

Wegweiser Solarwirtschaft: PV-Roadmap 2020

Wettbewerbsfähig, klimafreundlich, dezentral – Die Solarwirtschaft
als eine bedeutende Säule einer nachhaltigen Energieversorgung

Eine Studie von Roland Berger Strategy Consultants und der Prognos AG
für den Bundesverband Solarwirtschaft e.V.

Kurzfassung

Wegweiser Solarwirtschaft: PV-Roadmap 2020

Wettbewerbsfähig, klimafreundlich, dezentral – Die Solarwirtschaft
als eine bedeutende Säule einer nachhaltigen Energieversorgung

Eine Studie von Roland Berger Strategy Consultants und der Prognos AG
für den Bundesverband Solarwirtschaft e.V.

Kurzfassung

Impressum:

Roland Berger Strategy Consultants

Mies-van-der-Rohe Straße 6
80807 München

Unter Mitwirkung von: Torsten Henzelmann, Jochen Schönfelder, Philipp Hattrup, Caroline Peters, Andrea Wiedemann

Prognos AG

Goethestraße 85
10623 Berlin

Unter Mitwirkung von: Jens Hobohm, Frank Peter, Leonard Krampe, Stefan Mellahn, Fabian Sakowski

I. Einleitung und Hintergrund

Die Photovoltaik hat sich in den vergangenen Jahren in Deutschland dynamisch entwickelt. Zum Jahresende 2009 lag die kumulierte installierte Leistung bei 9,8 GW, zum Jahresende 2010 werden es rund 18 GW sein. In der Solarwirtschaft sind zahlreiche Unternehmen entstanden, die Produkte für diese Wachstumsbranche fertigen und installieren – von Maschinen und Anlagen über Module bis zu Systemkomponenten. Viele dieser Unternehmen haben sich zu Weltmarktführern entwickelt. Somit hat das politische und gesellschaftliche Projekt der Förderung von Erneuerbaren Technologien bis zur Marktreife, beispielsweise mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz, zu positiven Ergebnissen geführt. Dazu hat auch die Photovoltaik-Branche mit kontinuierlichen Kostensenkungen beigetragen. Vor dem Hintergrund der bevorstehenden Herausforderungen insbesondere im Wettbewerb mit den asiatischen Anbietern und aufgrund des erwarteten globalen Wachstums dieses Wirtschaftszweigs haben Roland Berger Strategy Consultants und die Prognos AG gemeinsam mit dem Bundesverband Solarwirtschaft für die in Deutschland ansässige Photovoltaik-Branche eine Vision entwickelt. Aus dieser Vision resultieren konkrete Ziele bis 2020 sowie Maßnahmen, die erforderlich sind, um diese Ziele zu erreichen.

II. Photovoltaik-Vision 2020

Die Vision der deutschen Photovoltaik-Branche ist der Anspruch, bis 2020 eine wettbewerbsfähige, kostengünstige, sichere und saubere Stromerzeugung aus Sonnenenergie zu gewährleisten. Die Solarwirtschaft wird eine wesentliche Säule des Systemwandels in Deutschland und weltweit hin zu einer sauberen und unabhängigen Stromversorgung aus 100% Erneuerbaren Energien sein. Auf diese Weise leistet der Ausbau der Photovoltaik durch die Reduktion der CO₂-Emissionen einen unverzichtbaren Beitrag im Kampf gegen den Klimawandel. Darüber hinaus leistet die Photovoltaik einen entscheidenden Beitrag zur Energiesicherheit und zum Ressourcenschutz.

Der Photovoltaikstrom vereint besondere Vorteile: Dezentralität – also Verbrauchernähe in der Erzeugung –, leichte Installation und Wartung, unbegrenzte Verfügbarkeit, Erzeugung nahezu ohne Konkurrenz zu anderen Nutzungen und die Erzeugung zu den Zeiten des Tages mit höchstem Verbrauch, also Abdeckung der Spitzenlast. Diese Vorteile sorgen für eine bezahlbare und nachhaltige Stromerzeugung, die sich in das Gesamtenergiesystem integriert und einen wesentlichen Beitrag zur Energieversorgung leistet.

Die Photovoltaik-Industrie in Deutschland ist Technologieführer und wird diese Position im globalen Maßstab mit wettbewerbsfähigen Kosten behaupten. Weltweit besteht eine hohe Nachfrage nach Photovoltaik-Produkten "Made in Germany", die am Industriestandort Deutschland für den Export produziert werden.

III. Die neun Kernziele der deutschen Photovoltaik-Industrie

Um die großen Potenziale der Photovoltaik für den Umwelt- und Klimaschutz, für Versorgungssicherheit und den Wirtschaftsstandort Deutschland zu erschließen, werden neun Ziele abgeleitet:

- 1. Systempreise um mehr als 50% bis 2020 senken** – Solarstrom erlangt die weitgehende Wettbewerbsfähigkeit in Deutschland vor dem Jahr 2020 und wird damit um das Jahr 2017 in ersten relevanten Marktsegmenten in Deutschland unabhängig von Förderung. Hierfür werden die Systempreise bis 2020 mehr als halbiert, um den bestehenden EEG-Vorgaben zu entsprechen. Ein erster Meilenstein wird bereits 2013 mit der Netzparität – also der Gleichheit der Stromgestehungskosten mit Haushaltsstromkosten – erreicht.
- 2. 52 bis 70 GW installierte Photovoltaik-Leistung bis 2020 erreichen** – Mit einer installierten Leistung von 52 bis 70 GW und einem daraus resultierenden Anteil von rund 10% am jährlichen Bruttostromverbrauch bis 2020 etabliert sich die Photovoltaik als wesentliche Säule der Energieversorgung in Deutschland. In den Folgejahren realisiert die Photovoltaik weiteres Wachstumspotenzial.
- 3. Umlage für Solarstrom auf rund 2 Cent/kWh begrenzen** – Im Jahr 2010 wurden in Deutschland rund 8 GW Photovoltaik installiert; im Jahr 2011 wird die Installation von rund 6 GW erwartet. Für das Erreichen des Ausbauszenarios des Nationalen Aktionsplans für Erneuerbare Energien (NAP) der Bundesregierung von 52 GW Photovoltaik bis 2020 ist ein Einschwingen in den Folgejahren auf einen jährlichen Zubau von durchschnittlich 3 GW erforderlich. Für das Erreichen eines Dynamischen Ausbauszenarios von 70 GW bis 2020 ist ein Zubau von jährlich rund 5 GW erforderlich. In beiden Szenarien kann auf Basis des derzeitigen EEG-Degressionskorridors eine Begrenzung der Photovoltaik-Umlage auf rund 2 Cent/kWh ermöglicht werden. Dabei liegt der Anteil des Solarstroms an der EEG-Umlage jeweils bei rund 50%. Dies bedeutet eine Stromkostenbelastung pro Person in einem Durchschnittshaushalt von weniger als 2 Euro im Monat.
- 4. Mindestens 5% des Umsatzes für FuE investieren** – Die deutsche Solarwirtschaft intensiviert Forschung und Entwicklung (FuE), um die Kostenreduktion zu beschleunigen, operative Exzellenz im Weltmaßstab zu erzielen und sich im globalen Wettbewerb zu behaupten. Dazu wird die Photovoltaik-Industrie ihre FuE-Ausgaben steigern und mittelfristig das Niveau des Maschinen- und Anlagenbaus mit FuE-Ausgaben von 5% des Umsatzes erreichen.

- 5. 12% Weltmarktanteil aus deutscher Produktion bei stark wachsender globaler Photovoltaik-Nachfrage sichern** – Deutsche Photovoltaik-Produkte werden weltweit nachgefragt; die deutsche Industrie erreicht bis 2020 eine Exportquote von mehr als 80% und wird den Weltmarktanteil von Photovoltaik "Made in Germany" bei global stark wachsenden Märkten und Produktionsmengen im zweistelligen Prozentbereich halten können (mindestens 12% im Jahr 2020). Der deutsche Maschinen- und Anlagenbau im Bereich der Photovoltaik hält seine weltweit führende Position. Gemeinsam erzielen die Unternehmen der Branche einen Exportumsatz von rund 14 Mrd. Euro im Jahr 2020 (6 Mrd. Euro im Jahr 2010).
- 6. Rund 8,5 GW Modulproduktion "Made in Germany" aufbauen** – Durch ihre Investitionen bekennt sich die Photovoltaik-Industrie zum Standort Deutschland und baut die deutsche Modulproduktion mit allen vorgelegerten Wertschöpfungsstufen von rund 3 GW auf rund 8,5 GW aus. Ähnlich ambitionierte Ziele gelten für alle anderen Techniken (zum Beispiel Wechselrichter) entlang der Wertschöpfungskette.
- 7. Mindestens 130.000 Menschen in der deutschen Photovoltaik-Technologie beschäftigen** – Die Photovoltaik-Technologie wird circa 130.000 Arbeitsplätze direkt und indirekt langfristig sichern, auch wenn das jährliche Installationsvolumen in Deutschland zurückgeht.
- 8. Mindestens 25 Mrd. Euro positiven volkswirtschaftlichen Beitrag bis 2030 leisten** – Über Investitionen in den weiteren Produktionsausbau und Innovationen wird die volkswirtschaftliche Gesamtbilanz bis 2020 ausgeglichen und längerfristig deutlich positiv – kumulativ ergibt sich bis 2030 ein Nettoeffekt von mindestens 25 Mrd. Euro bei Realisierung des Nationalen Aktionsplans für Erneuerbare Energien. Unter Einbeziehung von Klimafolgekosten ergibt sich ein Positiveffekt von mindestens 56 Mrd. Euro. Zusätzlich wird die Abhängigkeit von Importen fossiler Energieträger deutlich reduziert.
- 9. Wesentlicher Baustein für das Energiesystem der Zukunft werden** – Photovoltaik-Systeme leisten durch Dezentralität und Systemdienstleistungen einen maßgeblichen Beitrag für den Ausbau eines umweltschonenden, sicheren und bezahlbaren Energiesystems der Zukunft.

IV. Maßnahmen-Roadmap im Überblick

Die Vision und neun Kernziele der Photovoltaik-Industrie können nur erreicht werden, wenn in den kommenden zehn Jahren wesentliche Maßnahmen in Angriff genommen und umgesetzt werden. Voraussetzung für den Erfolg ist, dass sich die Photovoltaik-Industrie zusammen mit weiteren wesentlichen Akteuren in unterschiedlichen Handlungsfeldern aktiv wird. Zu diesen Akteuren zählen auf der Unternehmensseite neben der Photovoltaik-Branche auch alle anderen im Bereich Erneuerbare Energien tätigen Wirtschaftszweige und die Unternehmen aus dem Bereich Netzbetrieb, Energieversorgung und -erzeugung (siehe Abbildung 1). Unabdingbar ist für die erfolgreiche Umsetzung auch die Einbindung von Akteuren außerhalb der Unternehmen, insbesondere aus Politik und Wissenschaft.

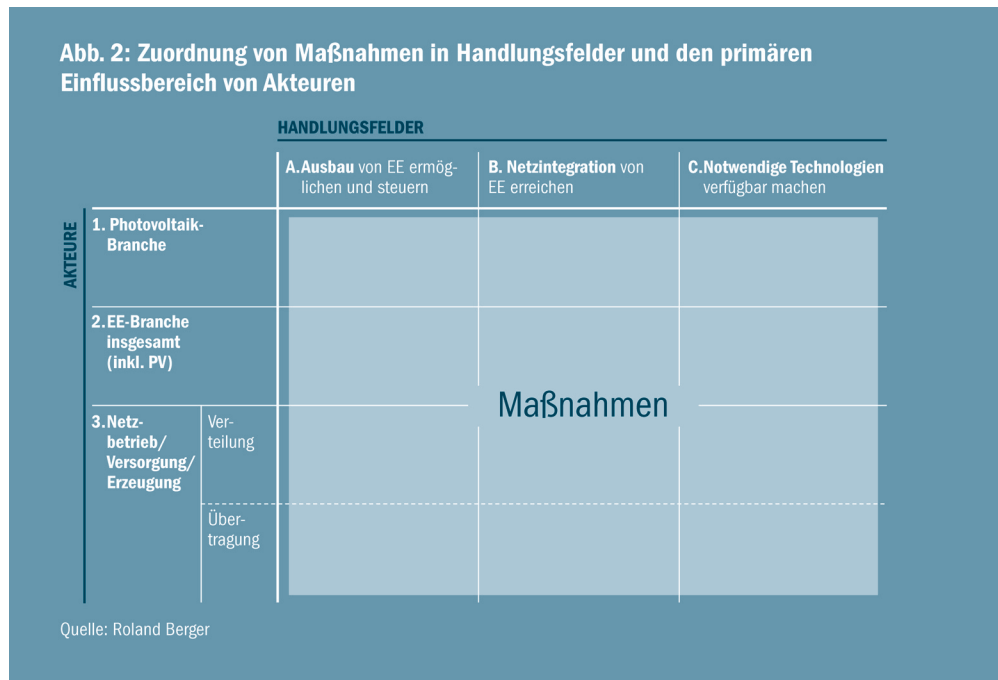


Die Akteure müssen drei wesentliche Handlungsfelder bearbeiten:

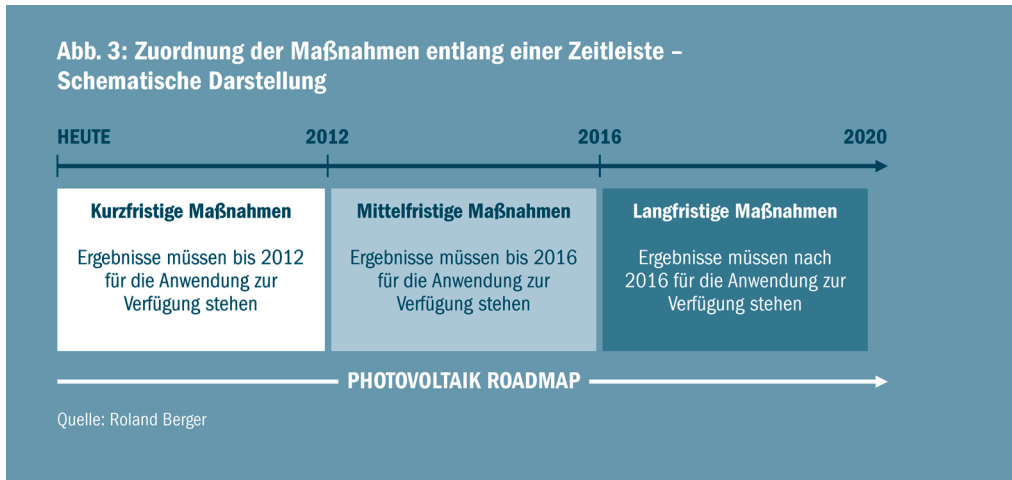
A. Den Ausbau der Erneuerbaren Energien ermöglichen und steuern: Das Ziel ist, einen weiteren Ausbau der Photovoltaik in Deutschland durch Förderungsmechanismen auf eine installierte Leistung von mindestens 50 GW bis 2020 zu ermöglichen. Der Ausbau der Photovoltaik soll so gesteuert werden, dass dieser in das deutsche Stromnetz und Energiesystem integriert werden kann. Außerdem soll der Produktcharakter der Photovoltaik – beispielsweise die Bereitstellung von Systemdienstleistungen – durch geeignete Anreize fortentwickelt und dadurch in den Strommarkt integriert werden.

- B. Netzintegration der Photovoltaik – und der Erneuerbaren Energien insgesamt – erreichen:** Der Ausbau der Photovoltaik und der Erneuerbaren Energien führt zu einem Systemwandel von der bisher zentralen Stromversorgung hin zu einer dezentralen Versorgungsstruktur. Die Stromnetze sind bislang für eine zentrale Stromversorgung ausgelegt. Aus der zunehmenden Anbindung fluktuierender und dezentral einspeisender Erneuerbarer Energien ergeben sich neue Anforderungen, an die das Versorgungssystem angepasst werden muss.
- C. Die notwendigen Technologien verfügbar machen:** Um auf den Handlungsfeldern A und B möglichst schnell Fortschritte zu erzielen, aber auch um die Kosten des Umbaus zu begrenzen und international wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen neue Technologien frühzeitig verfügbar gemacht werden. Hierfür bedarf es Maßnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung.

Aus Akteuren und Handlungsfeldern ergibt sich eine Matrix, in die sich Maßnahmen einsortieren lassen (siehe Abbildung 2).



Als dritte Dimension ist der Zeitfaktor von Bedeutung. Die Maßnahmen müssen den Prozess so begleiten, dass sie rechtzeitig die notwendigen Ergebnisse erzielen (siehe Abbildung 3).



Aus dem Zusammenspiel von Akteuren, Handlungsfeldern und Umsetzungszeiträumen ergibt sich die Maßnahmen-Roadmap zur Realisierung der Photovoltaik-Vision 2020. Über 20 Maßnahmen sind in der Roadmap hinterlegt, mit denen die Vision und die neun Kernziele der deutschen Photovoltaik-Industrie umgesetzt werden können (siehe Abbildung 4).

Abb. 4: Zuordnung von Maßnahmen in der Matrix Handlungsfelder/Akteure

		HANDLUNGSFELDER			
		A. Ausbau von EE ermöglichen und steuern	B. Netzintegration von EE erreichen	C. Notwendige Technologien verfügbar machen	
AKTEURE	1. Photovoltaik-Branche	Ausgestaltung der Vergütungssätze	Einsatz blindleistungsfähiger Wechselrichter	Investitionen in den Ausbau der Kapazitäten fördern	
		Selbstverbrauchsförderung anpassen	Einspeisemanagement von PV-Anlagen <100 kW	Prognosemodelle PV-Erzeugung verbessern	
		Aufnahme bestimmter Freiflächenkategor.		Forschungsförderung im Bereich PV	
		Förderung von dezentralen Speichersystemen		Forschungsförderung dezentraler Speicher	
	2. EE-Branche insgesamt (inkl. PV)	Prinzip des absoluten Vorrangs für EE beibehalten	EE am Regelenergiemarkt beteiligen		
		Anpassung Grünstromprivileg			
		Umstellung der Förderung von regelbaren erneuerbaren Kraftwerken auf Leistung			
		Ausgestalt. des Kombikraftwerksmodells			
	3. Netzbetrieb/Versorgung/Erzeugung	Verteilung		Klassische Netzausbaumaßnahmen für die Verteilernetzebene	
				Umlagefähigkeit vorausschauender Maßnahmen	
			Dynamische Spannungsregler für Ortsnetzstationen		
Übertragung			Smart-Grid – Integration der Elektromobilität in das Stromnetz		
	Förder. regelbar. Leistungsbereitstellung	Smart-Grid – Netzlastinformationssysteme	Erforschung zentraler saisonaler Speicher		

Kurzfristige Maßnahme
 Mittelfristige Maßnahme
 Langfristige Maßnahme

Quelle: Prognos ; Roland Berger

V. Handlungsfelder und Maßnahmen im Detail

V.1 Handlungsfeld "Ausbau der Erneuerbaren Energien ermöglichen und steuern"

In diesem Handlungsfeld fokussieren sich die Maßnahmen auf vier Kernaspekte:

Dezentralität stärken: Die Dezentralität der Erzeugung durch Photovoltaik entlastet die Übertragungsnetze und ermöglicht eine unabhängige Versorgung, vor allem im Zusammenspiel mit den anderen Erneuerbaren Energien. Dementsprechend zielen die Maßnahmen darauf ab, Stromerzeugung und -bedarf (Last) auf dezentraler Ebene noch enger miteinander zu verbinden, beispielsweise über Anreize für mehr Selbstverbrauch.

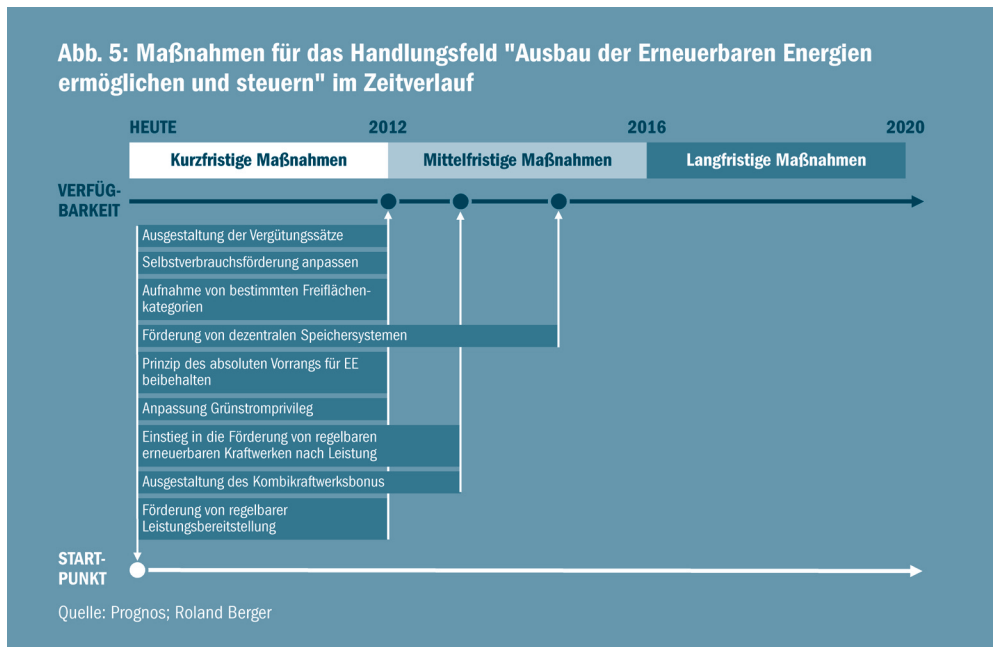
Räumliche Gleichverteilung schaffen: Der Ausbau der Photovoltaik muss gleichmäßig über Deutschland verteilt werden. So lassen sich die Netzausbaukosten auf Verteilnetzebene reduzieren, da regionale Konzentrationen von Photovoltaik-Anlagen vermieden werden. Gleichzeitig wird verhindert, dass mittel- bis langfristig Übertragungskapazitäten aus dem Süden in den Norden benötigt werden. Eine gleichmäßige Verteilung vermindert das Auftreten räumlich konzentrierter Überproduktion in einstrahlungsstarken Zeiten. In der Folge werden Saisonspeicher allein für Photovoltaik-Strom mittel- bis langfristig verzichtbar.

Produktcharakter von Photovoltaik- und EE-Strom verändern und mehr Planbarkeit schaffen: Anreize müssen so ausgerichtet werden, dass die Erneuerbaren Energien sich stärker an die Bedürfnisse des Gesamtsystems anpassen. Ein kostenoptimierter Ausbau gelingt, wenn die regenerative Stromerzeugung verstärkt Dienstleistungen übernimmt, die für die Systemstabilität der Stromversorgung und einen optimalen Ausbau der Netze notwendig sind. Dies muss auch bei der Ausgestaltung der Fördermechanismen beachtet werden.

Prinzip des absoluten Vorrangs der Erneuerbaren Energien beibehalten:

Es wird vorausgesetzt, dass grundsätzliche notwendige Regelungen des EEG (wie beispielsweise das Vorrangprinzip), die für den weiteren Ausbau notwendig sind, beibehalten werden. Dies ist durch eine entsprechende Maßnahme explizit hervorgehoben.

In diesem Kontext stehen die definierten Maßnahmen für die Förderung und Steuerung des Ausbaus (siehe Abbildung 5).



Selbstverbrauchsregelung erweitern: Im Rahmen der Förderung wurde in der EEG-Novellierung 2009 die Stärkung des Selbstverbrauchs aufgenommen. Dies sollte beibehalten werden, weil es die Anlagenbetreiber motiviert, ihren dezentral erzeugten Strom auch selbst zu verbrauchen. Dadurch können Erzeugungsspitzen besser abgefangen werden, und die Verteilernetze werden entlastet. Außerdem wird der selbst verbrauchte Strom nicht mehr vergütet, was die Belastung der Stromkunden durch die EEG-Umlage reduziert. Konkret wird zum Selbstverbrauch empfohlen, die aktuelle Regelung fortzuführen, Großanlagen mit einzubeziehen, was möglicherweise eine Differenzierung der Abschlagssätze erforderlich macht, den nachbarschaftlichen Verbrauch zu stärken, damit Anlagen gemeinsam in Straßenzügen oder Eigentümergemeinschaften betrieben werden können.

Vergütungssätze am Markt orientiert reduzieren und differenzieren: Die Vergütungssätze werden aktuell jährlich reduziert, seit kurzem ist auch eine am Marktwachstum orientierte Degression eingeführt. Mittelfristig soll hierdurch ein Zielkorridor mit einem jährlichen Photovoltaik-Zubau in Höhe von 2,5–3,5 GW erreicht werden. Die Degression soll die Photovoltaik-Industrie zu weiteren Anstrengungen motivieren, die Kosten zu senken. Allerdings fehlt der heutigen Regelung ein Steuerungsmechanismus für eine bessere räumliche Verteilung des Photovoltaik-Ausbaus, was zu einem starken Ausbau in Süddeutschland geführt hat. Vor diesem Hintergrund wird für die nächste Novellierung empfohlen, eine Differenzierung der Vergütung über ein Referenzertragsmodell, orientiert an der Einstrahlung, einzuführen und die am Marktwachstum orientierte Degression in der jetzigen Form beizubehalten.

Freiflächen bei hohem Selbstverbrauch aufnehmen: Die Flächenkategorien wurden in der letzten Novellierung ebenfalls angepasst. Freiflächen, mit Ausnahme von Konversionsflächen, unterliegen nicht der Förderung des EEG. Große Anlagen bieten allerdings ein erhebliches Potenzial, da sie am kostengünstigsten zu installieren sind und wesentlich dazu beitragen, die Verbraucher zu entlasten. Somit bedürfen sie der niedrigsten Fördersätze. Es sollte darauf hingewirkt werden, Freiflächenbeschränkungen aufzuheben, sofern ein signifikanter Selbstverbrauch mit der Anlage verbunden ist.

Verstetigung der Erzeugung fördern: Ein wichtiger Aspekt ist die Verstetigung der Erzeugung aus allen erneuerbaren Energiequellen. Einerseits werden regelbare Erneuerbare Energien wie beispielsweise Biomasse, Gase oder Wasserkraft unter dem bestehenden System auf der Basis ihrer jährlichen Stromerzeugung gefördert. Infolgedessen produzieren die Anlagen auch dann Strom, wenn möglicherweise kein Bedarf mehr besteht und an der Strombörse bereits geringe oder gar negative Strompreise zu verzeichnen sind. Andererseits bestehen derzeit kaum Anreize, verschiedene fluktuierende Erneuerbare Energien im Verbund zu betreiben und die Stromerzeugung dadurch gleichmäßiger zu machen und besser an den Bedarf anzupassen. Deshalb sollten

- > Optionen zur Förderung der Leistungsbereitstellung detaillierter ausgearbeitet und in der nächsten EEG-Novelle berücksichtigt und
- > ein Kombikraftwerksbonus eingeführt werden, der auch die verstärkte Teilnahme an den Regelenergiemärkten ermöglicht.

Darüber hinaus sollte im Bereich der Weiterentwicklung der Förderung und Steuerung des Ausbaus

- > eine Anpassung der Vermarktungsmechanismen zum Grünstromprivileg vorgenommen werden, sodass die Direktvermarktung nicht mehr zu stark steigenden Strompreisen bei den übrigen Letztverbrauchern führt; dies kann beispielsweise über einen Portfoliofaktor (das heißt einem festgelegten Mindestanteil aller Erneuerbaren Energien in der Direktvermarktung), eine Anpassung des 50%-Kriteriums und eine Begrenzung der Umlagebefreiung erreicht werden,
- > ein Anreiz für dezentrale Speichersysteme geschaffen werden, weil sich mit dezentralen Speichern der Eigenverbrauch erhöhen lässt und gleichzeitig Marktanreize für Unternehmen geschaffen werden, schneller wettbewerbsfähige, marktfähige Speicher zu entwickeln,
- > Smart Metering eingeführt werden, da dies zu einer besseren Steuerung von Selbstverbrauch und Einspeisung aus Photovoltaik-Anlagen beitragen kann,
- > die regelbare Leistungsbereitstellung gefördert und ein funktionierender Kapazitätsmarkt geschaffen werden; Betreiber konventioneller Kraftwerke werden nach diesem Systemwandel nicht mehr nur für die Stromerzeugung vergütet, sondern auch nach vorgehaltener Kapazität.

V.2 Handlungsfeld "Netzintegration der Photovoltaik – und der Erneuerbaren Energien insgesamt – erreichen"

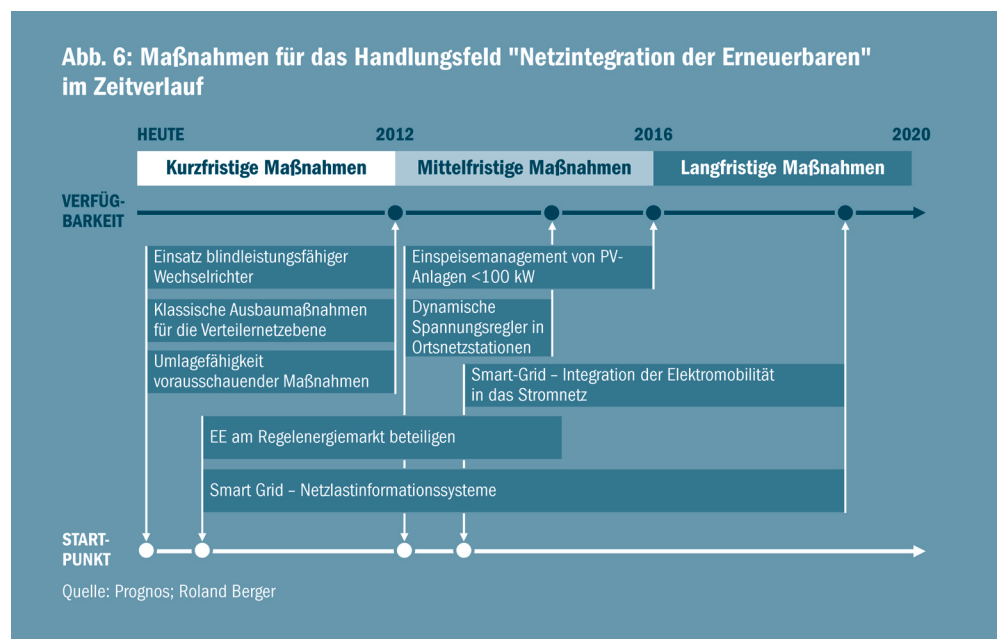
Im Handlungsfeld "Netzintegration der Photovoltaik – und der Erneuerbaren Energien insgesamt – erreichen" konzentrieren sich die Maßnahmen auf die drei folgenden Kernaspekte:

Systemdienstleistungen durch Erneuerbare Energien bereitstellen: Die Erneuerbaren Energien müssen in Zukunft mehr Systemdienstleistungen bereitstellen können. Hierfür sind die Voraussetzungen zu schaffen. Dies ist einerseits notwendig, um die Netzqualität und -sicherheit zu gewährleisten. Andererseits kann so der Bedarf an regelbarer konventioneller Kraftwerkskapazität für eben diese Dienstleistungen reduziert werden. Um dies zu erreichen, müssen die Anlagenkonzepte in der Photovoltaik angepasst und die Marktmechanismen für die Bereitstellung von Systemdienstleistungen weiterentwickelt werden.

Dezentralität im Netz ermöglichen: Der Ausbau der dezentralen Photovoltaik wird auch in Zukunft Herausforderungen an Netze stellen. Allerdings können gezielte Veränderungen an den Systemen, beispielsweise Blindleistungsfähigkeit, sowie Innovationen dazu beitragen, Ausbaukosten zu begrenzen bzw. komplett zu vermeiden.

Last und Erzeugung besser steuern: Erneuerbare Energien werden die Komplexität im System erhöhen. Deshalb müssen Kommunikations- und Steuerungssysteme etabliert werden, die eine bessere Abstimmung und Steuerung von Erzeugung und Last ermöglichen. Dadurch kann das Gesamtenergiesystem seine "Fahrweise" in Zukunft optimieren und flexibler auf Veränderungen, beispielsweise durch Wetterkonditionen und Verbraucherverhalten, reagieren.

Hieraus ergeben sich die definierten Maßnahmen für die Netzintegration der Erneuerbaren (siehe Abbildung 6).



Regelenergiemärkte umbauen und für Erneuerbare Energien öffnen: Bisher beteiligen sich die Erneuerbaren Energien wenig an der Bereitstellung von Systemdienstleistungen. Einerseits sind die Anlagen dafür teilweise technisch noch nicht vollständig ausgerüstet, andererseits gibt es marktseitige Beschränkungen, die eine Teilnahme an Märkten für Systemdienstleistungen erschweren. Hierzu zählt insbesondere die lange Vorlaufzeit bei der Vermarktung der Systemdienstleistungen. Dies führt dazu, dass hierfür mehr konventionelle Kraftwerke als nötig eingesetzt werden und im Gegenzug zeitweise sogar günstige erneuerbare Erzeugung abgeschaltet wird. Da dies volkswirtschaftlich nicht sinnvoll ist, wird empfohlen, Photovoltaik-Anlagen über entsprechende Wechselrichtertechnologien für weitere Systemdienstleistungen vorzubereiten, beispielsweise über die bereits verfügbare Befähigung der Wechselrichter zur Blindleistungsregelung, und Vermarktungsmechanismen für Regelenergie kurzfristiger zu gestalten, sodass Erneuerbare Energien auf der Basis belastbarer Day-Ahead-Prognosen an diesen Märkten teilnehmen können.

Blindleistungsfähige Wechselrichter etablieren: Der weitere Ausbau dezentraler Photovoltaik-Anlagen wird eine weitere punktuelle Verstärkung der dezentralen Verteilernetze notwendig machen – auch als Basis für ein stärker dezentralisiertes Stromsystem. Gezielte Maßnahmen können die Kosten für diesen notwendigen Ausbau allerdings reduzieren, da sie klassische Ausbaumaßnahmen wie die Verstärkung bestehender Leitungen oder den Austausch von Transformatoren ersetzen. Deshalb müssen Photovoltaik-Anlagen über Blindleistungsregelung zur Spannungshaltung beitragen und dynamische Spannungsregler für die Ortsnetzstationen zur Reduzierung klassischer Ausbaumaßnahmen frühzeitig zur Marktreife gebracht werden.

Informationssysteme zur Steuerung von Erzeugung und Last etablieren: Eine zeitweise Abschaltung von kleineren Photovoltaik-Anlagen zur Glättung von Leistungsspitzen sollte hingegen nur erfolgen, wenn die notwendigen Systeme zur Steuerung von Last und Erzeugung in Form von Informations- und Kommunikationstechnologie zur Verfügung stehen. Dementsprechend sollte der Ausbau von intelligenten Netzen vorangetrieben werden und Potenziale für die Steuerung von Last und Erzeugung, die sich daraus ergeben, konsequent genutzt werden.

Mit intelligenten Netzen können sich Elektromobilität und Photovoltaik-Produktion gut ergänzen, da die fluktuierende Erzeugung gespeichert und zu späteren Zeitpunkten zur Verfügung gestellt werden kann. Bei dem erwarteten Aufbau der Elektromobilität bieten sich hier große Potenziale.

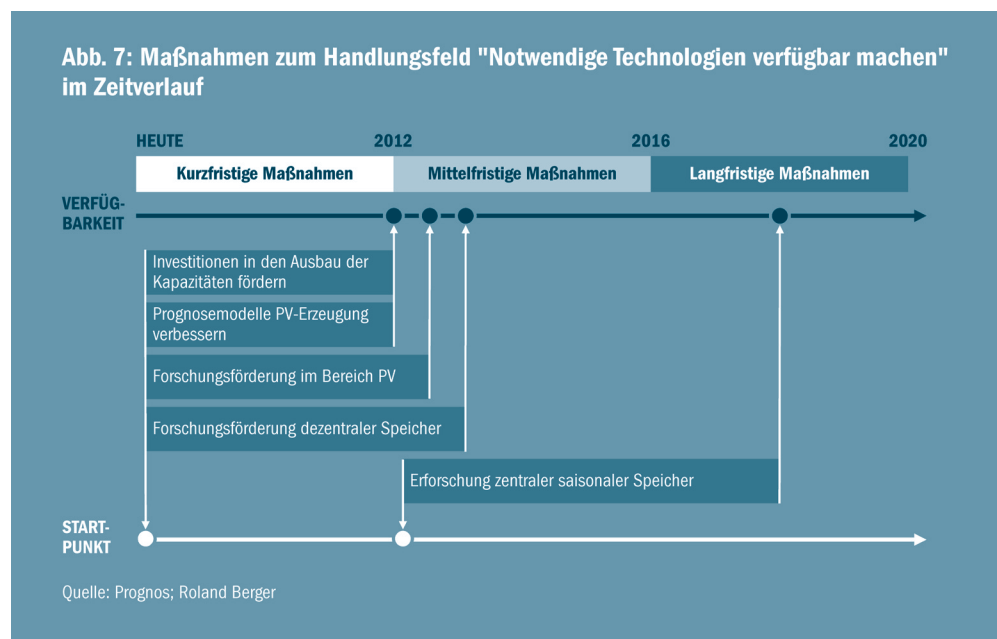
V.3 Handlungsfeld "Notwendige Technologien verfügbar machen"

Im Handlungsfeld "Notwendige Technologien verfügbar machen" gibt es zwei wesentliche Aspekte als Basis der Maßnahmendefinition:

Systemwandel zu 100% Erneuerbaren durch Technologie vorbereiten: Langfristig wird der Anteil der Erneuerbaren Energien weiter steigen. Daraus werden sich neue Herausforderungen für den saisonalen Ausgleich von Erzeugung und Last ergeben. Die Forschung muss schon jetzt darauf ausgerichtet werden, neue Lösungen zu entwickeln, damit diese in Zukunft kostengünstig zur Verfügung stehen.

Wettbewerbsfähigkeit sicherstellen und erhalten: Im globalen Wettbewerb um die Vorreiterrolle in der Zukunftsbranche Photovoltaik haben deutsche Unternehmen starke Konkurrenz aus Asien bekommen. Über gezieltes Fördern und Fordern muss die Industrie in eine Wettbewerbsposition gebracht werden, die Deutschland langfristig volkswirtschaftlichen Nutzen sichert.

In diesem Zusammenhang ergeben sich die Maßnahmen im Bereich Technologie (siehe Abbildung 7).



Photovoltaik-Branche bei Investitionen sowie Forschung und Entwicklung

fördern und fordern: Die deutsche Photovoltaik-Industrie bekennt sich in ihren Zielen zum Standort Deutschland für die Zukunftstechnologie. Allerdings herrscht gegenüber den asiatischen Marktteilnehmern eine ungleiche Wettbewerbsposition, da diese industriepolitisch stark unterstützt werden. Hilfen erfahren vor allem die chinesischen Unternehmen in Form von direkten Investitionszuschüssen, günstigen Krediten und Steuererleichterungen. Um eine Produktion auch in Zukunft in Deutschland zu sichern, sollten

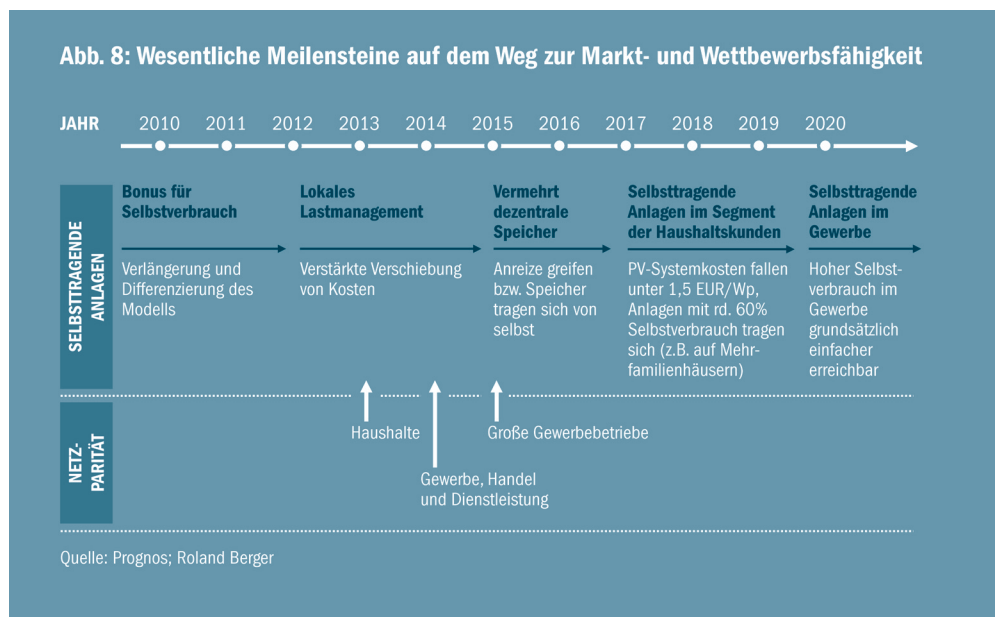
- > industriepolitische Maßnahmen ergriffen werden, die Investitionen am Standort Deutschland stärker als bisher fördern. Die Politik muss die Industrie gezielt begleiten, und es muss ein gemeinsames Commitment beider Seiten in die Entwicklung des Standorts geben. Dabei sollten klare Zusagen gegeben und Meilensteine vereinbart werden,
- > Forschung und Entwicklung stärker unterstützt werden, damit die Unternehmen die weltbesten Produkte und Produktionsprozesse weiter ausbauen können.

Daneben müssen Prognosemodelle verbessert werden, um die Vorhersagbarkeit von Photovoltaik-Erzeugung kurzfristiger und auf höherer Qualität – unter Einbeziehung von möglichem Selbstverbrauch – zu ermöglichen. Von der Photovoltaik-Industrie bereits verfügbar gemachte Prognose-Modelle müssen in die Nutzung von Netzbetreibern eingebracht werden. Weiterhin stehen Speicher – sowohl zentral als auch dezentral – noch am Beginn der Ausschöpfung ihrer Potenziale zur Kostenreduktion. Eine Kostensenkung und Weiterentwicklung sind mittel- bis langfristig notwendig, damit sowohl im Tagesverlauf als auch saisonal auftretende große Schwankungen der erneuerbaren Stromerzeugung aufgefangen werden können.

VI. Meilensteine auf dem Weg in eine förderungsfreie Zeit

Mit den avisierten Senkungen des Systempreises bis 2020 – die Preise könnten von heute gemittelten 2,70 EUR/Wp auf rund 1,40 EUR/Wp fallen – kann der Zeitpunkt erreicht werden, ab dem die Photovoltaik ohne Förderung auskommt. Wesentlicher Hebel hierfür ist ein großer Selbstverbrauchsanteil. Haushalte, die einen Selbstverbrauch von 60% erreichen, könnten beispielsweise ab 2017 ohne Förderung auskommen und würden sich mit Photovoltaik-Anlage besser stellen als ohne. Dieses Ziel ist beispielsweise für Mehrfamilienhäuser mit einer gemeinsamen Anlage erreichbar. Ab diesem Zeitpunkt werden die Systeme selbsttragend. Die empfohlenen Maßnahmen bereiten diesen Zeitpunkt konsequent vor, indem die Selbstverbrauchsregelung Anreize für mehr dezentralen Verbrauch direkt an der Anlage schafft, auch im Zusammenhang mit nachbarschaftlichem Verbrauch.

Mit intelligenteren Geräten und Netzen wird in Zukunft der Stromkonsum noch besser gesteuert ("lokales Lastmanagement"), ein wesentlicher Grund für den Aufbau von Smart Grids. Und mit einer Förderung für dezentrale Speicher werden sich diese weiterentwickeln, günstiger werden und mehr Selbstverbrauch erlauben (siehe Abbildung 8).



Diese Überlegungen machen auch deutlich, dass das aktuelle Energiesystem vor Herausforderungen steht. Dezentrale Erzeugungsanlagen werden einen zunehmend höheren Anteil der Versorgung übernehmen, wodurch weniger zentrale Erzeugung notwendig wird. Den "klassischen" Stromversorgern und Kraftwerksbetreibern geht Erzeugungsvolumen und Vermarktungspotenzial verloren.

Vor diesem Hintergrund lassen sich die unterschiedlichen Positionen zur Förderung der Erneuerbaren Energien bzw. deren Ausbau, aber auch zu Fragestellungen wie der Aufnahmefähigkeit der Netze in Bezug auf dezentrale Einspeisung erklären. Es entsteht ein zunehmendes Konfliktpotenzial zwischen den Erneuerbaren und den konventionellen Erzeugern und Vertriebern. Die beteiligten Parteien sollten einen konstruktiven Dialog führen, um einen gemeinsamen Weg in ein verändertes Stromsystem zu finden. Gegebenenfalls müsste die Politik den Prozess moderieren.

VII. Fazit

Die Photovoltaik-Branche hat sich in den vergangenen Jahren in Deutschland stark entwickelt und besitzt eine hervorragende weltweite Zukunftsperspektive als wesentliche Säule im Kampf gegen den Klimawandel und für eine saubere Umwelt. Viele Verbraucher haben die Vorteile der Technik erkannt und in eine Solaranlage in Deutschland investiert. Damit ist Deutschland in eine weltweite Vorreiterrolle gerückt, und es sind über 130.000 neue Stellen geschaffen worden. Zusätzlich wird die Branche bei einem weiteren Produktionsausbau am Standort Deutschland einen deutlich positiven volkswirtschaftlichen Beitrag leisten können.

Durch den starken Ausbau und fortgeschrittenen Weg zum Systemwandel mit 100% Erneuerbaren entstehen neue Herausforderungen. Die Photovoltaik-Industrie hat mit der Vision, ihren Zielen und dem Maßnahmenprogramm den Rahmen für einen eigenen Beitrag zur Energiewende geschaffen. In den kommenden Wochen und Monaten wird es von großer Bedeutung sein, die Erkenntnisse mit den anderen Akteuren zu diskutieren und konkrete Pläne für die Umsetzung einzelner Maßnahmen zu erarbeiten.

Jeder Akteur muss seinen Beitrag leisten, damit Deutschland ein Energiesystem der Zukunft aufbauen kann und gleichzeitig die Zukunftsindustrie Photovoltaik am Standort Deutschland erhält. Die an der Energieversorgung beteiligten Parteien nehmen zurzeit unterschiedliche Positionen zum Ausbau und zur Förderung der Erneuerbaren Energien ein. Vor allem durch den Einsatz der dezentral installierten Photovoltaik direkt beim Verbraucher geht den "klassischen" Stromversorgern und Kraftwerksbetreibern Vermarktungspotenzial verloren. Auch werden Kraftwerke aufgrund von verkürzten Betriebszeiten an Rentabilität verlieren. Gleichzeitig kann, zumindest mittelfristig, vor allem zur Bereitstellung von Regelleistung, nicht auf konventionelle Stromversorgung verzichtet werden. Ein konstruktiver Dialog zwischen den Parteien ist also notwendig, um die Herausforderungen des Systemwandels zu meistern.

Der "Wegweiser Solarwirtschaft: PV-Roadmap" liefert die Basis für einen konstruktiven Dialog. Mit den formulierten Zielen stellt sich die Photovoltaik-Industrie der Verantwortung und ist nun in der Pflicht der Umsetzung. Damit hat Deutschland die Möglichkeit, eine globale Vorreiterrolle bei der Integration von Erneuerbaren Energien einzunehmen – eine Erfahrung von der viele beteiligte Branchen in Zukunft weltweit profitieren können.

Amsterdam
Bahrain
Barcelona
Beijing
Berlin
Brussels
Bucharest
Budapest
Casablanca
Chicago
Detroit
Düsseldorf
Frankfurt
Gothenburg
Hamburg
Hong Kong
Istanbul
Kyiv
Lisbon
London
Madrid
Milan
Moscow
Munich
New York
Paris
Prague
Riga
Rome
São Paulo
Shanghai
Singapore
Stockholm
Stuttgart
Tokyo
Vienna
Warsaw
Zagreb
Zurich