

Løgumkloster Fjernvarme - 45 % solarer Deckungsgrad „Hick-Hack“ um Solarwärmeprojekt

In Ergänzung zum Wärmewende-Info 18 über den Wärmenetzausbau in Løgumkloster stellen Sebastian Löck und ich hiermit ein weiteres dänisches multivalentes Wärmeprojekt vor, bei dem über den Einsatz eines kostengünstigen Saisonspeichers ein hoher solarer Deckungsgrad erreicht werden wird. Hervorzuheben ist das von DONG initiierte "Hick-Hack" um das Projekt, die in Dänemark übliche volkswirtschaftliche Bewertung von energiewirtschaftlichen Vorhaben und der Einsatz einer Hybrid-Wärmepumpe (Kombination von Kompressions- und Absorptionswärmepumpe) zur Verknüpfung von Strom- und Wärmesektor.

Løgumkloster ist eine Gemeinde in Nordschleswig (Süddänemark) und ist seit 2007 in der „neuen“ Tønder Kommune in der Region Syddanmark aufgegangen. Løgumkloster hat 3.266 Einwohner.



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Syddanmark_municipalities.svg

Fernwärme in Løgumkloster

Eine Fernwärmeversorgung existiert in **Løgumkloster** seit 1958. Nach der Erweiterung der Fernwärmeversorgung nach **Løgumgårde**¹ (vgl. WWI 18) waren dies die Ausgangsdaten:

Bruttowärmebedarf:	40.000 MWh/a.
Wärme-Leistungsbedarf:	11,7 MW
Wärmeleistung bestehende BHKW	7,5 MW
Gesamt-Wärmeleistung Gaskessel	16,8 MW
Wärmespeicher Volumen	2.000 m ³
Biomassekessel für Netz-Erweiterung nach Løgumgårde	2 MW

¹ Die Erweiterung nach **Løgumgårde** war bereits in Hinblick auf den wirtschaftlichen Betrieb großer Solarthermie vorangehtrieben worden..

Neustrukturierung der Wärmebereitstellung²

Anlass für die Überlegungen war u.a., dass die vorhandenen Gaskessel nicht mehr die NO_x Emissionsanforderungen erfüllen und nur noch mit einer Ausnahmegenehmigung betrieben werden konnten. In die weiteren Überlegungen gingen aber vor allem ein:

- dass die privilegierten Strompreisvergütungen für die 2005 errichtete KWK-Anlage 2018 entfallen³,
- dass der dänische Staat die Handlungsfreiheit der Fernwärmeunternehmen insoweit einschränkt, als Erdgas solange einzusetzen ist, solange die Erdgaszuführungsleitungen in die jeweilige Ortschaft noch nicht refinanziert sind,⁴
- dass ein Umstieg auf eine ausschließliche Biomassefeuerung ebenso nicht möglich war wie ein Umstieg auf Biogas (letzteres wurde darüber hinaus als nicht wirtschaftlich bewertet),
- dass Geothermie als unrentabel verworfen wurde, weil die geologischen Voraussetzungen nicht optimal sind,
- dass Ausnahmen von der Erdgasnutzung aber v.a. für den Einsatz der großen Solarthermie genehmigt werden.

Vor diesem Hintergrund entschied sich Løgumkloster Fjernvarme amba in Abstimmung mit der Gemeinde für eine Gesamtkonzeption, die **Planenergi**⁵ ausgearbeitet hatte.

² GF Andersen sowie Aussagen der Wärmepläne.

³ KWK-Anlagen kleiner 25 MW erhalten aus der über die Strompreise erhobenen Stromabgabe vom Staat befristet einen Bonus, dieser entfällt in Løgumkloster ab 2018.

⁴ Darauf hat Ole Damm von SE Big Blue beim Besuch von Gram hingewiesen (vgl. Wärmewende-Info 03) und einen Zeitraum von 50 Jahren genannt.

⁵ **Planenergi** (<http://www.planenergi.dk/>) hat sich spezialisiert auf die Konzeptionierung großer Solarthermie-Projekte.

Übersicht Erneuerung Fernwärmesystem
1. Bauabschnitt - Realisierung bis 2014
Neues Verwaltungs- und Betriebsgebäude neben dem bestehendem Heizwerk am Stadtrand von Løgumkloster (1.500 m ²)
Ergänzung der BHKW-Motoren mit einem Niedertemperaturwärmetauscher Die vorhandenen beiden 3 MW _{el} Gasmotoren erhalten zur Steigerung der Wärmenutzung neue Wärmetauscher.
10 MW Gaskessel zur Spitzlast- und Notfallversorgung
Absorptionswärmepumpe 3 MW angetrieben von einem Pelletkessel, Betriebsaufnahme 2014.
Pelletkessel (2 MW) , in Betrieb seit 2014 (v.a. für die Erweiterung nach Løgumgårde)
Pelletlager für ca. 1.000m ³ (Bestandteil des neuen Betriebsgebäudes)
Elektrische Hybridwärmepumpe (1,3 MW) gefördert durch EUDP Forschungsmittel, Lieferung 2. Quartal 2015 parallel zur Absorptionswärmepumpe
Pufferspeicher (Stahltank) 5.000 m ³ seit 2014 in Betrieb
Solarkollektorfeld 1 mit 14.000 m ² Frühjahr 2015
2. Bauabschnitt - Realisierung bis 2016
Solarkollektorfeld 2 mit 36.000 m ²
Erdbeckenwärmespeicher 150.000 m ³ (98 x 127 x 16 m) in Planung (Ausschreibung voraussichtlich 2016)

Dafür waren 3 **Wärmeplanänderungen** erforderlich:

- Vorhaben 1: Erweiterung des Wärmenetzes nach Løgumgårde in Verbindung mit der Installation eines 2 MW Pellet-Kessels (vgl. **Wärmewende-Info 18**)
- Vorhaben 2: Integration eines Solarkollektorfeldes, einer Absorptionswärmepumpe sowie eines Saisonspeichers.
- Vorhaben 3: Korrektur Vorhaben 2 durch Einbeziehung einer Hybridwärmepumpe in das Solarprojekt.

Grundstückserweiterung

Die Gemeinde hat der Genossenschaft das für die Solarkollektoren und den Erdbeckenwärmespeicher erforderliche Grundstück (landwirtschaftlich genutzte Fläche) im Flächennutzungsplan gesichert. Es befindet sich auf der anderen Straßenseite der bisherigen Betriebsstätte Løgumkloster Fjernvarme A.m.b.a.



Neues Verwaltungs- und Betriebsgebäude am Søndermarksvej 3 auf dem bisherigen Betriebsgelände.

Mit der Festsetzung im Flächennutzungsplan werden nach dänischem Recht die Grundstückskosten „gedeckt“ (GF Andersen).



Grün umrandete Fläche: Erdbeckenwärmespeicher und Solarkollektorfeld, unterhalb Erdbeckenwärmespeicher befindet sich die bestehende Betriebsstätte <http://www.lgkfjernvarme.dk/media/225509/dias%20til%20info%20i%20Loegumgaarde.pdf>

Solarwärmeprojekt – 1. Etappe

Die Planunterlage “Projektforslag for etablering af solarvarmeanlæg hos Løgumkloster Fjernvarme” vom 22.02.2013 (erstellt von Planenergi, Bearbeiter Niels From nf@planenergi.dk):

http://support.toender.dk/Dagsorden/Dagsordener/Kommunalbestyrelsen%20C3%85bent%5C25-04-2013%5CBilag/Punkt_10_Bilag_1_Bilag_1_30_sider_Revideret_projektforslag_med_bilag_Loegumkloster_Fjernvarme_Soendermarksvej_3_6240_Loegumkloster.pdf

enthielt alle Bausteine der obigen Übersicht **bis auf die Hybridwärmepumpe** (dazu w.u.).

Mangelnde volkswirtschaftliche Rentabilität

Aus der Planunterlage für eine Änderung des Wärmeplans ergab sich:

- ein positives betriebswirtschaftliches Ergebnis,
- ein positives Ergebnis für die Verbraucher,
- eine Reduzierung des (fossilen) Primärenergieeinsatzes
- eine nahezu unveränderte Stromproduktion,
- eine CO₂ Einsparung von 39%,
aber
- ein **negatives volkswirtschaftliches Ergebnis** (der volkswirtschaftliche Zins beträgt 0,6%).

Aus diesem Grund war für einen Beschluss des Gemeinderates eine Ausnahmegenehmigung der Energiebehörde erforderlich. Diese wurde bewilligt, weil das Projekt Forschungs- und Demonstrationscharakter hat (s.w.u.). Link zum Forschungsprojekt:

http://energiforskning.dk/en/projects/detail?keyword=Hydro%20Aluminium%20Precision%20Tubing&op=Search&program=All&teknologi=All&field_bevillingsaar_value=&start=&slut=&field_status_value=All&page=1 →Programm: EUDP, →Technology: solar Energy.

Einsprüche des Erdgasversorgers DONG

Der Erdgasversorger DONG erhob im **öffentlichen Anhörungsverfahren mehrfach** Einspruch. Schon im Planverfahren zur Erweiterung des Versorgungsgebietes nach Løgumgårde bemängelte DONG:

- die **mangelnde volkswirtschaftliche** Betrachtung einer einfachen Kesselrenovierung,
- die **mangelnde volkswirtschaftliche** Betrachtung der Alternative Kraft-Wärme-Kopplung,

- die mangelnde Sensitivitätsanalyse in Hinblick auf den Umstellungszeitraum,
- die fehlenden Kompensationszahlungen aufgrund verminderter Kapitalverzinsung bei fehlendem Erdgasabsatz.

Die Gemeinde sah wegen Geringfügigkeit des Umsatzverlustes von DONG kein öffentliches Interesse an Kompensationszahlungen und verwies an eine Regelung zwischen den Parteien.

Ähnliche Einsprüche von Dong gab es auch gegen das SOL 2 Projekt in Gram (vgl. [Wärmewende-Info 03](#)). Dort war von DONG – erfolglos – ein Präzedenzfall gegen weitere Solarthermie-Projekte geschaffen worden, der sogar bis zum **Energiklagenævn** (der oberste Beschwerdestelle für Entscheidungen der Energiebehörden) geführt wurde (<http://www.ekn.dk/>)

Volkswirtschaftliche Bewertung

Nach § 1 Wärmegesetz ist in Dänemark für genehmigungspflichtige Energiewirtschaftsprojekte nicht nur eine betriebswirtschaftliche sondern auch eine volkswirtschaftliche Bewertung vorzunehmen. Die volkswirtschaftliche Rentabilität modelliert man mit den Berechnungsmaßstäben der Energiebehörde (Energistyrelsen) „Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på Energiområdet“ vom April 2005, revidiert im Juli 2007).

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/info/tal-kort/fremskrivninger-analyser-modeller/samfundsøkonomiske-analysemetoder/Vejledning_2005-rev2007.pdf

Im Prinzip handelt es sich um eine vereinfachte Fortschreibung von projektrelevanten Kenngrößen wie z.B. der Weltmarktpreise für fossile Brennstoffe, der CO₂-Emissionen, der Inflationsrate, der externen Kosten von Treibhauseffekten oder der Versäuerung und Feinstaubbelastung.

Im Ergebnis wird für genehmigungspflichtige Energiewirtschaftsprojekte über ein einheitliches Rechenverfahren eine parallele volkswirtschaftliche Kosten-schätzung aufgestellt, die eine vergleichende Bewertung der Projekte ermöglicht und der Genehmigungsbehörde zur Entscheidungsfindung dient.

Vorhaben 3 Integration einer „Hybridwärmepumpe“

Trotz der Ausnahmegenehmigung der Energiebehörde wurde die Planung überarbeitet, um Einwänden von DONG zu begegnen. Die bisherige Planung wurde erweitert um den Einsatz einer Hybridwärmepumpe von 1.3 MW, die 14% der Wärme bereitstellen wird.

In Deutschland versteht man unter einer Hybriden Wärmepumpe eine Kombination aus Wärmepumpe und anderen Heizwärmeerzeugern. In Skandinavien dagegen ist eine Hybridwärmepumpe eine **Kompressionswärmepumpe, die im Kältemittelkreislauf auch Absorptionsprozesse nutzt**.

Die Integration einer **strommarktgeführten** Hybridwärmepumpe in das multivalente Wärmeerzeugungssystem führt

- zu einem **wesentlich geringerem Einsatz von Erdgas** (auch insofern ging der Einspruch von DONG nach hinten los, weil die Kesselanlage nun mehr der Notfallvorsorge als einem Spitzenlastbetrieb dient (vgl. Übersicht S. 4),

- zu einer Verbesserung des volkswirtschaftlichen Ergebnisses auf einen Kapitalwert von 4,84 Mio. DKK (bezogen auf 20 Jahre).

Das ging allerdings zu Lasten

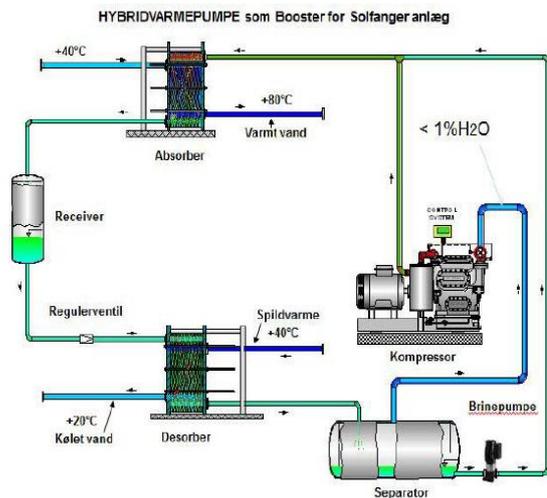
- des betriebswirtschaftlichen Vorteils,
- des (fossilen) Primärenergieeinsatz, der nur noch um 30% reduziert wird,
- höherer SO₂-Emissionen.

Der Grund liegt im Einsatz der Hybridwärmepumpe, für die Strom aus dem Netz entnommen wird.

- Im Planfeststellungsverfahren erhob DONG hierzu dann keine weiteren Einsprüche.

Hybridwärmepumpe

Die Hybrid-Wärmepumpe nutzt sowohl Wärmeenergie der übrigen Erzeuger als auch elektrische Energie und ist daher effizienter als herkömmliche Kompressionswärmepumpen. Sie ist in der Lage, auch die Niedertemperaturwärme der Solarthermie-Anlage auf höhere Temperaturen zu pumpen, die dann in das Fernwärmenetz eingespeist werden kann. Gleichzeitig liefert sie abgekühlte Wasser, das die Effizienz der Solarthermie-Anlage verbessert.



Funktionsdiagramm einer Hybrid-Wärmepumpe

Quelle: Projektvorschlag vom 4.5.2014 (Planenergi), S.10

Die Hybridwärmepumpe vom Hersteller HybridEnergi (Lysaker, Norwegen) wird voraussichtlich weniger elektrische Energie benötigen als eine herkömmliche Kompressionswärmepumpe. Typische Anlagengrößen sind 1...1,4 MW. Eine Skizzierung der für Løgumkloster vorgesehenen Hybridwärmepumpe sowie eine Referenzliste findet sich hier:

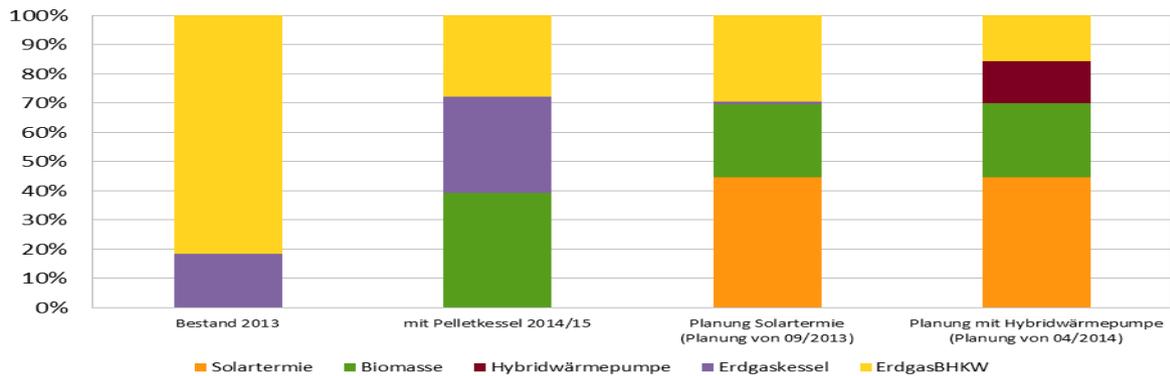
http://support.toender.dk/Dagsorden/Dagsordener/Teknik-%20og%20Milj%C3%B8budvalget%20%C3%85bent%5C12-08-2014%5CBilag/Punkt_15_Bilag_2_Bilag_2_Teknisk_notat_om_hybridvarmepumpeteknologi_Loegumkloster_Fjernvarme_Soendermarksvej_3_6240.pdf

Forschungsvorhaben: Einsatz von Großwärmepumpen in Wärmenetzen

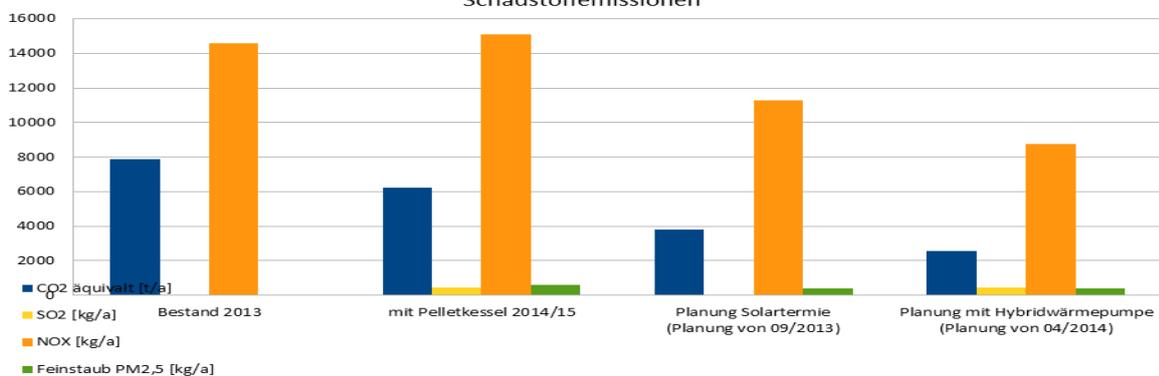
Die Integration der Hybrid-Wärmepumpe ist Bestandteil des **Forschungsvorhabens Einsatz von Großwärmepumpen in Wärmenetzen** (Vgl. [Wärmewende-Info 14](#) (S.4) und wird mit 2.440.000 DKK [rund 325 T€] aus EUDP-Mittel unterstützt.

Ziel ist es, kosteneffiziente Flexibilitätsoptionen des Stromsektors für den Wärmesektor zu nutzen.

Verteilung der Wärmebereitstellung nach Primärenergie



Schadstoffemissionen



Betriebskosten Hybridwärmepumpe

Als Strom-Betriebskosten der Hybridwärmepumpe werden im Projektvorschlag zur Wärmeplanänderung vom 4. Mai genannt: Bezug **1.395 MWh**, Kosten: 895.758 DKK [**120.300 €**] (Spotpreis, Transmissionsnetzpreis, Distributionsnetzpreis und PSO). Das entspricht 8,62 Ct/kWh. Hinzu kommen Netzkosten bei Bezug aus dem 10kV-Netz von 10,3 bis 14,8 øre/kWh [= 1,4 – 2 Ct/kWh] - je nach Auslastung des Netzes. Die Strombezugskosten für den Einsatz der Hybridwärmepumpe betragen also **10-10,6 Ct./kWh**.

Die Hybridwärmepumpe soll 14 % des Jahreswärmebedarfes von 40.000 MWh bereitstellen (s.o.). Das sind rund 5.600 MWh. Sie hat einen **COP-Wert von 4**, kann also mit den 1.395 MWh Strom knapp 5.600 MWh in Wärme umwandeln, bei Betriebskosten von rund **2,6 Ct/kWh_{therm}**.

Pufferspeicher

Der in Løgumkloster realisierte **5.500 m³ Pufferspeicher** kostete nach Angaben des GF P.G.Anderssen 3,5 Mio. DKK (= **85,50 €/m³**).

Der Verband der dänischen Fernwärmeindustrie gibt für Pufferspeicher von 3.000 m³ Preise zwischen 1.000 und 4.000 DKK an (= 134 – 546 €/m³).

<http://fjernvarmeindustrien.dk/portfolio-items/varmelagring-er-noglen-til-fremtidens-fjernvarme/>

Tatsächlich werden sogar Preise unter 100 €/m³ erreicht:

	Volumen	Kosten m ³
Vojens (vgl. WW-I 15)	3.000 m ³	156,70 €/m ³
Gråsten (vgl. WW-I 14)	5.500 m ³	122 €/m ³
Løgumkloster	5.500 m ³	85,50 €/m ³

In Deutschland wird – soweit bekannt - von Kosten um 500-600 €/m³ ausgegangen⁶, d.h. das Preisniveau ist hierzulande **4 – 6** mal höher.



⁶ Für die bei den Stadtwerken Kiel vorgesehenen Pufferspeicher von jeweils 15.000 m³ werden incl. Pumpentechnik 15 Mio.€/Stück = **1.000 €/m³** angesetzt.

Eingesetzte Solarkollektoren

Løgumkloster Fjernvarme hat mit „**Hydro Aluminium Precision Tubing Tønder AS**“ (Teil der SAPA Group) in Tønder eine Vereinbarung über die Beteiligung am EUDP Forschungs- und Demonstrationsprojekt „Aluminiumsolarthermieanlagen für Fernwärmeversorger“ geschlossen.

- **Hydro Aluminium** ist Hersteller von Komponenten für Solarthermie-Anlagen. Sie hat nach eigenen Angaben einen neuen Kollektor entwickelt, der mehr als 8% mehr Wärme bereit stellen soll als andere (<http://www.sapatubing.com/>). Der soll nunmehr im Rahmen des EUDP-Projektes in einer Großanlage zum Einsatz kommen. Løgumkloster Fernwärme ist Teilnehmer des EUDP-Projektes.
- Das erste Solarkollektorfeld ist Teil des Demonstrationsprojektes. Løgumkloster Fernwärme stellt dabei eine Fläche von 1,4 ha für die Installation der Solarkollektoren zur Verfügung und sichert die Abnahme der erzeugten Solarwärme zu. Mit der Teilnahme an diesem Projekt entfällt die Ausschreibung der Kollektorfläche.
- Tønder Kommune hat deshalb um eine Ausnahmegenehmigung bei der Energiebehörde ersucht, damit Norsk Hydro seine Kollektoren mit EU Subventionen errichten kann. Diese wurde bewilligt, weil das Projekt Forschungs- und Demonstrationscharakter hat. Link zur Bewilligung: http://energiforskning.dk/en/projects/detail?keyword=Hydro%20Aluminium%20Precision%20Tubing&op=Search&program=All&teknologi=All&field_bevillingsaar_value=&start=&slut=&field_status_value=All&page=1
→Programm: EUDP, →Technology: solar Energy
- Hersteller der Kollektoranlage ist Savo-Solar OY.

Realisierung des 1 Kollektorfeldes

Im Juli sowie im Dezember 2014 wurden 2 Verträge über insgesamt 9.500 m² Kollektorfläche abgeschlossen. Mit der Errichtung wurde Ende des 1. Quartals 2015 begonnen.



Baubeginn in Løgumkloster, Foto (1.4.2015) Savo-Solar Ltd's <http://www.savosolar.fi/index.php/en/news>

Kosten des Projektes

	Mio. DKK	Mio. €-
Investitionsvolumen gesamt	151	20
u.a.:		
Solarthermie Durch die Vergabe in Etappen sollen Betriebserfahrungen gesammelt und das technische Risiko gemindert werden. Abschreibung über 30 Jahre.	78	1,5
Erdbeckenwärmespeicher Schwerpunkt sind konventionelle Erdarbeiten, dafür gibt es Kostenplanungskennziffern aus dem Geländebau Abschreibung über 30 Jahre.	24	3,2
Abdichtung und Isolierung des Erdwärmespeichers Abschreibung über nur 10 Jahre - auch um die technischen Risiken einer solch nur begrenzt erprobten Technik zu berücksichtigen.	14	1,9
Grundstückskosten werden nicht abgeschrieben	7,15	0,95
Kapitalkosten pro Anno	8,86	1,18

Wärmepreise Løgumkloster

Entwicklung der Wärmepreise in Løgumkloster

Alle Angaben enthalten **Energiesteuern sowie -abgaben und 25 % moms (MWSt.) !!!**

<http://energitilsynet.dk/varme/prisstatistik/pr-15-august-2014/>

Veröffentlichung	Arbeitspreis MWh	75 m ² 15 MWh	130 m ² 18,1 MWh	Ø Preis für 18,1 MWh
18.07.2011	800 DKK	14.125 DKK	17.705 DKK	13,14 Ct./kWh
08.03.2012	800 DKK	14.125 DKK	17.705 DKK	13,14 Ct./kWh
18.12.2012	763 DKK	13.563 DKK	17.026 DKK	12,63 Ct./kWh
31.08.2012	763 DKK	13.563 DKK	17.026 DKK	12,63 Ct./kWh
18.12.2012	763 DKK	13.563 DKK	17.026 DKK	12,63 Ct./kWh
15.03.2013	763 DKK	13.563 DKK	17.026 DKK	12,63 Ct./kWh
15.08.2013	738 DKK	13.188 DKK	16.574 DKK	12,03 Ct./kWh
15.03.2014	738 DKK	13.188 DKK	16.574 DKK	12,03 Ct./kWh
15.08.2014	695 DKK	12.550 DKK	15.805 DKK	11,72 Ct./kWh
2016				- 7%

1 DKK = 0,1343 €

Gemäß genehmigtem Wärmeplan wird nach Realisierung des Solarthermie-Projektes (2016) eine **Preissenkung von 7 %** erwartet.

Die Gründe für die Preisentwicklung seit 2011 liegen nach Angaben des Betriebsleiters in der verbesserten Betriebsweise des Netzes und der Reduzierung der Netzverluste.

Rücklauftemperatur: Auf- bzw. Abschläge

Besonderen Wert legt man bei Løgumkloster Fjernvarme auch auf die Abkühlung, dh. die Temperaturdifferenz von Vor- und Rücklauf. Seit 2010 gibt es sowohl **Auf- als auch Abschläge von 1 % auf den Arbeitspreis für die Überchreitung oder Unterschreitung der Soll-Temperaturdifferenz von 34 °C**. Das ist hier aufgrund der **Direkteinspeisung** (vgl. WW-I 18) und entsprechender hydraulischer Einregelung besonders einfach. Ausführlich wird darauf hingewiesen, dass die ausreichende Abkühlung sowohl der Effizienz des gesamten Systems dient aber auch der Einsparung beim jeweiligen Verbraucher. Eine Beschränkung auf Verbraucher ab 100 MWh (wie in Gråsten, WWI 14) gibt es offenbar nicht.

<http://www.lgkjernvarme.dk/ekonomi/afkoelingafkoelingstarif>

Fazit

Das multivalente Wärmeversorgungskonzept von Løgumkloster zeigt,

- wie erst mit der Erweiterung nach Løgumgårde die wirtschaftlichen Voraussetzungen des Einsatzes großer Solarthermie geschaffen wurden,
- wie die in Dänemark übliche volkswirtschaftliche Bewertung von Energieprojekten sich auch auswirken kann (nämlich Verringerung der betriebswirtschaftlichen Vorteile),
- wie durch den Einsatz einer Hybridwärmepumpe statt eines Elektrokessels die Verknüpfung von Strom- und Wärmesektor effizienter hergestellt werden kann,
- wie preisgünstig eine gemeinschaftlich (genossenschaftlich) organisierte Wärmeversorgung umweltfreundlich erneuert werden kann; die Kosten betragen für die rund 1.730 Wärmeabnehmer (1540 Løgumkloster + 193 Løgumgårde) insgesamt 20 Mio. € = 11.500 € pro Haushalt und sind damit deutlich geringer als eine vergleichbare Investition der Haushalte in eine individuelle im Wesentlichen erneuerbare multivalente Wärmeversorgung (die sie individuell aber auch sowieso nicht in toto angegangen wären),
- wie dieses Ziel durch diese Organisationsform unabhängig vom Investitionsvermögen einzelner Haushalte realisiert werden kann und damit auch für einkommensschwache und Haushalte mit hohen Hypothekbelastungen ermöglicht.

Projektunterlagen von Planenergi:

„Solarvarmeanlæg“ vom 22.02.2013

http://support.toender.dk/Dagsorden/Dagsordener/Kommunalbestyrelsen%20%C3%85bent%5C25-04-2013%5CBilag/Punkt_10_Bilag_1_Bilag_1_30_sider_Revideret_projektforslag_med_bilag_Loegumkloster_Fjernvarme_Soendermarksvej_3_6240_Loegumkloster.pdf

Hybridwärmepumpe - vom 04.05.2014

http://support.toender.dk/Dagsorden/Dagsordener/Teknik-%20og%20Milj%C3%B8udvalget%20%C3%85bent%5C12-08-2014%5CBilag/Punkt_15_Bilag_1_Bilag_1_Projektforslag_for_hybridvarmepumpe_Loegumkloster_Fjernvarme_Soendermarksvej_3_6240_Loegumkloster.pdf

Loegumkloster Fjernvarme amba

Søndermarksvej 3
6240 Loegumkloster
Telefon: 7474 3125

Betriebsleiter: Peter G. Andersen
E-mail: pa@lgkfjernvarme.dk

lgkl.fjernvarme@mail.dk
<http://www.lgkfjernvarme.dk/>

Loegumkloster Fjernvarme amba informiert seine Kunden/Genossen regelmäßig auf seiner homepage über den Baufortschritt.

<http://www.lgkfjernvarme.dk/projekter/solvarmeanlaeg>

Diskussionsbeitrag von „ecoquent-positions“

Kalkulationszinssatz:

<http://www.ecoquent-positions.com/reden-wir-ueber-den-kalkulationszinssatz/>

Wärmewende-Info - Übersicht

00	Juni 2014	Energiewende nicht ohne „Wärmewende“
01	Juli 2014	Wärmenetzgenossenschaft Lebrade
02	Juli 2014	Wärmeversorgung Sprakebüll
03	Juli 2014	Große Solarthermie in Wärmenetzen Beispiel Dänemark – In Deutschland Alternative zu Biogas
04	Aug. 2014	Gas- und Wärmedienst Börnsen GmbH
05	Aug. 2014	Kommunale Wärmeplanung – Hintergrund
06	Aug. 2014	Optionen kommunaler Wärmeplanung
07	xx	Stadtwerke Eckernförde - Noch nicht erschienen
08	Aug. 2014	Aktuelle Übersicht: Wärmenetzgenossenschaften SH
09	Sept. 2014	Heizhütte Klinkrade eG
10	Okt. 2014	Fern- und Nahwärme - Stiefkind des Verbraucherschutzes Preispolitik der Stadtwerke Kiel torpediert Wärmewende
08-2	Okt. 2014	Aktuelle Übersicht: Wärmenetzgenossenschaften SH Zweite redaktionell überarbeitete und ergänzte Fassung
11	Nov. 2014	Land startet Beratungsangebot für die Wärmewende Energie- und Klimaschutzinitiative Schleswig-Holstein "EKI"
12	Dez. 2014	Kommunales Energiecontrolling Profit-Center und Basis für Energiemanagement
13	Dez. 2014	Preisgleitklauseln für Nah- und Fernwärme
14	Jan. 2015	Grästen Fjernvarme: 100 % erneuerbar für 8,5 Ct./kWh
15	Jan. 2015	Weltgrößte Solarthermieanlage in Vojens
16	Febr. 2015	Entwicklung der großen Solarthermie in Dänemark
17	März 2015	Energiewende- und Klimaschutzgesetz für SH
18	März 2015	DK: Wärmenetzausbau im Bestand Kostenbeispiel Løgumkloster
19	Mai 2015	Løgumkloster Fjernvarme - 45 % solarer Deckungsgrad „Hick-Hack“ um Solarwärmeprojekt

Die Wärmewende-Infos können abgerufen werden

- bei der **Aktiv-Region Schwentine/Holsteinische Schweiz** unter „Wärmewende AktivRegion“
<http://www.aktivregion-shs.de/entwicklungsstrategie/waermewende-aktivregion.html>
- bei den **Energiebürgern SH** unter:
<http://www.energiebuergern.sh/nuetzliches/downloads/de>
- bei der **Energiegenossenschaft Föhr eG** unter newsblog: <http://energiegenossenschaft-foehr.de/blog/>
- beim Kreis Stormarn unter: <http://www.kreis-stormarn.de/service/lvw/leistungen/index.html?lid=469>

V.i.s.d.P. Ralf Radloff 23701 Eutin Wilh.-Wisser-Str. 2 a