

# Regionalwirtschaftliche Wertschöpfungseffekte aus dem Betrieb von Photovoltaikanlagen innerhalb einer Kommune

*Maren Springsklee<sup>1</sup>, Katharina Kolb<sup>1</sup>, Mario Hesse<sup>1</sup>, Thomas Lenk<sup>1</sup>*

## Highlights

- Das Kapitel geht der Frage nach, wie sich direkte, indirekte und induzierte Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von PV-Anlagen auf kommunaler Ebene quantifizieren lassen.
- Die Methodik erweitert bestehende Ansätze um aktuelle regulatorische Rahmenbedingungen, die gestiegene Bedeutung des Eigenverbrauchs und die Nutzung einer realitätsnahen vergütungsseitigen Datenquelle.
- In der Beispielkommune Leipzig generierte der PV-Betrieb im Jahr 2019 insgesamt eine Wertschöpfung von rund 9 Mio. €, wovon ca. 4,2 Mio. € lokal gebunden werden konnten.
- Das minimale und maximale Potenzial schwankt bei kleinen Anlagen deutlich weniger um den errechneten Wert für 2019 als bei großen Anlagen, die sich vermehrt in der Hand ortsfremder Betreibergesellschaften befinden.

---

<sup>1</sup>Institut für Öffentliche Finanzen und Public Management, Universität Leipzig

## Einleitung

Der voranschreitende Ausbau erneuerbarer Energien (EE) bringt eine zunehmend dezentralisierte Energieproduktion mit sich. Dies wirkt sich nicht nur auf technische Voraussetzungen, wie die Gewährleistung der Versorgungssicherheit oder Netzstabilität aus, sondern kann auch erhebliche regionalwirtschaftliche Effekte hervorrufen. Kommunalpolitik und -verwaltung können die vor Ort generierte Wertschöpfung als Entscheidungsbasis nutzen, um geeignete Instrumente zur Unterstützung des EE-Ausbaus und des Klimaschutzes auszuwählen. Hierfür wurde im Rahmen des Projektes 'Smart Utilities and Sustainable Infrastructure Change' (SUSIC) eine allgemeine Methodik zur Bestimmung der direkten, indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von Photovoltaik (PV)-Anlagen erarbeitet. Dabei wird der geschaffene Mehrwert entlang der Wertschöpfungskette quantifiziert und derjenige Anteil abgegrenzt, der in der Kommune verbleibt. Das Kapitel gibt einen Kurzüberblick zur Methodik der Wertschöpfungsanalyse<sup>2</sup> und stellt die gesamte sowie kommunal verbleibende Wertschöpfung dar, die aus dem PV-Betrieb in der Beispielkommune Stadt Leipzig im Jahr 2019 resultiert. Die (weiter-)entwickelte Methodik berücksichtigt neben aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen auch eine neue Datenquelle und ermöglicht damit eine realitätsnähere Abbildung der Wertschöpfungseffekte.

## Methodik

Der gesamte Wertschöpfungseffekt aus dem Betrieb von PV-Anlagen setzt sich aus den *direkten*, *indirekten* und *induzierten* Wertschöpfungseffekten zusammen. Zur Bestimmung der direkten Wertschöpfungseffekte knüpft die Methodik an der Logik der Verteilungsrechnung der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung an, indem die Einkommensanteile der beteiligten Stakeholder (Einkommensanteile der Eigenkapitalgeber:innen, Steuereinnahmen des Staates, Zinseinnahmen der Fremdkapitalgeber:innen) addiert werden.<sup>3</sup> Zusätzlich löst der PV-Betrieb indirekte Wertschöpfungseffekte durch die

---

<sup>2</sup>Für eine ausführliche Beschreibung der Methodik siehe Kolb u. a., 2021.

<sup>3</sup>Vgl. Haller, 1997, S. 43 f.; BMVBS, 2013, S. 19-21. Aufgrund des geringen Personalaufwands im PV-Betrieb, wird der Arbeitnehmer:innenanteil nur indirekt einbezogen.

Nachfrage in den relevanten Vorleistungsbetrieben aus, beispielsweise durch die Inanspruchnahme von Dienstleistungen wie Anlagenwartung oder Steuerberatung. Zuletzt verursacht die Wiederverausgabung des entstandenen Einkommens Multiplikatoreffekte auf die gesamtwirtschaftliche Nachfrage – den sogenannten induzierten Effekt.<sup>4</sup> Für die kommunalen Entscheidungsträger:innen ist jedoch oftmals weniger die gesamte Wertschöpfung, sondern vielmehr der vor Ort *in der Kommune geschaffene und verbleibende* wirtschaftliche Mehrwert ausschlaggebend. Zur kommunalen Abgrenzung der Wertschöpfungseffekte werden daher für jeden Wertschöpfungsschritt Fragen nach der räumlichen Zuordnung der Stakeholder, Zulieferbetriebe etc. beantwortet.

## Datengrundlage und Annahmen der Wertschöpfungsanalyse

Die Berechnungsmethodik der drei Wertschöpfungseffekte baut auf verschiedenen Studien auf, die sich explizit mit Wertschöpfung durch regenerative Stromerzeugung und insbesondere Solarstrom auf kommunaler Ebene befassen.<sup>5</sup> Die Methodik wird einerseits dahingehend erweitert, dass veränderte regulatorische Rahmenbedingungen einbezogen werden, so zum Beispiel die zunehmende Bedeutung des Eigenverbrauchs. Andererseits ermöglicht eine zuletzt verbesserte Datenverfügbarkeit die realitätsnahe Abbildung der Anlagen- und Vergütungsstrukturen in der Beispielkommune.<sup>6</sup> Die direkten, indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekte werden sukzessive pro kWp installierter Leistung und Jahr quantifiziert und anschließend auf die in der Kommune insgesamt installierte Leistung hochgerechnet. Die Berechnung erfolgt separat für vier Größenklassen (GK), um Unterschiede in der Vergütungs- und Kostenstruktur verschiedener Anlagengrößen zu berücksichtigen. Anlagen in GK I ( $\leq 10$  kWp) lassen sich dabei typischerweise als kleine Dachanlagen auf Ein- und Mehrfamilienhäusern charakterisieren, während Anlagen in GK II (10-100 kWp) und

---

<sup>4</sup>Vgl. ebd., S. 23; Jenniches und Schneider, 2017, S. 21.

<sup>5</sup>Dazu zählen die von Hirschl u. a., 2010; Kosfeld und Gückelhorn, 2012; BMVBS, 2013; Jenniches und Schneider, 2017 entwickelten Näherungsverfahren, die einen ähnlichen inhaltlichen und räumlichen Zuschnitt haben.

<sup>6</sup>Als Datengrundlage dienen zwei komplementäre Datenquellen. Im Marktstammdatenregister (MaStR) der Bundesnetzagentur sind Stammdaten der Anlagen und ihrer Betreiber:innen aufgeführt, vgl. Bundesnetzagentur, o. J. Die Jahresabrechnung des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz enthält anlagenspezifisch die eingespeiste Strommenge sowie die EEG-Vergütungszahlungen, vgl. 50Hertz, 2020a; 50Hertz, 2020b.

GK III (100-750 kWp) oftmals mittlere bis große Dachanlagen auf größeren Gebäuden abbilden und sich in GK IV (> 750 kWp) vor allem weitläufige Freiflächenanlagen und sehr große Dachanlagen (z. B. auf Fertigungshallen) vorfinden.

Die Mehrzahl der installierten Anlagen in der Stadt Leipzig fällt in GK I (> 1.700 Anlagen, Stichtag 01.01.2019). Allerdings dominiert GK IV sowohl bei der kumulierten installierten Leistung (ca. 33.300 kWp) als auch bei der insgesamt eingespeisten Strommenge (ca. 34.700 MWh im Jahr 2019).<sup>7</sup> Im Zeitverlauf zeigt sich in GK I bis III ab 2009 ein relativ konstanter jährlicher Zuwachs von durchschnittlich rund 880 kWp pro Jahr. In GK IV steigt die installierte Leistung zwischen 2010 und 2013 am stärksten an. Die Betreiber:innen von PV-Anlagen setzen sich sowohl aus Privatpersonen als auch aus Unternehmen zusammen. In der Stadt Leipzig werden 94% der kleinen Dachanlagen (GK I) von Privatpersonen betrieben, während die größten Dachanlagen (GK IV) ausschließlich in der Hand gewerblicher Unternehmen sind. Zudem lässt sich beobachten, dass die Anzahl der Betreibergesellschaften, die in Leipzig ansässig sind, über die Größenklassen hinweg abnimmt. So haben 90% der Betreibergesellschaften mit Anlagen in GK I ihren Sitz in der Stadt Leipzig, während sich Anlagen in GK IV ausschließlich in der Hand ortsfremder Betriebe befinden.<sup>8</sup>

### **Berechnung des direkten Wertschöpfungseffekts**

Der *direkte Wertschöpfungseffekt* entspricht der Summe der Einkommensanteile der drei Stakeholder, der aus dem Betrieb von PV-Anlagen und der wirtschaftlichen Nutzung des generierten Stroms erwächst. Den Betreiber:innen, die das Eigenkapital stellen, verbleibt dabei der Nachsteuergewinn – also der Vorsteuergewinn abzüglich ihrer Steuerlast. Die anfallenden Steuerzahlungen stellen wiederum den staatlichen Einkommensanteil dar. Der Anteil der Fremdkapitalgeber:innen am direkten Wertschöpfungseffekt entspricht den Zinszahlungen der Betreiber:innen. Nur ein Teil der

---

<sup>7</sup>In GK I bis III liegt die kumulierte installierte Leistung im Jahr 2019 jeweils zwischen 9.000 und 10.000 kWp, die eingespeiste Strommenge zwischen 7.000 und 8.700 MWh.

<sup>8</sup>Bei Privatpersonen stehen aufgrund des Datenschutzes keine Angaben zum Wohnort zur Verfügung. Da es sich bei diesen jedoch überwiegend um kleine Anlagen auf Ein- und Mehrfamilienhäusern handelt, wird angenommen, dass der Wohnsitz der Betreiber:innen dem Anlagenstandort entspricht.

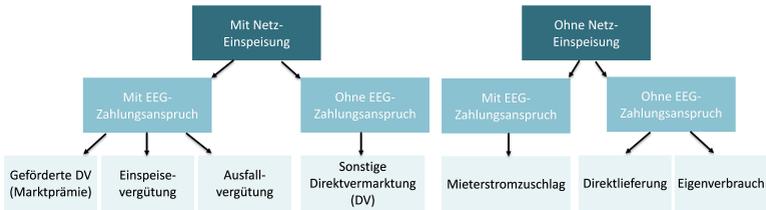


Abbildung 6.1.: Veräußerungsformen von EE-Strom nach dem EEG 2021. Eigene Darstellung in Anlehnung an Klobasa u. a., 2018 S. 5.

genannten Stakeholderanteile verbleibt jedoch in der Standortkommune. Dieser kommunal verbleibende Anteil wird in der vorliegenden Wertschöpfungsanalyse für jeden Stakeholder spezifisch beziffert, d. h., es wird eine konkrete örtliche Abgrenzung vorgenommen.

Als Ausgangspunkt werden zunächst der durchschnittliche jährliche Umsatz sowie die im Betrieb einer PV-Anlage anfallenden Kosten in den verschiedenen Größenklassen pro kWp ermittelt und saldiert, um den Vorsteuergewinn zu erhalten. Der Umsatz einer PV-Anlage hängt neben dem Stromertrag auch vom Vermarktungsmodell ab. Grundsätzlich stehen Betreiber:innen verschiedene Vermarktungsmodelle mit und ohne Zahlungsanspruch nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) offen (siehe Abbildung 6.1).<sup>9</sup> Der erzeugte Strom kann entweder ins Netz eingespeist, in nächster Umgebung direkt geliefert, oder selbst verbraucht werden. Insbesondere der Eigenverbrauch ist über die letzten Jahre zunehmend rentabler geworden, da die Einspeisevergütung kontinuierlich gesunken und die Strompreise für Endkund:innen angestiegen sind.<sup>10</sup> Für Betreiber:innen lohnt sich Eigenverbrauch, wenn der Strompreis oberhalb der Stromerzeugungskosten ihrer Anlage liegt. Während sich die EEG-Vergütung aus den Daten der Jahresabrechnung des Übertragungsnetzbetreibers ergibt, wird die eigenverbrauchte Strommenge näherungsweise selbst bestimmt. Hierzu wird die durchschnittliche jährliche Strommenge der PV-Anlagen je GK berechnet und anschließend die durchschnittliche eingespeiste Strommenge

<sup>9</sup>Hier werden nur Vermarktungsmodelle mit EEG-Zahlungsanspruch betrachtet, zu denen die 50Hertz-Bewegungsdaten vorliegen (Einspeisevergütung, Marktprämienmodell mit/ohne Ausschreibung, vermiedene Netzentgelte), sowie der Eigenverbrauch.

<sup>10</sup>Vgl. 50Hertz u.a., 2021; Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt, 2021, S. 284.

je GK abgezogen. Das Residuum entspricht der eigenverbrauchten Strommenge. Multipliziert mit dem durchschnittlichen Strompreis berechnet sich die Einsparung der Anlagenbetreiber:innen durch den Eigenverbrauch des selbsterzeugten Stroms im Vergleich zum Fremdbezug, z. B. über die Stadtwerke.

Die im PV-Betrieb anfallenden Kosten lassen sich in Betriebskosten, wie z. B. für Wartung und Instandhaltung, Versicherung oder Pacht, sowie Finanzierungskosten und Abschreibungen unterteilen. Die Quantifizierung erfolgt teils prozentual in Abhängigkeit der Investitionskosten<sup>11</sup>, teils in Absolutgrößen, und basiert auf Werten der Vergleichsstudien sowie zusätzlichen Recherchen. Tabelle 6.1 gibt einen Überblick über die einzelnen Umsatz- und Kostenkomponenten je Größenklasse. Zudem ist der gesamte sowie kommunal verbleibende Anteil der drei Stakeholder aufgeführt.

Für die öffentlichen Haushalte ist vor allem das Steueraufkommen als direkte Einnahme relevant. Im PV-Betrieb fallen je nach Rechtsform der Betreiber:innen u. a. Einkommen-, Gewerbe- und Körperschaftsteuer sowie der Solidaritätszuschlag an. Subtrahiert man diese Steuerlast vom Vorsteuergewinn, ergibt sich mit dem Nachsteuergewinn der direkte *Wertschöpfungsanteil der Betreiber:innen* (=Eigenkapitalgeber:innen). Davon verbleibt jedoch lediglich ein Teil in der Standortkommune, welcher über den Anteil der vor Ort ansässigen Privatpersonen und Organisationen in der jeweiligen Größenklasse angenähert werden kann. Da in GK IV alle Betreiber:innen außerhalb der Stadt Leipzig sitzen, fließt die gesamte direkte Wertschöpfung der Eigenkapitalgeber:innen in dieser Größenklasse ab. In GK I verbleibt aufgrund der hohen Ortsansässigkeit der größte Teil.

Die Steuerzahlungen entsprechen dem fiskalischen Effekt, also dem *staatlichen Anteil* an der direkten Wertschöpfung. Das Aufkommen der aufgeführten Steuern lässt sich räumlich zuordnen, wobei es durch die Steuerverteilung zwischen Bund, Ländern und Gemeinden<sup>12</sup> nicht gänzlich auf der kommunalen Ebene verbleibt. So fließen die Körperschaftsteuer und der Solidaritätszuschlag vollständig an die übergeordneten Ebenen. Die Einkommensteuer steht lediglich zu 15% der Wohnsitzgemeinde der Steu-

---

<sup>11</sup>Die Investitionskosten wurden je GK auf Basis von Fraunhofer ISE und PSE Projects, 2020, für den Zeitraum 2000-2018 zurückgeschrieben. Siehe Kolb u. a., 2021, S. 32-34.

<sup>12</sup>Zum System der Steuerverteilung zwischen den föderalen Ebenen siehe z. B. Lenk und Glinka, 2017.

Tabelle 6.1.: Zusammensetzung des durchschnittlichen jährlichen Nachsteuergewinns je Größenklasse in €/kWp für die Beispielkommune Stadt Leipzig (2019). Eigene Berechnung.

In €/kWp	GK I	GK II	GK III	GK IV
	≤10 kWp	10-100 kWp	100-750 kWp	>750 kWp
EEG-Vergütung	198	228	172	192
+ Vorteilhaftigkeit Eigenverbrauch	115	68	66	26
<b>=Umsatz</b>	<b>313</b>	<b>296</b>	<b>238</b>	<b>218</b>
- Betriebskosten	34,9	49,2	52,7	47,9
Wartung und Instandhaltung	25,3	24,3	23,3	22,7
Zählermiete	4,8	1,7	0,1	0,01
Versicherung	4,8	4,1	3,5	2,6
Pacht	-	-	1,8	2,1
Steuerberatung	-	5	3,3	3,3
Verwaltung und sonstige Betriebskosten	-	6,9	13,1	13,0
EEG-Umlage auf eigenverbrauchten Strom	-	7,2	7,6	4,2
- Finanzierungskosten (≙ Anteil Fremdkapital)	54,8	53,0	45,4	29,7
<i>Davon kommunal verbleibend</i>	28,5	27,5	23,6	15,5
- Abschreibungen	121,0	102,2	88,2	65,7
<b>=Vorsteuergewinn</b>	<b>102,3</b>	<b>91,6</b>	<b>51,7</b>	<b>74,7</b>
- Steuerlast (≙ Anteil des Staates)	34,2	24,7	13,6	24,6
Einkommensteuer	32,2	20,2	9,1	5,1
Solidaritätszuschlag	1,8	1,3	0,6	0,7
Gewerbsteuer	-	-	1,2	11,6
Körperschaftsteuer	0,2	3,2	2,7	7,2
<i>Davon kommunal verbleibend</i>	4,8	2,6	1,5	1,8
<b>=Nachsteuergewinn (≙ Anteil Eigenkapital)</b>	<b>68,1</b>	<b>66,9</b>	<b>38,1</b>	<b>50,1</b>
<i>Davon kommunal verbleibend</i>	68,0	58,8	18,4	0

erpflichtigen zu.<sup>13</sup> Die Gewerbesteuer verbleibt hingegen fast vollständig in der Kommune, wobei bei Betrieben mit mehreren Betriebsstätten das Gewerbesteueraufkommen zerlegt wird. Für Betriebe, die ausschließlich Wind- und Solarstrom erzeugen, wurde der Zerlegungsmaßstab in den letzten Jahren wiederholt geändert. Im Betrachtungsjahr 2019 galt für Anlagen mit Inbetriebnahme ab Juli 2013 die sogenannte *70:30-Regel*, wonach vereinfacht gesagt, 70% der Gewerbesteuer auf die Standortgemeinde der Anlage entfallen und 30% der Gemeinde mit Verwaltungssitz der Betreibergesellschaft zustehen. Das Gewerbesteueraufkommen von Anlagen, welche vor diesem Zeitpunkt installiert worden sind, wird weiterhin nach dem Standardschlüssel der Lohnsummen zerlegt.<sup>14</sup> Somit fließt ein Großteil

<sup>13</sup>Vgl. Art. 106 Abs. 3 S. 2 GG.

<sup>14</sup>Vgl. § 29 Abs. 1 Nr. 2 GewStG a.F.

des Aufkommens älterer Anlagen aus der Standortkommune ab, da der laufende Betrieb einer PV-Anlage keinen bzw. kaum dauerhaften Personaleinsatz vor Ort erfordert. Während der gemeindliche Steueranteil bei der Einkommensteuer in GK I und II am höchsten ist, spielt die Gewerbesteuer lediglich in GK III und IV eine Rolle. Hierbei ist anzumerken, dass vor dem Hintergrund der oben genannten Zerlegungsschlüssel die Ortsansässigkeit der gewerblichen Betreiber:innen das vor Ort verbleibende Gewerbesteueraufkommen derzeit noch maßgeblich beeinflusst. Dies wird aufgrund der 2021 eingeführten sogenannten *90:10-Regel* in der Zukunft weniger stark der Fall sein.<sup>15</sup>

Zuletzt verbleibt der *Anteil der Fremdkapitalgeber:innen* am direkten Wertschöpfungseffekt. Dieser entspricht den Zinszahlungen, welche die Betreiber:innen leisten müssen. Zur kommunalen Abgrenzung wird eine Regionalisierungsquote von 52% angesetzt und darüber der in der Stadt Leipzig verbleibende Anteil der Zinseinnahmen angenähert.<sup>16</sup> Insgesamt ergeben sich abfallende Fremdfinanzierungskosten je kWp. Zwar ist für kleinere Anlagen von einem niedrigeren Fremdfinanzierungsanteil auszugehen. Die Kreditkonditionen sind jedoch für Unternehmen im Vergleich zu Privatpersonen i. d. R. günstiger. Zudem nehmen die Investitionskosten je kWp aufgrund von Skaleneffekten über die Größenklassen hinweg ab.

### **Berechnung des indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekts**

Neben den direkten Wertschöpfungseffekten entstehen auch *indirekte Effekte* durch die Nachfrage in Vorleistungs- und Zulieferbetrieben.<sup>17</sup> Dabei entsprechen die Betriebskosten der Anlagenbetreiber:innen den Umsätzen der jeweiligen Vorleistungsbetriebe. Die Wertschöpfungsquote wird aus Gründen der Vereinfachung näherungsweise für (verwandte) Wirtschaftszweige aus der amtlichen Statistik abgeleitet. Da nicht alle Vorleistungsbetriebe ortsansässig sind und ein Teil der indirekten Wertschöpfung somit aus der

---

<sup>15</sup>Vgl. § 29 Abs. 1 Nr. 2 GewStG.

<sup>16</sup>Vgl. Kolb u. a., 2021, S. 44-45. Die näherungsweise Berechnung erfolgt analog zu BMVBS, 2013 über den Anteil der lokalen Buchkredite von öffentlich-rechtlichen Kreditinstituten, Regional- und Genossenschaftsbanken am gesamten Buchkreditgeschäft.

<sup>17</sup>Vgl. ebd., S. 23 f.; Jenniches und Schneider, 2017, S. 21.

Kommune abfließt, wird der kommunal verbleibende Anteil über Regionalisierungsquoten bestimmt. Diese werden aufgrund der unzureichenden Datenlage unter Berücksichtigung der Größenklasse, lokalen Wirtschaftsstruktur und Art der Vorleistung geschätzt.<sup>18</sup>

Außerdem löst die Wiederverausgabung des Einkommens, welches durch den PV-Betrieb generiert wird, einen Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage aus. Dieser *induzierte Effekt* wird technisch durch die Multiplikation der kommunal verbleibenden direkten und indirekten Effekte mit einem regionalspezifischen Einkommensmultiplikator berechnet. Dieser wird für die Stadt Leipzig näherungsweise mithilfe der gängigen Formel bestimmt und liegt bei 1,497.<sup>19</sup> Jeder Euro Einkommen, der durch den PV-Betrieb direkt oder indirekt erzeugt wird, induziert vor Ort demnach eine zusätzliche Wertschöpfung in Höhe von rund 49,7 ct.

## Kommunale Wertschöpfung in der Stadt Leipzig (2019)

Die gesamte durchschnittliche Wertschöpfung ergibt sich aus der Summe der direkten, indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekte. Durch den Betrieb von PV-Anlagen in Leipzig wurden im Jahr 2019 durchschnittliche Wertschöpfungseffekte zwischen 134 €/kWp und 226 €/kWp erzeugt (siehe Abbildung 6.2). Hiervon fließt jeweils ein Teil aus der Stadt Leipzig ab – lediglich der eingefärbte Teil der Balken verbleibt vor Ort. Sowohl der Gesamteffekt als auch die kommunal verbleibende Wertschöpfung verläuft dabei von Größenklasse I bis IV regressiv. Kleinere Anlagen können folglich pro kWp mehr Wertschöpfung erzeugen und vor Ort binden, als dies bei gewerblich betriebenen Anlagen, z. B. in Form von Investorenmodellen, möglich ist. Verbleiben in GK I noch 64% der direkten und 76% der indirekten Wertschöpfung in der Kommune, sind es in GK III nur noch 45% bzw. 50%. In GK IV kann lediglich 16% der direkten Wertschöpfung und 37% der indirekten Wertschöpfung in der Kommune gehalten werden. Es wird deutlich, dass sich die in der Kommune gebundene Wertschöpfung überwiegend aus dem direkten und induzierten Effekt speist, während der indirekte Effekt (Vorleistungsebene) eine vergleichsweise geringe Rolle spielt.

---

<sup>18</sup>Vgl. Kolb u. a., 2021, S. 54-58.

<sup>19</sup>Vgl. ebd., S. 59-62.

## Regionale Wertschöpfung Photovoltaik

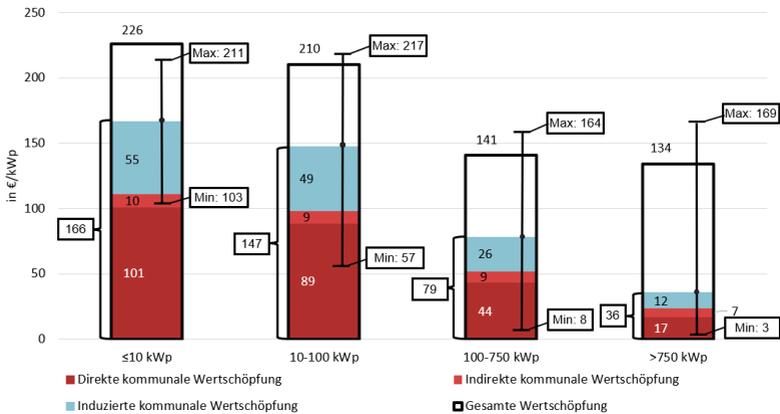


Abbildung 6.2.: Durchschnittliche kommunale Wertschöpfung in der Stadt Leipzig in €/kWp (2019). Eigene Darstellung; eigene Berechnung.

Die Ortsansässigkeit der Betreiber:innen sowie der Grad der regionalen Verflechtung mit den relevanten Vorleistungsbetrieben haben einen wesentlichen Einfluss auf den Anteil der kommunal verbleibenden Wertschöpfung. Zugleich lassen sich einige der relevanten Parameter nicht präzise berechnen. Stattdessen müssen in der Methodik an verschiedenen Stellen Annahmen getroffen und Abschätzungen vorgenommen werden. Mithilfe einer Sensitivitätsanalyse lässt sich der Rahmen abstecken, in dem sich die kommunale Wertschöpfung bewegen kann. Dabei entspricht das maximale Wertschöpfungspotenzial einem Szenario, in welchem die Kommune sämtliche relevante (Vor-)Leistungen vor Ort bündelt und zudem alle Anlagenbetreiber:innen im Sinne einer lokal organisierten Energiewende ortsansässig sind. Das minimale Potenzial skizziert die Gegenvariante, in welcher der PV-Betrieb ausschließlich durch ortsfremde Akteur:innen durchgeführt und organisiert und letztlich nur die Fläche lokal bereitgestellt wird. Werden die Potenziale mit der hier errechneten Wertschöpfung verglichen, so schwankt die kommunale Wertschöpfung bei kleinen Anlagen (Min: 103 €/kWp; Max: 211 €/kWp) durch die vielen ortsansässigen Privatpersonen deutlich weniger um den errechneten Wert für 2019 (166 €/kWp), als bei den großen Anlagen, die sich vermehrt in der Hand externer Betreiber:innen befinden. Durch die induzierten Effekte

kann bei einem lokal gebündelt organisierten PV-Betrieb sogar zum Teil ein höherer Gesamteffekt generiert werden als durch die Stromerzeugung selbst.

Die Ergebnisse der Wertschöpfungsanalyse werden mit der tatsächlich installierten Leistung pro Größenklasse in Leipzig hochgerechnet, um die insgesamt generierte Wertschöpfung zu bestimmen. In Bezug auf GK IV ist insbesondere interessant, dass in dieser mit Abstand die höchste Wertschöpfung (ca. 4,5 Mio. €) generiert wird, da die vergleichsweise kleinen Effekte je kWp durch die schiere Größe der installierten Anlagenleistung kompensiert werden. Insgesamt konnte im Jahr 2019 eine Wertschöpfung in Höhe von rund 4,2 Mio. € durch den PV-Betrieb in der Stadt Leipzig gebunden werden. Dabei handelt es sich allerdings um weniger als die Hälfte der insgesamt erzeugten Wertschöpfung in Höhe von rund 9 Mio. € – ca. 4,8 Mio. € fließen ab. Dieser vergleichsweise hohe Anteil (53%) ist zum Großteil darauf zurückzuführen, dass die Wertschöpfung größerer Anlagen nur in geringem Umfang lokal gebunden werden kann. So fällt bspw. GK IV in Bezug auf die kommunal verbleibende Wertschöpfung hinter GK I zurück. Hintergrund dieses Befunds ist einerseits, dass neben der Ortansässigkeit der Anlagenbetreiber:innen auch die Vorleistungen nur zum Teil einen lokalen Bezug aufweisen. Andererseits erfordert der laufende Betrieb einer PV-Anlage keinen dauerhaften Personaleinsatz vor Ort. Zuletzt führt der Zuschnitt des föderalen Systems der Steuerzuordnung zu einem erheblichen Abfluss des durchaus vorhandenen steuerlichen Mehraufkommens.

Während der Betrieb einer PV-Anlage einzelwirtschaftlich für die Betreiber:innen höchst attraktiv ist, ist die wirtschaftliche und finanzielle Vorteilhaftigkeit für eine Kommune im Gesamtkontext nur bedingt gegeben. Immerhin ist es offenbar möglich, nachhaltig Wertschöpfung aus der Energieerzeugung in einen städtischen Kontext zu verlagern, was bei fossilen Energieträgern (insbesondere bei hohen Emissionen) nur bedingt möglich ist. Bei Kenntnis dieser Effekte dürfte dies Auswirkungen auf den Anreiz einer Kommune haben, sich in der Adoption von PV-Anlagen zu engagieren, um daraus wirtschaftliche und finanzielle Vorteile für die Standortgemeinde zu generieren.

## Schlussbemerkung

Das Kapitel bietet einen Überblick über die Berechnung kommunaler Wertschöpfungseffekte aus dem PV-Betrieb in einem urbanen Kontext am Beispiel der Stadt Leipzig. Die verbesserte Datenlage und die Erweiterung der Methodik um den Eigenverbrauch, neuere EEG-Vergütungsmodelle sowie Änderungen in der Kostenstruktur ermöglichen eine detaillierte Berücksichtigung der aktuellen Entwicklungen. Es zeigt sich, dass sich der Betrieb von PV-Anlagen grundsätzlich nicht nur aus privatwirtschaftlicher Sicht, sondern auch aus kommunaler Perspektive lohnt. Durch die ausgeprägte Dynamik im PV-Bereich, die sich kostenseitig aus Lerneffekten und vergütungsseitig aus Veränderungen der Vermarktungsstruktur durch das EEG ergibt, ist die durchschnittliche kommunale Wertschöpfung im Jahr 2019 stark durch die Altersstruktur der Anlagen vor Ort geprägt. Aus kommunaler Sicht lassen sich aus den Ergebnissen geeignete Ansätze und Instrumente ableiten, welche auf eine Erhöhung der kommunalen Wertschöpfung abzielen. Mögliche Strategien bieten die Unterstützung des privaten PV-Ausbaus durch finanzielle Förderung und Beteiligung und somit die Skalierung, die Förderung eines kommunalen Clusters oder die wirtschaftliche Tätigkeit der Kommune selbst, ggf. über kommunale Eigenbetriebe oder durch die Nutzung kommunaler Flächen.

## Danksagung

Dieser Beitrag wurde finanziert durch das Projekt „Smart Utilities and Sustainable Infrastructure Change“ (Antragsnummer 100378087 (SAB)).

Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.



DOI: <https://doi.org/10.30819/5413.06>

## Literatur

50Hertz Transmission GmbH, Hrsg. (2020a). *50Hertz Bewegungsdaten 2019*. URL: <https://www.netztransparenz.de/EEG/Jahresabrechnungen> (besucht am 02. 11. 2021).

- 50Hertz Transmission GmbH, Hrsg. (2020b). *EEG-Anlagenstammdaten 50Hertz Transmission GmbH zur Jahresabrechnung 2019*. URL: <https://www.netztransparenz.de/EEG/Anlagenstammdaten> (besucht am 02. 11. 2021).
- 50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH und TransnetBW GmbH, Hrsg. (2021). *EEG-Vergütungskategorientabelle: Mit allen Kategorien bis Inbetriebnahmejahr 2021*. URL: <https://www.netztransparenz.de/EEG/Verguetungs-und-Umlagekategorien> (besucht am 02. 11. 2021).
- BMVBS (2013). *Regionalwirtschaftliche Effekte der erneuerbaren Energien II. Einfluss der Regionalplanung und Raumordnung auf regionale Wertschöpfung*. Hrsg. von Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.
- Bundesnetzagentur, Hrsg. (o. J.). *Marktstammdatenregister*. [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/DatenaustauschundMonitoring/Marktstammdatenregister/MaStR](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/DatenaustauschundMonitoring/Marktstammdatenregister/MaStR). (Besucht am 02. 11. 2021).
- Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt, Hrsg. (2021). *Monitoringbericht 2020: Monitoringbericht gemäß § 63 Abs. 3 i. V. m. § 35 EnWG und § 48 Abs. 3 i. V. m. § 53 Abs. 3 GWB: Stand: 1 März 2021*. Bonn.
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE und PSE Projects GmbH (2020). *Photovoltaics Report*. Freiburg.
- Gewerbesteuerengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Oktober 2002 (BGBl. I S. 4167), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 21. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3096) geändert worden ist: GewStG a.F. (o.D.)*.
- Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 u. 2 Satz 2 des Gesetzes vom 29. September 2020 (BGBl. I S. 2048) geändert worden ist (GG) (o.D.)*.
- Haller, A. (1997). *Wertschöpfungsrechnung: Ein Instrument zur Steigerung der Aussagefähigkeit von Unternehmensabschlüssen im internationalen Kontext*. Finanzwirtschaftliche Führung von Unternehmen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel. ISBN: 9783791011509.
- Hirschl, B., A. Aretz, A. Prahl, T. Böther und K. Heinbach (2010). *Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien*. Bd. 196. Schriftenreihe des IÖW. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung.
- Jenniches, S. und J. Schneider (2017). *Potenziale und Chancen einer regionalen Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien in der Städteregion Aachen*. o. O.
- Klobasa, M., B. Lux, B. Pfluger, M. von Bonin, N. Gerhardt, V. Lerm, D. Nill und S. Schäfer-Stradowsky (2018). *Monitoring der Direktvermarktung*. Hrsg. von Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.
- Kolb, K., M. Springsklee und M. Hesse (2021). *Regionalwirtschaftliche Effekte aus dem Betrieb von Photovoltaikanlagen – Methodenpapier zur Wertschöpfungsanalyse*. Leipzig. doi: 10.36730/2021.3.af.wi.1.
- Kosfeld, R. und F. Gückelhorn (2012). »Ökonomische Effekte erneuerbarer Energien auf regionaler Ebene«. In: *Raumforschung und Raumordnung* 70.5, S. 437-449. doi: 10.1007/s13147-012-0167-x.
- Lenk, T. und P. Glinka (2017). »Die Länder in den finanziellen Ausgleichssystemen: Verteilung von Aufgaben, Ausgaben und Einnahmen sowie die finanzielle Entwicklung der Länder im Vergleich zu Bund und Kommunen«. In: *Haushalts-*