

WIR **ERNTEN** DIE SONNE

STABILE WÄRMEPREISE MIT GROßER SOLARWÄRME

CHRISTIAN STADLER, GF ARCON-SUNMARK GMBH
NOVEMBER 2016



Rahmenbedingungen

Die dänische Energiepolitik

Die Ölkrise 1973 war der Beginn für ein nachhaltiges Umsteuern in der Energiepolitik. Die Konsequenzen wurden in einem gesellschaftlichen Konsens abgeleitet. Dadurch arbeitet man auch über Regierungswechsel hinweg an der Umsetzung der Maßnahmen.

Ziele seit 1976:

- Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen (Öl, Gas)
- Kosteneffizienz
- KWK



Ziele für die Zukunft:

- 2020: Die Hälfte des traditionellen Stromverbrauchs wird durch Wind abgedeckt
- 2030: Keine Kohlefeuerung mehr in dänischen Kraftwerken. Keine Ölkessel mehr.
- 2035: Der gesamte Strom- und Wärmeverbrauch wird durch erneuerbare Energien gedeckt.
- 2050: Der gesamte Energieverbrauch (Strom, Wärme, Industrie & Verkehr) wird durch erneuerbare Energien gedeckt.

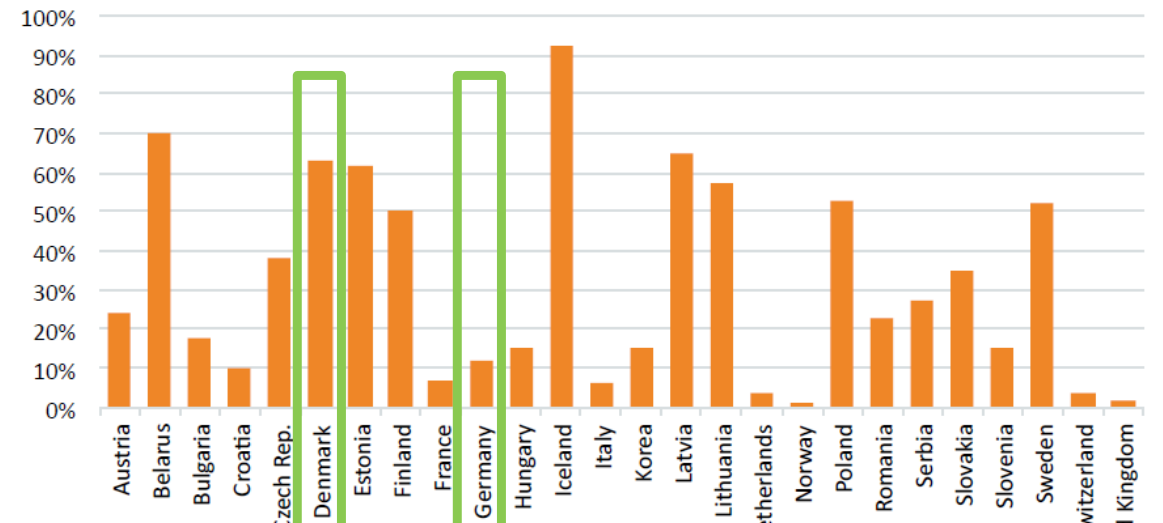
Die aktuellen Meilensteine:

- 2013: Keine neuen Gebäude mehr mit Öl- oder Gaskesseln erlaubt (wenige Ausnahmen erlaubt)
- 2015: Keine neuen Ölkessel mehr in Bestandsgebäuden, außer es gibt keine Alternativen

Generell:

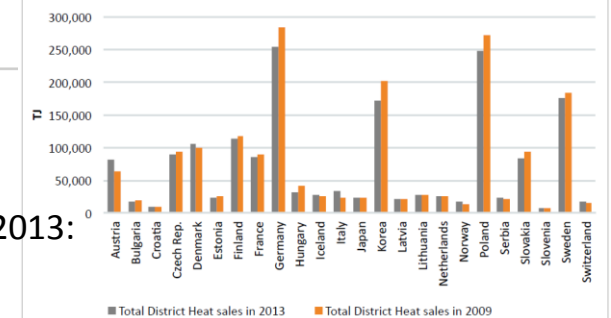
So gut wie keine Förderung für erneuerbare Energien, aber eine höhere Besteuerung von fossilen Energien (Seit langem stabile Verhältnisse!)

Share of citizens served by District Heating in 2013



DK: 62% DE: 13%

District Heat sales in 2013 and 2009



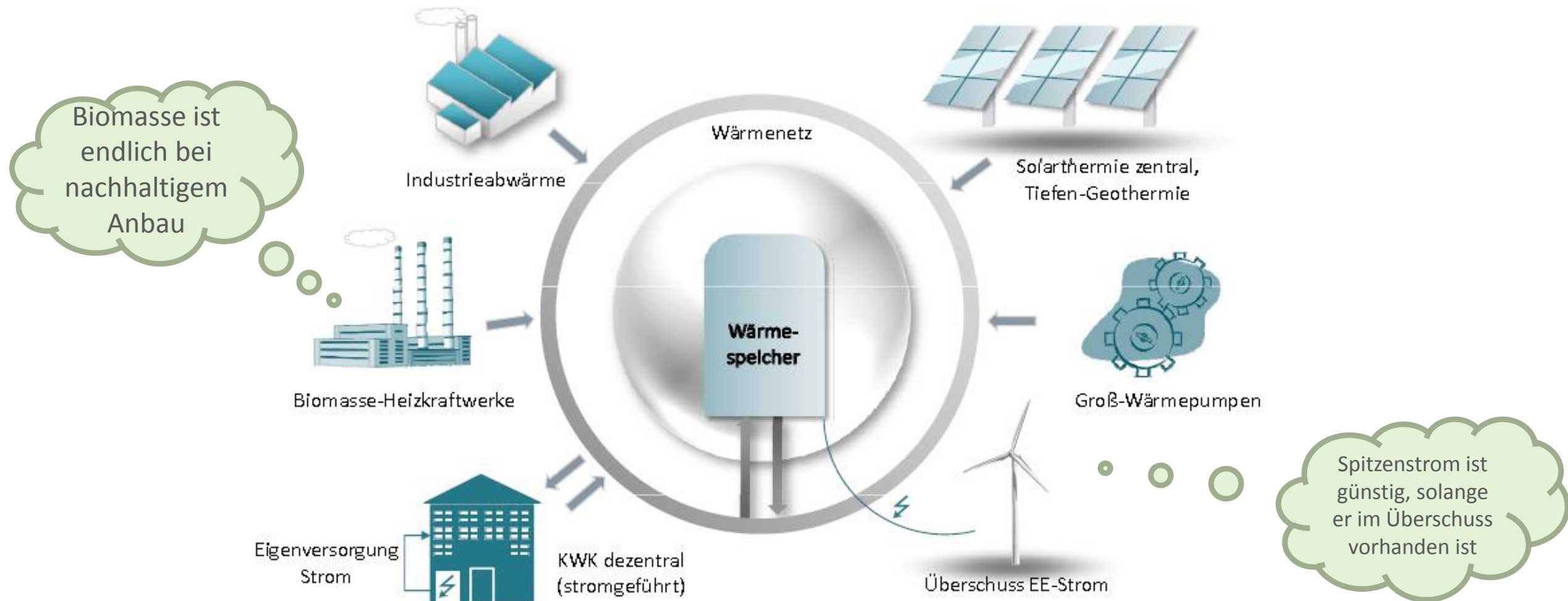
Fernwärmeabsatz 2013:

DK: 29.323 TWh

DE: 70.789 TWh

Wärmenetze bieten geeignete Infrastruktur zur kostengünstigen EE-Integration

Große Solarwärme-Anlagen können zu wettbewerbsfähigen Kosten von 25 bis 35 €/MWh (max. 45€) Energie in Wärmenetze einspeisen.



Diversifikation & Langzeitbetrachtung in der Wärmeerzeugung

Welcher Wärmeträger ist wann am besten einzusetzen?

Einige ausgewählte Langzeitkriterien:

	Verfügbarkeit	Preisstabilität
Gas	Ausreichend	Im Moment günstig Volatiler Preis ↗ ↘
Biomasse	Begrenzte Menge	Relativ konstant, folgt zum Teil Angebot/Nachfrage
Strom	Abh. von Erzeugungs-Ausbau Abhängig von Verbrauchsentwicklung (z.B. E-Mobilität)	Börsenpreis, sehr volatil ↗ ↘ ↙ ↚
Tiefengeothermie	Lokal vorhanden	Im voraus fix kalkulierbar →
Solarwärme	Unendlich	Im voraus fix kalkulierbar →

Diversifikation bedeutet Zukunftssicherheit

Breiter aufgestellte Erzeugungsstrukturen sind auf alle Preisentwicklungen perfekt vorbereitet

Exemplarisch gezeigt am Beispiel Vojens, DK:

Szenario 1: Gas ist günstig, Stromerlös ist hoch

- Gasmotor 9 MWel / 11 MWth (KWK)

Szenario 2: Gas ist günstig, Stromerlös zu gering

- Gaskessel Backup 7 MWth

Szenario 3: Strom ist günstig

- Elektrodenkessel 10 MW

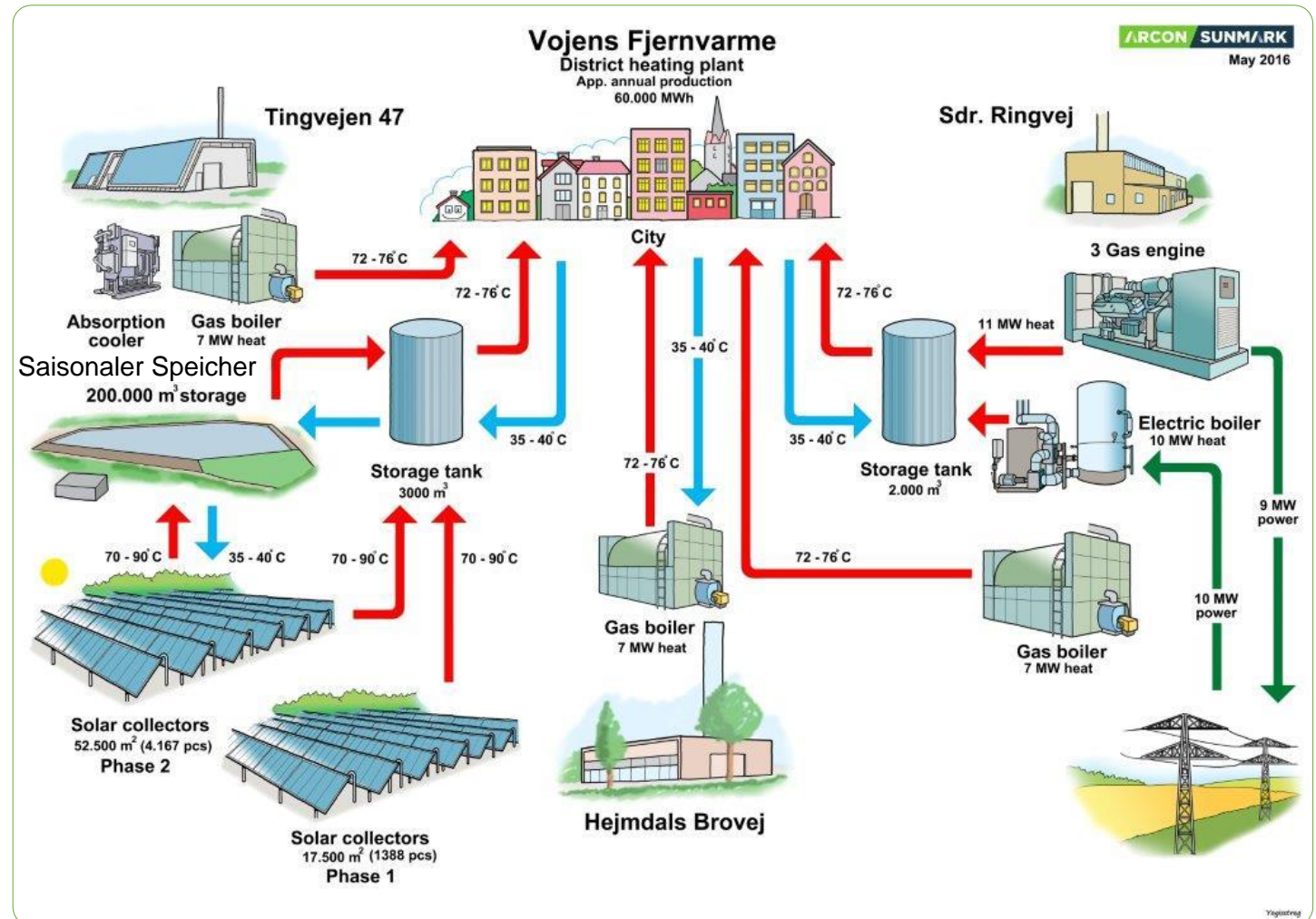
Szenario 4: Gas ist teuer

- Solarwärmeanlage 49 MWth
- Saisonaler Speicher 200.000 m³, max. 90°C

Konstanter Preis, kommerzielle Sicherheit



Diese Szenarien können im Betrieb beliebig kombiniert werden!
Jahreswärmebedarf Vojens: 60.000 MWh



Allgemeines zu großen Solarwärme-Anlagen

SOLAR- THERMISCHE GROSSANLAGEN



WIRTSCHAFTLICH

Große Solarthermieanlagen ergeben stets möglichst niedrige Wärmekosten.

Die Wärmekosten bleiben dauerhaft auf einem niedrigen, leistbaren Niveau.

Alle Kosten sind von Anfang an bekannt, d.h. dass die Preise für Solarthermie über eine 25-jährige Periode fix bleiben.

SAUBER

Die Sonne ist der sauberste Energieträger und die kraftvollste Art erneuerbarer Energien. Sie erzeugt keine CO₂ Emissionen.

Hinzu kommt, dass sie keine Emissionen wie Lärm, Abgas o.ä. an die Umwelt abgibt und so keineswegs stört.

WIRKSAM

Die effektive Installation einer perfekten solarthermischen Großanlage braucht umfangreiches Fachwissen.

Wir haben jeden einzelnen Schritt optimiert. Somit können wir von der Planung über die Konstruktion und Finanzierung bis zur Installation samt perfektem Betrieb alles aus einer Hand anbieten

GRENZENLOSE VORTEILE IM GROSSEN MASSTAB

XL

GRÖßER
IST **BESSER**

Eine Solar-Großanlage ist 4- bis 6-mal wirtschaftlicher als solar-thermische Systeme auf individuellen Häusern.



WOHL-BEKANNT
WOHL-BEWÄHRT

Solarwärme ist eine bekannte Technologie, jahrzehntelang benutzt und in der Fernwärme im Einsatz seit 1988.



PERFEKTE
ERGÄNZUNG

Solarwärme passt perfekt mit anderen Energieträgern zusammen.

SCHÖN EINFACH UND EINFACH SCHÖN

FUNKTIONSFÄHIG, AUCH BEI **BEWÖLKTEN** WETTER



Wie sicherlich bekannt ist, kann man auch bei leicht bewölktem Himmel einen Sonnenbrand riskieren. Genau deshalb funktioniert auch die Solaranlage, wenn sich die Sonne hinter den Wolken versteckt. Das bedeutet, dass eine Solaranlage nicht nur bei strahlendem Sonnenschein effektiv ist.

SOLARWÄRME LÄSST SICH **SPEICHERN**



Im Gegensatz zu anderen alternativen Energieträgern lässt sich die im erhitzten Wasser aufbereitete Energie mehrere Tage speichern und kann dann genutzt werden, wenn es erforderlich ist. Mit großen, saisonalen Wärmespeichern lässt sie sich sogar vom Sommer bis in den Winter speichern.

SOLARWÄRME LÄSST SICH **TRANSPORTIEREN**



Die Solar-Großanlage muss nicht gleich neben den angeschlossenen Haushalten platziert sein. Die Anlage kann auch außerhalb der Stadt liegen, und die Energie wird von dort über das Fernwärmenetz an die angeschlossenen Haushalte transportiert.

FÜHREND IN GROSSANLAGEN

WIR LIEFERN **HOHE QUALITÄT**, WIRTSCHAFTLICH

Arcon-Sunmark ist ein dänisches Unternehmen mit europäischer Präsenz. Entwicklung und ein Großteil der Produktion haben ihren Standort in Dänemark. Mit unserer modernen Produktionsstätte in Vietnam haben wir zusätzlich einen logistischen Vorteil und eine internationale, marktnahe Präsenz erzielt.

WIR WERDEN WEITER **BESTEHEN BLEIBEN**

Wir sind ein solides und zukunftssicheres Unternehmen. Arcon-Sunmark ist Eigentum der VKR Holding, Dänemark. Insgesamt beschäftigt die VKR Holding etwa 13.500 Mitarbeiter in mehr als 40 Ländern. VKR Holding ist Eigentümer von Unternehmen, die Tageslicht, frische Luft und Lebensqualität in den Alltag der Menschen bringen.

UNSERE REFERENZEN

Platz	Ort	Land	Typ	Kollektor-Aperturfläche (m ²)
(1)	Silkeborg (im Bau, Ende 16)	Dänemark	SDH	156.694 (110 MW _p)
2	Vojens	Dänemark	SDH	69.991 (49 MW _p)
3	Gram	Dänemark	SDH	44.836 (31 MW _p)
4	Minera Gaby/Codelco	Chile	SHIP	39.300 (27 MW _p)
5	Dronninglund	Dänemark	SDH	37.500 (26 MW _p)
:				
33	Sæby	Dänemark	SDH	11.921 (8,3 MW _p)
34	Holsted	Dänemark	SDH	11.907 (8,3 MW _p)
35	Toftlund	Dänemark	SDH	11.000 (7,7 MW _p)
36	Kungaelv	Schweden	SDH	10.073 (7 MW _p)
:				
91	Neckarsulm	Deutschland	SDH	1.100
92	Herlev	Dänemark	SDH	1.025
93	Saltum	Dänemark	SDH	1.005
94	Ellos	Schweden	SDH	1.000
95	Ingelstad	Schweden	SDH	1.000
96	Shangri-La Hotel, Bangkok	Thailand	SDH	1.000
97	Varese	Italy	SDH	988
:				
		Summe:	> 1,1 Mio m² in Großanlagen	
			> 800 MW	



Beispielanlagen,
Technik & Anlagenschemen

Historie der großen Solarwärme

Die erste große Anlage für die Fernwärme wurde 1988 in Saltum eröffnet. Die Anlage ist immer noch ohne Probleme in Betrieb. Mittlerweile sind die Anlagen weit im MW-Bereich und werden bereits erweitert, um eine höhere solare Deckung zu erreichen.



Flächenverbrauch Solarwärme vs. Biomasse

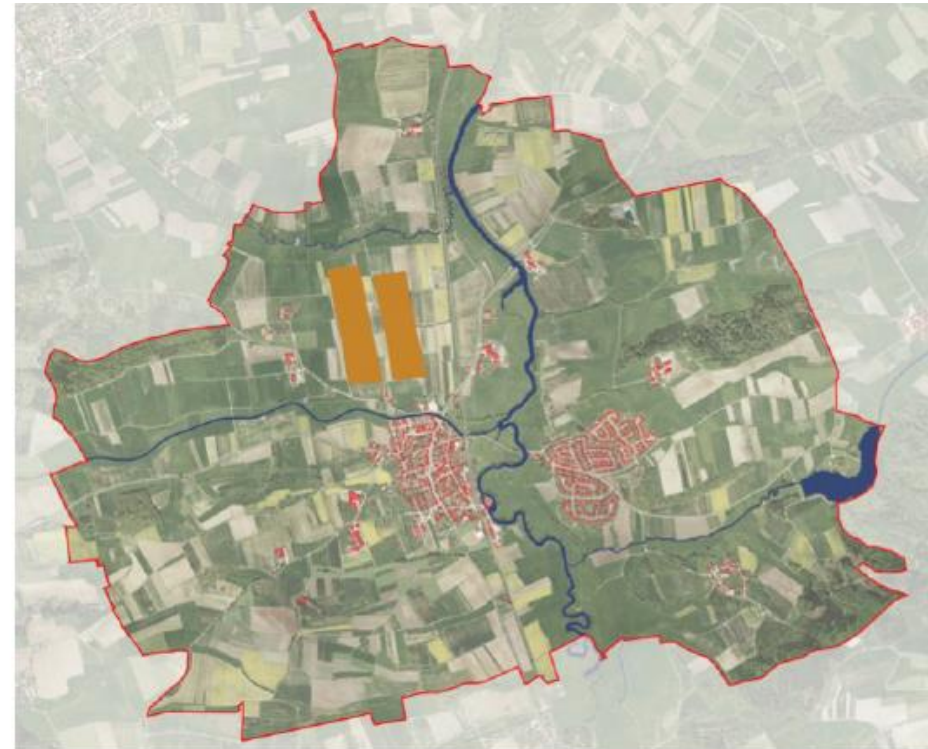
Vergleich der Volldeckung des Wärmebedarfes einer Gemeinde aus erneuerbaren Energien

... mit Biomasse (grüne Flächen)



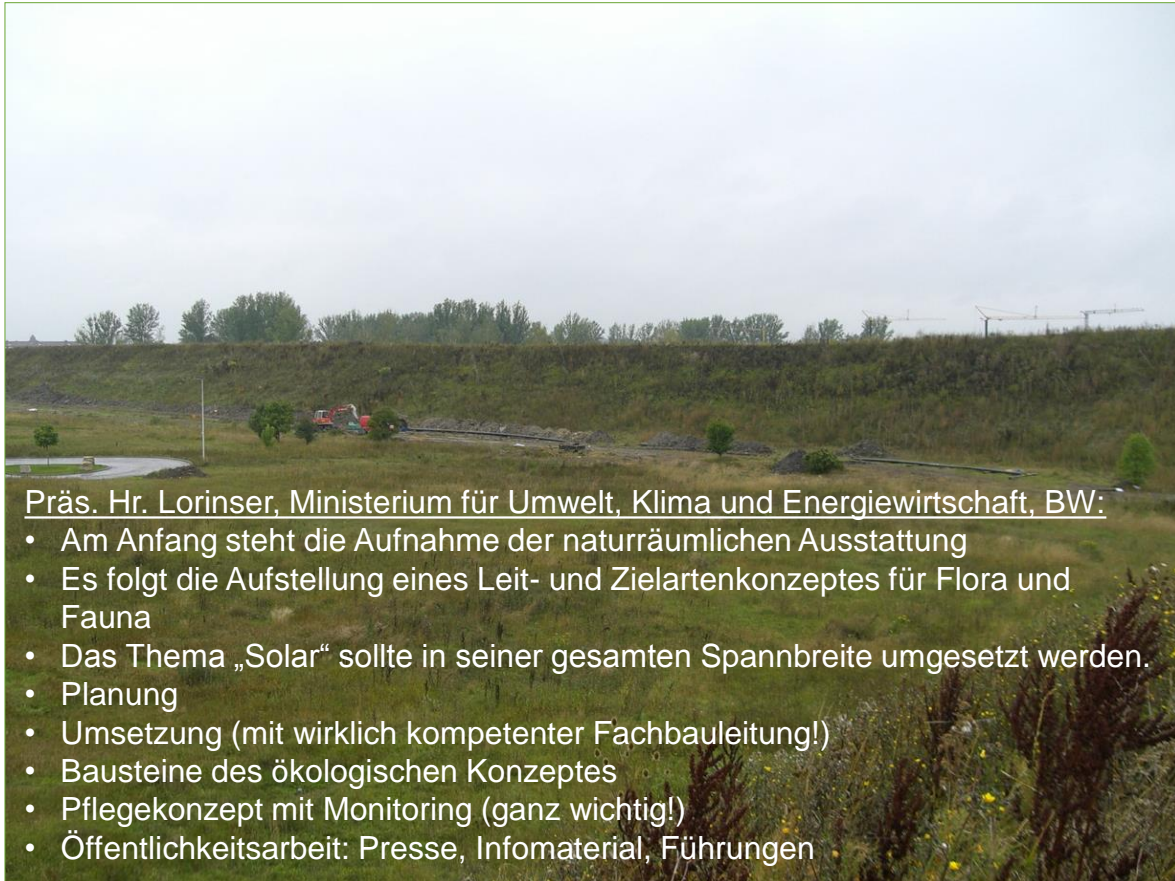
Quelle: Solites

... mit Solarwärme (orange Flächen)



Vereinbarkeit von Flächennutzung und Energieerzeugung

In Crailsheim (BW) wurde vor annähernd 10 Jahren eine solare Wärmeerzeugung in ein ökologisch wertvolles Konzept eingebettet.



Vereinbarkeit von Flächennutzung und Energieerzeugung

In Crailsheim (BW) wurde vor annähernd 10 Jahren eine solare Wärmeerzeugung in ein ökologisch wertvolles Konzept eingebettet.



Weinanbau → Auch eine Form der Solarnutzung mit saisonaler Speicherung



Pflegekonzept: Betreuung durch die lokale BUND-Gruppe

Ökologische und rechtliche Aspekte

Aus den dänischen Solarthermie-Großanlagen sowie den deutschen PV-Großanlagen gibt es ‚learnings‘, die für Solarwärme-Großanlagen nutzbar sind

- Versiegelung im Kollektorfeld < 1%
- Eingezünte Flächen ergeben Rückzugsgebiete für Flora und Fauna und können hochwertige Ausgleichsflächen für Städte bilden
- Schafhaltung (z.T. auch Pferde) sind die typische Nutzungsform in Dänemark
- Aber auch: Solarwärme sollte immer nahe am Verbrauch gebaut werden, um die Leitungsverluste zu minimieren (anders als PV). Dies bedeutet, dass sich eine neue Diskussion um bisherige Ausgleichsflächen um Städte ergibt.



Kriterien für naturverträgliche Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Basierend auf einer Vereinbarung zwischen
der Unternehmensvereinigung Solarwirtschaft e.V. (heute: BSW-Solar)
und
Naturschutzbund Deutschland – NABU

Photovoltaik ist eine der zukunftsträchtigsten Techniken zur Nutzung Erneuerbarer Energien. Sie ist auch für den Einsatz in unseren Breitengraden geeignet und bietet sich insbesondere für die dezentrale Nutzung auf Hausdächern an. Die Förderung der Photovoltaik in Deutschland durch eine kostengerechte Einspeisevergütung im Rahmen des seit dem Jahr 2000 bestehenden Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) ist daher zu begrüßen. Inzwischen hat sich der Einsatz von Photovoltaik in Deutschland massiv vergünstigt, weil die Vergütungssätze im EEG über diesen Zeitraum im Durchschnitt mehr als halbiert wurden.



WELTGRÖSSTE SOLARTHERMIEANLAGE VOJENS (DK)

Vojens, DK:

Solarsystem: 49 MW, 70.000 m² Aperturfläche
Speicher: 200.000 m³ Wasserspeicher mit 60cm schwimmender Isolierung als Deckel.

Speichertemperatur am Ende des Sommers: 90°C

Jährlicher Ertrag: 28.000 MWh → **Ergibt 45% solare Deckung!**

Wärmekosten: 42 €/MWh (2% Zins, 25a, keine Förderung)

CO₂-Einsparung: 6.000 ton/Jahr

Stromgeführter Betrieb der KWK

Zusammenfassung

SOLARWÄRME GIBT **SICHERHEIT**

- **25 Jahre** fixe und niedrige Wärmekosten
- **Hervorragende Vereinbarkeit** mit Ökokonzepten
- **Bis zu 20%** des Jahreswärmebedarfes (bis 50% mit saisonalem Speicher)
- **25..35 €/MWh** sind typisch (max. 45 €/MWh bei kleinen Anlagen)
- **25 Jahre** Erfahrung mit 100 Großanlagen (in Summe >800 MW)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen?



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Für weitere Fragen:
Arcon-Sunmark GmbH
Christian Stadler
+49 170 7628793
CHS@Arcon-Sunmark.com