

# SOZIAL UND WIRTSCHAFTLICH NACHHALTIGE ERNEUERBARE ENERGIEN - ERFAHRUNGEN UND BEISPIELE AUS DÄNEMARK



11. ENERGIESYMPOSIUM TH WILDAU  
11.3.2022

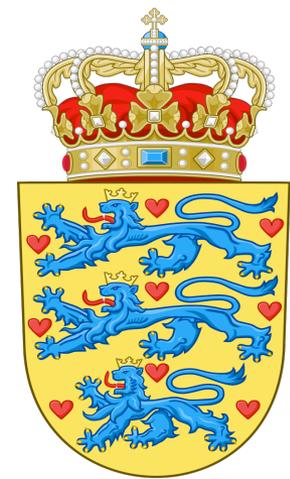
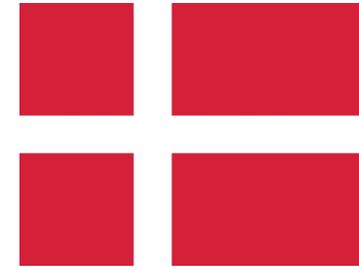
KARL SPERLING  
[KARL@PLAN.AAU.DK](mailto:KARL@PLAN.AAU.DK)  
SUSTAINABLE ENERGY PLANNING RESEARCH GROUP

# Inhalt

1. Hintergrund: Energieversorgung in Dänemark
2. Teilnahme der Bürger und Verbraucher
3. Projektbeispiele



# Dänemark Fakten



Einwohnerzahl: 5,8 mio.

(Hessen: 6,3 mio.)

Fläche: 43.000 km<sup>2</sup>

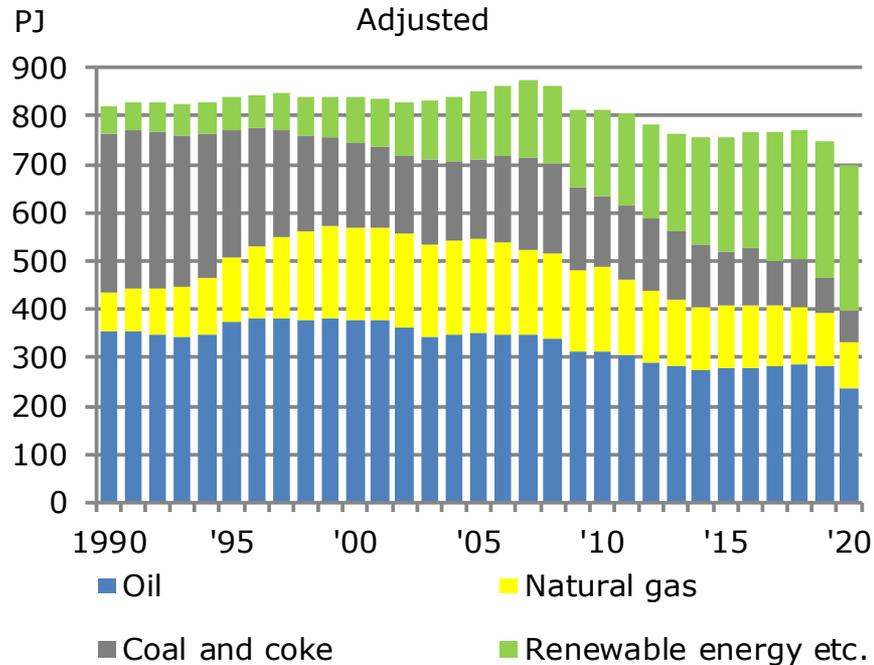
(Niedersachsen: 47.000 km<sup>2</sup>)

Küstenlinie: 7314 km

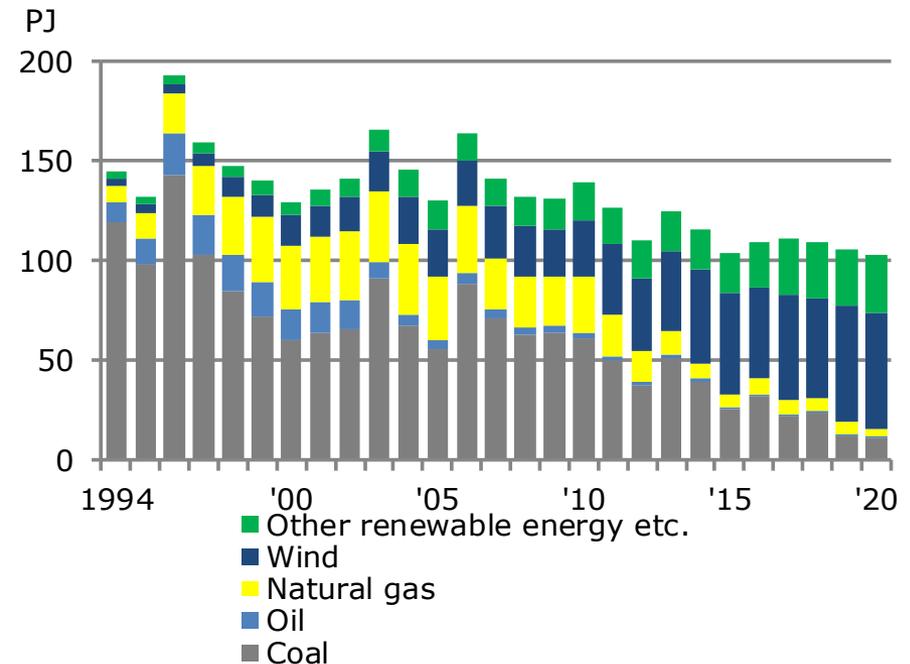
Königreich Dänemark  
umfasst Färøer und  
Grønland

# Übersichten zum dänischen Energiesystem

## Bruttoenergieverbrauch



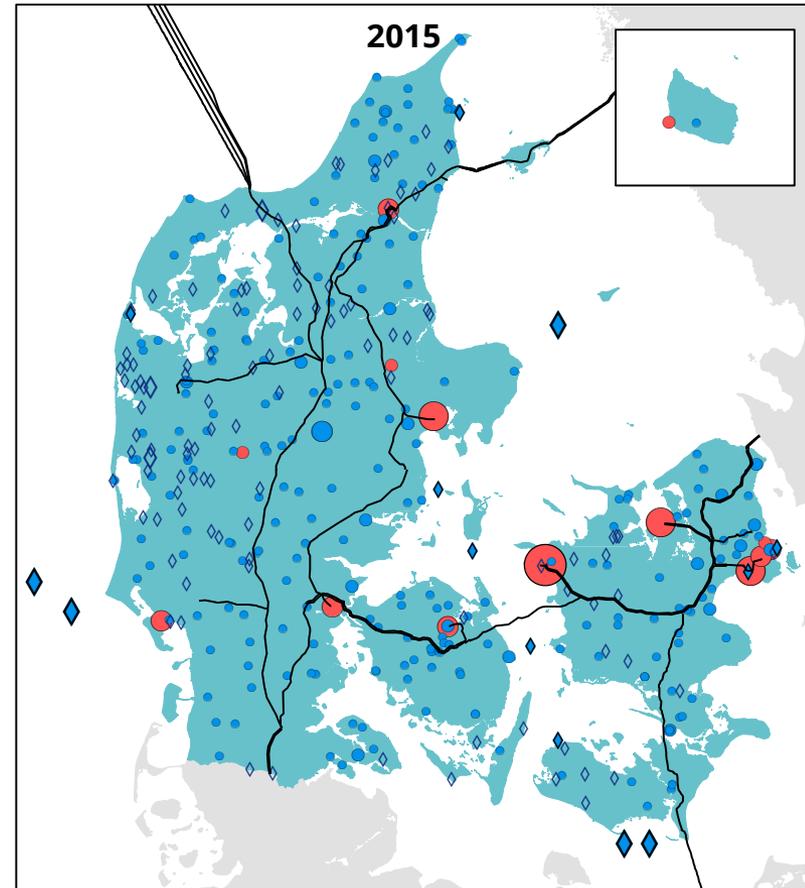
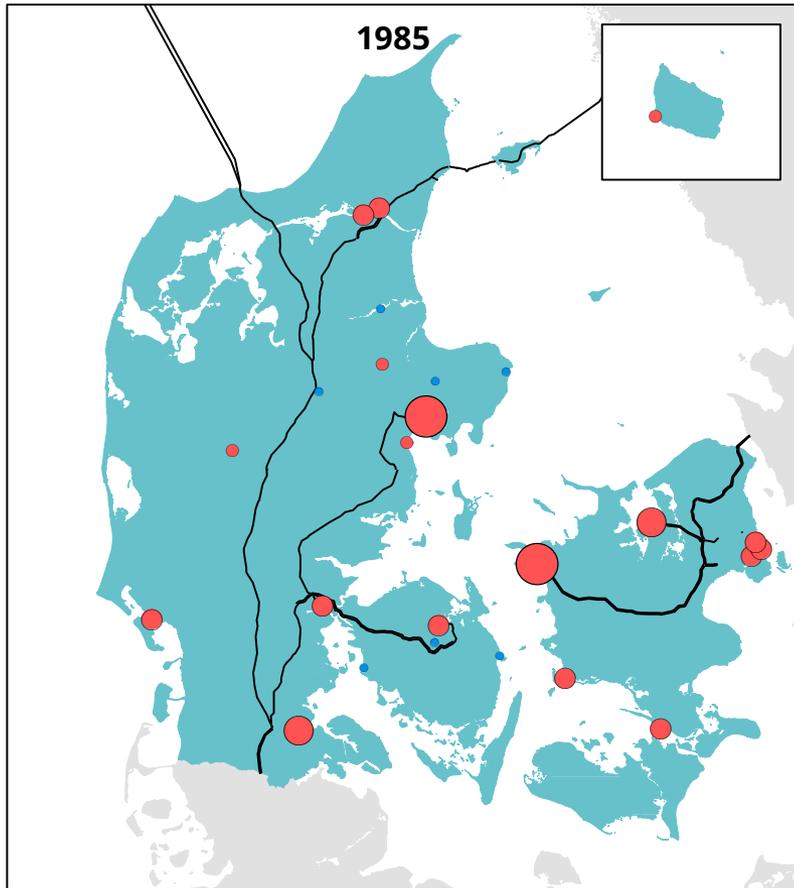
## Stromproduktion



56,8% Wind, 18,3% Biomasse,  
10,7% Kohle, 3,5 % Erdgas, 3,0%  
Biogas, 2,7% Abfall, 0,9% Öl



# Vom zentralen zum dezentralen Energiesystem



## Vindmølleparker (MW)

- ◆ Havvind, 5-40
- ◆ Havvind, 40-400
- ◇ Landvind, 2 - 40
- ◇ Landvind, 40-75

## Centrale værker (MW)

- 50,0 - 100,0
- 100,1 - 500,0
- 500,1 - 1000,0
- 1000,1 - 1500,0

## Decentrale værker og erhvervsværker (MW)

- 2,0 - 20,0
- 20,1 - 100,0
- 100,1 - 110,0

— Kabler og ledninger, 400 kV



Fra central til decentral elproduktion, Energistyrelsen 2017, ens@ens.dk

# Kennzahlen - Auswahl

- 5.667 Windkraftanlagen (onshore), 4.690 MW
- 630 Windkraftanlagen (offshore), 2.305 MW
- 65% der Haushalte haben einen Fernwärmeanschluss
- 72% der Fernwärme stammt aus erneuerbaren Energien
- 66% der Fernwärme stammt aus Kraft-Wärmekopplung
- 126 an die Fernwärme gekoppelte Solarthermieanlagen mit 1.125 MW<sub>th</sub> Leistung
- Atomkraft seit 1985 offiziell kein Teil der Energiepolitik mehr



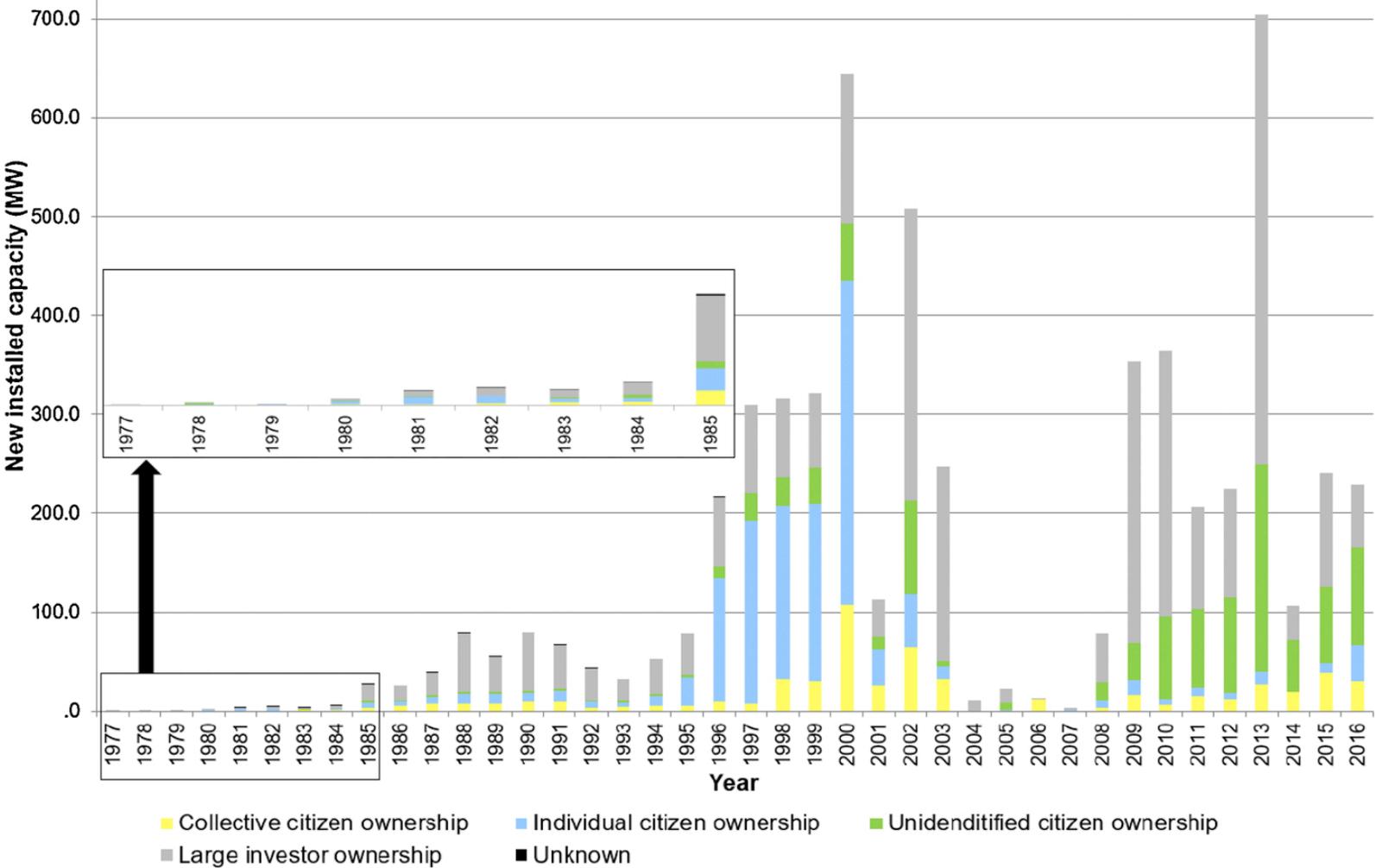
# Bürger- und verbrauchereigene Energieversorgung

- Regionale Netzbetreiber
  - ca. 50, seit 2020 alle in der Hand der Stromverbraucher
- Fernwärme:
  - 388 von 407 Fernwärmeversorgern gehören den Verbrauchern (341) und Städten und Gemeinden (47)
- Windkraft:
  - Ca. 50% in Bürgerhand (sowohl einzelne Grundbesitzer also auch Bürgerwindparks/Genossenschaften)



# Entwicklung der Eigentümerschaft im Windkraftbereich

Installation of wind capacity in Denmark by type of owner



Gorroño-Albizu, L., Sperling, K., & Djørup, S. R. (2019). The past, present and uncertain future of community energy in Denmark: Critically reviewing and conceptualising citizen ownership. *Energy Research & Social Science*, 57

# Rahmenbedingungen zur sozialen Verträglichkeit und Engagement der Bürger und Verbraucher

- Fernwärme und Stromnetze unterliegen Regeln der Gemeinnützigkeit
- Im Dänischen: „hvile-i-sig-selv“ = „in sich selbst ruhen“
- Nicht das Gleiche wie „non profit“!
- --> Eventuelle Überschüsse müssen zum Wohle der Verbraucher reinvestiert werden oder an die Verbraucher zurückgezahlt werden
- Gesellschaftsmodelle: Genossenschaft/Personengesellschaft, gemeinnützige Stiftung, GmbH (auch ohne Stammeinlage)



# Projektbeispiele



# Samsø

- 11x1 MW Windkraftanlagen
- 9 Anlagen gehören Grundbesitzern
- 2 Anlagen gehören der Genossenschaft Samsø Vindenergi I/S (430 lokale Anteilshaber)
- Erstmalige Anwendung eines lokalen Kaufrechtsmodells



# Hvide Sande

- 3x3 MW Windkraftanlagen (2012)
- Ursprünglicher Eigentümer: Hvide Sande Nordhavn Møllelaug I/S:
- 80% gehören einer Stiftung und 20% einer lokalen Genossenschaft
- 400 Anteilshaber in der Genossenschaft
- Stiftung finanziert Hafenerweiterung
- 2019 übernimmt das örtliche Fernwärmewerk den Windpark und schliesst einen Elektrodenkessel an (10MW)



# Hirtshals Hafen

- Dänemarks erste Windräder ohne Zuschüsse
- 4x4,2 MW im Hafen von Hirtshals (2019)
- Besitzer Hirtshals Hafenstiftung: bestehend aus Einzelpersonen und örtlichen Betrieben
- WKA1: 300 Bürger als Anteilshaber
- WKA2-WKA4 gehören der Hafenstiftung



# Thyborøn Südhafen

- 7 MW Testwindrad (8,3 mio. €!)
- Eigentümer:
  - 44,44% Thyborøn Sydhavns Møllelaug I/S (Bürger mit Wohnsitz in der Gemeinde Lemvig)
  - 30,56% Nissum Brednings Vindmøllelaug I/S (lokale Genossenschaft)
  - 25% Jysk Energi Invest A/S (regionaler Netzbetreiber)
- 25.500 von 34.000 Anteilen an lokale Bürger verkauft



# Slagslunde Fernwärme (a.m.b.a.)

- 1996: Gründung
- 2005: E.ON übernimmt das Fernwärmewerk
- 2004-2011: durchschnittlicher Wärmepreis steigt von 2.580 €/Jahr auf 5.338 €/Jahr
- 2013: 237 Verbraucher erwerben das Fernwärmewerk von E.ON
- 2016: durchschnittl. Wärmepreis fällt auf 2.380 €/Jahr



# Zusammenfassung

- Dänemark hat eine lange Vorgeschichte mit dezentraler und erneuerbarer Energieversorgung (Wind, KWK, Fernwärme, Biogas, Solarthermie)
- Die Rahmenbedingungen haben lange Zeit eine breite Teilnahme der Bürger an der Energiewende unterstützt zu fairen und günstigen Konditionen - besonders im Bereich Verbrauchereigentum von natürlichen Monopolen
- Oftmals gehen Bürger- oder Verbrauchereigentum Hand in Hand mit Wirtschaftlichkeit und grüner Energie
- Heutzutage ist trotzdem die Akzeptanz großer Wind- und Solaranlagen eine Herausforderung. Hier werden die Bürger nicht mehr systematisch beteiligt. Es wird nach neuen Modellen gesucht.



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



KARL SPERLING  
[KARL@PLAN.AAU.DK](mailto:KARL@PLAN.AAU.DK)  
SUSTAINABLE ENERGY PLANNING RESEARCH GROUP



AALBORG UNIVERSITET