

# Dezentral, ressourcenschonend, effizient: Bausteine einer zukunftsfähigen Energieversorgung



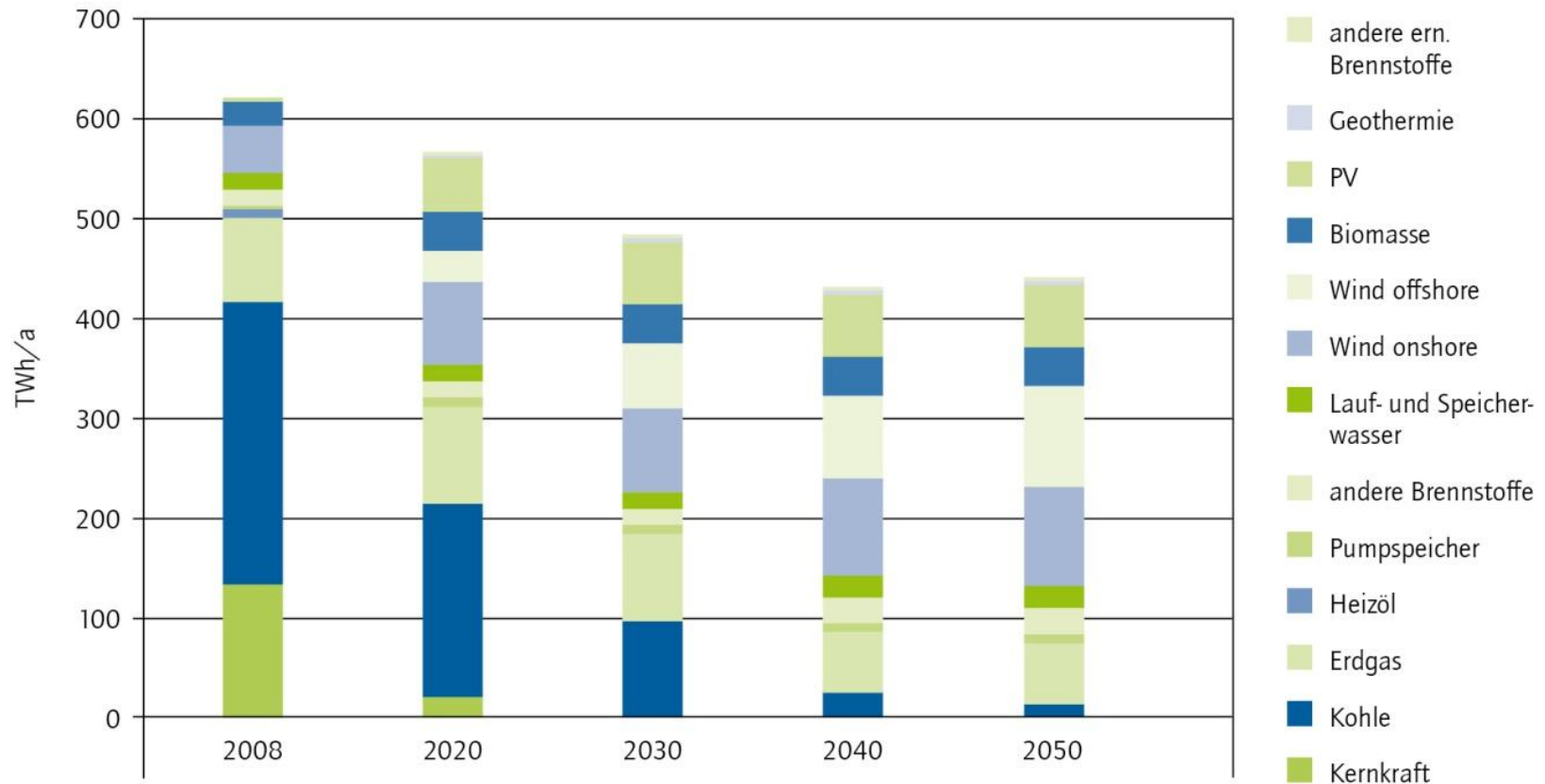
Energiepolitisches Hintergrundgespräch  
der Robert Bosch GmbH

14. März 2012

Christof Timpe, Tanja Kenkmann  
Öko-Institut e.V. Freiburg/Darmstadt/Berlin

# Szenario für eine „gemäßigt dezentrale“ Energiezukunft Deutschlands bis zum Jahr 2050

## Nettostromerzeugung in Deutschland



Quelle: Berechnung des Öko-Instituts auf Basis von Prognos (2010) und Nitsch et al. (2010)

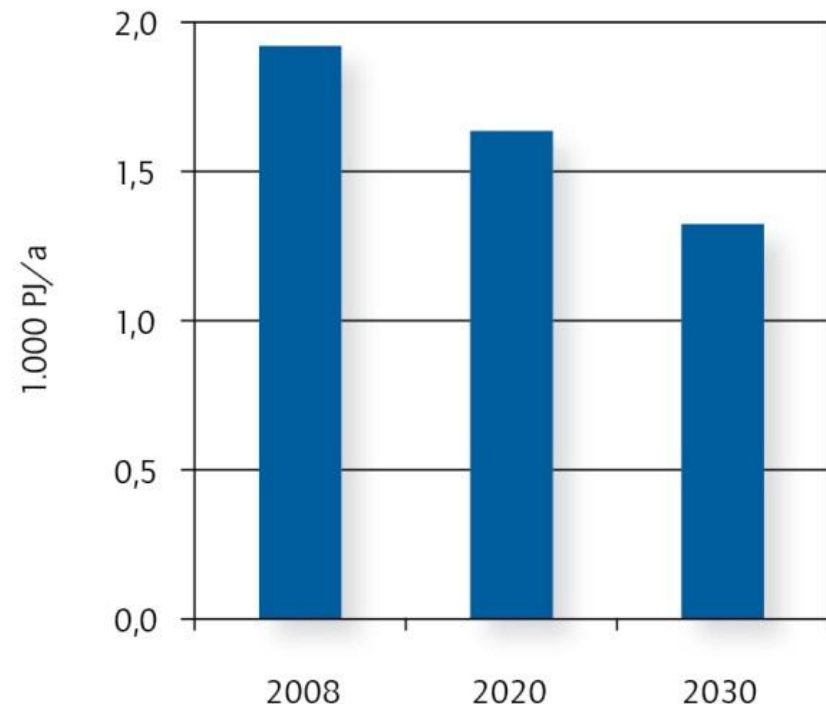
## **Szenario für eine „gemäßigt dezentrale“ Energiezukunft Deutschlands bis zum Jahr 2050**

- Vorrang für dezentrale Optionen, sofern zentrale Lösungen keine deutlichen ökonomischen oder ökologischen Vorteile bieten.
- Energieeffizienz: Senkung des Endenergiebedarfs um 43% erscheint möglich, bei Wohngebäuden um knapp 60%.
- Erneuerbare Energien: Ausbau bei der Stromerzeugung auf einen Anteil von 80%, im Wärme- und Kältesektor auf 50% denkbar.
- Treibhausgas-Emissionen: Reduktion um ca. 85% gegenüber dem Stand des Jahres 1990.
- Zusätzliche Investitionen: Schwerpunkt energetische Sanierung von Gebäuden (Schätzungen: 300 bis 600 Mrd. EUR bis 2050).
- Positive wirtschaftliche Effekte: Reduktion von Energieträger-Importen, Vorsprung bei Technologieentwicklung, Beschäftigungsgewinne.

## Technologiefeld 1: Wohngebäude der Zukunft

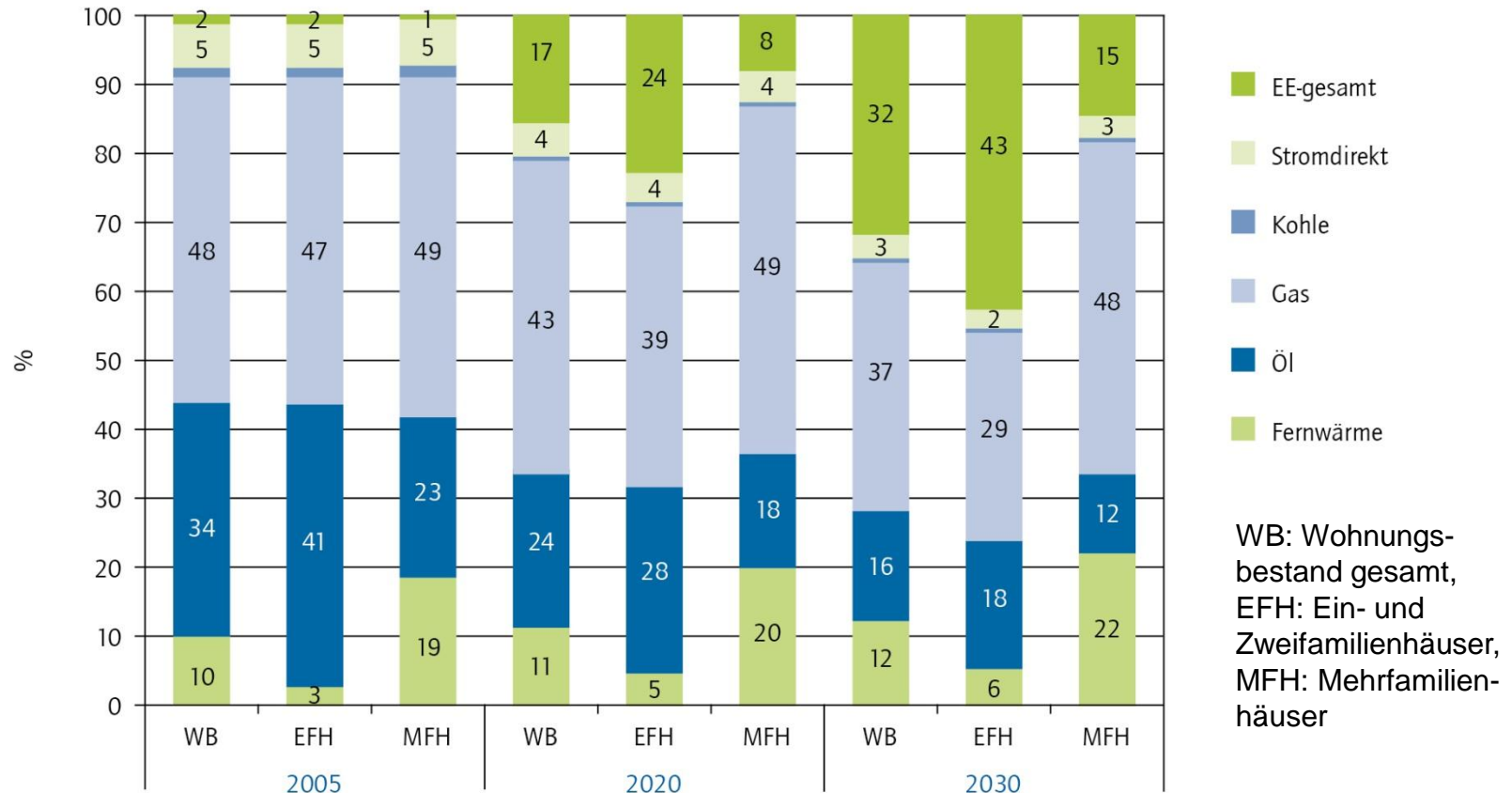
- Ziel: Klimaneutralität des Gebäudesektors bis 2050.
- Energieeffizienz von Wohn- und Gewerbegebäuden erheblich steigern.
- Sanierungsrate im Gebäudebestand auf 2,5% p.a. erhöhen; Sanierungstiefe muss ab 2020 einem Passivhaus entsprechen.
- Verbleibenden Energiebedarf überwiegend durch Erneuerbare Energien decken.

### Endenergieverbrauch für Raumwärme in Wohngebäuden



# Technologiefeld 1: Wohngebäude der Zukunft

## Entwicklung der Beheizungsstruktur im Wohnungsbestand (in % der Wohnfläche)



Quelle: Prognos/Öko-Institut (2009), Innovationsszenario

## Technologiefeld 1: Wohngebäude der Zukunft

- Der langlebige Kapitalstock an Gebäuden und Versorgungstechnik erfordert eine langfristig angelegte Strategie.
- Der bestehende Modernisierungstau bei Heizungsanlagen muss überwunden werden.
  - Idealerweise sollten Gebäudesanierung und Heizungsanierung zeitlich verknüpft werden.
  - Bei objektiven Schwierigkeiten bei der Gebäudesanierung können auch vorgezogene Heizungssanierungen sinnvoll sein.
- In Kombination mit Photovoltaikanlagen können energieeffiziente Gebäude zu „Energieplushäusern“ werden.
- Auch bei den elektrischen Haushaltsgeräten bestehen noch große Effizienzpotenziale (ca. 33 – 50% bis 2030).

## Technologiefeld 2: Energieeffizienz in der Industrie

### Energieeffizienzpotenziale in der Industrie: Isolierte vs. ganzheitliche Optimierung

*Bisher:* **Isolierte** Optimierung der einzelnen Teilsysteme einer Fabrik

Gebäude 25%



Prozesskette 20%



Maschine 30%



Einsparung

ca. 25%

*In Zukunft:* **Ganzheitliche** Optimierung der Fabrik inklusive aller Teilsysteme

Interaktion von: Maschine, Prozesskette und Gebäude  
Energiecontrolling und -rückgewinnung



Potential

ca. 40%

+

CO<sub>2</sub>-freie Energie-Versorgung



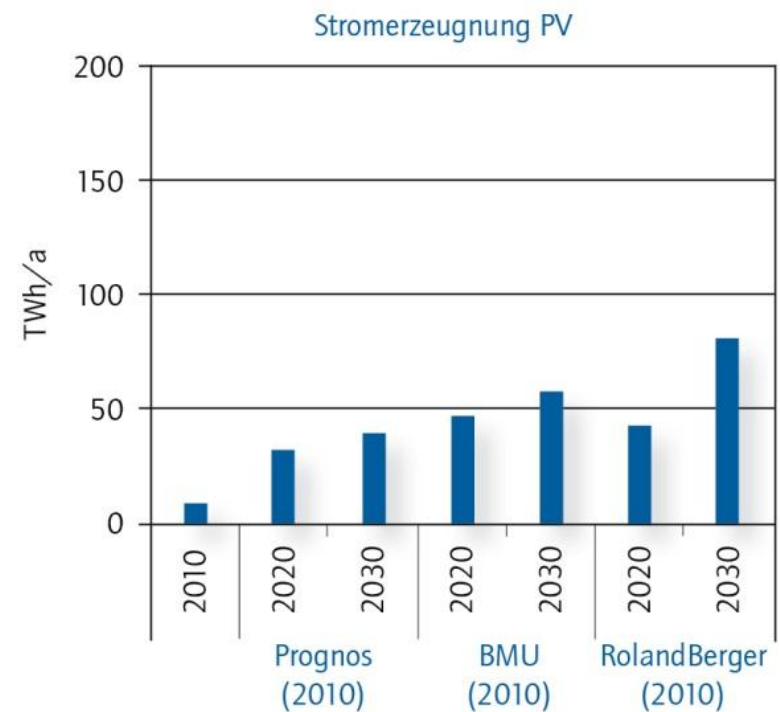
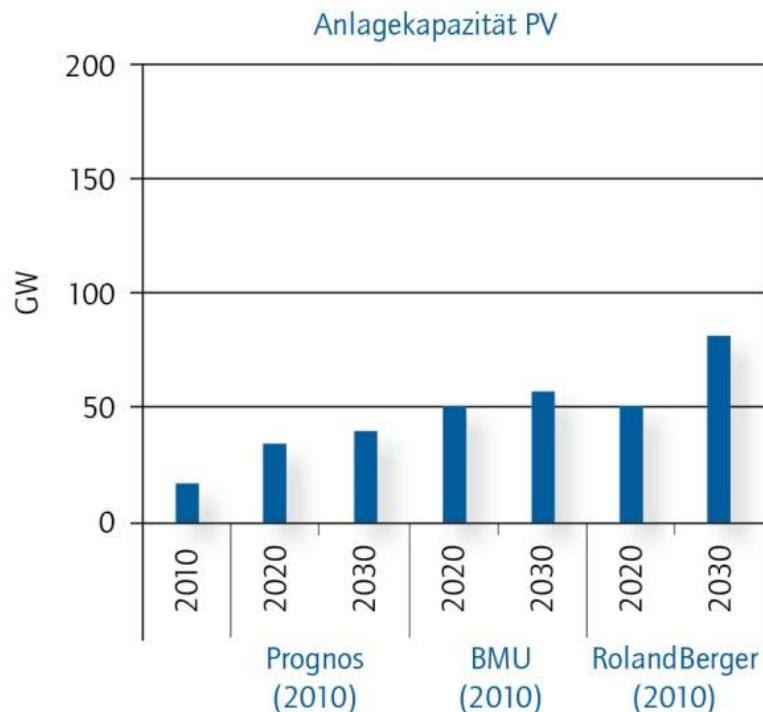
## Technologiefeld 2: Energieeffizienz in der Industrie

- Bis zum Jahr 2030 könnte sich der industrielle Energiebedarf um etwa ein Viertel reduzieren, vor allem durch den Einsatz effizienterer Technologien und Prozesse.
- Große Potenziale bieten insbesondere Querschnittstechnologien wie elektrische Motoren und Pumpen, Druckluftsysteme, Beleuchtung und Kälteanlagen.
- Bei der Prozessoptimierung ist eine integrierte Herangehensweise wichtig, die energetisch sinnvolle Kaskaden einsetzt, z.B. durch Kraft-Wärme-Kopplung und Rückgewinnung von Abwärme.
- Spezialisierte Energie-Dienstleister können Unternehmen beraten und Investitionen in den Betrieben durchführen.
- Die Energieversorgung und die verwendeten Rohstoffe sollten sukzessive auf erneuerbare Quellen umgestellt werden.



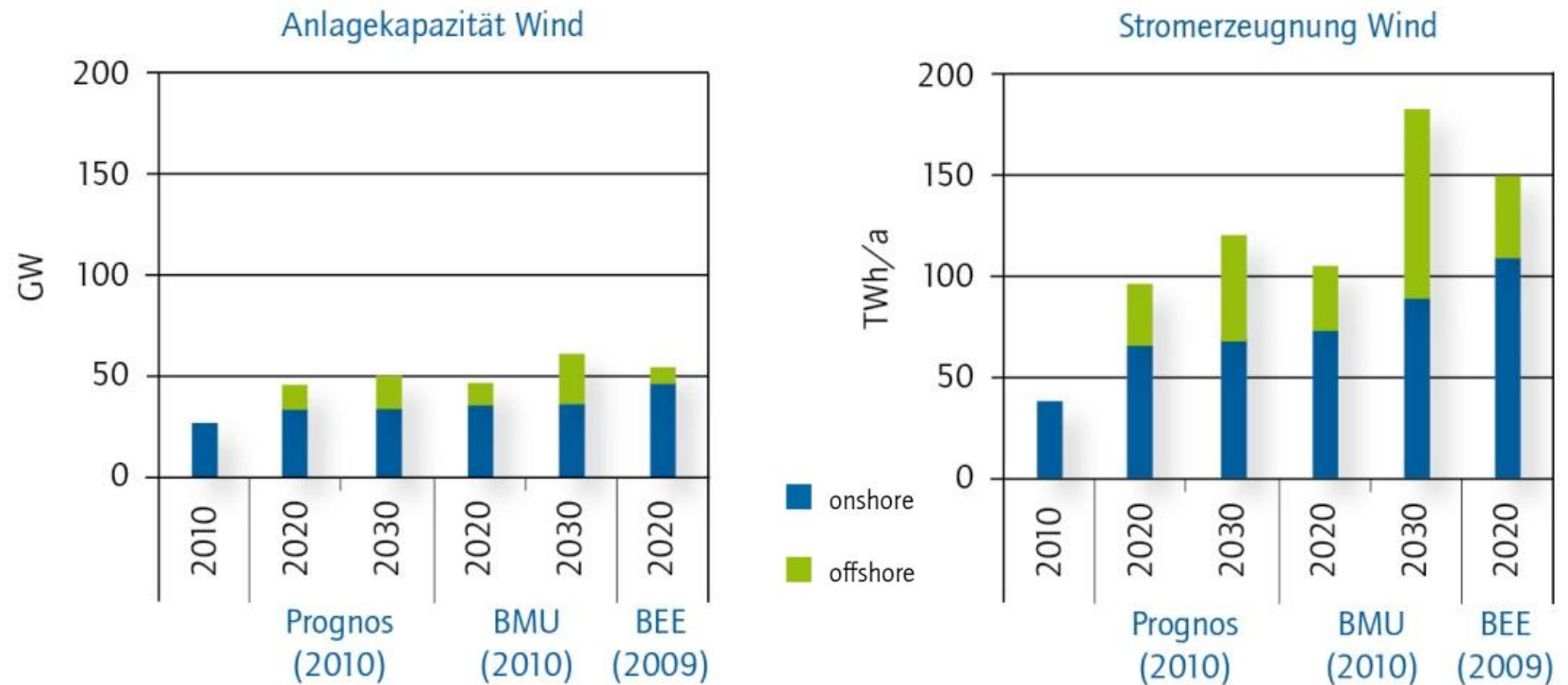
## Technologiefeld 3: Photovoltaik und Windkraft

### Erwartete Entwicklungen der Photovoltaik in Deutschland bis 2030



## Technologiefeld 3: Photovoltaik und Windkraft

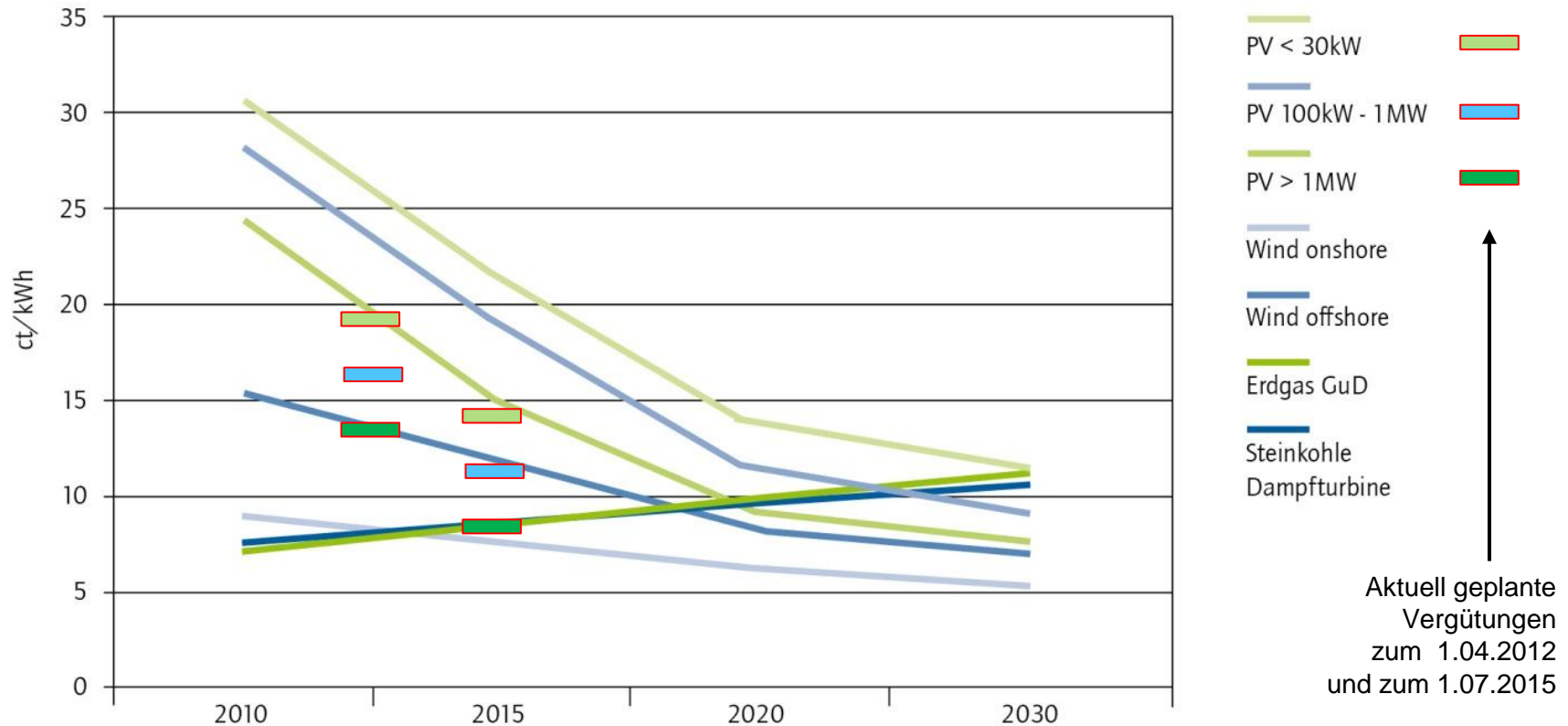
### Erwartete Entwicklungen der Windkraft in Deutschland bis 2030



Quelle: Auswertung des Öko-Instituts

# Technologiefeld 3: Photovoltaik und Windkraft

Erwartung aus dem Jahr 2010 zur Entwicklung der Stromgestehungskosten für Neuanlagen



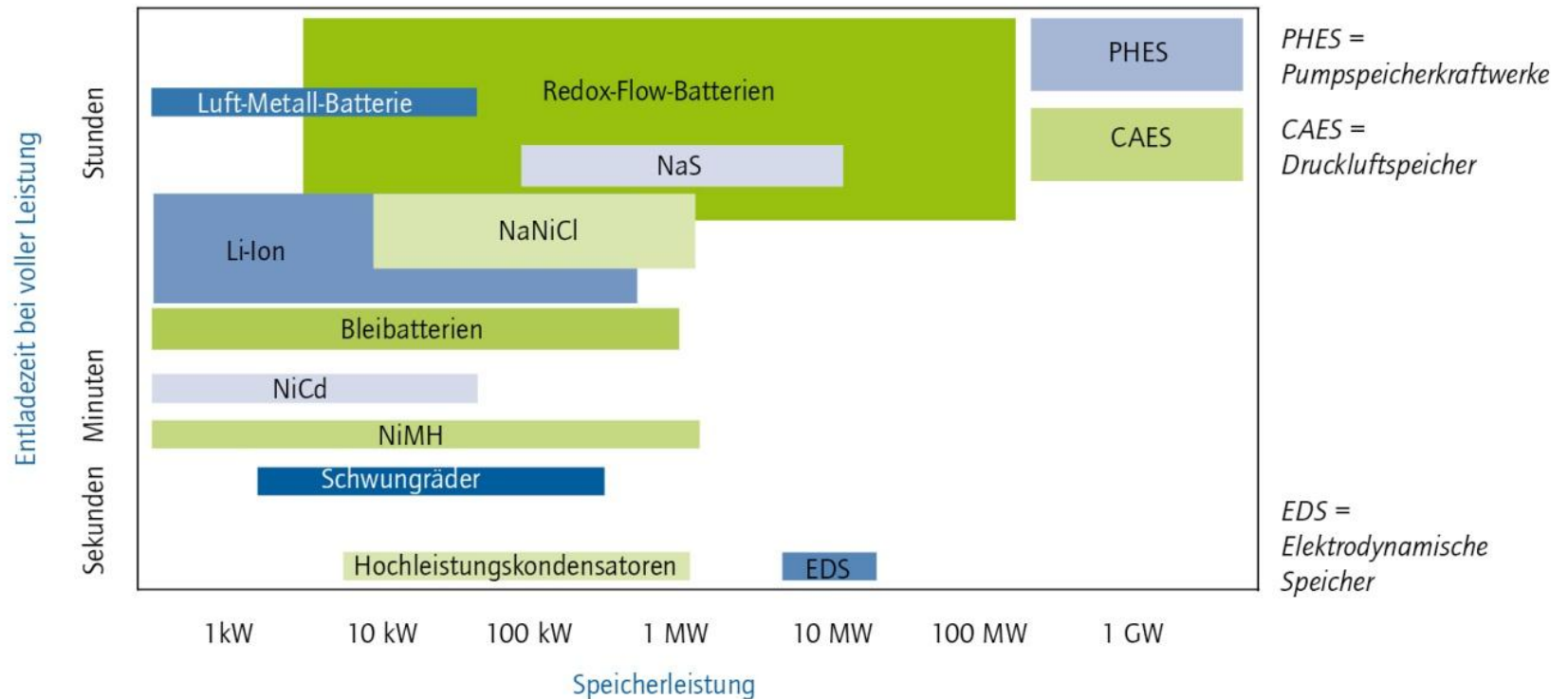
Quellen: Nitsch et al. (2010), EEG-E

## Technologiefeld 3: Photovoltaik und Windkraft

- Windkraft und PV werden wesentlich zum Erreichen der politisch definierten Ausbauziele für Erneuerbare Energien beitragen.
- Onshore-Windkraft wird bis 2020 verstärkt durch Repowering und den Ausbau in küstenferneren Bundesländern entwickelt.
- Offshore-Windkraft soll insbesondere nach 2020 den Kapazitätsausbau bei Wind tragen, bis dahin müssen aktuelle technische und administrative Probleme bewältigt werden.
- Bis zum Jahr 2020 kann eine Parität zwischen den Kosten von PV-Anlagen mit Speichern und dem Haushaltsstrompreis eintreten.
- Herausforderung:  
Weiterentwicklung des EEG für marktnahe Technologien (Onshore-Wind, später auch PV), so dass diese sich zu gegebener Zeit in einem (modifizierten) Strommarkt selbst refinanzieren können.

# Technologiefeld 4: Stromspeicher

## Typisierung der relevanten Speichertechnologien



## Technologiefeld 4: Stromspeicher

- Zentrale Herausforderung im künftigen Stromsystem ist der Ausgleich von Differenzen zwischen Erzeugung und Nachfrage.  
Die Lösung bietet eine intelligente Kombination von Stromspeichern, Steuerung dezentraler Stromerzeuger, nachfrageseitigem Lastmanagement und Netzausbau.
- Ein systematischer Ausbau von dezentralen und zentralen Speichern (Kurzfrist- und Langzeitspeichern) ist erforderlich.
- Hierzu stehen verschiedenste Technologien zur Verfügung, deren weitere Entwicklung kontinuierlich gefördert werden muss. Teilweise ergeben sich hierbei Synergien zur Elektromobilität.
- Der Einsatz von thermischen Speichern ermöglicht einen stromgeführten Betrieb dezentraler KWK-Anlagen.

# Energiepolitische Handlungsempfehlungen

# Energiepolitische Handlungsempfehlungen:

## I. Wohngebäude der Zukunft

1. Erhöhung der finanziellen Anreize für die energetische Gebäudesanierung
2. Weitere Verschärfung der energetischen Vorgaben für Gebäude
3. Weiterentwicklung des Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetzes
4. Maßnahmen zur Stromeinsparung bei Haushalten und Gewerbe
5. Verbesserung der Öffentlichkeitsarbeit und Information



## **Handlungsempfehlung Gebäude 1: Finanzielle Anreize für energetische Gebäudesanierung**

- Als Flankierung für weiter verschärfte Mindestvorschriften für die energetische Sanierung von Gebäuden ist ein kontinuierlicher Förderetat von vsl. mindestens 10 Mrd. EUR p.a. erforderlich.
- Darüber hinaus sollten steuerliche Vorteile für diese Investitionen wieder eingeführt werden.
- Sofern die Sanierung der Gebäudehülle hierdurch nicht erschwert wird, sollten auch reine Heizungsmodernisierungen gefördert werden. Erneuerbare Energien sind soweit möglich einzubeziehen.
- Es sollte untersucht werden, ob die erforderlichen Fördermittel (analog wie beim EEG) haushaltsunabhängig durch eine Umlage auf die Preise fossiler Energieträger aufgebracht werden kann.

## **Energiepolitische Handlungsempfehlungen: II. Energieeffizienz in der Industrie**

1. Einführung einer Mengensteuerung für Energieeffizienz für Energielieferanten
2. Verpflichtende Energiemanagement-Systeme für die Industrie
3. Intensivierung der Förderung von Energieeffizienznetzwerken
4. Prüfung der Einführung einer Wärmenutzungsverordnung, Wärmenutzungsgebot
5. Weiterführung / Weiterentwicklung Ökodesign und Labelling

## Handlungsempfehlung Industrie 1: Mengensteuerung für Energieeffizienz

- Lieferanten von Energie an Letztverbraucher sollten verpflichtet werden, bei ihren Kunden Energieeffizienz-Maßnahmen durchzuführen.
  - Dabei kommen insbesondere standardisierte Maßnahmen in Frage, z.B. bei industriellen Querschnittstechnologien.
  - Alternativ zu eigenen Maßnahmen können die Verpflichteten „Weiße Zertifikate“ zukaufen.
- Die Verpflichtung sollte Einsparungen in Höhe von zunächst 1,5% der gelieferten Energiemenge des Vorjahres umfassen und können später schrittweise erhöht werden.
- Somit kann ein dauerhafter, nicht von Haushaltsmitteln abhängiger Markt für Energiedienstleistungen geschaffen werden.

## **Energiepolitische Handlungsempfehlungen: III. Stromerzeugung aus Wind und Photovoltaik**

1. Verbesserung und Weiterentwicklung des Marktdesigns im Strommarkt
2. Weiterentwicklung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)
3. Entwicklung der relevanten Infrastrukturen, vor allem der Stromnetze
4. Verbesserung der Planungsgrundlagen für Windkraft und Photovoltaik

## Handlungsempfehlung EE-Strom 2: Weiterentwicklung des EEG

- Aktuelle Diskussion um die PV-Vergütung:
  - Entscheidend sind stabile, berechenbare Förderbedingungen.
  - Auf kurzfristige Nachsteuerungen per Verordnung sollte verzichtet und stattdessen der „atmende Deckel“ geeignet weiter geführt werden.
  - Eine zusätzliche, einmalige Absenkung der Vergütung und künftige monatliche Degressionen sind in diesem Kontext grundsätzlich sinnvoll.
  - Höhe und Zeitplan einer einmaligen Absenkung sowie einer evtl. Eigenverbrauchsregelung sollten jedoch korrigiert werden.
    - Das gilt insbesondere hinsichtlich der Symmetrie ihrer Wirkung auf verschiedener Anlagengrößen.
- Erforderlich ist mittelfristig eine Umstellung insbesondere der PV-Förderung auf ein intelligenteres Vergütungssystem, das Preissignale aus dem Strommarkt sukzessive einbezieht.

## **Energiepolitische Handlungsempfehlungen: IV. Entwicklung von Stromspeichern**

1. Stärkere Förderung von Speichern durch das EEG
2. Erleichterung des Einsatzes von Speichern im Stromnetz durch Netzbetreiber
3. Anschubförderung für dezentrale Speicher
4. Bereitstellung weiterer Fördermittel für technologische Innovationen

## **Handlungsempfehlung Speicher 1: Stärkere Förderung von Speichern durch das EEG**

- Die künftigen EEG-Vergütungen sollten angemessene Anreize für den Betrieb von dezentralen Speichern setzen.
- Als Teil einer intelligenteren Förderung, insbesondere von PV-Strom, sollte daher mittelfristig ein deutlicher Anreiz zur bedarfsgerechten Einspeisung gegeben werden.
- Durch EEG oder andere Instrumente sollten auch räumlich von Erzeugern unabhängige Stromspeicher (ebenso wie nachfrage-seitiges Lastmanagement) angemessen gefördert werden.
  - Denkbar sind hierbei u.a. eine pauschale Prämie für vermiedene Netzausbaukosten und eine Ausweitung des Bonus für Systemdienstleistungen im EEG.

**Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Christof Timpe**

Öko-Institut e.V.

Freiburg - Darmstadt - Berlin

Postfach 1771, 79017 Freiburg, Germany

Tel.: +49-761-452 95-225

[c.timpe@oeko.de](mailto:c.timpe@oeko.de)

<http://www.oeko.de>