

Jahresbericht 2002, 27. Februar 2003

Projekt

Elektrizitätseffizienz in Kehrichtverwertungsanlagen

Autor und Koautoren	Daniel Häny, Dr. G. Schnyder
beauftragte Institution	Schnyder Ingenieure AG
Adresse	Bösch 23, 6331 Hünenberg
Telefon, E-mail, Internetadresse	+41 (41) 781 51 11, info@sing.ch ,
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	47078/87197
Dauer des Projekts (von – bis)	1. Dezember 2002 – 31. Dezember 2003

ZUSAMMENFASSUNG

Anhand des Fallbeispiels „KVA Turgi“ wird das Sparpotential in Kehrichtverwertungsanlagen untersucht. Die Zielsetzung des Forschungsprojektes umfasst die Analyse der Gegebenheiten in der KVA Turgi und die Erarbeitung von Massnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs. Im Weiteren sind die Voraussetzungen zu schaffen, damit die gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse anhand des Fallbeispiels auf andere Kehrichtverwertungsanlagen übertragen werden können. Mit dem Forschungsprojekt sind die folgenden Resultate zu erzielen: Detaillierte Beschreibungen der energierelevanten Prozesse; Auflisten von möglichen Massnahmen, die unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der praktischen Umsetzbarkeit zur Senkung des Energieverbrauchs führen; Allgemeine Aussagen zum Sparpotential in Kehrichtverwertungsanlagen.

Die Energieproduktion des Jahres 2001 betrug 35 GWh thermische Energie, die in das Fernwärmennetz und 85 GWh elektrische Energie, die in das elektrische Netz eingespeist wurden. Innerhalb der Anlage durchlaufen die Abfallprodukte verschiedene Arbeitsprozesse. Aufgrund der zu verarbeitenden Abfallmenge weist die Anlage einen erheblichen elektrischen Eigenverbrauch von ca. 17 GWh auf.

Energierelevante Verbraucher sind vor allem elektrische Antriebe, die den Transport des Abfallgutes innerhalb der Anlage sicherstellen. Die Antriebe sind über die folgenden Teilanlagen der KVA verteilt: Müllzerkleinerung, Ofenbeschickung, Verbrennung, Dampferzeugung, Kühlung, Rauchgasrezyklierung, Rauchgaswaschanlage Rauchgasbeförderung und Abwasserreinigung.

Aufgrund von Erfahrungswerten ist davon auszugehen, dass durch reine Betriebsoptimierungsmassnahmen eine Energieeinsparung von ca. 10 % erreicht werden kann. Dies entspricht bei der KVA Turgi einer Einsparung an elektrischer Energie von 1.7 GWh.

Projektziele

Anhand des Fallbeispiels „KVA Turgi“ wird das Sparpotential in Kehrichtverwertungsanlagen untersucht. Die Zielsetzung des Forschungsprojektes umfasst die Analyse der Gegebenheiten in der KVA Turgi und die Erarbeitung von Massnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs. Im Weiteren sind die Voraussetzungen zu schaffen, damit die gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse anhand des Fallbeispiels auf andere Kehrichtverwertungsanlagen übertragen werden können. Mit dem Forschungsprojekt sind die folgenden Resultate zu erzielen:

- Detaillierte Beschreibungen der energierelevanten Prozesse;
- Auflisten von möglichen Massnahmen, die unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der praktischen Umsetzbarkeit zur Senkung des Energieverbrauchs führen;
- Allgemeine Aussagen zum Sparpotential in Kehrichtverwertungsanlagen.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Aufnahme der Ist-Situation der KVA Turgi

Die thermische Kehrichtverwertungsanlage Turgi verarbeitet energetisch hochwertigen Siedlungsabfall. Im vergangenen Jahr wurden 32'000 Tonnen Abfall von ca. 200'000 Einwohnern entsorgt. Der mit der Verbrennungswärme erzeugte Dampf wird mittels Dampfturbinen in elektrische Energie umgewandelt. Zudem speist die Anlage Wärme in das Fernwärmennetz Turgi-Siggenthal ein. Als Abfallprodukte entstehen unter anderen Rauchgase, Abwasser und Schlacke. Die Energieproduktion des Jahres 2001 betrug 35 GWh thermische Energie, die in das Fernwärmennetz und 85 GWh elektrische Energie, die in das elektrische Netz eingespeist wurden.

Innerhalb der Anlage durchlaufen die Abfallprodukte verschiedene Arbeitsprozesse (siehe Fig. 1). Aufgrund der zu verarbeitenden Abfallmenge weist die Anlage einen erheblichen elektrischen Eigenverbrauch von ca. 17 GWh auf.

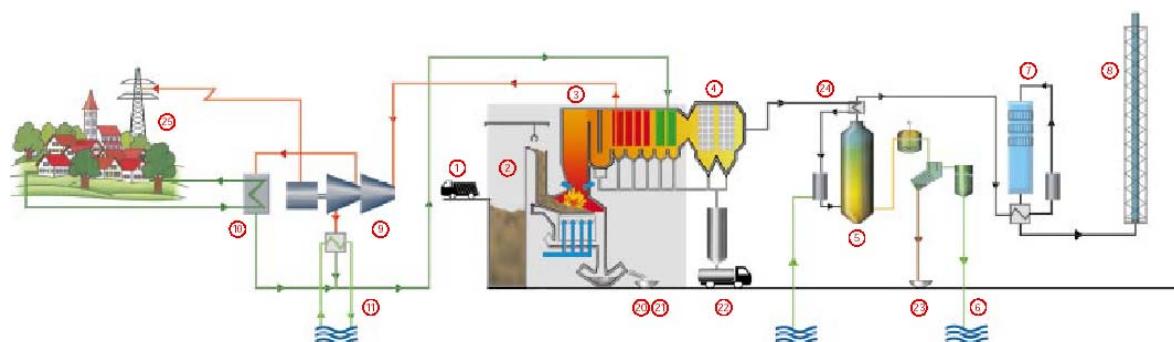


Fig. 1 - Prozessschema KVA Turgi

Energierelevante Verbraucher sind vor allem elektrische Antriebe, die den Transport des Abfallgutes innerhalb der Anlage sicherstellen. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung von leistungsstarken Verbrauchern.

Prozess	Beschreibung	Elektrische Energieverbraucher	Leistungsbereich
Müllzerkleinerung	Sperrgut zerkleinern	Antriebe	500 kW
Ofenbeschickung	Abfall mittels Kran aus Bunker heben	Antriebe, frequenzgesteuert	350 kW
Verbrennung	Belüftung Primärluft	Antriebe, frequenzgesteuert	2 x 60 kW
Verbrennung	Belüftung Sekundärluft	Antriebe, frequenzgesteuert	2 x 80 kW
Dampferzeugung	Kondensat- und Speisewasserpumpen	Antriebe, frequenzgesteuert	2 x 150 kW + 2 x 50 kW
Kühlung	Kühl- und Brauchwasserpumpen	Antriebe, frequenzgesteuert	4 x 110 kW
Rauchgasrezyklierung	Prozessregelung Dampferzeugung	Antriebe, frequenzgesteuert	2 x 50 kW
Rauchgasbeförderung	Zugventilatoren	Antriebe, frequenzgesteuert	2 x 60 kW + 2 x 400 kW
Rauchgaswaschanlage	Reinigung mittels Wasser	Antriebe, frequenzgesteuert	300 kW
Abwasserreinigung	Behandlung des Abwassers aus Rauchgaswaschanlage	Antriebe	Diverse Pumpen à 5..10 kW

Abschätzung von Sparpotentialen

Aufgrund von Erfahrungswerten ist davon auszugehen, dass durch reine Betriebsoptimierungsmassnahmen eine Energieeinsparung von ca. 10 % erreicht werden kann. Dies entspricht bei der KVA Turgi einer Einsparung an elektrischer Energie von 1.7 GWh.

In der Schweiz fallen rund 1.1 Mio. Tonnen Siedlungsabfall zur Verwertung in Kehrichtverwertungsanlagen an. Obwohl die bestehenden Anlagen in der Schweiz zum Teil einen unterschiedlichen Technikstandard ausweisen, ist anzunehmen, dass Erkenntnisse aus dem Fallbeispiel „KVA Turgi“ auf andere Kehrichtverwertungsanlagen übertragen werden können. Allen Anlagen gemein ist der Umstand, dass jeweils ein Grossteil des Eigenverbrauchs für die Versorgung der elektrischen Antriebe verwendet wird.

Unter der Annahme, dass sich der Eigenverbrauch und somit das Sparpotential direkt proportional zur Abfallmenge verhalten und alle Kehrichtverwertungsanlagen energetisch optimiert wären, könnten landesweit rund 60 GWh elektrische Energie - dies entspricht dem Jahresverbrauch von ca. 15'000 Haushaltungen - eingespart werden.

Nationale Zusammenarbeit

In die Projektaktivitäten sind neben Schnyder Ingenieure AG, die KVA Turgi, Gloor Engineering als Experten für Druckluft sowie für die Ausführung von Messungen und Berechnungen die Hochschule für Technik des Kantons Aargau integriert.

Internationale Zusammenarbeit

Auf internationaler Ebene sind im 2002 keine Aktivitäten ausgeführt worden.

Bewertung 2002 und Ausblick 2003

Die nachfolgenden Arbeitsschritte sind für die Durchführung der Projektarbeiten im Jahr 2003 vorgesehen:

- Analyse der Energieverbraucher, bei denen ein wesentliches Energiesparpotential vermutet wird;
- Auflisten von Energiesparmassnahmen, die durch die Optimierung der Anlagentechnik und der Verfahrensweise zur Zielerreichung führen;
- Entwurf von Mess-, Steuer-, und Regelkonzepten, die die Optimierung der Verfahrenstechniken über die Prozessleittechnik ermöglichen;
- Analyse der Massnahmen betreffend Energiesparpotential unter Berücksichtigung von Synergien;
- Beurteilung der Massnahmen betreffend Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit;
- Prüfen der Umsetzbarkeit der Massnahmen auf andere Kehrichtverwertungsanlagen;
- Schätzen des landesweiten Sparpotentials der Kehrichtverwertungsanlagen;
- Erfolgskontrolle der durchgeführten Massnahmen.