



CO₂-neutrale Strom- und Wärme-Erzeugung im Klärwerk 1

unser Beitrag
zum Klimaschutz

Die Grundlagen

Eine der wichtigsten Zukunftsaufgaben ist die nachhaltige, CO₂-neutrale Energieversorgung. Die Nutzung von Klärgas ist ein Schritt in diese Richtung.

Klärgas entsteht bei der Faulung des Klärschlammes. Dieser wiederum besteht aus den festen Inhaltsstoffen des Abwassers sowie aus Bakterien, die sich von den gelösten Schmutzstoffen im Abwasser ernährt haben. Nachwachsende Rohstoffe sind also die Grundlage des Klärschlammes.

Strom- und Wärmeerzeugung mit hohem Wirkungsgrad ist durch Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Kraft-Wärme-Kopplung möglich. Solche Anlagen sorgen im Klärwerk 1 für eine vollständige Verwertung des Klärgases.



Ein Gasmotor der BHKW-Anlagen während der Montage.

Die Blockheizkraftwerke im Klärwerk 1

Das erste der beiden Blockheizkraftwerke im Klärwerk 1 ging im Jahr 2003 in Betrieb und hat folgende Leistungsdaten:

- Zwei Module (Gasmotoren).
- Je 836 kW elektrische Leistung.
- Je 1016 kW thermische Leistung.
- Gesamtwirkungsgrad 78%.

Diese erste Anlage hat sich im Betrieb sehr gut bewährt. Die Entscheidung zu Gunsten von Gasmotoren - im Gespräch war auch der Einsatz von Gasturbinen - hat sich als richtig herausgestellt. Die guten Erfahrungen führten zum Bau eines zweiten Blockheizkraftwerks, und zwar vor folgendem Hintergrund:

Im April 2011 ging die Schlamm-trocknungs-anlage im Klärwerk 1 außer Betrieb. Sie hatte nach 18 Betriebsjahren das Ende ihrer Lebensdauer erreicht. An ihre Stelle trat eine Schlamm-trennung in Zentrifugen.

Konnte - mit entsprechend hohem Energieaufwand - mit der Trocknungsanlage ein Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) von 90 Prozent erreicht werden, ist mit den Zentrifugen nur mehr ein TS-Gehalt von 27 Prozent möglich. Der daraus folgende höhere Wassergehalt des Produkts wirkt sich jedoch nicht negativ auf die energetische Verwertung des Schlammes aus.

Durch den Verzicht auf die energieaufwendige Trocknung des Klärschlammes steht nun eine größere Menge an Klärgas zur Verfügung. Dies ermöglichte die Einrichtung des zweiten Blockheizkraftwerks mit folgenden Leistungsdaten:

- Zwei Module (Gasmotoren).
- Je 526 kW elektrische Leistung.
- Je 583 kW thermische Leistung.
- Gesamtwirkungsgrad 85%.

Das Klärgas wird nun vollständig zur Strom- und Wärmeerzeugung in den beiden Anlagen genutzt. Damit können 45 Prozent des Strombedarfs sowie nahezu der gesamte Wärmebedarf des Klärwerks 1 und der benachbarten Verwaltungs- und Laborgebäude der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg gedeckt werden. Die erzeugte Elektrizität entspricht dem Bedarf von 4.700 Haushalten. Die Wärme würde die Beheizung von rund 2.000 Haushalten ermöglichen.

Die Inbetriebnahme des zweiten Blockheizkraftwerks bringt die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg einen großen Schritt weiter auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entsorgung des Nürnberger Abwassers.

Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen und konventionelle Stromerzeugung im Vergleich

Bei der konventionellen Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen wird die im Kraftwerk entstehende Abwärme in der Regel nicht genutzt. Dadurch ergeben sich Wirkungsgrade um die 45 Prozent. Zieht man den Energieaufwand für Gewinnung und Transport des Brennstoffs in Betracht, so verringert sich der Wirkungsgrad weiter.

Eine Erhöhung des Wirkungsgrads auf über 80 Prozent lässt sich durch die Nutzung der Abwärme in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen erzielen. Hierfür ist es hilfreich, wenn ein ganzjähriger Wärmebedarf vorhanden ist. Dies ist in Klärwerken gegeben, weil der Klärschlamm vor der Faulung vorgewärmt werden muss. Die verbleibende Wärme lässt sich für die Gebäudeheizung nutzen oder wird (im Sommer) mittels Notkühlung abgeführt.

Bei der Abwasserreinigung entsteht das Klärgas unmittelbar am Ort des Verbrauchs. Verluste bei Gewinnung und Transport des Brennstoffes treten nicht auf. Klärwerke sind damit für den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen besonders gut geeignet und können damit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.



In diesem Gebäude sind die Blockheizkraftwerke untergebracht. Rechts einer der beiden Abgaskamine und die Notkühlung der ersten Anlage von 2003.

Funktionsschema eines Blockheizkraftwerks mit Kraft-Wärme-Kopplung im Klärwerk 1.

Klärwerk 1 Blockheizkraftwerk

