



ASUE

Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und
umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.

ASUEINFORMIERT 05.18

INFO 1

Tipps zur Energieeinsparung am Ende der Heizsaison

INFO 2

Brennstoffzellen im Alltag
Kalt- und Schwarzstarts, Abschaltvorgänge

INFO 3

Neue Kurzstudie zur Rolle der Kraft-Wärme-Kopplung
in der Wärmewende

Tipps zur Energieeinsparung am Ende der Heizsaison

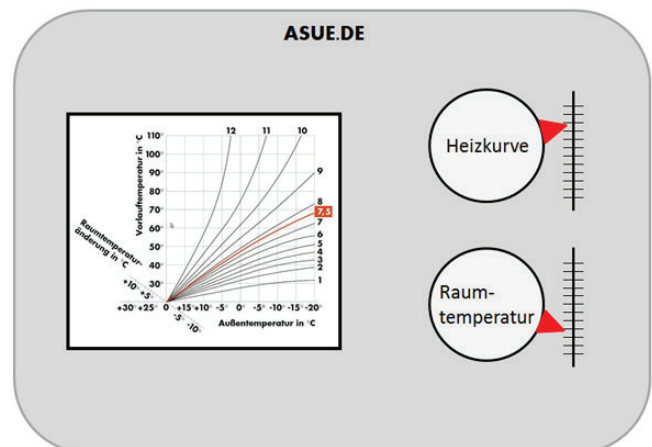
Endlich wird es wieder etwas wärmer und mit den deutlich gestiegenen Temperaturen sinkt auch die Heizlast des Hauses. Trotz dieser Entspannung sollte unserer Heizung und dem Energieverbrauch eine kleine Aufmerksamkeit geschenkt werden. Alle Heizungen, ob Öl, Gas oder Wärmepumpe, hängen in ihrer Effizienz insbesondere an den **möglichst niedrigen Vorlauftemperaturen** im Heizsystem. Eine niedrige Temperatur verringert nicht nur die Verluste der Wasserzirkulation, auch die Erzeugung der Wärme ist auf hohem Temperaturniveau deutlich verlustbehafteter, zum Beispiel durch höhere Abgastemperaturen.

Jedoch laufen viele Heizungsanlagen nach dem Winter nicht mehr in der richtigen Einstellung, da ein mancher zur Erhöhung der Raumtemperatur die Vorlauftemperatur heraufgesetzt und möglicherweise auch die Heizkurve am Steuergerät verändert hat. Dieser Eingriff sollte spätestens im Frühjahr wieder korrigiert werden.

Kurzfristig zu prüfen: Ist die Temperatur des Systems zu hoch eingestellt, dann kann dieses auf alle Fälle durch eine hohe Rücklauftemperatur festgestellt werden. Dort, wo der Heizungskreislauf zurück zum Gerät führt, sollte die Temperatur höchstens etwas mehr als handwarm sein. Insbesondere bei Brennwertgeräten wird der Brennwerteffekt nur durch eine niedrige Rücklauftemperatur erreicht. Verbrennt man sich die Finger am Heizungsrücklauf, ist die Heizung eindeutig falsch eingestellt.

Besteht zwischen dem Vor- und Rücklauf kein wesentlicher Temperaturunterschied, ist davon auszugehen, dass die Umwälzpumpe zu hoch eingestellt ist und ebenfalls auf niedrigerem Niveau laufen könnte. Hierbei können Sie Strom und Heizenergie sparen.

Alle Heizkörper sollten daraufhin überprüft werden, ob sie gleichmäßig warm werden. Hierzu muss zunächst das Thermostatventil kurzzeitig voll geöffnet werden. Nach einer angemessenen Wartezeit sollten alle Heizkörper im Haus die gleiche Temperatur erreichen. Weichen ein oder



mehrere Heizkörper in der Temperatur nach unten ab, muss das System hydraulisch abgeglichen werden.

Einstell- und Wartungsarbeiten sollten stets von einem Fachhandwerker durchgeführt werden!

Häufig befinden sich noch veraltete Umwälzpumpen an den Heizungsanlagen, welche gegenüber modernen Effizienzpumpen deutlich zu viel Strom verbrauchen. Die Bundesregierung fördert den Heizungspumpentausch verbunden mit einem hydraulischen Abgleich durch ein besonderes Förderprogramm: [Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen plus hydraulischen Abgleich](#)

Informationen zu den Fördermöglichkeiten erhalten Sie unter dem folgenden [Link](#).

Gefördert werden bis zu 30 % der nachweisbaren Kosten (Nettobetrag) für den Pumpentausch und den hydraulischen Abgleich.

Sollte eine Heizungsmodernisierung anstehen, ist es ratsam, möglichst frühzeitig vor der neuen Heizsaison mit der Planung zu beginnen. Einerseits können auf diese Weise in der Regel preiswerte Angebote eingeholt werden, andererseits besteht dann genügend Zeit, um einen Systemwechsel zu einem besonders energieeffizienten System wie einem [BHKW](#) oder einer [Brennstoffzelle](#) vorzubereiten.

Brennstoffzellen im Alltag Kalt- und Schwarzstarts, Abschaltvorgänge

Die Anforderungen an Stromerzeugende Heizungen ergeben sich beim Kunden aus dessen Nutzungsverhalten. Kurzfristige Sprünge im Energieverbrauch müssen sauber abgebildet werden, damit dem Nutzer Strom und Wärme immer zur Verfügung steht.

Brennstoffzellen benötigen bedingt durch ihre Technologie immer eine gewisse Zeit, um die Stacks auf Temperatur zu bringen. Dies gilt ebenso für das Abschalten einer Brennstoffzellenanlage, wenn der Speicher voll ist, keine Wärmeabnahme mehr besteht oder die Gasversorgung plötzlich ausfällt. Des Weiteren besteht die Anforderung an Brennstoffzellenheizungen, auch bei Stromausfall oder im Inselbetrieb auf Basis der Eigenerzeugung zu funktionieren, aber auch zu starten (Schwarzstart).

Schwarz- und Kaltstart von Brennstoffzellen

Die Fähigkeit, ohne Zugang zum Stromnetz zu starten, wird Schwarzstartfähigkeit genannt. Im KFZ wird – einen ausreichend vollen Tank vorausgesetzt – die Autobatterie für diesen Start eingesetzt. Nach dem Start reicht die eigene Stromerzeugung für den weiteren Betrieb. Im Auto wird die Batterie geladen und Licht gemacht, die Brennstoffzelle im Gebäude versorgt die Grundlast des Hauses oder speist ins Netz ein. Der im Vergleich zum Automotor höhere Strombedarf und die größeren „Vorglühzeiten“ sorgten seit Beginn der Brennstoffzellenentwicklung für größere Skepsis beim Verbraucher. Heute bestätigen aber die Hersteller von Brennstoffzellen, dass das Problem gelöst sei. Getrieben vom Bedarf nach schnellen Starts im Fall von inselartig betriebenen Netzersatz- und Notstromanlagen wurden die Anlagen so weiterentwickelt, dass der Energiebedarf beim Start (< 0,5 kWh) und die nötigen Aufheizzeiten minimiert wurden. Steht zudem ein Akku mit geeigneten Wechselrichtern zur Verfügung, so lassen sich heute flexibel und schnell startende Systeme mit Brennstoffzellen realisieren.

Abschaltverhalten von Brennstoffzellen

Neben einem schnellen und energiesparenden Start war auch das Abschaltverhalten von Brennstoffzellen insbesondere bei Ausfall des Strom- oder Gasnetzes Thema der notwendigen Entwicklung. In früheren Gerätegenerationen gingen diese Abschaltungen stark zu Lasten der Lebensdauer der Anlagen. In [PEM-Brennstoffzellen](#) haben sie heute nach Herstellerangaben keinen relevanten Einfluss auf die Lebensdauer mehr. Im Fall der [SOFC-Brennstoffzellen](#), die bei relativ hohen Systemtemperaturen von rund 700 °C arbeiten, wird seitens der Hersteller darauf hingewiesen, die Unterbrechung der Gasversorgung zu vermeiden, obwohl die Lebensdauer durch plötzliches Abschalten nicht mehr relevant beeinflusst werde.

Alltagseinsatz für Brennstoffzellen

Auch bei grundlastgeführter Auslegung werden im Heizungseinsatz in Ein- und Zweifamilienhäusern über viele Jahre immer wieder Situationen auftreten, die ein schnelles, aber schadloses Verhalten der Heizungsanlage erfordern. Mit den aktuell am Markt verfügbaren Serienmodellen und [den zuletzt veröffentlichten, erfolgreichen Langzeittestergebnissen](#) wurde die technologische Reife der Brennstoffzelle eindrucksvoll belegt. Selbst stressige und fordernde Alltagseinsätze in deutschen Wohnimmobilien werden von neuen Brennstoffzellen sicher gemeistert. Dabei leisten diese hocheffizienten KWK-Anlagen mit ihrem [hohen elektrischen Wirkungsgrad](#) einen relevanten Beitrag zur Energie- und Wärmewende. Als Ressource wird Erdgas genutzt, dessen Energiegehalt durch die gleichzeitige Produktion von Strom und Wärme bedarfsgeführt maximal ausgenutzt wird. Für eine noch bessere CO₂-Bilanz kann – unmittelbar mit Erwerb der Brennstoffzelle oder ab einem späteren Zeitpunkt – [Biomethan](#) eingesetzt werden. Final ist der positive Beitrag der Brennstoffzellen zur Netzstabilität durch die dezentrale Installation am Ort des Verbrauchs festzuhalten, auch im verdichteten Gebäudebestand.

Weitere Details zu Technologie, Möglichkeiten und zur Förderung von Brennstoffzellen in unserer aktuellen Broschüre [„Wirtschaftliches Sanieren mit Brennstoffzelle – Das Einfamilienhaus“](#).

Neue Kurzstudie zur Rolle der Kraft-Wärme-Kopplung in der Wärmewende

Können elektrische Wärmepumpen die Wärmewende ganz alleine stemmen? Etwa dieser Fragestellung gehen das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung (IFAM) und das DLR-Institut für Technische Thermodynamik in einer Kurzstudie im Auftrag des Bundesverbands Kraft-Wärme-Kopplung (B.KWK) nach. Hintergrund ist, dass in der politischen Diskussion um die Energiewende und in zahlreichen Studien zu diesem Thema **elektrische Wärmepumpen** für die flächendeckende Wärmeversorgung von privaten Haushalten, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen vorgesehen werden. Bei diesen Betrachtungen wird aber häufig übersehen, dass auch die **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)** einen maßgeblichen Beitrag in diesem Sektor leisten kann und daher entsprechende Berücksichtigung bei Gesetzgebung und Förderung erfahren sollte.

In den Simulationen der Institute wird der flächendeckende Einsatz von Elektrowärmepumpen einer ambitionierten KWK-Strategie mit der Perspektive einer nahezu vollständigen Dekarbonisierung zum Zieljahr 2050 gegenübergestellt. Verwendet werden dafür stundenscharfe Zeitreihen für Strom und Wärme aus erneuerbarer und konventioneller Erzeugung, Stromspeicherung und Lastmanagement. Dazu aus der Zusammenfassung der Studie:

„Aus den in dieser Kurzstudie vorgestellten Simulationen geht hervor, dass die forcierte Wärmepumpenstrategie einige gravierende Nachteile mit sich bringt. Die direkte Nutzung von Windkraft und Photovoltaik kann wegen der Zeitstruktur des Strombedarfs der Wärmepumpen nur begrenzt zur Bedarfsdeckung beitragen, auch wenn hierfür ein verstärkter Ausbau der fluktuierenden Erneuerbaren Energien unterstellt wird. Erhebliche Strommengen müssten durch den Betrieb von konventionellen (evtl. fossil befeuerten) Kraftwerken oder durch Importe abgedeckt werden.“

Ob die im Rahmen des Wärmepumpen-Szenarios benötigten Strommengen importiert werden könnten, konnte im Rahmen dieser Studie nicht geprüft werden. Die Wärmepumpen verursachen in annähernd 1.000 Stunden eine Last von über 18 GW [...] bei einem Maximalwert von 53 GW. Da Maximalwerte regional und überregional synchron zu erwarten sind, verbergen sich hierin auch hohe Anforderungen an den Netzausbau.

Dagegen zeigt sich bei einer intensivierten KWK-Strategie, dass die Residuallast über das ganze Jahr zu einem deutlichen Ausgleich geführt werden kann. Dies gilt für den dargestellten Fall, dass die KWK-Systeme flexibel eingesetzte Wärmepumpen und Elektroheizer beinhalten [...]. Sowohl die hier modellierten Großwärmepumpen als auch die Elektroheizer würden nur bei negativer Residuallast (Stromüberschüsse) und das KWK-Modul lediglich bei positiver Residuallast (Strommangel) laufen.“

Die Studie finden Sie auf den Seiten des Bundesverbands Kraft-Wärme-Kopplung unter folgendem [Link](#).