



TÜRK-ALMAN
BİYOGAZ PROJESİ

2. Biogas-Training

Almanya ve Avrupa'da Biyoenerji ve Biyogaz Kullanımına Genel Bakış

Jaqueline Daniel-Gromke, Nadja Rensberg
Deutsches BiomasseForschungsZentrum (DBFZ)

Ankara, 11.07.2011



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Bu proje Uluslararası İklim Girişimi'nin bir parçasıdır. Federal Alman Çevre, Doğa Koruma ve Nükleer Güvenlik Bakanlığı bu girişimi Alman Parlamentosu kararı ile desteklemektedir.

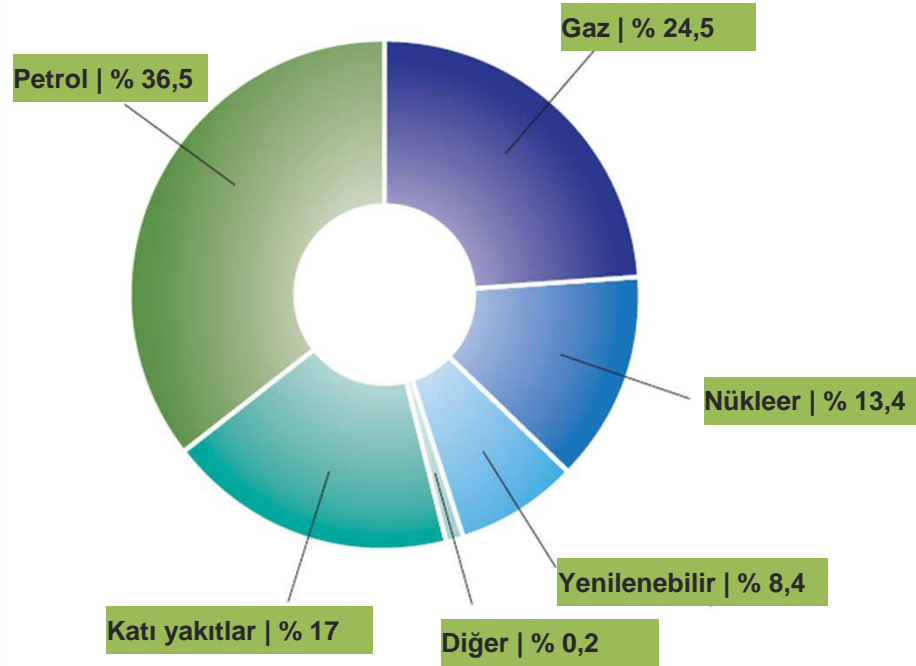
İçindekiler

- Avrupa'da yenilenebilir enerjiler
- Avrupa'da biyogaz kullanımı
 - Primer enerji sağlama, elektrik üretimi
 - Çöplük ve arıtma gazı, biyogaz
- Almanya'da yenilenebilir enerjiler
- Almanya'da biyogaz kullanımı
 - Tesis mevcudu
 - Ücretlendirme
 - Teknoloji
- Avrupa ve Almanya'da yenilenebilir enerjiler için teşvik sistemleri

Avrupa'da yenilenebilir enerjiler - Enerji sağlama ile ilgili hedefler ve katkı

Enerji sağlama sektörü AB - 2008

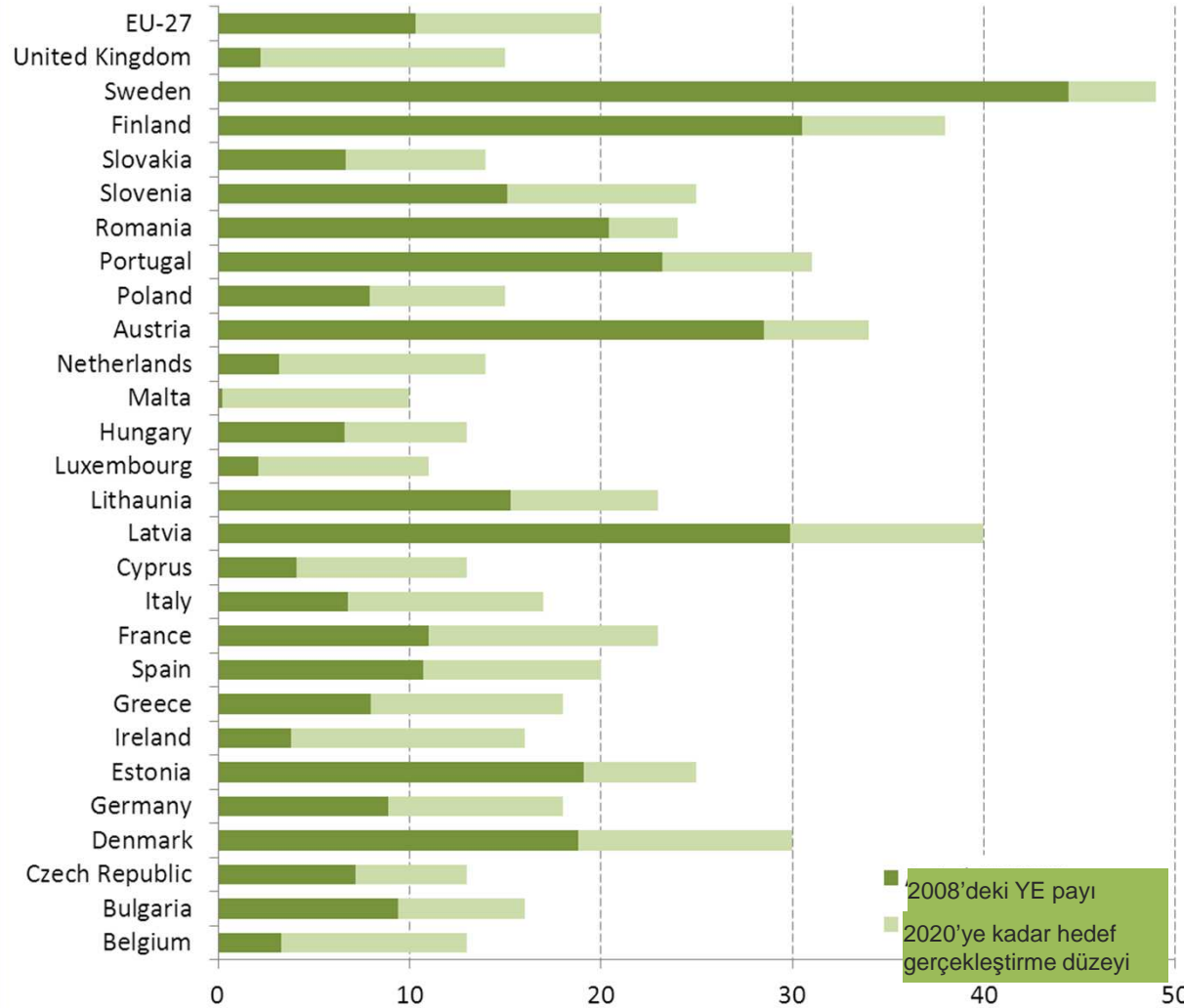
- Yenilenebilir enerjilerin AB (27) içindeki payı % 8,4
- 2020 için hedef: Enerji tüketiminde YE (yenilenebilir enerji) payının % 20'ye çıkarılması



- YE branşındaki Avrupa şirketlerinde istihdam: toplam yakl. 1,5 milyon çalışan
- 2020'ye kadar istihdamın 2,5 milyona çıkarılması
- YE branşında ciro: 50 milyar €'dan fazla
- 2020'ye kadar cironun iki, hatta üç katına çıkarılması

Kaynak: Avrupa Birliği [Yayımlayan]: Renewables make the difference, 2011

AB içinde yenilenebilir enerjiler - hedefler

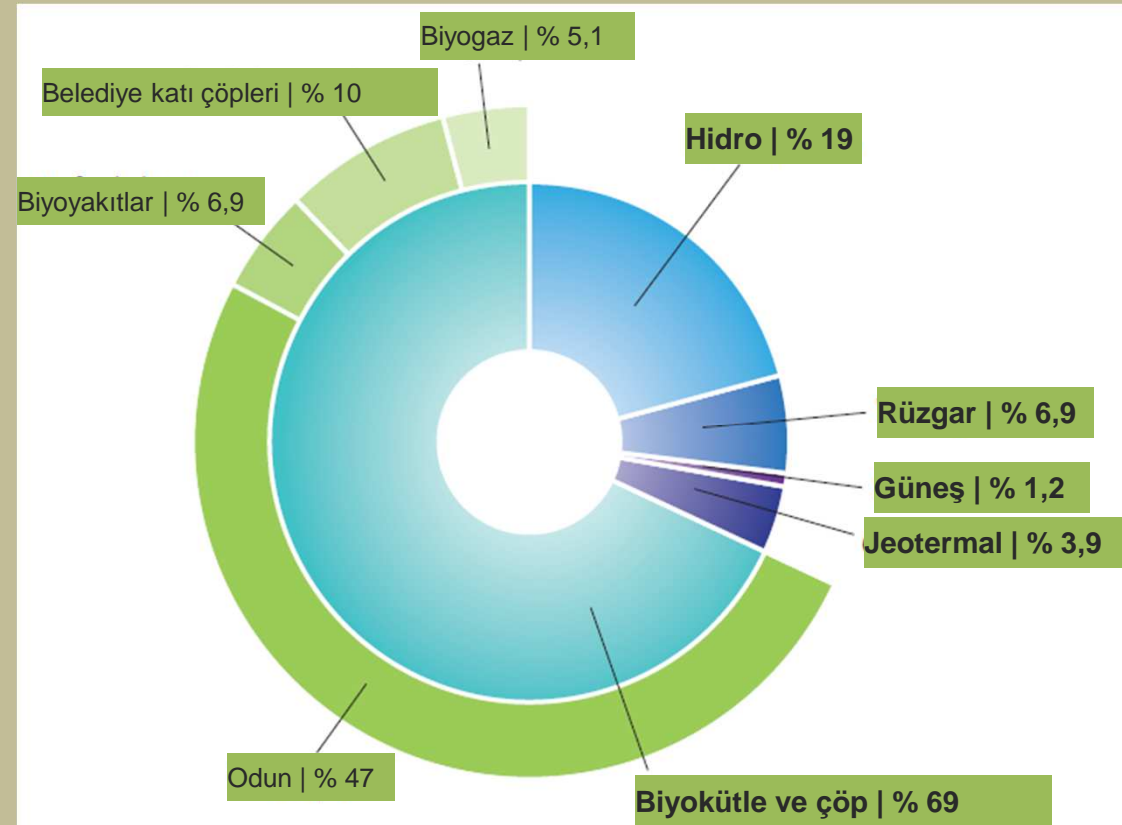


- Yenilenebilir enerjilerden sağlanan enerjinin gelişimi
 - 2005: % 8,5
 - 2008: % 10,3
 - 2009: % 11
- Enerji son tüketiminde en yüksek YE payı:
 - İsveç
 - Letonya
 - Finlandiya
- Türkiye: 2023'e kadar elektrik üretiminde YE payı %30 olacak

Kaynak: Avrupa Birliği
[Yayımlayan]: Renewables make the difference, 2011;
dena [Hrsg.]:
Exporthandbuch Erneuerbare Energien Türkei, 2010

AB içinde yenilenebilir enerjilerden enerji sağlanması

- AB (27) içerisinde yenilenebilir enerjilerden primer enerji üretimi - 2008
- YE kaynaklı primer enerjinin % 60'tan fazlası biyokütle ve çöplerden enerji yararlanımı ile sağlanmaktadır.



- Enerji kaynaklarının dağılım dökümü, özellikle odun, rüzgar ve belediye çöplerinin YE'den primer enerji sağlanması için önemli olduğunu göstermektedir.
- Biyogaz: Yenilenebilir enerjilerde payı % 5,1

Kaynak: Avrupa Birliği
[Yayımlayan]: Renewables
make the difference, 2011

AB içinde yenilenebilir enerjilerden enerji sağlanması

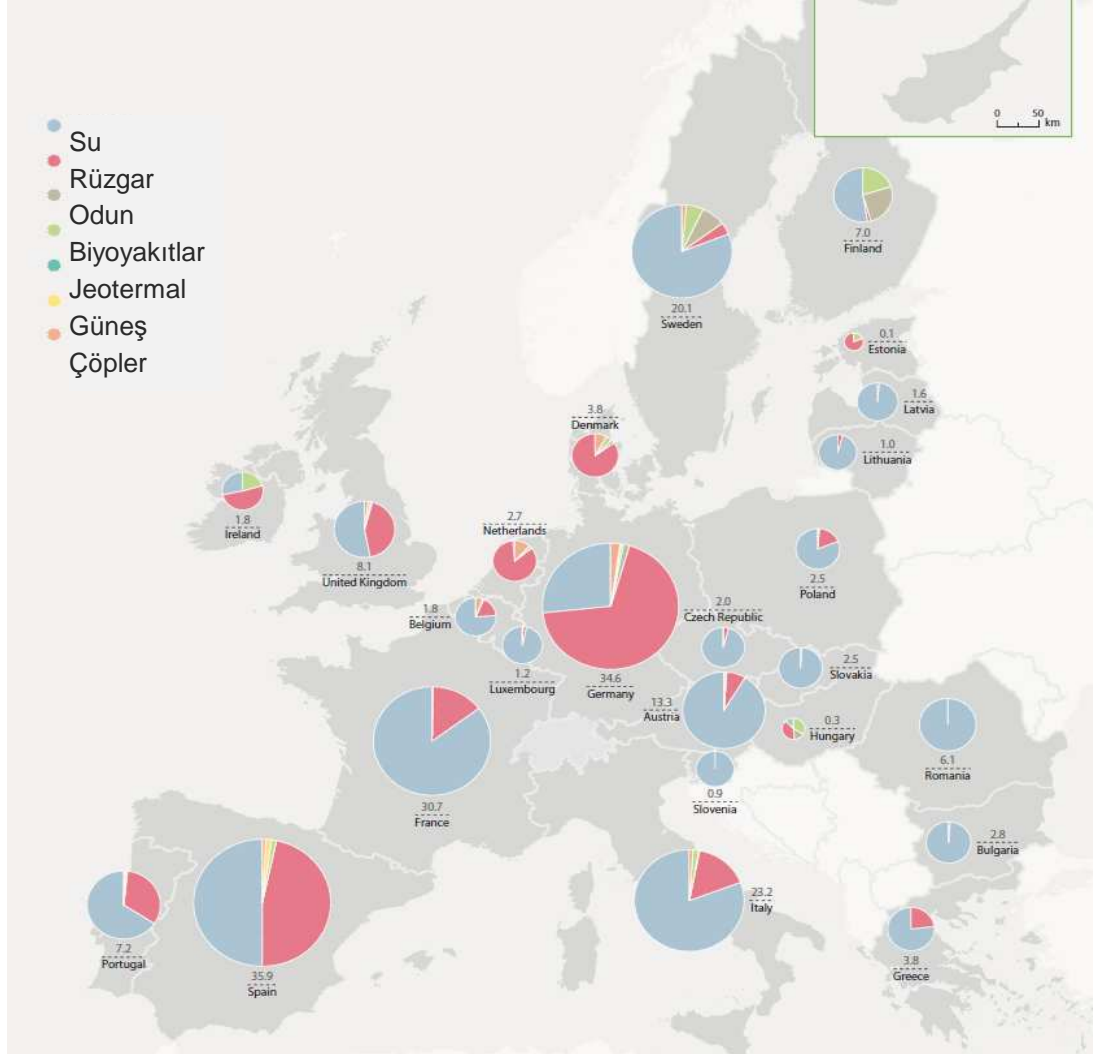
- 2008'de elektrik üretiminde YE payı: %16,8
→ Biyokütlenin yenilenebilir enerjiler içerisindeki payı sadece %19
- 2008'de ısı sağlamada YE payı: %12
→ Biyokütle (ağırlıkla odun) YE'den ısı sağlamada ağır basmakta

■ Rüzgar	20.9 %
■ Güneş (fotovoltaik-ısı)	1.3 %
■ Biyokütle	19 %
■ Su	57.7 %
■ Jeotermal	1 %
AB-27 toplam elektrik üretimi	3 374 TWh
Toplam yenilenebilir enerji kaynakları	567 TWh
Yenilenebilir enerji kaynaklarının payı	16.8 %

	Mtoe
■ Biyokütle	63.5
■ Güneş ısı	1.1
■ Jeotermal	0.7
■ Jeotermal ⁽⁵⁾	2.2
Toplam yenilenebilir enerji kaynakları	67.5
Toplam ısıtma gereksinimleri	564.7
Yenilenebilir enerji kaynaklarının payı	12 %

Kaynak: Avrupa Birliği [Yayımlayan]: Renewables make the difference, 2011

Yenilenebilir enerjilerde elektrik üretimi için kurulu güç (2009)



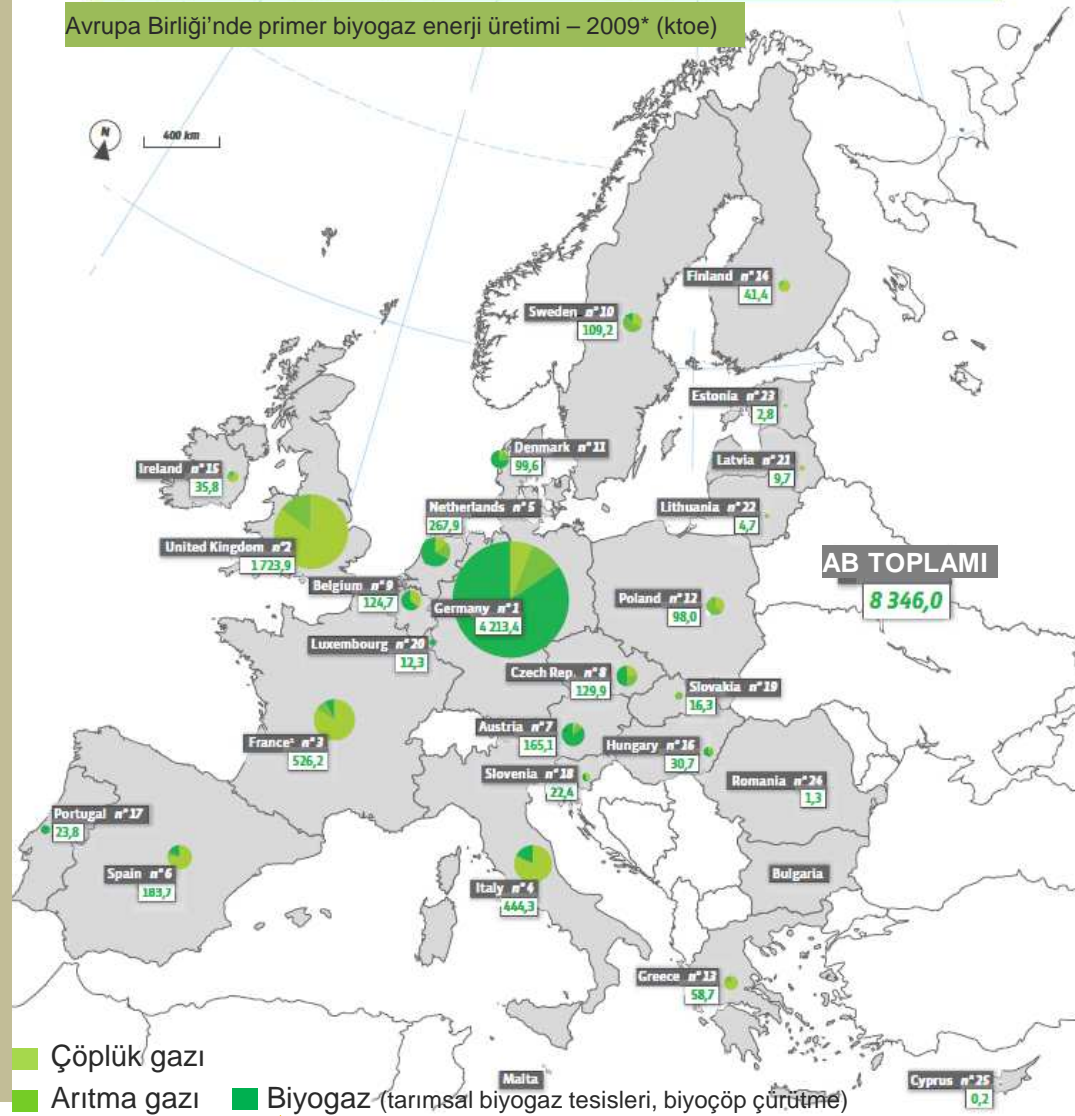
- YE'den en büyük elektrik üretim kapasiteleri İspanya, Almanya ve Fransa'da
- Su gücünden elektrik üretimi ağır basıyor
- Biyokütle ikinci derecede rol oynuyor
- Elektrik üretim kapasitelerinde en yüksek biyokütle paylarına Finlandiya, İsveç ve İrlanda sahip

Kaynak: Avrupa Birliği
[Yayımlayan]: Europe's energy position – markets and supply, 2010

Avrupa'da biyogaz üretimi

Avrupa'da biyogaz - 2009

Avrupa Birliği'nde primer biyogaz enerji üretimi – 2009* (ktoe)



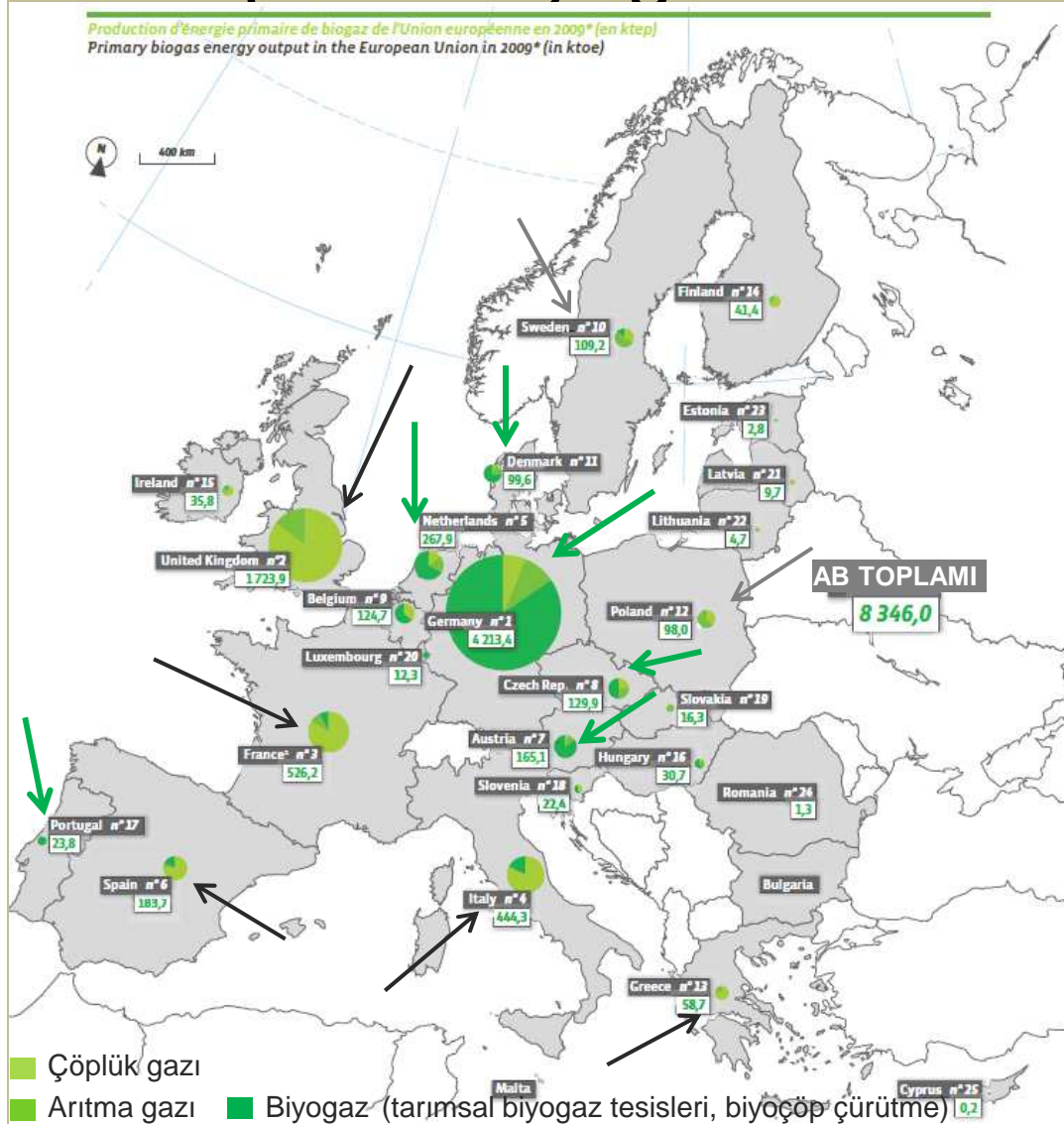
- 2009'da primer enerji üretimi: 96,5 TWh
- 2009'da elektrik üretimi: 25,2 TWh
- 2009'da ısı üretimi*: 2,02 TWh
- Biyogaz üretiminde ilk 5 (çöplük ve arıtma gazı dahil):

- Almanya
- Büyük Britanya
- Fransa
- İtalya
- Hollanda

* Uzaktan ısıtma şebekelerine ısı satışı

Kaynak: EurObserv'ER, Biogas-Barometer, 2010

Avrupa'da biyogaz - 2009



■ Çöplük gazı kullanımı

- Primer enerji: 34,9 TWh
- Elektrik üretimi: 9,36 TWh

■ Arıtma gazı kullanımı

- Primer enerji : 11,7 TWh
- Elektrik üretimi : 2,36 TWh

■ Biyogaz kullanımı

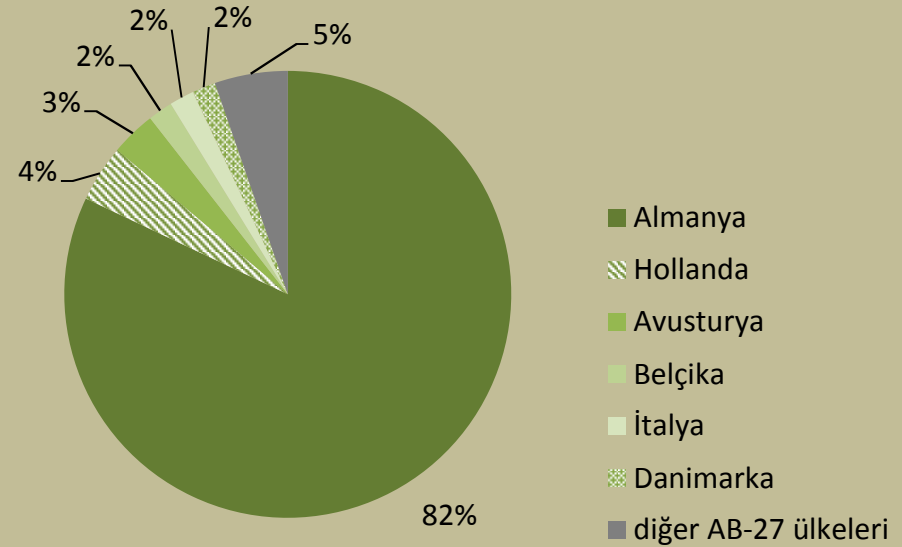
- Tarımsal biyogaz tesisleri (lağım, NawaRo), biyoçöp çürütme
- Primer enerji: 50,5 TWh
- Elektrik üretimi: 13,45 TWh
- Almanya lider

Kaynak : EurObserv'ER, Biogas-Barometer, 2010

AB'de biyogaz - 2009

Ülke	Primer enerji üretimi [GWh]	Elektrik üretimi [GWh]
Almanya	41.416	12.100
Hollanda	2.091	665
Avusturya	1.642	585
Belçika	909	283
İtalya	901	272
Danimarka	854	268
Çek Cumhuriyeti	779	263
Fransa	450	45
İspanya	383	81
Portekiz	277	83
Macaristan	204	43
İsveç	171	1
Lüksemburg	143	47
Slovenya	128	26
Polonya	52	22
İrlanda	48	0
Litvanya	14	3
Slovakya	8	3
Romanya	6	0
Yunanistan	2	0
Kıbrıs	2	0
Büyük Britanya	0	0
Finlandiya	0	0
Letonya	0	0
Estonya	0	0

- Almanya Avrupa'da sağlanan primer enerjinin % 80'inden fazlasını üretiyor



AB içerisinde biyogazdan primer enerji üretiminin dağılımı (arıtma ve çöplük gazı hariç), 2009

Kaynak: EurObserv'ER, Biogas-Barometer, 2010

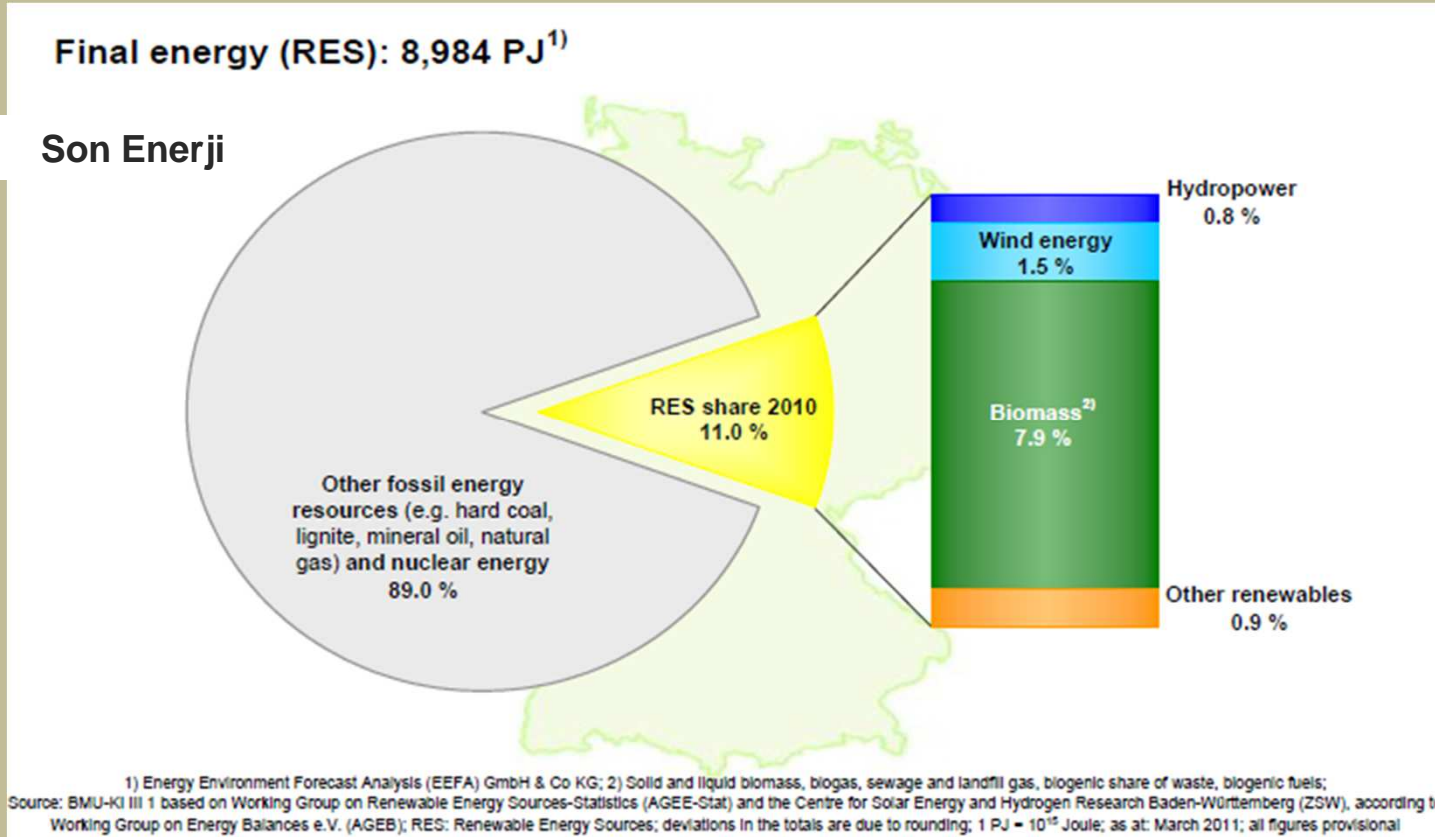
Almanya'da yenilenebilir enerjiler

-

2010 elektrik üretimine, ısı
sağlamaya
ve yakıt tüketimine katkı

Almanya'da enerji sağlama

- Yenilenebilir enerjilerin son enerji tüketimindeki payının %10,4'den (2009) %11'e (2010) çıkarılması



Kaynak: BMU [Yayımlayan]: Erneuerbare Energien in Zahlen (Sayılarla Yenilenebilir Enerjiler), 2011 – geçici sayılar

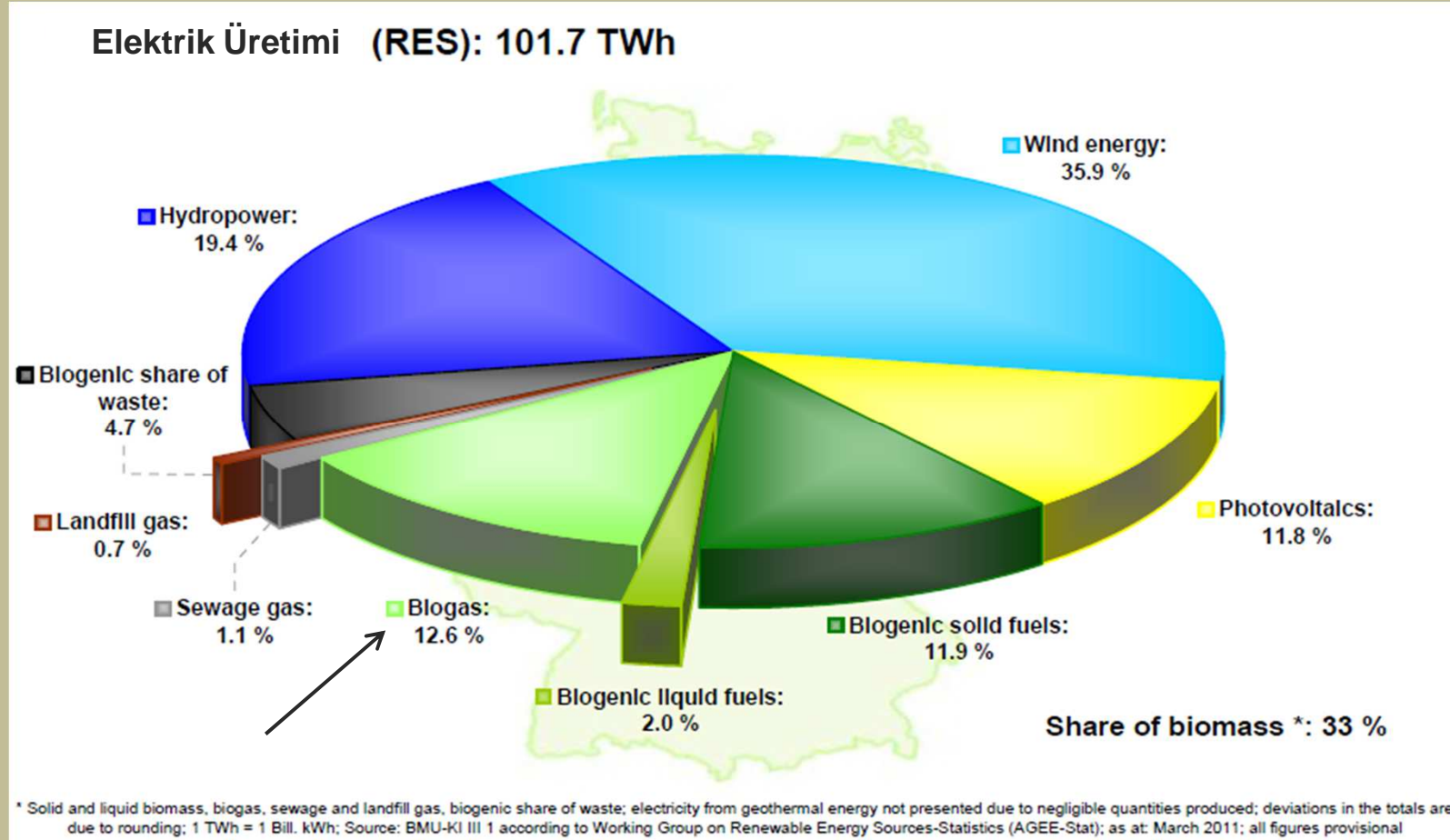
Almanya'da yenilenebilir enerjiler

	2009	2010	2009/2010 farkı
Yenilenebilir enerji kaynaklarından son enerji	252 milyar kWh	275 milyar kWh	+ % 9,1
Yenilenebilir enerjilerin toplam son enerji tüketimindeki payı ¹⁾	% 10,4	% 11,0	+ % 5,8
Yenilenebilir elektriğin toplam elektrik tüketimindeki payı	% 16,3	% 16,8	+ % 3,1
Yenilenebilir ısı'nın toplam ısı tüketimindeki payı ²⁾	% 9,1	% 9,8	+ % 7,7
Toplam yakıt tüketiminde ³⁾ yenilenebilir payı	% 5,5	% 5,8	+ % 5,5
Toplam primer enerji tüketiminde ⁴⁾ yenilenebilir payı	% 8,9	% 9,4	+ % 5,6
Yenilenebilir kullanımıyla önlenen emisyonlar			
– sera gazları	111 milyon ton	120 milyon ton	+ % 8,1
– CO ₂	110 milyon ton	117 milyon ton	+ % 6,4
Yenilenebilir enerji kaynağı tesis kurulumlarına yatırımlar	+9,9 milyar €	26,6 milyar	+ % 33,7
Yenilenebilir sektörde çalışanlar	339.500	367.400	+ % 8,2

Kaynak: BMU [Yayımlayan]: Erneuerbare Energien in Zahlen (Sayılarla Yenilenebilir Enerjiler), 2011 – geçici sayılar

YE elektrik üretimi

- Biyokütle: YE elektrik üretimi payı rüzgar enerjisinin payına benzer düzeyde
- Biyogazdan elektrik fotovoltaik elektrikten fazla

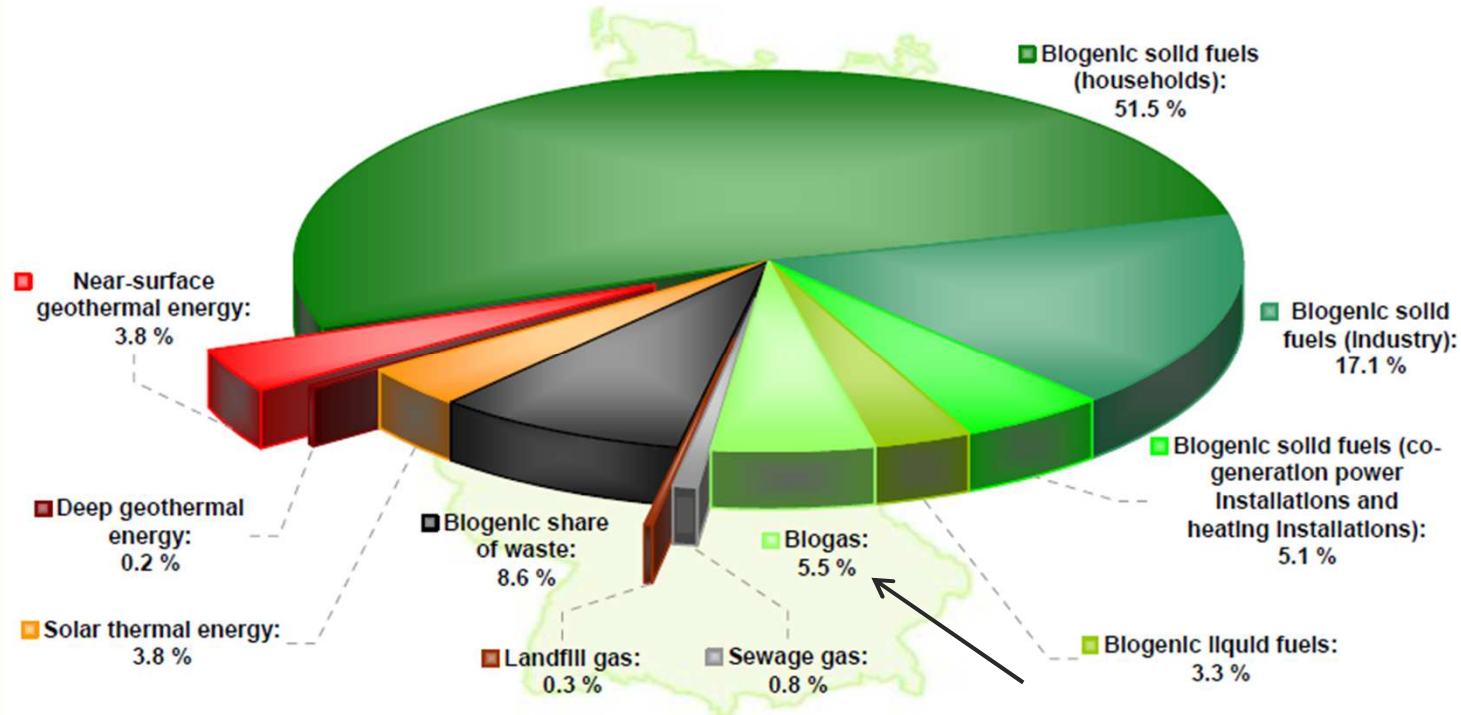


Kaynak: BMU [Yayımlayan]: Erneuerbare Energien in Zahlen (Sayılarla Yenilenebilir Enerjiler), 2011 – geçici sayılar

YE'den ısı sağlama

- YE ısı sağlamanın % 75'inden fazlası biyogen enerji kaynakları bazında
- Biyogazdan ısı sağlama: ısıнын %5,5'i YE kaynaklarından

Isı Sağlama (RES): 137.8 TWh

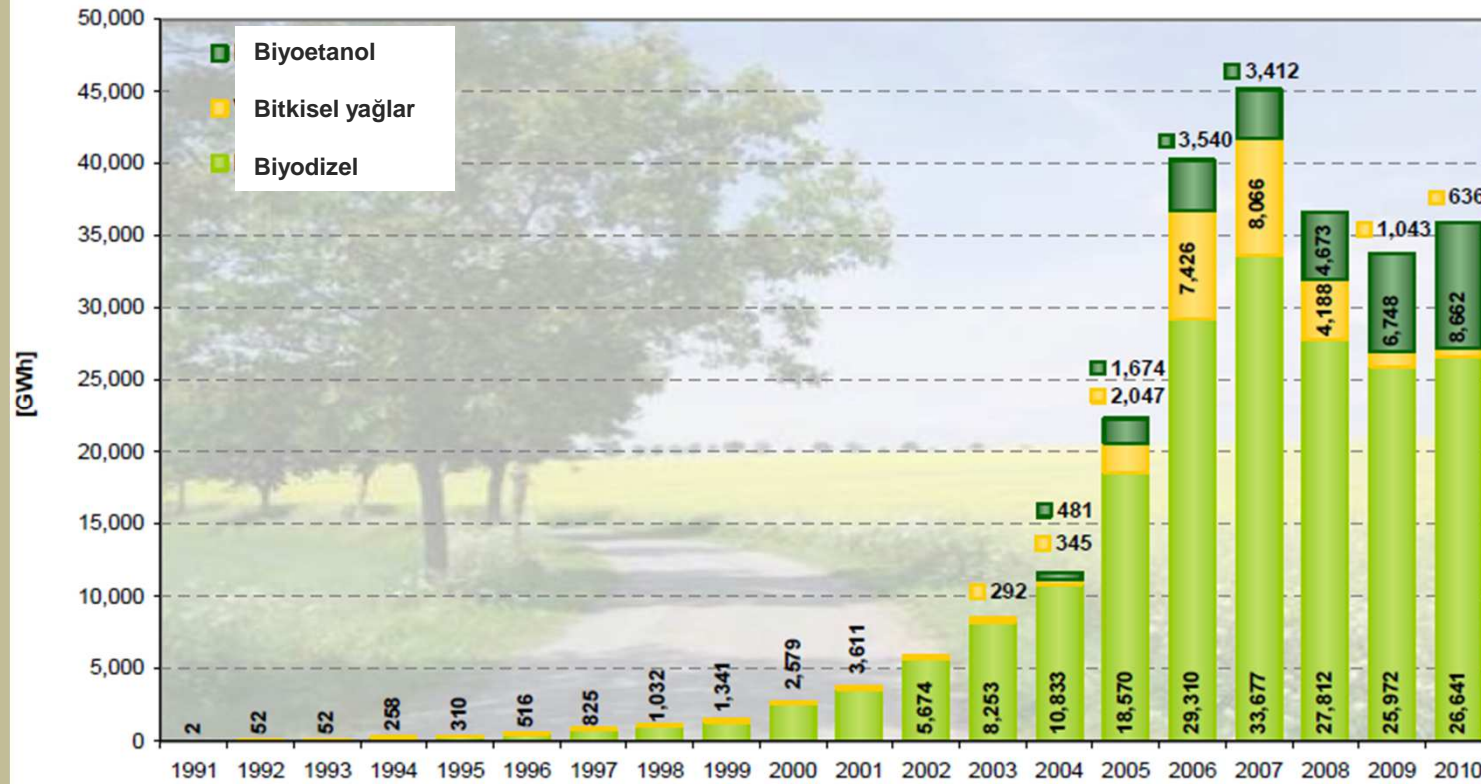


Source: BMU-KI III 1 according to Working Group on Renewable Energy Sources-Statistics (AGEE-Stat); 1 TWh = 1 Bill. kWh; deviations in the totals are due to rounding; as at March 2011; all figures provisional

Kaynak: BMU [Yayımlayan]: Erneuerbare Energien in Zahlen (Sayılarla Yenilenebilir Enerjiler), 2011 – geçici sayılar

YE kaynaklarından yakıtlar

- Yenilenebilir enerjilerin yakıt tüketimindeki payı: %5,8
- 2008 ve 2009'da görülen gerileme sonrası yakıt satışında hafif artış

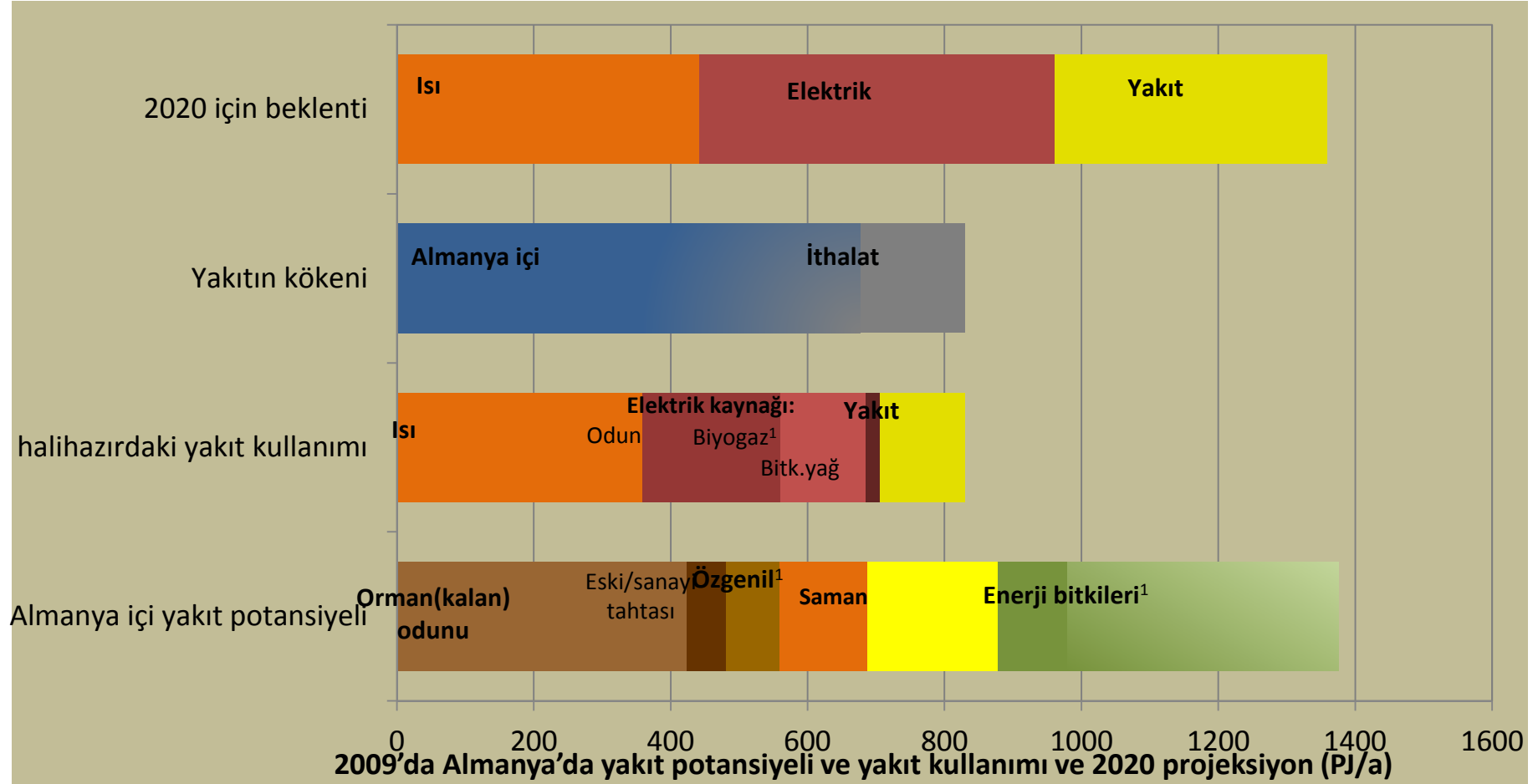


Vegetable oil as a part of biogenic fuels used since 1992, Bioethanol since 2004; 1 GWh = 1 Mill. kWh;
Source: BMU-KI III 1 according to Working Group on Renewable Energy Sources-Statistics (AGEE-Stat); image: BMU / Dieter Böhme; as at: March 2011; all figures provisional

Kaynak: BMU [Yayımlayan]: Erneuerbare Energien in Zahlen (Sayılarla Yenilenebilir Enerjiler), 2011 – geçici sayılar

Almanya'da biyoenerji

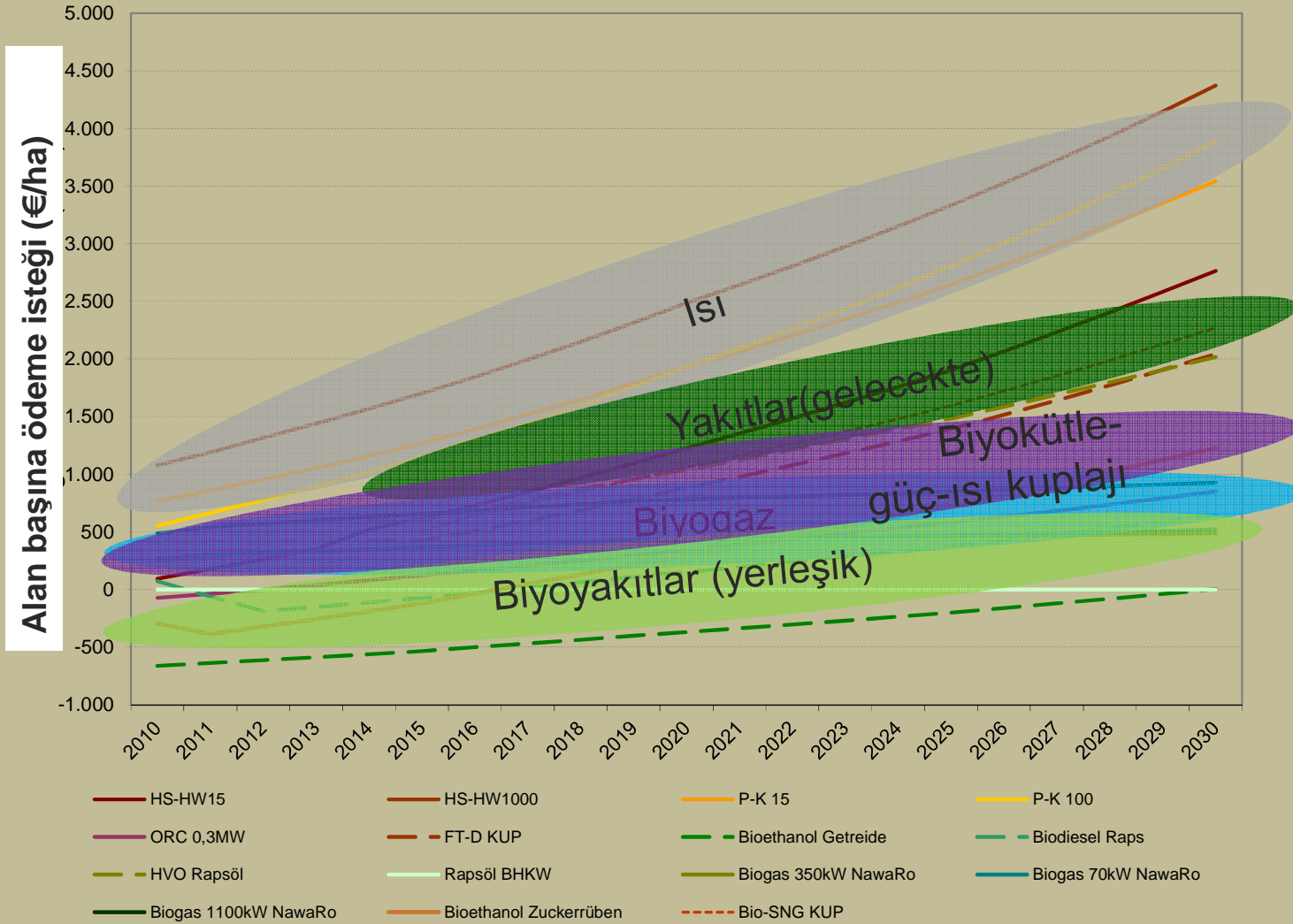
Potansiyeller ve yakıtlar – Almanya’da biyoenerji



¹Biyogaz kısmen enerji kaynağı olarak alındı, böylece birinci kademedeki dönüşüm kayıpları hesaba katılmamıştır

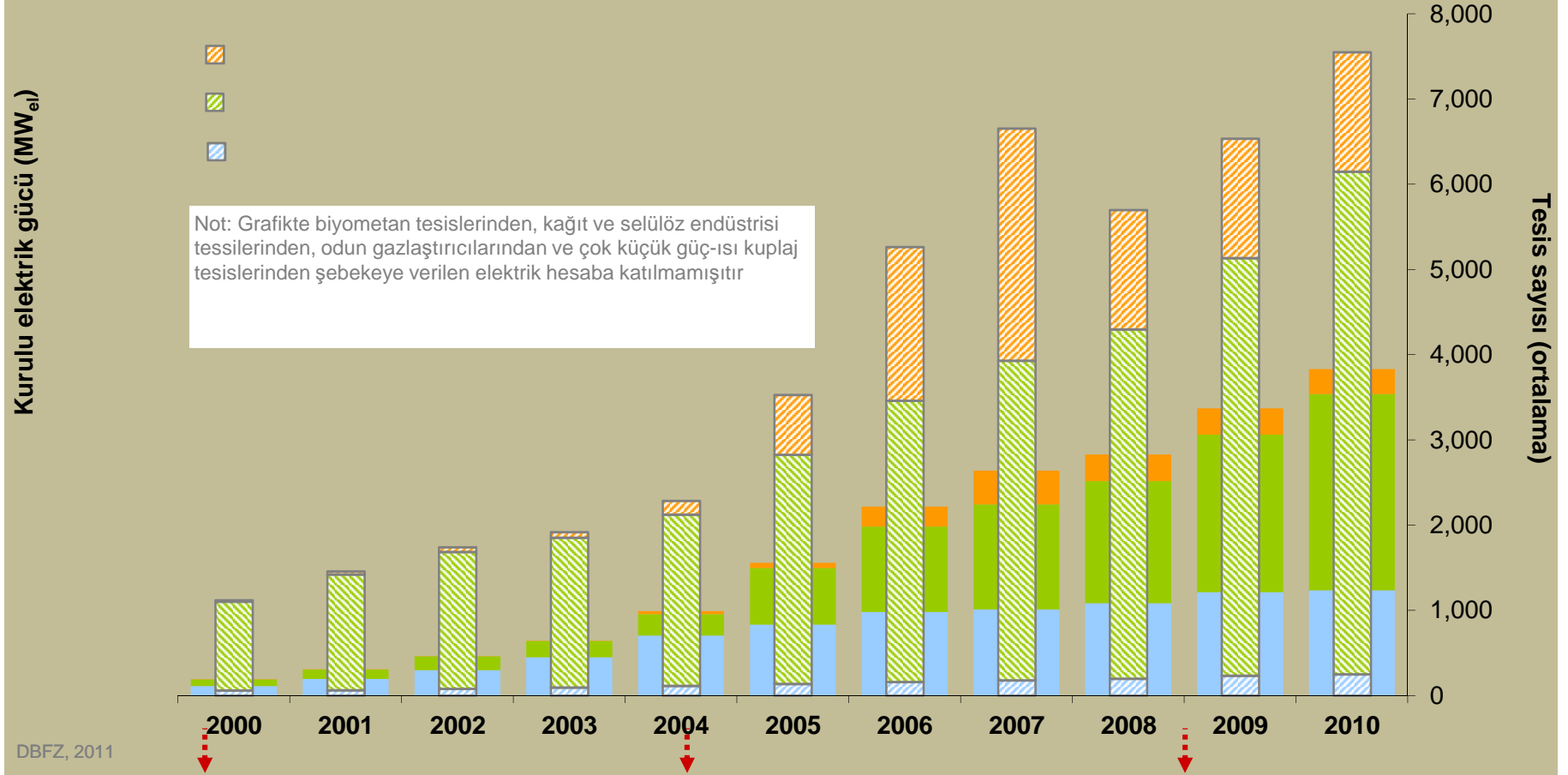
Kaynak: DBFZ: Monitoring zur Wirkung des EEG auf die Stromerzeugung aus Biomasse, 2011; DBFZ: Identifizierung strategischer Hemmnisse und Entwicklungen von Lösungsansätzen zur Reduzierung der Nutzungskonkurrenzen beim weiteren Ausbau der energetischen Biomassennutzung, 1. Zwischenbericht, Leipzig 2009; BMU: Erneuerbare Energien in Zahlen, Stand März 2010

Biyoenerjinin gelişimi



Kaynak: Thrän: Looking at Germany's nREAP and Beyond – A Modelling Approach of Bioenergy Development in Germany under Biomass Competition, European Biomass Conference June 2011

Biyokütleden elektrik üretimi 2010



YE yasası 01.04.2000'de yürürlüğe girdi

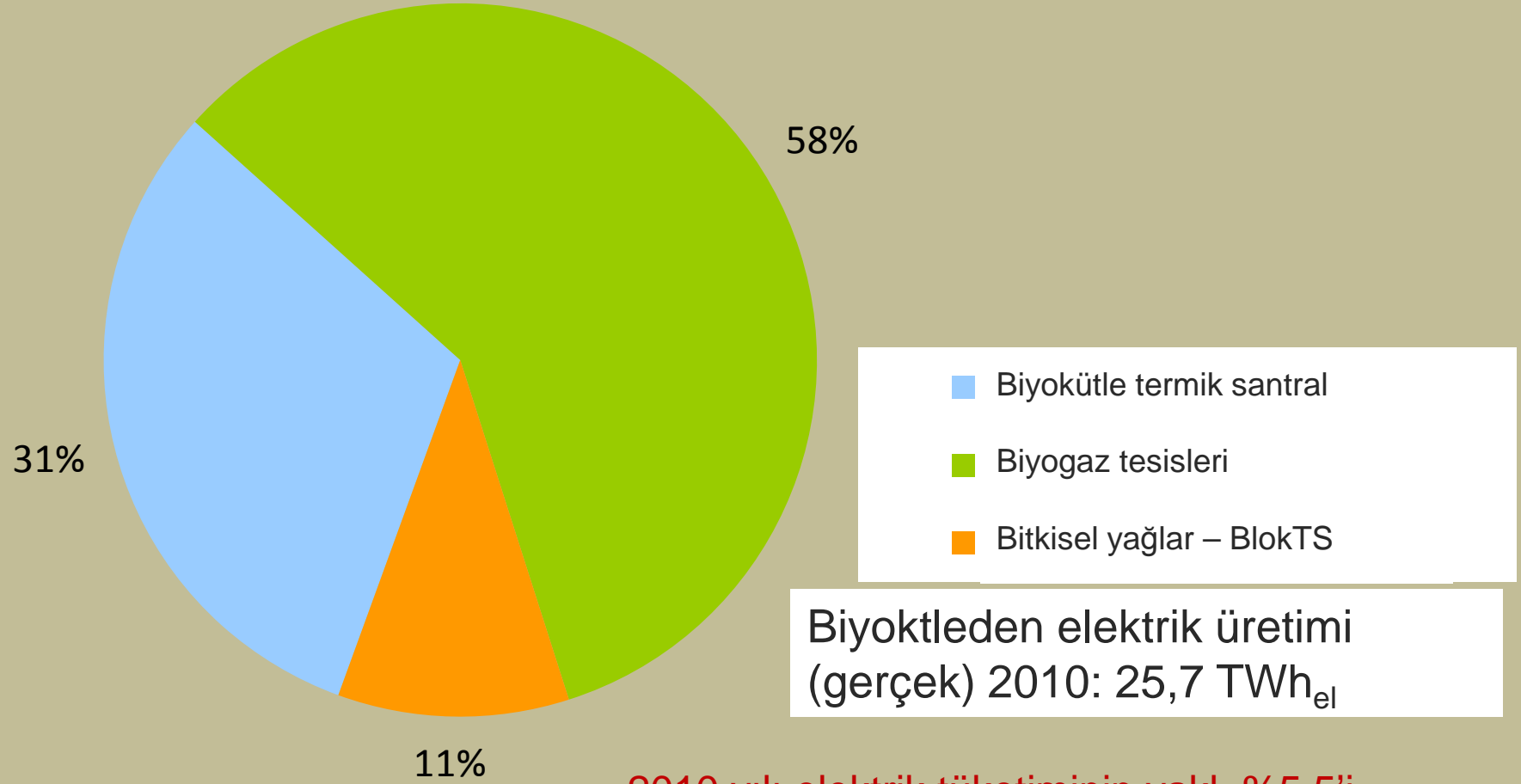
1. YE yasası değişikliği 01.08.2004'te yürürlüğe girdi

2. YE yasası değişikliği 01.01.2009'da yürürlüğe girdi

3. YE yasası değişikliği 01.01.2012 için planlanıyor

Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011

Biyokütleden elektrik üretimi 2010



Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011

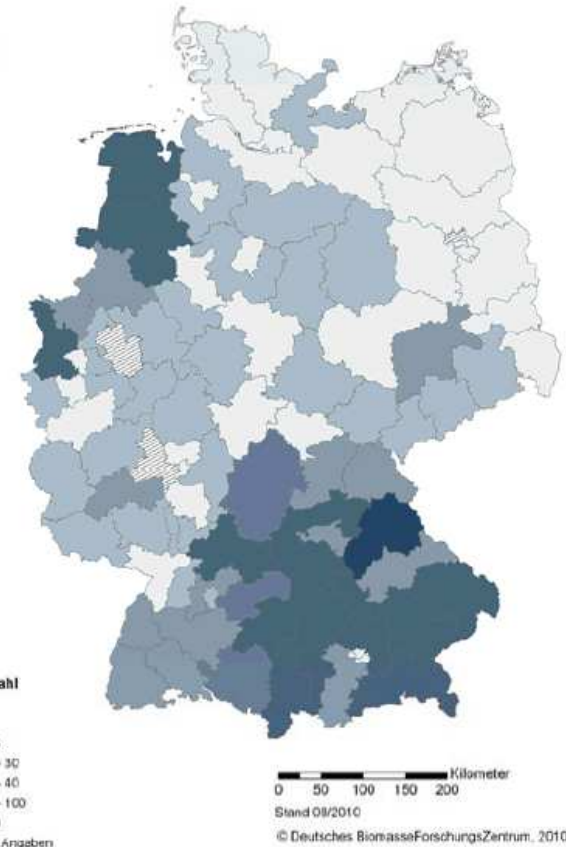
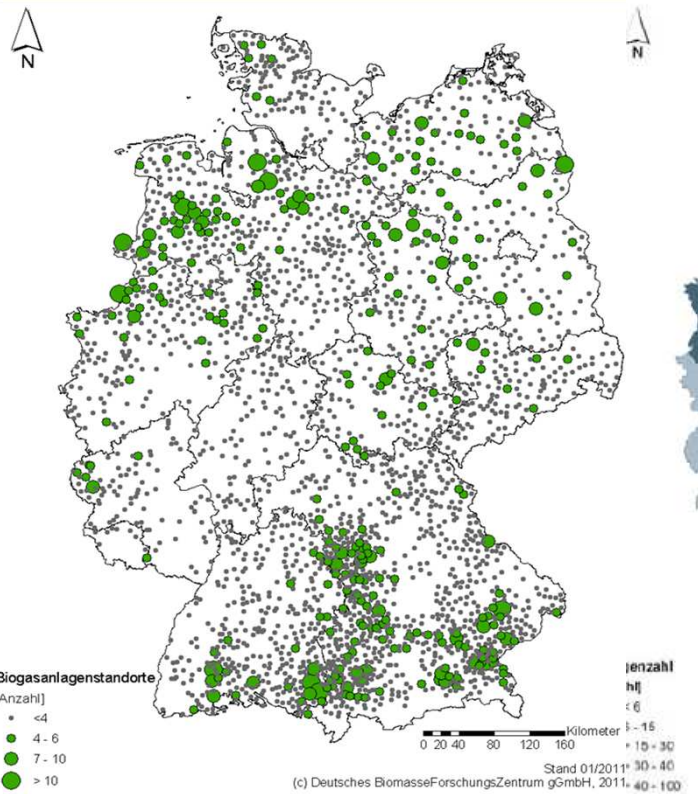
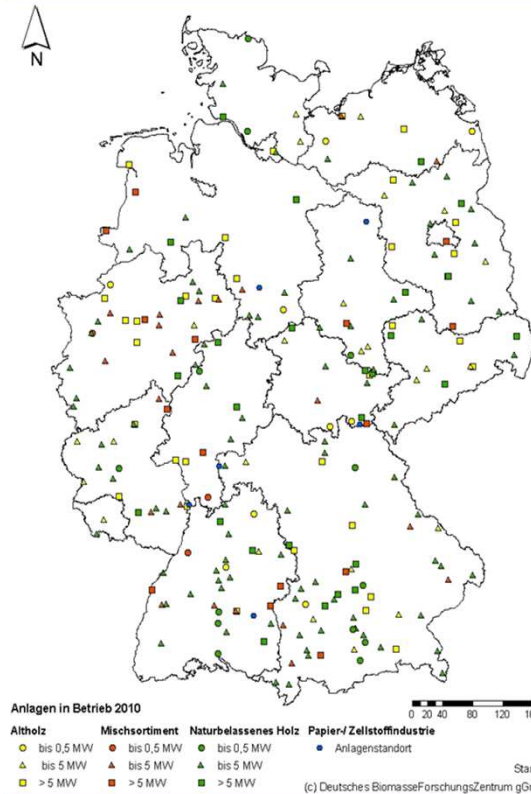
= 2010 yılı elektrik tüketiminin yakl. %5,5'i biyokütleden veya toplam kullanılan elektrik miktarının % 33'ü yenilenebilir enerjilerden geldi

Almanya'da biyoenerji tesisleri

Katı biyoenerji kaynakları

Gaz halinde biyoenerji kaynakları

Sıvı biyoenerji kaynakları



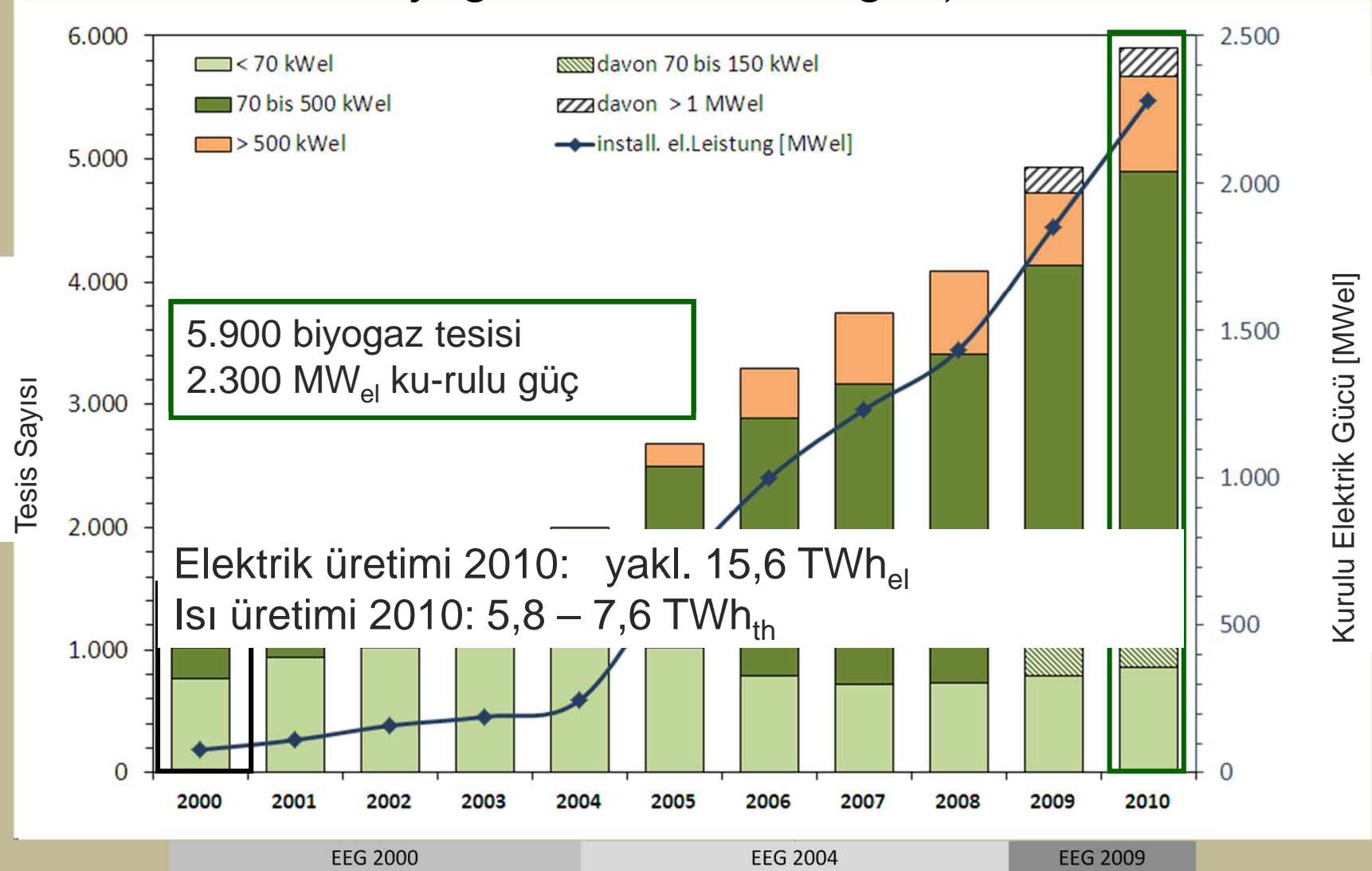
Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011

Almanya'da biyogaz kullanımı 2010

-

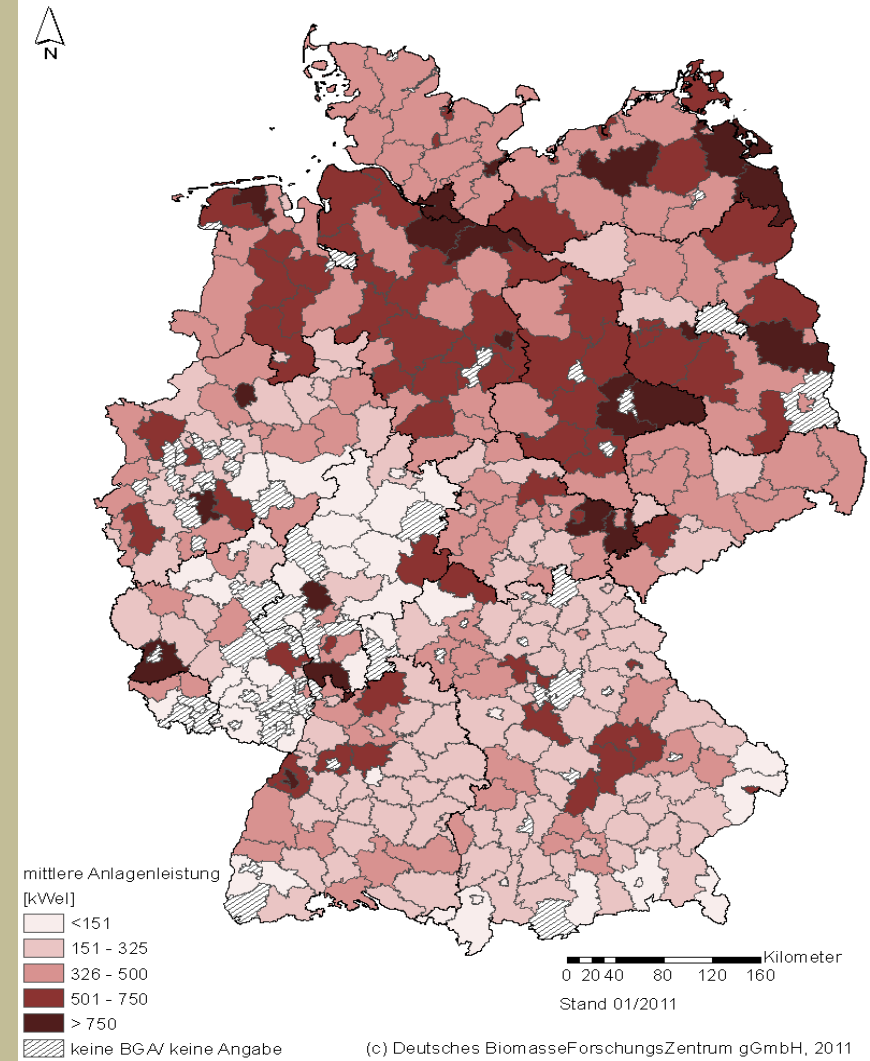
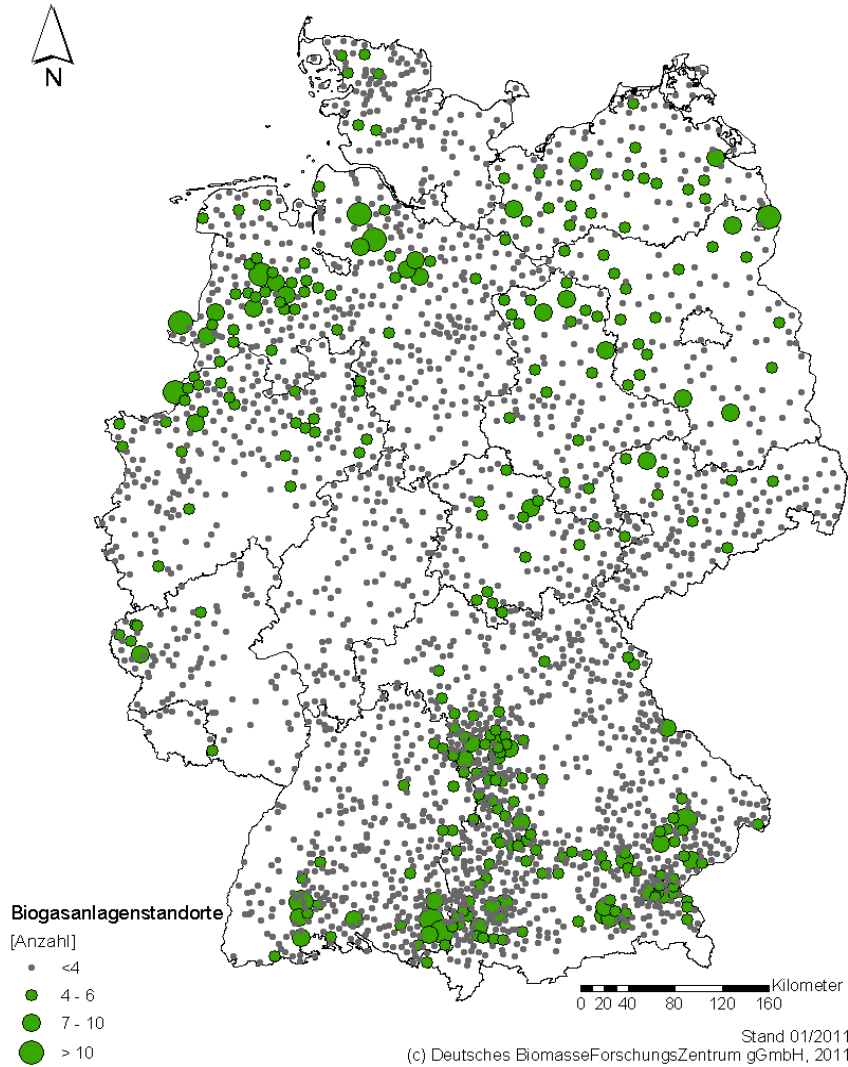
Tesis mevcudu ve 2010/11 işletici anketi sonuçları

Mevcut durum: Biyogaz mevcut tesis gelişiminin tarihi



Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011; 2010 işleticiler anketi

Tesis mevcudu - Bölgesel dağılım



Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011

Elektrik ve ısı üretimi 2010

Eyalet	Faal biyogaz tesisleri [sayı]	Kurulu toplam güç [MW _{el}]	Ortalama tesis gücü [kW _{el}]
Baden-Württemberg	709	202,8	286
Bavyera	2.030	548,2	270
Berlin	0	0	-
Brandenburg	190	120	632
Bremen	0	0	-
Hamburg	1	1	1.000
Hessen	100	37,0	370
Mecklenburg-Vorpommern*	207	146,3	706
Aşağı Saksonya	1073	560,0	522
Kuzey Ren Vestfalya	420	150,0	366
Rheinland-Pfalz	105	42,0	400
Saarland	9	3,5	414
Sachsen	189	81,7	432
Sachsen-Anhalt**	209	113,9	545
Schleswig-Holstein***	280	152,0	400
Thüringen	174	83,4	479
Toplam	5796	2242	383

* Biyogaz tesis sayısı işletme işyeri sayısı olarak (tesis parkları işyerleri olarak gruplanmıştır); ortalama tesis gücü işyeri başı güçten çıkmaktadır

** Faal ve inşa halindeki biyogaz tesisleri

*** Biyogaz tesisleri: DBFZ'nin tahmini

Tesis mevcudu

- yakl. 5.900 biyogaz tesisi
- 2.300 MW_{el} kurulu güç

Elektrik üretimi

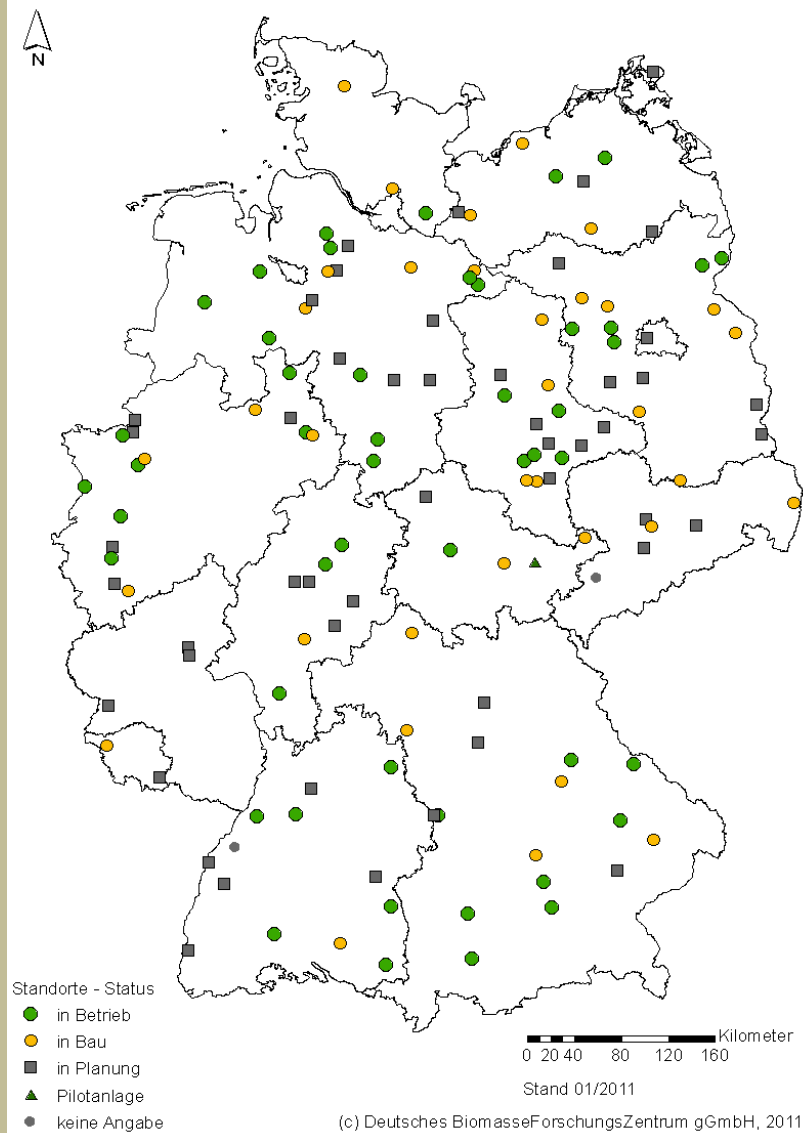
- gerçekleştirilen: 15,6 TWh_{el}

Isı kullanımı

- 5,8 – 6,7 TWh_{th}

Kaynak: DBFZ: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011

Biyogaz işleme tesisleri



- 2010 sonunda 50 biyogaz işleme tesisi faal durumda
- Kurulu işleme kapasitesi yakl. 34.010 Nm³/h
- 2010 şebekeye gaz verme miktarı 2,7 TWh olarak tahmin edilmekte
- Substrat kullanımı: öncelikle yenilenen hammaddeler (NawaRo) ve ayrıca lağım
- 2010 sonunda biyoçöp bazlı 4 işleme tesisi faal durumda
- Halen 80'den fazla biyogaz işleme tesisi inşa halinde ve planlı

Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011

Biyoçöp ve gıda çöpleri çürütme için biyogaz tesisleri

RAL-kalite sistemli gübrelendirme ve çürütme tesisi 2010 (BGK e.V.)

Tesis	SAyı
Gübrelendirme tesisi	440
Çürütme tesisi	84
Yenilenebilir hammadde (NawaRo) çürütme tesisleri	17
Arıtma çamuru kompostu	14

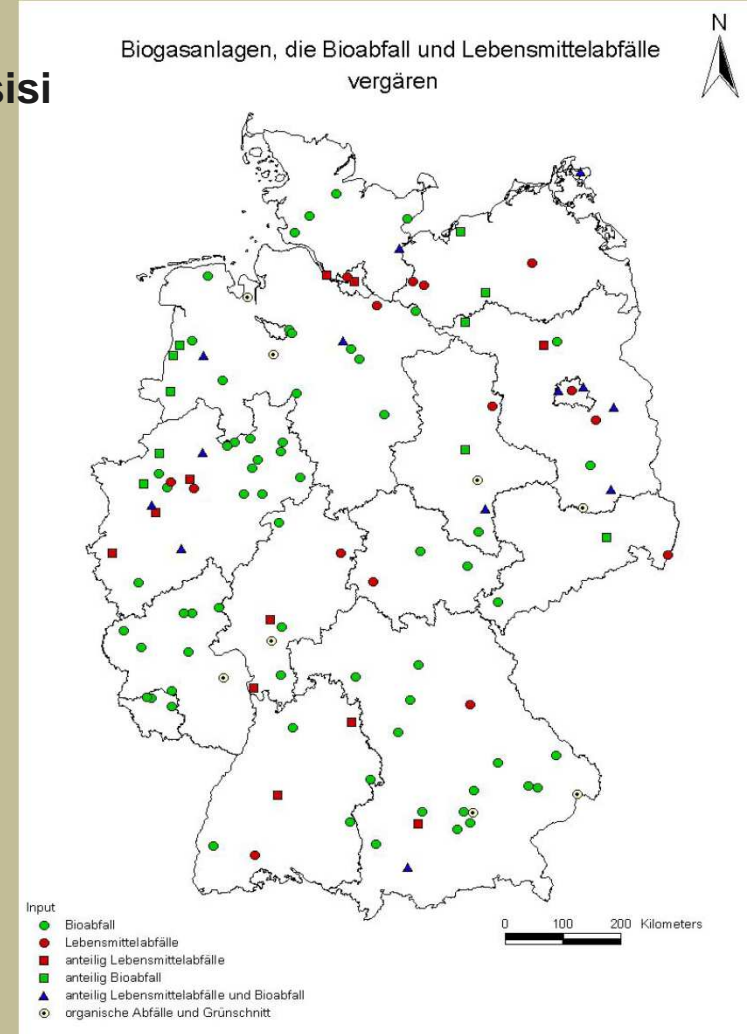
Kaynak: Bundesgutegemeinschaft Kompost e.V., 2011

→ Çürütme tesislerinde yakl. 900.000 t/yıl
biyoçöp

→Ayrıca 1-2 milyon t/yıl gıda çöpü

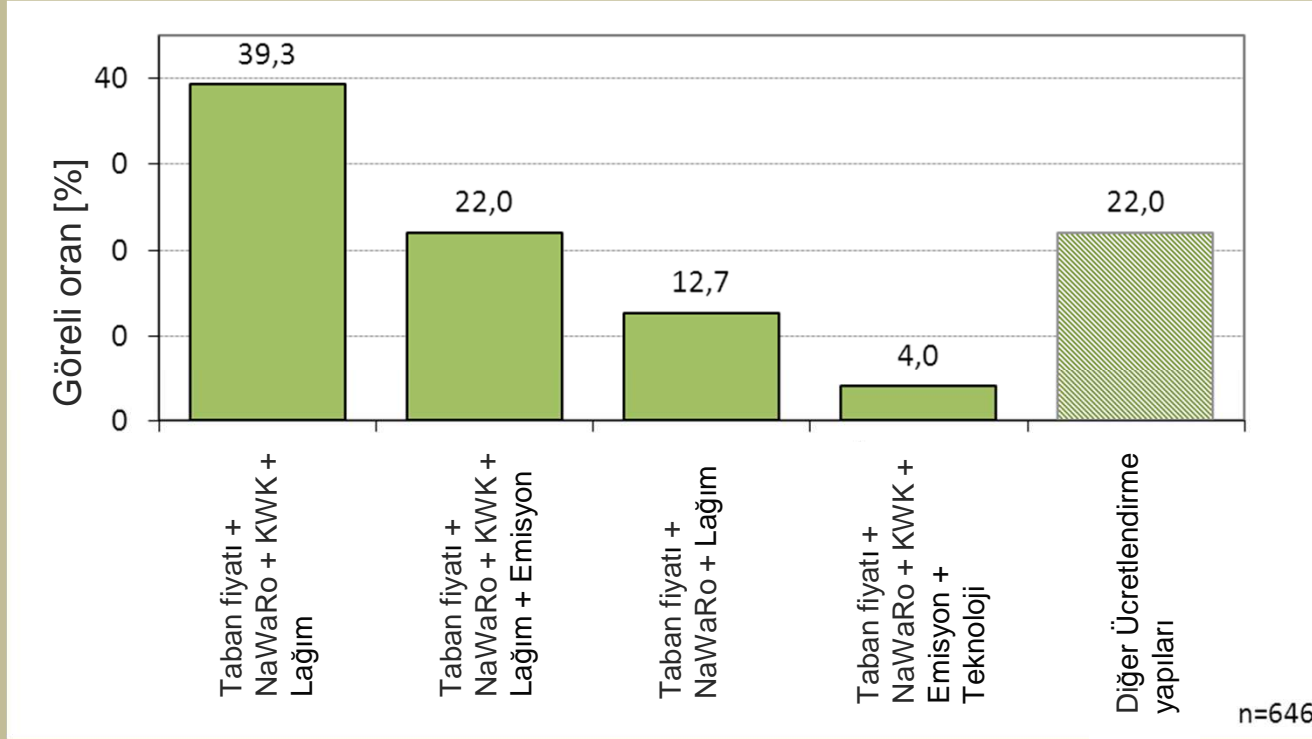
→Biyoçöp veya gıda çöpleri çürüten tahmini
yakl. 200-300 tesis

Kaynak: IE Leipzig / DBFZ, veröffentlicht in IFEU et al. 2008: – Optimierungen für einen nachhaltigen Ausbau der Biogaserzeugung und -nutzung in Deutschland.



Ücretlendirme yapısı

- Ücretlendirme kombinasyonlarının ve prim kullanımlarının göreceli sıklığı

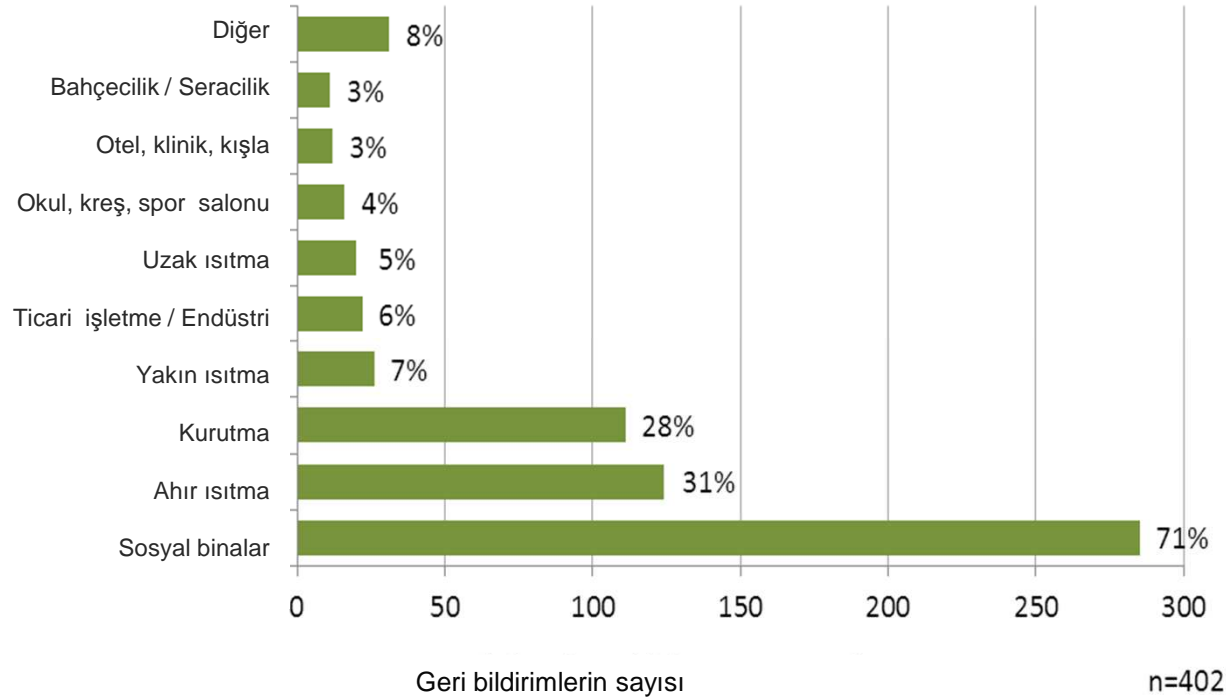


	NaWaRo (Yenilenebilir ham- maddeler)	KWK (güç-ısı kuplajı)	Lağım	Arazi bakımı	Teknoloji	Emisyon azaltma için ücret artırımı	Prim yok
Geri bildirimlerin sayısı	606	515	523	10	77	232	15
Geri bildirimlerin sayısı (%) (n=646)	93,8	79,7	81,0	1,5	11,9	35,9	2,3

Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011; 2010 işleticiler anketi

Isı kullanımı

- Dışarıya ısı kullandırma oranı ortalama %43
- Biyogaz tesislerinin çoğunluğu %50'den az dışarıya ısı kullandırma oranına sahip

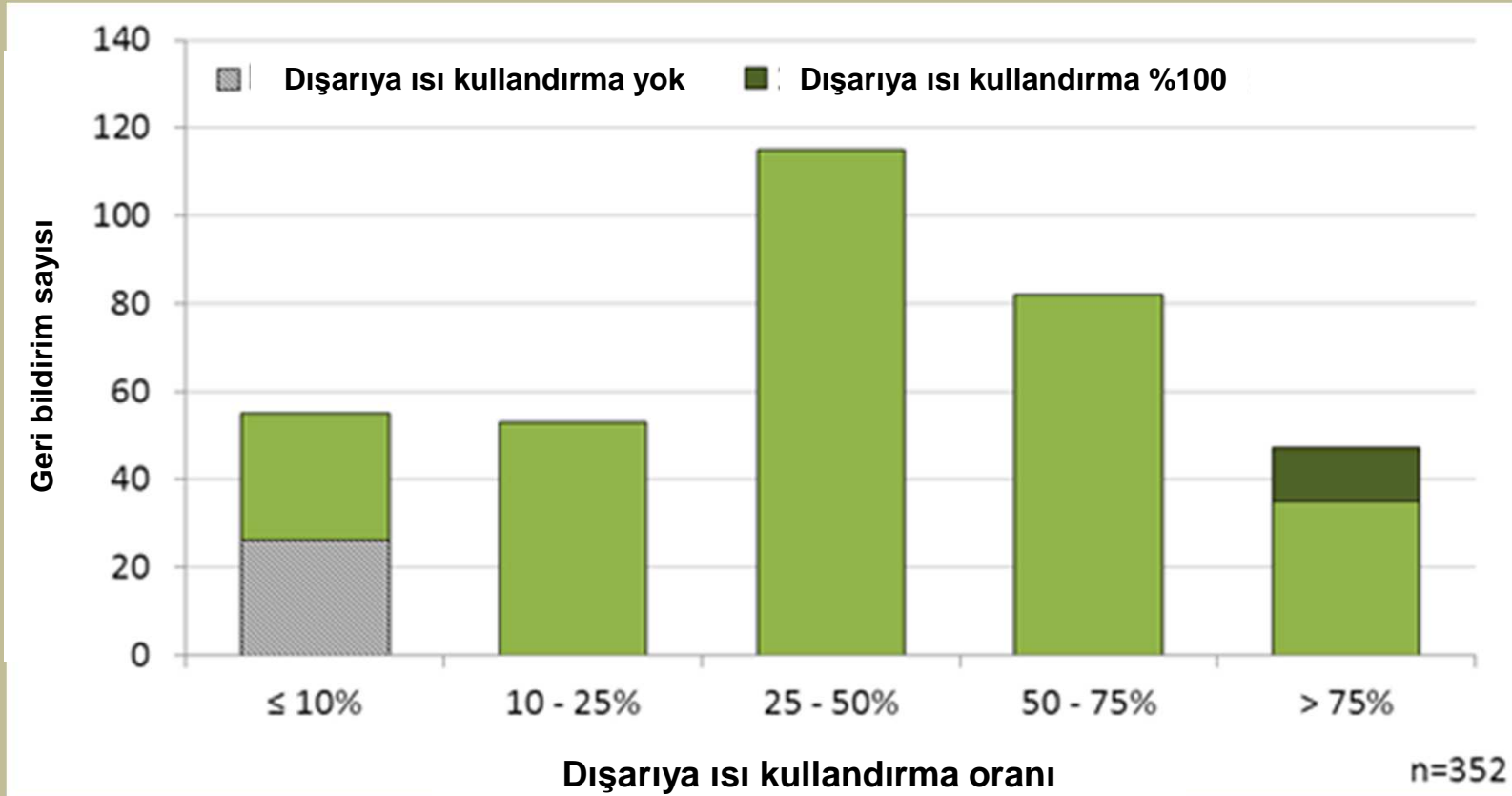


- Isı kullanımı konseptlerinin artan ölçüde gerçekleştirilmesi
- Isı kullanımı türü pek az değişti

- Bina ısıtma ve sıcak su, ahır ısıtma, kurutma prosesleri
- Yakın mesafe ısı konseptleri, seralar, soğutma prosesleri, balık yetiştirme

Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011; 2010 işleticiler anketi

Biyogazın yerinde elektriğe dönüşümünde ısı kullanımı



- Biyogaz tesislerinin çoğunluğunda dışarıya ısı kullandırma %50'den az
- Isı kullanımı bakımından eksiklikler devam etmekte

Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011; 2010 işleticiler anketi

Biyogazın yerinde elektriğe dönüşümünde ısı kullanımı

Dışarıya ısı kullandırmaz tesisler

Kurulu elektriksel tesis gücü (kW _{el})	Ortalama dışarıya ısı kullandırma oranı (%)	Standart sapma	Dışarıya ısı kullandırmayan tesis sayısı	Dikkate alınan geri bildirim sayısı
≤ 70	47,0	25,7	3	26
71 - 150	37,6	25,8	2	33
151 - 500	38,8	26,8	18	200
501 – 1 000	50,7	25,8	2	73
> 1 000	55,5	28,7	1	19

Ortalama dışarıya ısı kullandırma oranı ve kurulu elektriksel tesis gücüne bağlı standart sapma (DBFZ 2010 işleticiler anketi)

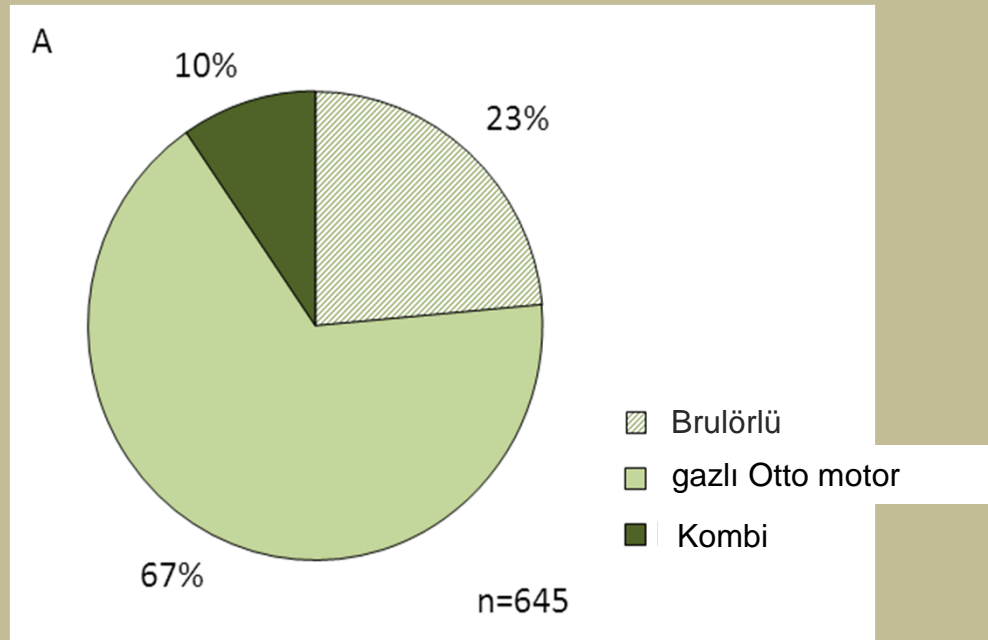
- Özellikle orta ölçekli tesislerde düşük ısı kullanımı
- Biyogaz tesislerinin %10'unda hiç dışarıya ısı kullandırma yok
- Kullanılabilir ısı miktarının ortalama %45'i dışarıya kullandırılmakta

Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011; 2010 işleticiler anketi

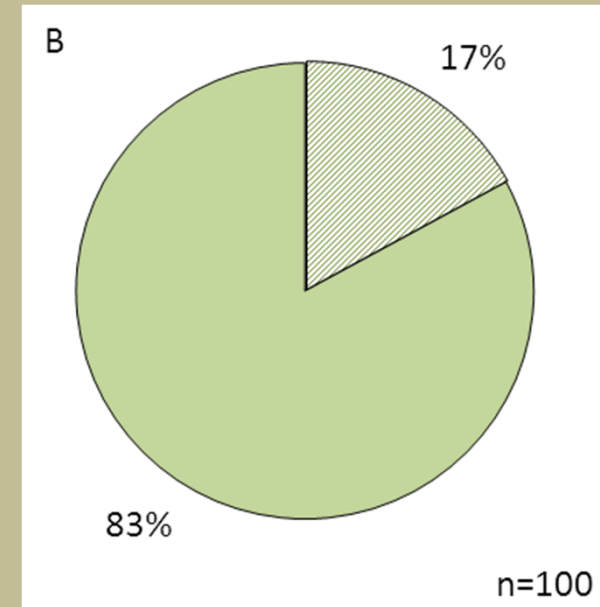
Elektrik üretimi için gaz kullanımı

- Gaz kullanımı ağırlıkla blok ısı santrallerinde (BHKW)
- 250 kW_{el} 'tan büyük sistemlerin çoğu günümüzde $\eta_{el} > \%40$ değerine sahip
- Klasik motor blok ısı santrallerinin yanında daha küçük ölçekte mikrogaz türbinleri kullanılmakta, ayrıca sonradan elektriğe dönüştürme sistemleri geliştirilmekte
- Ağırlıkla %67 gazlı Otto motorları kullanılmakta, yakl. %23 brülörlü blok ısı santrali ve biyogaz tesislerinin yakl. %10'u bunları kombine etmekte

A – Mevcut tesisler



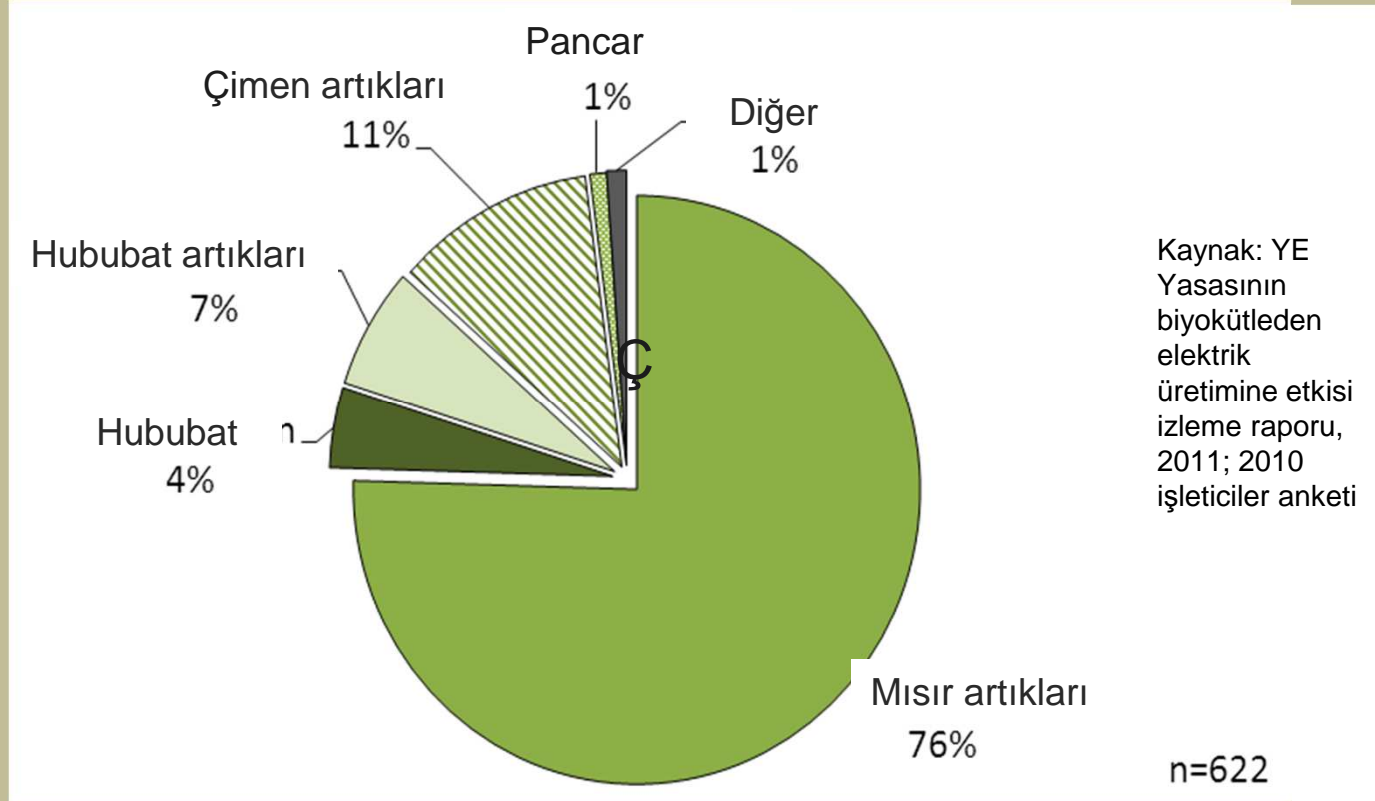
B – Yeni tesisler (2010)



Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011; 2010 işleticiler anketi

Özgenil kullanımı

- Biyogaz tesislerinde kütle referanslı özgenil kullanımı



- Lağım ve yenilenebilir hammaddeler biyogaz tesislerinde özgenil madde girdisinin yakl. %90'ını oluşturmakta
- Yenilenebilir hammadde kullanımında mısır artıkları ağırlıkta

Biyogaz tesislerinde ortalama özgenil karışımı

Kurulu elektriksel tesis gücü (kW_{el})	Lağım Ortalama (%)	Yenilenebilir hammadde Ortalama (%)	Biyoçöp Ortalama (%)	End./ tarımsal artıklar Ortalama (%)	Dikkate alınan geri bildirimler (sayı)
≤ 70	76	24	0	1	56
71 - 150	50	48	1	1	72
151 - 500	44	53	2	2	354
501 – 1 000	32	56	10	2	105
$> 1\,000$	24	57	16	3	32

- Özgenil girdisinde lağım payı tesis gücü büyüdükçe azalmakta
- Yenilenebilir hammaddelerin payı tesis gücü büyüdükçe artmakta
- Biyoçöpler ve artık maddeler neredeyse yalnızca büyük güç aralığındaki tesislerde ($> 500 \text{ kW}_{\text{el}}$) kullanılmakta

Kaynak: YE Yasasının biyokütleden elektrik üretimine etkisi izleme raporu, 2011; 2010 işleticiler anketi

Teknolojik gelişmeler – Özgeniller ve fermantasyon

*Biyogaz tesislerinde teknoloji düzeyi projesi ve başka kaynaklı deneyimler**

- **Özgenil ön işleme**
 - Kullanıma sunma kayıplarının azaltılması
 - İndirgenemez maddelerden yararlanmak için parçalama yöntemleri
- **Katma tekniği**
 - «*Karıştırma kazanında katı madde fermantasyonu*»na geçiş trendi
 - Özgenillerin doğrudan katılması
 - Emisyon yasası standartlarının daha sıkı uygulaması
 - «yeni» yenilenebilir hammaddelere, örn. pancar, adaptasyon
- **Proses yönetimi**
 - Mekan kirliliğinde artış, dolayısıyla eser element karışımlarıyla takviye
 - Artan ölçüde, dışarıdan hizmet sağlayıcılar tarafından geniş kapsamlı offline-proses denetimleri
- **Biyogazın koşullandırılması**
 - Desülfürizasyon ve kurutma için basit sistemlere devam, aktif kömür kullanımı artmakta

Postel et al. (2009), Stand der Technik beim Bau und Betrieb von Biogasanlagen, Umweltbundesamt (Hrsg.); Texte 38/2009

Yenilenebilir enerjiler için teşvik sistemleri - Avrupa ve Almanya

AB'de YE teşviki

- Dünyanın 83 ülkesinde yenilenebilir enerjiler için en az bir teşvik var
- Başlıca teşvik sistemleri :
 - Şebekeye besleme tarifeleri
 - YE taahhütleri, kota sistemi (RPS)
 - Sübvansiyonlar, sermaye destekleri
 - Yatırımlar için vergi iadeleri
 - Vergi muafiyetleri (hasılat vergisi, KDV)
 - Yeşil sertifikalar alım satımı
 - Enerji üretimi için doğrudan ödemeler / vergi iadeleri
 - Kamusal yatırım ve finansman imkanları
- Şebekeye besleme tarifeleri, sermaye destekleri ve vergi muafiyetleri en sık kullanılan yöntemler
- Kota sistemleri Avrupa'da sadece az sayıda ülkede kullanılmakta ya da geçtiğimiz yıllarda yerlerine şebekeye besleme tarifeleri geçirildi (örn. Büyük Britanya)

Kaynak: REN 2010, Renewables 2010 - Global Status Report

AB'de YE teşviki

Ülke	Şebekeye besleme tarifeleri	Yenilenebilir portfolyo Standart / Kota	Subvansiyonlar, sermaye destekleri, indirimler	Yatırımlar veya vergi iadeleri	Satış vergisi, enerji vergisi, tüketim vergisi veya KDV indirimi	Yeşil sertifikalar alım satımı	Enerji üretimi için doğrudan ödemeler veya vergi iadeleri	Net ölçüm	Kamusal yatırım veya finansman imkanları	Krumsal rekabetçi ihale
EU-27										
Austria	X		X	X		X			X	
Belgium		(*)	X	X	X	X		X		
Bulgaria	X		X						X	
Cyprus	X		X							
Czech Republic	X		X	X	X	X		X		
Denmark	X		X	X	X	X		X	X	X
Estonia	X		X		X		X			
Finland	X		X		X	X	X			
France	X		X	X	X	X			X	X
Germany	X		X	X	X			X	X	
Greece	X		X	X				X	X	
Hungary	X		X	X	X				X	X
Ireland	X		X	X		X				X
Italy	X	X	X	X	X	X		X	X	
Latvia	X				X				X	X
Lithuania	X		X	X	X				X	
Luxembourg	X		X	X	X					
Malta			X		X			X		
Netherlands			X	X	X	X	X			
Poland		X	X		X	X			X	X
Portugal	X		X	X	X				X	X
Romania		X			X	X			X	
Slovakia	X			X	X				X	
Slovenia	X		X	X	X	X			X	X
Spain	X		X	X	X	X			X	
Sweden		X	X	X	X	X	X		X	
United Kingdom	X	X	X		X	X			X	

Kaynak: REN 2010,
Renewables 2010 - Global
Status Report



TÜRK-ALMAN
BİYOGAZ PROJESİ



Bu proje Uluslararası İklim Girişimi'nin bir parçasıdır. Federal Alman Çevre, Doğa Koruma ve Nükleer Güvenlik Bakanlığı bu girişimi Alman Parlamentosu kararı ile desteklemektedir.

Teşvik – Şebekeye besleme tarifeleri

Year	Cumulative Number	Countries/States/Provinces Added That Year
1978	1	United States
1990	2	Germany
1991	3	Switzerland
1992	4	Italy
1993	6	Denmark, India
1994	8	Spain, Greece
1997	9	Sri Lanka
1998	10	Sweden
1999	13	Portugal, Norway, Slovenia
2000	13	—
2001	15	France, Latvia
2002	21	Algeria, Austria, Brazil, Czech Republic, Indonesia, Lithuania
2003	27	Cyprus, Estonia, Hungary, South Korea, Slovak Republic, Maharashtra (India)
2004	33	Israel, Nicaragua, Prince Edward Island (Canada), Andhra Pradesh and Madhya Pradesh (India)
2005	40	Karnataka, Uttarakhand, and Uttar Pradesh (India); China, Turkey, Ecuador, Ireland
2006	45	Ontario (Canada), Kerala (India), Argentina, Pakistan, Thailand
2007	54	South Australia (Australia), Albania, Bulgaria, Croatia, Dominican Rep., Finland, Macedonia, Mongolia, Uganda
2008	67	Queensland (Australia); California (USA); Chattisgarh, Gujarat, Haryana, Punjab, Rajasthan, Tamil Nadu, and West Bengal (India); Kenya, the Philippines, Tanzania, Ukraine
2009	77	Australian Capital Territory, New South Wales, Victoria (Australia); Japan; Serbia; South Africa; Taiwan; Hawaii; Oregon and Vermont (USA)
2010 (early)	78	United Kingdom

Çok sayıda ülkede şebekeye besleme tarifelerinin yürürlüğe konması hızlanmakta

Note: Cumulative number refers to number of jurisdictions that had enacted a feed-in policy by the given year; however, policies in some countries were subsequently discontinued so the number of existing policies cited in this report is 75. See Endnote 236 for details. Many policies have been revised or reformulated in years subsequent to the initial year shown for a given country. India's national feed-in tariff from 1993 was substantially discontinued but new national feed-in tariffs were enacted in 2008. Sources: All available policy references, including the IEA online Global Renewable Energy Policies and Measures database and submissions from report contributors.

Kaynak: REN 2010, Renewables 2010 - Global Status Report

Biyogazdan elektrik üretimi için ücretlendirme

Ülke	Onay süresi [ay]		Elektrik için Ücretlendirme €-sent/kWh (+ KDV)					
	İnşaat	Faaliyete geçme süresi	Tarımsal özgenil			Tarımsal olmayan özgenil		
			100 kW _{el}	500 kW _{el}	1 MW _{el}	100 kW _{el}	500 kW _{el}	1 MW _{el}
Austria	6 - 18	3 - 12	18.5	16.5	13.0	14.8	13.2	10.4
Belgium	4,5 - 8	4,5 - 8	19.8	19.8	19.8	20.3	20.3	20.3
England and Wales	2 - 18	3 - 12	15.5	15.5	13	15.5	15.5	13
England and Wales-ROCs	2 - 18	3 - 12	12	12	12	12	12	12
France	18	10	9.8-15.3 ⁶	9.5-15 ⁶	9.1-14.6 ⁶	9.8-15.3 ⁶	9.5-15 ⁶	9.1-14.6 ⁶
² Germany	6 - 12	3 - 9	11.7 ³ - 30.7 ⁴	9.2 ³ - 25.2 ⁴	8.3 ³ - 19.3 ⁴	11.7 ³ - 19.7 ⁵	9.2 ³ - 17.2 ⁵	8.3 ³ - 15.3 ⁵
Italy	1 ⁷	6 ⁸	28 ⁹	28 ⁹	28 ⁹	18 ⁹	18 ⁹	18 ⁹
			28 ¹⁰	28 ¹⁰	28 ¹⁰	20 ¹⁰	20 ¹⁰	20 ¹⁰
Poland	6 - 18	6 - 12	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
Slovenia	6 - 24	6 - 12	15.6 ¹¹ -18.9 ¹²	15.6 ¹¹ -17.8 ¹²	14.1 ¹¹ -16.0 ¹²	13.9	13.9	12.9
Spain	12-24	6-12	13.8	10.2	10.2	13.8	10.2	10.2

Kaynak: Sakulin & Borroni: Intelligent Energy: Promotion of biogas and its market development through local and regional partnerships, 2010

- ¹ Ruhsat prosedürleri için, başvuru belgelerinin makamlara sunulmasından itibaren, gereken süre.
- ² Şebekeye besleme tarifeleri (2009), bir sonraki takvim yılı faaliyete geçen tesisler için ödemeler her yıl %1 azalmaktadır.
- ³ sadece taban fiyat
- ⁴ taban fiyatı ve arazi bakım primi hariç tüm primleri içermektedir
- ⁵ taban fiyatını, formaldehit primini (500 kW_{el}'e kadar, teknoloji primini, 350 m³/h'e kadar ham biyogaz işleme teknoloji primini ve güç-ısı kuplajı primini içerir
- ⁶ asgari fiyatlar sadece kuplaj oranını (2010 tarifesi), azami fiyatlar kuplaj oranını, metanizasyon primini ve azami genel verimlilik primini içerir
- ⁷ Tesis gücü 150 kW'a kadar ise, tesis sahibi sadece belediyeye «faaliyete geçme ihbarı» yapmak zorundadır
- ⁸ Tesis gücü 150 kW'ın üstündeyse ve merkezi fotovoltaik sistem onay prosedürüne göre inşa ve faaliyet izni varsa
- ⁹ «sabit tarife» opsiyonu
- ¹⁰ «yeşil sertifikalar» opsiyonu; faktör K = 1,8 (tarımsal özgeniller) ya da K=0,8 (tarım dışı özgeniller); enerji satışları için 0,08 €/kWh kazanç payı dahil edilmiştir
- ¹¹ taban fiyat
- ¹² farklı primli taban fiyat – ek ödemeler (destek)

Siyasi hedefler - Almanya

- Alman federal hükümetinin entegre enerji ve iklim programında ve AB Yenilenebilir Enerjiler Direktifi (2009/28/EC) temelindeki Yenilenebilir Enerjiler için Ulusal Eylem Planı'nda (nREAP) bağlayıcı nitelikte ulusal hedefler
- AB 2020: AB'nin son enerji tüketiminin en az %20'sinin yenilenebilir enerjilerle karşılanması
- Almanya 2020: Son enerji tüketimindeki YE payını %18'e çıkarmak (halen yakl. %10)
- Elektrik sektörü: elektrik tüketiminde en az %30 YE
- Mevcut teknolojiler ve kullanım yolları temelinde kısa ve orta vadede gerçekleştirilebilir ve çok yönlü kullanılabilir olduğundan, yenilenebilir enerji kaynağı olarak biyokütle temel bir rol oynamakta
- Yenilenebilir enerjiler yasası (EEG) belirleyici araçtır

Siyasi hedefler

Biyoenerji kullanımı farklı hedefler izler:

- İklimin ve doğal kaynakların korunması
- Biyoçeşitlilik, yerel çevre koruma
- Tedarik güvenliği
- Yoksullukla mücadele
- Kırsal alanların kalkınması
- İhracat çıkarları
(Hammaddeler/ teknolojiler)

Kyoto-Protokolü

Çok düşük CO₂-önleme giderleri

Lizbon stratejisi

Yenilikçi teknolojiler

Tedarik güvenliği

Biyo yakıt miktarları büyük



Göteborg-stratejisi

Biyoçeşitliliğin korunması

Ortak tarım politikası

Kırsal alanda yerel biyokütle

Hukuksal çerçeve koşulları – Sürdürülebilirlik kriterleri

AB Yenilenebilir Enerjiler Direktifi (EU RED)

- Sürdürülebilirlik kriterleri şimdilik sadece biyoyakıtlar ve sıvı yakıtlar için
- Benzer kriterlerin başka biyoenerji kaynakları için uygulanması incelenmekte
- Başka sürdürülebilirlik hususlarıyla genişletilmesi kaçınılmaz

Sürdürülebilir tarım

- Avrupa için „Cross-Compliance“-

Yaşam alanlarının korunması

Şu tür alanlarda biyokütle ekimi yasak:

Sera gazını azaltma potansiyeli

- % 35 yürürlüğe girdiğinde % veya

⇒ Ulusal hukuka uygulaması: Biyokütle sürdürülebilirlik yönetmelikleri (BioSt-NachV u. BioKraft-NachV)

düzenlemeleri belirleyici (çevre ve hayvanların korunması, bitki ve hayvan sağlığı alanlarında standartlar)

- AB dışında biyokütle üretiminde benzer bir standarda uyulmak zorunda

Biyolojik çeşitlilik değeri yüksek (örn. primer orman, doğa koruma, doğal yeşil alanlar)

- Yüksek yer üstü ya da altı karbon mevcutlu (nemli, sürekli orman alanları)
- Turbalı bataklıklar

- % 50 2017'den itibaren veya
- % 60 2017den itibaren yeni kurulumlar için

Fosil referans yakıta (dizel ya da benzin) kıyasla

Kaynak: DBFZ

47

Hukuksal çerçeve koşulları - Ulusal Mevzuata Genel Bakış (Alıntı)

Yasa	İçeriği / Değişiklik	Yaratacağı sonuçlar
EEG (2009) (Yenilenebilir enerjiler yasası) 3. Değişiklik 1.1.2012	Biyogaz, biyometan ve biyoçöp tesisleri için cazip ücretlendirme (lağım primi, yenilenebilir hammadde primi, güç-ısı kuplajı primi, arazi bakımı primi, örn. biyoçöpler için teknoloji primi, emisyon azaltmaları halinde daha yüksek ücret)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ yeni tesis inşalarının artması ▪ artıkların/çöplerin daha fazla kullanımı (hayvan dışkıları, bitkisel yan ürünler, ayrı toplanan biyoçöp potansiyelinden yararlanılma) ▪ daha yüksek ısı kullanım oranları için teşvikler ▪ Enerji bitkileri potansiyellerinin konsolidasyonu ve genişletilmesi
Gaz şebekesine erişim yönetmeliği (yeniden yazım)	Biyogaz tesisi işleticilerine doğal gaz şebekesine erişim kolaylığı (şebekeye bağlanma giderleri ve bağlanabilirlik bakımından düzeltmeler)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Yeni şebekeye besleme projeleri için teşvikler ▪ Biyometanın şebekeye beslenmesi için daha iyi rekabet koşulları ▪ büyük aktörlerin pazara girmesi
EEWärmeG (Yenilenebilir enerji ısı yasası)	Biyogaz bilhassa güç-ısı kuplajı bağlamında teşvik edilmekte (en az %30)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ şimdiye kadarki YE yasasını tamamlıyor, bundan dolayı yaygınlık bakımından önemli değişiklikler beklenmiyor
Biyogaz / yakıt kotası payı	Biyoyakıt kotasına mahsup edilme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Güç-ısı kuplajlı biyogazın alan kullanımı biyoetanol ve biyodizelden daha verimli ▪ Alanların biyoyakıt ve biyogaz üretimi için kullanım değişikliği düşünülebilir

EEG 2009 - Biyoenerji

- Asgari, ek ve primli ücretlendirme arasındaki ayrımlar:

Vergütungssätze für die Stromerzeugung aus Biomasse nach dem novellierten EEG in €/kW^{a)} (konsolidierte Fassung 2009, alle Angaben ohne Rechtsverbindlichkeit)

Anlagen- leistungs- äquivalent	Mindest- vergütung ^{b)} Inbetriebnahme- jahr: 2009	Bonusvergütung ^{b)}												Vergüt- ungser- höhung für Emis- sions- minder- ung Biogas
		KWK ¹⁾		innovative Technologien ²⁾			NawaRo ³⁾							
		Inbetrieb- nahme ab 2009	Inbetrieb- nahme vor 2009		Biogasaufbereitung ²⁾		therm.-chem. Konversion			bio-chem. Konversion				
					bis 350 Nm³/h	bis 700 Nm³/h	Holz	Holz aus KUP + LP	Pflanzen- öl ⁵⁾	Basis	LP-Bonus (überwiegend LP-Material)	Güllebonus (≥30%) Klein- anlagen	Bio- methan	
≤ 150 kW _{el}	11,67	+ 3,0	+ 3,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 1,0	+ 6,0	+ 6,0	+ 6,0	+ 7,0	+ 2,0	+ 4,0	0	+ 1,0
≤ 500 kW _{el}	9,18	+ 3,0	+ 3,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 1,0	+ 6,0	+ 6,0		+ 7,0	+ 2,0	+ 1,0	0	+ 1,0
≤ 5.000 kW _{el}	8,25	+ 3,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 1,0	+ 2,5	+ 4,0		+ 4,0				
≤ 20.000 kW _{el} ^{c)}	7,79	+ 3,0	+ 2,0											

a) Die Vergütungen sind für jeweils 20 Jahre zuzüglich des Inbetriebnahmejahres der Anlage zu zahlen.

b) Die jährliche Degression für die Mindestvergütung und Boni beträgt 1%.

c) Anlagen > 5 MW haben nur einen Anspruch auf EEG-Vergütung, wenn dieser in KWK erzeugt wird.

Bonusleistungen: Alle Boni sind addierbar (Ausnahme: (KUP+LP) Bonus zu Basis-NawaRo-Bonus und Technologiebonus Biogasaufbe. bis 350 Nm³/h zu Biogasaufbe. bis 700 Nm³/h).

1) Anspruch besteht nur für den KWK-Stromanteil und wenn die Wärmenutzungsvariante auf der Positivliste benannt ist (einmalige Nachweispflicht) oder nachweislich fossile Energieträger ersetzt werden und die Mehrkosten dieser Wärmebereitstellung 100€/kW überschreiten (jährliche Nachweispflicht nach Arbeitsblatt FW 308 durch Umweltgutachter; Ausnahme Klein-KWK-Anlagen bis 2 MW nach Herstellerunterlagen).

2) gilt nur im KWK-Betrieb oder bei einem elektr. Anlagenwirkungsgrad von ≥45% bei Anwendung der in Anlage 1 abschließend genannten innovativen Technologien/Verfahren (therm.-chem. Vergasung, Brennstoffzellen, Gasturbinen, Dampfmotoren, ORC- oder Mehrstoffgemisch-Anlagen (insb. Kalina-Cycle), Stirling-Motoren, therm.-chem. Konversion von Stroh oder halmgutartiger Biomasse, Bioabfallanlagen mit Nachrotte der Gärückstände zur stoffl. Verwertung).

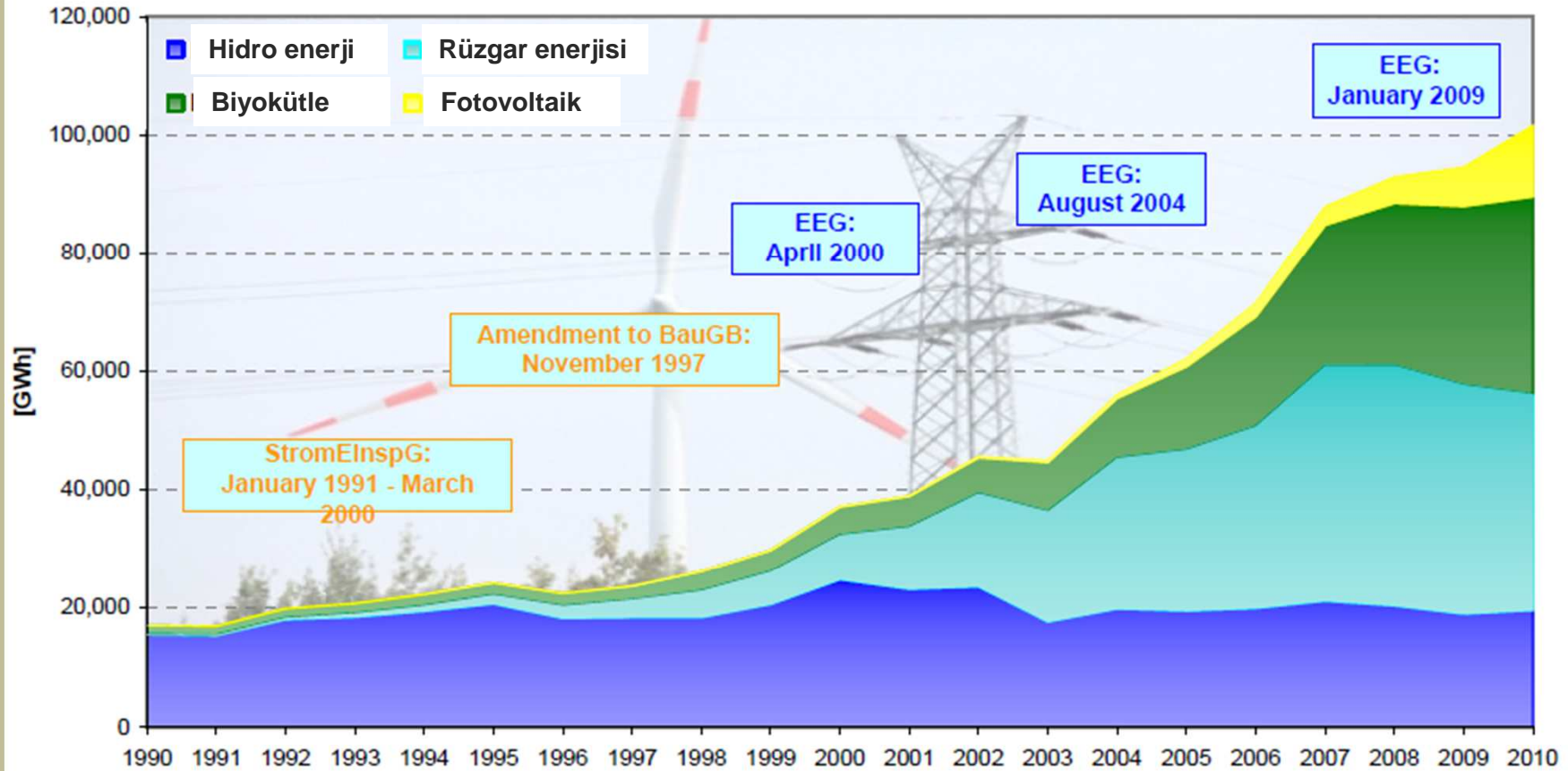
2a) wenn die max. Methanemissionen während der Biogasaufbereitung 0,5% und der dazu notwendige Strom 0,5 kWh/Nm³ (Rohgas) nicht überschritten werden sowie die dazu angewandte Prozesswärme nicht aus fossilen Energiequellen stammt.

3) Bonus gilt nur für den nachgewiesenen Anteil der Stromerzeugung aus NawaRo (einschließl. Gülle; Nachweistagebuchpflicht für NawaRo-Input lt. Positivliste). Ab 150 kW_{el} sind als NawaRo's nur noch gasförmig und feste Biomassen zulässig. Bei Biogaseinsatz in BlmSchV-Anlagen müssen die Gärrestlager gasdicht abgedeckt werden.

4) für genehmigungspflichtige Anlagen zur anaeroben Vergärung nach BlmSchG, die kein Biogas aus dem Erdgasnetz entnehmen und die dem Emissionsminimierungsgebot der TA-Luft entsprechende Formaldehydgrenzwerte (FAH) einhalten und bescheinigen können.

5) Anlagen mit einer installierten Leistung über 150 kW_{el} haben keinen Anspruch auf den NawaRo-Bonus

YE teşvik ve genişletme



* Solid and liquid biomass, biogas, sewage and landfill gas, biogenic share of waste; electricity from geothermal energy not presented due to negligible quantities produced; 1 GWh = 1 Mill. kWh; StromEinspG: Act on the Sale of Electricity to the Grid; BauGB: Construction Code; EEG: Renewable Energy Sources Act; Source: BMU-KI III 1 according to Working Group on Renewable Energy Sources-Statistics (AGEE-Stat); image: BMU / Christoph Edelhoff; as at: March 2011; all figures provisional

Kaynak: BMU [Hrsg.]: Erneuerbare Energien in Zahlen, 2011 – geçici sayılar

İlginiz için teşekkür ederiz!



Türk-Alman Biyogaz Projesi

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
And Sokak No: 8/11
06680 Cankaya/Ankara, TURKEY

T +90 312 466 7056
T +49 6196 79830 007
E biogas-tr@giz.de
I www.giz.de
I www.biyogaz.web.tr

Yazar:
Jaqueline Daniel-Gromke, Nadja Rensberg
Deutsches BiomasseForschungsZentrum (DBFZ)