

Die Stadtwerke Norderstedt haben ihre Energiezentrale Stonsdorf aufwendig erneuert: Das BHKW wurde getauscht, das Gebäude vergrößert und zwei zusätzliche Wärmepumpen wurden installiert. Das Ergebnis der Sanierung ist eine effizientere und CO₂-ärmere Erzeugungsanlage. Die Besonderheit in der Anlagentechnik besteht darin, dass die Wärmepumpenanlage auf mehrere Wärmequellen flexibel umgeschaltet werden kann. Eine Spotmarkt-Optimierung auf der Stromseite gibt der gesamten Anlagen nochmals zusätzliches Erlöspotenzial.

2011 wurde das BHKW Stonsdorf mit einer elektrischen Leistung von 2 MW errichtet. Damals noch ohne Wärmepumpen, dafür bereits mit einem hocheffizienten BHKW zur Wärme- und Stromerzeugung. Der aktuelle Umbau, den das Unternehmen Kraftanlagen Energies & Services als Generalunternehmer für die Stadtwerke Norderstedt umgesetzt hat, fand von Sommer 2023 bis Dezember 2024 statt. Mit zum Umbau gehörte auch eine Gebäudeaufstockung und -erweiterung. Die technische Erweiterung besteht aus zwei Wärmepumpen, die den Wirkungsgrad sowie die Flexibilität der Gesamtanlage steigern und den Anteil an erneuerbarer Wärme deutlich erhöhen. Im Erdgeschoss befinden sich die KWK- und die Wärmepumpenanlage, im neuen Obergeschoss ist nun das Abgassystem untergebracht.

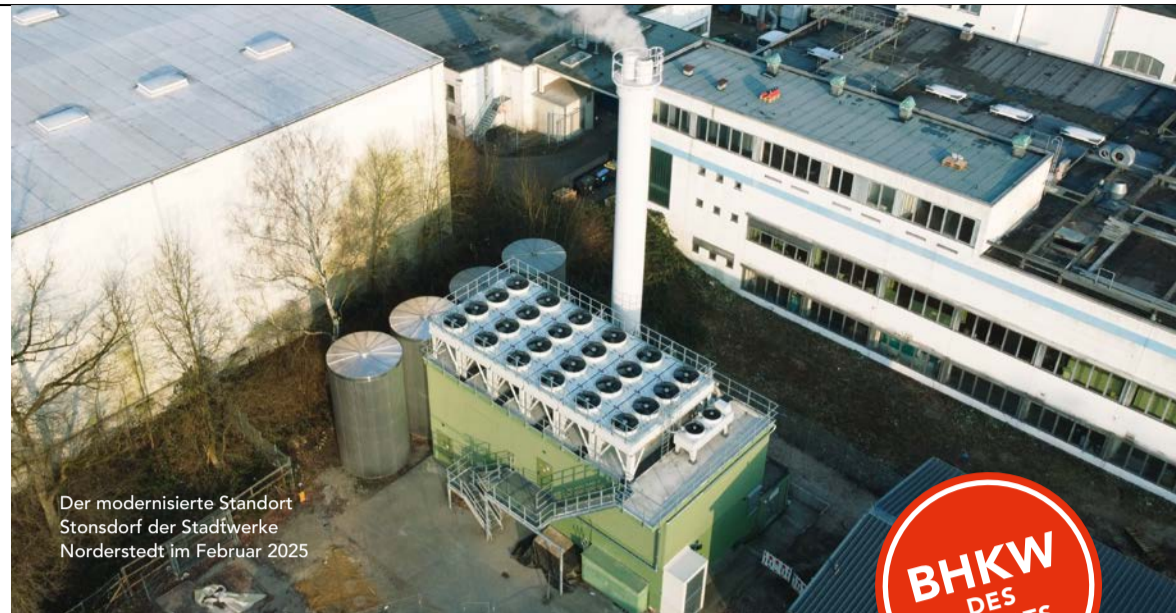
Die Energiezentrale ist Teil eines größeren Modernisierungskonzepts des Versorgers. „Wir wollen das gesamte KWK-Konzept neu denken“, sagt Tim Storbeck, COO/P – Energy & Transformation bei den Stadtwerken Norderstedt im Gespräch mit **E&M**. Der

Energiezentrale Teil eines größeren Konzepts

Versorger betreibt unter anderen 13 BHKW-Anlagen und neun Heizwerke. „Lösungen wie den Einsatz von Wärmepumpen, kombiniert mit Blockheizkraftwerken, und die Nutzung industrieller Abwärme im Fernwärmenetz setzen wir bereits um“, erzählt Storbeck. Bis 2030 plant der Versorger, 30 Prozent des Norderstedter Wärmebedarfs mit Wärmepumpen und Geothermie zu decken. „Wir werden künftig sicherlich auch noch Erdgas einsetzen, aber dann so effizient wie möglich in modernen KWK-Anlagen.“

Mehrere Wärmequellen für Erzeugungsanlage

Dabei ist Stonsdorf nur eine von mehreren Energiezentralen, die mit zusätzlichen Wärmepumpen ausgerüstet wurden – aber mit einem neuen Anlagenkonzept. Kraftanlagen hatte zuvor bereits die BHKW-Anlagen an den Standorten Buchenweg und Nord mit ähnlichen Umbaumaßnahmen erneuert. Am Standort Buchenweg zum Beispiel wird die Wärmepumpe aus dem Motorenabgas gespeist, die den Wirkungsgrad des BHKW erhöht. „In Stonsdorf haben wir uns entschieden, mit umschaltbarer Wärmequelle zu arbeiten“, erzählt Martin Heimann, Vertriebsleiter bei Kraftanlagen. „Wir haben jetzt eine hohe Flexibilität, ohne die Grundlastsicherheit zu verlieren.“ Dies sei ein innovatives Erzeugungskonzept, das CO₂-Emissionen einspart und zugleich durch seine hohe Flexibilität die Wirtschaftlichkeit gewährleistet.



Der modernisierte Standort Stonsdorf der Stadtwerke Norderstedt im Februar 2025

Quelle: Kraftanlagen

Höchste Effizienz mit umschaltbarer Quelle

Die KWK-Anlage „Stonsdorf“ der Stadtwerke Norderstedt ist modernisiert worden. **Wärmepumpen mit umschaltbarer Quelle** erhöhen den Wirkungsgrad der Gesamtanlage beim BHKW-Betrieb. **VON HEIDI ROIDER**

Das Anlagenkonzept mit BHKW und Wärmepumpen sieht folgendermaßen aus: Der Motor für das Blockheizkraftwerk von der Marke MTU hat eine elektrische Leistung von 2 MW und eine thermische von 2,3 MW. Das erdgasbetriebene BHKW soll jährlich bis zu 5.000 Stunden laufen – insbesondere in den kalten Monaten. Das Aggregat kann künftig auch mit Wasserstoff betrieben werden, sollte dieser Brennstoff zur Verfügung stehen. „In den Sommermonaten werden wir hingegen ausschließlich die Wärmepumpen in Betrieb haben“, erklärt Storbeck.

Zusätzlich wurden zwei Wärmepumpen des Herstellers Oilon zu einer Wärmepumpenanlage zusammengeschaltet. Die Anlage kann sowohl mit dem BHKW gefahren werden als auch im Stand-alone-Betrieb. Das erhöht den Wirkungsgrad der Gesamtanlage deutlich. Die thermische Leistung steigt im Betrieb „BHKW und Wärmepumpe“ auf 3.170 kW. Der Wirkungsgrad klettert von etwa 50 auf 70 Prozent.

Möglich ist die Wirkungsgradsteigerung durch das Abgas des Motors, das auf rund 20 Grad heruntergekühlt wird

und nicht – wie in den vergangenen Jahr – lediglich auf 70 Grad Celsius. Das Resultat sind zusätzliche 500 kW thermische Leistung, die für das Wärmepumpensystem zur Verfügung stehen. Dafür wurde unter anderem ein dritter Abgaswärmetauscher mit installiert. Die Abgasanlage stammt aus dem Hause Aprovis.

Wärmepumpen können auch ohne das BHKW arbeiten

Gleichzeitig wird noch eine weitere Quelle für die Wärmepumpenanlage genutzt. Die durch die Strahlungswärme des Aggregats aufgewärmte Raumluft wird über ein Umluftkühlregister im Obergeschoss des Gebäudes geleitet und dem Aggregate-Raum dann abgekühlt wieder zugeführt. Die Luftkühleranlage beim BHKW Stonsdorf besteht aus sechs Rückkühlwerken. Diese gewonnene Wärme wird ebenfalls ins Fernwärmenetz geschoben, wenn das BHKW nicht betrieben wird. Denn dann ist die Luftkühleranlage die Quelle für die Wärmepumpe. Im Aggregate-Raum wird lediglich die Verbrennungsluft als Zuluft nachgeführt. Vereinfacht

ausgedrückt: „Wir sammeln die Wärme flächendeckend in den Räumen ein, um sie für das System zu nutzen“, fasst Heimann zusammen.

Der Betrieb mit den Wärmepumpen ist aber auch als Stand-alone-Betrieb in Norderstedt möglich – also ohne das BHKW. Dann nutzt die Wärmepumpe als Wärmequelle die Luftkühleranlage (Umgebungsluft). Bei den Luft-Wärmepumpen ergeben sich nach den Zahlen des Versorgers unterschiedliche Betriebspunkte. Bei einer Außentemperatur von lediglich 15 Grad beträgt die Wärmeleistung 790 kW, bei 25 Grad sind es rund 1.150 kW und bei Temperaturen um die 30 Grad liegt die Wärmeleistung bei 1.310 kW. Die Kälteleistung steigt ebenfalls bei steigenden Außentemperaturen von 490 auf bis zu 925 kW.

Mit diesen flexiblen Möglichkeiten kommen „beide Anlagenkomponenten auf ihre Laufzeiten und erreichen damit eine wirtschaftliche Fahrweise“, erklärt Storbeck. Die Energiezentrale kann damit ganzjährig mit einer hohen Effizienz das Fernwärmesystem mit Vorlauftemperaturen zwischen 75 und

Die Anlage auf einen Blick

Betreiber: Stadtwerke Norderstedt

Generalunternehmer: Kraftanlagen Energies & Services

Anlage: Die Energiezentrale Stonsdorf besteht aus einem 2-MW-BHKW mit MTU-Motoren von Rolls-Royce Power Systems, Wärmepumpen des finnischen Herstellers Oilon und einem Abgassystem von Aprovis

Vorlauftemperaturen:

BHKW: 55/105 Grad Celsius

WP: 55/75–80 Grad Celsius

BHKW+WP: 55/90 Grad Celsius

Besonderheit: Die Wärmepumpenquelle ist umschaltbar, zudem kann die Wärmepumpenanlage sowohl mit als auch ohne BHKW betrieben werden

Quelle Umgebungsluft:

925 (Kälte)/1.310 kW

thermische Leistung

Quelle Motorenabgas:

530 (Kälte)/840 kW thermische Leistung

COP der Wärmepumpenanlage: 2,66 bei Betrieb mit BHKW

Ansprechpartner:

Martin Heimann,

Leiter Vertrieb Dezentrale

Energiesysteme bei

Kraftanlagen Energies &

Services,

E-Mail: martin.heimann@

kraftanlagen.com,

Tel.: 040/54716-166;

Tim Storbeck, Fachbereichs-

leiter COO/P – Energy &

Transformation bei den

Stadtwerken Norderstedt,

E-Mail: tstorbeck@

stadtwerke-norderstedt.de,

Tel.: 040/52104-142

90 Grad Celsius versorgen. Insgesamt werden in Stonsdorf bis zu 12 Millionen kWh Wärme erzeugt. Im gesamten Wärmeverbund der Stadtwerke Norderstedt werden jährlich rund 140 Millionen kWh für den Fernwärmenetzverbund in den Energiezentralen und Heizwerken bereitgestellt. Die Stadtwerke Norderstedt planen gemeinsam mit Kraftanlagen, eine weitere Energiezentrale mit einer solchen Kombination aus BHKW und Wärmepumpen aufzurüsten. **E&M**

BHKW / 2025

Chancen und Herausforderungen der Energiewende

BHKW-Branchentreff
am 13. & 14. Mai in Dresden

bkw2025.de