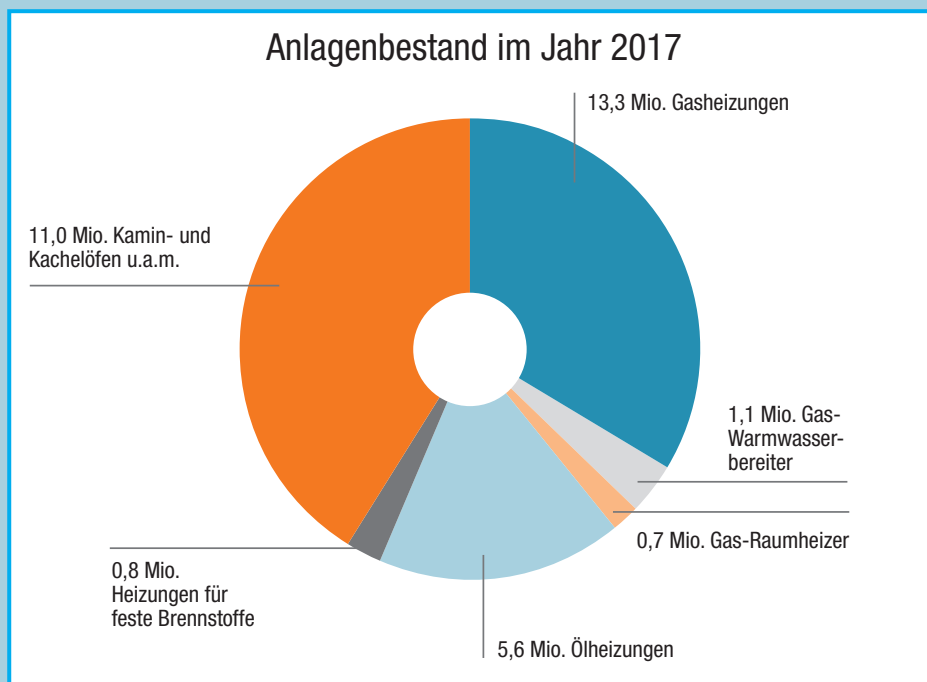
Die aktuelle Schornsteinfeger-Erhebung verdeutlicht einmal mehr das große Potenzial für Energieeinsparung und Treibhausgasreduktion bei bestehenden Heizungen.

**D**as Energieeinsparpotenzial bei Heizungsanlagen in Deutschland ist nach wie vor enorm. Das geht aus den „Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks zum Anlagenbestand in Deutschland 2017“ hervor. Danach sind 16,9 Prozent aller Öl- und 10,4 Prozent aller Gasheizkessel älter als 25 Jahre. Mehr als 33 Jahre auf dem Buckel haben 6,5 Prozent der Öl- und rund 3 Prozent der Gasheizkessel. Als Heizwert- und Konstantheizkessel entsprechen sie längst nicht mehr dem Stand der Technik und verbrauchen in der Regel zu viel Brennstoff.

Die Daten hat der Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks – Zentralinnungsverband (ZIV) zusammengetragen. Der Verband vertritt rund 7.500 Innungsschornsteinfeger mit fast 25.000 Beschäftigten, die etwa 30 Millionen Privathaushalte betreuen. Insgesamt überprüfen die Schornsteinfeger auf der Grundlage der 1. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) sowie derkehr- und Überprüfungsordnung (KÜO) regelmäßig 32,5 Millionen Anlagen im privaten und gewerblichen Bereich. Das Gros machen dabei gut 13 Millionen Gasheizungen, 11 Millionen Kamin- und Kachelöfen sowie 5,6 Millionen Ölheizungen aus.

## 13,5 Millionen Heizkessel entsprechen nicht dem Stand der Technik

Das Erreichen der energiepolitischen Ziele im Gebäudesektor hängt wesentlich ab von der Modernisierung des Anlagenbestands. Eine Modernisierungsrate von knapp 3 Prozent, wie sie die Geräteindustrie seit einigen Jahren regelmäßig feststellt, reicht aus Sicht von Experten nicht aus. In der Energieeinsparverordnung

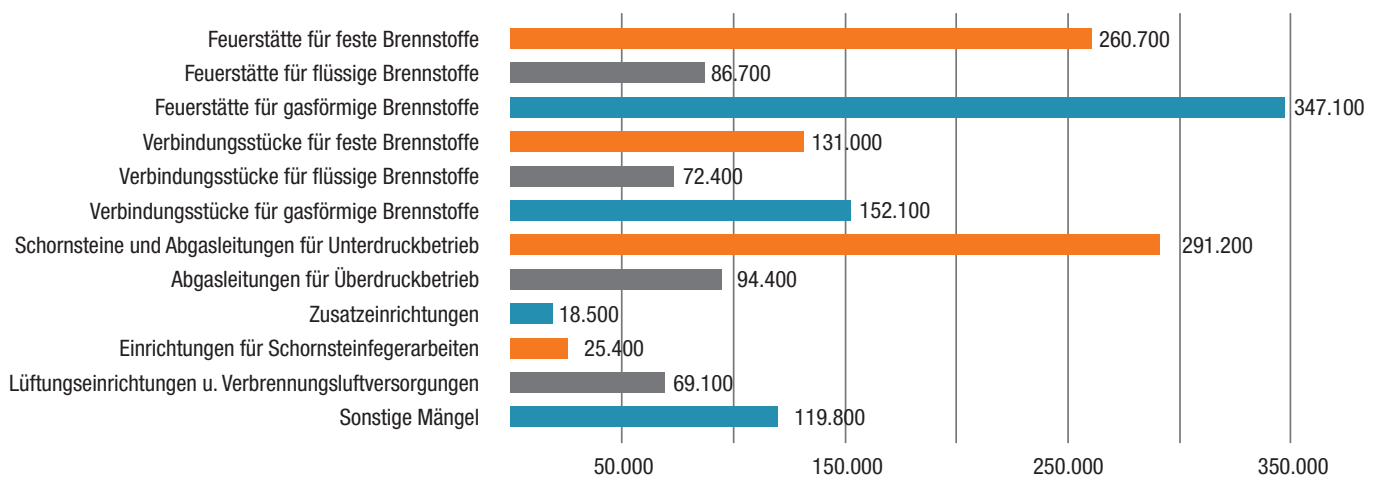


Quelle: ZIV



Über 32 Millionen Heizanlagen in Deutschland werden vom Schornsteinfegerhandwerk regelmäßig überprüft.

## Mängel an Feuerungsanlagen



Im Jahr 2017 wurden mehr als 1,4 Millionen Mängel an bestehenden Feuerungsanlagen festgestellt und somit mögliche Folgeschäden verhindert.

Quelle: ZIV



*Der Modernisierungsmarkt stagniert. Dadurch können die enormen CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale im Gebäudebestand nicht zeitnah erschlossen werden.*

*Oswald Wilhelm, Präsident Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks*

(EnEV) hat die Bundesregierung lediglich festgelegt, dass Heizungen ausgetauscht werden müssen, die 30 Jahre und älter sind. Ausgenommen sind jedoch sehr große Kessel (> 400 kW), Niedertemperatur- und Brennwertkessel sowie Heizungsanlagen in vielen Ein- und Zweifamilienhäusern, die vor dem 1. Februar 2002 vom Eigentümer selbst genutzt wurden. Die Einhaltung der Austauschpflicht überprüfen die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger im Rahmen der Feuerstättenschau.

Die Zahl der Heizungen, die zwischen 15 und 30 Jahre alt sind, nahm von 2013 bis 2017 von 8,1 auf 6,5 Millionen ab. Bei den Anlagen, die drei Jahrzehnte und länger in Betrieb sind, reduzierte sich der Bestand von 782.000 auf 455.000. Dennoch: „13,5 Millionen der rund 21 Millionen Heizkessel in Deutschland sind veraltet und entsprechen nicht dem

Stand der Technik“, sagt ZIV-Präsident Oswald Wilhelm. So übersteige der Bestand an veralteten Gas- und Ölheizkesseln noch bei weitem den Bestand an effizienten Brennwertkesseln. Unter den 5,6 Millionen Ölheizungen befinden sich aktuell lediglich rund 700.000 Brennwertgeräte.

### Auslaufen der Brennwert-Förderung wäre kontraproduktiv

Vor diesem Hintergrund fordert der Zentralinnungsverband zusammen mit dem Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) die Politik dazu auf, die energetische Modernisierung des veralteten Heizungsanlagenbestands anzureizen. Es gebe genug privates Kapital für die energetische Sanierung, allerdings müsse dieses durch entsprechende staatliche Anreize mobilisiert werden, heißt es

in einer gemeinsamen Pressemitteilung der Verbände. Als kontraproduktiv würde sich das in einigen politischen Kreisen angedachte Auslaufen der Förderung der preisgünstigen und hocheffizienten Brennwerttechnik erweisen. „Solche Signale zu setzen, blockiert die energetische Modernisierung. Die ambitionierten Klimaschutzziele der Bundesregierung rücken damit in immer weitere Ferne“, sagt BDH-Hauptgeschäftsführer Andreas Lücke.

### Messung und Wartung begrenzen Abgasverluste

Die regelmäßigen Messungen nach 1. BImSchV sind seit 1974 bei Ölkesseln und seit 1981 bei Gaskesseln obligatorisch. Unter anderem werden die Rußzahl, Ölderivate im Abgas (nur bei Ölanlagen) und Kohlenmonoxidausstoß sowie der Abgasverlust gemessen. Die Zahl der Beanstandungen sank seitdem beständig. Dennoch gebe es keinen Grund für Euphorie, betont der Verband. Der aktuell gültige Abgasverlustgrenzwert bei den Öl- und Gasfeuerstätten mit einer Nennwärmeleistung von 4 bis 25 kW betrage 11 Prozent. Das bedeutet, dass mehr als ein Zehntel des fossilen Brennstoffs ungenutzt verbrennt und als Abwärme in die Umwelt abgegeben wird. Ohne die Messungen nach 1. BImSchV und die Wartung der Anlagen durch den Fachhandwerker würden deutlich mehr Heizungen die zulässigen Grenzwerte überschreiten, heißt es in der ZIV-Erhebung. ■



Extrem langlebig

# Modernisierung mit einem GFK-Tank

Für den Austausch veralteter Kellertanks bieten sich neben Batterietanksystemen auch standortgefertigte Behälter aus glasfaserverstärktem Kunststoff an.



Am Standort gefertigt: neuer, doppelwandiger GFK-Tankbehälter mit 4.000 Liter Fassungsvermögen. Nach der Installation von Füll- und Entlüftungsleitung, Grenzwertgeber und Leckanzeiger ist der Tank zur Abnahme durch den Sachverständigen bereit.

**M**ehr als drei Millionen Heizöltanks in Deutschland sind zwischen 25 und 30 Jahre alt, über eine halbe Million Tanks sind sogar älter als 30 Jahre. Diese Schätzung des Bundesverbands Lagerbehälter zur Altersstruktur der oberirdischen, meist im Keller aufgestellten Tanks ist wenig überraschend angesichts der Anzahl ver-

alteter Ölheizkessel. 54 Prozent der rund 5,6 Millionen Ölheizungen sind älter als 20 Jahre. Auch das Geschäftsfeld Tank bietet großes Potenzial für Fachbetriebe. Sofern der alte Kellertank nicht mehr oder nur mit großem Aufwand zu ertüchtigen ist, kommt der Einbau eines Tanks aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) als eine Option der Tankmodernisie-

rung infrage. Neben werksgefertigten GFK-Batterietanks, wie sie beispielsweise das IWO-Fördermitglied CEMO anbietet, gibt es auch standortgefertigte Lösungen. *raffiniert* hat bei IWO-Fördermitglied Haase Tank nachgefragt, was für diese GFK-Tanklösung spricht.

Für eine Modernisierung des Heizöltanks gibt es viele gute Gründe. Manchmal ist die alte Anlage einfach in die Jahre gekommen und genügt nicht mehr den heutigen Anforderungen. Oft verringert sich durch energetische Modernisierungsmaßnahmen – wie dem Tausch des alten Heizkessels gegen ein effizientes Brennwertgerät oder einer Außenwanddämmung – der Heizölbedarf dermaßen, dass eine Verkleinerung der Lagerkapazität zur Option wird. Auch Komfortaspekte sind von Bedeutung. So bieten moderne Tanksysteme zum Beispiel eine wirksame Geruchsbarriere. Diffusionsbedingter Ölgeruch im Keller, der bei älteren Anlagen aus PE (Polyethylen) auftreten kann, gehört damit der Vergangenheit an.

## Großes Volumen – geringer Platzbedarf

Die Bereitstellung der maximalen Lagerkapazität bei möglichst geringem Platzbedarf ist ein Vorteil standortgefertigter Heizöltanks. Das betont auch Thomas Wobst, Vertriebsleiter der Haase Tank GmbH, Spezialist für GFK-Tanklösungen mit bundesweit über 60 Vertriebspartnerunternehmen: „Es sind auch bei sehr beengten Platzverhältnissen keine Umbaumaßnahmen notwendig, da der Tank erst am Aufstellort aus Einzelteilen



Alle Bauteile des GFK-Tanks können in der Regel problemlos zum Standort gebracht werden. Enge Zugänge und niedrige Deckenhöhe sind von daher kein Hindernis.



Positionieren und Zusammenfügen der äußeren Bodenplatte mittels Glasfaservlies und Polyesterharz.



Die Innen- und die Außenwand werden dauerhaft mit den beiden Böden verbunden und bilden so gemeinsam den Kontrollraum, der bei den doppelwandigen Haase-Tanks permanent überwacht wird.

montiert wird.“ Das verringere auch den Aufwand beim Einbau. „Viele Kunden schrecken vor der Modernisierung ihrer Tankanlage zurück, da Sie keinen Dreck und Lärm im Haus haben möchten“, berichtet Wobst. Die sehr oft vorhandene Abmauerung der Auffangwanne oder auch die Tankraumluke für den Heizölagerraum könnten auf Kundenwunsch bei der Installation eines Haase-Tanks bestehen bleiben, notwendig seien sie aber nach der Modernisierung nicht mehr. Mit – im Fall von Haase – zehn verschiedenen im Angebot befindlichen Durchmessern und variablen Höhen könnten der Heizölagerraum optimal ausgenutzt und vorhandene Wanddurchbrüche für Befüll- und Entlüftungsleitungen weiter verwendet werden.

## Modernisierung in zwei Arbeitstagen

Für die gesamte Sanierung einer bestehenden Heizöltankanlage muss bei Einbau eines neuen GFK-Tanks in der Regel mit zwei Arbeitstagen gerechnet werden. Als Erstes wird das Heizöl aus der Bestandsanlage abgepumpt und zwischengelagert. Die Tanks werden im Anschluss gereinigt und zerkleinert. Danach beginnt der Aufbau des neuen, doppelwandigen Tanks, der durch ein Unterdrucksystem permanent überwacht wird. Nach erfolgter Rohrleitungsmontage wird das gefilterte Heizöl zurückgepumpt. Eventuell verunreinigtes Öl wird einer fachgerechten Entsorgung zugeführt, genau wie die alte Tankanlage. Während der gesamten Arbeiten wird die Heizungsanlage durch eine Notversorgung weiter betrieben. Somit ergeben sich für den Kunden keine Einschränkungen bei der Beheizung des Hauses und der Warmwasserversorgung.

Entwickelt wurde der Haase-Kellertank Anfang der 1990er-Jahre mit der Prämisse, die Beeinträchtigungen für den Kunden während der Tanksanierung so gering wie möglich zu halten. Aufgrund der Vor-Ort-Montage können sowohl bestehende Räume als auch die Zugänge dorthin ohne zusätzlichen Aufwand genutzt werden. GFK ist ein Verbundwerkstoff aus Glasfasern und Harz.

Die Glasfasern zeichnen sich dabei durch eine große mechanische Belastbarkeit aus, während die Harzsysteme für eine hohe Chemikalien- und Korro- →



## HEIZÖLLAGERUNG

sionsbeständigkeit sorgen. GFK-Tanks können auch in Hauswirtschaftsräumen aufgestellt werden: „Teilweise werden in diesen Räumen sogar Lebensmittel gelagert, da die Geruchsdichtheit bei GFK-Tanks immer gegeben ist“, so Wobst. Zudem lasse sich der Lagerraum leicht sauber halten, da der Tank ohne schwer zugängliche Zwischenräume auskomme.

### Einfacher Blick auf den Füllstand

Ein Merkmal von GFK-Tanks sticht bei der Betrachtung sofort ins Auge: Das Material ist durchscheinend. Dadurch ist einfach zu erkennen, welche Höhe der Füllstand gerade erreicht. Das ermöglicht eine schnelle und sichere Betankung der Tankanlage. Thomas Wobst: „Unterschiedliche Füllstände bei der Betankung und bei der Entnahme des Heizöls sind ausgeschlossen. Das Risiko eines Überfüllschadens ist somit nicht gegeben. Zusätzlich zum Grenzwertgeber sind das sowohl für den Betreiber als auch für den Heizöllieferanten relevante Erleichterungen, die ein noch höheres Maß an Sicherheit gewähren.“

### GFK ist sehr langlebig

Eine weitere Eigenschaft von GFK-Tanks ist auf den ersten Blick dagegen schwerer zu erkennen: ihre Langlebigkeit. Glasfaserverstärkter Kunststoff ist langfristig formstabil und alterungsbeständig. Aus diesem Grund ist ein Austausch auch nach mehreren Jahrzehnten nicht notwendig. GFK-Tankhersteller geben ihren Kunden zum Teil langjährige Garantien auf die Dichtheit ihrer Produkte. Haase gewährt bei der doppelwandigen Tankvariante 30 Jahre Garantie. Bei Cemo beträgt die Garantiezeit sogar 35 Jahre. Für die hochwassersichere Lagerung bieten beide Hersteller überdies Verankerungssysteme zur Aufschwimmsicherung.

Die Abnahme der fertiggestellten Tankanlage erfolgt wie auch bei anderen Werkstoffen durch einen zugelassenen Sachverständigen nach AwSV\* für Heizölverbraucheranlagen. Der oberirdische Tank für Keller oder Hauswirtschaftsraum unterliegt bis zu einem Volumen von 10.000 Litern außerhalb von Wasserschutz- und Überschwemmungsgebieten keinen wiederkehrenden behördlichen Prüfpflichten. Die Kosten für eine Modernisierung mit einem GFK-Tank variieren naturgemäß von Projekt zu



Installation der Überwachungsleitung für die Vakuum-Leckanzeige.



Der Behälterdeckel mit Mannloch wird platziert und anlaminiert.



Anbringen der Anschlüsse für Füllleitung, Entlüftung und Grenzwertgeber.

Projekt, da sie von sehr vielen unterschiedlichen Faktoren abhängen. Welche Tankanlage (Kunststoff- oder Stahltank; Größe) ist zu demontieren? Wie groß soll der neue Tank werden? Für einen 3.000-Liter-Kompakt-Tank (GFK einwandig mit Innenhülle, das Einstiegsmodell von Haase) ist beispielsweise mit

Kosten von rund 3.000 Euro inklusive Montage zuzüglich Mehrwertsteuer zu rechnen.

[www.haasetank.de](http://www.haasetank.de)  
[www.cemo.de](http://www.cemo.de)

\*Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.

Aktion TANK fit

## Partnerschaften für die Tankmodernisierung

► IWO entwickelte vor anderthalb Jahren mit Partnern aus den Bereichen Mineralölhandel, Tankschutz und Tankindustrie die Aktion TANK fit. Hierbei berät der Handel seine Kunden zum Heizöltank und schafft im Bedarfsfall mit attraktiven Rabatten und Angeboten finanzielle Anreize, den Tank ersetzen oder auf den neuesten Stand bringen zu lassen. Mit Hilfe einer Online-Abfrage auf [www.zukunftsheizen.de](http://www.zukunftsheizen.de) kann der Kunde über die Eingabe seiner Postleitzahl passende Aktionen finden. Aktuell läuft in fast 70 Prozent aller Postleitzahlengebiete mindestens eine regionale TANK fit-Aktion. Lediglich in den neuen Bundesländern und in Baden-Württemberg werden noch Partner aus Handel und Tankschutz gesucht, die gemeinsam Tankmodernisierungen anbieten. Neben der aktiv beworbenen Online-Plattform zur Aktion unterstützt IWO teilnehmende Marktpartner auch mit Werbemitteln zur Kundenansprache. Weitere Infos und Beratung: Tel. (040) 235113-76 oder:

📧 [marktpartnerbetreuung@iwo.de](mailto:marktpartnerbetreuung@iwo.de)



Fakten zum Brennstoff

## Heizöl-Broschüre überarbeitet

► Die IWO-Broschüre „Heizöl: Fakten zum Brennstoff – Herstellung, Eigenschaften & Zukunftsfähigkeit“ ist grundlegend überarbeitet und aktualisiert worden. Insbesondere der Themenbereich über die Fuels von morgen wurde ergänzt und es wurden die aktuellen Regeln und Gesetze sowie wichtige Produktdaten eingefügt. Zudem hat die Broschüre ein neues Layout bekommen. Sie kann auf [www.zukunftsheizen.de](http://www.zukunftsheizen.de) bestellt oder als PDF heruntergeladen werden.

📧 [www.zukunftsheizen.de/fachbroschueren](http://www.zukunftsheizen.de/fachbroschueren)



MeinWohn.Blog

## IWO-Themenblog feiert Geburtstag

► Vor einem Jahr startete IWO MeinWohn.Blog, ein Angebot mit klarem Fokus auf jüngere, online-affinere Zielgruppen, die sich primär über digitale Kanäle informieren. Der Blog bringt seitdem Woche für Woche nützliche und anregende Beiträge rund um das Thema „Innovatives Leben“. Neben Smart-Home- und Do-it-yourself-Beiträgen gibt es auch regelmäßig Inhalte zur Wärmeversorgung. In den Kategorien „Technik“ und „Umbau“ finden sich Texte zu den Themen Energiesparen, Öl-Hybridheizung, Heizen mit erneuerbaren Energien und Brennstoff-zukunft. Beworben wird der Blog hauptsächlich über eine Facebook-Fanpage, die in den ersten zwölf Monaten mehr als 4.000 Abonnenten und ebenso viele Likes gewinnen konnte. Dort wird jeder neue Blogbeitrag angeteasert. Zusätzlich werden Anzeigen bei Facebook geschaltet, die für weitere Besucher auf MeinWohn.Blog sorgen. Mit Erfolg: Im ersten Jahr verzeichnete der Blog bereits 140.000 Besucher.

📧 [www.meinwohnblog](http://www.meinwohnblog)

## Neue Videos zur Aktion „Besser flüssig bleiben“

► Mit der Marketingaktion „Besser flüssig bleiben“ verfolgt IWO das Ziel, die Anzahl von Öl-Brennwertheizungen im Markt zu erhöhen und so Kunden für Mineralölhandel und Heizungshandwerk langfristig zu erhalten. Zur Unterstützung erweitert IWO seine digitalen Informationsangebote sowie die Online-Werbemittel für Marktpartner stetig. Zuletzt wurden zwei Videos produziert: Das Video zur Aktion „Besser flüssig bleiben“ informiert und motiviert Verbraucher zur Modernisierung mit Öl-Brennwerttechnik. Das Video über den kostenfreien Fördermittelservice erklärt den einfachen Zugang zu den staatlichen Zuschüssen. Interessierte Marktpartner können mit Bannern, die IWO kostenlos zur Verfügung stellt, von ihrer Unternehmenswebsite auf diese Videos verlinken.

Weitere Infos und Beratung: [marktpartnerbetreuung@iwo.de](mailto:marktpartnerbetreuung@iwo.de) oder Tel. (040) 235113-76.

📧 [www.besserfluessigbleiben.de](http://www.besserfluessigbleiben.de)





**NEU**

Platzsparender Kessel

EcoStar<sup>plus</sup> für effizientes Heizen  
mit App-Bedienungsfunktion



EcoStar  
Plus



**heat  
app!**  
ready

EcoStar<sup>plus</sup> ist die neueste bodenstehende Öl-Brennwertunit der MHG Heiztechnik, welche durch perfekte rußfreie Verbrennung und Wärmerückgewinnung optimale Brennwertnutzung gewährleistet. Das System wird mit einstufigen oder modulierenden Raketenbrennern ausgerüstet und ist in fünf unterschiedlichen Versionen im Leistungsbereich von 9 bis 25 kW erhältlich, speziell ausgelegt für Ein- und Mehrfamilienhäuser.



ecovativ  
seit 1927.

