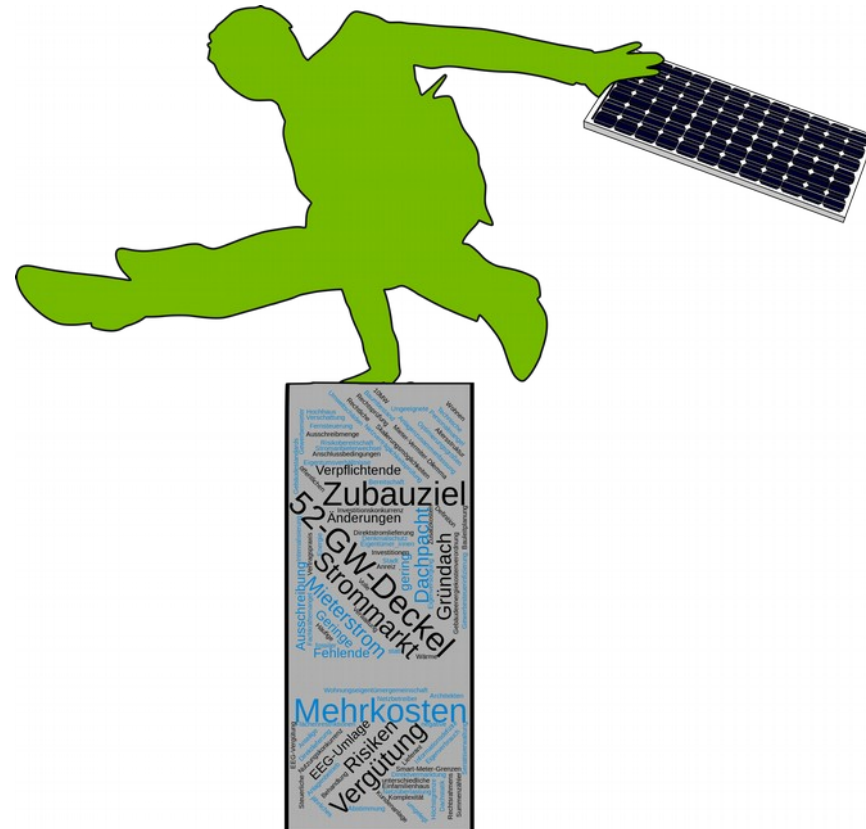


Hemmnisse und Hürden für die Photovoltaik

Stand: Januar 2020



Vorwort zur aktualisierten Auflage vom Januar 2020

Über die große Resonanz zur ersten Fassung dieser Studie haben wir uns sehr gefreut. Zuschriften und Kommentare wurden bestmöglich in diese Neufassung eingearbeitet und ergänzen die bereits beschriebenen Hemmnisse.

In der Zwischenzeit wurde auch von der Bundesregierung das Klimapakete verabschiedet. Der geplante Kohleausstieg erfolgt dabei allerdings so spät und auch alle anderen vereinbarten Maßnahmen greifen so kurz, dass auch mit viel Phantasie das Einhalten des Pariser Klimaschutzabkommens nicht erreichbar ist. Dieses sieht vor, die globale Erwärmung möglichst auf 1,5°C zu begrenzen, um die Folgen der Klimakrise noch in einem beherrschbaren Rahmen zu halten. Die Kohlendioxidbudgets, die dazu noch emittiert werden dürfen, sind nach aktuellem Stand der Wissenschaft noch vor 2040 erschöpft.

Es entzieht sich jeglicher Logik, dass die Zielkorridore für den Ausbau von Photovoltaik- und

Windkraftanlagen trotz Kohleausstieg und verschärften Klimaschutzanforderungen nicht deutlich angehoben wurden. Mit den aktuellen Ausbaukorridoren sind nicht einmal die für den Klimaschutz viel zu schwachen, selbst gesteckten Ziele der Bundesregierung auch nur ansatzweise erreichbar.

Gleichzeitig basiert der Absenkungsmechanismus der EEG-Vergütung auf diesen viel zu niedrigen Ausbaukorridoren. Mit 2,5 Gigawatt (GW) ist dieser für die Photovoltaik sogar noch deutlich unter den Zubaumengen des Jahres 2019.

Das Streichen des 52-GW-Photovoltaikdeckels ist angekündigt, vollzieht sich aber als Hängepartie in einem unwürdigen politischen Tauziehen um die gleichzeitige Verschlechterung der Bedingungen für den Windkraftausbau.

Die Erwartung noch schlechterer Rahmenbedingungen löst ein Strohfeuer mit hohen Zubau-

raten in der ersten Jahreshälfte 2020 aus. Ende 2020, spätestens Anfang 2021 ist dann wieder ein deutlicher Markteinbruch zu erwarten. Dem kann mit der Arbeit an den bekannten Hemmnissen und Hürden entgegen gewirkt werden.

Eine verlässliche Energiepolitik sieht anders aus und eine wirksame Klimaschutzpolitik erst recht. Damit ignorieren die politisch Verantwortlichen immer noch die Bedürfnisse und Sorgen der jungen Generation, die mit der Bewegung *Fridays For Future* für den Erhalt ihrer Lebensgrundlagen kämpfen. Wirklich wirksame Maßnahmen brauchen die Unterstützung der breiten Bevölkerung. Die Wissenschaft leistet mit *Scientists for Future* notwendige Aufklärungsarbeit. Diese Studie soll dazu einen weiteren Beitrag liefern.

Viel Spaß beim Lesen.

Volker Quaschnig

Einleitung

Während sich die Klimakrise verschärft, stockt der Ausbau der Photovoltaik in Deutschland.

Die vorliegende Zusammenstellung von Hemmnissen und Hürden für den Ausbau der Photovoltaik bietet hierfür einen ersten Ansatzpunkt. Die Sammlung ist im Rahmen des Projektes *PV2City* an der Hochschule der Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin entstanden. Es wird aufgezeigt, an welchen Punkten der Solarausbau beschleunigt werden kann: Es braucht eine Vereinfachung und Verbesserung des Rahmens für die Energiewende als Gemeinschaftsaufgabe.

Ziel der Zusammenstellung ist es, Handlungsoptionen für das Land Berlin und dessen Bezirke zu ermitteln und bei der Priorisierung zu helfen. Daher liegt der Fokus auf Dachanlagen in Berlin. Trotz des Umfangs kann die Sammlung nicht alle Einzelheiten vollständig abbilden. Gleichzeitig werden etliche Aspekte von unterschiedlichen Akteur_innen verschieden bewertet.

Work in Progress

Hierbei verstehen wir das Dokument als wachsende Sammlung, die zukünftig noch erweitert werden soll.

Für Anregungen und Ergänzungen sind wir dabei stets offen. Schreiben Sie einfach eine E-Mail an die [Forschungsgruppe Solarspeichersysteme](#).

Wie ist die Sammlung strukturiert?

Zentrales Element ist die nachfolgenden Übersichtsgrafik in Kombination mit dem Hemmnisverzeichnis. Sie enthält alle Hemmnisse, sortiert nach der betroffenen PV-Leistung des Berliner Solarpotenzials und dem Grad des Hemmnisses. Das Hemmnisverzeichnis dient der Navigation innerhalb des Dokuments.

Im Anschluss wird die Methodik erläutert, gefolgt von den einzelnen Hemmnissen.

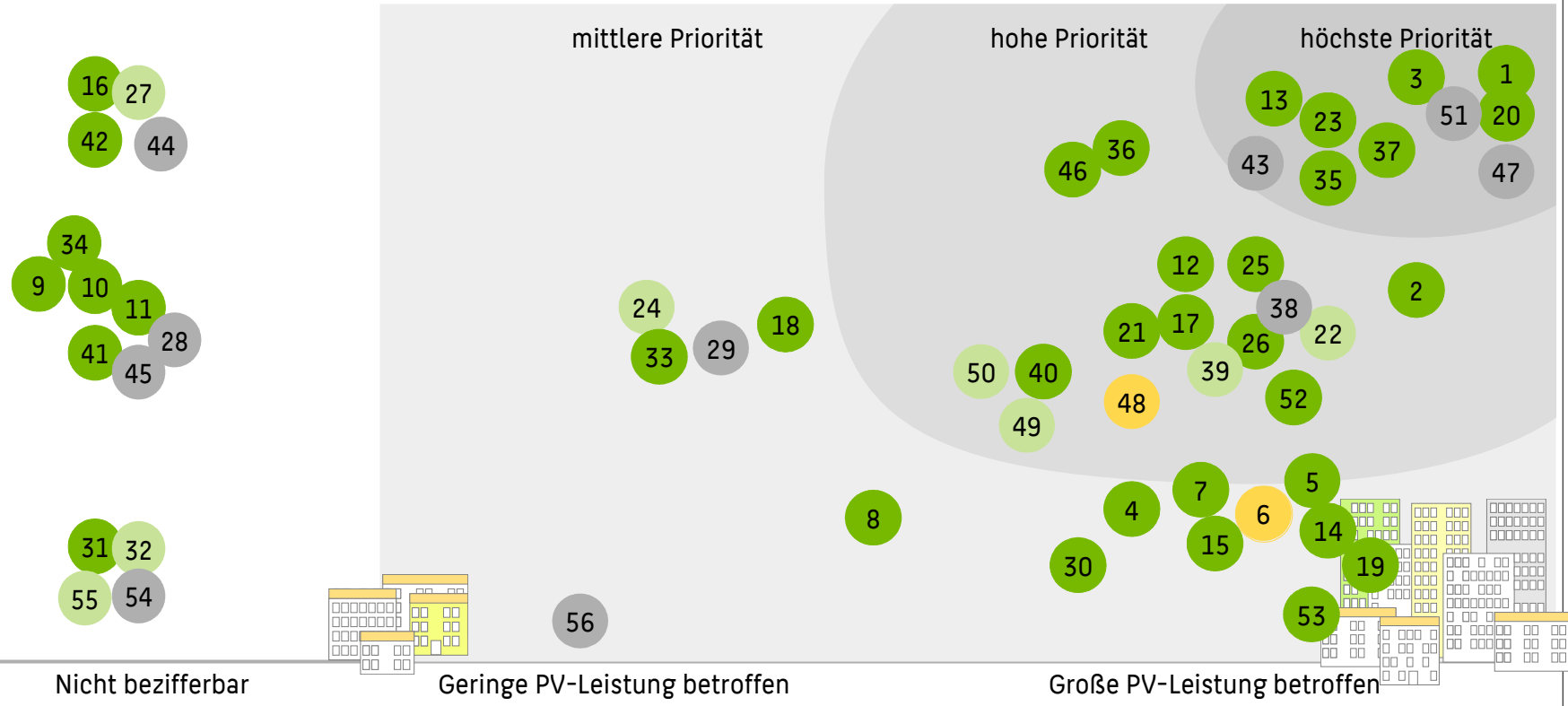
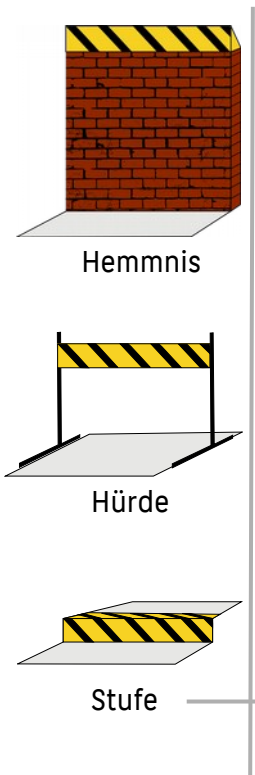
Am Ende findet sich das Literaturverzeichnis.

Wichtigstes Hemmnis vorweg

Die Installation einer Photovoltaikanlage (PV-Anlage) wird oft rein betriebswirtschaftlich bewertet. Dies gilt sowohl für öffentliche Einrichtungen, private Unternehmen als auch für Individuen. Demzufolge erfolgt die Auslegung der PV-Anlage oft anhand der Projektrendite oder des eigenen Stromverbrauchs im Gebäude. Dies führt zu kleineren PV-Anlagen oder verhindert deren Errichtung gänzlich. Gleichzeitig sind hohe Folgeschäden durch den Klimawandel abzusehen, weshalb die Errichtung von großen PV-Anlagen volkswirtschaftlich sinnvoll ist. Die Kosten des auf Gewinnmaximierung ausgerichteten Handelns tragen wir letztlich alle gemeinsam.

Andere Investitionen müssen sich dieser wirtschaftlichen Bewertung oft gar nicht stellen, z.B. wenn sie dem persönlichem Komfort, der Unterhaltung oder der Sicherheit dienen. Dies sollte auch für Investitionen in den Klimaschutz gelten.

Übersichtsgrafik zu den nummerierten Hemmnissen



● Bund ● Land ● Bezirke ● Nicht eindeutig

Dargestellt sind die qualitativen Einschätzungen zur Wirkung der Hemmnisse über der jeweils betroffenen PV-Leistung für Berlin (soweit bezifferbar).

Ihr größtes Hemmnis ist nicht dabei? Sie haben Anregungen oder Verbesserungsvorschläge? [Schreiben Sie uns eine E-Mail.](#)

Hemmnisverzeichnis

Rechtliche Rahmenbedingungen

- (1) Entfallen der Vergütung ab 52 GW PV-Leistung
- (2) EEG-Vergütung zu gering
- (3) Komplexität des Strommarkts
- (4) Unsicherheit der Definition einer „Kundenanlage“
- (5) Rechtliche Risiken
- (6) Steuerliche Behandlung von PV-Anlagen
- (7) Verpflichtende Direktvermarktung ab 100 kW
- (8) Verpflichtende Ausschreibung ab 750 kW
- (9) Höchstgrenze bei Ausschreibungen von 10 MW
- (10) Ausschreibungsmenge zu gering
- (11) Flächenrestriktionen
- (12) Keine Nebenkostenabrechnung von PV-Strom
- (13) Direktstromlieferung für Gewerbemieten
- (14) Vertragspraxis für Mieterstromzuschlag
- (15) Fördervoraussetzung für den Mieterstromzuschlag
- (16) Hohe Zählerkosten
- (17) Smart Meter für kleine PV-Anlagen
- (18) Summenzähler bei Mieterstrom
- (19) Anlagenzusammenfassung im Mieterstrom
- (20) Jährliches Zubauziel von 2,5 GW

- (21) Anteilige EEG-Umlage auf Eigenverbrauch
- (22) Volle EEG-Umlage bei Direktlieferung
- (23) Steuerinfizierung
- (24) Baugenehmigung für PV-Anlagen auf Hochhäusern
- (25) Unzureichende Berücksichtigung in Gebäudestandards
- (26) Strombedarf in Energieverbrauch unberücksichtigt

Technische Rahmenbedingungen

- (27) Dachstatik
- (28) Verschattung
- (29) Baumbestand im Einfamilienhaus
- (30) Netzüberlastung und Fernsteuerung
- (31) Technische Anschlussbedingungen
- (32) Netzverträglichkeitsprüfung

Sozioökonomische Rahmenbedingungen

- (33) Fehlende Internalisierung fossiler Umweltschäden
- (34) Mehrkosten durch unterschiedliche Netzbetreiber
- (35) Geringe Bereitschaft für Stromanbieterwechsel
- (36) Eigenversorgung als Anreiz
- (37) Ungeeignete Optimierungsgrößen
- (38) Nutzungskonkurrenz und Gründach

- (39) Fehlende Skalierungseffekte und Streubesitz
- (40) Abstimmung in Wohnungseigentümergeinschaften
- (41) Dachpacht zu gering
- (42) Häufige negative Änderungen des Rechtsrahmens
- (43) Bauleitplanung ohne Vorgaben zu PV
- (44) Investitionskonkurrenz
- (45) Zusatzkosten werden auf PV umgelegt
- (46) Altersstruktur der Eigentümer_innen
- (47) Informationsdefizite
- (48) Denkmalschutz
- (49) Personalmangel in der öffentlichen Verwaltung
- (50) Ungeeignete Berechnungsverfahren für die Wirtschaftlichkeitsprüfung
- (51) Fachkräftemangel
- (52) Mieter-Vermieter-Dilemma
- (53) Geringe Risikobereitschaft für Investitionen
- (54) Fehlende Akzeptanz bei Architekt_innen
- (55) Brandschutzvorgaben
- (56) Unklarheit bei steckerfertigen PV-Systemen

- (57) Hier könnte ihr Hemmnis stehen




Beschreibung der Methodik

Für die Auflistung und Bewertung der Hemmnisse und Hürden wurde folgende Methodik im Forschungsprojekt PV2City entwickelt. Diese sieht folgende Schritte vor:

1. **Quellenanalyse.** Die Erkenntnisse aus der im Oktober 2018 veröffentlichten Studie „Das Berliner Solarpotenzial“ (zu finden unter <https://pvspeicher.htw-berlin.de/potenzialstudieberlin/> [1]) werden um die Expertise aus der Praxis und weitere wissenschaftliche Veröffentlichungen ergänzt. Hinzu kommen Stellungnahmen der Solar- und Immobilienbranche sowie politische Entschlüsse und Initiativen. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist eine Auflistung der aktuellen Hemmnisse. Die Hemmnisse sind thematisch in den Kategorien rechtliche, technische und sozio-ökonomische Rahmenbedingungen kategorisiert.

2. **Betroffene identifizieren.** Im zweiten Schritt wird untersucht, für welche Zielgruppen die genannten Hemmnisse relevant sind.

3. **Relevanz für Berlin.** Die betroffenen Zielgruppen werden hinsichtlich ihres Anteils am Berliner Solarpotenzial bzw. Gebäudebestand analysiert.

4. **Wirkung abschätzen.** Die Wirkung des Hemmnisses auf die Erschließung des Solarpotenzials wird wie folgt eingeschätzt:
Eine Stufe  bedeutet, dass die Erschließung des Solarpotenzials nur geringfügig eingeschränkt ist.
Eine Hürde  ist für die Umsetzbarkeit etlicher betroffener PV-Projekte bereits kritisch.
Die Hemmnisse  verhindern die meisten PV-Projekte gänzlich oder machen diese unwirtschaftlich.

5. **Verantwortlichkeit klären.** Die Hemmnisse werden zusätzlich nach der Ebene der politischen Verantwortlichkeit untersucht.

6. **Handlungsempfehlungen ableiten.** Letztlich werden mit dem Fokus auf die entsprechende Verantwortungsebene die wesentlichen Handlungsoptionen aufgezeigt, um die Hemmnisse zu beseitigen.

Auf der nächsten Seite ist die Darstellung der Hemmnisse kurz mit allen wesentlichen Elementen erläutert.

Nummer in der Übersichtsgrafik

(#) Titel des Hemmnisses

Beschreibung

Hier steht eine kurze Beschreibung des Hemmnisses.

Betroffene und Relevanz für Berlin

Hier steht, welche PV-Anlage potenziell betroffen sind und welche Relevanz für Berlin auf Basis der Daten der Studie „Das Berliner Solarpotenzial“ (2018) zu erwarten ist.

Änderungsvorschläge

Hier stehen isolierte Vorschläge zur Abwendung des Hemmnisses. Hierbei wurde sich an dem orientiert, was Expert_innen für hilfreich erachten.

Grundlage

Gesetzesgrundlage (wenn vorhanden).

Zuständige Regierungsebene



Bezirk



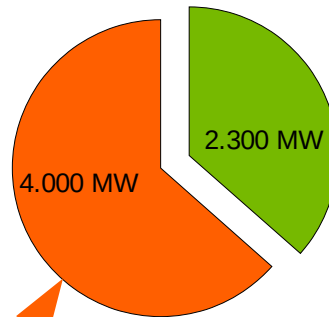
Land Berlin



Bund

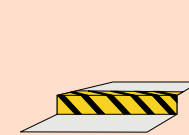
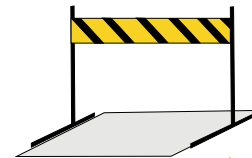
Visualisierung

des betroffenen Solarpotenzials
auf Basis der Daten der Studie „Das Berliner Solarpotenzial“ (2018) [1]

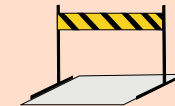


■ MW betroffen

■ vebleibendes Potenzial



Stufe (1)



Hürde (2)



Hemmnis (3)

Hemmniswirkung

Navigation innerhalb des Dokuments



(1) Entfallen der Vergütung ab 52 GW PV-Leistung

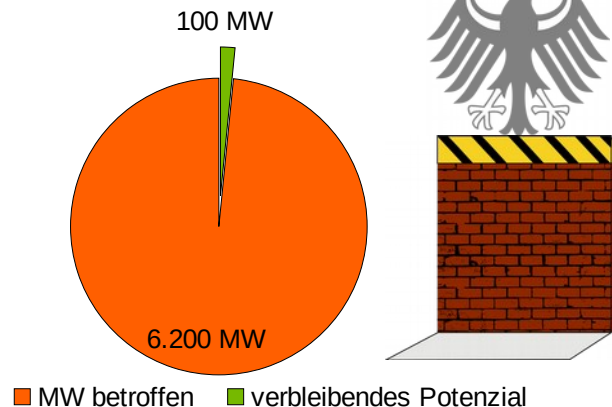
Beschreibung

Im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist eine Deckelung der geförderten PV-Anlagen festgelegt. Die Vergütung wird nur ausgezahlt, solange der Deckel von 52 GW insgesamt installierter Leistung nicht erreicht ist. Im Juni 2019 waren in Deutschland bereits rund 47,5 GW nach dem EEG installiert [2]. Demzufolge wird erwartet, dass der Deckel im Jahr 2020 [3] oder 2021 [4] erreicht wird.

Es ist mit einem deutlichen Zusammenbruch der Leistung neu installierter PV-Anlagen zu rechnen [5].

Betroffene: Sämtliche über das EEG vergütete PV-Anlagen.

Relevanz für Berlin: Alle PV-Anlagen, die noch nicht gebaut sind.



Änderungsvorschläge

Die Abschaffung der Deckelung ist für den weiteren PV-Ausbau in Deutschland essenziell. Jedes zusätzliche Gigawatt PV-Leistung erhöht die EEG-Umlage nur noch um ca. 0,015 ct/kWh [11]. Das Erreichen des Deckels bietet auch die Möglichkeit, über ein anderes Förderregime nachzudenken (siehe Ungeeignete Optimierungsgrößen).

Grundlage

EEG § 49 Abs. 5

(2) EEG-Vergütung zu gering

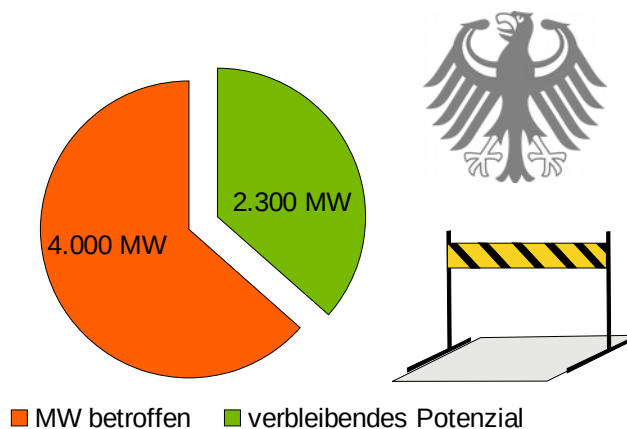
Beschreibung

Im §4 EEG ist ein Zielkorridor für die jährlich installierte PV-Leistung von 2,5 GW vorgesehen. Neben Sonderkürzungen, wie mit der Novelle des EEG im Jahr 2018 (EnSaG) [6], wird die Einspeisevergütung gemäß EEG § 49 bei einem PV-Ausbau oberhalb von 1,5 GW pro Jahr reduziert. Für den Klimaschutz ist die Regulierung der Zubaumenge auf dieses niedrige Niveau nicht zielführend [7]. Ein Refinanzierungsmechanismus wie die Einspeisevergütung sollte dauerhaft mindestens kostendeckend sein, um eine Kreditfinanzierung der PV-Anlagen zu gewährleisten [8]. Um Investitionen von Privatpersonen und Unternehmen zu aktivieren, ist ein ökonomischer Anreiz aktuell immer noch wichtig, sodass die Einspeisevergütung über den Erzeugungskosten liegen muss. Die höheren Zubaumengen von 7,5 GW im Jahr 2010 ff. resultierten aus akzeptablen und sicheren Renditeaussichten.

Betroffene: Kreditwürdigkeit und Wirtschaftlichkeit: Alle PV-Anlagen.

Für PV-Anlagen > 40 kW gab es Sonderkürzung im Jahr 2018 (EnSaG).

Relevanz für Berlin: Vermutlich sind PV-Anlagen im Ein- und Zweifamilienhausbereich, in der öffentlichen Hand und andere auch ohne Kredit finanzierbar. Bei betriebswirtschaftlicher Optimierung auf den Eigenverbrauch reduziert sich das Potenzial insgesamt auf ein Drittel [1].



Änderungsvorschläge

Deutliche Erhöhung der Einspeisevergütung für kleine PV-Anlagen.

Alternative Vergütungsmodelle finden sich auch unter Ungeeignete Optimierungsgrößen

Grundlage

EEG §§ 48 und 49

(3) Komplexität des Strommarkts

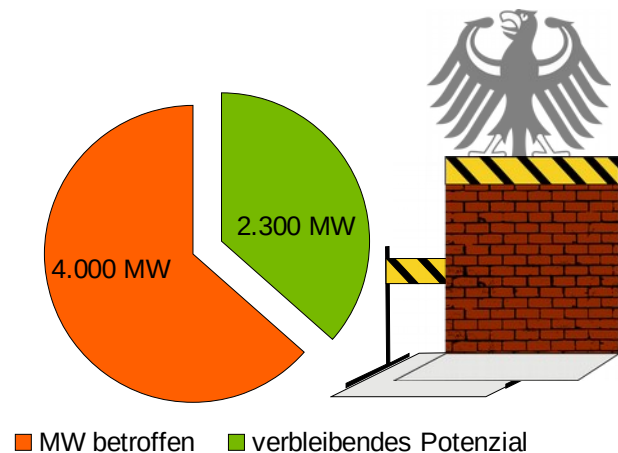
Beschreibung

„Zunehmende Komplexität, Meldepflichten und daraus resultierende Unsicherheiten: Die Weiterentwicklung des EEG in den vergangenen Jahren hat dazu geführt, dass sowohl die Anzahl als auch die Komplexität der zu beachtenden Regelungen zunehmend gestiegen ist. Da im PV-Bereich oft „Einmal-Akteure“ oder private bzw. nichtprofessionelle Akteure als Investoren auftreten, kann die Reglungsdichte und die Komplexität zu hohen Unsicherheiten und der Nichtrealisierung einer geplanten Anlage führen.“ [4], [9]

Gleichzeitig wird der solare Direktverbrauch als Stromlieferung interpretiert, was Immobilien-eigentümerinnen und -eigentümer zu Energieversorgungsunternehmen (EVU) macht. Sie sind zu entsprechenden Meldungen und Auflagen, vergleichbar denen von großen Kraftwerksbetreibern, ab der ersten Kilowattstunde verpflichtet [8], [10].

Betroffene: In der „Mieterstadt Berlin“ sind weite Teile der Immobilien für Wohnen, Gewerbe und Industrie betroffen. Hinzu kommen „Einmal-Akteure“ und private bzw. nichtprofessionelle Akteure.

Relevanz für Berlin: Im Ein- und Zweifamilienhausbereich, für die öffentliche Hand und weitere Akteure wird eine Eigenversorgung weiterhin machbar sein, folglich < 4 GW.



Änderungsvorschläge

Gleichstellung von Direktstromlieferung und Eigenverbrauch [31] (vgl. Anteilige EEG-Umlage auf Eigenverbrauch und Volle EEG-Umlage bei Direktlieferung). Weitreichende Vereinfachung der Regulierung für „Kundenanlagen“, wie zum Beispiel in der Schweiz [32], [33]. Bürokratieabbau zur Reduzierung der kostentreibenden Maßnahmen, beispielsweise Nutzung des Marktstammdatenregisters zur Bündelung aller Meldungen in Bezug auf PV. Diese Daten sollten validiert werden.

Bagatellgrenze von 30 kW entsprechend der EU-Erneuerbaren-Energien-Richtlinie (RED II) Art. 21 auch auf Rechtspflichten ausweiten [29], [52].

Grundlage

Bundesnetzagentur: [35]

Ergänzungen auf nachfolgender Seite.

Ergänzung zu **(3) Komplexität des Strommarkts**

- „Die Mikrosteuerung der letzten Jahre hat zu einer überbordenden Bürokratie geführt. Deckel, Leitfäden nachgeordneter Behörden, Mengen- und Größenbeschränkungen ersticken die Bereitschaft zur Investition. Das gilt vor allem für die zu niedrige Bagatellgrenze für Ausschreibungen, die beispielsweise die Investitionen in Dachanlagen größer 750 kWp verhindert, für den zu komplizierten Mieterstrom, für den wir an Stelle einer Zusatzvergütung eine Abgabenprivilegierung vorschlagen, und für die Nahstromversorgung, also Stromlieferung im unmittelbaren Umfeld, die mit Eigenverbrauch gleichgestellt werden muss. Eine Taskforce Bürokratieabbau im EEG könnte die kostentreibenden Maßnahmen identifizieren.“ [11]

- Eine Freistellung für PV-Anlagen bis 30 kW wirkt hemmend für solche, die knapp darüber liegen. Der Aufwand der Pflichten sollte daher an dem Umfang der Erlösmöglichkeiten angepasst werden.
- In Abhängigkeit des gewünschten Betriebskonzeptes müssen Leistung, Produktion und Eigenverbrauch an verschiedenen Stellen gemeldet werden. Hierbei sind u.A. das Marktstammdatenregister, der Verteil- und/oder Übertragungsnetzbetreiber, das Hauptzollamt und das Finanzamt zu nennen [10]. Diese greifen zum Teil auf die gleichen Daten zurück. Eine Vernachlässigung der Meldepflichten oder die unsachgemäße Meldung (Direktstromlieferung oder Eigenverbrauch) können zu sensiblen Strafen führen.

- 181.000 Gebäude haben in Berlin ein Potenzial von weniger als 30 kW. In Summe haben sie eine Leistung von 1,9 GW, also 30% des PV-Potenzials.
- 75% der Wohngebäude sind in Besitz von Privatpersonen, also „Einmal-Akteuren“ bzw. nichtprofessionellen Akteuren. Diese machen ein Potenzial von etwa 2 GW der Leistung aus.
- Die Anzahl der Wettbewerber für die Abrechnung des Direkt- und Netzstroms wird teilweise als zu gering eingeschätzt [36].
- Sektorenkopplung erhöht die Komplexität zusätzlich.

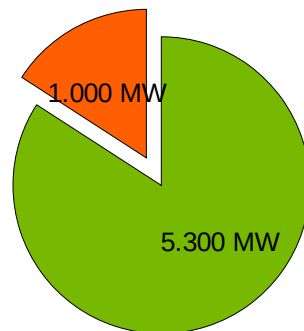
(4) Unsicherheit der Definition einer „Kundenanlage“

Beschreibung

Energieversorgungsnetze, die als „Kundenanlagen“ nach §3 Abs. 24a EnWG eingestuft sind, werden in vielerlei Hinsicht bürokratisch und finanziell entlastet. Dies ist für das Gelingen von Mieterstrom- und Quartierskonzepten essentiell. Neben einer räumlichen Abgrenzung bezieht sowohl die Bundesnetzagentur als auch die Rechtsprechung die Anzahl der angeschlossenen Kunden bei der Bewertung, ob es sich nicht um ein geschlossenes Verteilernetz (früher Arealnetz) handelt, mit ein [12], [13]. Hierbei verfolgt die Bundesnetzagentur eine enge Auslegung des §3 Abs. 24a lit. c, der Sicherstellung eines unverfälschten Wettbewerbs. Die Anzahl der angeschlossenen Kunden soll, nach Bundesnetzagentur, nicht deutlich mehr als 100 Wohneinheiten betragen [14], [15]. Ebenso werden die Energiemengen und die Vertragsgestaltung bei der Bewertung hinzugezogen [15].

Betroffene: In der „Mieterstadt Berlin“ sind weite Teile der Immobilien für Wohnen, Gewerbe und Industrie potenziell betroffen; mögliche Quartierskonzepte werden verhindert.

Relevanz für Berlin: Voraussichtlich kein Problem für Ein- und Zweifamilienhäuser und Gewerbe. Aufgrund der Eigentumsstruktur bei Gebäuden in innerstädtischer Blockrandbebauung ebenfalls nicht zutreffend. Betroffen sind demnach weniger als 1 GW.



■ MW betroffen ■ verbleibendes Potenzial



Änderungsvorschläge

„Kundenanlagen“ sollten nicht anhand der Anzahl der angeschlossenen Letztverbraucher oder einzelner Gebäude definiert werden, sondern sich an Sanierungskonzepten orientieren. Ein „Quartier“ könnte sich durch die gemeinsame Nutzung energetischer Infrastruktur (Wärmenetz, Quartierspeicher, Energieerzeugungseinheiten etc.) definieren [31]. Der Weg vom solaren Mieterstrom zur erneuerbaren Quartiersversorgung ist ein wichtiger Beitrag zum Gelingen der Energiewende. In den maßgeblichen Gesetzen (EnWG, EEG, KWKG und MsbG) findet der Begriff keine Erwähnung [28].

Denkbar ist auch eine weitreichende Vereinfachung der „Kundenanlagen“, wie z.B. in der Schweiz [50], [51].

Grundlage

Energiewirtschaftsgesetz §3 Abs. 24a

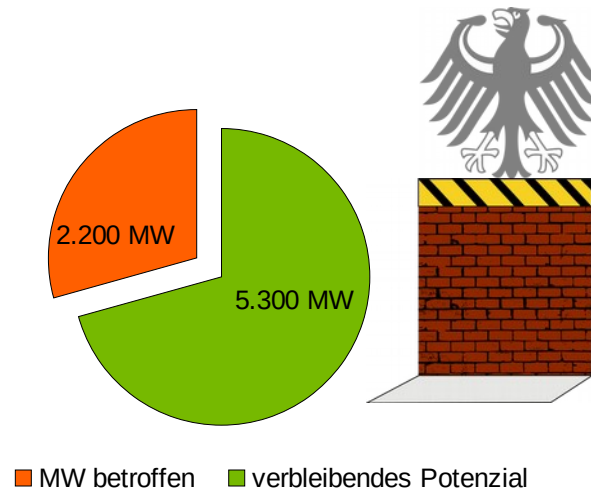
(5) Rechtliche Risiken

Beschreibung

Insbesondere Fragen zur Direktstromlieferung und zum Eigenverbrauch beschäftigen die Clearingstelle EEG als auch die Gerichte. Wie im Rechtsgutachten für die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen zum Thema Direktstromlieferung [10] dargelegt wurde, muss die Einschätzung nach Direktlieferung oder Eigenverbrauch vom Endkunden getroffen werden. Eine Fehleinschätzung kann empfindliche Strafen zur Folge haben, die nach bisheriger Rechtsauffassung erst nach 10 Jahren verjähren. Unternehmen scheuen dieses Risiko, um beispielsweise durch die Nutzung eines Getränkeautomaten eines Dienstleiters im Nachhinein nicht als Stromlieferant auftreten zu müssen [16].

Betroffene: Alle, insbesondere aber Investoren (große Anlagen).

Relevanz für Berlin: Mindestens 26.000 Gewerbeeinheiten mit einer Leistung von 2,2 GW.



Änderungsvorschläge

Direktstromlieferung und Eigenverbrauch gleichsetzen [24]. Fragestellung wird dann obsolet.

Grundlage

EEG §68 Abs. 1

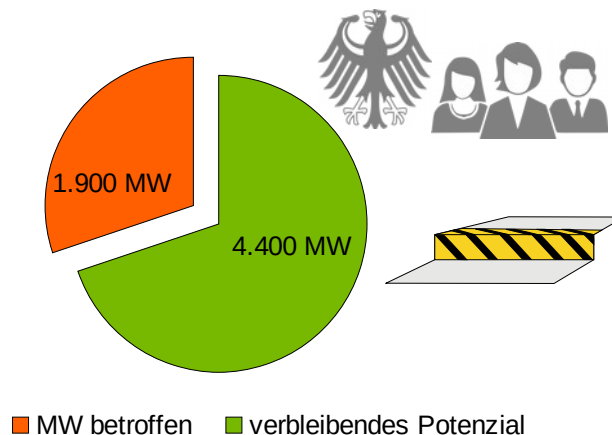
(6) Steuerliche Behandlung von PV-Anlagen

Beschreibung

Die steuerliche Behandlung von PV-Anlagen ist alles andere als einfach. Die einfache Lohnsteuerhilfe können Anlagenbetreiberinnen und -betreiber nicht nutzen, da der Betrieb der PV-Anlage als gewerbliche Tätigkeit zählt. Bei der Option zur Steuerpflicht muss in jedem Monat des ersten Jahres eine Umsatzsteuervoranmeldung gemäß UstG §18 Abs. 1 gemacht werden. Dies kann in den Folgejahren gemäß §18 Abs. 2 auf jährliche Meldungen reduziert werden. Insbesondere Kleinunternehmerinnen, Kleinunternehmer und Privatpersonen können vor dem bürokratischen Aufwand zurückschrecken und kommen somit nicht in den Genuss der ökonomischeren Behandlung einer PV-Anlage. Auf Basis der PV-Ertragsprognose kann jedoch auch im ersten Jahr bereits abgeschätzt werden, ob eine Besteuerung nach Abs. 2 in Betracht kommt. Siehe auch [Steuerinfizierung](#).

Betroffene: Klein- und Kleinstanlagen.

Relevanz für Berlin: PV-Leistungen unter 30 kW machen 75% der potenziellen Dächer aus. Hier kann von zahlreichen nicht-professionalisierten Akteuren ausgegangen werden.



Änderungsvorschläge

Befreiung von der Verpflichtung zur Abgabe der Voranmeldungen und Entrichtung der Vorauszahlungen gemäß UstG §18 Abs. 2 Satz 2 unter Berücksichtigung von erwarteten PV-Erträgen¹. Option zur „Liebhaberei“ bei der Einkommenssteuer vergleichbar der Kleinunternehmerregelung.

Grundlage

UstG §18

¹Der Grenzwert von 1000 € (§18 Abs. 2) wird nur erreicht, wenn die Umsatzsteuer des vermiedenen Netzbezugs ebenso hoch ist. In einer Maximalwertbetrachtung wird ein PV-Ertrag von 1200 kWh/kWp angenommen, der in Deutschland i.d.R. geringer ist und nur Anteilig direkt genutzt wird.

Ergänzung zur Abschätzung in UstG §18 Abs. 2:

$$\text{PV-Leistung} < \frac{1000 \text{ €}}{19\% \text{ Ust} \cdot p_{\text{Bezug}} \cdot 1200 \text{ kWh/kWp} \cdot e}$$

e : geschätzter Eigenverbrauchsanteil oder 100%

p_{Bezug} : Strombezugskosten in €/kWh

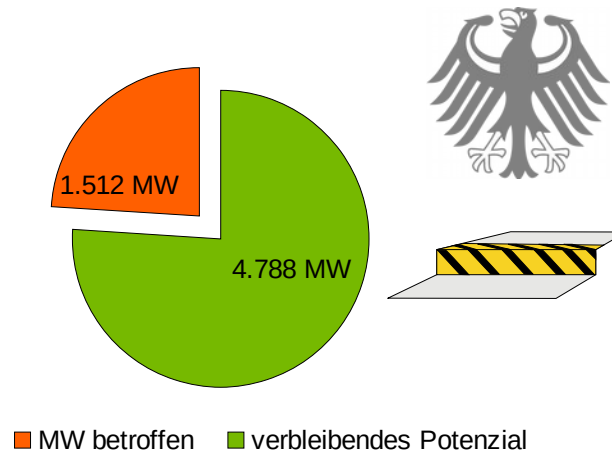
(7) Verpflichtende Direktvermarktung ab 100 kW

Beschreibung

Ab einer Leistung von 100 kW ist die einfache Vergütung der eingespeisten Strommenge ausgeschlossen. Vielmehr wird eine Direktvermarktung beispielsweise an der Strombörse obligatorisch. Hierfür ist in den meisten Fällen ein Dienstleister einzubeziehen. Zusätzlich entfällt ab 100 kW die Möglichkeit zur Mieterstromförderung. Insbesondere für nicht-professionalisierte Immobilieneigner sind dies zusätzliche Hürden, so dass PV-Anlagenleistung z.T. hinter der potenziell möglichen Leistung bei geeignetem Dach zurückbleiben. Eine besondere Hürde ist es Dienstleister zu finden, die PV-Anlagen mit knapp über 100 kW zu finden, so dass die Quote der PV-Anlagen mit reduzierter Leistung hier besonders hoch sein dürfte. Auch ist der Einbau von Zählern zur registrierenden Leistungsmessung bei PV-Anlagen in Direktvermarktung obligatorisch.

Betroffene: Alle Dächer mit einem Potenzial über 100 kW.

Relevanz für Berlin: 9.765 Gebäude, bei Begrenzung auf 100 kW verringert dies das PV-Potenzial um 24%.



Änderungsvorschläge

Entbindung der Direktvermarktungspflicht für PV-Anlagen auf Gebäuden.

Aufhebung der Grenze zur Förderung von Mieterstrom.

Grundlage

EEG §21 Abs. 1

(8) Verpflichtende Ausschreibung ab 750 kW

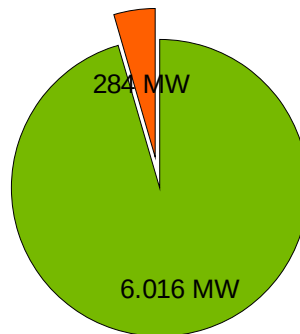
Beschreibung

Ab einer Leistung von 750 kW müssen PV-Anlagen an der Ausschreibung der Bundesnetzagentur teilnehmen, wenn sie nach dem EEG gefördert werden sollen. PV-Anlagen auf Gebäudedächern sind, aufgrund unterschiedlicher Kostenstrukturen, hier oft im Nachteil gegenüber Freiflächenanlagen (vgl. Fehlende Skalierungseffekte und Streubesitz). Darüber hinaus muss der Strom bei gewonnener Ausschreibung in das öffentliche Netz eingespeist werden und darf nicht zur Eigenversorgung genutzt werden [17].

Die Anforderungen an eine Ausschreibung sind höher als bei einer Festvergütung. Dies führt zusätzlich zu einer Verzögerung bei der Projektumsetzung.

Betroffene: Alle Dächer mit einem Potenzial über 750 kW.

Relevanz für Berlin: 479 Gebäude. Bei Begrenzung auf 750 kW vermindert sich das Potenzial um 4,5%.



■ MW betroffen ■ verbleibendes Potenzial



Änderungsvorschläge

Entbindung der Ausschreibungspflicht für PV-Anlagen auf Gebäuden. Eigenverbrauch ermöglichen, Einspeisepflicht aufheben (vgl. Frankreich, wo Ausschreibungen auf Überschusseinspeisung durchgeführt werden [37]).

Die grundsätzliche Abkehr von den Ausschreibungen zurück zur Festvergütung kann für zusätzliche Dynamik beim Solarausbau sorgen.

Grundlage

EEG §§ 22 und 27a

(9) Höchstgrenze bei Ausschreibungen von 10 MW

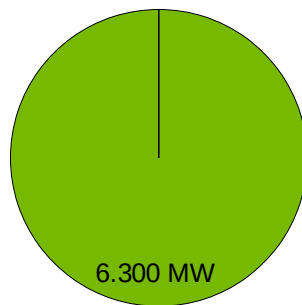
Beschreibung

Die Ausschreibung ist auf Solaranlagen mit maximal 10 MW Leistung begrenzt. Die Kosten für Solarstrom sinken jedoch mit der PV-Anlagengröße, daher ist eine Limitierung der absoluten Leistung für den kosteneffizienten PV-Ausbau nicht ziel führend.

Die Anforderungen an eine Ausschreibung sind höher als bei einer Festvergütung. Dies führt zusätzlich zu einer Verzögerung bei der Projektumsetzung.

Betroffene: Alle PV-Anlagen mit einem Potenzial über 10 MW.

Relevanz für Berlin: Nur indirekt: Solarenergie aus Freiflächen sichert über Power2Gas einen kostengünstigen und klimaneutralen Betrieb von KWK-Anlagen in Berlin.



■ MW betroffen ■ verbleibendes Potenzial



Änderungsvorschläge

Aufhebung der Leistungsbeschränkung oder Ausschreibung in verschiedenen Leistungsklassen.

Die grundsätzliche Abkehr von den Ausschreibungen zurück zur Festvergütung kann für zusätzliche Dynamik beim Solarausbau sorgen.

Grundlage

EEG §37 Abs. 3

(10) Ausschreibungsmenge zu gering

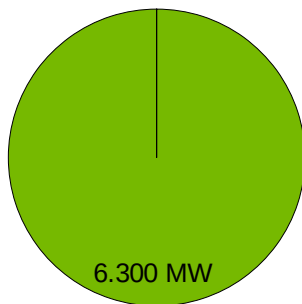
Beschreibung

Zur Erreichung der Klimaschutzziele werden bis zum Jahr 2050 je nach Szenario 150 bis 400 GW installierte PV-Leistung benötigt [7], [18]–[21]. Solarenergie ist mittlerweile die günstigste Technologie zur Strombereitstellung [22]. Dennoch ist die Ausschreibungsmenge stark begrenzt und in der Ausgestaltung unsicher, da die Menge regelmäßig angepasst wird.

Die Anforderungen an eine Ausschreibung sind höher als bei einer Festvergütung. Dies führt zusätzlich zu einer Verzögerung bei der Projektumsetzung.

Betroffene: PV-Anlagen über 750 kW, die an der Ausschreibung teilnehmen müssen.

Relevanz für Berlin: Nur indirekt: Solarenergie aus Freiflächen sichert über Power2Gas einen kostengünstigen und klimaneutralen Betrieb von KWK-Anlagen in Berlin.



■ MW betroffen ■ verbleibendes Potenzial



Änderungsvorschläge

Eine Erhöhung der Ausschreibungsmenge, mit dem Ziel einen PV-Zubau von mindestens 15 GW zu erreichen. Eine Kombination mit der Aufhebung der Höchstgrenze von 10 MW bietet sich an (vgl. Höchstgrenze bei Ausschreibungen von 10 MW).

Die grundsätzliche Abkehr von den Ausschreibungen zurück zur Festvergütung kann für zusätzliche Dynamik beim Solarausbau sorgen.

Grundlage

EEG §28 Abs. 2

(11) Flächenrestriktionen

Beschreibung

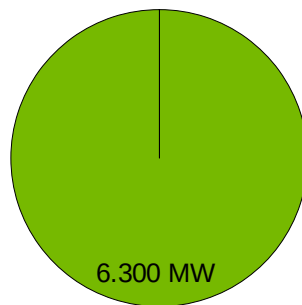
Im EEG werden nur bestimmte Flächen für PV-Freiflächenanlagen zur Förderung zugelassen, beispielsweise versiegelte Flächen, Gewerbe und Industriegebiete, Konversionsflächen oder Flächen an Autobahnen und Schienenwegen nach §37 EEG oder benachteiligte Flächen nach §37c EEG.

PV-Anlagen außerhalb dieser Flächen werden nicht gefördert, somit ist nur eine Finanzierung über Direktlieferverträge möglich. Dies erschwert die Refinanzierung¹.

¹Übersicht unter: https://www.energieatlas.bayern.de/file/pdf/2219/Tabelle_PV_foerderung.pdf

Betroffene: Entwickler_innen von PV-Freiflächenanlagen.

Relevanz für Berlin: Keine.



■ MW betroffen ■ verbleibendes Potenzial



Änderungsvorschläge

Abschaffung der Restriktionen oder Zulassung weiterer Flächen für einen schnellen PV-Ausbau.

Grundlage

EEG §§ 37 und 37c

(12) Keine Nebenkostenabrechnung von PV-Strom

Beschreibung

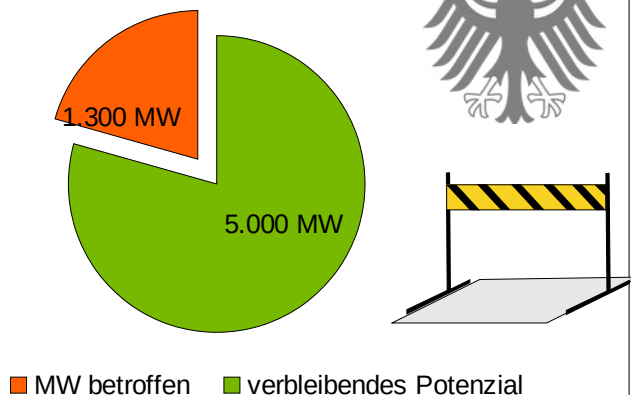
Strom kann, anders als Wärme, nicht über die Betriebskostenabrechnung weitergegeben werden. Dies führt dazu, dass Vermieter_innen problemlos Solarwärme an ihre Mieter_innen geben können, während die Bereitstellung von Solarstrom einen gesonderten Vertrag voraussetzt.

Ausnahmen bieten „Energie-Flatrate“ oder Pauschalmieten [23]. Im Mietvertrag kann gemäß § 556 Abs. 2 eine pauschale Abgeltung auch von verbrauchsabhängigen Betriebskosten vereinbart werden.

„Der Einsatz effizienter oder erneuerbarer Energietechnik im Wohngebäudebereich ließe sich deutlich erhöhen, wenn Strom aus einem BHKW oder einer Photovoltaik-Anlage unbürokratisch an die Mieter_innen weitergegeben werden könnte. Hierzu bietet es sich an, die Kosten des Stroms - vergleichbar der Wärme - als Betriebskosten abzurechnen.“ [24]

Betroffene: Vermieter_innen und Mieter_innen.

Relevanz für Berlin: 80% der Menschen in Berlin wohnen zur Miete, etwa die Hälfte der Vermieter_innen (nicht institutionalisiertes Eigentum) würde dies zu Mieterstrom befähigen.



Änderungsvorschläge

„Die Kosten zur Mieterstromversorgung werden als Betriebskosten im Sinne des BGB sowie der Betriebskostenverordnung definiert. Die Berechnung und Verteilung der Kosten werden über eine Gebäudeenergiekostenverordnung geregelt. Die Kosten werden fiktiv berechnet.“[24]

Das der Vermieter hierbei angehalten ist wirtschaftlich zu agieren, bleibt von der Änderung unberührt und dient dem Interesse der Mieterinnen und Mieter nach günstigen Nebenkosten.

Grundlage

Änderungsvorschläge in EnWG, EEG, BGB, BetrKV und HeizkostenV siehe [24]

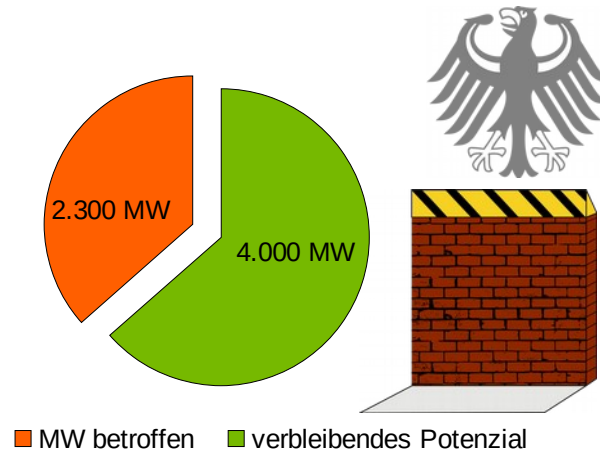
(13) Direktstromlieferung für Gewerbemieten

Beschreibung

Während Direktstromlieferung für Gebäude mit Wohnnutzung („Mieterstrom“) durch die Gesetzgebung adressiert wurde, sind Gewerbemieten_innen von den rechtlichen Gleichstellung zum Eigenverbrauch weit entfernt (siehe Volle EEG-Umlage bei Direktlieferung). Zusätzlich ist das Risiko bei der Realisierung einer PV-Anlage einer Vermieter_in von Gewerberäumen ungleich höher als im Wohngewerbe. So kann sich eine Änderung des Direktverbrauchs bei einem Wechsel des Gewerbes empfindlich auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage auswirken, so dass die Finanzierbarkeit in Frage gestellt werden muss.

Betroffene: Alle Gewerbemieten_innen.

Relevanz für Berlin: Es ist nicht bekannt wie viele Gewerbe zur Miete arbeiten. Als Obergrenze kann hier der Anteil des Gewerbesektors am Potenzial mit 2,3 GW ausgewiesen werden.



Änderungsvorschläge

Gleichstellung von Direktlieferung und Eigenverbrauch.

Eine mindestens kostendeckende Einspeisevergütung würde eine wirtschaftliche Sicherheit bieten, die auch bei einem Wechsel des Gewerbebetriebs bestehen bliebe (siehe auch Eigenversorgung als Anreiz).

Grundlage

Bundesnetzagentur [35] und EEG §§ 23 Abs. 1 und 21 Abs. 3.

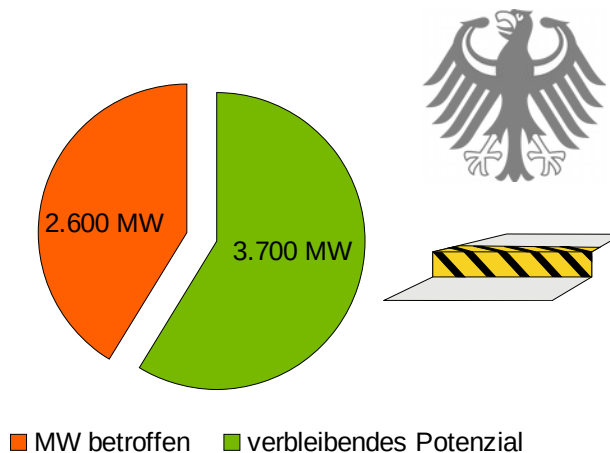
(14) Vertragspraxis für Mieterstromzuschlag

Beschreibung

Der weitestgehend liberalisierte Strommarkt soll es den Kund_innen ermöglichen, den für von ihnen gewünschten Stromanbieter zu wählen. Die Bandbreite von angebotenen Preisen ist erwartungsgemäß groß. Für den Mieterstrom wird vom Grundsatz der freien Verträge abgewichen und gesetzlich vorgeschrieben, dass die Vertragsbindung bei lediglich einem Jahr liegt (§ 42a EnWG Abs. 3), der Solarstrom 10% unter dem Tarif des Grundversorgers liegen muss und zusätzliche Transparenzpflichten eingehalten werden müssen (§ 42a EnWG Abs. 4) – sofern der Mieterstromzuschlag genutzt werden möchte. Dieser regulatorische Mehraufwand wird deshalb von manchen Akteuren gescheut, zumal der damit erzielbare Mieterstromzuschlag als zu gering eingeschätzt wird (siehe auch Volle EEG-Umlage bei Direktlieferung). Andere Akteure sehen hierin erst die Begründung einer Fördermöglichkeit.

Betroffene: Mieterstromprojekte.

Relevanz für Berlin: 91.000 Gebäude mit einem Potenzial von 2,6 GW.



Änderungsvorschläge

Gleichbehandlung bei der Vertragsfreiheit von Stromverträgen, auch bei Inanspruchnahme des Mieterstromzuschlags. Ob sich Mieterstrom als hochpreisiges Premiumprodukt durchsetzen kann oder ob die 90% des Grundversorgertarifs als Anreiz für einen Wechsel notwendig sind, bleibt dann Angebot und Nachfrage überlassen [8], [28].

Grundlage

EnWG § 42a

(15) Fördervoraussetzung für den Mieterstromzuschlag

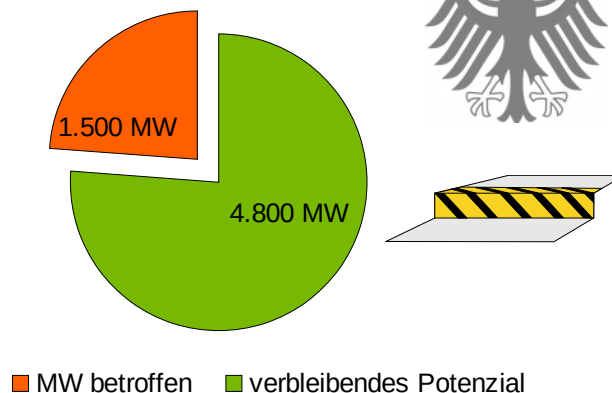
Beschreibung

„Eine kleine Genossenschaft, die zwar eine Solaranlage auf dem Dach betreiben möchte, aber den administrativen Aufwand scheut, selber zum Stromversorger zu werden, hat nach heutiger Rechtslage kein Anrecht auf den Mieterstromzuschlag. Denn hierzu ist aktuell eine Personenidentität zwischen dem Anlagenbetreiber und dem Verkäufer von PV-Mieterstrom erforderlich. Sobald ein Dienstleister mit dem Verkauf des Stroms beauftragt wird, entfällt diese Personenidentität und damit der Anspruch auf Förderung“ [23], siehe auch [24].

Grundsätzlich nicht adressiert sind gewerbliche Nutzungen (siehe Direktstromlieferung für Gewerbemieten).

Betroffene: Alle Mieterstromprojekte, insbesondere energiewirtschaftlich nichtprofessionelle Akteure.

Relevanz für Berlin: 50 – 60% der Mehrfamilienhäuser fallen unter diese Kategorie und damit ca. 1,3 - 1,5 GW an Solarpotenzial.



Änderungsvorschläge

„Immobilienbesitzer müssen in der Lage sein, einen Drittanbieter mit dem Verkauf des Stroms aus der von Ihnen betriebenen Solaranlage zu beauftragen. In EEG § 21(3) muss explizit klargestellt werden, dass Fördervoraussetzung für den Mieterstromzuschlag nicht eine unmittelbare Lieferbeziehung zwischen Erzeuger und Letztverbraucher ist.“ [23]

Gleichstellung von Direktstromlieferung und Eigenverbrauch [24] (siehe auch Anteilige EEG-Umlage auf Eigenverbrauch und Volle EEG-Umlage bei Direktlieferung).

Bagatellgrenze von 30 kW entsprechend der EU-Erneuerbaren-Energien-Richtlinie (RED II) Art. 21 auch auf Rechtspflichten ausweiten [29], [52].

Grundlage

EEG § 21 Abs. 3

(16) Hohe Zählerkosten

Beschreibung

Die Kosten für die Installation geeichter Zähler sind nicht zu unterschätzen. Sie können ausschlaggebend sein, ob eine PV-Anlage realisiert werden kann oder nicht.

Neben dem Erzeugungszähler ist für eine Mieterstromanlage ein zusätzlicher Summenzähler notwendig. Ist dieser als registrierende Leistungsmessung auszuführen, erhöht sich der finanzielle Aufwand deutlich.

Auch der sogenannte „Smart Meter Rollout“ wird die Betriebskosten vieler PV-Anlagen erhöhen. Insbesondere kleine PV-Anlagen können diese Anforderung oft nicht refinanzieren [25].

Siehe auch: [Smart Meter für kleine PV-Anlagen](#), [Summenzähler bei Mieterstrom](#), [Unklarheit bei steckerfertigen PV-Systemen](#), [Zusatzkosten werden auf PV umgelegt](#).

Betroffene: Alle Projekte deren Zählkonzeption von einfachen Standardfällen abweichen (Mieterstrom, Kaskadenschaltungen)

Relevanz für Berlin: Nicht zu beziffern



Änderungsvorschläge

Wo eine Verrechnung sinnvoll möglich ist, sollten auch einfache Zählkonzepte zulässig sein. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Aufwand für einen zusätzlichen Zähler dem Nutzen bei weitem übersteigt.

Für einzelne Anwendungsfälle könnte ein Standard-Profil für die PV-Erzeugung notwendig sein [36].

Grundlage

-

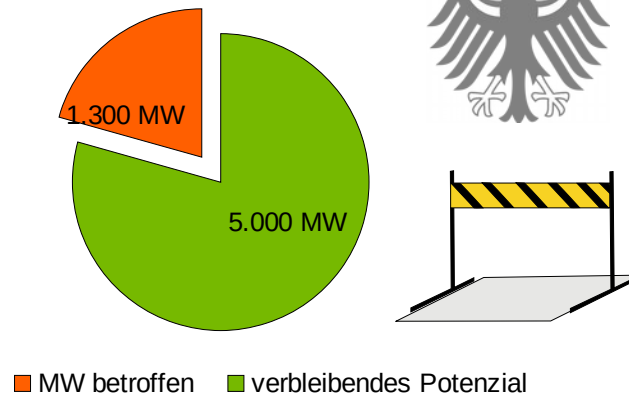
(17) Smart Meter für kleine PV-Anlagen

Beschreibung

In §§ 29 und 31 des Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) ist detailliert aufgeschlüsselt unter welchen Umständen einer modernen Messeinrichtung oder einem intelligenten Messsystem zu den jeweiligen Kosten ausgestattet werden müssen. Hierbei wird nach Jahren, Art und Jahresstromverbrauch des Verbrauchers und Leistung des Erzeugers unterschieden. Die jeweiligen Kosten werden durch feste Werte nach oben begrenzt. Kleine PV-Anlagen werden durch die Kosten für die intelligente Technik vor wirtschaftliche Herausforderungen gestellt [27].

Betroffene: Die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlagen unter 20 kW ist besonders betroffen.

Relevanz für Berlin: 157.000 Gebäude mit einem Potenzial von insgesamt 1,3 GW.



Änderungsvorschläge

In Anlehnung an die EU-Erneuerbare-Energienrichtlinie sollten PV-Anlagen mit weniger als 30 kW von der Pflicht zur Nutzung eines intelligenten Messsystems entbunden werden. Alternativ sollten die Messsysteme mit deutlich reduzierten Kosten angeboten werden, die den geringen ökonomischen Nutzen der Smart Meter für Kleinanlagen widerspiegeln.

Grundlage

MsbG §§ 29 und 31

(18) Summenzähler bei Mieterstrom

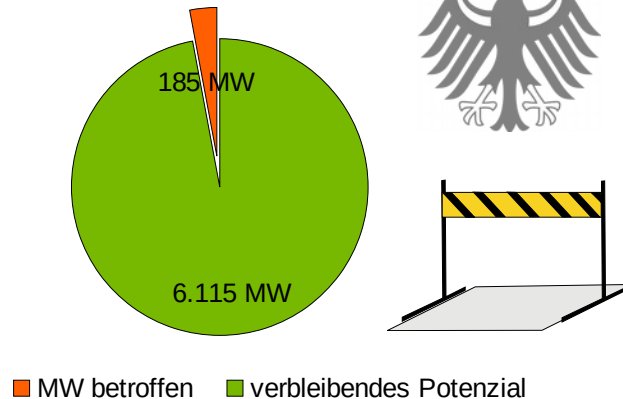
Beschreibung

In Mieterstromprojekten wird in der Regel ein sogenannter Summenzähler gefordert. Dieser kann für kleinere Projekte sehr kostenintensiv sein. Begründet wird der Mehraufwand durch die Genauigkeit der Abrechnung.

"Die Messung und Abgrenzung der Strommengen ist technisch möglich, kann [...] aber so kostspielig werden, dass sich die Umsetzung nicht lohnt."
[28]

Betroffene: Kleine Mieterstromprojekte beispielsweise mit weniger als 12 Wohneinheiten und weniger als 30 kW.

Relevanz für Berlin: 34.000 Gebäude mit einem jeweiligen Potenzial von unter 30 kW mit insgesamt 185 MW. Hinzu kommen noch die Gebäude mit größerem Potenzial, bei denen die PV-Anlage auf mehrere Hausanschlüsse aufgeteilt wird (nicht exakt zu beziffern).



Änderungsvorschläge

Standardlastprofile liefern auch heute noch statistisch valide Aussagen zum Stromverbrauch aber auch gemessene und synthetische Profile (vgl. [38]–[41]) ließen eine virtuelle Bilanzierung zu.

Perspektivisch lassen sich Verbräuche in Echtzeit mit dem Smart Meter bilanzieren. Eine Bagatellgrenze mit virtuellem Summenzähler (Bilanz von Erzeugungszähler mit einem Standardlastprofil für den Eigenverbrauch) könnte Kosten sparen.

Grundlage

TAB des VNB und EnWG §20 Abs. 1d

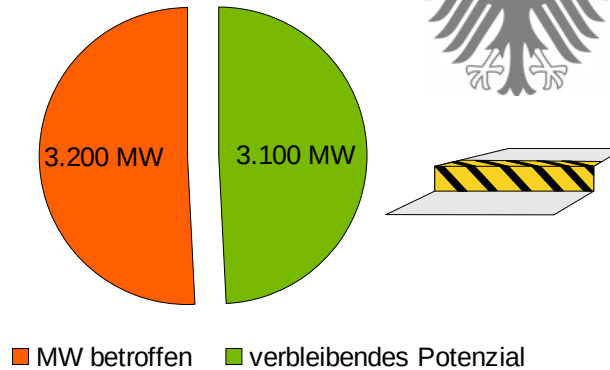
(19) Anlagenzusammenfassung im Mieterstrom

Beschreibung

Bei der Ermittlung der Vergütungshöhe werden alle PV-Anlagen (Module) auf einem Grundstück oder Gebäude [...] zusammengefasst (§24 EEG). Dies gilt auch, wenn die PV-Anlagen unterschiedliche Eigentümer und Betreiber haben. Ein Grundstück ist in der Regel ein Flurstück im Sinne des Grundbuchs. Abweichend kann auch eine wirtschaftliche Grundstücksdefinition zutreffen [30]. Diese Regelung ist für PV-Anlagen in der Regel zielführend, wenn Grundstücke und Flurstücke identisch sind. In der Stadt grenzen sich Gebäude in der Regel jedoch nicht nur durch Flurstücke ab, sondern sind meist auch eigenständig vom Netz versorgt. Eine Direktlieferung an alle Personen auf dem Flurstück ist in diesem Fall also nicht möglich. Die Anlagenzusammenfassung stellt für den Mieterstrom und ggf. andere PV-Projekte eine unnötige Hürde dar und verringert die Rentabilität von z.T. unabhängigen Projekten [26].

Betroffene: Alle PV-Projekte, bei denen die Installation auf mehreren Gebäuden auf einem Grundstück innerhalb eines Jahres erfolgt.

Relevanz für Berlin: Etwa 83.000 Gebäude mit Solarpotenzial teilen sich ein Flurstück mit einem anderen Gebäude ebenfalls mit geeigneten Dachflächen. Hiervon sind somit 3,2 GW potenziell betroffen.



Änderungsvorschläge

Ausnahme für Mieterstrom schaffen, die sich an der Definition von Gebäuden für Mieterstrom orientiert: „Abweichend von Satz 1 werden mehrere Anlagen nicht als eine Anlage zusammengefasst, wenn sie sich jeweils auf, an oder in eigenständigen Wohngebäuden befinden, in welchen mindestens 40 Prozent der Fläche des Gebäudes dem Wohnen dient, und die jeweils über einen eigenen Anschluss an das Netz verfügen [...].“ [42].

Ungeachtet dessen wäre zu prüfen, ob der wirtschaftliche Gebäudebegriff hier Anwendung finden kann.

Grundlage

EEG § 24

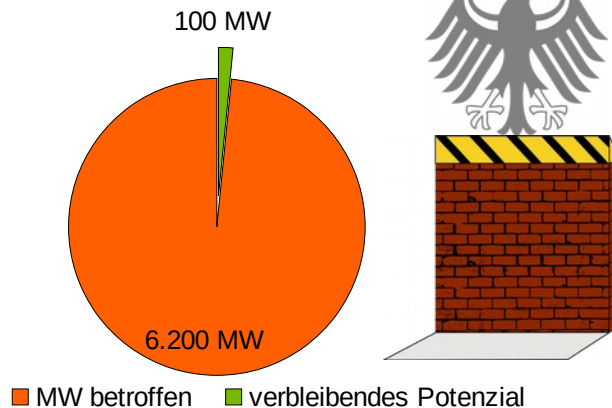
(20) Jährliches Zubauziel von 2,5 GW

Beschreibung

Der Ausbaupfad für Solaranlagen im EEG sieht einen jährlichen Brutto-Zubau von 2,5 GW vor (EEG § 3 Nr. 3). Parallel zum Entfallen der Vergütung ab 52 GW PV-Leistung wird jedoch ein jährlich nach dem gefördertes Zubauziel von 1,9 GW PV-Leistung EEG angestrebt (EEG § 49). Die Höhe der Einspeisevergütung wird bei einem PV-Zubau oberhalb von 1,5 GW monatlich reduziert. Insbesondere kleine PV-Anlagen, deren Kosten stärker vom lokalen Handwerk als von den globalen Einkaufspreisen abhängen, werden mit der sinkenden Einspeisevergütung in die Unwirtschaftlichkeit getrieben (siehe auch: EEG-Vergütung zu gering). Durch das Absenken der Vergütung nach § 49 EEG wird ein sich entwickelnder Markt stetig abgebremst. Hinzu kommt, dass das Zubauziel auf diesem Niveau nicht ausreicht, um die Pariser Klimaschutzziele einzuhalten [7].

Betroffene: Sämtliche über das EEG vergütete PV-Anlagen.

Relevanz für Berlin: Alle PV-Anlagen, die noch nicht gebaut sind.



Änderungsvorschläge

Studien gehen von einer notwendigen Steigerung des Zubaus um den Faktor 3 bis 6 aus [7], [9]. Die Begrenzung ist entsprechend auf ein deutlich höheres Niveau anzuheben oder gänzlich abzuschaffen.

Hält man Grundsätzlich an dem Mechanismus der Vergütungsabsenkung in Abhängigkeit des Zubaus ab, muss eine hinreichende Datenqualität im Marktstammdatenregister sichergestellt werden [36].

Grundlage

EEG §49

(21) Anteilige EEG-Umlage auf Eigenverbrauch

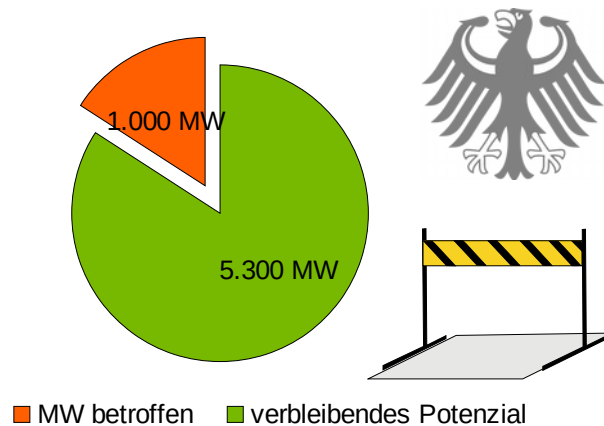
Beschreibung

Für Solarstrom, der direkt im Gebäude verbraucht wird, ist die EEG-Umlage voll (Direktlieferung: §61 EEG) oder anteilig zu zahlen (Eigenversorgung: §61a, §61b EEG), wenn die Leistung der PV-Anlage größer als 10 kW ist. Diese auch als „Sonnensteuer“ bezeichnete Regelung vermindert die Akzeptanz von Eigenversorgungsprojekten [4] und wurde auf EU-Ebene bereits zur Diskussion gestellt [27].

Im Jahr 2016 wurden insgesamt rund 2,5 TWh PV-Strom selbst verbraucht. Dies entspricht einem Anteil von 6,6% an der gesamten PV-Strombereitstellung. Bezogen auf den gesamten Selbstverbrauch in Deutschland (KWK-Anlagen, Industrie, Bahnstrom etc.) von 50 bis 55 TWh spielt PV-Eigenverbrauch eine untergeordnete Rolle [4].

Betroffene: Alle Konstellationen, in denen kein privilegierter Eigenverbrauch vorliegt (Anlagen größer als 10 kW).

Relevanz für Berlin: Mindestens 22.000 Gebäude, die als Ein- und Zweifamilienhaus kategorisiert sind, haben jeweils mehr als 10 kW Solarpotenzial. Hinzu kommen 6.500 Gebäude der öffentlichen Daseinsvorsorge. Insgesamt sind es mehr als 1 GW.



Änderungsvorschläge

EEG-Umlage auf Eigenverbrauch abschaffen [9].

Grundlage

EEG § 61b

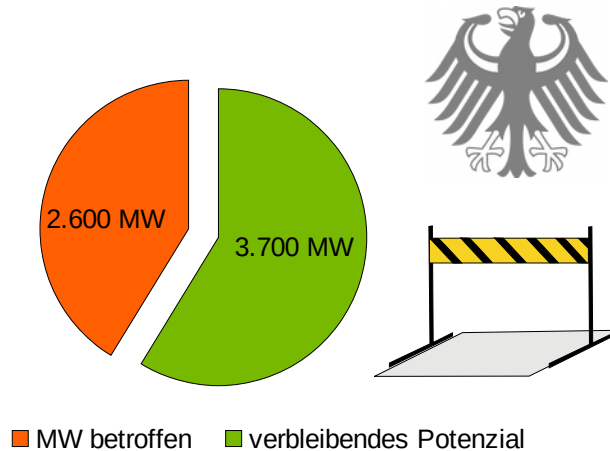
(22) Volle EEG-Umlage bei Direktlieferung

Beschreibung

Für Solarstrom, der direkt im Gebäude verbraucht wird, ist die EEG-Umlage voll (Direktlieferung §61 EEG) oder anteilig zu zahlen (Eigenversorgung: §61a, §61b EEG). Die Direktlieferung wird dadurch weniger wirtschaftlich. Ziel des Mieterstromzuschlags war es, diese Ungerechtigkeit durch zusätzliche Förderung auszugleichen ohne Mieterstrom ebenfalls zu privilegieren. Von der Regelung zum Mieterstrom ist aber zum Beispiel die Direktlieferung von Solarstrom in Gebäuden mit gewerblicher Nutzung nicht erfasst (siehe Direktstromlieferung für Gewerbemieten).

Betroffene: Alle, die nicht unter den privilegierten Eigenverbrauch fallen.

Relevanz für Berlin: Mindestens 91.000 Mehrfamilienhäuser mit einem Potenzial von 2,6 GW, zusätzlich mietendes Gewerbe (nicht zu beziffern).



Änderungsvorschläge

Gleichstellung von Direktlieferung und Eigenverbrauch.

„Anderenfalls muss die Höhe des Mieterstromzuschlags mit dem Ziel der Gleichberechtigung der Mieter, [Gewerbetreibenden] und Eigenheimbesitzer definiert werden. Aktuell ist hierfür ein Mieterstromzuschlag in Höhe von 3,84 ct/kWh angemessen“ [23].

Grundlage

Bundesnetzagentur [53] und EEG § 23 Abs. 1

(23) Steuerinfizierung

Beschreibung

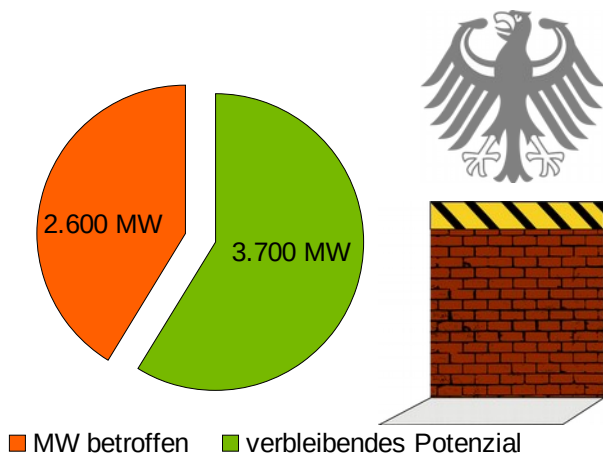
Das Vermieten von Wohnräumen wird steuerlich begünstigt. Werden Einnahmen außerhalb des Vermietungsgeschäftes generiert, riskieren Vermieter_innen ihre steuerlichen Privilegien. Es müssten dann alle Einkünfte gleich hoch versteuert werden („Steuerinfizierung“).

Die Einnahmen aus dem Betrieb der Solaranlage sollen weiterhin vollständig versteuert werden. Aber sie dürfen kein Risiko darstellen, welches die bereits bestehenden Einnahmen aus dem Betrieb der Immobilie negativ beeinflusst [8], [28], [29] und weitere.

Ergänzung auf der nachfolgenden Seite.

Betroffene: Alle Vermieter_innen die Einnahmen aus dem Betrieb einer Solaranlage generieren.

Relevanz für Berlin: Sehr hoch, mindestens 91.000 Mehrfamilienhäuser mit einem Potenzial von insgesamt 2,6 GW.



Änderungsvorschläge

KStG §5 Abs. 1 Nr. 10: Der Betrieb von Photovoltaikanlagen darf nicht mehr als zu einer Körperschaftssteuerpflicht führen. Die Grenze von 20% ist durch eine komplette Ausnahmeregelung für Photovoltaikanlagen zu ersetzen.

Investitionssteuergesetz § 15 Abs 2: Ein Betrieb von Photovoltaikanlagen sollte nicht als aktive Bewirtschaftung im Sinne des Paragraphen gelten.

Gewerbesteuergesetz § 9 Nr. 1: Einfügen „Nicht begünstigt, aber nicht schädlich sind Betrieb und Vermarktung von PV, BHKW, Ladesäulen.“

Grundlage

GewStG § 3 Nr. 8

GewStG §9 Abs. 1

KStG §5 Abs. 1 Nr. 10

InvStG § 15 Abs. 2 Nr. 2

Ergänzung zu Steuerinfizierung

Genossenschaften:

Werden bei Genossenschaften mehr als 10% der Einnahmen außerhalb des Vermietungsgeschäftes generiert verlieren sie ihre Steuerbefreiung nach Körperschaftsteuergesetz § 5 Nr. 10 und Gewerbesteuergesetz § 3 Nr. 8.

Das EnSG erhöht diesen Wert auf 20% bei Bereitstellung von Mieterstrom.

Änderungsvorschläge

KStG §5 Abs. 1 Nr. 10: Der Betrieb von Photovoltaikanlagen darf nicht mehr als zu einer Körperschaftsteuerpflicht führen. Die Grenze von 20% ist durch eine komplette Ausnahmeregelung für Photovoltaikanlagen zu ersetzen.

Investmentfonds:

Investmentfonds können nach Investmentsteuergesetz § 15 Abs. 2 von der Gewerbesteuer befreit werden, wenn sie Immobilien verwalten. Voraussetzung ist das nach Abs. 3 die „Einnahmen aus einer aktiven unternehmerischen Bewirtschaftung [...] weniger als 5% betragen.“

Der Betrieb einer Photovoltaikanlage fällt unter die aktive Bewirtschaftung.

Änderungsvorschläge

Investitionssteuergesetz § 15 Abs 2: Ein Betrieb von Photovoltaikanlagen darf nicht mehr als aktive Bewirtschaftung im Sinne des Paragraphen gelten.

Andere Gesellschaftsformen:

Wohnungsverwaltungen in anderer Gesellschaftsform können nach Gewerbesteuergesetz § 9 Nr. 1 auf Antrag den steuerpflichtigen Gewerbeertrag kürzen. Hier gilt eine Ausschließlichkeit und keine Bagatellgrenze.

Änderungsvorschläge

Der Betrieb einer Solaranlage könnte dem Betrieb einer Heizung gleichgestellt werden (vgl. Keine Nebenkostenabrechnung von PV-Strom) oder ein Ausnahmetatbestand im Gewerbesteuergesetz § 9 Nr. 1 geschaffen werden, beispielsweise: „nicht begünstigt, aber nicht schädlich sind Betrieb & Vermarktung von PV, BHKW, Ladesäulen.“

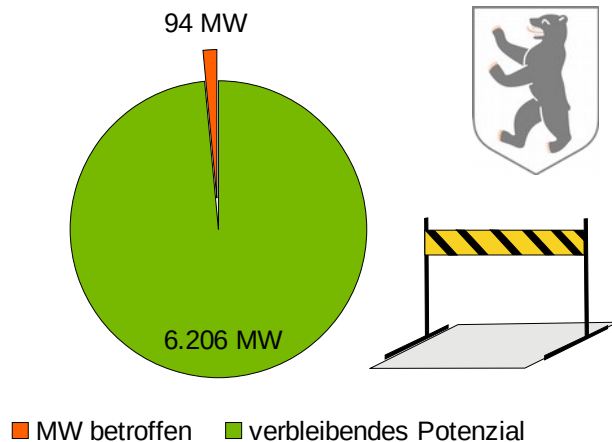
(24) Baugenehmigung für PV-Anlagen auf Hochhäusern

Beschreibung

PV-Anlagen sind in der Regel verfahrensfrei zu genehmigen. So auch auch in Berlin (§ 61 Abs. 1 Nr. 3 lit. a BauOBlN). Hochhäuser sind ohne Nennung näherer Gründe explizit ausgenommen. Als Hochhäuser gelten Gebäude, bei denen der Fußboden mindestens eines Aufenthaltsraumes mehr als 22 Meter über dem Erdboden liegt (§ 2 Abs. 4 MBO). Mögliche Grundlage könnten gesteigerte Anforderungen an den Brandschutz sein (siehe Brandschutzvorgaben).

Betroffene: Alle Gebäude, die unter die Definition des Hochhauses fallen.

Relevanz für Berlin: Es fallen 1.600 Gebäude mit einem Potenzial von 94 MW darunter.



Änderungsvorschläge

Genehmigungsfreiheit auch für PV-Anlagen auf Hochhäusern. Sicherheitsanforderungen an PV-Anlagen sind nicht geringer als bei anderer genehmigungsfreier technischer Gebäudeausstattung.

Grundlage

BauOBlN § 61 Abs. 1 Nr. 3 lit. a

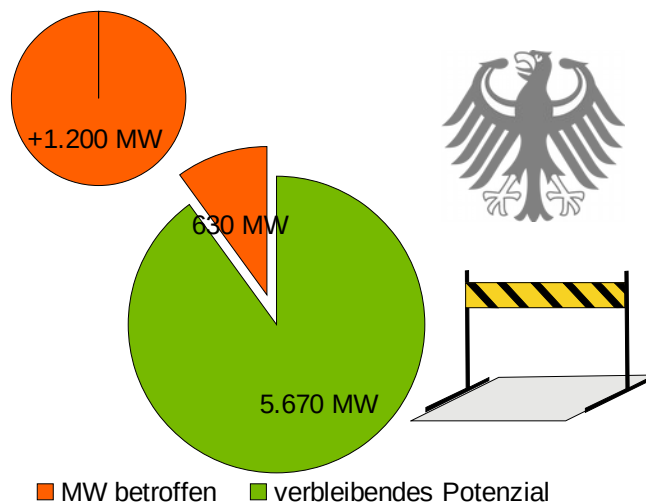
(25) Unzureichende Berücksichtigung in Gebäudestandards

Beschreibung

Es gibt aufgrund mangelnder rechtlicher Anforderungen keinen Handlungsdruck. Auch in der Konzeption neuer Gebäude ist kein Solarenergiekonzept vorgesehen. In der HOAI ist hierzu nur in Leistungsphase 3 eine Prüfung der energiewirtschaftlichen Anforderungen zu finden. Gebäudeplaner_innen müssen sich daher nicht mit der Solarenergie beschäftigen und Solarplaner_innen werden zu spät einbezogen. Die Projektumsetzung ist auf die Initiative engagierte Planer_innen zurückzuführen. Selbst für geneigte Architekt_innen ist es schwierig, unwillige Bauherren zur Nutzung der Solarenergie zu ermutigen.

Betroffene: Neubauten und Bestandsgebäude, die umfassend saniert werden.

Relevanz für Berlin: In Berlin werden jedes Jahr (Stand 2018) ca. 1.400 Gebäude erneuert und 2.700 neu errichtet [56]. Bei einer durchschnittlichen Leistung von 15 kW sind dies 21 MW bzw. 40 MW (Neubau) pro Jahr und bis zum Jahr 2050 mehr als 630 MW bzw. 1,2 GW (Neubau).



Änderungsvorschläge

Über Bebauungspläne kann die Nutzung von Solaranlagen bereits heute festgeschrieben werden (siehe [Bauleitplanung ohne Vorgaben zu PV](#)).

Sowohl für den Neubau als auch bei der Sanierung sollte Solarenergie als integraler Bestandteil eines Gebäudes begriffen werden. Solarenergie reiht sich somit in die Anforderungen an die Gebäudehülle und technische Gebäudeausstattung ein.

Neben der Sanierung sollte auch der Kauf einer Immobilie als Auslösetatbestand für die Erfüllung aktueller Standards in Betracht gezogen werden (siehe auch: [Informationsdefizite](#), [Strombedarf in Energieverbrauch unberücksichtigt](#)).

Grundlage

HOAI, GEG

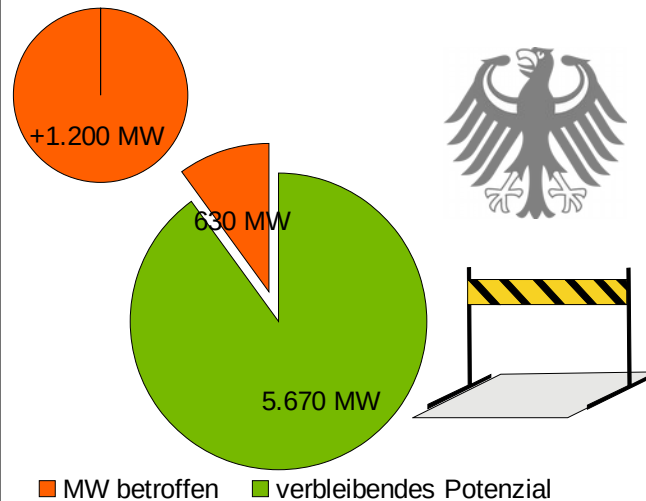
(26) Strombedarf in Energieverbrauch unberücksichtigt

Beschreibung

Sowohl die Energieeinsparverordnung, das EEWärmeG, individuelle Sanierungsfahrpläne und das kommende Gebäudeenergiegesetz adressieren den Energiebedarf eines Gebäudes. Dabei wird zumeist nur die Wärme betrachtet. Strom wird, wenn überhaupt, über den Strombedarf der technischen Gebäudeausstattung berücksichtigt. Somit entzieht sich der Stromverbrauch durch die Nutzer_innen (Energieverbrauch) der Bilanzierung und beschränkt die Anrechenbarkeit von Solarstrom auf die Anlagentechnik. Für die Klimabilanz der Gebäude ist jedoch der gesamte Energieverbrauch von Relevanz und sollte daher regenerativ gedeckt werden. Die anstehende Elektrifizierung der Mobilität sollte hierbei ebenfalls Berücksichtigung finden. Sowohl für den Neubau als auch bei der Sanierung sollte Solarenergie als integraler Bestandteil eines Gebäudes begriffen werden [26].

Betroffene: Alle Gebäude, die beispielsweise bei Sanierung oder Neubau unter die genannten Gebäudeenergie-Gesetzgebungen fallen.

Relevanz für Berlin: In Berlin werden jedes Jahr (Stand 2018) ca. 1.400 Gebäude erneuert und 2.700 neu errichtet [56]. Bei einer durchschnittlichen Leistung von 15 kW sind dies 21 MW bzw. 40 MW (Neubau) pro Jahr und bis zum Jahr 2050 mehr als 630 MW bzw. 1,2 GW (Neubau).



Änderungsvorschläge

Der Stromverbrauch der Nutzer_innen sollte zumindest abschätzungsweise in der Bilanzierung des Gebäudes inbegriffen sein.

Grundlage

EnEV, GEG, EEWärmeG



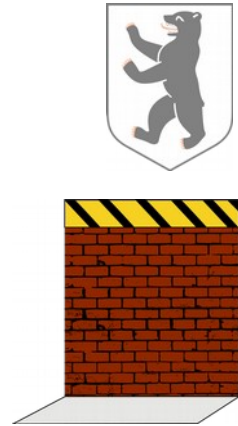
(27) Dachstatik

Beschreibung

Ein Hinderungsgrund für PV-Anlagen kann die mangelnde statische Eignung des Dachstuhls sein [26], [43]. Insbesondere Industriehallen sind meist kostenoptimiert geplant und haben wenig statische Reserven. Eine Ertüchtigung des Daches allein für die Solarenergie ist in der Regel unwirtschaftlich.

Betroffene: Potenziell alle Dächer (keine entsprechend aufbereitete Datengrundlage vorhanden).

Relevanz für Berlin: In der Regel trifft dies nicht auf Ein- und Zweifamilienhäuser und geeignete Dächer zu. Somit betrifft es weniger als 125.000 Gebäude mit weniger als 3,8 GW (ungenügende Datengrundlage).



Änderungsvorschläge

Das Vorhalten von ausreichend großer statischer Reserve für PV-Anlagen sollte durch entsprechende Bauvorschriften und Gebäudestandards geregelt werden. Ferner sollte durch Quartierskonzepte der lokale Austausch von Solarenergie ermöglicht werden, damit auch Gebäude, die statisch nicht geeignet sind, an der Solarstromversorgung partizipieren können.

Grundlage

-

(28) Verschattung

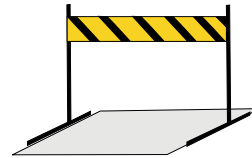
Beschreibung

Eine hohe Verschattung des Standortes kann die Installation einer PV-Anlage verhindern. Mikroschatten in Form von Blitzableitern, Schornsteinen und Entlüftungsanlagen können den Raum für PV-Anlagen zusätzlich einschränken.

Etwa die Hälfte der Berliner Dachflächen sind laut Solaratlas aufgrund von Verschattung und Geometrie ungeeignet. Mikroschatten sind bei einer Abtastung von 4 Datenpunkten pro m² nicht im Solaratlas enthalten.

Betroffene: Alle Dächer mit Dachaufbauten.

Relevanz für Berlin: Nicht zu beziffern.



Änderungsvorschläge

Durch Quartierskonzepte sollte der lokale Austausch von Solarenergie ermöglicht werden, damit auch Gebäude, deren Dächer selbst nicht geeignet sind, an der Solarstromversorgung partizipieren können.

Bebauungspläne können über das Stadtplanungsrecht eine Vorgabe für die Ausrichtung der Gebäude und die Nutzung der Dachflächen durch Solarenergie festsetzen.

Grundlage

-

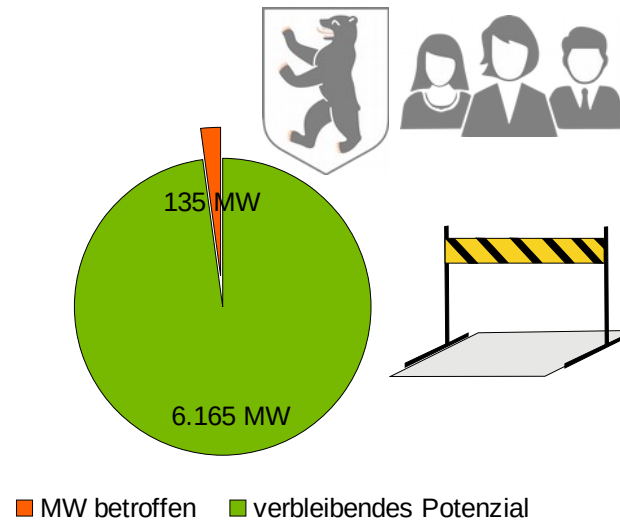
(29) Baumbestand im Einfamilienhaus

Beschreibung

18% der Straßenbäume Berlins (63.000) stehen in Einfamilienhaussiedlungen [39]. Viele überragen die niedrigen Gebäude deutlich. Dies wirft Schatten auf die Dächer der Gebäude und mindert somit den Ertrag potenzieller PV-Anlagen. Auf der anderen Seite ist Stadtgrün wichtig für das Wohlbefinden und dient ebenso zur Kühlung der urbanen Zentren.

Betroffene: Eigentümer_innen in Gebieten mit großem Baumbestand.

Relevanz für Berlin: Überschlägig 15.000 Gebäude mit Solarpotenzial, insgesamt jedoch unter 135 MW.



Änderungsvorschläge

Auf Antrag könnte geprüft werden, ob Bäume im Umfeld einer Solaranlage beschnitten werden könnten. Hierfür sind ökologische Ausgleichsmaßnahmen zu konzipieren (beispielsweise Investition in das Berliner Straßenbäume-Programm).

Grundlage

-

(30) Netzüberlastung und Fernsteuerung

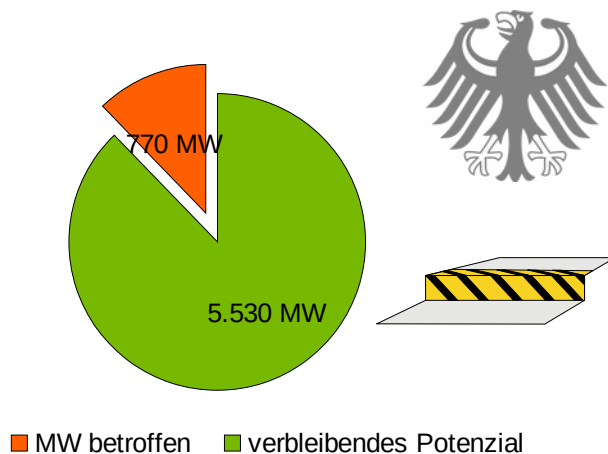
Beschreibung

Ab einer Größe des Wechselrichters von 30 kVA ist ein Rundsteuerempfänger obligatorisch (EEG §9 Abs. 2), der die PV-Anlage im Falle einer Netzüberlastung abschalten kann. Dies spiegelt sich in den PV-Ausbauzahlen in Form von Häufungen von 30-kW-Anlagen wieder [45]. PV-Anlagen bis 30 kVA dürfen ihre Leistung nach §9 Abs. 2 lit. b vereinfachend auch auf 70% der installierten Leistung kappen. Dies dient auf der einen Seite der Netzstabilität, erhöht aber auch die Grenzkosten der PV-Anlage.

Die Vorgaben gelten unabhängig von der realen Netzsituation, obwohl die Netzbetreiberin im städtischen Netz selten oder gar nicht von einer Reduktion der Einspeiseleistung Gebrauch machen wird. Ein gezielter Einsatz von autonomen Regelstrategien [46], [47] oder entlastender Optionen auf Seiten des Netzes könnten hier zielführender sein [48].

Betroffene: Alle größeren PV-Anlagen, insbesondere ab 30 kW bis etwa 100 kW, welche dadurch auf 30 kW begrenzt werden.

Relevanz für Berlin: 36.000 Gebäude mit einem Potenzial von etwa 770 MW.



Änderungsvorschläge

Anforderung nach §9 EEG nur bei Bedarf der lokalen Netzsituation. Die Reduzierung der Netzbelastung durch optimierte Beladung von Batteriespeicher sollte bei der Betrachtung der Netzanlassungssituation berücksichtigt werden. Weitere Erfüllungsoptionen über Klauseln für die Sektorenkopplung sollten dem Anlagenbetreiber ermöglicht werden.

Grundlage

EEG §9 Abs. 2

(31) Technische Anschlussbedingungen

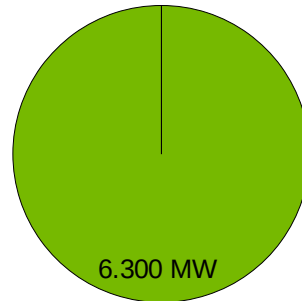
Beschreibung

Der Verteilnetzbetreiber bestimmt in seinen technische Anschlussbedingungen (TAB), welche Anforderungen für den Betrieb und den Aufbau der eigenen Messstellen erfüllt werden müssen. Sie orientieren sich dabei an dem juristisch nicht eindeutigen Begriff der „anerkannten Regeln der Technik“.

Einige Netzbetreiber machen Vorgaben, die weit in die Kundenanlage hineinreichen, was zu Kostensteigerungen führt [49]. Dies ist rechtlich nicht zulässig, da Vorschriften weitergereicht würden, „die über die „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ hinausgehen“ [49]. Auch in Berlin gibt es Auseinandersetzung um den anerkannten Stand der Technik.

Betroffene: Grundsätzlich alle, in Berlin jedoch nicht relevant (s.u.).

Relevanz für Berlin: Nicht genau zu beziffern. Die Berliner Verteilnetzbetreiberin gewährleistet einen sicheren Netzbetrieb und versucht durch einen Runden Tisch offene Fragen zeitnah zu klären.



■ MW betroffen ■ verbleibendes Potenzial



Änderungsvorschläge

Die Einführung von einheitlichen TAB für PV-Anlagen und Mieterstromprojekte. Denkbar wäre ein Leitfaden, welcher einen einheitlichen Rahmen schafft. Dieser hätte zwar keinen Gesetzescharakter, würde aber den Aufwand in der Projektierungsphase reduzieren. [31]

Grundlage

-

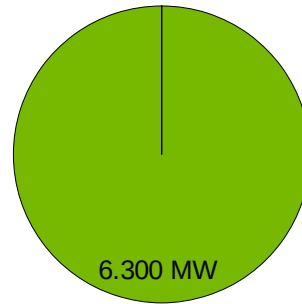
(32) Netzverträglichkeitsprüfung

Beschreibung

Mit zunehmendem Ausbau der Erzeugung kann es zu einer lokal höheren Belastung des Stromnetzes kommen. PV-Anlagen >30 kW müssen bei der Verteilnetzbetreiberin eine Anfrage auf Netzverträglichkeit stellen. Dieser Prozess kann lange dauern und die Entscheidungen sind für Anlagenbetreiber_innen nicht immer direkt nachvollziehbar. [44]

Betroffene: Grundsätzlich alle Anlagen >30 kW, in Berlin jedoch nicht relevant (s.u.).

Relevanz für Berlin: Die Berliner Verteilnetzbetreiberin gewährleistet einen sicheren Netzbetrieb und versucht durch einen Runden Tisch offene Fragen zeitnah zu klären. Es wird aktuell an einem Online-Interface zur Abfrage gearbeitet.



■ MW betroffen ■ verbleibendes Potenzial



Änderungsvorschläge

Durch eine Erweiterung des Solardachkatasters um die Funktion zur Netzintegration wäre eine schnelle und unkomplizierte webbasierte Abfrage der Netzsituation am Standort möglich. Erweiterung der Netzverträglichkeitsprüfung um dynamische Berechnung durch Netzsteuerung.

Allgemein sollte § 8 Abs. 5 des EEG konsequent Anwendung finden.

Grundlage

-



(33) Fehlende Internalisierung fossiler Umweltschäden

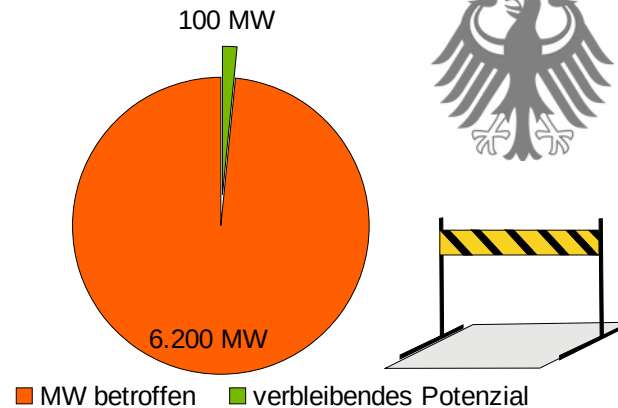
Beschreibung

Die volkswirtschaftlichen Kosten, die durch fossile Energieträger entstehen, sind nicht in die Energiepreise eingepreist. Der somit verzerrte Markt liefert schwierige Bedingungen für CO₂-arme Energieträger [51].

Eine Internalisierung der Umweltschäden würde schadstoffarme Energieträger, wie solare Strahlungsenergie, ökonomisch vorteilhafter darstellen.

Betroffene: Alle.

Relevanz für Berlin: Gesamtes Potenzial



Änderungsvorschläge

CO₂-Preis einführen [9] und sukzessive erhöhen. Unterschiedliche Energieträger mit den selben Abgaben je kWh belasten, um Sektorkopplung wirtschaftlicher zu machen [51]. Zusätzliche Anreize für solare Systeme und Steuererleichterungen für die Nutzung erneuerbare Energien schaffen.

Grundlage

-

(34) Mehrkosten durch unterschiedliche Netzbetreiber

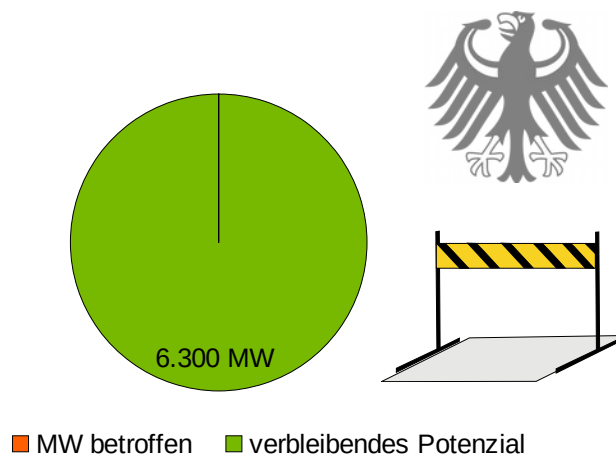
Beschreibung

In Deutschland gibt es mehr als 800 verschiedene Verteilnetzbetreiber (VNB). Mieterstromprojekte stellen insbesondere kleinere VNB vor Herausforderungen, da beispielsweise Messkonzepte neu sind oder neue Abrechnungskonzepte entwickelt werden müssen [23], [31]. Dies erhöht die Transaktionskosten, vermindert den Zugang zu neuen Märkten und erhöht die Zeit zwischen Planung und Inbetriebnahme

Zum Teil stehen Mieterstromanbieter auch in direkter Konkurrenz zum lokalen Energieversorger, wenn dieser gleichzeitig der Eigentümer des lokalen Verteilnetzes ist (Messstellenbetrieb der Kundenanlage). Hier können durch überhöhte Anforderungen an den Netzanschluss oder Verzögerungen indirekt Kosten entstehen. Zum Teil sehen sich Anlagenbetreiber Anschlussverweigerungen konfrontiert, da die Kosten für den notwendigen Netzausbau „unzumutbar“ hoch seien [52].

Betroffene: Direktstrom- und Mieterstromprojekte.

Relevanz für Berlin: Für Berlin eher unerheblich, da das Unbundeling abgeschlossen ist und der Netzbetreiber bereits mit eigenen GPKE-Prozessen innovativ auf dem Gebiet Mieterstrom agiert.



Änderungsvorschläge

In EEG § 8 Abs. 1 muss klargestellt werden, dass nicht nur Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien, sondern auch Kundenanlagen mit erneuerbaren Energien nach EnWG § 20 Abs. 1d unverzüglich und vorrangig durch die Netzbetreiber anzuschließen sind [31]. Einheitliche Standards in der Abwicklung von Mieterstromprojekten für alle VNB (GPKE) [8], [31].

Neufassung der „Unzumutbarkeit“ und Erweiterung der Netzkapazität im Niederspannungsnetz bei Anschluss dezentral betriebener Erzeugungsanlagen [52] (siehe auch Netzverträglichkeitsprüfung).

Grundlage

VNB und EEG § 8 Abs. 1

(35) Geringe Bereitschaft für Stromanbieterwechsel

Beschreibung

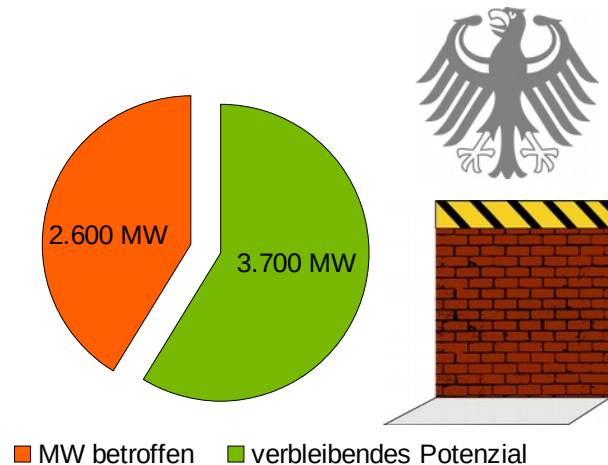
Die Kundenakquise ist ein kostentreibender Bestandteil von PV-Projekten mit Direktstromlieferung. Die Bereitschaft zu einem Wechsel des Stromanbieters ist jedoch vergleichsweise gering. 20% der Befragten schließen einen Wechsel des Stromanbieters aus. Lediglich 30% planen einen konkreten Wechsel. Hauptmotiv für einen Wechsel ist ein günstigerer Preis [33].

Laut Bundesnetzagentur haben 2017 noch immer 28% der Haushaltskund_innen den Grundversorgungsvertrag und weitere 41% einen Vertrag beim Grundversorger. Der Grundversorger hat somit nach wie vor eine starke Stellung [34].

Die Belieferung von RLM-Kund_innen erfolgte zu nahezu 100% Prozent durch Verträge außerhalb der Grundversorgung [54].

Betroffene: Alle PV-Projekte mit Direktstromlieferung.

Relevanz für Berlin: Alle Gebäude, bei denen eine Lieferbeziehung zum Grundversorger besteht. Somit alle 91.000 Mehrfamilienhäuser mit einem maximalen Potenzial von 2,6 GW.



Änderungsvorschläge

Ergänzung des EnWG § 36, dahingehend, dass Direktstromlieferanten auf Antrag innerhalb einer Kundenanlage die Aufgaben des Grundversorgers übertragen bekommen können. Lokale Erzeugung würden automatisch die Grundversorgung in einem Gebäude stellen. Der freie Anbieterwechsel bleibt hiervon unberührt.

Der zellulare Ansatz von einer unmittelbaren Nähe von Erzeugung und Verbrauch vermeidet ebenfalls eine Belastung des Stromnetzes und ist eine langfristige Strategie, um die Erforderlichkeit des Netzausbaus zu reduzieren [60].

Grundlage

EnWG § 36

(36) Eigenversorgung als Anreiz

Beschreibung

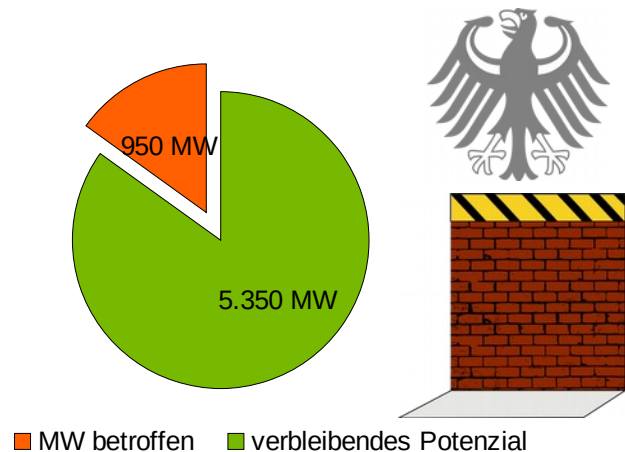
Die Einsparung durch PV-Eigenversorgung muss seit 2012 bei der Refinanzierung der PV-Anlagen oft mit gedacht werden (vgl. EEG-Vergütung zu gering). Dies setzt volkswirtschaftlich ineffiziente Anreize, wie zum Beispiel Speicherung statt Einspeisung in Netze mit hoher Aufnahmekapazität, die isolierte Planung von Gebäuden anstelle von Quartierskonzepten oder die unvollständige Nutzung geeigneter Dachflächen [55].

Für Gebäude mit saisonal oder tagesabhängiger Nutzung, wie Schulen ohne Ferien- und Wochenendbetrieb, bei geringem Stromverbrauch, wie Lagerhallen, oder geringen Strombezugspreisen, bei industriellem Verbrauch, ist der Eigenverbrauch nur ein geringer Anreiz. Ist die Wirtschaftlichkeit nur in der Kombination mit dem Eigenverbrauch darstellbar, können PV-Anlagen trotz geeigneter Dachflächen u.U. gar nicht realisiert werden¹.

Es können Hohe Zählerkosten anfallen.

Betroffene: Alle PV-Anlagen, bei denen die Eigenversorgung durch die PV-Anlagen nur geringe oder keine Kosten einspart.

Relevanz für Berlin: Mehr als 19.600 Gebäude mit einem Solarpotenzial von 950 MW fallen in die Kategorie Schule und Sporthalle, Lagergebäude oder Fabrik. Für die unvollständige Nutzung geeigneter Dachflächen siehe (Ungeeignete Optimierungsgrößen).



Änderungsvorschläge

Zusätzlicher Volleinspeise-Tarif bzw. die Erhöhung der Einspeisetarife.

Grundlage

–

¹ Beispielsweise wenn Planungssicherheit fehlt oder die Kreditfinanzierung nicht möglich ist [50].

(37) Ungeeignete Optimierungsgrößen

Beschreibung

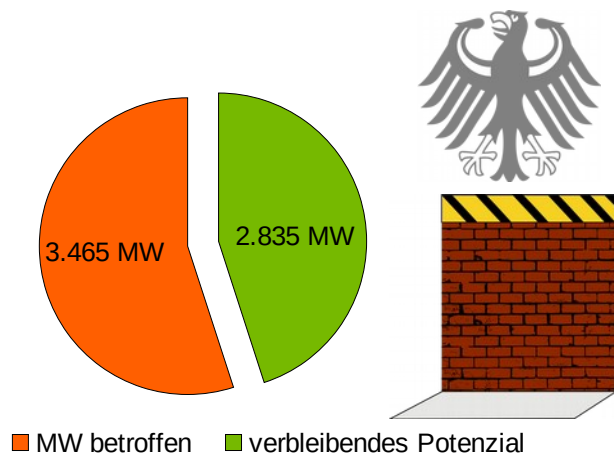
Für die PV-Anlagendimensionierung können verschiedenen Kenngrößen herangezogen werden: Beispielsweise Eigenverbrauch, Autarkiegrad, Rendite oder Nettobarwert.

Eigenverbrauch alleine ist keine gute Zielgröße. Er steigt bei höherem Stromverbrauch, Verschattung oder kleineren PV-Anlagen. Der Autarkiegrad ist hier aussagekräftiger, da er dem relativen eingesparten Netzbezug entspricht [40].

Die Rendite für direkt im Gebäude verbrauchten Strom ist höher als für den eingespeisten Strom. Eine Renditetoptimierung orientiert sich somit ebenfalls am Stromverbrauch und nicht an der geeigneten Dachfläche. Der Nettobarwert der Investition in absoluten Euro ist allerdings bei größeren PV-Anlagen höher als bei kleinen [27], [40]. Er eignet sich daher besser zur PV-Anlagendimensionierung, während die Rendite den Vergleich verschiedener Projekte ermöglicht.

Betroffene: Alle neu gebauten und geplanten PV-Anlagen werden bei Renditeoptimierung ca. 60% kleiner dimensioniert [1], [49].

Relevanz für Berlin: Selbst wenn PV-Anlagen auf allen Dächern errichtet werden, werden 55% des Potenzials bei Optimierung auf die Rendite nicht erschlossen.



Änderungsvorschläge

Bei der PV-Anlagendimensionierung sollte der Klimaschutz berücksichtigt werden. Dies muss zum einen gelebte Praxis und zum anderen auch so kommuniziert werden. Hierfür braucht es zum einen geeignete Optimierungsgrößen (vgl. [27]) und zum anderen eine geeignete Förderung. Folgendes könnte einen Anreiz schaffen, die Dächer vollständig zu nutzen:

- Eine Kombinationen aus Initialförderung (Leistung) und Einspeisevergütung (Energie) [59].
- Zusätzlicher Volleinspeise-Tarif bzw. die Erhöhung der Einspeisetarife unter Berücksichtigung des Wertes für das Netz, die Gesellschaft und die Umwelt (vgl. Art. 21. Nr.2 d RED II, [27])

Grundlage

-

Ergänzung auf der nachfolgenden Seite.

Ergänzung zu (37) Ungeeignete Optimierungsgrößen

- In der Schweiz wurde mit der letzten Reform des Energiegesetzes (2017) das Förderregime gewechselt. Die Einmalvergütung wird zum Hauptfördersystem für PV-Anlagen. Die Einmalvergütung deckt etwas weniger als 20% der Investition. Zusätzlich sind Netzbetreiber verpflichtet, den überschüssigen Strom mit vermiedenen Kosten für die Beschaffung gleichwertiger Energie zu vergüten. Diese Rückliefervergütungen weisen sehr große Unterschiede auf (siehe www.pvtarif.ch). Sie liegen zwischen 5 und 20 rp/kWh und ermöglichen somit nur in manchen Netzgebieten eine vollständige Refinanzierung der PV-Anlage.
- Eine Dynamisierung der Einspeisevergütung wird auch in den USA diskutiert, meist in Verbindung mit einem steuerlichen Investitionsanreiz. Der integrierte Energieversorger ermittelt hier, welchen Wert eine Kilowattstunde lokale Solarstromeinspeisung hat. Dieses Modell wird den Anforderungen nach einer stärkeren Marktintegration gerecht, macht es jedoch für „Einmalakteure“ schwerer nachvollziehbar, welche Vergütungssätze aktuell gelten.
- Bei der Gestaltung des Fördermechanismus sollte berücksichtigt werden, dass Privatpersonen und Unternehmen über einen ökonomischen Anreiz aktiviert werden können und müssen. Die Erhöhung der Einspeisevergütung ist ein einfaches Mittel zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Somit ließen sich auch (voll)einspeisende Anlagen wieder wirtschaftlich besser darstellen. Optional könnte die Erhöhung als Volleinspeisetarif ausgestaltet werden. Beispielsweise indem ein PV-Anlagenteil nicht für die Eigenversorgung genutzt wird und dafür zu einer höheren Vergütung vollständig einspeist (Eigenversorgung als Anreiz).

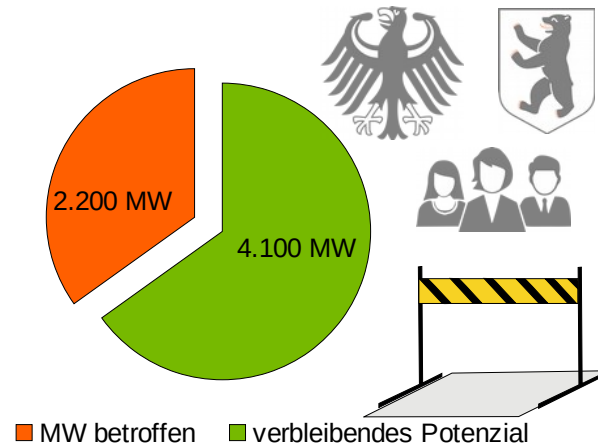
(38) Nutzungskonkurrenz und Gründach

Beschreibung

Zur Einhaltung des dezentralen Regenwasser-managements und zur Reduzierung von versiegelten Flächen werden bei der Planung von Gebäuden in Ballungsgebieten zunehmend Gründächer eingesetzt [62], [63]. Dies ist aus Umweltperspektive zu begrüßen, darf jedoch nicht zur Verdrängung anderer Dachnutzung wie der Solar-energie führen [1]. Eine Kombination von Gründach und Photovoltaik ist oftmals mit erheblichen Mehrkosten verbunden, die die Wirtschaftlichkeit gefährden. Darüber hinaus können auch andere Nutzungen der Dachfläche eine Konkurrenz zur PV-Anlage sein. Beispiele sind hier: Gebäudetechnik, Kühl- und Entlüftungstechnik, Sportplätze, Dachterrassen. Begreift man die verfügbare Dachflächen als knappe Ressource in der dichter werdenden Stadt, sind kombinierte Nutzungen zu fördern bzw. einzufordern.

Betroffene: Die potenzielle Nutzungskonkurrenz ist zumindest bei Gebäuden in der Innenstadt, bei Gewerbenutzung und allen Gründächern gegeben.

Relevanz für Berlin: Ca. 45.000 Gebäude innerhalb des S-Bahnringes mit einem PV-Potenzial von unter 1,5 GW. Dazu Gewerbenutzung mit 2,2 GW und mindestens 8.500 Gebäude mit Gründach und einem Solarpotenzial von 640 MW.



Änderungsvorschläge

Ein Förderprogramm für die kombinierte Nutzung von Gründach mit einer PV-Anlage (vgl. [74]). Städtisches Konzept zur Erschließung aller Dachflächen für unterschiedliche, zusätzliche Nutzungen.

Grundlage

–

Ergänzung auf der nachfolgenden Seite.

Fallstricke bei der Kombination von PV und Gründach

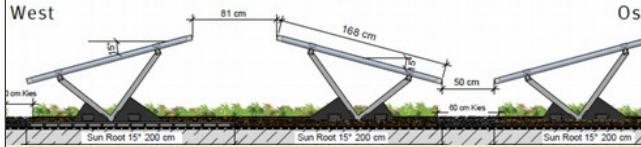
Auch wenn die Vorteile von PV-Gründachkombinationen in der Wissenschaft gelobt werden [62], [63] ergeben sich in der Praxis auch Nachteile [36], [64]. Beispiele sind:

- hohe Pflegekosten, um Verschattung durch die Bepflanzung zu vermeiden
- Ertragsverluste von 5%-20%
- höhere Kosten für die Unterkonstruktion (Aufschlag regelmäßig 15%-30%, in Einzelfällen auch bis zu 50%)
- geringere Leistungsdichte

Beobachtungen aus der Praxis

- Verzicht auf PV bei Nutzungskonflikten, da für das Gründach Vorgaben gemacht wurden [36].
- Projektbezogen ist eine Priorisierung bzw. eine schlüssige Aufteilung der zur Verfügung stehenden Dachfläche sinnvoll [36], [64].

Beispielrechnung PV-Gründachsystem



Dachgeometrie:

$$A_{\text{dach}} = 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$$

mögliche PV-Leistung:

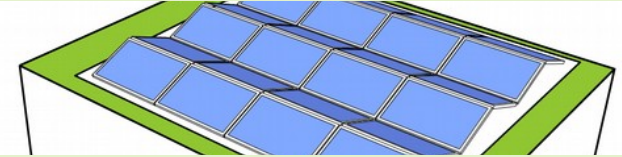
$$P_{\text{pv,grün}} = 4 \times 9 \text{ Module} \times 300 \text{ W je Modul} = 10,8 \text{ kW}$$

PV Flächennutzung:

$$f_{\text{pv}} = \frac{A_{\text{pv}}}{A_{\text{dach}}} = \frac{1,6 \text{ m}^2 \text{ je Modul} \times 36 \text{ Module}}{100 \text{ m}^2} = 0,576$$

- Für das Gründach stehen nach Abzug der Aufständering etwa 70 m² zur Verfügung.
- Die besondere Bauart ist mit höheren Installations- und Pflegekosten verbunden.

Beispielrechnung mit separatem Gründach



Dachgeometrie:

$$A_{\text{dach}} = 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$$

mögliche PV-Leistung:

$$P_{\text{pv,ow}} = 8 \times 6 \text{ Module} \times 300 \text{ W je Modul} = 14,4 \text{ kW}$$

PV Flächennutzung:

$$f_{\text{pv}} = \frac{A_{\text{pv}}}{A_{\text{dach}}} = \frac{1,6 \text{ m}^2 \text{ je Modul} \times 48 \text{ Module}}{100 \text{ m}^2} = 0,768$$

- Das Leistungsverhältnis von $P_{\text{pv,ow}}$ zu $P_{\text{pv,grün}}$ beträgt 133%.
- Bei gleicher Leistung von 10,8 kW und räumlicher Trennung steht dem Gründach eine Fläche von 40 m² zur Verfügung.

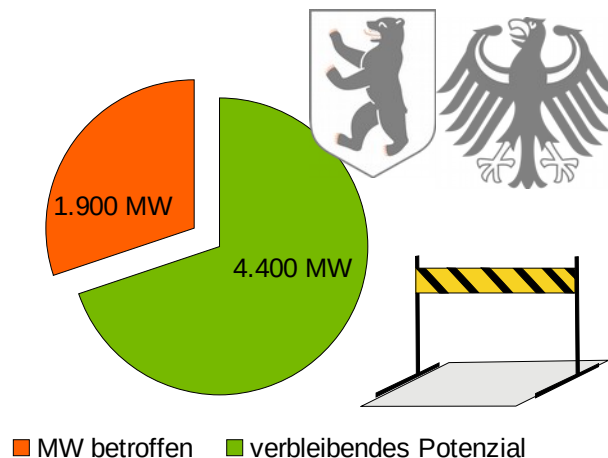
(39) Fehlende Skalierungseffekte und Streubesitz

Beschreibung

Ein großer Teil der Immobilien Berlins befindet sich im Eigentum von nicht-institutionalisierten Akteuren wie Einzelpersonen und Wohnungseigentümergeinschaft (WEG) [64]. Entsprechend fehlt ein Multiplikatoreffekt bei der Erschließung des Solarpotenzials: Die Erfahrungen z.B. bei der Umsetzung von Mieterstrom müssen in jedem Gebäude neu gemacht werden (siehe auch Komplexität des Strommarkts, Abstimmung in Wohnungseigentümergeinschaften) [1]. Hinzu kommt, dass PV-Anlagen auf Gebäuden einen höheren Planungsaufwand erfordern als Freiflächenanlagen. Zwar gibt es bereits viel Erfahrungen mit bestimmten Gebäudetypen, eine individuelle Planung ist allerdings immer erforderlich. Dieses kleinteilige Vorgehen verhindert durch die geringen Mengen und den hohen Planungsaufwand Skalierungseffekte, die bei größeren Anlagen und Standard-Konzepten entstehen.

Betroffene: Alle PV-Anlagen auf Gebäuden, insbesondere kleine und mittlere Anlagen (<30 kW). Insbesondere Einzelpersonen und Wohnungseigentümergeinschaften.

Relevanz für Berlin: 181.000 Gebäude mit einem Potenzial von jeweils weniger als 30 kW mit einer Leistung von insgesamt 1,9 GW. 45.000 Gebäude im Streubesitz mit Solarpotenzial von 1,3 GW.



Änderungsvorschläge

Höhere Förderung für PV-Aufdachanlagen, Einführung einer koordinierten Sanierungsstrategie ganzer Wohnblocks, Vermittlung von Kooperationen zwischen kleinteiliger Immobilienwirtschaft und PV-Dienstleistungsunternehmen. Ansprache und Umsetzungsempfehlung mit Musterverträgen (z.B. über die Eigentümerverbände oder bei der bezirklichen Bauberatung). Förderung gemeinwohlorientierter Eigentumsstrukturen, beispielsweise Genossenschaften.

PV in Gebäudestandards etablieren (siehe auch Unzureichende Berücksichtigung in Gebäudestandards).

Grundlage

siehe auch EEG-Vergütung zu gering

(40) Abstimmung in Wohnungseigentümergeinschaften

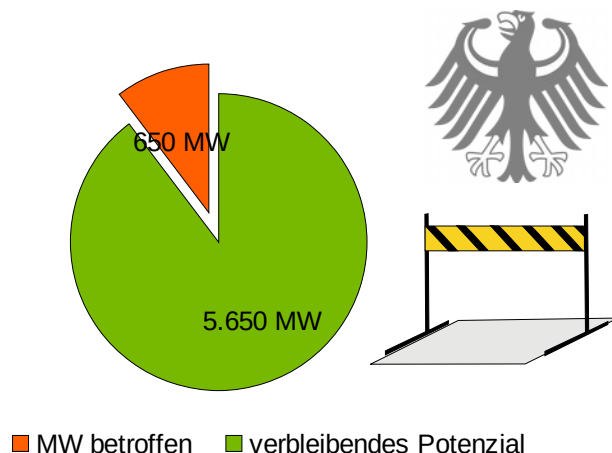
Beschreibung

Mieterstromprojekte in Wohnungseigentümergeinschaften (WEG) stehen vor der besonderen Herausforderung, dass für die erfolgreiche Realisierung mindestens eine doppelt qualifizierte Mehrheit¹ gefordert ist (§ 22 Abs. 2 WEG), da es sich um eine Modernisierung nach § 555b BGB handelt. Um diese zu erreichen, ist oft ein hohes Maß an Informations- und Überzeugungsarbeit notwendig (vgl. Fehler: Verweis nicht gefunden, EEG-Vergütung zu gering). Dies kann wiederum mit einem hohen zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden sein [31]. Beispiele einer erfolgreichen Umsetzung in WEG sind meist Neubauten oder WEG, die bereits eine hohe Bereitschaft und Motivation zur Umsetzung zeigten [49].

¹ „Dies bedeutet, dass drei Viertel aller eingetragenen Eigentümer zustimmen müssen, die gemeinsam über mehr als die Hälfte aller Eigentumsanteile verfügen.“ [49]

Betroffene: Mieterstromprojekte in Gebäuden, die einer WEG gehören.

Relevanz für Berlin: 25% der knapp 140.000 Berliner Mehrfamilienhäuser befinden sich im Besitz von WEG [85]. Ein proportionaler Anteil am Solarpotenzial der MFH entspricht 650 MW.



Änderungsvorschläge

Sowohl für den Neubau als auch bei der Sanierung sollte Solarenergie als integraler Bestandteil eines Gebäudes begriffen werden. Solarenergie reiht sich somit in die Anforderungen an die Gebäudehülle und technische Gebäudeausstattung ein (siehe Unzureichende Berücksichtigung in Gebäudestandards).

Eine Sonderregelung für PV-Anlagen im § 22 WEG könnte die Mehrheitsfindung innerhalb der Wohnungseigentümergeinschaft vereinfachen.

Grundlage

WEG § 22

(41) Dachpacht zu gering

Beschreibung

In Zusammenhang mit der geringen EEG-Vergütung (EEG-Vergütung zu gering) kann auch bei Zurverfügungstellung der Dächer nur eine geringe Pacht erwartet werden. Insbesondere gewerblichen Akteuren ist diese Pacht mit weniger als 10...15 € pro Kilowatt und Jahr in der Regel zu gering.

Die Vorstellungen der wirtschaftlich darstellbaren Pacht und dessen, was vom Gegenüber erwartet wird, liegen oft nicht beieinander [26].

Betroffene: Alle Eigentümer_innen, die nicht selbst in ihr Dach investieren und den Strom nicht selbst nutzen können oder wollen.

Relevanz für Berlin: Nicht zu beziffern.



Änderungsvorschläge

Höhere Einspeisevergütung sollte Dachpacht ermöglichen. PV als Gebäudestandard vorsehen.

Grundlage

siehe auch EEG-Vergütung zu gering

(42) Häufige negative Änderungen des Rechtsrahmens

Beschreibung

Seit 2009 wurde das EEG mehr als sechsmal verändert. Weitere Veränderungen des Energierechts wurden beispielsweise im Messstellenbetriebs- und Energiewirtschaftsgesetz durchgeführt. Insbesondere die kurzfristige Änderung der Vergütungssätze und Anforderungen hat dabei das Vertrauen in die Stabilität des Rechtsrahmens geschwächt [4]. Zwar wird die Vergütung für zwanzig Jahre ausbezahlt, doch die häufigen negativen Änderungen am EEG verhindern den Markteintritt wichtiger Akteure in die Energiebranche (z.B. Immobilienwirtschaft, Energiegenossenschaften) [8].

Betroffene: Alle, insbesondere aber Investoren (große Anlagen), Immobilienwirtschaft und Gewerbe sowie beratendes Handwerk.

Relevanz für Berlin: Nicht zu beziffern.



Änderungsvorschläge

Die Energiepolitik sollte einen langfristigen Rahmen bieten, um dem internationalen Klimaschutzziel von einer Reduzierung der Erderwärmung auf 1,5° C gerecht zu werden. Dieser ermöglicht Unternehmen eine sichere Perspektive für die Installation von Solaranlagen oder den Aufbau von Personalkapazitäten im Handwerk.

Grundlage

-

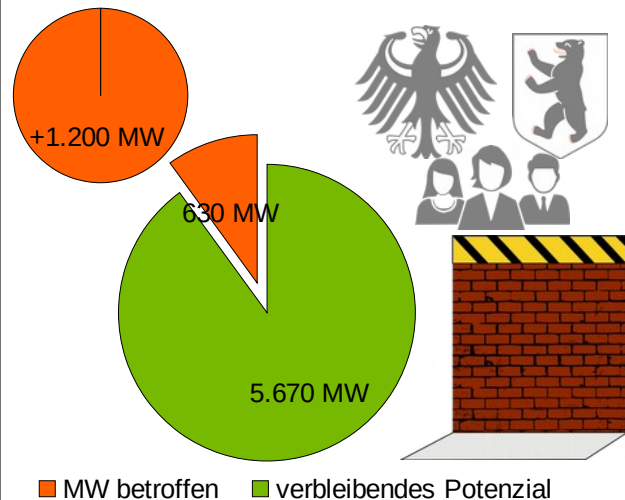
(43) Bauleitplanung ohne Vorgaben zu PV

Beschreibung

In der Bauleitplanung wird wenig Gebrauch von §9 Abs. 1 Abs. 23b des Baugesetzbuches gemacht [65]. Hierüber ist seit 2012 die Vorgabe der Installation von Solaranlagen unstrittig möglich [66]. Änderungen im Bebauungsplan sind jedoch zeitintensiv und stellen daher keine breitenwirksame Einführung einer Solarpflicht dar. Daher sollten weitere Möglichkeiten entwickelt werden, um den gesetzlichen Rahmen im Sinne des Klimaschutzes auszuschöpfen.

Betroffene: Alle Gebäude im Neubau und perspektivisch auch im Bestand.

Relevanz für Berlin: In Berlin werden jedes Jahr (Stand 2018) ca. 1.400 Gebäude erneuert und 2.700 neu errichtet [47]. Bei einer durchschnittlichen Leistung von 15 kW sind dies 21 MW bzw. 40 MW (Neubau) pro Jahr und bis zum Jahr 2050 mehr als 630 MW bzw. 1,2 GW (Neubau).



Änderungsvorschläge

Einführung eines Baustandards für Solaranlagen auf Bundesebene im GEG bzw. in EnEV und EE-WärmeG, auf Landesebene im EWG Bln und in der EEWärmeG-DG Bln oder über ein Klimagesetz, auf Bezirksebene über die Nutzung der Spielräume im BauGB.

Grundlage

BauGB

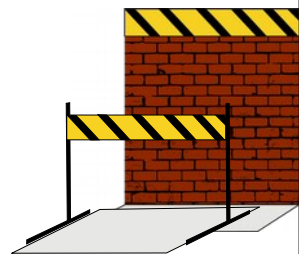
(44) Investitionskonkurrenz

Beschreibung

Im Einfamilienhausbereich sind PV-Anlagen nur eine unter vielen möglichen oder notwendigen Investitionen in das Gebäude. Sie reduzieren zwar die Betriebskosten, steigern jedoch nicht den Wohnkomfort. Die Bereitschaft für energetische Maßnahmen einen Kredit aufzunehmen ist gering. Bis 2050 ist das Investitionsbudget der privaten Eigentümer_innen jedoch begrenzt [68]. Vor einem ähnlichen „Problem“ stehen Industrieunternehmen, die mit begrenzten Mitteln den maximalen Energiespar- und Klimaschutzeffekt erzielen wollen.

Betroffene: Entscheidungsträger_innen mit begrenzten finanziellen Ressourcen.

Relevanz für Berlin: Nicht zu beziffern.



Änderungsvorschläge

Investitionszuschüsse durch Landesbanken, Sanierungsfahrpläne und höhere Gebäude-Energie-Standards bzw. Anrechenbarkeit von PV für den Gebäudeenergieverbrauch (siehe Strombedarf in Energieverbrauch unberücksichtigt, Unzureichende Berücksichtigung in Gebäudestandards).

Grundlage

-

(45) Zusatzkosten werden auf PV umgelegt

Beschreibung

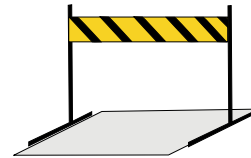
Durch die Installation einer PV-Anlage können zusätzliche Arbeiten notwendig werden. Beispielsweise ist es oft notwendig, die Hauselektrik zu erneuern, da der alte Hausanschluss nicht den aktuellen Anforderungen entspricht. Da diese Erneuerung erst durch die PV-Anlage ausgelöst wird, werden die Kosten dafür oft auf diese umgelegt.

Ein weiteres Beispiel ist eine Sanierung des Dachstuhls, damit die Belastung durch die PV-Anlage getragen werden kann (siehe auch Investitionskonkurrenz).

Siehe auch Hohe Zählerkosten.

Betroffene: Alle älteren Bestandsgebäude, die noch nicht saniert wurden.

Relevanz für Berlin: Nicht zu beziffern.



Änderungsvorschläge

Förderprogramme für die Erneuerung von Hauselektrik und anderen zusätzlichen Investitionen („PV-Ready“).

Grundlage

–

(46) Altersstruktur der Eigentümer_innen

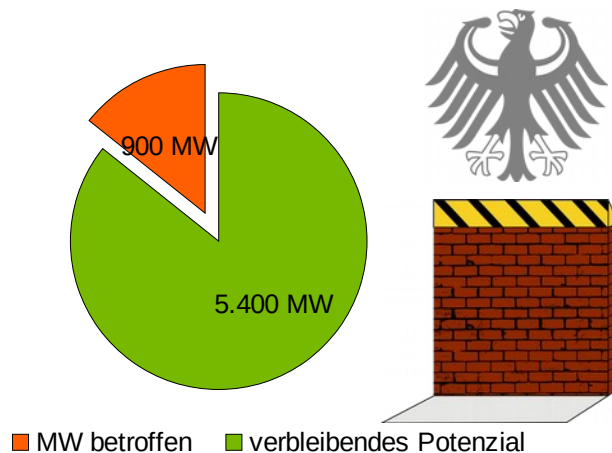
Beschreibung

Hauseigentümer_innen im höheren Alter scheuen langfristige Investitionen oder sind nicht in der Lage, Kredite für deren Finanzierung zu erhalten [69, S. 111]. In Deutschland sind Hauseigentümer_innen im Mittel 60 Jahre alt [70, S. 15], [71, S. 135] und deren Interesse an kurzfristigen Investitionen zur Altersvorsorge überwiegt gegenüber langfristigen Investitionen in den Klimaschutz.

Der Grund für die Investition in Wohneigentum im höheren Alter kann neben der Zins- auch in der Rentenpolitik gefunden werden. Eine Korrektur könnte somit auch außerhalb der Energiepolitik erfolgen. Darüber hinaus ist auch hier ein Gebäudestandard wünschenswert, der die PV als integralen Bestandteil der energetischen Modernisierung versteht.

Betroffene: Ältere Wohneigentümer_innen.

Relevanz für Berlin: 52% der privaten Wohnungseigentümer_innen fallen potenziell in diese Gruppe. Deren Anteil an den Wohngebäuden beträgt 75%, sodass 116.000 Wohngebäude in Berlin betroffen sind.



Änderungsvorschläge

Helfen könnten Vorschriften zur Gebäudetechnik (vgl. Unzureichende Berücksichtigung in Gebäudestandards), auf die Altersgruppe zugeschnittene Geschäftsmodelle und Kredite (vgl. Geringe Risikobereitschaft für Investitionen) oder die Förderung gemeinwohlorientierter Eigentumsstrukturen, beispielsweise Genossenschaften (vgl. Mieter-Vermieter-Dilemma).

Umsetzung geeigneter Kommunikationsinstrumente/Kampagnen durch Bund oder Land (vgl. Informationsdefizite)

Grundlage

-

(47) Informationsdefizite

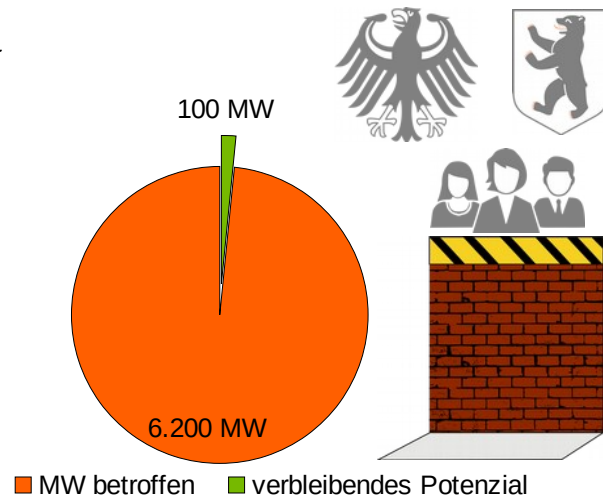
Beschreibung

Akteur_innen, die nicht in der Energiewirtschaft tätig sind, fehlt das Wissen um konkrete Handlungsoptionen. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen sind vergleichsweise komplex und fordern eine hohe Fachexpertise (siehe auch Komplexität des Strommarkts).

Ergänzungen auf nachfolgender Seite.

Betroffene: Alle PV-Projekte.

Relevanz für Berlin: Alle PV-Anlagen, die heute noch nicht gebaut sind.



Änderungsvorschläge

Eine breit angelegte Informationskampagne, welche über die Möglichkeiten von PV-Energie aufklärt und Ängste abbaut. Das Angebot einer kostenlosen oder -günstigen Solarberatung senkt die Einstiegshürde, sich zu informieren und einen Überblick zu gewinnen. Musterverträge können Sicherheit schaffen und Prozesse vereinfachen und beschleunigen.

Eine langfristige Kommunikationsstrategie der Maßnahmen zum Erreichen der Klimaschutzziele (siehe auch Häufige negative Änderungen des Rechtsrahmens) ist notwendig.

Grundlage

-

Ergänzung zu (47) Informationsdefizite

- **Beharrungskräfte:** Teilweise wird zwar die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen und dem Ausbau einer erneuerbaren Energieversorgung erkannt, jedoch nicht im Handlungsfeld der eigenen Person. Die Verantwortung wird zunächst bei anderen Akteur_innen gesucht, die vermeintlich mehr Einfluss haben. Hierdurch wird die eigene Handlungsbereitschaft vermindert und keine Initiative ergriffen. Dies wird durch mangelnde Rechtsverpflichtungen unterstützt (vgl. Bauleitplanung ohne Vorgaben zu PV).
- Hinsichtlich der **Qualität** und **Zuverlässigkeit** der PV-Anlagen besteht zum Teil Bedenken, da in der Vergangenheit Probleme wie PID und Moduldegradation bei Großanlagen auftraten, für die es inzwischen Lösungen gibt. Zweifel an der Zuverlässigkeit der Anlagen kann Investor_innen abschrecken, da die Sicherheit der Investition in Frage gestellt wird [72].
- **Entscheidungsträger_innen** fehlt es teilweise an Wissen um die konkreten **Kostenersparnisse** einer PV-Anlage. Beratungsstellen sind oftmals nicht bekannt.[50]
- Möchte ein **Gewerbebetrieb** eine PV-Anlage auf einem eigenen Gebäude betreiben, fehlt meist das notwendige Wissen um rechtliche und technische Grundlagen. Die zeitlichen und finanziellen Ressourcen, sich dieses anzueignen, sind ebenfalls begrenzt. Hier sind Musterverträge wünschenswert, die die Abwicklung vereinfachen [73].
- Es wird zum Teil von einem nicht mehr aktuellem **Preisniveau** ausgegangen [36]. Die anhaltende Kostenreduktion wird nicht angemessen kommuniziert.
- Die rechtlichen Rahmenbedingungen fördern bei vielen Privatpersonen die **Wahrnehmung** einer unerwünschten, unsicheren und unwirtschaftlichen Energiequelle (siehe Häufige negative Änderungen des Rechtsrahmens).
- Die **Berliner Bezirke** arbeiten mit unterschiedlicher Priorisierung an der Installation von PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden [75]. Ein Grund kann auch ein Informationsdefizit über die finanziellen Einsparungen für den Bezirk bzw. organisatorische Abläufe sein.
- Es fehlen oftmals Informationen über die Installations- und **Finanzierungsmöglichkeiten** von PV-Anlagen [31].

(48) Denkmalschutz

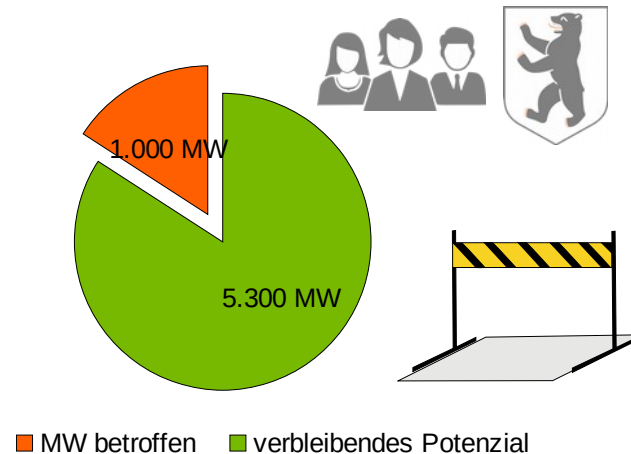
Beschreibung

Die historisch wertvollen Gebäude sind in Deutschland ein hohes Gut, das es zu schützen gilt. Hierbei sind neben dem Baualter auch die Bauart, die Baumeister_in oder andere kulturelle Faktoren zu berücksichtigen. Hieraus folgt, dass jedes Denkmal individuell betrachtet werden muss. In Berlin fallen etwa 15% des Solarpotenzials in die Kategorie Denkmalschutz. Ein kategorischer Ausschluss von PV-Anlagen auf Denkmälern ist daher zum Erreichen der Klimaschutzziele nicht förderlich. Projektplaner_innen fühlen sich bei der Antragstellung z.T. nicht gut begleitet und vermissen Transparenz in den Bewertungs- und Genehmigungsverfahren.

Siehe auch [Fehlende Akzeptanz bei Architekt_innen](#).

Betroffene: Eigentümer_innen von Denkmalschutzten Gebäuden und Projektentwickler_innen.

Relevanz für Berlin: 43.000 Gebäude mit 15% des Solarpotenzials fallen in Berlin in die Kategorie Denkmalschutz (etwa 1 GW).



Änderungsvorschläge

Sensibilisierung der Denkmalschutzbehörden für die Solarenergie. Auf vielen Gebäuden lassen sich Lösungen finden, die dem Klima- und dem Denkmalschutz gerecht werden. Zielführend wäre ein „Weißbuch Denkmalschutz“, mit gelungenen Beispielen, an dem sich Planer_innen orientieren können.

Grundlage

-

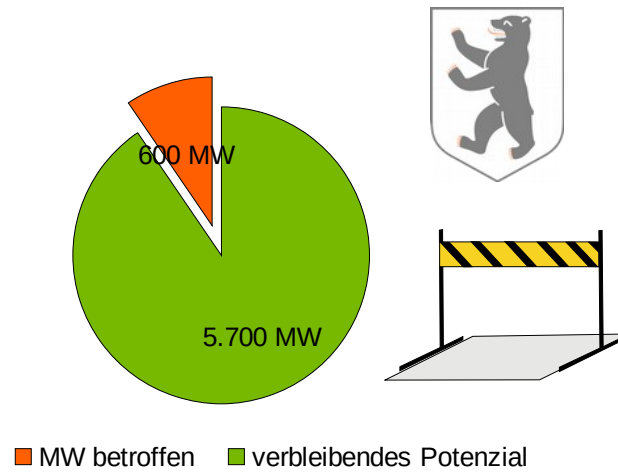
(49) Personalmangel in der öffentlichen Verwaltung

Beschreibung

In den öffentlichen Verwaltungen sind zahlreiche Stellen unbesetzt. Für fast jeder elften Stelle mangelt es an Personal. Der Prozentsatz variiert zwischen den Bezirken und reicht von 6% bis zu 13% unbesetzte Stellen. Besonders die Sparte „Bauen, Planen, Vermessen“ ist vom Personalmangel betroffen [73]. Dies verzögert Bauvorhaben und deren Genehmigung [74] ebenso wie die Entwicklung von PV-Vorhaben.

Betroffene: Vom Personalmangel der öffentlichen Verwaltung sind alle öffentlichen Gebäude betroffen.

Relevanz für Berlin: In Berlin fallen Gebäude mit einem Solarpotenzial von etwa 600 MW unter die Kategorie „öffentliche Versorgung“ [1].



Änderungsvorschläge

Durch eine Erhöhung der Löhne im Bereich der öffentlichen Hand würden Anreize geschaffen, kompetentes Personal für den öffentlichen Dienst zu werben und dem Personalmangel entgegen zu wirken.

Grundlage

–

(50) Ungeeignete Berechnungsverfahren für die Wirtschaftlichkeitsprüfung

Beschreibung

Hierzu aus Drucksache 18-19879 vom Juli 2019 [75]:

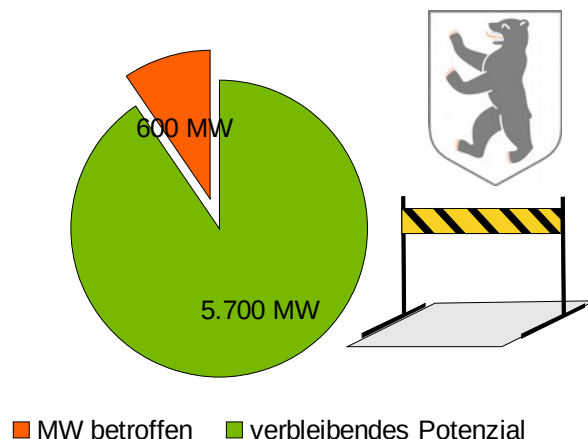
Lichtenberg „[...] Die Umsetzung [bleibt] hinter den Möglichkeiten zurück, da die Senatsverwaltung für Stadt und Wohnen (SenSW) für alle dort zu prüfenden Maßnahmen die PV-Anlagen als unwirtschaftlich herausstreicht. [...]“

Pankow: "Nach bisheriger Praxis werden diese vorbereitenden Maßnahmen oder die Maßnahmen selbst durch die Fachaufsicht, die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, mit der Begründung der fehlenden Wirtschaftlichkeit gestrichen"

Während die SenSW PV-Anlagen als zu teuer darstellt [36], fordert die Senatorin für Wirtschaft, Energie und Betriebe „eine Photovoltaik-Anlage auf jedem Neubau und auf jedem neuen Berliner Schuldach“ ein [37].

Betroffene: Neubauvorhaben der Bezirke und Hochschulen sowie Bestand.

Relevanz für Berlin: Eine genaue Bezifferung der betroffenen Leistung ist nicht genau möglich, schätzungsweise ist der Bestand der öffentlichen Gebäude betroffen.



Änderungsvorschläge

PV-Anlagen werden grundsätzlich befürwortet, da sie für das Erreichen der städtischen Klimaschutzziele unabdingbar sind. Geprüft wird lediglich eine sinnvolle Auslegung der Anlagen.

Grundlage

LHO § 7

(51) Fachkräftemangel

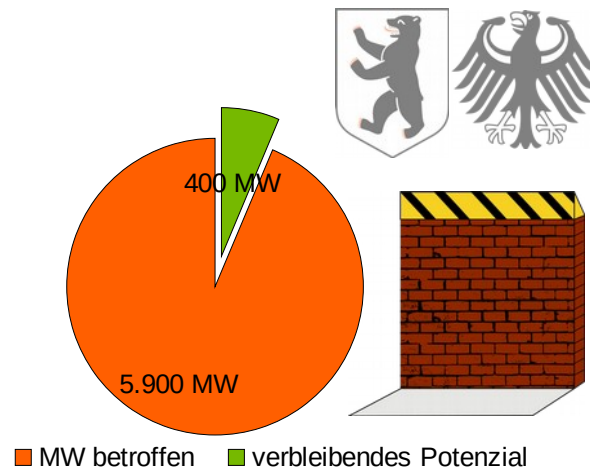
Beschreibung

Die gute konjunkturelle Lage macht es schwer, Fachkräfte zu finden (siehe auch Steuerliche Behandlung von PV-Anlagen). Dies gilt insbesondere für das Handwerk. Die für die Energiewende notwendige Sanierung von Gebäuden und auch moderner Neubauten erfordern an vielen Stellen handwerkliches Geschick, so dass in den kommenden Jahren bundesweit bis zu 100.000 bis 150.000 Fachkräfte fehlen [78], [79]

Auch bei Installateur_innen und Planer_innen der Energietechnik sind wenige personelle Ressourcen vorhanden als wünschenswert wäre, wodurch Projekte eine längere Wartezeit haben.

Betroffene: Alle PV-Projekte.

Relevanz für Berlin: Geht man davon aus, dass heute alle Unternehmen ausgelastet sind und es sich nichts an der Personalsituation ändert, ließen sich im aktuellen Ausbautempo bis 2050 noch etwa weitere 300 MW PV-Leistung installieren.



Änderungsvorschläge

Förderung der Attraktivität von Berufen in der Branchen, die für die Energiewende dringend benötigt werden, beispielsweise durch eine Ausbildungsförderung [79] und öffentlichkeitswirksame Kampagnen.

Grundlage

-

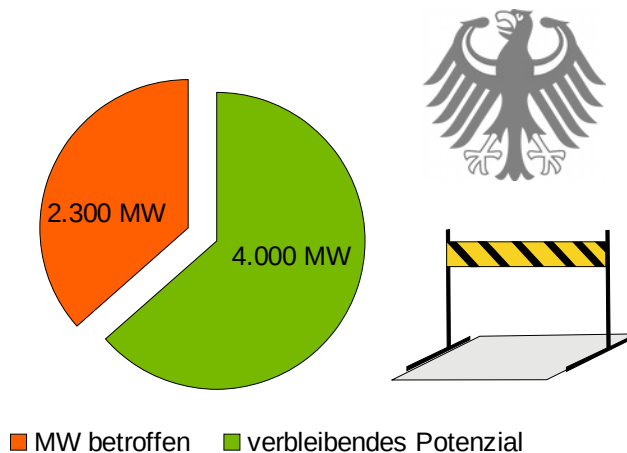
(52) Mieter-Vermieter-Dilemma

Beschreibung

Das Mieter-Vermieter-Dilemma beschreibt ein ökonomisches Problem der Investitionsrechnung. Adressiert wird hier, dass die Vermieter_innen die Kosten der Investition tragen, jedoch der Nutzen primär bei den Mietparteien liegt. Für energetische Modernisierung wurde dies versucht mit dem § 559 des BGB aufzulösen, der eine Umlage der Modernisierungskosten ermöglicht. Dies führt jedoch zu weiteren Verwerfungen für die Mieter_innen. Photovoltaik ist aus der Modernisierungsumlage ausgenommen. Mieterstrom bietet den Mieter_innen und Vermieter_innen eine Win-Win-Situation an und wird von Vermieter- und Mieterverbänden gleichsam gutgeheißen. Voraussetzung sei eine sinnvolle Ausgestaltung [80].

Betroffene: Mieter_innen außerhalb der gemeinnützigen Wohnumfeldes, Genossenschaften.

Relevanz für Berlin: 90% aller Mehrfamilienhäuser, entspricht ca. 2,3 GW Solarpotenzial.



Änderungsvorschläge

Gleichstellung von Eigenverbrauch und Direktstromlieferung (siehe Volle EEG-Umlage bei Direktlieferung). Höhere Gebäude-Energie-Standards bzw. Anrechenbarkeit von PV für den Gebäudeenergieverbrauch (siehe Strombedarf in Energieverbrauch unberücksichtigt).

Grundlage

-

(53) Geringe Risikobereitschaft für Investitionen

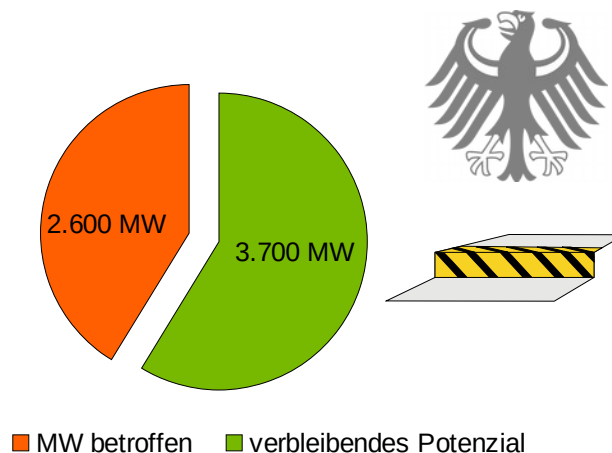
Beschreibung

Sind die Eigentümer_innen nicht gleichzeitig Initiator_innen eines Mieterstromprojektes, müssen Verhandlungen über die Nutzung eines Gebäudes geführt werden. Immobilienverwalter_innen und Eigentümer_innen müssen von einem Mehrwert des Projektes überzeugt werden. Aufgrund der geringen Risikobereitschaft der Zielgruppe kann der Überzeugungsaufwand hoch sein [31, S. 27] (siehe auch Informationsdefizite und Komplexität des Strommarkts).

Der Kosten- und Zeitaufwand für die Eigentümer_innen muss hierbei in angemessenem Verhältnis zum ökonomischen Wert stehen [49].

Betroffene: Initiator_innen von Mieterstromprojekten, welche nicht selbst Gebäudeeigentümer_innen sind.

Relevanz für Berlin: Nahezu alle 91.000 Mehrfamilienhäuser mit einem Potenzial von 2,6 GW.



Änderungsvorschläge

Helfen könnten Vorschriften zur Gebäudetechnik (vgl. Unzureichende Berücksichtigung in Gebäudestandards). Ebenfalls notwendig erscheint die Vermittlung von Kooperationen zwischen kleinteiliger Immobilienwirtschaft und PV-Dienstleistungsunternehmen, die direkte Ansprache, Bereitstellen von Umsetzungsempfehlungen und Musterverträge (z.B. über die Eigentümerverbände oder bei der bezirklichen Bauberatung) und Informationskampagnen durch Bund oder Land. Letztlich tritt das Dilemma zwischen Lasten der Investition und Nutzen für Dritte nicht bei gemeinwohlorientierten Eigentumsstrukturen auf, sodass die Förderung beispielsweise von Genossenschaften Abhilfe schaffen kann (siehe Mieter-Vermieter-Dilemma).

Grundlage

-

(54) Fehlende Akzeptanz bei Architekt_innen

Beschreibung

Von Seiten der Architekt_innen ist nicht zwangsläufig eine Akzeptanz von PV-Anlagen bei der Gebäudeplanung gegeben. Aus ästhetischen Gesichtspunkten kann einer PV-Anlage bei der Planung unberücksichtigt bleiben. Bauwerksintegrierte Lösungen, die einem höheren ästhetischen Anspruch gerecht würden, sind im Vergleich zu Standard-Aufdach-Anlagen teurer.

Siehe auch Denkmalschutz.

Betroffene: Gebäude bei Neubau und grundlegender Sanierungen.

Relevanz für Berlin: Nicht zu beziffern.



Änderungsvorschläge

Sowohl für den Neubau als auch bei der Sanierung sollte Solarenergie als integraler Bestandteil eines Gebäudes begriffen werden. Solarenergie reiht sich somit in die Anforderungen an die Gebäudehülle und technische Gebäudeausstattung ein (siehe Unzureichende Berücksichtigung in Gebäudestandards).

Grundlage

-

(55) Brandschutzvorgaben

Beschreibung

Dem Brandschutz ist die Installation von Photovoltaikanlagen bei berechtigten Sicherheitsbedenken unterzuordnen.

Solare Dachanlagen müssen von einer Brand-
schutzwand einen Mindestabstand von 1,25 m
einhalten. PV-Anlagen sind von dieser Abstand-
regelung betroffen, da sie brennbaren Stoffen
gleichgesetzt werden müssen. Bei Reihenhäusern
in einer Realteilung sind Wände zum Gebäudeab-
schluss als Brandschutzwände vorzusehen.

Durch diese Abstandsregeln ist das Potenzial für
PV-Anlagen auf Dächern eingeschränkt.

Auch bei Fassadenanlagen können die Brand-
schutzanforderungen zu Unsicherheiten in der
Realisierung führen [36].

Siehe auch [Baugenehmigung für PV-Anlagen auf
Hochhäusern](#)

Betroffene: PV-Dachanlagen, insbesondere bei
Reihenmittelhäuser; PV Fassadenanlagen.

Relevanz für Berlin: Nicht zu beziffern. In der Re-
gel stellen PV-Anlagen heute kein erhöhtes
Brandrisiko dar [87].



Änderungsvorschläge

–

Grundlage

§28, §30, §32 BauO Bln

(56) Unklarheit bei steckerfertigen PV-Systemen

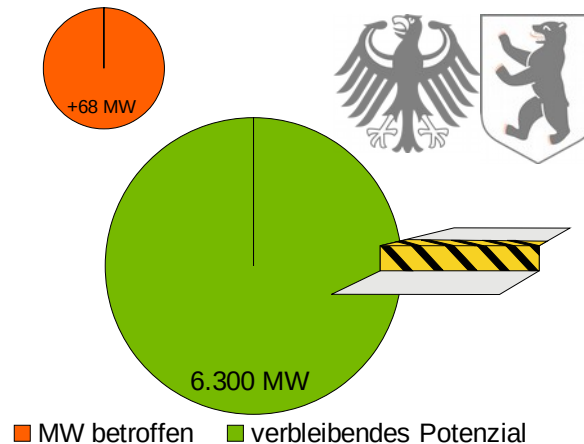
Beschreibung

Steckerfertige PV-Systeme bieten eine einfache und günstige Möglichkeit Strom zu erzeugen, der sofort von den Nutzern verbraucht werden kann. In Deutschland ist ein Betrieb eines steckerfertigen PV-Systems weiterhin umstritten [81]–[84] und deutlich stärker reguliert als in den europäischen Nachbarländern [84]. Unsicherheiten bestehen bei der Steckeranbindung, der obligatorischen Installation eines Zweirichtungszählers (vgl. Hohe Zählerkosten), die Abnahme durch eine_n Elektroinstallateur_in und der Anmeldung bei der Bundesnetzagentur. Zusätzlich muss in einem Mietverhältnis die Vermieter_in der Installation zustimmen. Diese Unsicherheiten im Umgang und unterschiedliche Anmeldebedingungen je Netzbetreiber schrecken potenzielle Betreiber von steckerfertigen PV-Systemen ab (vgl. Informationsdefizite).

Betroffene: Steckerfertige PV-Anlagen.

Relevanz für Berlin: Nicht genau zu beziffern.

Eine Abschätzung unter den folgenden Annahmen ergibt ein zusätzliches, betroffenes Potenzial von ca. 68 MW. Die Hälfte der 1,8 Mio Wohneinheiten in MFH haben einen Balkon, davon 25% geeignet (Südausrichtung), jeweils mit 300 Watt Leistung.



Änderungsvorschläge

Aufhebung der Meldepflicht von Anlagen bis 800 Watt gemäß EU Netzkodex 2016/631.

Die Norm VDE 0100-551-1 sollte dementsprechend angepasst werden, um den Anschluss der Anlage zu vereinfachen.

Grundlage

VDE 0100-551-1

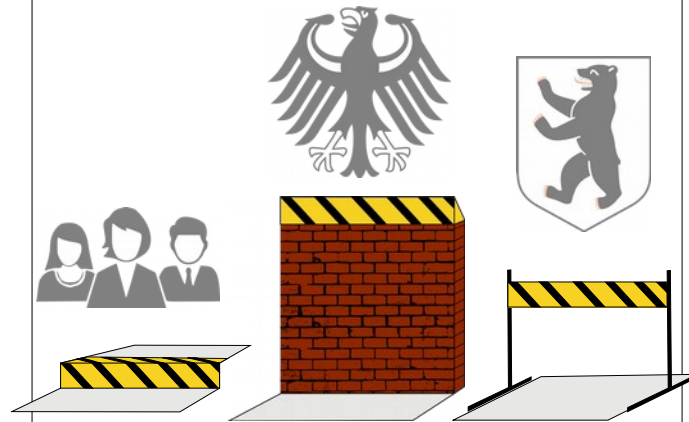
(57) Hier könnte ihr Hemmnis stehen

Beschreibung

Betroffene:
Relevanz für Berlin:

Änderungsvorschläge

Grundlage



Literaturverzeichnis

- [1] J. Bergner, B. Siegel, und V. Quaschnig, „Das Berliner Solarpotenzial“, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin, Kurzstudie, 2018.
- [2] „Installierte Leistung EE Deutschland“, *Energy Charts*. [Online]. Verfügbar unter: https://www.energy-charts.de/power_inst_de.htm. [Zugegriffen: 25-Juni-2019].
- [3] Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) e. V., „Solardeckel überschattet Sonderauktionen“, *Bundesverband Solarwirtschaft*, 28-Nov-2018. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.solarwirtschaft.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilungen-im-detail/news/solardeckel-ueberschattet-sonderauktionen.html>. [Zugegriffen: 11-Jan-2019].
- [4] T. Kelm, J. Metzger, und H. Jachmann, „Vorbereitung und Begleitung bei der Erstellung eines Erfahrungsberichts gemäß § 97 Erneuerbare-Energien-Gesetz Teilvorhaben II c: Solare Strahlungsenergie“, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW), Stuttgart, Zwischenbericht, Feb. 2018.
- [5] J. Winkler u. a., „Zukunftswerkstatt Erneuerbare Energien Eigenversorgung mit Strom Analyse der Wirkungen und Szenarien für die zukünftige Entwicklung (Endbericht)“, Fraunhofer ISI, ZSW, CONSENTEC GmbH, Endbericht, Nov. 2016.
- [6] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), „Altmaier: Energiesammelgesetz ist wichtiger Baustein für Energiewende“, Berlin, 30-Nov-2018.
- [7] V. Quaschnig, „Sektorkopplung durch die Energiewende - Anforderungen an den Ausbau erneuerbarer Energien zum Erreichen der Pariser Klimaschutzziele unter Berücksichtigung der Sektorkopplung“, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW Berlin), Berlin, Studie, Juni 2016.
- [8] D. Beier, „Qualitative empirische Untersuchung zu Hürden und Hemmnissen für Direktstromlieferung im urbanen Raum am Beispiel von Berlin“, Mastertesis, HTW Berlin, Berlin, 2017.
- [9] Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) e. V., „Zehn Empfehlungen an die Politik zur neuen Legislaturperiode für mehr Solarstrom, Solarwärme und Speicher“, Bundesverband Solarwirtschaft e. V., Berlin, 2017.
- [10] von Bredow Valentin Herz, „Rechtsgutachten ‚Kleiner Mieterstrom‘ und gemeinschaftliche Eigenversorgung“, Berlin, Rechtsgutachten, Nov. 2018.
- [11] Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) e. V., „Zehn Empfehlungen an die Politik zur neuen Legislaturperiode für mehr Solarstrom, Solarwärme und Speicher“, Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) e. V., Berlin, 2018.

- [12] OLG Frankfurt 1. Kartellsenat, „Aktenzeichen 11 W 40/16 (Kart) - Voraussetzungen einer Kundenanlage nach § 3 Nr. 24a EnWG“, OLG Frankfurt 1. Kartellsenat, Frankfurt am Main, Beschluss, Aug. 2018.
- [13] J. Held und A. Mannsdörfer, „Der weite Begriff der Kundenanlage in § 3 Nr. 24 a EnWG: Garant oder Hemmnis eines wirksamen Wettbewerbs?“, *REE Recht Erneuerbaren Energien*, Nr. 03-2018, S. 11, 2018.
- [14] H. Wraneschitz, „Mieterstrom nur noch im Verborgenen?“, *DGS - Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.*, 26-Apr-2019. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.dgs.de/news/en-detail/260419-mieterstrom-nur-noch-im-verborgenen/>. [Zugegriffen: 28-Juni-2019].
- [15] Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, „Beschluss Az. BK6-15-166 (GEWOBA)“, Bundesnetzagentur, Bonn, 2015.
- [16] „Weiterleitung von Strom auf dem Betriebsgelände -DIHK-Merkblatt zur Abgrenzung, Messung und Schätzung“, DIHK, Brüssel, Apr. 2019.
- [17] Bundesnetzagentur, „Ausschreibungsverfahren für Solaranlagen“, 2019. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Ausschreibungen/Solaranlagen/Ausschreibungsverfahren/Solar_Verfahren_node.html. [Zugegriffen: 28-Juni-2019].
- [18] T. Bründlinger *u. a.*, „dena-Leitstudie Integrierte Energiewende: Impulse für die Gestaltung des Energiesystems bis 2050“, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Berlin, Juni 2018.
- [19] H.-M. Henning und A. Palzer, „Was kostet die Energiewende? Wege zur Transformation des deutschen Energiesystems bis 2050“, Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Freiburg, Nov. 2015.
- [20] N. Gerhardt *u. a.*, „Analyse eines europäischen -95%-Klimazielszenarios über mehrere Wetterjahre“, Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (Fraunhofer IWES), Kassel, Zwischenbericht, Feb. 2017.
- [21] P. Gebert, P. Herhold, J. Burchhardt, und et al., „Klimapfade für Deutschland“, im Auftrag des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI) durch The Boston Consulting Group (BCG) und Prognos, München, 2018.
- [22] Bundesnetzagentur, „Ausschreibungen für EE- und KWK-Anlagen“, 2019. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Ausschreibungen/Ausschreibungen_node.html. [Zugegriffen: 01-Juli-2019].

- [23] Dipl. Ing. M. Hüttmann, „Pauschalmiete und Energie-Flatrate - BundesBauBlatt“, Feb-2018. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bundesbaublatt.de/artikel/bbb_Pauschalmiete_und_Energie-Flatrate_3117015.html. [Zugegriffen: 23-Aug-2019].
- [24] *Gesetz zur Einführung von Mieterstrom und Gebäudeenergiekostenverordnung (GEKV)*. 2018.
- [25] J. Bergner und V. Quaschnig, „Sinnvolle Dimensionierung von Photovoltaikanlagen für Prosumer“, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW Berlin), Berlin, Kurzstudie, Dez. 2018.
- [26] VKU, „Vom Mieterstrom zur Quartiersversorgung“, Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU), Berlin, Broschüre, Juni 2018.
- [27] *Erneuerbare Energienrichtlinie (RED II)*. 2018.
- [28] Solarimo GmbH, „Solaranlagen in die Städte bringen, Mieterstrom erfolgreich machen. Fünf Vorschläge aus der Praxis.“, Juli 2019.
- [29] M. Großklos, I. Behr, D. Paschka, G. Lohmann, und H. Meixner, „Möglichkeiten der Wohnungswirtschaft zum Einstieg in die Erzeugung und Vermarktung elektrischer Energie“, Institut für Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt, Endbericht, 2015.
- [30] „2008-49_Empfehlung.pdf“. [Online]. Verfügbar unter: https://www.clearingstelle-eeg-kwkg.de/sites/default/files/private/active/0/2008-49_Empfehlung.pdf. [Zugegriffen: 24-Jan-2020].
- [31] Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., „EIN JAHR MIETERSTROMGESETZ“, Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., Berlin, Bewertung des Mieterstromgesetzes, Juli 2018.
- [32] „Leitfaden Eigenverbrauch 2.0“, Bern, Apr. 2019.
- [33] EnergieSchweiz und Bundesamt für Energie BFE (CH), „Solarstromeigenverbrauch: Neue Möglichkeiten für Mehrfamilienhäuser und Areale“, EnergieSchweiz und Bundesamt für Energie (BFE), Ittigen, 2019.
- [34] Dr. Philipp Boos, „Rechtliche Stellungnahme Europäische Förderung der Eigenversorgung aus EEG-Anlagen“, BH&W, Berlin, 22-112018.
- [35] „Leitfaden zur Eigenversorgung“, Bonn, 2016.
- [36] „Anonymisiertes Feedback zu ‚Hemmnisse und Hürden für die Photovoltaik - Stand August 2019‘“, Berlin, und 2020 2019.
- [37] C. Rollet, „Frankreich startet Ausschreibung für Photovoltaik-Eigenverbrauchsprojekte neu“, *pv magazine Deutschland*, 20-Juni-2019. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.pv-magazine.de/2019/06/20/frankreich-startet-ausschreibung-fuer-photovoltaik-eigenverbrauchsprojekte-neu/>. [Zugegriffen: 23-Aug-2019].

- [38] N. Pflugradt, *Load Profile Generator*. Chemnitz: Technische Universität Chemnitz, 2013.
- [39] „synthetische Lastprofile synPRO“, Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Freiburg, März 2014.
- [40] G. Dubielzig u. a., *Referenzlastprofile von Ein- und Mehrfamilienhäusern für den Einsatz von KWK-Anlagen*, Bd. 560. Düsseldorf: VDI-Verl., 2007.
- [41] T. Tjaden, J. Bergner, J. Weniger, und V. Quaschnig, „Repräsentative elektrische Lastprofile für Wohngebäude in Deutschland auf 1-sekündiger Datenbasis“, *Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin*, 2015. [Online]. Verfügbar unter: <https://pvspeicher.htw-berlin.de/daten/>.
- [42] Solarimo GmbH, „Solaranlagen mit Mieterstrom müssen als das anerkannt werden, was Sie sind: Eine Solaranlage je Gebäude“, Nov-2018. [Online]. Verfügbar unter: <https://solarimo.de/wp-content/uploads/2018/11/Mieterstromanlagen-als-einzelne-Anlagen-erkennen-ein-wichtiger-Schritt-fuer-den-Erfolg-von-Mieterstrom.pdf>. [Zugegriffen: 05-Feb-2019].
- [43] „Schriftliche Anfrage Drucksache 18-20059 - Nutzung von Solarenergie 2018 II: Gebäude der öffentlichen Unternehmen und Hochschulen“, Berlin, Juli 2019.
- [44] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, „FIS-Broker“. [Online]. Verfügbar unter: <http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/>. [Zugegriffen: 17-Jan-2017].
- [45] V. Quaschnig, J. Weniger, und J. Bergner, „Vergesst den Eigenverbrauch und macht die Dächer voll!“, in *PV-Symposium 2018*, Bad Staffelstein, 2018.
- [46] T. Stetz, „Autonomous Voltage Control Strategies in Distribution Grids with Photovoltaic Systems - Technical and Economic Assessment“, Dissertation, University of Kassel, Kassel, 2013.
- [47] J. Bergner, J. Weniger, T. Tjaden, und V. Quaschnig, „Feed-in Power Limitation of Grid-Connected PV Battery Systems with Autonomous Forecast-Based Operation Strategies“, in *29th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition*, Amsterdam, 2014.
- [48] M. Resch, „Optimale Positionierung von Großbatterien in Verteilnetzen“, Masterthesis, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin, 2014.
- [49] B. Flieger u. a., „Zukunftsfeld Mieterstrommodelle. Potentiale von Mieterstrom in Deutschland mit einem Fokus auf Bürgerenergie.“, Forschungsprojekt BuergEn. Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg|Berlin, 2018.
- [50] „Masterplan Sonne - Potenziale und Handlungsleitfaden für mehr Solarenergie auf den Dach- und Freiflächen im Kreis Steinfurt“, Steinfurt, 2018.
- [51] P. Graichen und T. Lenk, „Eine Neuordnung der Abgaben und Umlagen auf Strom, Wärme, Verkehr. Optionen für eine aufkommensneutrale CO₂-Bepreisung“, Agora Energiewende, Berlin, Impuls, 2018.

- [52] S. Jung, „Netzanschluss-Ablehnung für kleine PV-Anlagen“, *Solarenergie Förderverein Deutschland e.V. (SFV)*, 12-Aug-2019. [Online]. Verfügbar unter: https://www.sfv.de/artikel/netzanschluss-ablehnung_fuer_kleine_pv-anlagen.htm. [Zugegriffen: 23-Aug-2019].
- [53] „Wechselbereitschaft von Stromkunden 2016. Bevölkerungsrepräsentative Umfrage vom 03. Januar 2016“, Ramboll Putz & Partner, Jan. 2016.
- [54] „Monitoringbericht 2018“, BNetzA, Bonn, Mai 2019.
- [55] M. Deutsch und A. Jahn, „Raus aus der Eigenverbrauchsklemme“, *Agora Energiewende*, 15-März-2019. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.agora-energiewende.de/blog/raus-aus-der-eigenverbrauchsklemme/>. [Zugegriffen: 27-Juni-2019].
- [56] Amt für Statistik Berlin Brandenburg, „Baugenehmigungen in Berlin (Stand Oktober 2018)“, Potsdam, Statistischer Bericht, 2018.
- [57] B. Siegel und J. Bergner, „Potenzialerschließung oder Renditeoptimierung? Wirkung bestehender Geschäftsmodelle zur Erreichung der Klimaschutzziele am Beispiel Berlins“, in *PV-Symposium 2019*, Kloster Banz, Bad Staffelstein, 2019, S. 13.
- [58] Thomas Benz et al., „Der zellulare Ansatz. Grundlage einer erfolgreichen, regionenübergreifenden Energiewende“, VDE - Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V., ETG, Juni 2015.
- [59] Bundesamt für Energie BFE, „Einspeisevergütung Schweiz“, 2019. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/foerderung/erneuerbare-energien/einspeiseverguetung.html>. [Zugegriffen: 27-Juni-2019].
- [60] Berliner Wasserbetriebe, „Presseinformation: Berlin gründet Regenwasseragentur“, Berlin, 5-2018.
- [61] Bürgerschaft der freien Hansestadt Hamburg, 20. Wahlperiode, „Einzelplan 6 Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Gründachstrategie für Hamburg – Zielsetzung, Inhalt und Umsetzung“, Hamburg, Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft 20/11432, 08. 04. 14.
- [62] „Gebäude Begrünung Energie Potenziale und Wechselwirkungen“.
- [63] M. Brune, S. Bender, und M. Groth, „Gebäudebegrünung und Klimawandel - Anpassung an die Folgen des Klimawandels durch klimawandeltaugliche Begrünung“, Climate Service Center Germany, Hamburg, Report 30, Apr. 2017.
- [64] „pv_dachbegruenung.pdf“: .
- [65] „Zensus 2011 - Gebäude- und Wohnungsbestand in Deutschland“, Hannover, Dez. 2015.
- [66] Abgeordnetenhaus Berlin, 18. Wahlperiode, „Schriftliche Anfrage Drucksache 18-16924 - Solarenergie in Berlin: Bauplanungsrecht sowie Gründächer“, Nov. 2018.

- [67] von Bredow Valentin Herz, „Rechtliche Stellungnahme zum Projekt PV2City - Verpflichtende Installation von PV im Neubau?“, Berlin, Rechtsgutachten, Nov. 2018.
- [68] Julika Weiß, „Eigentümerinnen und Eigentümer bei der energetischen Gebäudesanierung unterstützen“, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin, Apr. 2017.
- [69] „Wirtschaftsfaktor Immobilien 2013 - Gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Immobilienwirtschaft“, Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. (DV) und Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V. (gif), Berlin und Wiesbaden, 2013.
- [70] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) und Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), „Privateigentümer von Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern“, Bonn, BBSR-Online-Publikation 02/2015, Apr. 2015.
- [71] Dr. M. Voigtländer, M. Demary, Prof. Dr. P. Gans, R. Meng, und A. Schmitz-Veltin, „Wirtschaftsfaktor Immobilien - Die Immobilienmärkte aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive“, Berlin, Juli 2009.
- [72] Volker Quaschnig und Johannes Weniger, „Workshop 2: 20-GW-Solarstrom-Kampagne“, HTW Berlin, Kloster Banz, Bad Staffelstein, Protokoll, 2019.
- [73] U. Zawatka-Gerlach, „Berlins Bezirke haben Geld, aber wenig Personal“, *Tagesspiegel*, Berlin, 27-März-2019.
- [74] „BVV-Informationstour und Gespräche PV2City“, Juli-2019.
- [75] „Schriftliche Anfrage Drucksache 18-19879 - Wie hat sich §16 Berliner Energiewendegesetz (EWG Bln) in der Praxis bewährt?“, Berlin, Juni 2019.
- [76] „Schriftliche Anfrage Drucksache 18-17977 - Ist Solarnutzung Standard bei den Schulneubauten? II“, Berlin, 2019.
- [77] S. Enkhardt, „Masterplan Solarcity: So soll mehr Photovoltaik in Berlin installiert werden“, *pv magazine Deutschland*, 04-Juni-2019. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.pv-magazine.de/2019/06/04/masterplan-solarcity-so-soll-mehr-photovoltaik-in-berlin-installiert-werden/>. [Zugegriffen: 12-Aug-2019].
- [78] Tanja Kenkmann und Sibylle Braungardt, „Das Handwerk als Umsetzer der Energiewende im Gebäudesektor“, Ökoinstitut e.V., Freiburg, Policy Paper, Apr. 2018.
- [79] „Handwerk beklagt dramatischen Fachkräftemangel“, *berlin.de*, 17-Sep-2018. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.berlin.de/special/jobs-und-ausbildung/nachrichten/5530231-2339526-handwerk-beklagt-dramatischen-fachkraeft.html>. [Zugegriffen: 12-Aug-2019].

- [80] BSW, DMB, ea, und GdW, „Pressemitteilung: Solarer Mieterstrom: Großes Ausbaupotenzial vor allem in Berlin, Hamburg und München“, Berlin, 11-Okt-2017.
- [81] BDEW Bundesverband Energie- und Wasserwirtschaft e.V. der, „Anwendungshilfe zu Rechtsfragen rund um Plug-in-PV-Anlagen“, BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW), Berlin, Nov. 2018.
- [82] „Steckerfertige PV-Anlagen“, *VDE FNN Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE*, 30-Apr-2019. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.vde.com/de/fnn/arbeitsgebiete/tar/tar-niederspannung/erzeugungsanlagen-steckdose>. [Zugegriffen: 10-Jan-2020].
- [83] AG pvplug, „FAQ: STECKER-SOLAR-GERÄTE“, *Sonnenenergie*, Nr. 2 | 2018, S. 14 und 15, 2018.
- [84] T. Seltmann, „Legal oder illegal – Stecker-Solar-Geräte im Labyrinth der Normung“, *pv magazine Deutschland*, 21-Nov-2019. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.pv-magazine.de/2019/11/21/legal-oder-illegal-stecker-solar-geraete-im-labyrinth-der-normung/>. [Zugegriffen: 10-Jan-2020].
- [85] Amt für Statistik Berlin Brandenburg, „Zensus 2011 - Datenbank“, 09-Mai-2011. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/datenbank/zensus.asp>. [Zugegriffen: 14-März-2018].
- [86] Abgeordnetenhaus Berlin, 18. Wahlperiode, „Wortprotokoll Öffentliche Sitzung Ausschuss für Wirtschaft, Energie, Betriebe“, Berlin, 32. Sitzung, Feb. 2019.
- [87] TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH u. a., „Bewertung des Brandrisikos in Photovoltaik-Anlagen und Erstellung von Sicherheitskonzepten zur Risikominimierung“, Köln, Leitfaden, Juli 2015.
- [88] Behörde für Umwelt und Energie, „Solar-Gründach. Vier Vorteile auf einmal“, *hamburg.de*. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/gruendach/11622392/das-solar-gruendach/>. [Zugegriffen: 28-Juni-2019].
- [89] Abgeordnetenhaus Berlin, 18. Wahlperiode, „Schriftliche Anfrage Drucksache 18-16214 - Nutzung solarer Strahlungsenergie III“, Sep. 2018.

Autoren

Joseph Bergner, Bernhard Siegel und Volker Quaschnig

Mit besonderer Unterstützung durch

Faido Ewald, Lena Kranz



**Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin**

University of Applied Sciences

Forschungsgruppe Solarspeichersysteme

Wilhelminenhofstr. 75a

12459 Berlin

Webseite

<https://pvspeicher.htw-berlin.de>

Förderung

Die Studie entstand im Forschungsprojekt PV2City im Rahmen des Berliner Programms für Nachhaltige Entwicklung (BENE). Gefördert aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung und des Landes Berlin (Förderkennzeichen 1048-B5-0)



Senatsverwaltung
für Umwelt, Verkehr
und Klimaschutz



EUROPÄISCHE UNION

**Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung**