

Regenerative Energieversorgung für Frankfurt am Main:

Holzhackschnitzelheizung für das Schullandheim Wegscheide

Projektziel

- Weitgehend regenerative Umgestaltung der Energieversorgung des Schullandheims als Beitrag zum Klimaschutz
- Verbindung von Effizienz/ Einsparung von Energie und Wasser mit regenerativen Energien. Gesamtkonzept mit Wärmedämmung, Wasser- und Stromeinsparung, Solaranlage und Holzheizungsanlage
- Verbindung der technischen Modernisierung mit dem umweltpädagogischen Konzept

Projektbeschreibung

Die Ausgangslage

Im Spessart – einer der walddreichsten Regionen Hessens – betreibt die Stiftung Frankfurter Schullandheim Wegscheide bei Bad Orb Deutschlands größtes Schullandheim, das im Sommer bis zu 650 Kinder beherbergt. In den Jahren 1995-2000 waren zahlreiche Maßnahmen zur Modernisierung der Energie-, Wasser und Abwasserversorgung erforderlich. Anspruch der Stiftung war und ist, bei der baulichen Modernisierung ökologische Kriterien des nachhaltigen Wirtschaftens umzusetzen und diese mit dem Ausbau ökologischer Lerninhalte auf der Wegscheide zu verbinden.

Das Konzept

Zunächst lag der Schwerpunkt auf Maßnahmen zur Energieeinsparung. Hierzu zählt die Wärmedämmung mehrerer Wohn- und Schlafhäuser mit Wärmeschutzverglasung und Zellulosedämmung. Für ein Seminargebäude mit separatem Heizkessel wurde auf einem naheliegenden südorien-

tierten Gebäude eine 50 qm große Solaranlage zur Warmwasserbereitung unter Beteiligung von Auszubildenden der Heizungsbranche errichtet.

Die Gebäude wurden mit Thermostatventilen ausgestattet, zahlreiche Stromsparlampen und Wassersparartikel installiert. Hinsichtlich der Abwasserbehandlung wurde anstelle eines aufwändigen Anschlusses an das relativ weit entfernte kommunale Klärwerk eine eigene biologische Kläranlage mit Pflanzennachklärung errichtet.

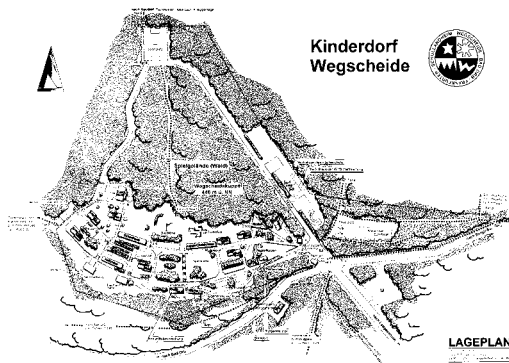


Kernpunkt des Energiekonzeptes ist nun die Holzhackschnitzelheizungsanlage (HSH). Die Mehrzahl der Gebäude (incl. Küche) wurden durch zwei Heizkessel über zwei Wärmenetze mit Heizwasser und Warmwasser versorgt. Jährlich wurden über 180.000 l Heizöl verbraucht.

Mit der HSH wird eine ca. 80%ige regenerative und damit eine CO₂-neutrale Versorgung der Wegscheide erreicht. Es wird geprüft inwieweit durch die Umstellung auf „Ökostrom“ eine zu fast 100% erneuerbare Versorgung erreicht werden kann.

Das technische Konzept

Zwei ältere Ölkessel, die den größten Teil der Gebäude mit Heizenergie und Warmwasser versorgen werden stillgelegt. Ein neuer HHS-Kessel mit einer Leistung von 750 kW wird neu errichtet. Die beiden existierenden Nahwärmenetze werden mit ca. 250 m neuen Wärmeleitungen angeschlossen. Es wird eine zu beheizende Fläche von ca. 7000 qm versorgt. Die Dampfversorgung im Küchengebäude wird weiterhin mit Heizöl betrieben, jedoch wird das Warmwasser regenerativ aus der HHS-Anlage bezogen.



Die HHS-Anlage verfügt über keinen Spitzenkessel mit Heizöl, da aufgrund einer geringen Belegung der Gebäude im Winter und Temperaturabsenkung kein besonders erhöhter Winterspitzenbedarf auftritt.

Zukünftig werden im Jahr ca. 2500 cbm Holzhackschnitzel benötigt. Gemäß Förderbedingung des Landes Hessen wird zu mehr als 50% Holz aus Waldrestholz eingesetzt, ansonsten können unbelastete Sägewerksabfälle verwendet werden. Die Reduktion der CO₂-Emissionen beträgt ca. 600 t CO₂ im Jahr.



Außenansicht Kessel- und Lagerraum

Der Kessel wird in Hanglage unterhalb der Tischtennishalle errichtet. Neben dem Kesselraum befindet sich das Holzschnitzellager mit einer Kapazität von 150 cbm. Der Vorrat reicht für

ca. 14 Tage. Die Befüllung erfolgt mittels LKW mit einem 40 cbm-Container von oben. Ein Verteiler verteilt den Brennstoff in Längsrichtung des Lagers. Die Austragung erfolgt mit einem doppelten Schubboden. Die Hackschnitzel werden mittels Trogkettenförderer und Schrägschnecke zur Dosierschnecke in den Brennraum befördert.



Holzhackschnitzel-Kessel



Schubboden-Förderung



Transportschnecke

Die Anlage verfügt über alle erforderlichen Sicherheitseinrichtungen, Staubabscheider und automatische Entaschung. Die Wartung wird von eigenem Personal vorgenommen; Störungen können per Datenfernleitung bearbeitet und die Anlage beeinflusst werden.

Wirtschaftlichkeit

Die Investitionskosten für die HHS-Anlage (incl. Lager, Kessel, Austragung etc.) belaufen sich (brutto) auf ca. 450.000 €. Hierbei sind enthalten die Kosten für die Wärmeleitungen von 75.000 € und die Einbindung und Anschluss der vorhandenen Nahwärmenetze in Höhe von ca. 80.000 €. Das Land Hessen förderte die Investition mit einem Zuschuss von ca. 125.000 €.

Aus den nach Abzug der Förderung resultierenden Kapitalkosten von ca. 25.000 €/Jahr, den Brennstoffkosten von ca. 30.000 €/a sowie Betriebsausgaben von 8.000 €/a ergeben sich Gesamtkosten von 63.000 €/a bzw. ca. 3 Cent/kWh.

Bei einer Modernisierung der Ölheizungen wäre auch auf dem Hintergrund gestiegener Ölpreise hingegen mit Gesamtkosten in Höhe 3,5 Cent/kWh (Heizöl) + 0,6 Cent/kWh (Kapital- und Betriebskosten) zu rechnen. Zieht man die Kosten der vermiedenen Modernisierung der Ölheizungen von den Investitionskosten ab, ergeben sich Mehrkosten der Investition von ca. 275.000 €. Demgegenüber stehen jährliche Einsparungen der Brennstoffkosten in Höhe von 30.000 €, so dass sich die Investition in etwa 9 - 10 Jahren amortisiert.

Auch wenn Vergleiche aufgrund örtlicher Besonderheiten erschwert sind, liegt die HHS-Anlage der Wegscheide mit spezifischen Kosten von 600 €/kW (500 €/kW ohne Nahwärmenetz) im unteren Bereich der in Hessen geförderten Anlagen. Die Bandbreite reicht hier von 400 € bis 2500 €/kW. Untersuchungen der Energieagentur C.A.R.M.E.N e.V., Rimpf zeigen ebenfalls eine Bandbreite der spezifischen Investitionen von 260 - 1100 €/kW⁽¹⁾.

Bezieht man die Investition auf die jährliche Wärmeproduktion werden hier Werte von 200 bis 1200 €/MWh genannt. Die HHS-Anlage Wegscheide weist mit 250 €/MWh einen vergleichbar sehr niedrigen Wert auf.

⁽¹⁾(Evaluierung bestehender Pilot- und Demonstrationsanlagen zur regenerativen Energieerzeugung auf Basis Biomasse in der Bundesrepublik Deutschland)

Probleme und Lösungen

Es soll nicht verschwiegen werden, dass die Planung der Anlage zahlreiche Probleme aufwarf, da für alle Beteiligten oft Neuland betreten werden musste. Die Gesamtprojektierung zog sich daher über mehrere Jahre hin. In den Jahren 1996/97 erfolgten durch das Energiereferat die ersten

Erhebungen und statistischen Auswertungen der Energieverbrauchs. Im Jahr 1997 reifte das Konzept, auch unterstützt durch den Besuch einer HHS-Heizung in Neu-Ulrichstein. Da sich kein Contractor fand, wurde entschieden, die Maßnahme in eigener Regie durchzuführen. Hierzu waren zunächst Projektierungen und Zustimmungen der Stiftung sowie der Stadt Frankfurt für die Finanzierung sicherzustellen. Das Land Hessen sicherte am 5.4.2000 eine Förderung der Anlage zu. Nach der Ausschreibung zeigte sich jedoch im September 2000, dass Mehrkosten für die Einbindung der Anlagen erforderlich waren. Mit Bescheid vom 15.2.2001 erhöhte das Land Hessen seine Förderzusage. Die Arbeiten an der HHS-Anlage begannen im Februar 2001, im August 2001 wurde das erste Holz angefeuert. Gemäß Förderauflage werden Holzhackschnitzel überwiegend aus Waldrestholz bzw. Sägewerksabfällen eingesetzt.

Pädagogisches Konzept

Das Umweltlernen auf der Wegscheide verbindet die Vermittlung von Umweltinhalten mit dem Schullandheim als konkreten „Lernort“. Sowohl was die Versorgung mit Nahrungsmitteln, Energie als auch die Entsorgung betrifft, ist das Schullandheim ein kleiner Mikrokosmos, in dem viele Dinge entdeckt werden können. Zugleich bietet sich eine Vielfalt praktischer Dinge als Lernobjekt an. Wald, Wasser, Sonne können direkt erlebt und erfahren werden, z.B. beim Bau kleiner Sonnenkollektoren. Die Modernisierung von Gebäuden und Energieversorgung soll vorbildlich sein und unterstützt das umwelpädagogische Konzept.

Oder wissen Sie denn, wie viel CO₂ ein Hektar Wald im Jahr bindet...? (2)



(2) Ein Hektar Wald bindet im Jahr ca. 10 Tonnen Kohlendioxid

Die Bilanz: Vorher/ Nachher

Wirtschaftlichkeit

Die Investitionskosten für eine 750 kW Holzhackschnitzelheizung, incl. Einbindung, Lagergebäude, Nahwärmeleitungen betragen ca. 450.000 €. Nach Abzug von Förderung und ansonsten erforderlicher neuer Ölheizung bleiben Mehrkosten von ca. 275.000 €. Mit der Ersparnis der Brennstoffkosten von 30.000 € im Jahr rechnet sich die Maßnahme in ca. 9-10 Jahren.

Umweltbilanz

Durch die HHS-Anlage wird jährlich die Emission von ca. 600 Tonnen CO₂ vermieden (Holz aus nachhaltiger Waldwirtschaft ist regenerative Energie und CO₂ neutral). Bezogen auf Vollkosten beträgt die Einsparung ca. 2 Cent/kWh. Damit liegen die CO₂-Minderungskosten bei minus 60 €/to CO₂. (Negativer Aufwand, da wirtschaftlich)

Projektsteckbrief

Holzhackschnitzelheizung



Schullandheim Wegscheide

Standort:	Schullandheim in der Nähe von Bad Orb
Träger:	Stiftung Wegscheide, Seehofstraße 40, Frankfurt am Main www.schullandheim-wegscheide.de
Inbetriebnahme:	August 2001
Hersteller Kessel	WVT Bioflamm, Overrath
Leistung	750 kW-thermisch
Rohbauten:	Fa. Schneider, Gießen
Einbindung:	Fa. Lingenfelder, Bad Soden-Salmünster
Elektrische Anlagen	Fa. Backes & Scholz, Petersberg bei Fulda
Planung, Projektsteuerung	Ingenieurbüro Lotz-AG, Wächtersbach www.lotz-ag.de
	
CO ₂ -Reduzierung	600 Tonnen im Jahr
Konzept/Betreuung:	Stadt Frankfurt am Main Energierferat 79A Tel.: 069/212 39193 www.energiereferat.stadt-frankfurt.de

Danksagung und Gedenken an Carmen Feitig

Die in den Jahren 1995-2000 durchgeführte ökologische Modernisierung der Wegscheide war eines der zentralen Anliegen der Leiterin des Schullandheims, Carmen Feitig. Sie erreichte mit Überzeugungskraft und Begeisterung ihrer Mitarbeiter und auch Entschiedenheit oft „das Unmögliche“.

Nun verfügt die Wegscheide nicht nur über eine seit langer Zeit bestehende eigene Wasserversorgung, eine eigene biologische Kläranlage, eine thermische Solaranlage und nun auch eine Holzheizungsanlage. Die Wegscheide kann somit als Modell eines kleinen Kosmos in den Wäldern des Spessarts zeigen, wie nachhaltiges Wirtschaften, regenerative Versorgung aussehen kann, und dies ohne erhebliche Mehrkosten auf wirtschaftliche Weise.

Zugleich ist die Wegscheide ein besonderer Lernort geworden, an dem auch gezeigt werden kann, wie die „Wegscheide“ zwischen umweltgefährdender Energieversorgung und der Zukunft der erneuerbaren Energien liegt und für welchen Weg man sich hier entschieden hat.

Carmen Feitig verlor am 30. Januar 2001 den Kampf gegen ihre Leukämie. Ihr Werk wird Ansporn für Viele sein.

Ausblick:

Nach der Inbetriebnahme der HHS-Anlage wird geprüft, inwieweit mit dem Einsatz eines Klein-Blockheizkraftwerks auf Basis von Rapsöl auch die Stromversorgung der Wegscheide auf regenerative Basis gestellt werden kann. Alternativ kann die Stromversorgung auf „Ökostrom“ umgestellt werden.

Weitere mit Heizöl und Strom beheizte Gebäude können an das Heiznetz angeschlossen werden.

Eine Photovoltaikanlage kann – finanziert über Anteile der Eltern – die Demonstration und die konkrete Nutzung regenerativer Energietechniken ergänzen.

Bis auf einige kleinere Ölheizungen hätte dann die Wegscheide eine ca. 99%ige regenerative Energieversorgung – und dies auf wirtschaftliche Weise!