

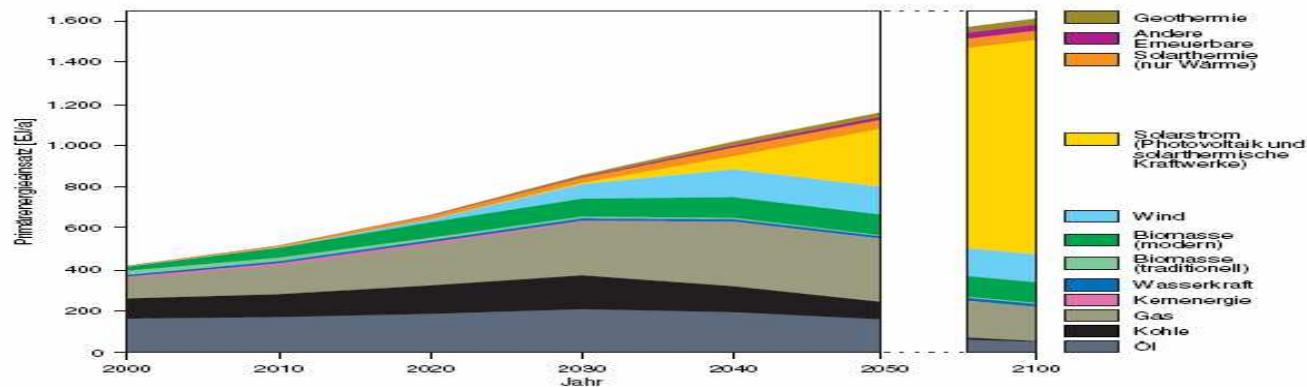
Strom aus Sonne und Wind

Kurzvortrag

Energielehrschau – Sondertag

am 24.04.2008

Stefan Blome, Landwirtschaftskammer NRW



§ 4 Abnahme- und Übertragungspflicht (§ 5ff)

(1) Netzbetreiber sind verpflichtet, Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien oder aus Grubengas unverzüglich vorrangig an ihr Netz anzuschließen und den gesamten aus diesen Anlagen angebotenen Strom aus Erneuerbaren Energien oder aus Grubengas vorrangig abzunehmen und zu übertragen. ...

§ 5 Vergütungspflicht (§ 16ff)

(1) Netzbetreiber sind verpflichtet, Strom, der in Anlagen gewonnen wird, die ausschließlich Erneuerbare Energien oder Grubengas einsetzen und den sie nach § 4 Abs. 1 oder Abs. 5 abgenommen haben, nach Maßgabe der §§ 6 bis 12 zu vergüten. ...

- Anlage ist jede selbständige Einheit zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien. Zur Sonnenstromanlage gehören nicht die Wechselrichter, Leitungen und Mess- bzw. Überwachungseinrichtungen. Als eine Anlage zählen alle Solarmodule, die innerhalb von sechs Monaten an oder auf einem Gebäude in Betrieb genommen werden. (§ 19: aus gleichartigen Erneuerbaren Energien, auf demselben Grundstück oder sonst in unmittelbarer räumlicher Nähe, innerhalb von zwölf aufeinander folgenden Monaten)
- Netzbetreiber dürfen die Erfüllung ihrer Pflichten aus §§ 4 und 5 EEG nicht vom Abschluss eines Vertrages abhängig machen.
- Bei einer oder mehreren Anlagen mit einer Leistung von insgesamt bis zu 30 Kilowatt, die sich auf einem Grundstück mit bereits bestehendem Netzanschluss befinden, gilt der Verknüpfungspunkt des Grundstücks mit dem Netz als günstigster Verknüpfungspunkt.
- Kaufmännisch-bilanzielle Durchleitung ermöglicht eigenen Gebrauch nach der Mindestvergütungsdauer von 20 Kalenderjahren.

§ 11 (32f)

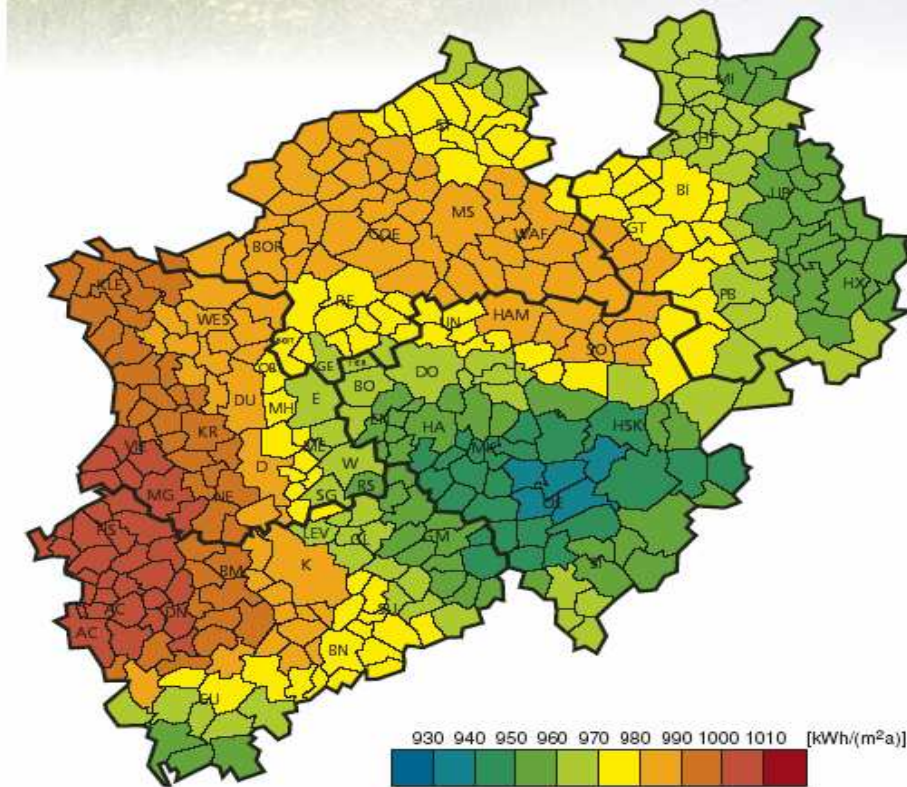
Vergütung für Strom aus solarer Strahlungsenergie

2008 (2009) liegt die Mindestvergütung bei 39,19 (32,00) Cent je kWh. Einbezogen sind auch große Freiflächenanlagen, die sich im Bereich eines Bebauungsplans befinden.

Für Solaranlagen auf oder an Gebäuden erhöht sich die Vergütung jeweils anteilig nach der DC-Leistung: auf 46,75(42,48) Cent je kWh bis 30 kW, auf 44,48 (40,36) Cent je kWh ab 30 kW, auf 43,99 (39,90) Cent je kWh ab 100 kW Leistung und zusätzlich um 5 Cent je kWh bei Fassadenanlagen.

Die Vergütung sinkt für neue Anlagen um 5 (7 bzw. 8) % jährlich.

Sonnenernte



Flächenfaktor
 $f [\%] = \frac{G_g}{G_h} \times 100$

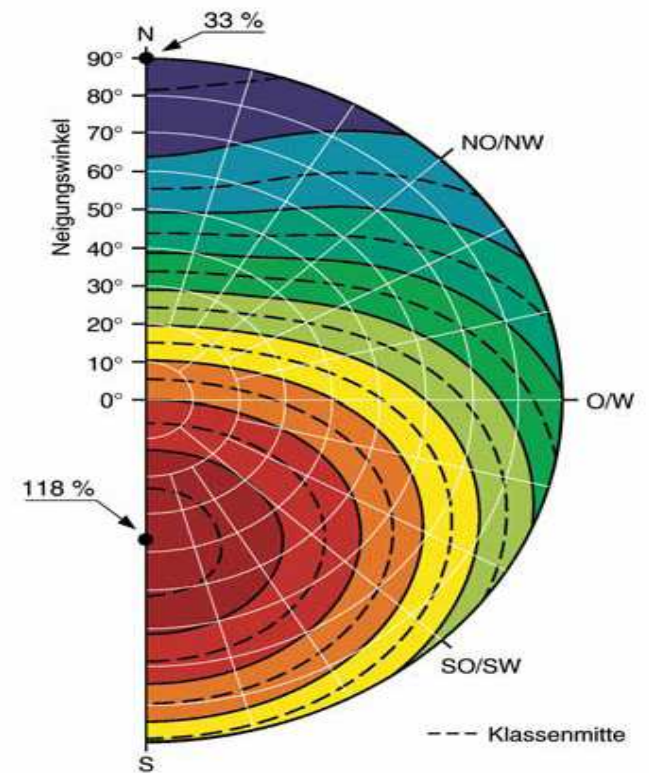
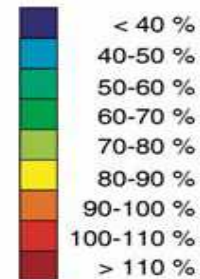
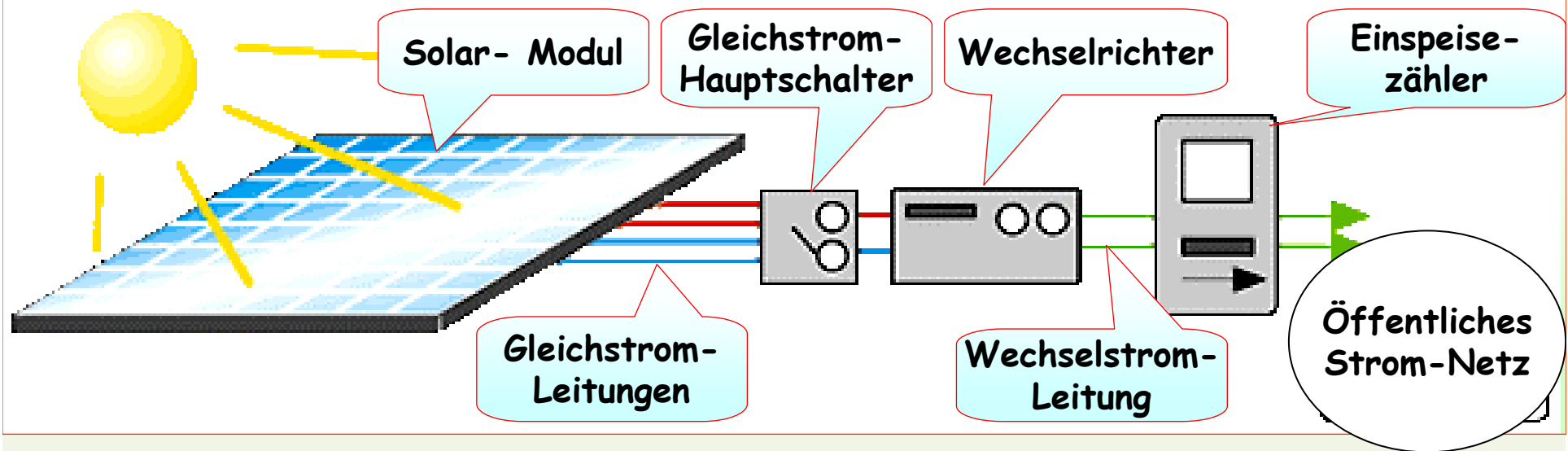


Abb. 32: Räumliche Verteilung der Globalstrahlungssumme im Jahresmittel für Nordrhein-Westfalen

Abb. 33: Diagramm zur Bestimmung der Globalstrahlung auf geneigte Flächen im Jahresmittel

Globalstrahlung * Flächenfaktor * Technikfaktor = kWh / (kW_{peak} * Jahr)

in Münster: Süd, 15° geneigt > 985 * 1,11 * 0,8 = 875 kWh



Module aus mono- oder polykristallinen Silizium-Solarzellen, amorphen Silizium-Zellen (ASI), CIS-Zellen, CdT-Zellen oder Tandem-Zellen, erzeugen Gleichstrom (IEC 61215, ed.2 oder 61646 und IEC 61730 bzw. Schutzklasse II)

Gleichstrom wird im Wechselrichter zu Wechselstrom (europäischer Wirkungsgrad > 94 %, Schutzart \geq IP 54)

Drehstromzähler misst die elektrische Arbeit (geeicht, eigen)

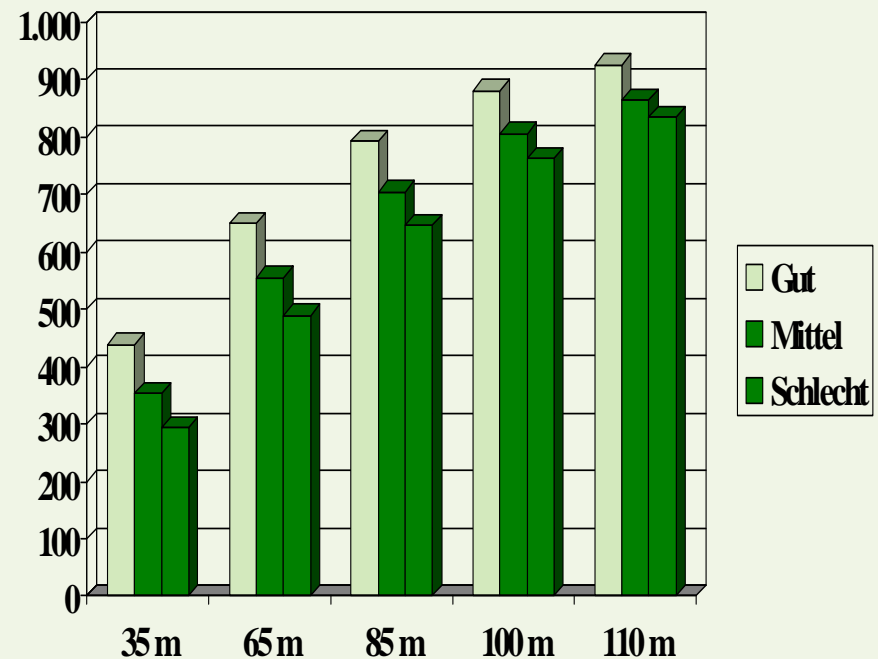
- 30 kW_{peak} kosten 114.000 €, werden zu 75 % mit KfW-Umweltdarlehen auf 20 Jahre finanziert. Der Ertrag sei 875 kWh / (kW_{peak} * Jahr).
- 31.920 € Eigenkapital erreichen vor Steuern 7,39 % Internen Zins und bei 4 % Kalkulationszins eine Kapitalwert von 12.756 €.
- Mit 100 % LR-Umweltdarlehen erreicht der Kapitalwert 9.372 €.
- Wer höchste Steuern zahlen müsste, der kann nach 40 % Investitionsabzug und 20 % Sonderabschreibung im ersten Jahr 11.890 € Kapitalwert erreichen.
- Wird die Investition teurer und/oder der Ertrag geringer, dann schwindet die Wirtschaftlichkeit. Wer bei 4.000 € Investition je kW_{peak} nicht mindestens 840 kWh / (kW_{peak} * Jahr) erntet, der erreicht keinen positiven Kapitalwert.

Auswahl der für Schwachwind geeigneten Windenergieanlage

- Die Leistung des Windes steigt mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit und darüber hinaus proportional mit der Luftdichte.
- Von der gesamten Windleistung kann nach Betz nur 16/27 in mechanische Energie umgewandelt werden.
- Die Rotorfläche bestimmt, wie viel Energie die Windenergieanlage dem Wind entziehen kann.

**Große Erntefläche hoch in
den Wind hängen!**

Windstrom und Nabenhöhe kWh / (m² Rotorfläche * Jahr)



Beispiele vermessener WEA

WEA	Nabenhöhe	Rotorfläche	Nennleistung	Referenzertrag
DeWind D8	100 m	5.027 m²	2 MW	5.281 MWh/a
Gamesa G80	100 m	5.027 m²	2 MW	5.291 MWh/a
GE Wind 3.6 s	100 m	8.495 m²	3,6 MW	8.656 MWh/a
Nordex N90	100 m	6.362 m²	2,3 MW	6.208 MWh/a
REpower MM92	100 m	6.720 m²	2 MW	6.218 MWh/a
Vestas V90	105 m	6.362 m²	2 MW	6.070 MWh/a

§ 29 Windenergie

(1) Für Strom aus Windenergieanlagen beträgt die Vergütung 5,02 Cent pro Kilowattstunde (Grundvergütung).

(2) Abweichend von Absatz 1 beträgt die Vergütung in den ersten fünf Jahren ab Inbetriebnahme der Anlage 7,95 Cent pro Kilowattstunde (Anfangsvergütung). Diese Frist verlängert sich um zwei Monate je 0,75 Prozent des Referenzertrages, um den der Ertrag der Anlage 150 Prozent des Referenzertrages unterschreitet. ...

(3) Abweichend von § 16 (1) und (2) ist der Netzbetreiber nicht verpflichtet, Strom aus einer Anlage mit einer installierten Leistung über 50 Kilowatt zu vergüten, für die der Anlagenbetreiber gegenüber dem Netzbetreiber nicht vor Inbetriebnahme nachgewiesen hat, dass sie an dem geplanten Standort mindestens 60 Prozent des Referenzertrages erzielen können.

Die Vergütung sinkt für neu in Betrieb genommene Anlagen jährlich um ein Prozent. Sie ist auf zwei Kommastellen zu runden.

§ 30 Windenergie Repowering

(1) Für Strom aus Windenergieanlagen, die im selben oder in einem angrenzenden Landkreis eine oder mehrere bestehende Anlagen endgültig ersetzen (Repowering-Anlagen),

1. die mindestens zehn Jahre nach den ersetzten Anlagen in Betrieb genommen worden sind,

und

2. deren Leistung mindestens das Zweifache und maximal das Fünffache der ersetzten Anlagen beträgt,

erhöht sich die Anfangsvergütung solange auf den Wert der Anfangsvergütung der ersetzten Anlagen, wie die ersetzten Anlagen diese Vergütungen noch erhalten hätten.

Nach Ablauf dieses Zeitraums richten sich Höhe und Dauer der Vergütung nach § 29 (2).

Für die danach zu zahlende Vergütung gelten die Sätze 1 und 2 entsprechend. § 21 (2) bleibt unberührt.

(2) Werden mehrere Anlagen mit unterschiedlichen Inbetriebnahmejahren oder unterschiedlichen Referenzerträgen ersetzt, bestimmen sich Dauer und Höhe der zu übertragenden Anfangsvergütung nach dem arithmetischen Mittel der Werte, die für die jeweils ersetzten Anlagen errechnet werden.

- **Windenergieanlagen mit mehr als 50 m Gesamthöhe sind nach BImSchG durch die Umweltbehörde im Außenbereich zu genehmigen, wenn öffentliche Belange nicht entgegenstehen.**
- **Öffentliche Belange sind Planungen der Gemeinde und des Regierungsbezirks, Natur- und Landschaftsschutz, Flugsicherung sowie Lärm- und Schattenwurfschutz.**
- **Der Windenergieerlass NRW regelt restriktiv die Arbeit der Behörden und erschwert das notwendige Repowering.**
- **Kleine Windenergieanlagen können, wenn sie weniger als das Doppelte des Stromverbrauchs eines landwirtschaftlichen Betriebes erzeugen, als untergeordnete Nebenanlagen einem landwirtschaftlichen Betrieb dienen und auch außerhalb von Vorrangzonen genehmigt werden.**

- Die Investitionskosten moderner Windenergieanlagen variieren an einem guten Binnenlandstandort zwischen 50 und 65 Cent je Kilowattstunde Jahresarbeit.
- Für Versicherung, Wartung und Reparaturen kalkuliere ich während einer 20-jährigen Nutzungsdauer rund 42 Prozent der Investition.
- Wer noch einen windhöffigen und genehmigungsfähigen Standort hat, der sollte sich nicht scheuen, nach vorbereitender Planung mit Nachbarn und Freunden über den gemeinsamen Betrieb einer Windenergieanlage zu sprechen.
- Ganz anders die kleinen Windenergieanlagen: Sie leisten wegen ihrer geringen Höhe und ihrer kleinen Erntefläche weniger als 500 Volllaststunden je Jahr, bei 15 kW höchstens 7.500 kWh. Sie kosten aber mehr als 2.500 € je kW Nennleistung. Auch bei überwiegendem Eigengebrauch des Windstroms ist die kleine Windenergieanlage nicht wirtschaftlich.