

Synthetische flüssige Brenn- stoffe im Einsatz

Klimaschutz und Energiewende gehören zu den grössten Herausforderungen unserer Zeit. Beides kann nur gelingen, wenn auch der Wärmemarkt einen substanziellen Beitrag leistet. So können z. B. auch flüssige Brennstoffe die Energiewende voranbringen, denn Öl-Brennwerttechnik ist hocheffizient, lässt sich ideal mit erneuerbaren Energien kombinieren und bietet durch den Einsatz neuer synthetischer Brennstoffe langfristig sogar eine klimaneutrale Perspektive.

Text: Roland Mensch, Max Weishaupt GmbH



Die Mineralölwirtschaft und auch
Forschungsinstitute arbeiten
mittlerweile intensiv an syntheti-
schen Brennstoffen, die häufig durch
heterogenkatalytische Polymeri-
sationsverfahren gewonnen werden.
Foto: shutterstock

In Skandinavien befasst man sich bereits seit Anfang 2000 mit dem Ausstieg aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Aufgrund dieses Umstandes setzte sich auch das Unternehmen Weishaupt bereits frühzeitig mit der Verbrennung von alternativen flüssigen Brennstoffen auseinander. So wurde z. B. bereits im Jahr 2002 am Sitz der schwedischen Königsfamilie, Schloss Drottningholm, ein Brenner für die Verwendung mit Biobrennstoffen der ersten Generation (kaltgepresstes Rapsöl) installiert und in Betrieb genommen.

Mittlerweile arbeiten sowohl die Mineralölwirtschaft als auch Forschungsinstitute und Hochschulen an Prozessen, mit denen neue synthetische Brennstoffe, z. B. so genannte XtL-Brennstoffe, hergestellt werden können. Dabei stellt das X eine Variable dar und wird durch eine Abkürzung des ursprünglichen Energieträgers ausgetauscht, während «tL» für das englische «to Liquid» steht. Aktuell gebräuchlich sind dabei Abkürzungen wie:

- GtL (Gas-to-Liquid) bei der Verwendung von Erdgas bzw. Biogas (aktuell das kommerziell am weitesten entwickelte Verfahren).
- BtL (Biomass-to-Liquid) bei der Verwendung von Biomasse.
- CtL (Coal-to-Liquid) bei der Verwendung von Kohle.
- PtL (Power-to-Liquid) bei der Verwendung von elektrischer Energie als Ausgangsenergieträger.

Abb. 1 (links):
Flammenbild Heizöl EL.

Abb. 2 (rechts):
Flammenbild GtL.

Fotos: Max Weishaupt GmbH



HYDRIERTES PFLANZENÖL

Aber auch Produkte aus dem Hydro-treatment (HVO) sind inzwischen vereinzelt am Markt verfügbar. Dabei steht die Abkürzung HVO für «Hydro-treated Vegetable Oil» oder «Hydrogenated Vegetable Oil» und bezeichnet hydriertes Pflanzenöl. Bei HVO handelt es sich um einen komplett synthetischen Brennstoff, welcher u. a. in der europäischen Norm EN 15940 auch als «paraffinischer Dieselmotortreibstoff aus Synthese- oder Hydrierungsverfahren» bzw. in der DIN TS 51603-8 als «paraffinisches Heizöl» bezeichnet wird. HVO wird zunehmend aus Abfallfett- und Reststofffraktionen der Lebensmittelindustrie, Fischerei und Schlachtereien und aus Pflanzenölfraktionen hergestellt, die nicht für die Lebensmittelindustrie bestimmt sind. Die Zusammensetzung von HVO ist mit der von XtL-Brennstoffen vergleichbar, welche durch Fischer-Tropsch-Synthese aus z. B. Erdgas oder vergaster Biomasse gewonnen werden.

Für den Endverbraucher, aber auch für Hersteller von Brennern und Heizsystemen bieten diese Brennstoffe eine Vielzahl an Vorteilen:

- Die vorhandene Infrastruktur kann weiterverwendet werden.
- Die Brennstoffe können in der Regel mit der heute bereits verfügbaren Technik verwendet werden.
- Neben einer deutlich verbesserten Lagerstabilität und optimierten Kälteeigenschaften sind diese Brennstoffe auch nahezu frei von Schwefel und organischen Stickstoffverbindungen, was zu einer Reduktion von SO₂- und NO_x-Emissionen führt.
- Aufgrund der möglichen Einstufung in die Wassergefährdungsklasse 1 (schwach wassergefährdend) gibt es gegenüber Heizöl EL, welches in die Wassergefährdungsklasse 2 (deutlich wassergefährdend) eingestuft ist, bezgl. der Lagerung keine weiteren Einschränkungen.

UMFANGREICHE TESTS

Um das Langzeitverhalten solcher Brennstoffe in Verbindung mit herkömmlichen Brennern und Heizsystemen beurteilen zu können sind vor einer Markteinführung umfangreiche und praxisnahe Tests erforderlich. So wurden im Weishaupt Forschungs- und Entwicklungsinstitut zum einen die Wechselwirkung von Material, Brenn-

stoff und Komponenten und zum anderen die Verbrennungseigenschaften untersucht.

Dabei wurde u. a. festgestellt, dass an Bestandsanlagen vor einer Umstellung auf synthetische Brennstoffe der Zustand von Elastomerdichtungen geprüft werden muss. Nitrilbasierte Elastomere unterliegen in Verbindung mit aromatenhaltigen Brennstoffen, wie z. B. Heizöl EL, einer beträchtlichen Quellung. Synthetische Brennstoffe ohne Aromaten haben eine relativ geringe Quellwirkung auf Elastomere. Wird nun an einer bestehenden Anlage von Heizöl EL auf einen synthetischen Brennstoff umgestellt, kann es u. U. zu geringen Undichtheiten kommen. Aus diesem Grund ist es ratsam, vor einem derartigen Brennstoffwechsel sämtliche Komponenten mit nitrilbasierten Elastomerdichtungen auszutauschen.

Die Überprüfung der Verbrennungseigenschaften ergab zwei entscheidende Erkenntnisse:

- Da diese Brennstoffe frei von organischen Stickstoffverbindungen sind, konnten, bei gleicher Brenner-einstellung, um ca. 15% niedrigere NO_x-Werte im Vergleich zu Standard-Heizöl EL erzielt werden.
- Die bei der Verbrennung von Heizöl Extraleicht (EL) typische Gelbfärbung der Flamme ändert sich bei der Verwendung von synthetischen Brennstoffen in eine Blaufärbung, ähnlich wie bei der Gasverbrennung (siehe Abb. 1 und 2). Aufgrund dieses Umstandes kann die bei Leichtölbrennern übliche Flammenüberwachung mittels eines Photowiderstandes nicht mehr verwendet werden. Hier muss auf alternative Systeme, wie z. B. auf eine UV- oder eine IR-Flammenüberwachung umgerüstet werden.

GTL- UND HVO- PRAXISERFAHRUNGEN

Aufgrund der positiven Ergebnisse am Prüfstand wurden sowohl in Langzeittests unter Laborbedingungen als auch mit Feldtests weitere Erfahrungen in puncto Wechselwirkungen und Materialverträglichkeit gesammelt. So ist u. a. im Shell Technology Center in Hamburg seit Januar 2018 ein Weis-haupt Öl-Brennwertkessel WTC-OB mit dem Brennstoff GtL im intermittierenden Betrieb im Einsatz. Nach einer störungsfreien Laufzeit von ca. 5000 Betriebsstunden wa- —//

ren sowohl die Brennkammer als auch die Brennerkomponenten absolut frei von Verschmutzungen, und dies bei konstanten Emissionswerten über den gesamten Testzeitraum (siehe Abb. 3).

Um auch Erfahrungen unter Praxisbedingungen im Feld zu erhalten, wurden in Kooperation mit der Fa. Shell zwei Flusskreuzfahrtschiffe für die Verwendung des Brennstoffes GtL umgerüstet. Die Heizungsanlage besteht aus herkömmlichen Niederdruckkesseln und entsprechend modifizierten Gelbbrennern. Aus umweltpolitischen Gründen und aufgrund der positiven Erfahrungen aus dem

Feldtest hat sich die Schifffahrtsgesellschaft entschieden, im 2019 weitere sechs Schiffe auf den Betrieb mit GtL umzurüsten. Der Vorteil für den Schiffseigner liegt darin, dass sowohl die Antriebstechnik als auch die komplette Energieversorgung des Schiffes mit einem umweltfreundlichen Kraftstoff realisiert wird.

Aber auch an Land werden sukzessiv Anlagen mit synthetischen Brennstoffen betrieben oder auf deren Verbrennung umgestellt.

So wurden z. B. sämtliche Brenner der bayrischen Zugspitzbahnen und der bayrischen Schlösserverwaltung Herrenchiemsee im Jahr 2020 entsprechend umgerüstet.

Bei den schwedischen kommunalen Energieversorgern Hässleholm Miljö AB und Söderhamn Nära ist seit 2018 bzw. 2019 je ein Weishaupt-monarch®-Ölbrenner WM-L 50 im Einsatz, der zuverlässig Fernwärme mit dem Brennstoff HVO liefert. Und am Flughafen Malmö-Sturup wurde An-

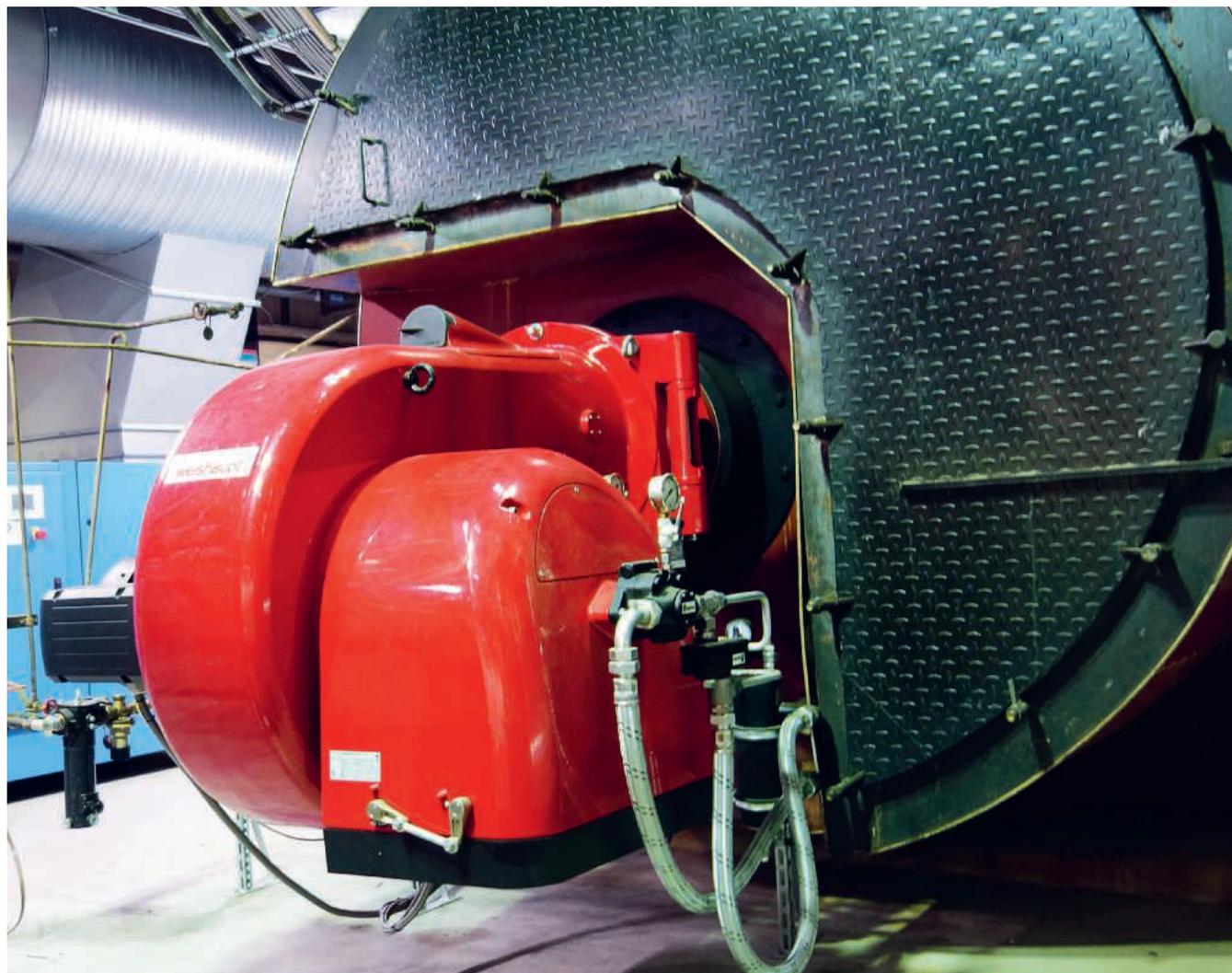
fang 2018 ein Weishaupt-Industriebrenner mit einer Feuerungsleistung von ca. 4250 kW von RME (Raps-Methylester) auf die Verbrennung von HVO umgerüstet.

WIE GEHT ES WEITER?

Der Erfolg des Unternehmens Weishaupt ist eng mit dem ersten in Schwendi entwickelten Ölbrenner, welcher bereits 1952 zum Patent angemeldet wurde, verknüpft. Somit spielen flüssige Brennstoffe in der Entwicklung neuer Produkte nach wie vor eine zentrale Rolle. Es besteht die Überzeugung, dass flüssige Energieträger auch weiterhin eine grosse Bedeutung im Energiemix haben und nicht bzw. nur schwer zu ersetzen sind. Durch die hohe Energiedichte ist der Transport und die Lagerung sehr einfach und kosteneffizient möglich. Weiterhin ermöglicht die individuelle Bevorratung eine Energieversorgung an jedem Ort auch ohne besondere Infrastruktur.

**Weishaupt-monarch®-
Ölbrenner WM-L 50 im Einsatz
mit dem Brennstoff HVO bei
Hässleholm Miljö AB
in Schweden.**

Foto: Max Weishaupt GmbH



Weishaupt hat sich deshalb zum Ziel gesetzt, auch für zukünftige moderne flüssige Energieträger geeignete Produkte anzubieten. Das Unternehmen ist bereits heute in der Lage, Brenner und Heizsysteme im Leistungsbereich von 12 kW bis 23 MW für die Verwendung mit synthetischen flüssigen Brennstoffen, sofern sie den bereits obgenannten Normen (EN 15940 bzw. DIN TS 51603-8) entsprechen, zur Verfügung zu stellen. □



Abb. 3: Brennwertkammer des Öl-Brennwertkessels WTC-OB nach einer Laufzeit von ca. 5000 Betriebsstunden mit GtL.
Foto: Shell



Der schwedische kommunale Energieversorger Söderhamn Nära liefert Fernwärme mit dem Brennstoff HVO mittels eines Weishaupt monarch®-Ölbrenners WM-L 50.
Foto: Max Weishaupt GmbH