



www.ecologic.eu

Ecologic Institute

Berlin
Brussels
Vienna
Washington DC



Politische Ziele und Herausforderungen bei der Weiterentwicklung des Ausbaus erneuerbarer Energien im Stromsektor

Dr.-Ing. Wolfgang Urban
Ecologic Institute gemeinnützige GmbH

im Auftrag des Bundesumweltministeriums, Referat E I 5
Solarenergie, Biomasse, Geothermie (Strom)



Inhaltsübersicht

- Politische Ausbauziele
- Zukünftiger EE Ausbau
- Herausforderungen und Perspektiven für Biogas aus Sicht der Bundesregierung
 - Die Bioenergie im Orchester der erneuerbaren Energien
 - Welchen Beitrag zur Erreichung politischer Ziele kann Biogas und Biomethan leisten?
 - Förderrahmen, aktuelle Entwicklungen



Politische Ziele – Energiewendeentschlüsse der BReg

- Der Begriff "Energiewende" steht für den Aufbruch in das Zeitalter der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz.
- Die Energieversorgung Deutschlands soll bis zum Jahr 2050 überwiegend durch erneuerbare Energien gewährleistet werden.
- Dies erfordert einen grundlegenden Umbau der Energieversorgungssysteme, der Deutschland vor ökonomische und technologische Herausforderungen stellt.
- Die Energiewende ist ein Mehrgenerationenprojekt.

**Ziel: bezahlbare, sichere und umweltfreundliche Energie bis 2050
sowie eine Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands**



Politische Ziele – Energiewendeentschlüsse der BReg

Das Energiekonzept vom 28.09.2010 und die Beschlüsse zur Beschleunigung der Energiewende vom Sommer 2011 beschreiben den Weg

- der Festschreibung konkreter Ziele, einem umfassenden Monitoring-Prozess
- einem soliden Finanzierungsplan in insgesamt etwa 180 Einzelmaßnahmen.

Kernelemente der Gesamtstrategie bis 2050

- tragende Säule Erneuerbare Energien
- Steigerung Energieeffizienz, Halbierung Primärenergiebedarf
- Umbau Netzinfrastruktur im europ. Verbund
- energetische Gebäudesanierung und energieeffiziente Neubauten
- Energieforschung, Nachhaltige Mobilität
- Akzeptanz und Transparenz



Energiekonzept: Festschreibung konkreter Ziele

	Klima	Erneuerbare Energien		Effizienz		
	Treibhausgase (Vgl. 1990)	Anteil Strom	Anteil gesamt	Primärenergie	Energieproduktivität	Gebäude- sanierung
2020	- 40 %	35%	18%	- 20%	Jährliche Steigerung um 2,1%	Rate verdoppeln 1% → 2%
2030	- 55 %	50%	30%	↓		
2040	- 70 %	65%	45%			
2050	- 80-95 %	80%	60%	- 50%		

© VDI Wissensforum 2013 - Veranstaltungunterlagen - nur zum persönlichen Gebrauch

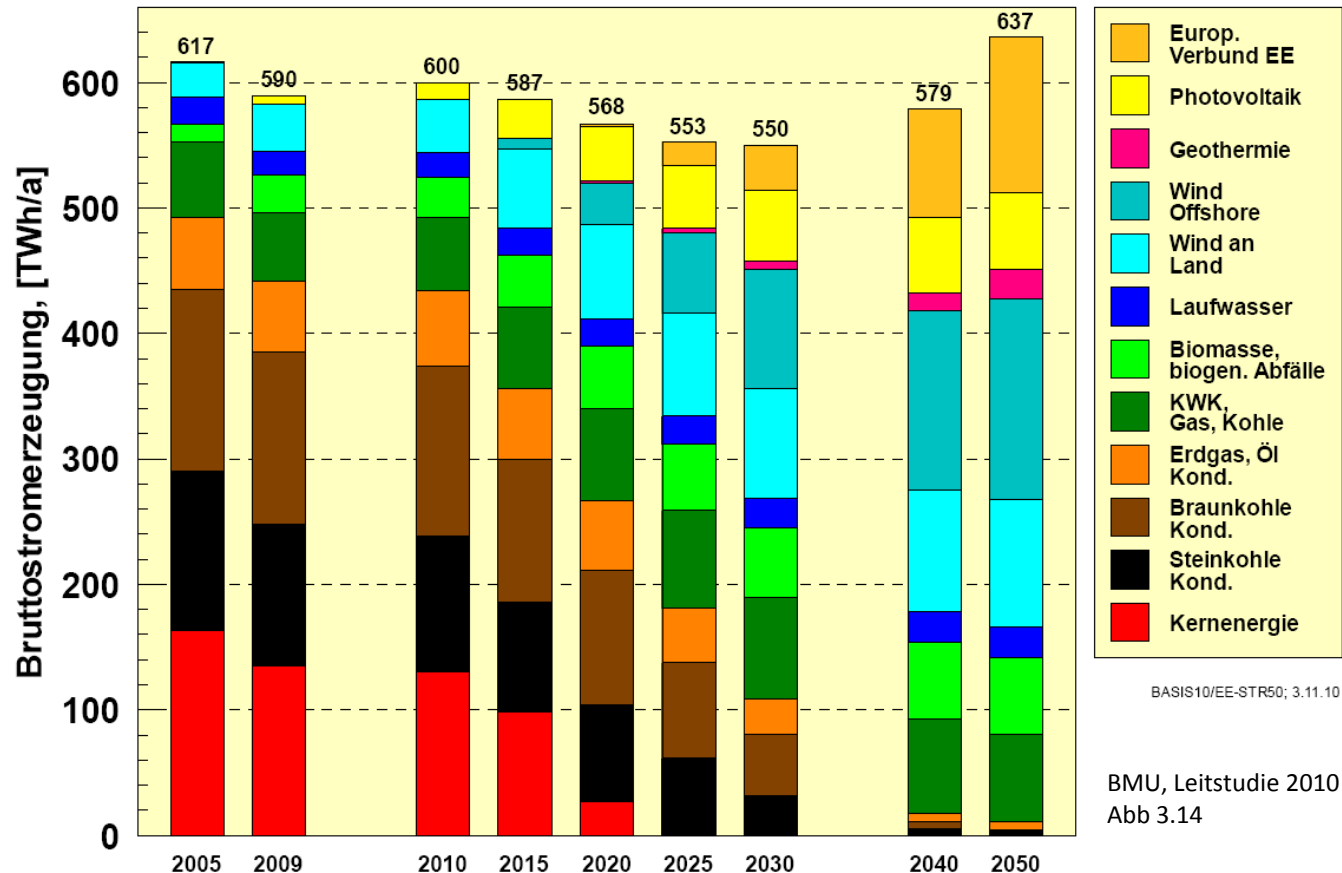
Quelle: BMU 2010



mögliches Szenario des Transformationsprozesses im Stromsektor

- tragende Säule: fluktuierende EE wie Wind und PV
- hoher Bedarf an flex. Erzeugungskapazitäten zur Deckung der Residuallast bei fluktuierenden EE

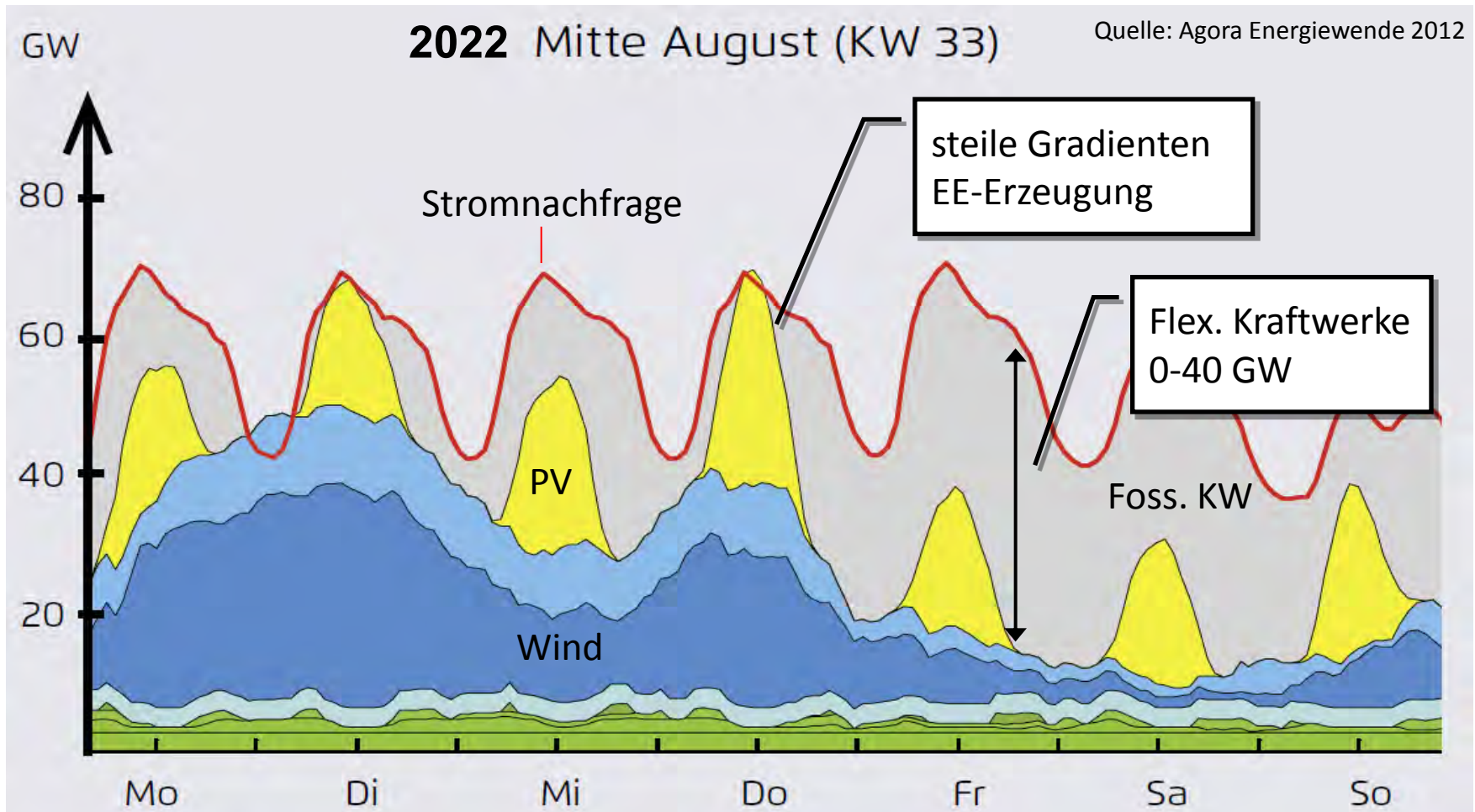
- Basisszenario 2010 A -





... und daraus resultierende Herausforderungen

© VDI Wissensforum 2013 - Veranstaltungunterlagen - nur zum persönlichen Gebrauch





... stellen hohe **Flexibilitätsanforderungen an Stromversorgung**

- **Flexibilität:** Fähigkeit von Stromerzeuger und Verbraucher Schwankungen der Residuallast auszugleichen
- positive / negative Regelleistung, wichtig: Dauer, Leistungsänderungsgeschwindigkeit, Netzausbau ist Voraussetzung für optimale Nutzbarkeit aller Flexibilitätsoptionen
- je höher Anteil indisponibler EE-Einspeisung, desto höher Flexibilitätsbedarf
- **Flexibilitätsoptionen**
 - Lastmanagement (Industrie, PtH)
 - bedarfsorientierte EE-Einspeisung (EinsMan, stromgef. KWK)
 - Flexibilisierung konv. Kraftwerke (retrofit, Gas-KW, KWK, NEA)
 - Speicher (PSW in DACH, N, E-Mobilität, E-Mobilität, PtG)



Die Flexibilitätsoptionen im Überblick

Quelle: Dr. Krzikalla, BET vom 14.12.12
auf Basis AG 3 BMU-EE-Plattform

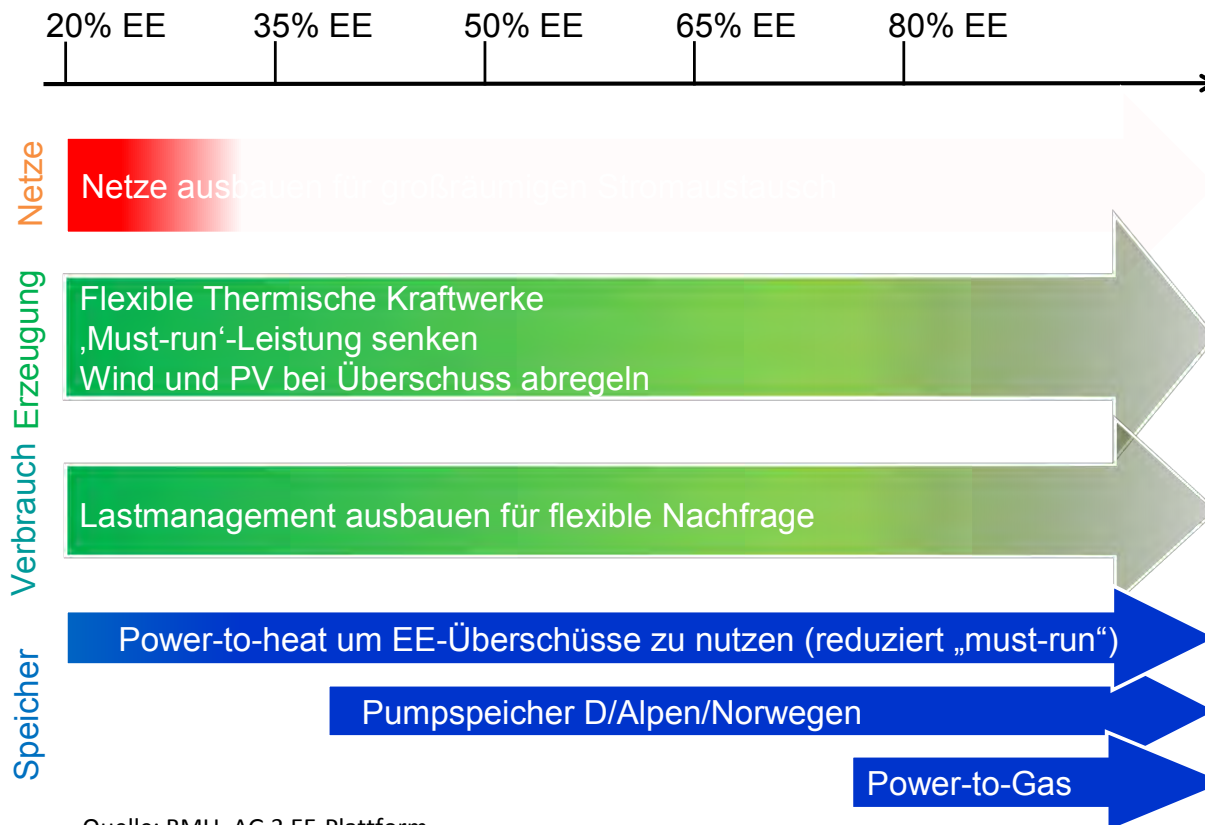
	Potenzial	Dauer	Schnelligkeit in %/min.	Bemerkungen
DSM Industrie	ca. +2 / -0,7 GW	1 bis 4 Stunden	20-100%	höheres Potenzial für Abschaltungen im Minutenbereich bzw. zu hohen Kosten
DSM Haushalte	ca. +0,6 GW/ -2,3 GW	Minuten bis Stunden	100%	bis 2030, Zahlen ohne Nachtspeicher und Wärmepumpen
Power to Heat	> -10 GW	unbegrenzt	20-100%	nur negative Leistung, abh. vom Wärmebedarf
Einspeisemanagement Wind & PV	„unbegrenzt“	unbegrenzt	100%	nur negative Leistung
Stromgeführter Einsatz Biomasse und KWK	ca. +/- 20 GW	einige Stunden	5-20%	bis 2030; zus. zu ca. 8 GW bereits genutzter flexibler Leistung
Nutzung bestehender Kraftwerke	heute ca. 80 GW	unbegrenzt	1-2%	Leistung abnehmend gemäß „Sterbelinie“
Retrofit bestehender Kraftwerke	ca. +2,9 GW Delta zw. P_{min} und P_{max} bis 2020	unbegrenzt	4-8%	Entscheidung für Retrofit nur wenn wirtschaftlich
Neubau flexibler Kraftwerke	unbegrenzt	unbegrenzt	4-10%	abh. von Technik, Gasturbinen auch schneller
Nutzung Netzersatzanlagen	ca. 7 GW	einige Stunden	20-100%	nur positive Leistung
Pumpspeicher (Deutschland)	ca. 10 GW	Stunden bis Tage	100%	geringe Energiedichte, einzige bewährte und kostengünstige Speichertechnologie
Druckluftspeicher („CAES“)	beliebig groß, ca. 0,8 – 2,5 TWh	Stunden bis Tage	20-100%	adiabate CAES noch in der Entwicklungsphase, diabate haben niedrigen Wirkungsgrad, kostengünstig
Batteriespeicher	Unbegrenzt	Stunden bis Tage	100%	teure Option
Power to Gas	Unbegrenzt	Wochen bis Monate	Nicht relevant	geringer Wirkungsgrad, aus heutiger Sicht einzige realistische Langfristspeicheroption

© VDI Wissensforum 2013 - Veranstaltungsunterlagen - nur zum persönlichen Gebrauch



Die Flexibilitätsoptionen auf der Zeitachse

Flexibilitätsbausteine



Zeitstrahl der Optionen

Urteil (Biomasse-) KWK:
bereits heute
grds. verfügbar
moderate
Umrüstkosten
im Pool extrem steile
Lastgradienten möglich
(Biomasse-) KWK auch
als Langfristspeicher
denkbar

Quelle: BMU, AG 3 EE-Plattform



Welchen Beitrag kann Biogas zur Zielerreichung leisten?

- Erzeugungsmanagement / Energiespeicherung
 - zeitl. Verschiebung Stromerzeugung, Reduktion residualer Lastspitzen
 - Steuerungsinstrument: Marktpreise, Stromauktion auf Basis Verbrauchs- und Erzeugungsprognosen (OTC, day ahead, intraday, spot)
- Beitrag zur Versorgungssicherheit durch systemdienliche Betriebsweise
 - Bereitstellung von Regelleistung zur Frequenzstabilisierung (Ausgleich Prognose – Last), Biomasse kann konv. Reservekraftwerke verdrängen
 - Biogas-BHKW sowohl negative als auch positive Regelleistung (SRL, MRL)
 - regionale Disparitäten zw. Erzeugung und Last: veränderte Abschaltreihenfolge im Einspeisemanagement? Biomasse als Systemdienstleister für NB um regionale Netzprobleme auszugleichen?
- auch langfristig hoher Bedarf an EE-basierter KWK (Biogas, Holz)



Welchen Beitrag kann Biogas zur Zielerreichung leisten?

- Begrenzter Beitrag aufgrund Nutzungskonkurrenzen
 - Wirtschaftl. Abfall- u. Reststoffpotenzial weitgehend erschlossen, weitere Beiträge über Energiepflanzen nur noch begrenzt möglich
- Kosten der Stromerzeugung aus Biogas und der Flexibilisierung
 - Kostensenkungspotenzial? Biogas: 50 bis 80 % betriebsgebundene Kosten (Rohstoffe), die vom Agrarrohstoff- und Energiemarkt getrieben sind
 - Kosten der Flexibilisierung Stromerzeugung aus Biogas, insb. des Bestands?
- Biogas in der Langfristperspektive?
 - Potenzial, Kosten, erhaltenswerte bzw. ausbaufähige Standorte nach Auslaufen der 20 Jahre EEG-Förderung? Biogas als Kraftstoff?
- Wie hoch ist das mobilisierbare Potenzial flex. Biomassekraftwerke?
Wie hoch sind die Kosten (im Wettbewerb der Flexibilitätsoptionen)?



Förderanreize

- **Ziel der Direktvermarktung: Markt- und Systemintegration**
 - Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien soll sich stärker am Strombedarf und an der Stromnachfrage orientieren
 - Lastverschiebungspotenziale der Erneuerbaren Energien erschließen
 - Stromerzeugung soll aus dem abgeschotteten System der Einspeisevergütung in ein Marktgeschehen überführt werden
- Gesetzgeber will den Anteil der direktvermarktenden Anlagen erhöhen
- Rechtsrahmen der Direktvermarktung (DV) daher durch EEG 2012 grundlegend neu geregelt (§ § 33a ff.)
 - Marktprämie (seit 2012), Flankierend bei Biogas: Flexibilitätsprämie
 - Bereitstellung positiver und negativer Regelenergie nur in DV zulässig
 - Direktvermarktung optional (Ausnahme: große Biogasanlagen ab 2014)



Fazit

- Wind und Solar sind die Säulen der Energiewende, hohe Flexibilität des Stromsystems erforderlich, Grundlastkraftwerke out
- Biomasse und KWK-Anlagen sollen neue Rolle als steuerbare Erzeugungskapazität einnehmen und Ihre Vorteile voll einbringen
- Das EEG setzt hierfür einige Anreize, es gilt zu beobachten wie zielgenau diese ausgestaltet sind und wo ggf. Nachbesserungsbedarf besteht
- Energiewendeprozess – im konsensualen Verfahren möglichst kostengünstig bei Gewährleistung Versorgungssicherheit fortführen
- Energiewende ist ein Mehrgenerationenprojekt



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr.-Ing. Wolfgang Urban

Ecologic Institut, Pfalzburger Str. 43-44, 10717 Berlin
wolfgang.urban@ecologic.eu, www.ecologic.eu

i. A. des Bundesumweltministeriums, Referat E I 5
Solarenergie, Biomasse, Geothermie (Strom)

Tel.: + 49 (0)30 18305 3627

e-mail: wolfgang.urban@bmu.bund.de

www.erneuerbare-energien.de



www.ecologic.eu

Ecologic Institute

Berlin
Brussels
Vienna
Washington DC



Backup



Ausgestaltung der Flexibilitätsprämie (FP)

■ Definition der Zusatzkapazität (für die Berechnung der FP)

$$P_{Zusatz} = P_{inst} - f \cdot P_{Bem} \quad \text{mit} \quad \begin{cases} f = 1,1 & \text{bei Biogas} \\ f = 1,6 & \text{bei Biomethan} \end{cases} \quad \text{EEG Anlage 5 Nr. 2.2}$$

Ermittlung von P_{Zusatz} ex post. P_{inst} . gesamte installierte Anlagenleistung am Standort.

■ Grenzen der anrechenbaren Zusatzkapazität

$$\text{wenn } P_{Bem} < 0,2 \cdot P_{inst}, \text{ dann } P_{Zusatz} = 0 \quad \text{EEG 2012 § 33i Nr. 2}$$

Die Bemessungsleistung muss mindestens 20 % von der installierten Leistung betragen. Damit wird eine Mindestauslastung der Anlage gewährleistet.

$$\text{wenn } P_{Zusatz} > 0,5 \cdot P_{inst}, \text{ dann } P_{Zusatz} = 0,5 \cdot P_{inst} \quad \text{EEG 2012 Anlage 5, Nr. 2.2}$$

Als Zusatzkapazität ist höchstens 50 % der installierten Leistung anrechenbar. Damit wird indirekt die maximal mögliche Vergütungshöhe pro Jahr festgelegt.



Ausgestaltung der Flexibilitätsprämie (FP)

- **Berechnung der Flexibilitätsprämie mit Kapazitätskomponente (KK)**

$$Erlös \text{ [€ / a]} = P_{Zusatz} \text{ [kW]} \cdot 130 \text{ € / kW / a} \quad \text{für Biogas und Biomethan nach EEG 2012 Anhang 5 Nr. 2.3}$$

- **Auszahlung bzw. Umlage auf die erzeugte Strommenge**

$$Flexibilitätsprämie(FP) \text{ [€ / kWh]} = \frac{Erlös \text{ [€ / a]}}{P_{Bem} \text{ [kW]} \cdot 8760 \text{ h / a}} \quad \text{EEG 2012 Anlage 5, Nr. 2.1}$$

Hinweis: Die Berechnung findet kalenderjährlich statt. Abschlagszahlungen in angemessener Höhe sind vorgesehen. Die Flexibilitätsprämie wird über die Dauer von zehn Jahren durch den Netzbetreiber ausgezahlt. Wechsel zw. DV und Festvergütung führen nicht zum dauerhaften Verlust der Flexibilitätsprämie.



Bedarfsorientierte Stromerzeugung aus Biogas

