

Grundlagen Photovoltaik II: Erträge und Wirtschaftlichkeit

RPE | Ludger Hansmann | 19./20.09.2009
(überarbeitete Fassung vom 25.09.2009)



Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft



Agenda

- 01| Das Angebot an solarer Energie
- 02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen
- 03| Wirtschaftlichkeit
- 04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

Agenda

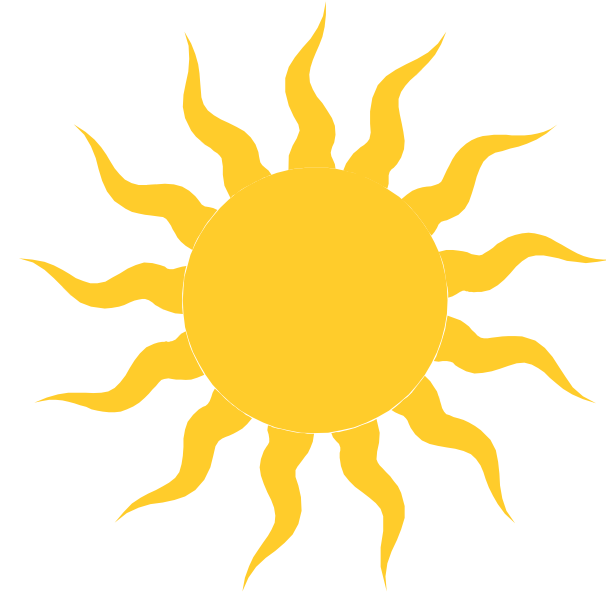
01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

Energielieferung



01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

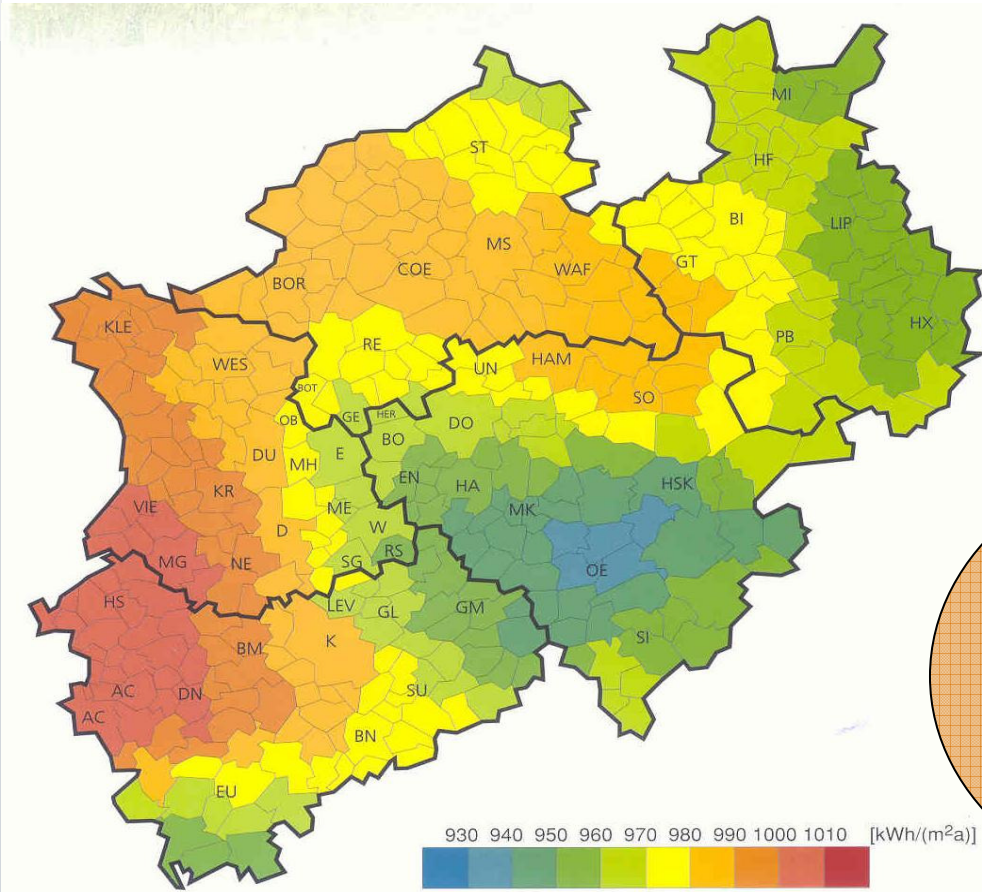
03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

- die Sonne liefert jedes Jahr rd. 6700 mal soviel Energie wie der gesamte Energiebedarf der Menschheit beträgt (Bezug: Jahr 2000)
- in Deutschland übertrifft die eingestrahlte Energie den Bedarf um das 80-fache
- in NRW treffen ca. 1000 kWh Energie pro m² und Jahr auf die Erde,
=> 1000 kWh entspricht ca. 100 m³ Erdgas oder 100 l Heizöl

Jährliche solare Einstrahlung in NRW

- 01| Das Angebot an solarer Energie
- 02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen
- 03| Wirtschaftlichkeit
- 04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer



Aachen liegt in der sonnigsten Ecke von NRW !

Quelle: Energieagentur NRW

Agenda

01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

Einfluss von Neigung und Ausrichtung der Module auf die einfallende Strahlung

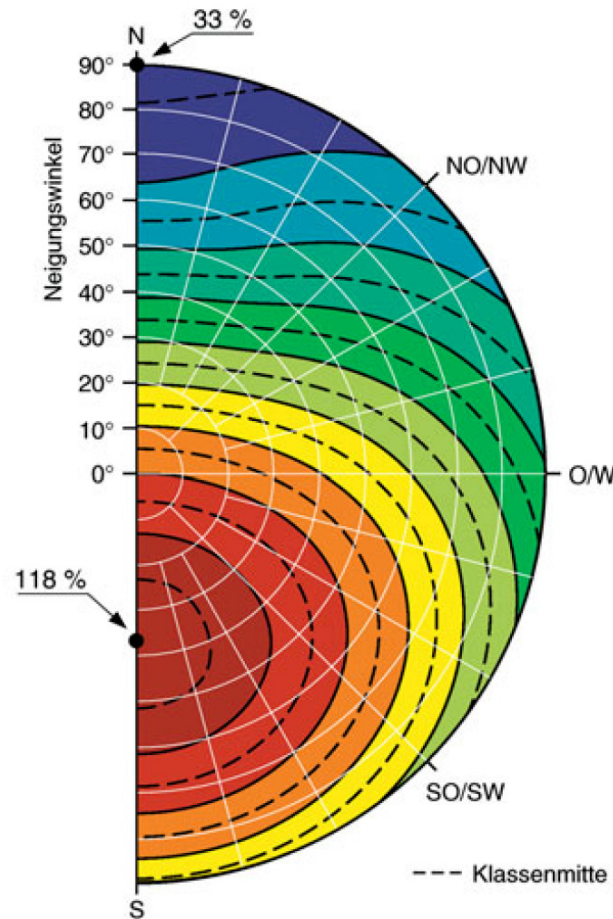
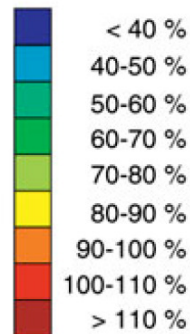
01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

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



Im Diagramm wird die jährliche Globalstrahlung auf eine Fläche in Abhängigkeit von ihrer Neigung und Ausrichtung angegeben - als Prozentwert der Globalstrahlung auf eine horizontale Fläche.

Quelle: Energieagentur NRW

01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

Erträge

- Faustformel zur Größe des Solargenerators (kristalline Zellen): Für eine Leistung von 1 kWp werden ca. 8 - 10 m² Solargeneratorfläche benötigt.
- Pro kWp installierter Leistung ist – in Aachen - mit folgendem, durchschnittlichen, jährlichen Ertrag zu rechnen:
 - Schräg- oder Flachdachanlage: 850 – 950 kWh
 - Fassadenanlage: 550 - 650 kWh
- unter den Bedingungen:
 - optimale Ausrichtung / Neigung
 - Verschattungsfreiheit
 - Moderne Anlage nach Stand der Technik
 - Fehlerfreier Betrieb

Agenda

01| Das Angebot an solarer Energie

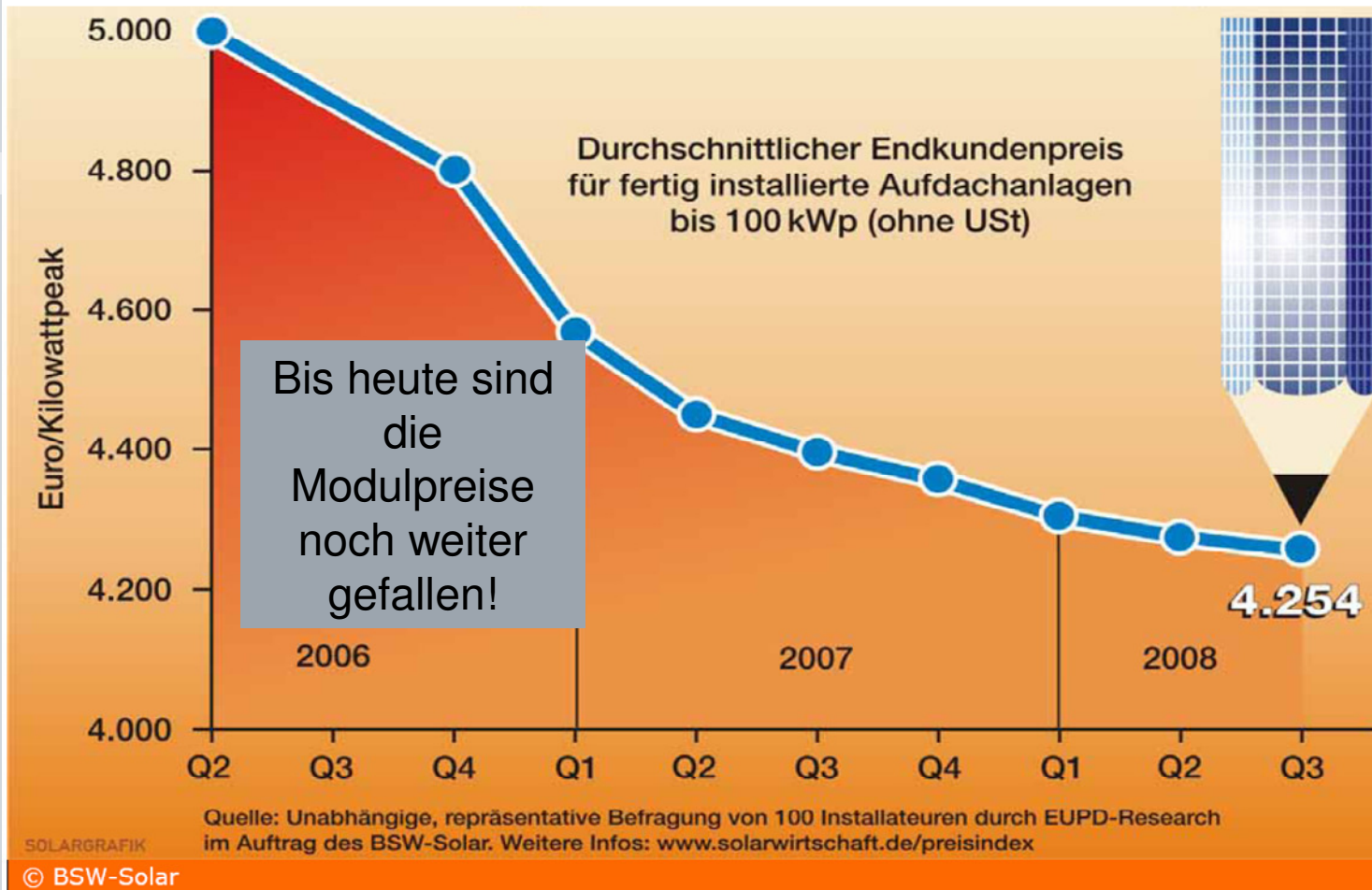
02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

Entwicklung der Investitionskosten

- 01| Das Angebot an solarer Energie
- 02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen
- 03| Wirtschaftlichkeit
- 04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer



01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen,
Umsatzsteuer,
Gewerbe,
Einkommenssteuer

Jährliche Betriebskosten

- Messbetrieb, Messung, Abrechnung:
54 € (brutto)
für kleine bis mittlere PV-Anlagen (bis ca. 30 kWp)
- Wartung / Instandhaltung:
wird angesetzt mit ca. 1 % der Investitionskosten
(Rücklagenbildung für Wechselrichter-Reparatur / Austausch !)
- Evtl. Versicherung
Separate PV-Versicherungen – wurden früher für kleine Anlagen meist nicht abgeschlossen.
Zur Absicherung gegen Diebstahl und Brand diene eine Aufnahme in die Wohngebäudeversicherung.

Gute Lösung?

=> mehr im nachfolgenden Vortrag von Herrn Liesenberg

Vergütungstabelle 2009

01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

PV- Vergütungen bei einer Inbetriebnahme nach dem 1.1.2009 in Cent / kWh				
	bis 30 kW	größer 30 kW	größer 100 kW	größer 1000 kW
am Gebäude oder an Lärmschutzw.	43,01ct	40,91ct	39,58 ct	33 ct
Freiflächenanlagen erhalten 31,94 ct				
* (nur bei gültigem Bebauungsplan oder schon vorher versiegelter Fläche)				
Eigenverbraucher Strom 25,01 ct/kWh (zusätzlich zum eingesparten Strom)				
Anlagen, die innerhalb von 6 Monaten auf einem Gebäude / Grundstück gebaut werden gelten als eine Anlage.				
Beispiel Vergütung für 130 kWp Dachanlage				
Vergütung = $(30/130 \cdot 43,01) + (70/130 \cdot 40,91) + (30/130 \cdot 39,58)$				

01| Das Angebot an solarer
Energie

02| Strom-Erträge von
Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen,
Umsatzsteuer,
Gewerbe,
Einkommenssteuer

Degression der Vergütungssätze

Für Dachanlagen:

- Anlagen bis 100 kW:
 - 2010: 8%
 - Ab 2011: 9%

- Anlagen ab 100 kW:
 - 2010: 10%
 - Ab 2011: 9%

- Vergütung 2010 ist aber abhängig von Zubaurate der PV in Okt. 2008 – Sep. 2009 (Erfassung in Zentralregister der BNA):
 - Erhöhung der Degression um 1%, falls Zubau größer 1.500 MW
 - Verringerung um 1%, falls Zubau in 2009 kleiner 1.000 MW

Vergütungstabelle 2010

01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

PV-Vergütungen bei einer Inbetriebnahme nach dem 01.01.2010 in Ct/kWh				
	bis 30 kW	größer 30 kW	größer 100 kW	größer 1000 kW
Am Gebäude	39,57	37,64	35,62	29,7
Freiflächenanlagen erhalten 28,75 Ct/kWh (nur bei gültigem Bebauungsplan oder vorher schon versiegelter Fläche)				
Eigenverbraucher Strom 23,01 Ct/kWh (für Anlagen bis 30 kWp, zusätzlich zum eingesparten Strom)				
Anlagen, die innerhalb von 6 Monaten auf einem Gebäude / Grundstück gebaut werden, gelten als eine Anlage				
Beispiel Vergütung für 130 kWp-Dachanlage = 30/130*39,57 + 70/130*37,64 + 30/130*35,62= 37,62 Ct/kWh				

01| Das Angebot an solarer
Energie

02| Strom-Erträge von
Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen,
Umsatzsteuer,
Gewerbe,
Einkommenssteuer

Jährliche Erlöse pro kWp

Beispiel Schrägdach-Anlage in 2010

■ Stromeinspeisung 900 kWh / kWp

■ Erlös = 900 kWh / kWp • 0,3957 € / kWh = 356,13 € / kWp

01| Das Angebot an solarer
Energie

02| Strom-Erträge von
Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen,
Umsatzsteuer,
Gewerbe,
Einkommenssteuer

Wirtschaftlichkeitsberechnungen – Info I

Verschiedene Verfahren

- Statische Berechnung – ein Jahr ist wie das nächste
 - Vorteil: einfach und übersichtlich
 - Nachteil: keine Berücksichtigung von Zins- und Inflationswirkung,
- Dynamische Berechnung – die Bedingungen verändern sich
 - Vorteil: mit Berücksichtigung von Zins- und Inflationswirkung,
 - Nachteil: komplexere Berechnung, zum Teil spekulativ, da Annahmen zur langfristige Entwicklung von Inflation und Zins getroffen werden müssen

01| Das Angebot an solarer
Energie

02| Strom-Erträge von
Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen,
Umsatzsteuer,
Gewerbe,
Einkommenssteuer

Wirtschaftlichkeitsberechnungen – Info II

Unterschiedliche Finanzierung

■ Eigenkapital

- Vorteil: keine Zinskosten
- Nachteil: Kapital ist nicht mehr für andere Zwecke verfügbar

■ Fremdkapital (Darlehen)

- Vorteil: Eigenkapital ist weiter vorhanden, kann an anderer Stelle investiert oder zinsbringend angelegt werden
- Nachteil: zusätzliche Zinsbelastung => Investition wird damit unrentabler

■ Entscheidungskriterium für Art der Finanzierung (bei vorhandenem Eigenkapital) ist die Höhe des Zinssatzes für Guthaben bzw. Kredite

=> aktuelle KfW-Zinskonditionen ab 3,96 % eff. für 20 a

Wirtschaftlichkeitsberechnung - statisch

01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

Finanzierung mit 100% Eigenkapital, keine Berücksichtigung von steuerlichen Wirkungen, Kosten und Erlöse alle netto !

PV-Anlage:	Inbetriebnahme in 2010	
Lebensdauer	20	Jahre
Anlagengröße	5	kWp
Einspeisung pro kWp	900	kWh
Investitionskosten / kWp (nach Angabe von Fachbetrieben)	3.000	€
Investitionskosten	15.000	€
Gewerbeanmeldung		€
Wartung / Instandhaltung	150	€ / Jahr
Messbetrieb / Messung / Abrechnung	45	€ / Jahr
Gesamtkosten in Lebensdauer	18.940	€
jährliche Erlöse	1.781	€
Gesamterlöse in Lebensdauer	35.613	€
Gewinn in Lebensdauer	16.673	€

Vergleich mit Geldanlage mit fester Verzinsung

01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

Wirtschaftlichkeit verbessert sich noch, wenn Zuschuss-Förderung genutzt werden kann !

PV-Anlage:	Inbetriebnahme in 2010
Lebensdauer	20 Jahre
Anlagengröße	5 kWp
Einspeisung pro kWp	900 kWh
Investitionskosten / kWp	3.000 €
Investitionskosten	15.000 €
Gewerbeanmeldung	€
Wartung / Instandhaltung	150 € / Jahr
Zähler / Messung / Abrechnung	45 € / Jahr
Gesamtkosten in Lebensdauer	18.940 €
jährliche Erlöse	1.781 €
Gesamterlöse in Lebensdauer	35.613 €
Gewinn in Lebensdauer	16.673 €
Geldanlage mit fester Verzinsung	
angelegter Betrag	15.000 €
Zinssatz	3,00%
Gesamtverzinsung Lebensdauer	12.092 €
= "Gewinn" (da angelegtes Kapital wieder ausgezahlt wird)	12.092 €

Agenda

01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

- 01| Das Angebot an solarer Energie
- 02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen
- 03| Wirtschaftlichkeit
- 04| Unternehmen, Umsatzsteuer, Gewerbe, Einkommenssteuer

Unternehmen und Umsatzsteuer

- Mit der vollständigen oder teilweisen, regelmäßigen Einspeisung des Strom aus einer Photovoltaikanlage in das öffentliche Stromnetz, wird der Anlageneigentümer steuerlich zum **Unternehmer**.
- Er unterliegt als Unternehmer damit grundsätzlich der **Umsatzsteuerpflicht**.

01| Das Angebot an solarer
Energie

02| Strom-Erträge von
Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen,
Umsatzsteuer,
Gewerbe,
Einkommenssteuer

Kleinunternehmerregelung

- Überschreitet der Umsatz des laufenden Kalenderjahres (bei einer neu aufgenommenen Unternehmung) voraussichtlich die Grenze von **17.500 Euro** nicht, dann gilt diese steuerlich als **Kleinunternehmen**.
- Mit kleinen PV-Anlagen wird diese Grenze typischerweise nicht erreicht.
- In diesem Fall muss keine Umsatzsteuer bezahlt werden.
- Aber ...

01| Das Angebot an solarer Energie

02| Strom-Erträge von Photovoltaik-Anlagen

03| Wirtschaftlichkeit

04| Unternehmen,
Umsatzsteuer,
Gewerbe,
Einkommenssteuer

Regelbesteuerung

- Auf diese Kleinunternehmerregelung kann mit Erklärung gegenüber dem Finanzamt verzichtet werden (sogenannte Option auf Regelbesteuerung).
- Wirkungen:
 - Vorsteuerabzugsberechtigung auf Investitions- und lfd. Kosten
=> gleich zu Beginn „Ersparnis“ von 19% der Investitionskosten
 - Pflicht zur Zahlung von Umsatzsteuer, dafür aber auch um Umsatzsteuer erhöhte EEG-Vergütung durch Netzbetreiber (durchlaufender Posten)
 - Regelmäßige (anfangs monatliche, später jährliche elektronische) Umsatzsteuervoranmeldung ans Finanzamt
 - 5 – jährige Bindung an Regelbesteuerung

Einkommenssteuer

- Zunächst eine Begriffsklärung:
Steuerlicher Totalgewinn = Differenz aus Einnahmen und Ausgaben in der Betriebsdauer der PV-Anlage
- Besteht eine Gewinnerzielungsabsicht (positiver Totalgewinn), dann muss eine jährliche Gewinnermittlung im Rahmen der Einkommenssteuerveranlagung durchgeführt werden (Einnahme-Überschuss-Rechnung, Rubrik: „Einkünfte aus Gewerbebetrieb“)
- Anschaffungskosten können in den Anfangsjahren steuerlich geltend gemacht werden (AfA – Absetzung für Abnutzung)
 - Lineare Abschreibung, 5% jährlich
 - für in 2009/2010 angeschaffte Anlagen auch degressive Abschreibung möglich
 - Sonderabschreibung 20%
- Aber: Gewinne in den Folgejahren werden besteuert !

Gewerbe

- Für Unternehmen, die unter das Einkommenssteuerrecht fallen, besteht grundsätzlich eine Verpflichtung zur Anmeldung eines Gewerbes
- Für die Gewerbesteuer besteht ein **Freibetrag** von 24.500 € auf den Gewerbeertrag.
(Gewerbeertrag ist der nach Einkommenssteuerrecht bzw. Körperschaftssteuerrecht zu bestimmende Gewinn)
=> mit kleinen PV-Anlagen wird diese Grenze nicht erreicht, Gewerbesteuer fällt dann dauerhaft nicht an
- Daher ist eine Gewerbebeanmeldung normalerweise nicht nötig
- Nach Auskunft des Finanzamtes Aachen ist die Besteuerung unabhängig von einer eventuellen Gewerbebeanmeldung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft

