



# Marktanalyse Photovoltaik-Dachanlagen

## 1. Aktuelle Marktsituation

Mit Stand von Ende 2014 beträgt die insgesamt kumulierte installierte Leistung von Photovoltaikanlagen in Deutschland 38,2 Gigawatt. Die Solarstromerzeugung trägt mit rund 33 TWh zu knapp 6 % zur Bruttostromerzeugung bei. Insgesamt sind rd. 1,5 Millionen Photovoltaikanlagen installiert.

Im Jahr 2014 wurden knapp 1.900 Megawatt neu in Betrieb genommen, was gegenüber den Vorjahren mit bis zu 8 GW pro Jahr einen deutlichen Rückgang bedeutet. Diese Entwicklung begründet sich in der geringeren Wirtschaftlichkeit der Anlagen aufgrund der sinkenden Förderung im EEG.

Tabelle 1 gibt die Entwicklung des Photovoltaik-Ausbaus getrennt für Dach- und Freiflächenanlagen in den Jahren 2010 bis 2013 wieder.

Der Anteil der Freiflächenanlagen ist aufgrund der Streichung der Vergütung auf Ackerflächen mit der EEG-Novelle 2011 und der sinkenden Vergütung zunehmend

rückläufig. Die Analyse der Zubaustuktur nach Leistungsklassen zeigt, dass in den Jahren 2010 bis 2012 – bei einem relativ konstanten Kleinanlagensegment bis 10 kW – eine starke Verlagerung des Zubaus hin zu Großanlagen erfolgt ist. Dieser Trend hat sich in den Jahren 2013 und 2014 umgekehrt. Die nachfolgende Grafik 1 verdeutlicht die installierte Leistung von Photovoltaik-Dachanlagen in den verschiedenen Größenklassen.

Ein weiterer Marktrückgang insbesondere bei großen bzw. größeren Anlagen ist zu erwarten, da sich die Wirtschaftlichkeit bei stagnierenden Modulpreisen aber gleichzeitig stetig sinkender Förderung weiter verschlechtert. Das Kleinanlagensegment unter 10 kW dürfte sich aufgrund der weiterhin bestehenden Befreiung von der EEG-Umlage nach dem EEG 2014 auch künftig weitgehend konstant entwickeln.

Bezüglich der Anzahl der Photovoltaik-Dachanlagen zeigt nachfolgende Grafik 2 einen leichten Rückgang bei den Anlagen kleiner 10 kW, aber einen sehr starken Rückgang im Zubau der Anlagen zwischen 10 und 40 kW.

**Tabelle 1: Entwicklung des Photovoltaik-Ausbaus in Deutschland 2010 bis 2014**

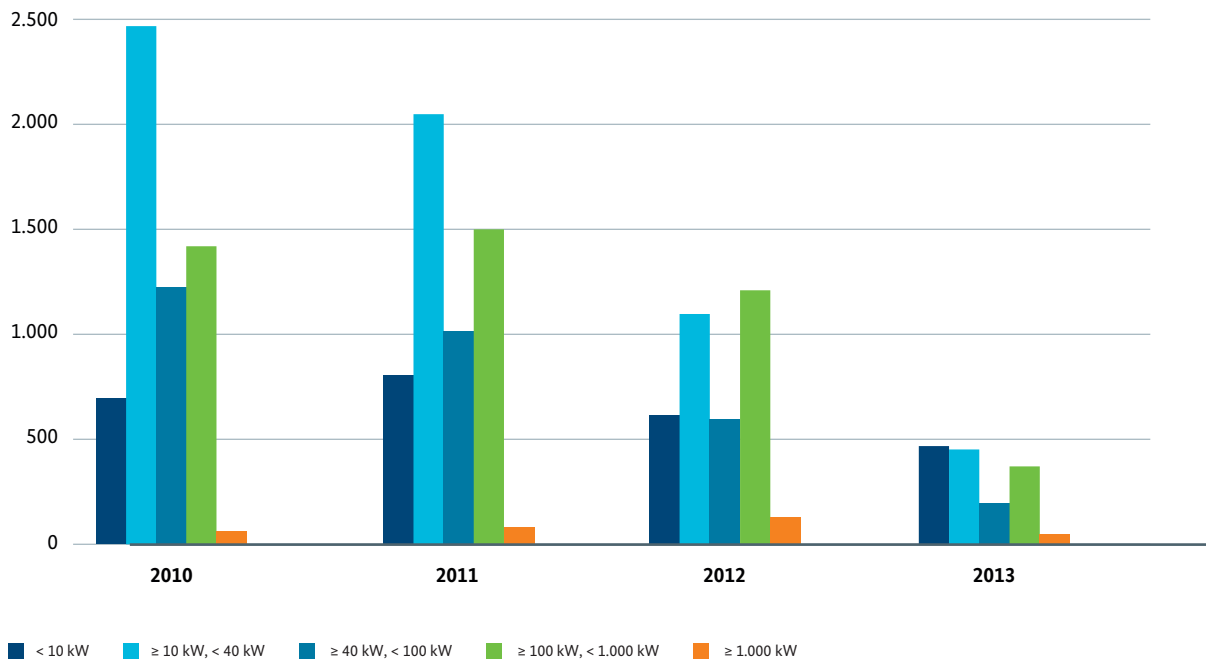
Jahr	Installierte Gesamtleistung (MW)	Freiflächenanlagen (MW)	Dachanlagen (MW)	Ohne Zuordnung (MW)
2010	7.549	1.589	5.943	25
2011	8.001	2.341	5.523	143
2012	6.693	2.931	3.706	80
2013*	2.685	855	1.600	240
2014**	ca. 1.900	ca. 500	ca. 1.400	–

\* Angaben 2013 vorläufig. Hoher Anteil nicht zugeordneter Anlagen, weil einige Anlagen (insb. Großanlagen) zwar 2013 nach EEG in Betrieb genommen wurden, jedoch erst im Folgejahr ans Netz angeschlossen wurden und eingespeist haben. Für Anlagen mit Erst-Einspeisung 2014 liegen also keine Bewegungsdatensätze vor, sie können somit noch nicht nach Dach-/Freifläche zugeordnet werden.

\*\* Angaben 2014 geschätzt.

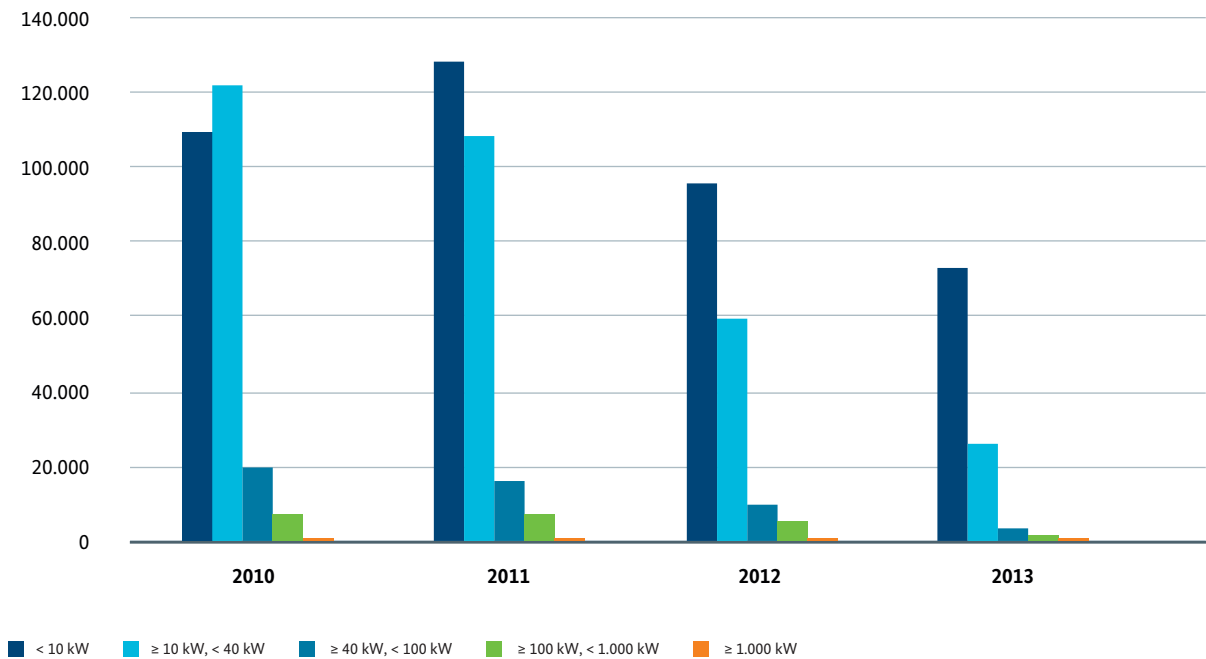
Quelle: Forschungsvorhaben ZSW

**Grafik 1: Jährlich installierte Leistung von Photovoltaikanlagen nach Größenklassen**  
 Installierte Leistung in MW



Quelle: Forschungsvorhaben ZSW

**Grafik 2: Jährlich installierte Anzahl von Photovoltaikanlagen nach Größenklassen**  
 Anzahl Dachanlagen



Quelle: Forschungsvorhaben ZSW

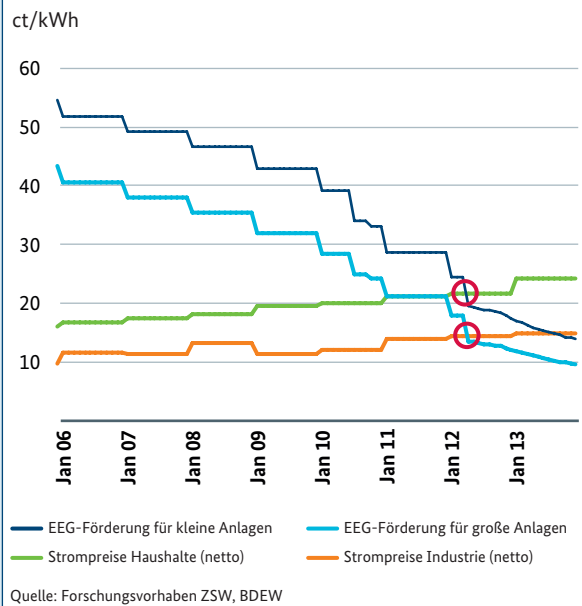
## 2. Entwicklung der EEG-Vergütung und Kostendegression

Infolge der boomenden Photovoltaikentwicklung in den Jahren 2009 bis 2012 und massiver weltweiter Überkapazitäten kam es zu einem rapiden Preisverfall. Die technologische Entwicklung in der Photovoltaikindustrie hat unter Beweis gestellt, dass innerhalb weniger Jahre hohe Kostensenkungspotenziale realisiert werden konnten. Die nachfolgende Grafik 3 zeigt die Entwicklung der Großhandelspreise für Photovoltaik-Module. Innerhalb von wenigen Jahren sind die Modulpreise um mehr als 60 Prozent gesunken. Als Reaktion auf den Preisverfall und die in diesem Zusammenhang gegenüber China geäußerten Dumping- und Antisubventionsvorwürfen wurden in der EU im Jahre 2013 Antidumping- und Antisubventionsmaßnahmen ergriffen. Infolge der Einfuhrzölle und der Mindestpreise ist nunmehr seit Anfang 2014 eine Angleichung der Preise von Modulen in Europa mit denen chinesischer Herkunft zu beobachten. Der Preisvorteil der chinesischen Module ist von mehr als 30% auf rd. 12% zurückgegangen.

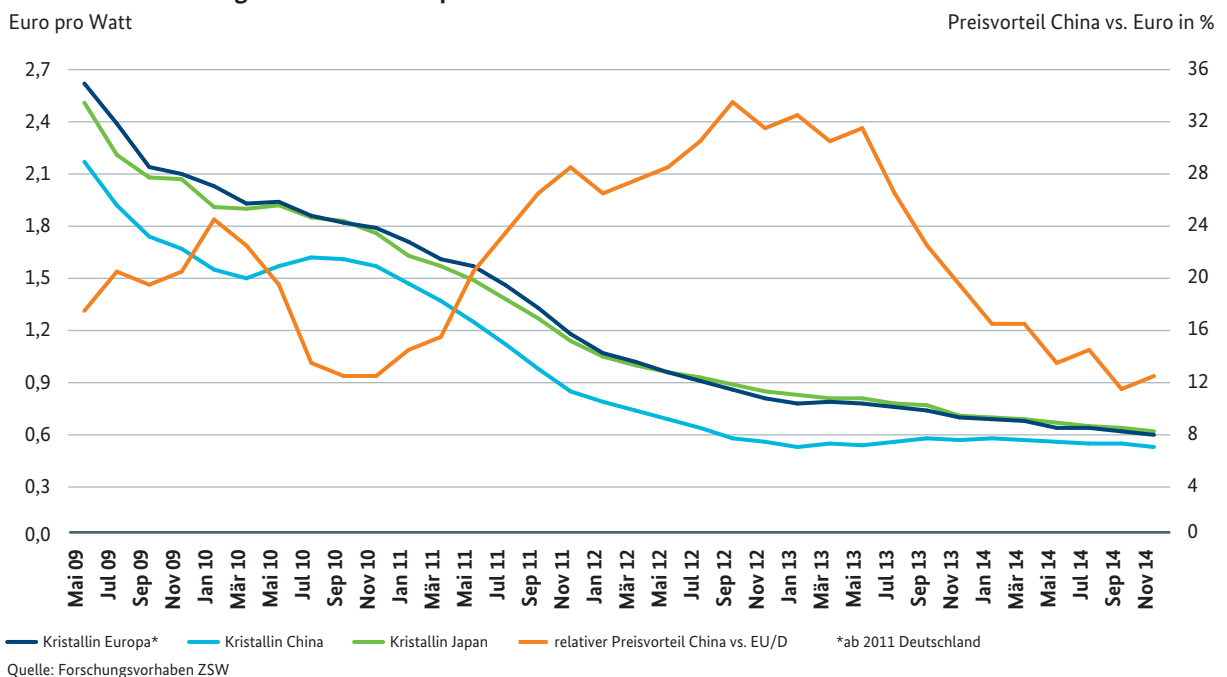
Allerdings ist es wichtig herauszustellen, dass die im Photovoltaik-Markt resultierenden Preise zunehmend weniger das Produktionskostenniveau widerspiegeln, sondern ein Resultat der hohen Überkapazitäten waren. Dies führte schließlich zu einer weitreichenden Konsolidierung des weltweiten Photovoltaikmarktes. Derzeit stehen weltweite Produktionskapazitäten von 60 GW einem Absatzmarkt von etwa 44 GW gegenüber.

Infolge der stark sinkenden Preise und zum Zweck der Begrenzung des Zubaus in Deutschland wurden die Vergütungssätze im EEG stetig gesenkt. Nachfolgende Grafik 4 verdeutlicht, dass die EEG-Vergütung von 2006 bis heute um mehr als 70% abgesenkt wurde. Seit 2012 liegen die Fördersätze bereits unterhalb der Strombezugspreise, was den Eigenverbrauch wirtschaftlich attraktiv macht.

**Grafik 4: Entwicklung der EEG-Vergütung und der Strompreise (netto) seit 2006**

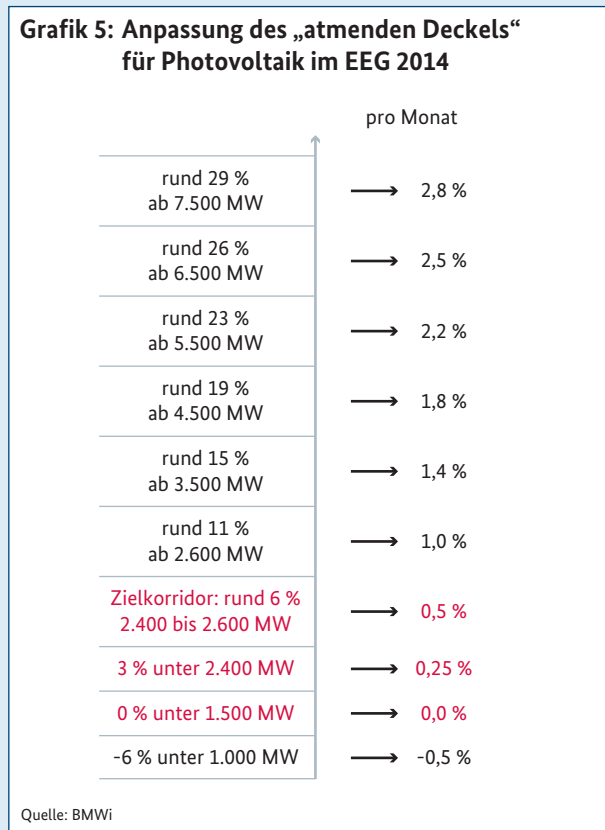


**Grafik 3: Entwicklung der Großhandelspreise für Photovoltaikmodule**



Mit der EEG-Novelle 2014 wurden nur wenige Änderungen in der Vergütungsstruktur bei Photovoltaik umgesetzt. Diese betrafen:

- eine Anpassung des Zielkorridors von bisher 2.500 bis 3.500 Megawatt auf 2.400 bis 2.600 Megawatt bei gleichzeitiger leichter Absenkung der monatlichen Degression im veränderten Zielkorridor von 1 % auf 0,5%:



- die verpflichtende Direktvermarktung ab 500 kW bzw. ab 100 kW ab 2016
- die anteilige Zahlung der EEG-Umlage für alle Neuanlagen größer 10 kW von derzeit 30% auf den eigenverbrauchten Solarstrom bis zu 40% im Jahre 2017
- Vorbereitung für einen Ausschreibungspiloten für Photovoltaikfreiflächen

Die aktuellen Fördersätze im EEG 2014 ergeben sich aus folgender Übersicht:

**Tabelle 2: Aktuelle Fördersätze für Photovoltaik**

Förderung Cent/ kWh	Bis 10 kW	Bis 40 kW	Bis 1000 kW	ab 1000 kW	Freiflächen
EEG 2014 zum 1.1.2015	12,95	12,61	11,32	9,09	9,09

Quelle: BMWi

### Eigenverbrauch

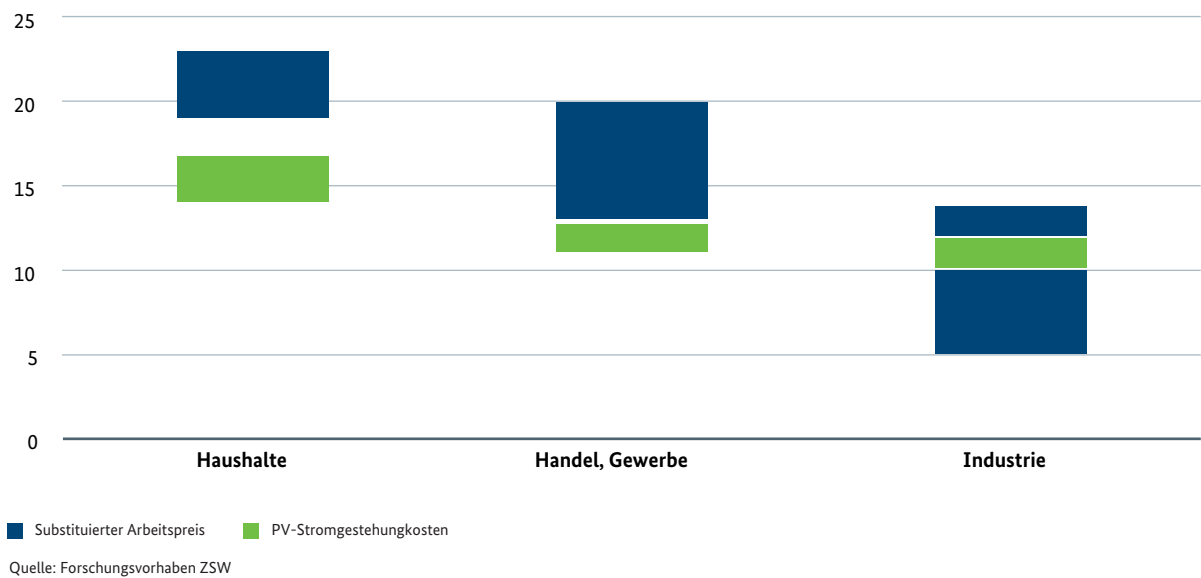
Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen ist die Nutzung des Eigenverbrauchs eine entscheidende Komponente. Die Eigenverbrauchsquoten betragen im Haushaltsbereich rd. 30%. In dieser Höhe wird der teurere Strombezugspreis durch die niedrigeren Stromgestehungskosten des eigen erzeugten Solarstroms ersetzt. Nach dem EEG 2014 gelten die vollen Eigenverbrauchsprivilegien nur noch für Anlagen kleiner 10 kW bzw. maximal 10 Megawattstunden selbst verbrauchten Stroms im Kalenderjahr. Da die derzeit geltenden Vergütungssätze für die Kleinanlagen nicht mehr kostendeckend sind, ist der Eigenverbrauch in diesem Segment für die Wirtschaftlichkeit wichtig.

Größere Gewerbe- und Industriebetriebe profitieren vom Eigenverbrauch deutlich weniger, da ihre Strombezugskosten geringer sind als bei Haushaltskunden. Dies verdeutlicht die nachfolgende Grafik 6. Deshalb spielt bei kleinen und mittleren Anlagen und hier insbesondere bei Haushaltskunden der Eigenverbrauch eine deutlich größere Rolle als bei Großanlagen und gewerblichen Kunden.

Nach der Neuregelung im EEG 2014 müssen alle Anlagen über 10 kW auf den selbstverbrauchten Photovoltaikstrom anteilig EEG-Umlage zahlen. Damit sinkt der Anreiz, Photovoltaik-Dachanlagen eigenverbrauchsoptimiert zu dimensionieren. Weitere Unsicherheiten sind die künftige Entwicklung der Strompreise und damit die Prognose der Wirtschaftlichkeit der Anlagen.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass der Eigenverbrauch die Wirtschaftlichkeit für den Anlagenbetreiber erhöht, aber die Lasten für die Allgemeinheit in Form der Letztverbraucherabgaben im Stromsektor steigen.

**Grafik 6: Gegenüberstellung von Strompreisen und Stromgestehungskosten von Photovoltaikanlagen**  
in ct/kWh



### 3. Künftige Ausbaupotenziale

Für Deutschland kann von einem für die Photovoltaik nutzbaren Dachflächenpotenzial von knapp 1.100 km<sup>2</sup> für Wohngebäude und Nichtwohngebäude ausgegangen werden. Wird der bisherige PV-Dachanlagenbestand davon abgezogen, rd. 27 GW, ergibt sich ein verbleibendes PV-Dachanlagenpotenzial von rd. 75 GW. Im landwirtschaftlichen Bereich sind in manchen Regionen die verfügbaren Dachflächen bereits weitgehend belegt.

Den noch verbleibenden 75 Gigawatt Dachflächenpotenzial steht die Fördergrenze im EEG von maximal 52 GW gegenüber. Da von den 52 GW bereits 38 GW an Photovoltaikleistung installiert worden ist, ergibt sich daraus ein künftiges Ausbauvolumen von insgesamt 14 GW, welches mit dem vorhandenen Dachflächenpotenzial gut erschlossen werden kann.

Die Mengensteuerung im EEG 2014 sieht vor, dass ein jährlicher Zielwert von 2.500 MW Photovoltaikleistung zugebaut werden kann, um den Ausbaukorridor von 40 bis 45 % Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch im Jahre 2025 zu erreichen.

Aktuelle Zubauprognozen weisen aufgrund der o.g. Preis- und Marktentwicklung allerdings auf geringere jährliche Zubauraten hin. Die ÜNB-Mittelfristprognose weist für 2016 bis 2019 Werte von 1,8 bis 2,0 GW aus.

### 4. Planungs- und Realisierungszeiträume

Photovoltaik-Dachanlagen können in vergleichsweise kurzer Zeit realisiert werden. PV-Anlagen sind bauliche Anlagen und fallen somit unter das Baurecht. Es gelten jeweils die Vorschriften der Landesbauordnungen. Diese sind nicht einheitlich, jedoch sind PV-Dachanlagen in der Regel genehmigungsfrei. Für aufgeständerte Anlagen bestehen zum Teil Auflagen, die zu berücksichtigen sind. Auch bei baugenehmigungsfreien Anlagen sind Vorschriften einzuhalten. Zu nennen sind beispielsweise Anforderungen hinsichtlich Dachstatik (Wind- bzw. Schneelasten), Brand- und Blitzschutz sowie Abstandsflächen. Ausnahmen von der Baugenehmigungsfreiheit können bei denkmalgeschützten Gebäuden bestehen. Eine Genehmigung wird in der Regel erteilt, wenn sichergestellt wird, dass das Gebäude nicht beschädigt oder optisch beeinträchtigt wird.

Aufgrund der großen Skalierbarkeit und der damit realisierbaren Spannbreite von Kleinanlagen im einstelligen kW-Bereich bis hin zu Multi-Megawatt-Solarparks ist die Bandbreite der Planungs- und Errichtungszeiten bei PV-Projekten entsprechend groß. Im Vergleich zu anderen Technologien der erneuerbaren Energien sind die Realisierungszeiten allerdings sehr gering. Die Größenordnungen der Planungs- und Errichtungszeiten reichen von wenigen Tagen bei sehr kleinen Dachanlagen auf Privathaushalten bis zu mehreren Monaten bei sehr großen Dachanlagen auf gewerblichen Gebäuden.

**Tabelle 3: Planungs- und Errichtungszeiträume bei Photovoltaik-Dachanlagen**

	Kleine Dachanlagen	Mittlere und Große Dachanlagen
	PV-Dachanlagen sind i.d.R. genehmigungsfrei	
<b>Planung &amp; Genehmigung</b>	Wenige Tage	Vorlaufzeit für Netzanschlussanfrage und Netzverträglichkeitsprüfung: bis zu 8–10 Wochen Ausführungsplanung (parallel zur NVP): 0,5 bis 1 MW: mind. 3 Wochen kleiner 500 kW: mind. 2 Wochen
<b>Errichtung</b>	Wenige Tage	< 500 kW: 3 Wochen und weniger 0,5 bis 1 MW: 3 bis 4 Wochen

Quelle: Forschungsvorhaben ZSW

Beim Bau von PV-Dachanlagen bestehen im Vergleich zu anderen Anlagen der erneuerbaren Energien vergleichsweise geringe Risiken. Nichtsdestotrotz unterliegt die Realisierung und Wirtschaftlichkeit einigen äußeren Einflüssen. Marktseitig ist hier vor allem die unsichere Entwicklung von Modul- und Systempreisen zu nennen. Aufgrund der kurzen Planungs- und Realisierungszeiträume ist das resultierende Risiko jedoch gering.

Bei Anlagen mit einer installierten Modulleistung ab 30 kW stellt der Netzanschluss ein potenzielles Risiko dar. Wird dem Betreiber im Zuge der Netzverträglichkeitsprüfung ein Einspeisepunkt zugewiesen, der vom Verknüpfungspunkt des eigenen Grundstücks abweicht, sind gegebenenfalls zusätzliche Gestattungsverträge mit den Eigentümern der betroffenen Grundstücke erforderlich. Ferner besteht grundsätzlich das Risiko, dass der Netzbetreiber den Anschluss einer Großanlage verweigert. Hierzu ist er berechtigt, wenn die Kosten des Netz-

ausbaus 25 % der Anlagenkosten übersteigen. Dies kann vor allem dann eintreten, wenn das Netz in Folge des Ausbaus der erneuerbaren Energien bereits vollständig ausgelastet ist. Ein im Vergleich zu anderen Technologien erhöhtes Risiko besteht diesbezüglich allerdings nicht.

## 5. Wettbewerbssituation im Markt

Zur Beurteilung der Wettbewerbssituation am Markt ist es wichtig, die Betreiberstrukturen zu kennen. Eine genaue Erfassung liegt nicht vor, gleichwohl kann die Investoren- und Betreiberstruktur wie folgt zusammengefasst werden (s. Tabelle 4).

Da die Investitionskosten vor allem für die kleineren Dachanlagen relativ gering sind, ist die Akteursvielfalt bei Photovoltaik-Dachanlagen insgesamt als hoch zu bezeichnen.

**Tabelle 4: Investoren- und Betreiberstrukturen bei Photovoltaik-Dachanlagen**

	Marktanteil 2013 (bezogen auf Dachanlagen)		Gebäude	Anlagenbetreiber	Homogenität des Segments	Neuanlagen mit Eigenverbrauch (geschätzt)	Eigenverbrauchsanteil (geschätzt)
	Leistung	Anzahl					
< 10 kW	30 %	70 %	Ein-/Zweifamilienhäuser	Privatpersonen (Gebäudeeigentümer)	++	100 %	20 bis 40 %, im Mittel 30 %
10 bis 40 kW	30 %	25 %	MFH, Scheunen/Ställe, kleine Gewerbebetriebe, kleine Verwaltungsgebäude/Schulen	Privatpersonen, Landwirte, kleine Betriebe, öffentliche Hand	--	100%	10 % bis 100 %, im Mittel ca. 40 %
40 bis 100 kW	13 %	3 %	Große MFH, Scheunen, Ställe, Schulen, Verwaltungsgebäude, Handelsgebäude	Privatpersonen, Landwirte, Handel, Betriebe, öffentliche Hand	--	100%	10 % bis 100 %, im Mittel ca. 40 %
100 bis 1.000 kW	23 %	1,5 %	Landwirtschaftliche Großbetriebe, Große Supermärkte, Fabrikhallen	Landwirte, Betriebe, öffentliche Hand, Fonds, Projektgesellschaften, Unternehmen	--	100%	10 % bis 100 %, im Mittel ca. 40 %
≥ 1.000 kW	4 %	< 0,5 %	Großbetriebe, Fabrik- und Lagerhallen	Fonds, Projektgesellschaften, Unternehmen	+	50 %	Im Mittel ca. 20 %

Quelle: Forschungsvorhaben ZSW

## 6. Zusammenfassung

Der Zubau von Photovoltaikanlagen ist rückläufig und wird auch in den kommenden Jahren voraussichtlich die im EEG 2014 verankerte Zielmarke von 2.500 MW (brutto) nicht erreichen. Die Ursachen liegen in den stetig sinkenden Vergütungssätzen bei derzeit stagnierenden Preisen auf dem europäischen Markt. Das Preisniveau in Europa wird derzeit von den Antidumping- und Antisubventionsregelungen der EU (Mindesteinfuhrpreise bzw. Einfuhrzölle) bestimmt.

Insgesamt bestehen potenziell keine Restriktionen im Bereich Photovoltaik-Dachanlagen. Bis zum Erreichen der Fördergrenze im EEG von 52 GW können noch 14 GW zugebaut werden.

Da für die PV-Dachanlagen in der Regel keine genehmigungsrechtlichen und bauplanerischen Anforderungen bestehen, liegen die Planungs- und Realisierungszeiträume zwischen wenigen Tagen bis einigen Monaten.

Die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaikanlagen wird neben den Vergütungssätzen stark durch die Höhe des Eigenverbrauchs und der damit erzielbaren Erlöse (Substitution des Strombezugspreises) bestimmt.

Die Wettbewerbssituation und damit die Akteursvielfalt kann im Bereich der Dachanlagen als insgesamt hoch beschrieben werden.

*Quelle für Daten und Grafiken: Forschungsvorhaben „Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts 2014 gemäß § 65 EEG, Vorhaben IIc Solare Strahlungsenergie“ (Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik, Bosch & Partner GmbH und GfK SE)*