



Klimaschutz
und
erneuerbare
Energien

MACH DEIN PROJEKT ZU PHOTOVOLTAIK AUF KOMMUNALEN DÄCHERN

Eine Anleitung für mehr Klimaschutz


Deutsches Institut
für Urbanistik

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

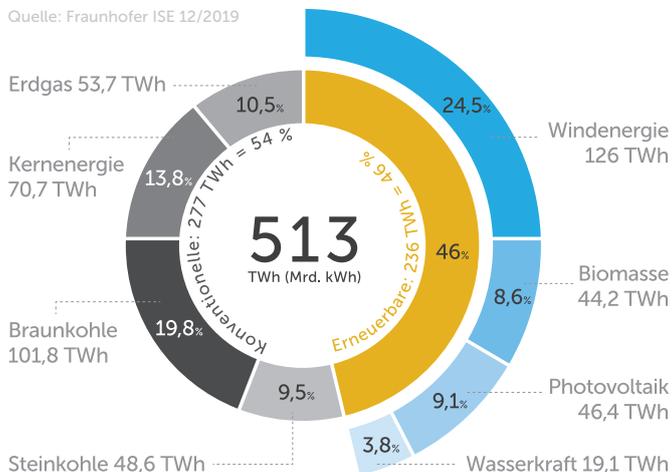
Klimaschutz und erneuerbare Energien

Seit 1990 hat sich der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in Deutschland von 3,4 Prozent auf 42,1 Prozent mehr als verzehnfacht. Einen entscheidenden Anteil an dieser Entwicklung hatte die Einführung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Jahr 2000. Es regelt bis heute die Netzeinspeisung von erneuerbarem Strom sowie dessen Vergütung. Dabei verteilt sich der Anteil an der Stromerzeugung unterschiedlich stark auf die verschiedenen erneuerbaren Energieträger wie Wasserkraft, Biomasse, Windenergie und Photovoltaik (PV). Das Ziel der Bundesregierung ist es, den Anteil von erneuerbaren Energien am deutschen Stromverbrauch bis zum Jahr 2030 auf 65 Prozent zu steigern. 2019 bildete in diesem Zusammenhang ein Rekordjahr, da die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern mit 244,3 Terawattstunden/TWh (9 Prozent mehr als im Vorjahr) erstmals die Strompro-

duktion aus allen Kohlekraftwerken zusammen deutlich übertraf. Wind- und Sonnenenergie sind die beiden Zugpferde bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, da mittlerweile fast 90 Prozent der installierten (Spitzen)-Leistung auf diese beiden Energieformen entfällt. Die Stromerzeugung aus Photovoltaik-Anlagen belief sich im Jahr 2019 auf 46,4 TWh Strom. Damit konnten mehr als 8 Prozent am Bruttostromverbrauch gedeckt werden. Doch Photovoltaik kann noch mehr: Bis zu 50 Prozent des Strombedarfs können schon heute durch PV-Anlagen zeitweise an sonnigen Tagen bereitgestellt werden. Um die Klimaschutzziele zu erreichen, müssen in Zukunft jedoch weitere Windkraft- und PV-Anlagen gebaut und Altanlagen, die aus der EEG-Förderung fallen, möglichst weiterbetrieben bzw. ersetzt werden, um so schnell wie möglich 100 Prozent Erneuerbare im Strombereich zu erreichen und dazu beizutragen, die Klimakrise abzumildern. «

Der Strommix in Deutschland 2019 – Anteil der Energieträger an der Nettostromerzeugung

Quelle: Fraunhofer ISE 12/2019



Exkurs
erneuerbare Energien
in den verschiedenen
Sektoren
▶ <https://bit.ly/36EBeiN>



**Grafik zur Entwicklung
der Stromerzeugung aus
erneuerbaren Energien**

▶ <https://bit.ly/3iB1NrB>

Weiterführende Links zum Thema Photovoltaik auf kommunalen Dächern:



Allgemeine Informationen:

Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland (Fraunhofer ISE, 2020):
▶ <https://bit.ly/3gecAXs>

Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche (Photovoltaik) (BSW – Bundesverband Solarwirtschaft e.V., 2020):
▶ <https://bit.ly/2E4ozK8>

Photovoltaik in Kommunen – Handlungsoptionen & Maßnahmen für Kommunen mit Praxisbeispielen (Solar Cluster Baden-Württemberg e.V., 2020):
▶ <https://bit.ly/324iVjp>

Mit Sonne auf Zukunftskurs: Photovoltaik für Kommunen (ThEGA – Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur, 2019):
▶ <https://bit.ly/2YgtlPn>

Hemmnisse und Hürden für die Photovoltaik (HTW – Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, 2020):
▶ <https://bit.ly/3g7j3nf>



Praxisbeispiele:

Best-Practice: PV auf kommunalen Liegenschaften (Vortrag von Frank Schröter, Stadt Aachen, 2017):
▶ <https://bit.ly/2Q3PAzJ>

Das Berliner Solarpotenzial – Kurzstudie zur Verteilung des solaren Dachflächenpotenzials im Berliner Gebäudebestand (HTW – Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, 2019):
▶ <https://bit.ly/31bmwNf>

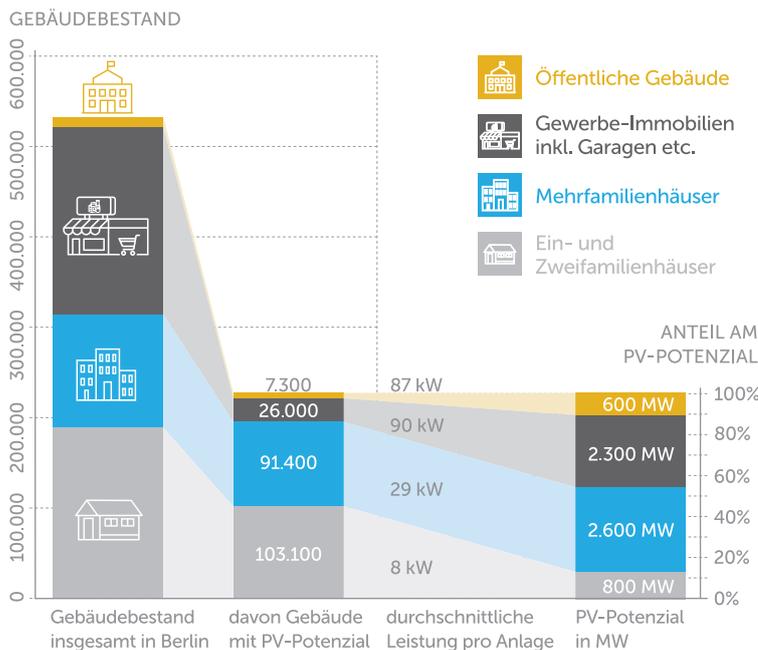
Beispielrechnung zur Wertschöpfung durch Installation und Betrieb von kommunalen PV-Dachanlagen (IÖW (Hrsg.) & Difu, 2020):
▶ <https://bit.ly/34W8ik9>

Potenzial von Photovoltaik-Anlagen

Gerade vor dem Hintergrund der Energiewende übernehmen die Städte und Kommunen eine tragende Rolle beim Thema Klimaschutz. Denn bereits heute leben in Deutschland auf nur 20 Prozent der Landesfläche etwa 60 Prozent der Bevölkerung, wodurch ein urbaner Ansatz bei der Energiewende immer stärker an Bedeutung gewinnt. Vor allem urbane und auf bestehenden Bauten errichtete Photovoltaik zeigt in diesem Zusammenhang großes Potenzial: Hier werden bereits versiegelte Flächen genutzt. Dachflächen von Gebäuden, aber auch Fassaden und überdachte Park-

plätze können genutzt werden, um PV-Strom zu erzeugen. Vorteilhaft wirken sich die extrem gesunkenen Stromgestehungskosten für PV-Anlagen aus, also alle Kosten, z.B. Material- und Betriebskosten, die für die Erzeugung von Strom durch PV-Anlagen über die gesamte Laufzeit auftreten. Gerade die Investitionskosten, die den größten Kostenfaktor darstellen, sind seit 2006 dank verbesserter Fertigungstechniken und höherer Stückzahlen im Mittel um insgesamt 75 Prozent gesunken. Das Potenzial von PV-Anlagen liegt auf der Hand und genau hier setzt dieser **#Klimahacks** an. <<

Gebäudebestand und PV-Potenzial in Berlin



Laut einer Studie der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin zum Berliner Gebäudebestand ist das PV-Potenzial für öffentliche Gebäude groß: Denn auf öffentlichen Gebäuden können im Durchschnitt größere PV-Anlagen installiert werden, die eine mittlere Leistung von knapp 90 kW erzielen. Dieser Wert lässt sich mit nur ca. 7.300 PV-Anlagen erzielen (600 MW)! Zum Vergleich: Die 7.300 PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden haben ein fast so hohes Potenzial wie die über 100.000 geeigneten Ein- und Zweifamilienhäuser in Berlin (800 MW).

Quelle: Studie der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin innerhalb des Forschungsprojekts PV2City (2019)



Weitere „Hacks“:

Klimaschutz in Kommunen – Praxisleitfaden (Difu (Hrsg.), ifeu & Klima-Bündnis, 2018):
 ▶ <https://bit.ly/2YeWzKI>

Attraktive Geschäftsmodelle mit PV-Anlagen (Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH (Hrsg.), BET – Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH, 2017):
 ▶ <https://bit.ly/3he8ZtR>

Auf die Dächer – fertig – grün! Hamburger Gründachförderung (Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie, 2019):
 ▶ <https://bit.ly/3gmbhWK>

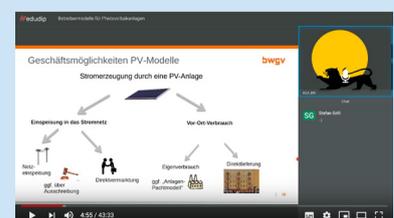
Photovoltaik und Elektromobilität sinnvoll kombinieren – Ein Leitfaden für Gewerbebetriebe in Deutschland (BSW – Bundesverband Solarwirtschaft e.V., 2019):
 ▶ <https://bit.ly/31ldjie>

Studie zur Sektorkopplung durch die Energiewende (HTW – Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, 2016):
 ▶ <https://bit.ly/317IP7F>



Webinar

Webinar der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH zum Thema „Betreibermodelle für Photovoltaik-Anlagen“, 2019:
 ▶ <https://bit.ly/2XsgH5j>



Darum geht es:

Letztendlich steht und fällt die Installation von PV-Anlagen mit dem Vorhandensein geeigneter Dachflächen. Genau an dieser Stelle kommen die Kommunen ins Spiel, da sie über wertvolle Dachflächen verfügen, die für die Stromerzeugung durch Photovoltaik genutzt werden können. Laut der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) gibt es 186.000 öffentliche Gebäude in Deutschland. Die meisten davon sind in kommunalem Besitz, wie z.B. Verwaltungsgebäude, Schulen, Sportstätten oder Kindergärten. Für Kommunen bieten sich hier vielfältige Varianten. Neben der Eigenfinanzierung von PV-Anlagen können sie die Fläche auch an Dritte verpachten, bspw. an Stadtwerke oder lokale Bürgerenergiegenossenschaften. Neben dem wichtigen Beitrag zum kommunalen Umwelt- und Klimaschutz senken PV-Anlagen die Energiekosten kommunaler Gebäude. Denn laut einer aktuellen dena-Studie von 2018 geben Kommunen in Deutschland etwa 4 Milliarden Euro für die Strom- und Wärmeversorgung ihrer Liegenschaften aus.



Die Eckpunkte des #Klimahacks:



Kooperationspartner

- Stadtwerke
- lokale oder regionale Bürgerenergiegenossenschaften
- Energieagenturen
- regionale PV-Netzwerke
- weitere lokale Akteure wie z.B. Solarvereine, Handwerksbetriebe, Banken, Agendagruppen, Umweltvereine etc.



Projektziele

- Installation von PV-Anlagen bei allen Neubauten und Dachsanierungen, sofern die Dächer geeignet sind
- ggf. Durchführung einer PV-Potenzialanalyse, um mittel- bis langfristig alle geeigneten Dächer zu belegen
- Vorbild sein für private und gewerbliche Dacheigentümer



Aufwand

- abhängig von Fachkompetenz und Kapazitäten der Kommune sowie dem zu vergebenden externen Anteil (z.B. Prüfung der Statik)
- frühzeitige Planung der Kapazitäten: trotz Kooperationspartner müssen viele Aufgaben intern erledigt werden

Vorteile für die Kommune:

- wichtiger Beitrag für die Erreichung der Klimaschutzziele und für die Realisierung der kommunalen Energiewende
- kommunale Wertschöpfung: Eine PV-Anlage liefert nicht nur Strom, sondern sorgt auch für Wertschöpfung und Beschäftigung vor Ort durch Bau und Betrieb der Anlage
- als Multiplikator und Vorbild für die Energiewende „von unten“ dienen: Bürgerinnen und Bürger für mehr Klimaschutz und die Möglichkeiten erneuerbarer Energien begeistern
- Kooperationen bilden: Zusammen mit regionalen Akteuren, z.B. Stadtwerken, Handwerksbetrieben und Bürgergenossenschaften, kann das Projekt realisiert werden. Setzt die Kommune selbst Photovoltaik-Projekte um, so werden private und gewerbliche Dach-eigentümer dazu angeregt, sich ebenfalls zu engagieren
- mit PV-Strom sparen: Photovoltaik ist die günstigste Stromquelle in Deutschland, da die Stromgestehungskosten, je nach Anlagentyp, zwischen 6 und 11 Cent/kWh für Aufdachanlagen betragen. Wird der Solarstrom direkt im Gebäude selbst verbraucht, reduziert die Kommune ihre Stromkosten um 10-15 Cent/kWh (netto). Der kommunale Haushalt profitiert also direkt von Photovoltaik-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften
- Synergieeffekte nutzen: Bau der PV-Anlage mit einer Begrünung der Dächer kombinieren und Nutzung des Stroms zur Ladung von E-Autos im kommunalen Fuhrpark
- Vorteile Dachbegrünung: natürliche Klimaanlage, Bindung von Feinstaub und CO₂, Regenspeicherung zur Kühlung und Überflutungsvorsorge. Zusätzlich erhöht sich die Effizienz der PV durch den Kühlungseffekt, so dass einige Prozente mehr Strom produziert werden



Zielgruppe

- Kommunalverwaltungen
- Bewirtschafter kommunaler Liegenschaften
- Eigentümer von Dächern mit PV-Potenzial



Kosten

- investive Maßnahme, die eine sichere Rendite abwirft
- es ist möglich, mit einem oder wenigen Gebäuden zu starten
- sinnvoll ist ggf. für die Zustandsanalyse der Dachhaut und die Aktualisierung der Dachstatik Geld in die Hand zu nehmen
- es gibt Kreditlinien (KfW, BAFA) zur Finanzierung kommunaler Photovoltaik-Anlagen



Dauer und Zeitplanung

- es sollten etwas mehr als 6 Monate eingeplant werden
- vor allem die Vorbereitung und Planung sind zeitintensiv: z.B. Dachauswahl, interne Kommunikation mit anderen Ämtern, Prüfung der Statik, Ausschreibung und Vergabe



Partner aus der kommunalen Verwaltung

- Wirtschaftsförderung
- Stadtmarketing (Öffentlichkeitsarbeit)
- Stadtentwicklung

So funktioniert dieser #Klimahacks

Wie gehe ich am logischsten vor, was für Informationen benötige ich, welche Tipps helfen mir weiter, woran sollte ich denken? Hier findest Du eine Schritt-für-Schritt-Anleitung, die Dich rund um das Projekt „Klimaschutz und erneuerbare Energien“ unterstützt. **Los geht's!**

1

Starte mit der Recherche!

Der Bau einer PV-Anlage ist oftmals in einem Tag oder – je nach Größe der Anlage – in wenigen Tagen erledigt. Etwas komplexer sind die Vorbereitung, das Projektmanagement und die Überzeugungsarbeit. Wenn Deine Kommune selbst die Installation einer PV-Anlage in die Hände nimmt, dann profitiert sie am meisten.

- ✓ **Mache Dich vertraut mit den Voraussetzungen in Deiner Kommune. Überlege, wie groß Dein Projekt werden soll. Welches Investment ist wohl möglich?**
- ✓ **Mache eine Erstabseinschätzung, ob Deine Kommune selbst bauen lässt oder nur eigene Dachflächen verpachtet**
 - ▶ Weitere Informationen zur Dachverpachtung findest Du hier: <https://bit.ly/36F0PZ5>
- ✓ **Wähle ein oder zwei mögliche Dächer aus und erstelle eine grobe Berechnung des PV-Potenzials für die Kommunikation mit Entscheidungsträgern**
- ✓ **Erstelle eine Liste von Fragestellungen, Akteuren und Ressourcen, die möglicherweise wichtig für Dein Projekt sind**



Tipp:
Nutze kostenlose PV-Stromrechner von Solarfirmen!

2

Finde Support für Dein Projekt!

Schaue, wer das Projekt begleiten und unterstützen kann. Überzeuge vor allem die Leitungsebene in Deiner Kommune, sich für den Bau von Photovoltaik-Anlagen auf eigenen Dächern auszusprechen. Wie kann die Finanzierung bereitgestellt werden?

- ✓ **Politische und organisatorische Einbindung: Identifiziere wichtige Partner innerhalb der Verwaltung für Dein Projekt. Sichere Dir den Rückhalt der Verwaltungsspitze, am besten durch einen Auftrag von Gemeinderat oder Stadtverordnetenversammlung**
- ✓ **Suche den Kontakt zu erfahrenen Kommunen, möglichst in der Nähe oder z.B. zu Partnerstädten. Lass Dir Tipps geben, auch eine Exkursion mit Entscheidungsträgern kann „Wunder wirken“**



Tipp:
Besuche eine PV-erfahrene Kommune!

3

Zeit, konkret zu werden!



Auf dem Weg zur eigenen PV-Anlage gilt es, einige Dinge zu beachten und vor allem strukturiert vorzugehen. Das erste Dach macht Arbeit, weil die Abläufe neu erlernt werden müssen. Mit den nachfolgenden Anlagen wird das Ganze aber dann immer mehr zum „Selbstläufer“. Es lohnt sich – nicht nur für den Klimaschutz, sondern auch finanziell!

- ✓ Hier findest Du eine Anleitung mit den wichtigsten Schritten, die es bei der Planung und Umsetzung Deines Projekts zu beachten gilt:
 - ▶ Der Weg zum kommunalen PV-Dach – eine Kurzanleitung: <https://bit.ly/3L15tP>

Tipp:
Klein anfangen,
groß rauskommen
für Klima und
Kommune!

4

Trage Dein Projekt in die Öffentlichkeit!



Dein Projekt braucht Aufmerksamkeit, damit möglichst immer mehr kommunale und private Dächer sich an der „Stromernte“ vor Ort beteiligen. Das ist gut für die kommunale Wertschöpfung und den Klimaschutz.

- ✓ Wenn das erste PV-Bauvorhaben realisiert wurde, ist es sinnvoll, das Projekt zu dokumentieren
- ✓ Im Verlauf des Projekts und nach Fertigstellung der Anlage(n): Informiere die Öffentlichkeit auf geeignetem Wege über die ökologischen und ökonomischen Vorteile der Photovoltaik
- ✓ Mache ein Luftbild von der Anlage mit einer Drohne, plote dieses mit den Anlagedaten inkl. erwarteten Ertrag, drucke es aus und hänge es öffentlichkeitswirksam auf. Nach 1-2 Jahren lässt sich das Plakat kostengünstig mit den realen Ertragsdaten aktualisieren

Tipp:
Motiviere
zur Nach-
ahmung!

5

Und zum Schluss ...



Überprüfe, wie das Projekt funktioniert hat? Wie lautet Dein Resümee?
Welche Dos and Don'ts nimmst Du mit?

- ✓ Werte die „Stromernte“ und die damit zusammenhängenden Einnahmen und vermiedenen Ausgaben spätestens nach dem ersten Betriebsjahr aus und kommuniziere das Ergebnis intern und extern
- ✓ Welches nächste PV-Projekt nimmst Du in Angriff? Weitere kommunale Dächer oder Freiflächen-PV?
- ✓ Eine Systematisierung und standardmäßige Abläufe für den PV-Bau auf kommunalen Dächern sollten das mittelfristige Ziel sein, um Stück für Stück das gesamte Dachpotenzial der Kommune für erneuerbare Energien zu erschließen
- ✓ Höre nicht auf bei Photovoltaik: So kann Solarwärme etwa Sporthallen oder Schwimmbäder mit warmem Wasser versorgen und auch weitere erneuerbare Energieanlagen und Effizienztechnologien können Deine Kommune weiter in Richtung klimafreundliche Zukunft bringen

DEIN PROJEKT ZU PHOTOVOLTAIK AUF KOMMUNALEN DÄCHERN

IMPRESSUM:

Herausgeber:

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu),
Auf dem Hunnenrücken 3, 50668 Köln

Konzept:

Paul Ratz, Jan Walter

Redaktion: Paul Ratz, Jan Walter, Sigrid Künzel, Ulrike Vorwerk

Unser Dank für Hinweise aus der Praxis richtet sich an Eva Anlauff und Matthias Eidenschink (Stadt Nürnberg), Andreas Gießler (Heidelberger Energiegenossenschaft) und Mathias Linder (Stadt Frankfurt am Main).

Gestaltungskonzept, Layout, Illustration: brandtwerk

Gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Alle Rechte vorbehalten. Köln 2020

Diese Veröffentlichung wird kostenlos abgegeben und ist nicht für den Verkauf bestimmt.

Nächstes
#Klimahacks:

Klimaschutz und
kommunale Nahwärmenetze