



Aalto-yliopisto  
Insinöörیتieteiden  
korkeakoulu

# Euroopan energialinjaukset

Hiilitieto ry 15.9.2011

Sanna Syri, energiatalouden professori

Aalto-yliopiston insinöörیتieteiden  
korkeakoulu, energiatekniikan laitos

# IEA:

Prospect of limiting the global increase in temperature to 2°C is getting bleaker

30 May 2011

**CO2 emissions reach a record high in 2010; 80% of projected 2020 emissions from the power sector are already locked in** as they will come from power plants that are currently in place or under construction today.

Energy-related carbon-dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions in 2010 were the highest in history. After a dip in 2009 caused by the global financial crisis, emissions are estimated to have climbed to a record 30.6 Gigatonnes (Gt), a 5% jump from the previous record year in 2008, when levels reached 29.3 Gt.

Global leaders agreed a target of limiting temperature increase to 2°C at the UN climate change talks in Cancun in 2010. For this goal to be achieved, the long-term concentration of greenhouse gases in the atmosphere must be limited to around 450 parts per million of CO<sub>2</sub>-equivalent, only a 5% increase compared to an estimated 430 parts per million in 2000. ... **over the next ten years, emissions must rise less in total than they did between 2009 and 2010.**

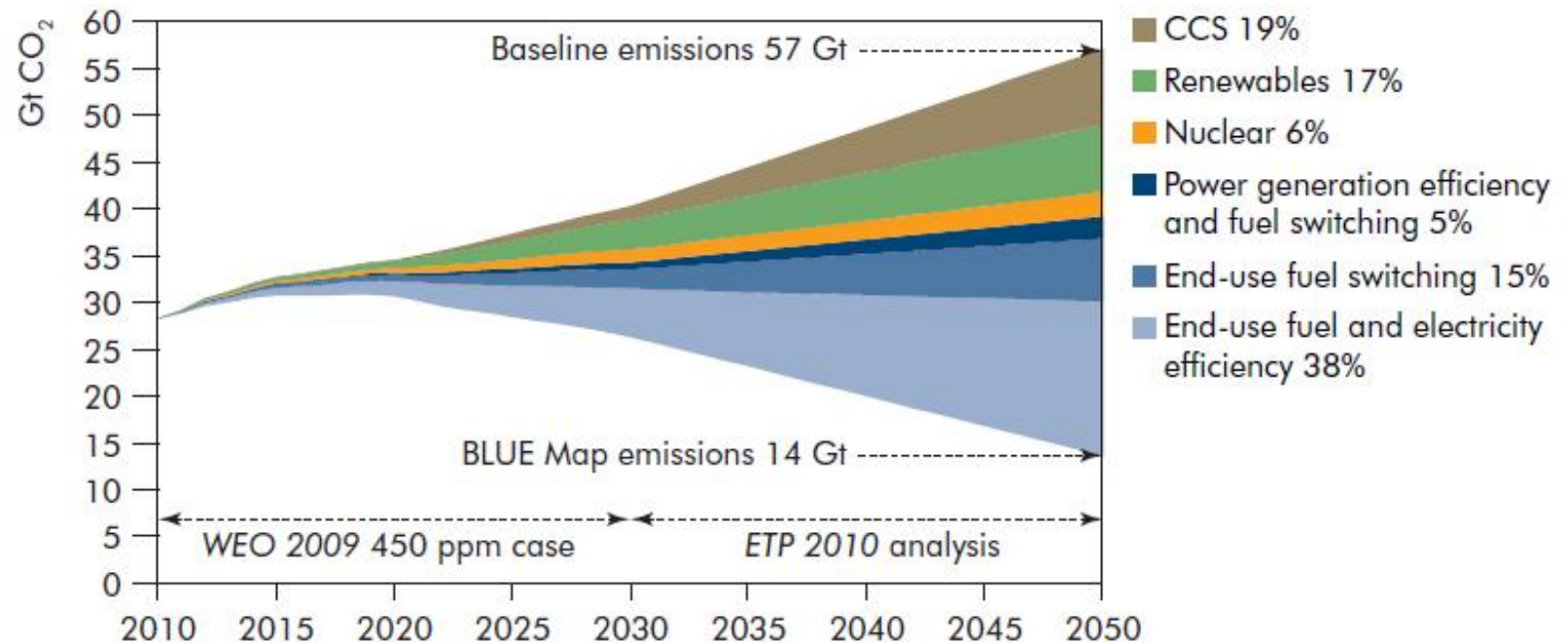
# EU:n tiekartta 2050 ja ilmastonmuutoksen hillintä

- IPCC arvioi v. 2007 että maailman kasvihuonekaasujen päästöjä tulisi leikata 50-85% vuoden 2000 tasosta vuoteen 2050 mennessä jotta ilmastonmuutoksen vakavimmilta kehityskuluilta vältyttäisiin.
- On realistista, että teollisuusmaiden päästövähennysten tulisi olla tätä voimakkaammat, sillä kehittyvät maat liittynevät tiukkoihin sitoumuksiin myöhemmässä vaiheessa.
- EU:n keväällä 2011 julkistaman tiekartan tavoitteet vuodelle 2050 eli päästöjen vähentäminen 80-95% ovat linjassa IPCC:n arvioiden kanssa. Tiekartassa kaavaillaan että energiantuotanto olisi käytännössä päästötöntä, ja sähköistyminen vähentäisi myös liikenteen ja rakennusten lämmityksen päästöjä.
- IPCC julkistaa seuraavan arviointiraporttinsa vuonna 2013. Arviot tuskin lieventyvät.

# Ilmastonmuutoksen tehokas hillintä tarkoittaa energiavallankumousta

- globaalia lainsäädäntöä, joka veisi tähän, ei vielä ole olemassa

**Figure 2.2** ▶ Key technologies for reducing CO<sub>2</sub> emissions under the BLUE Map scenario



Lähde: IEA Energy Technology Perspectives 2050. IEA, 2010.

# Energian kysynnän globaalit trendit

**Table 2.1** • World primary energy demand by fuel and scenario (Mtoe)

	1980	2008	New Policies Scenario		Current Policies Scenario		450 Scenario	
			2020	2035	2020	2035	2020	2035
Coal	1 792	3 315	3 966	3 934	4 307	5 281	3 743	2 496
Oil	3 107	4 059	4 346	4 662	4 443	5 026	4 175	3 816
Gas	1 234	2 596	3 132	3 748	3 166	4 039	2 960	2 985
Nuclear	186	712	968	1 273	915	1 081	1 003	1 676
Hydro	148	276	376	476	364	439	383	519
Biomass and waste*	749	1 225	1 501	1 957	1 461	1 715	1 539	2 316
Other renewables	12	89	268	699	239	468	325	1 112
<b>Total</b>	<b>7 229</b>	<b>12 271</b>	<b>14 556</b>	<b>16 748</b>	<b>14 896</b>	<b>18 048</b>	<b>14 127</b>	<b>14 920</b>

\* Includes traditional and modern uses.

# Päästöjen vähentäminen

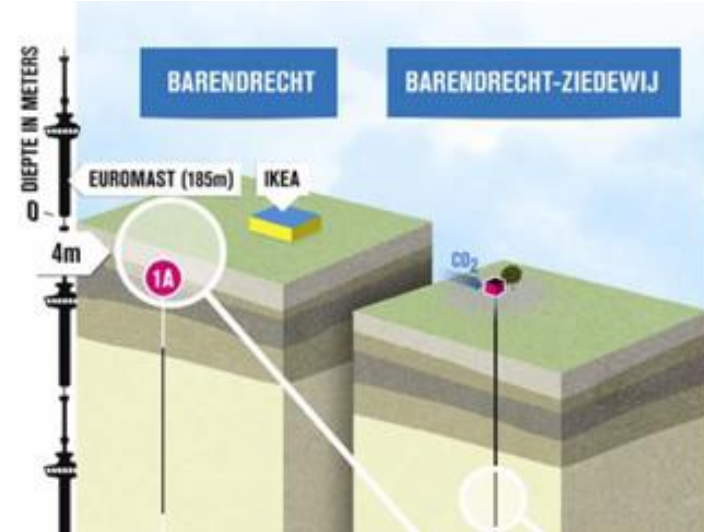
- On varsin selvää, että kaikkia käytettävissä olevia teknologioita tarvitaan, jotta näin dramaattisiin päästövähennyksiin päästään.
- Kivihiilen käyttö erityisesti kehittyvissä maissa jatkuu ja kasvanee.
- IEA ja IPCC:n erikoisraportti CCS:stä (v. 2005) ovat molemmat arvioineet, että CCS:n rooli päästöjen vähentämisessä ja kustannusten pitämisessä kohtuullisina muodostunee tärkeäksi.
- Ydinvoiman osuus päästöjen vähentämisessä esim. IEA:n skenaarioissa on pienempi kuin CCS:n :
  - Vanhenevien laitosten korvaaminen
  - Rakentaminen hidasta ja alan teollisuudessa mahdollisesti pullonkauloja

# Päästöjen vähentäminen ja kansalaismielipide ?

- Keski-Euroopassa CCS-suunnitelmat ovat kohdanneet vastustusta
- EU:n Tiekartta 2050 Stakeholder Consultation: *“Support for CCS and nuclear is one of the controversial issues, since most environmental NGOs and some companies consider them unsafe and expensive.”*
- Esimerkiksi Keski-Euroopassa kuitenkin rakennetaan jatkuvasti uutta kivihiili- ja ruskohiililauhdetta. Voimalaitokset rakennetaan yleensä 35-40 vuoden käyttöikää varten.
- Saksan päätös luopua ydinvoimasta lisää fossiilisen tuotannon rakentamista ja lyö korville ilmastopolitiikkaa.

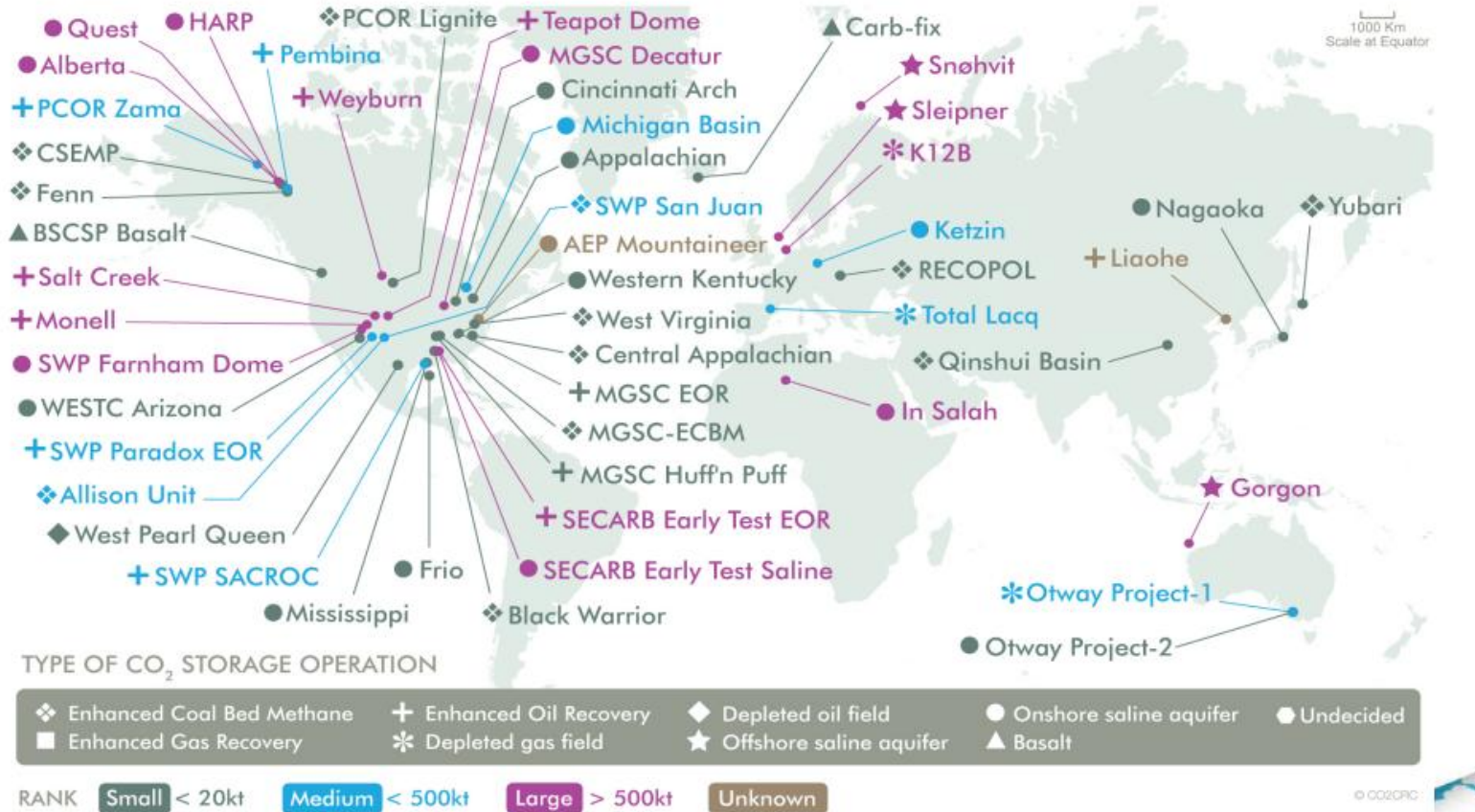
# CCS: What happens if there is no public acceptance?

- Barendrecht, Hollanti
  - Planned geological storage in a depleted gas field under the village
  - Resisted by local government and residents who were doubtful of safety, despite expert statements on storage safety
  - Cancelled in 2010 after losing support from national government





# Current Storage Project Activity



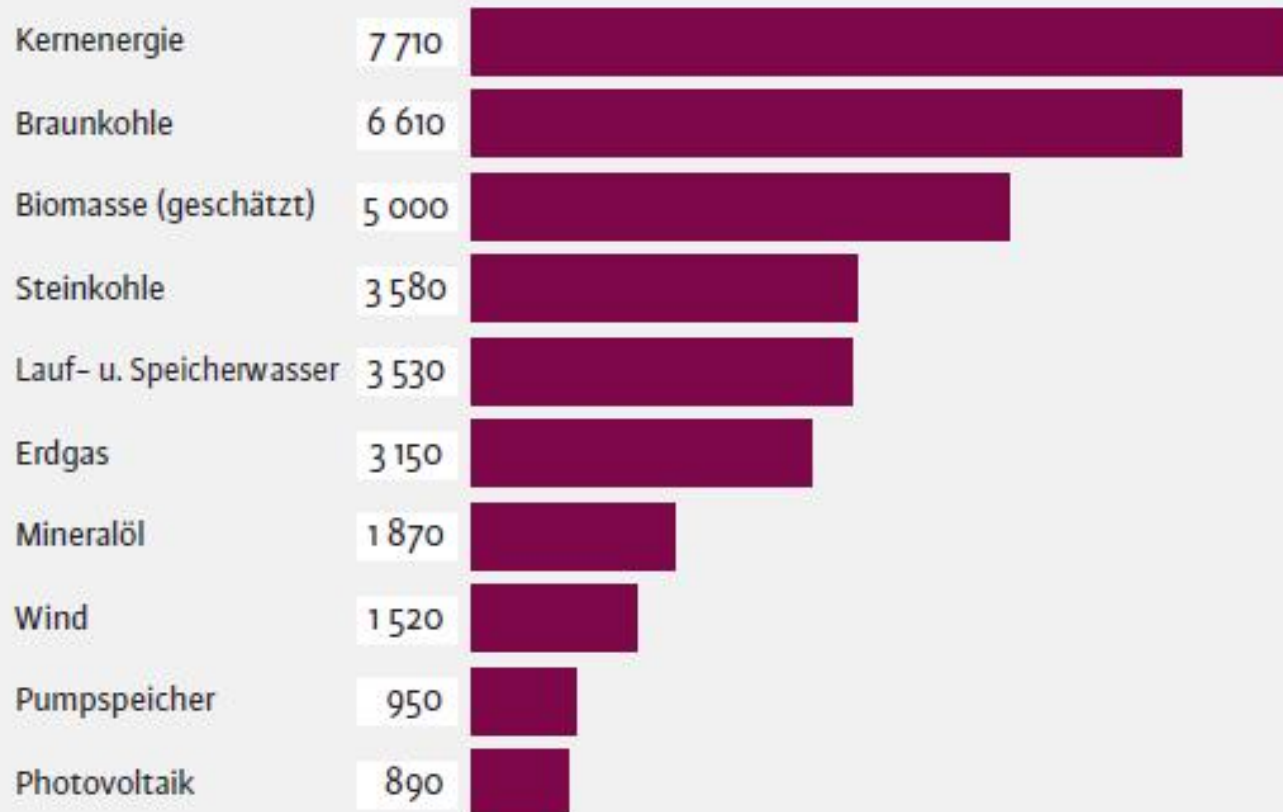
Lähde: IEA GHG R&D Programme, 2010.

# Sähköntuotanto Saksassa

- **Source**      **2009**                      **2010**
  - Nuclear      22.9%                      23%
  - Lignite      24.0%                      23%
  - Hard Coal 17.7%                      18%
  - Natural Gas 13.7%                      14%
  - Renewables 16.5%                      17%
    - 2010 wind power provided 6.2%
    - biomass 4.7%
    - hydro power 3.2%
    - photovoltaics 2%
    - waste power plants 0.8%
- Yhteensä n. 600 TWh

# Sähkömarkkinan toiminta muuttuu

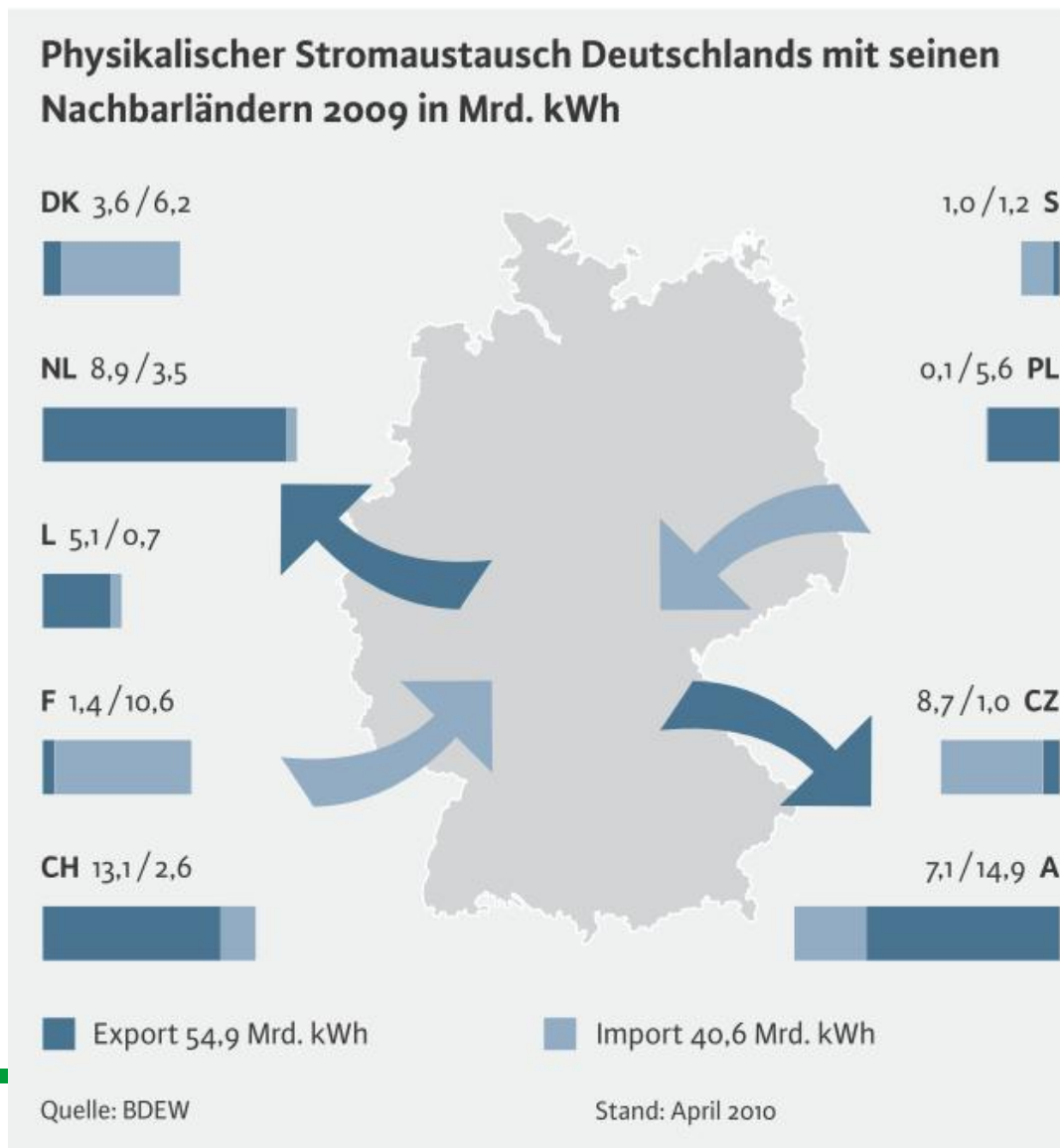
Jahresvolllaststunden der deutschen Kraftwerke 2009



Quelle: BDEW

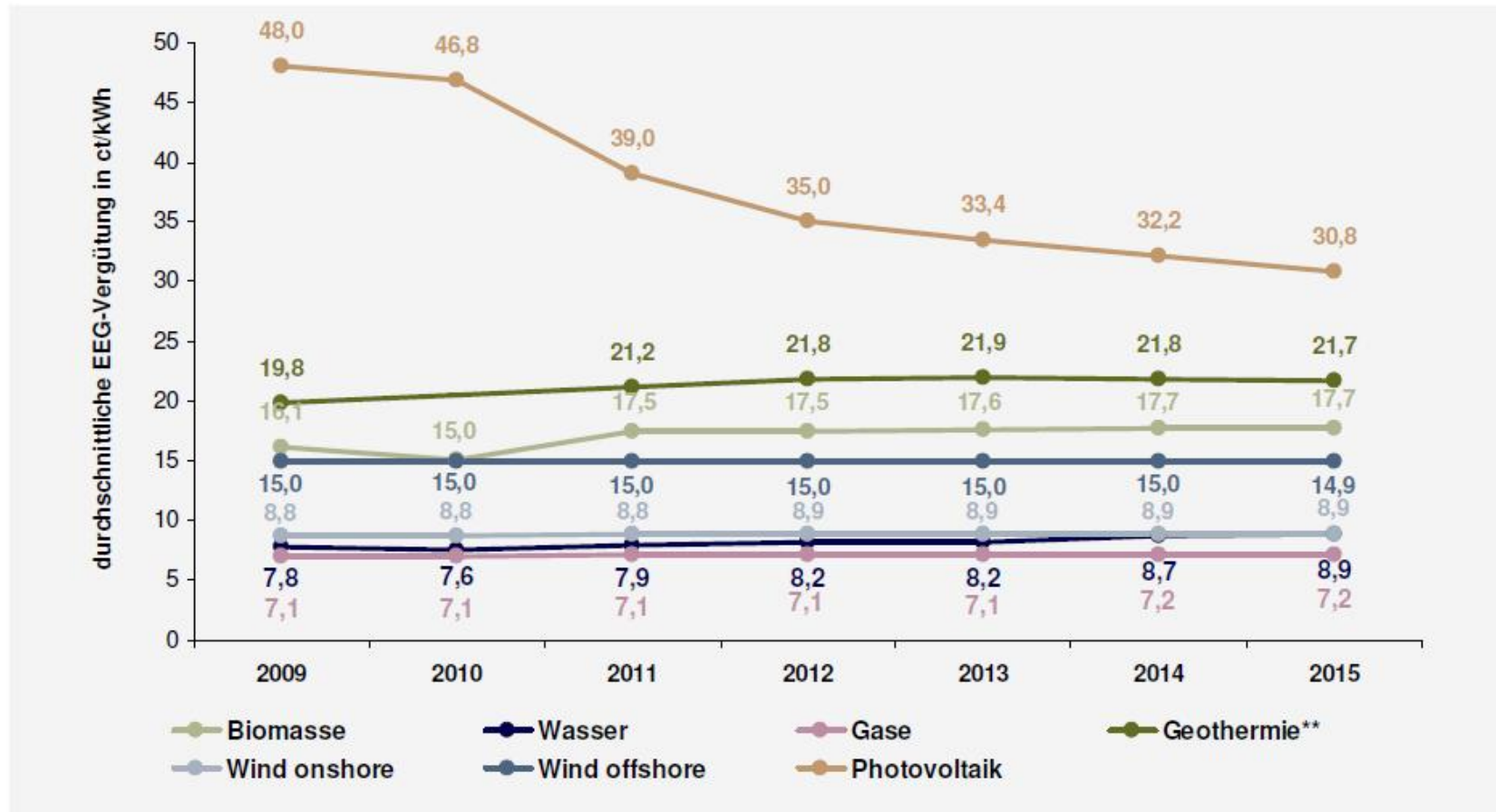
# Sähkömarkkinan toiminta muuttuu

- Riittävätkö siirtoyhteydet muuttuvan tuotantopaletin tarpeisiin?



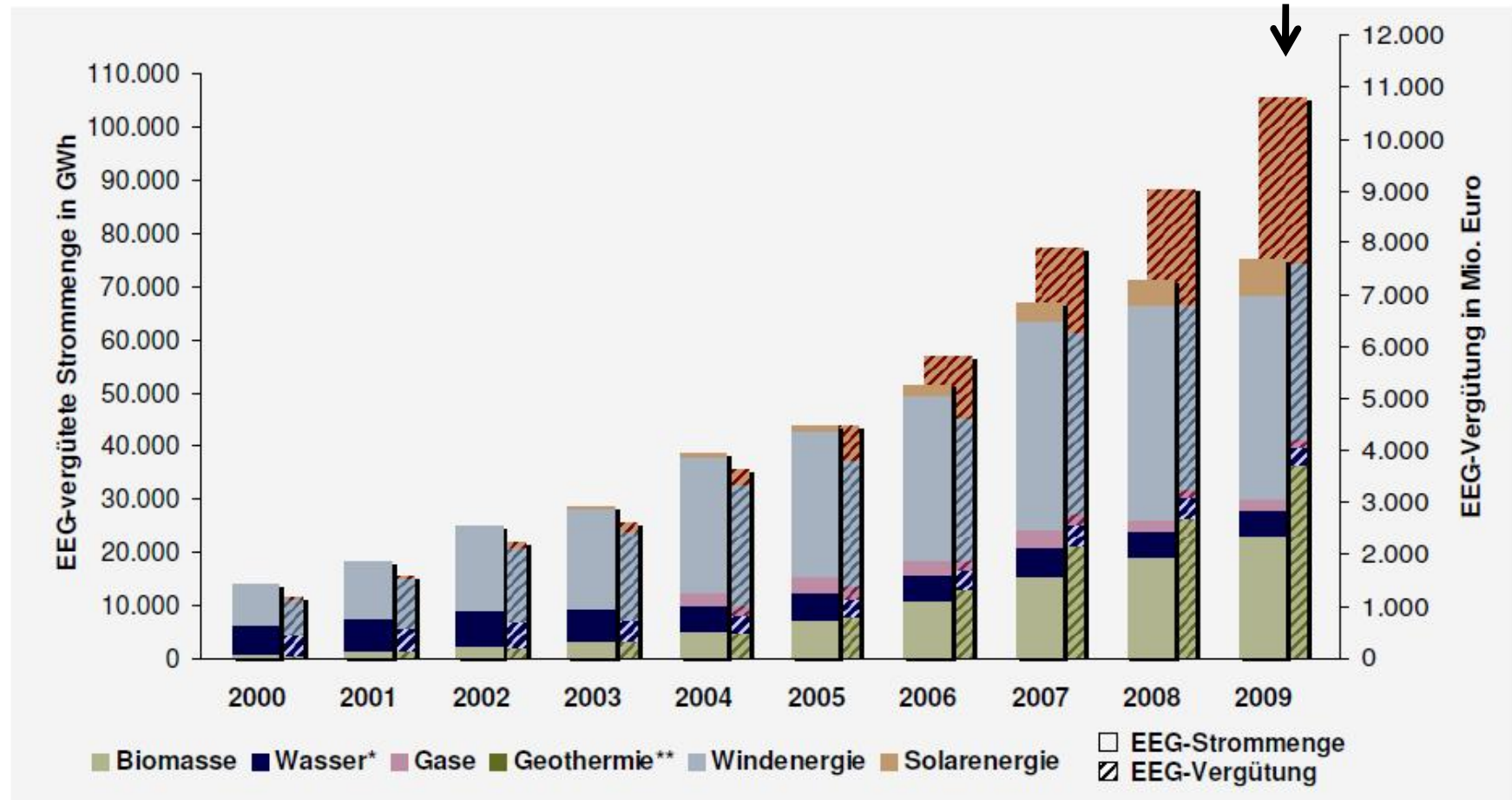
# Uusiutuvien tuet, Saksa

## Durchschnittliche EEG-Vergütung nach Anlagekategorien bis 2015



# Uusiutuvien tuet, Saksa

Tukimäärä, miljoonaa €/vuosi



# Uusiutuvien tuet ja kilpailukyky

- Esimerkiksi tuulivoima ei enää ole hyvillä paikoilla kaukana kaupallisesta kilpailukyvystä.
- Aurinkosähkön osalta on todennäköistä että teknologia kehittyy voimakkaasti tulevan 10-20 vuoden aikana.
- Jos teknologia on vielä kovin kaukana kaupallisesta kilpailukyvystä, voisi olla järkevää panostaa T&K- ja demo-ohjelmiin sen sijaan, että rajuilla tukimäärillä synnytetään kysyntä ja asennetaan käyttöön keskeneräistä teknologiaa.

# Onko Saksan tie Euroopan tie?

- Ei.
- Ranska todennäköisesti pitää kiinni omasta ydinenergiaohjelmastaan.
- Iso-Britannia on uusimassa ydinvoimakapasiteettiaan, mm. RWE:n ja E.Onin yhteisyritys Horizon Nuclear on voittanut osan tarjouskilpailuista uuden kapasiteetin rakentamiseksi.
- Mm. Shell, BP, E.On, Arup and Schlumberger: [Scottish Carbon Capture and Storage consortium](#) , Longannetin hiilivoimalasta suunnitteilla CCS Pohjanmereen.



# EU:n päästökauppa 2013-2020

- EU:n päästökaupan periaate on muuttumassa voimakkaasti kaudelle 2013-2020:
  - Enää ilmaisoikeuksia ei jaeta kansallisella päätöksenteolla
  - Kasvava osuus huutokaupataan ...
  - ... ja kansalliset päästökattot koskevat enää päästökaupan ulkopuolisia sektoreita  
(liikenne, rakennusten pienlämmitys, maatalous, metsätalous, jätehuolto),  
Suomen velvoite -16% vuodesta 2005 vuoteen 2020

# Entä Suomi ?

- Keski-Euroopan parhaiden rakenteilla olevien hiililauhdelaiteiden hyötysuhde on n. 46%
- Suomessa yhdistetyn sähkön- ja lämmöntuotannon hyötysuhde n. 90 %
- EU:n Tiekartta 2050 Stakeholder Consultation, **Success stories:** *...”efficient Combined Heat and Power and district heating used in Finland.”*
- **Lyhyellä tähtämellä (esim. vuoteen 2020) on toimittava EU:n päästökaupan ehdoilla: vain hintatasoa edullisemmat toimet toteutetaan.**

=> Kansallisen tason viestintähaaste päätöksentekijöille ja yleisölle

# Yhteenveto

- Ilmastonmuutoksen hillintä on hyvin akuutti haaste; kansainväliset ilmastoneuvottelut takkuavat.
- Poliitikkojen toiminnan aikajänne sopii huonosti energia-alan tulevaisuuden rationaaliseen ratkaisemiseen.
- Energia-alalla on suuri haaste oikeassa kansalaisviestinnässä monissa länsimaissa.

=> Energia-ala on länsimaissa menossa kohti entistä vaikeammin ennustettavia aikoja ja vaativampia haasteita.