

Jahresbericht 2002, 10. Dezember 2002

Projekt

Erstellen und Betreiben einer Kondensationsanlage an der Holzfeuerung des neuen WVS

Autor und Koautoren	L. Bertozzi, Triststrasse 8, 7007 Chur / H. Baumgartner, im Buchen 4 , 8762 Schwanden GL
beauftragte Institution	Wärmeverbund Schwanden GL
Adresse	Im Buchen 4 , 8762 Schwanden GL
Telefon, E-mail, Internetadresse	081 / 257 05 07 / bertozzi@raytec.com
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	28'463 / 69'541
Dauer des Projekts (von – bis)	Dez. 2000 – Juli 2003

Kombinierte Kondensations- und Economiser-Anlage für eine Holzfeuerung. Die Besonderheiten sind:

- Nutzung der latenten Wärmeenergie im Rauchgas.
- Mit zunehmender Holzfeuchtigkeit wird immer mehr Energie des eingesetzten Brennstoffes benötigt, um das in den Brennstoffen gebundenen Wasser zu verdampfen.
- Nutzung dieser latenten Wärmeenergie (Wasserdampf), die bis zu 30% der des Energieinhaltes des Holzes betragen kann.
- Proportional zur Effizienzsteigerung gehen die Emissionen (Stickoxide, Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe und Partikel) sowie die Brennstoffkosten zurück.

Diese Technik erfüllt folgende Forderungen:

- Reduktion des Primär-Brennstoffes Holzschnitzel.
- Reduktion der Schadstoffmenge (feine, mineralische Stäube die mit konventionellen Zyklonabscheidern nur teilweise abzuscheiden sind) im Rauchgas der Holzfeuerung.

Nach umfangreichen Untersuchungen und Umbauarbeiten gelang dem Team die Kondensationsanlage im allerletzten Moment (17.4.02) in eine funktionstüchtige Anlage umzurüsten. Eine weitere Messsaison (2002-2003) wird aufzeigen, wie weit die guten Kenndaten aus der letzten Produktionswoche bestätigt werden können und welche Optimierungen an dem Prototyp noch möglich sind.

Projektziele

Mit den ständig steigenden Anforderungen an die Luftreinhaltung bei der Verbrennung von Biomassen drängt sich immer mehr die Frage auf, welches Verfahren zur Luftreinhaltung zum Einsatz kommen soll. Die bisher eingesetzten Multizyklonabscheider wurden laufend verbessert und können heute gute Reststaubgehalte ($<150 \text{ mg/Nm}^3$) vorweisen. Dennoch sieht das AfU des Kantons Glarus im Reststaubgehalt immer noch den gravierendsten Nachteil einer Holzfeuerung.

In Schwanden besteht der Wunsch der Baukommission, den Reststaubgehalt auf kleiner als 50 mg/Nm^3 zu reduzieren. Dem entspricht am ehesten ein sogenannter Rauchgaswäscher, der den Staub im Rauchgas abscheidet. Er wird als Kondensationsanlage ausgeführt und gewinnt auf diese Weise einen Teil der sonst verlorenen Wärme aus dem Rauchgas zurück. Je nach Holzqualität, Holzfeuchte, Rücklaufftemperatur der Fernwärme und Dimensionierung der Kondensationsanlage kann die Energieausbeute aus dem Holz dadurch um 10-30% gesteigert werden.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

In Schwanden wurde 2000 (mit einer grossen Verzögerung) eine kombinierte Kondensationsanlage/Rauchgaswäscher eingebaut. Durch den nachträglichen Einbau mussten diverse Probleme im ersten Betriebsjahr gelöst werden. Die sehr tiefen Resultate der Kondensation (im ersten Betriebsjahr) konnten durch die obgenannten Probleme erst in der zweiten Jahresmessperiode eingehend analysiert werden.

In den Monaten November und Dezember 2001 konnten trotz intensiver Suche, keine Fehler an der Anlage und an der eingesetzten Software erkannt werden. Die Kenndaten der Kondensation waren weiterhin sehr schlecht. Die Besonderheiten für diese 2 Monate waren :

- Rückläufe vom Netz weit unter den geforderten Werten des Herstellers
- Stabile Kesselsteuerung
- Gute Holzqualität
- Keine erheblichen Störungen beim Betrieb der Kessel- und der Kondensations-Anlage
- Trotzdem waren alle Beteiligten immer noch davon überzeugt, die richtige Stossrichtung mit der Kombi-Anlage (Economiser und Kondensation) gefunden zu haben.

Anfang Januar 2002 wurden durch die TIBA-Müller AG die Auswertungsdaten mit dem Hersteller besprochen. Auf diese Fragen (zu niedrigen Wirkungsgrad) konnte der Hersteller keine schlüssige Erklärung abgeben. Somit konnten bis Ende Februar 02 keine erkennbare Verbesserung durchgeführt werden. Diese unangenehme Situation führte dazu, dass die drei involvierte Personen den Themenkreis selbst in die Hand nahmen.

Dank tieferen Aussentemperaturen im April konnten einige Tests durchgeführt werden. Am 15.4.02 + 17.4.02 (Messkampagne) konnte die ersten markanten Veränderungen des Wirkungsgrades festgestellt werden. Durch viele Umbauarbeiten konnten am 17.4.02 folgende Daten erreicht werden :

- **Mit Vollast von 800 kW während 24 Minuten**
- 12.89 % (Soll 20.6 %) WRG-Potential bei der Kondensation
- 13.92 % (Soll 13.3 %) WRG-Potential beim ECO

und mit

- **einer Teillast von etwa 250 kW über 5.75 Stunden**
- 7.35 % (Soll 13 – 21%) WRG-Potential bei der Kondensation
- 9.86 % (Soll 9 – 11 %) WRG-Potential beim ECO

Selbstverständlich sind die obgenannte Aussagen (mit einer Messdauer von unter 6 Stunden) nicht repräsentativ. Deshalb wird in der nächsten Heizsaison eine dritte Messphase durchgeführt werden.

Nationale Zusammenarbeit

Die dritte Messphase wird vom Ökozentrum Langenbruck begleitet. Das Ökozentrum untersucht im Rahmen des Projektes „Wirksamkeit neuer Abscheidetechniken bei Holzfeuerungsabgasen bezüglich Feinstpartikel“ den Schadstoffausstoss (vor und nach der Kondensation) bzw. die Reduktionen (Wäschereffekt). Die Messungen sollten im Januar 2003 erfolgen.

Bewertung 2002 und Ausblick 2003

Die Ergebnisse in der kurzen, letzten Messphase (vom April 02) erreichen teilweise die geforderten Grenzwerte in Bereich der WRG. Andere Aussagen zu den Bereichen „Unterhalt, Energiebilanz, Schadstoffreduktionen, etc „ konnten in dieser kurzen Zeit nicht aufgearbeitet werden.

Die ersten Messwerte der WRG lauten für die Monate November und Anfang Dezember 2003:

Mit den Momentaufnahmen wird nur die gemessene Leistung der Kondensationsanlage gegenüber der Holzfeuerung ausgewiesen. Die sog. **Kurzzeitdaten** lauten:

- November	8 Messungen	Kesselleistung im Bereich	288 – 408 kW
		WRG – Leistung	58 – 148 kW
		WRG in %	36 – 51 %

Mit den Energiewerten in der Langzeitversion werden Werte in einem Zeitintervall von über 4 Stunden gemessen. Die sog. **Langzeitdaten**, die Durchschnittswerte lauten:

- November	8 Messungen	Kesselleistung im Bereich	264 – 320 kW
		WRG in %	18 - 25 %

Somit konnte im Jahr 2002 der mögliche **Misserfolg der Anlage, dank grossen Aufwendungen des Betreibers (Hr. Baumgartner), in einen Erfolg der Anlage „übertragen“** werden. Diese **Innovationen** wird die geforderten Grenzwerte erreichen und mit einigen Optimierungsarbeiten könnten auch die gewünschten Zielwerte erreicht werden.