



SOLAR-KATASTER HESSEN

Leitfaden zur Nutzung



Grußwort

Liebe Leserinnen und Leser,
sehr geehrte Damen und Herren,

Hessen hat sich das Ziel gesetzt, seinen gesamten Strombedarf bis zum Jahr 2045 ausschließlich aus erneuerbaren Energien zu decken. Solarenergie leistet dazu einen wesentlichen Beitrag und auch zur Reduktion der CO₂-Emissionen. Der Ausbau der Solarenergie in Hessen geht gut voran, dennoch müssen wir weitere Potenziale erschließen – auf Dachflächen genauso wie auf Freiflächen.

Die Photovoltaik (PV) bietet den Nutzerinnen und Nutzern die Möglichkeit, die Abhängigkeit von schwankenden Energiepreisen zu reduzieren, den benötigten Strom lokal vor Ort zu erzeugen und gleichzeitig Kosten einzusparen. Genau das zeigt das Solar-Kataster Hessen. Mit nur wenigen Klicks können Sie über den Online-Rechner die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage auf dem eigenen Dach oder einer Freifläche ermitteln. Das erfolgreiche Online-Tool wurde nun überarbeitet und um zahlreiche neue Funktionen erweitert. So bietet es jetzt beispielsweise auch die Möglichkeit, eine Volleinspeisung des produzierten Stroms und eine Wärmepumpe mit einzuberechnen oder sich verschiedene Flächenkategorien bei der Freiflächen-PV anzeigen zu lassen. Darüber hinaus wurde die Auflösung des Katasters enorm verbessert, wodurch eine noch genauere Anlagenplanung ermöglicht wird.

Mit dem Solar-Kataster Hessen können Sie sich eigenständig einen ersten Überblick über Ihre individuellen Möglichkeiten verschaffen – eine wertvolle Arbeitshilfe!

Herzlichst Ihr



– Kaweh Mansoori –



Staatsminister
Kaweh Mansoori

Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie,
Verkehr, Wohnen und
ländlichen Raum

INHALT

Schnellanleitung	5
Dachflächen.....	5
Freiflächen.....	5
Das Solar-Kataster Hessen	6
Die Entstehung des Solar-Katasters	6
Methodik und Daten.....	7
Bedienung des Solar-Katasters.	9
Navigation.....	9
Unterschiedliche Darstellungsmöglichkeiten	10
Digitalisierungsfunktion/Flächenauswahl	10
Layersteuerung für Freiflächenkulisse.....	12
Anwendung für Bürgerinnen und Bürger	13
Verbrauchsprofile	13
Eigenverbrauch	14
Ausrichtung nach Süden oder besser Ost-West?.....	14
Photovoltaik-Ertragsrechner.....	14
Anwendung für Kommunen, Energieversorger und Unternehmen	16
Große Gewerbedächer.....	16
Freiflächensolaranlagen	17
Photovoltaik-Freiflächenrechner.....	18
Impressum.	19

Schnellanleitung

Mit dem Solar-Kataster Hessen können Sie eine Wirtschaftlichkeitseinschätzung für Ihre Dach- oder Freifläche erhalten. Nachfolgend finden Sie eine Schnellanleitung. Eine detailliertere Anleitung für das Online-Tool folgt ab Seite 9.



Dachflächen

1. Geben Sie oben links Ihre **Adresse** in das Adresssuchfeld ein.
2. Zoomen Sie so nahe heran, dass Sie Ihr Dach gut erkennen können und die Solareignung farbige angezeigt wird. Verwenden Sie nun das Werkzeug **„Solaranlage einzeichnen“**.
3. Stecken Sie nun per Mausklick die Fläche ab, in der die Solaranlage geplant werden soll. Schließen Sie die Fläche, indem Sie den letzten Punkt mit dem ersten Punkt verbinden.
4. Der **Photovoltaik-Ertragsrechner** öffnet sich automatisch mit näheren Informationen zu der von Ihnen ausgewählten Dachfläche. Darüber hinaus können Sie auch individuelle Voreinstellungen treffen, z. B. ob Sie den Solarstrom auch für ein Elektroauto nutzen wollen oder für den Betrieb einer Wärmepumpe.
5. Klicken Sie auf **„Berechnen“** und erhalten Sie im nächsten Schritt eine wirtschaftliche Abschätzung, in der Ihre Investition, Vergütung und Stromkostensparnis gegenübergestellt wird.

Freiflächen

1. Wählen Sie in der Kopfzeile den Knopf **„Freiflächenkulisse ein“**. Sie sehen nun farblich abgegrenzte Flächen mit EEG-Vergütung, Flächen, in denen Photovoltaik in der Regel nicht zulässig ist, und Flächen, in denen die Zulässigkeit zu prüfen wäre.
2. Zoomen Sie so nahe heran, dass Sie die gewünschte Fläche gut erkennen können und verwenden Sie das Werkzeug **„Solaranlage einzeichnen“**.
3. Stecken Sie nun per Mausklick die Fläche ab, in der die Solaranlage geplant werden soll. Schließen Sie die Fläche, indem Sie den letzten Punkt mit dem ersten Punkt verbinden.
4. Geben Sie im nächsten Schritt an, in welche **Himmelsrichtung** die Module aufgeständert werden sollen.
5. Im **Photovoltaik-Freiflächenrechner** sehen Sie anschließend nähere Informationen zu der von Ihnen ausgewählten Fläche sowie das **Investitionsvolumen**, den Amortisationszeitpunkt und welche **Erträge nach 20 Jahren** zu erwarten sind.

Das Solar-Kataster Hessen

Die Entstehung des Solar-Katasters

Der Aufbau des hessischen Solar-Katasters geht auf einen gemeinsamen Beschluss der hessischen Ministerien für Umwelt und Wirtschaft aus dem Jahr 2016 zurück. Im September 2016 wurde die Internet-Anwendung erstmals vorgestellt und ist seitdem für alle Privatpersonen, Kommunen und Unternehmen kostenlos zugänglich unter www.solarkataster-hessen.de.

Entstanden ist eines der größten Solar-Kataster für ein ganzes Bundesland in einer bis dato noch nicht verfügbaren Detailschärfe sowie mit besonderen Funktionen. Analysiert wurden ca. 5 Mio. Dachflächen sowie Freiareale auf einer Fläche von 21.115 km².

Die Anwendung gibt allen Nutzerinnen und Nutzern kostenlos Auskunft darüber, ob sich eine Solaranlage auf dem eigenen Dach oder Grundstück lohnt. Das solare Energiepotenzial jeder Dach- oder Freifläche wird zuverlässig und individuell berechnet. Der Wirtschaftlichkeitsrechner berücksichtigt dabei auch Eigenverbrauch und Speicherkapazitäten sowie gegebenenfalls die Nutzung eines E-Autos oder den Einsatz einer Wärmepumpe.

Damit ist das Solar-Kataster Hessen in erster Linie eine Dienstleistung für die hessischen Bürgerinnen und Bürger, um die Solarenergie in Hessen voranzubringen. Durch die Aktualisierungen der letzten Jahre wurden darüber hinaus noch besser anwendungsorientierte, zielgruppenspezifische Auswertungen, beispielsweise für Kommunen, Netzbetreiber und Energieversorger, möglich.



Das Solar-Kataster Hessen

- gibt Bürgerinnen und Bürgern unabhängige, neutrale Informationen,
- gibt Investitionsimpulse zur Stärkung der lokalen Wirtschaft,
- unterstützt Kommunen und Landkreise gezielt bei der Solarförderung,
- unterstützt die Energieversorger im Sinne einer nachhaltigen Investitionsplanung,
- ermöglicht diverse Auswertungen für kommunale und andere Verwaltungen.

Methodik und Daten

3D-Geodaten

- Grundlage der Berechnung sind hochauflösende Fernerkundungsdaten (Laserscannerdaten, Stereoluftbilder). Die benötigten Datengrundlagen werden durch turnusmäßige Befliegungen im Auftrag der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG) gewonnen. Bei den Laserscannerdaten mit einer mittleren Punktdichte von 22 Punkten pro Quadratmeter und einer Lage- und Höhengenaugigkeit von ca. 15 cm besteht die Möglichkeit, kleinste Strukturen auf Dach- oder Freiflächen zu erfassen und deren Schattenwurf bei der Berechnung zu berücksichtigen.
- Zur Lokalisierung der Gebäude werden die Gebäudeumrisse aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) hinzugezogen.

Solarpotenzialanalyse

Durch eine Verschneidung der 3D-Informationen mit den Katasterdaten sowie einer Simulation der Sonneneinstrahlung über den Tag und das Jahr hinweg kann für jede einzelne Dach- und Freifläche der zu erwartende Stromertrag exakt berechnet werden.

Ausschlaggebende Faktoren sind dabei:

- Neigung und Ausrichtung des Daches,
- Verschattung durch Gelände, Vegetation, benachbarte Gebäude, Dachaufbauten, Schornsteine etc.,
- Sonneneinstrahlung/Globalstrahlung.

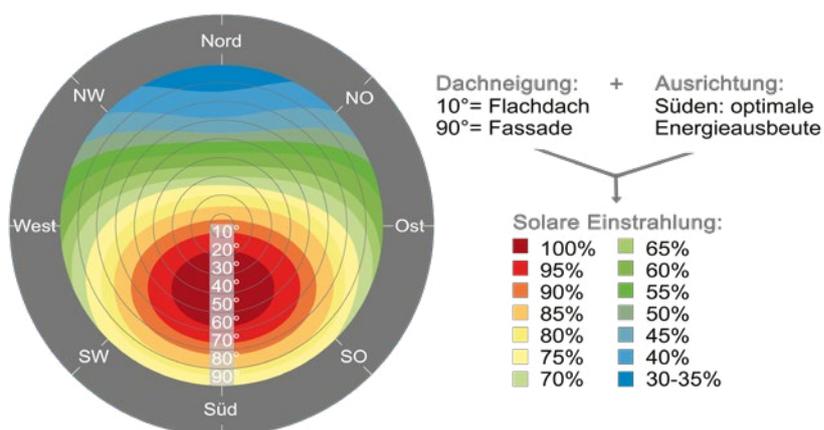
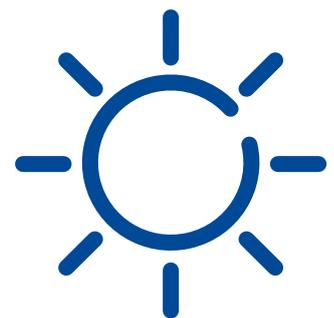
Auf Basis dieser Faktoren wird für jede Stelle des Daches bzw. der Freifläche das Solarpotenzial in Kilowattstunden pro Jahr berechnet.

Dachneigung und -ausrichtung

Mit dem Einstrahlungswinkel verändert sich die Menge der Solarenergie, die auf die Dachfläche auftrifft. Eine nach Süden exponierte Dachfläche nutzt dabei das Maximum der auftreffenden Solarenergie.

Auch durch eine Ausrichtung nach Osten oder Westen kann eine Energieausbeute von 80 % erreicht werden. Der Vorteil dabei ist, dass die Sonnenstrahlung morgens und abends länger auf die PV-Anlage fällt und vor allem dadurch der Eigenverbrauch des PV-Stroms erhöht werden kann.

Die optimale Neigung für Photovoltaik-Anlagen liegt bei 30°–45° (Südausrichtung) bzw. 10°–20° (Ost-West-Ausrichtung).



Ertragseffizienz in Abhängigkeit von Neigung und Ausrichtung der Anlage

(Quelle: Klärle – Gesellschaft für Umwelt und Landmanagement mbH)

Verschattung

Teilverschattungen einzelner Module können zu starken Ertragseinbußen der Solaranlage führen, da die Module in der Regel in Reihe geschaltet sind und die schwächste Zelle die Gesamtleistung vorgibt. Im Rahmen des Solar-Katasters wird eine lückenlose Verschattungsanalyse über den gesamten Tag und das Jahr hinweg berechnet. Die Verschattungsanalyse berücksichtigt auch den Schattenwurf durch hohe Bäume, Häuser, Dachaufbauten etc.

Globalstrahlung

Unter Globalstrahlung versteht man die gesamte Sonneneinstrahlung, die auf eine horizontale Fläche auftrifft. Dabei gibt es in Deutschland ein deutliches Nord-Süd-Gefälle (z. B. Hamburg ca. 970 kWh/m²/a; München ca. 1.170 kWh/m²/a).

In Hessen beträgt die Differenz zwischen den nördlichen und südlichen Landesteilen ca. 15 %. Das bedeutet, dass unter den gleichen Bedingungen – Ausrichtung und Neigung des Daches etc. – z. B. eine Anlage in Kassel ca. 10 % weniger Strom im Jahr erzeugt als eine Anlage in Offenbach.

Bedienung des Solar-Katasters

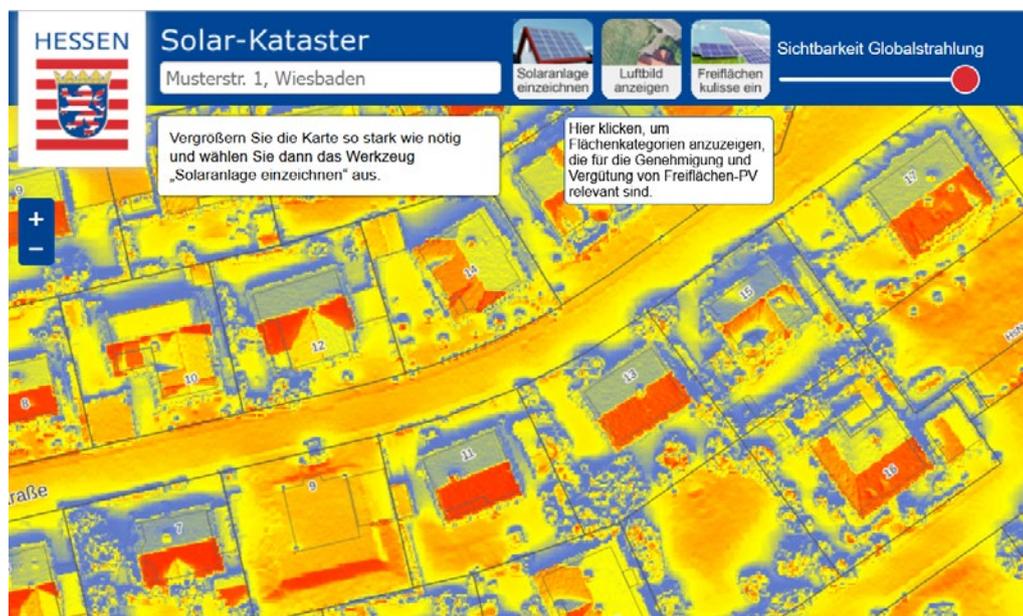
Navigation

Adresssuche:

Zur Abfrage der Solareignung zoomen Sie zum gewünschten Ort oder nutzen Sie die Adresssuche. Geben Sie Straße, Hausnummer und PLZ oder den Ort ein. Eine Liste mit Adressvorschlägen öffnet sich und erleichtert die Suche.

Hinweisfelder:

Zu allen Aktionsfeldern gibt es Hinweisfelder, die situativ eingeblendet werden und Sie durch die Online-Anwendung führen.



Zoom-Funktionen (Vergrößern oder Verkleinern der Karte):

Zum Vergrößern oder Verkleinern können Sie den +/- Regler am linken oberen Rand des Kartenfensters benutzen. Alternativ kann auch durch die Bewegung des Mouses jederzeit in die Karte hinein- bzw. aus der Karte herausgezoomt werden.

Ausschnitt verschieben:

Mit gedrückter linker Maustaste können Sie den aktuellen Kartenausschnitt verschieben.

Unterschiedliche Darstellungsmöglichkeiten

Strahlungsenergie:

Ab einer gewissen Zoom-Stufe wechselt die Ansicht von der Stadtkarte, die zur Orientierung dient, zu einer farbigen Kennzeichnung der Dach- und Freiflächen, welche Auskunft über die Strahlungsenergie gibt. Diese farbige Kennzeichnung wird sichtbar, wenn Sie den Schieberegler ‚Sichtbarkeit Globalstrahlung‘ nach rechts ziehen.



Auch bei Werten im gelben Bereich ab ca. 900 kWh/m² pro Jahr ist der wirtschaftliche Betrieb einer Photovoltaik-Anlage möglich, z. B. bei einer Ost-West-Ausrichtung der Module.

Hintergrundebene wechseln:

Bei der Wahl der Hintergrundkarte stehen ‚Stadtkarte‘ (mit Straßennamen und Hausnummern) oder ‚Luftbild‘ (mit Dachstrukturen und Vegetation) zur Verfügung. Beide Kartendarstellungen werden bei Bedienung des Schiebereglers ‚Sichtbarkeit Globalstrahlung‘ von der Darstellung der Globalstrahlung farblich überlagert.

Digitalisierungsfunktion/Flächenauswahl

Solaranlage einzeichnen:

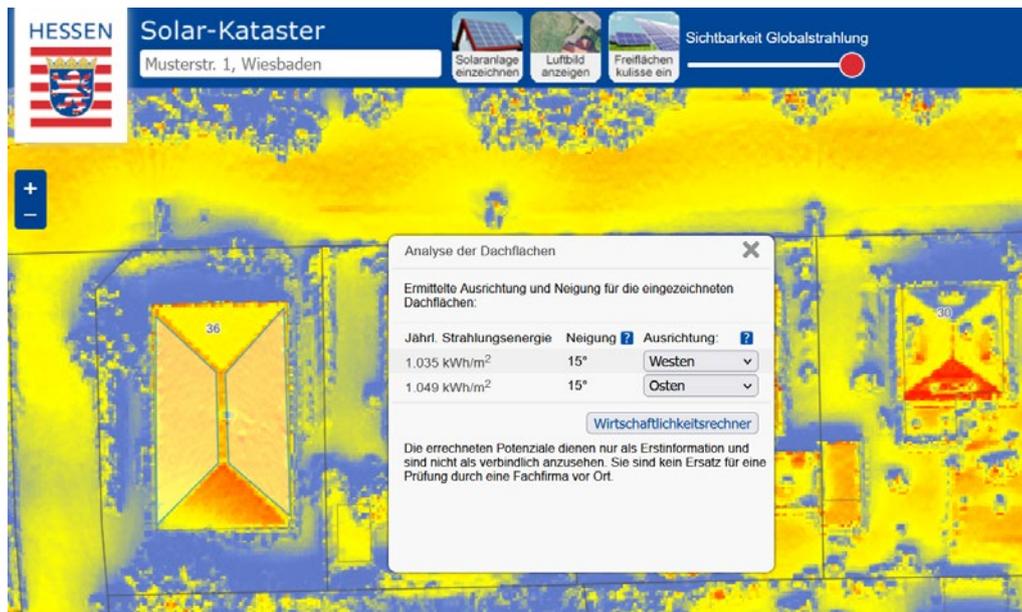
Aktivieren Sie zunächst das Werkzeug ‚Solaranlage einzeichnen‘ mit einem Mausklick. Stecken Sie nun die Fläche ab, in der die Solaranlage geplant werden soll. Dazu setzen Sie den Startpunkt mit einem Klick an die gewünschte Stelle. Fügen Sie nun beliebig weitere Punkte hinzu, um die Fläche der Solaranlage einzugrenzen. Schließen Sie die Fläche, indem Sie den letzten Punkt mit dem ersten Punkt verbinden. Mit der ESC-Taste können Sie die Aktion abrechnen.

Sie haben auch die Möglichkeit, die geschlossene Fläche Ihrer Solaranlage nachträglich zu verändern, indem Sie die gesetzten Punkte und Linien mit gedrückter Maus verschieben.

Zweite Dachfläche einzeichnen:

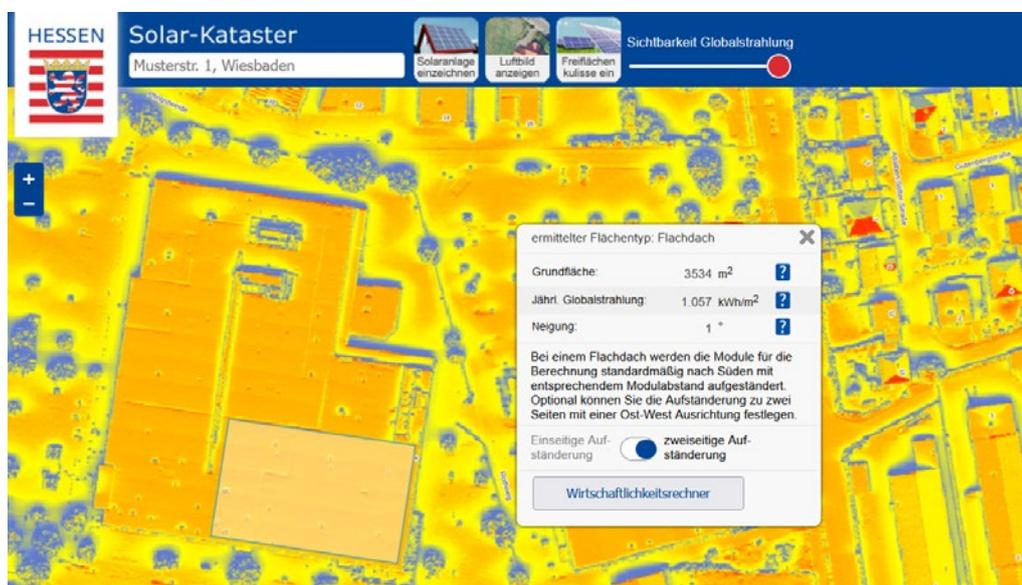
Wenn Sie eine zweite Dacheilfläche einzeichnen möchten – das kann bei einer Ost-West-Ausrichtung des Daches oder bei Dacheilflächen sinnvoll sein – dann starten Sie eine neue Flächenumgrenzung mit einem Linksklick der Maus und fügen Sie weitere Stützpunkte per linkem Mausklick hinzu. Mit einem Doppelklick schließen Sie den Flächenumring ab.

Es erscheint zunächst ein Informationsfenster, welches Ausrichtung und Neigung der gewählten Dachflächen sowie die darauf eintreffende Strahlungsenergie separat benennt. Im Wirtschaftlichkeitsrechner wird anschließend das Ergebnis aus der Summe beider Flächen dargestellt.



Module zu zwei Seiten aufständern:

Dieser Spezialfall ist nur bei Flachdächern (bis max. 4° Neigung) möglich. Sie haben hier die Möglichkeit, die Solarmodule auf einer Dachfläche in entgegengesetzte Richtungen aufzuständern, z. B. nach Osten und Westen. Hierbei können die Module dichter montiert werden als bei einer einseitigen Aufständerung, und Sie profitieren von einem gleichmäßiger über den Tag verteilten Solarertrag (Morgensonne im Osten, Abendsonne im Westen).



Layersteuerung für Freiflächenkulisse

Falls eine PV-Anlage auf einer Freifläche eingezeichnet werden soll, werden durch Auswählen des Knopfes ‚Freiflächenkulisse ein‘ zusätzlich folgende Flächenkategorien angezeigt:

- Flächen mit EEG-Vergütung,
- Flächen, in denen Photovoltaik in der Regel nicht zulässig ist,
- Flächen, in denen die Zulässigkeit zu prüfen wäre.

Über die Layersteuerung im rechten Fensterbereich können Sie die Darstellung der einzelnen Datenebenen ein- bzw. ausschalten und erhalten mit einem Klick in die Karte die Information, welche Flächenkategorien hier vorliegen. Auch können Sie innerhalb der drei übergeordneten Kategorien noch die spezifischen Unterkategorien an- und abwählen.

Hinweis: Diese Karten bieten eine erste Übersicht, ob bauplanerische Einschränkungen für die entsprechende Fläche gelten. Durch eine individuelle Begutachtung der Fläche können sich weitere Einschränkungen ergeben.

Kategorien Freifläche

EEG-Förderung	<input checked="" type="checkbox"/>
500m Korridor	<input checked="" type="checkbox"/>
benachteiligte Gebiete	<input checked="" type="checkbox"/>
PV i.d.R. nicht zulässig	<input type="checkbox"/>
Überschwemmungsgeb.	<input type="checkbox"/>
Wasserschutzgebiet I+II	<input type="checkbox"/>
Naturschutzgebiet	<input type="checkbox"/>
Biosphärenreservat I+II	<input type="checkbox"/>
Nationalpark	<input type="checkbox"/>
Nat. Naturmonumente	<input type="checkbox"/>
PV Zulässigkeit prüfen	<input checked="" type="checkbox"/>
Naturpark	<input checked="" type="checkbox"/>
Flora Fauna Habitat	<input checked="" type="checkbox"/>
Vogelschutzgebiet	<input checked="" type="checkbox"/>
Wasserschutzgebiet III	<input checked="" type="checkbox"/>
Landschaftsschutzgeb.	<input checked="" type="checkbox"/>
Lebensraumtyp FFH-RL	<input checked="" type="checkbox"/>
Geschützte Biotope	<input checked="" type="checkbox"/>
Kompensationsflächen	<input checked="" type="checkbox"/>
Ökokontoflächen	<input checked="" type="checkbox"/>
Stillgewässer	<input checked="" type="checkbox"/>

Anwendung für Bürgerinnen und Bürger

Bürgerinnen und Bürger haben ein großes Bedürfnis nach seriösen, unabhängigen Informationen zur solaren Eignung ihres Daches. Das Solar-Kataster Hessen liefert diese Informationen jederzeit: online im Internet, schnell verfügbar, leicht zu bedienen, kostenlos und individuell für Ihr Dach. Es gibt Auskunft zu den wichtigsten Fragen:

- Welche Flächen sind besonders gut geeignet für eine solare Nutzung?
- Wie groß kann die hauseigene Solaranlage dimensioniert werden?
- Wie kann die Solaranlage finanziert werden?
- Wie muss die Anlage dimensioniert werden, um optimal an das individuelle Verbrauchsprofil angepasst zu sein?
- Ist eine wirtschaftliche Nutzung zu erwarten?
- Wie hoch wird die Rendite der Anlage bzw. die zu erwartende Stromkostensparnis sein?



Durch die Verfügbarkeit eines kostenfreien, neutralen Informationsportals wird für Hausbesitzende ein Anreiz geschaffen, sich mit dem Thema einer eigenen Solaranlage auseinanderzusetzen.

Die differenzierte farbige Darstellung ermöglicht eine schnelle Einschätzung des solaren Potenzials der Dachfläche. Sie erlaubt eine kleinräumige Beurteilung jeder Teilfläche des Daches. Verschattete Bereiche werden sichtbar. Dachteilflächen können separat betrachtet werden.

Verbrauchsprofile

Das Solar-Kataster Hessen geht individuell auf das Stromverbrauchsprofil des jeweiligen Users ein. Folgende Verbrauchsprofile können ausgewählt werden:

- Haushalt, Standardverbrauch
- Haushalt, Standardverbrauch + E-Auto
- Haushalt, ganztags berufstätig
- Gewerbe, 8–18 Uhr
- Gewerbe, starker Verbrauch abends
- Gewerbe, Verbrauch durchlaufend

Außerdem kann ein Stromspeicher unterschiedlicher Größe (1 bis 50 kWh) in die Berechnung einbezogen werden.

Eigenverbrauch

Mit Ausnahme besonders kleiner Solaranlagen ist die Wirtschaftlichkeit der Anlage in Bezug auf die Investitionshöhe umso größer, je höher der Anteil des selbst verbrauchten Stroms ist. In Anbetracht steigender Strompreise und sinkender EEG-Einspeisevergütung kommt dem eigenverbrauchten Strom eine immer größere Bedeutung zu. Die Spanne zwischen den Stromgestehungskosten einer Solaranlage und den durchschnittlichen Endkundenstrompreisen (Bezug aus dem Netz) vergrößert sich kontinuierlich.

Ausrichtung nach Süden oder besser Ost-West?

Während eine nach Süden ausgerichtete Dachfläche hohe Stromerträge vor allem um die Mittagszeit verspricht, eignet sich auch eine nach Osten und Westen ausgerichtete Fläche zur Solarstromerzeugung. Der Strom fällt dann gleichmäßiger über den Tag verteilt an (Morgensonne im Osten, Abendsonne im Westen) und passt damit besser zum Verbrauchsverhalten.

Das Solar-Kataster Hessen bietet die Möglichkeit, den potenziellen Stromertrag aus Dachteilflächen zu addieren, z. B. im Fall eines nach Osten und Westen ausgerichteten Satteldachs.

Im Falle eines Flachdachs kann die Ausrichtung der aufgeständerten Module frei gewählt werden. (Siehe dazu auch Seite 11)



Photovoltaik-Ertragsrechner

Der Ertragsrechner für Photovoltaikanlagen ist ein Werkzeug zur Berechnung der Rendite. Die benötigten Angaben – z. B. Modulfläche, Wirkungsgrad der Module, aktuelle Einspeisevergütung – werden bereitgestellt. Die Eingabemaske ermöglicht die Durchführung einer individuellen Ertragsberechnung. Die bereitgestellten Standardwerte können individualisiert werden, z. B. über vorliegende Angebote, um ein besseres Ergebnis zu erhalten.

Der Ertragsrechner gibt Auskunft über:

- die Größe der geeigneten Fläche,
- die Neigung und Ausrichtung sowie die Verschattungssituation der Modulfläche,
- den Modultyp und den Wirkungsgrad,
- die Anlagenleistung,
- den potenziellen jährlichen Stromertrag,
- den Autarkiegrad unter Berücksichtigung eines Stromspeichers und verschiedener Verbraucherprofile (z. B. private Haushalte, Gewerbe),
- das Investitionsvolumen.

Photovoltaik-Ertragsrechner

Seite drucken

PV-Anlage

Modulfläche (m²) 314 ?
Ausgangs-Neigung 33° ?
Ziel-Neigung 33° ?
Ausrichtung Süden ?
jährl. Globalstrahlung (kWh/m²) 1193 ?
Wirkungsgrad 20 % ?
Anlagenleistung (kW_p) 50,2 ?
jährl. Stromertrag (kWh) 59936 ?

Eigenverbrauch

jährl. Fahrleistung E-Auto (km) 9000 ?
Wärmepumpe (jährl. Wärmebedarf in kWh) 0 ?
jährl. Stromverbrauch (kWh) 3500 ?
Verbrauchsprofil Haushalt, dur ?
Stromspeicher ohne Akku Sy ?
Nettokosten Stromspeicher (€) 0 ?
Autarkiegrad 54 % ?
Ihr aktueller Stromtarif (Cent/kWh) 33,67 ?
jährl. Strompreisanstieg 2 % ?

Einnahmen und Kosten

Inbetriebnahme September 20 ?
Volleinspeisung ?
Vergütung (Cent/kWh) 6,91 ?
unter 10 kW_p 8,03 c/kWh | 10 kW_p bis 40 kW_p 6,95 c/kWh | 40 kW_p bis 100 kW_p 5,68 c/kWh
Anlagenpreis je kW_p (€/kW_p) 960 ?
Gesamtkosten (netto, €) 48192 ?
Laufzeit (Jahre) 20 ?
Laufende jährl. Kosten (%) 1,0 ?

Finanzierung

Netto-Anlagenpreis berechnet nach dem monatlich aktualisierten Preisindex von pvXchange. Bitte beachten Sie, dass die Angebotspreise je nach Marktlage, Anbieter und örtl. Gegebenheiten abweichen können.

Verfügbares Eigenkapital (€) 9638 ?
Darlehensbetrag (€) 38554 ?
Fördermöglichkeiten Hier klicken
jährlicher Darlehenszins (%) 4,0 ?
Darlehenslaufzeit (Jahre) 10 ?

Berechnen

Über die Eingabemaske können Sie individuell Angaben machen zu:

- Zeitpunkt der Inbetriebnahme,
- Stromverbrauch,
- Verbrauchsprofil,
- Stromspeicher,
- Betrieb eines Elektroautos oder einer Wärmepumpe,
- verfügbares Eigenkapital.

Auch die bereits voreingestellten Zahlen zum aktuellen Stromtarif, zum erwarteten Strompreisanstieg oder zu Darlehenszins und -laufzeit können individuell angepasst werden.

Auf diesen Angaben basierend werden im individuellen Ertragsrechner dargestellt:

- die Vergütung für eingespeisten Strom,
- die Stromkostensparnis durch Eigenverbrauch,
- die jährlichen Gesamtkosten bzw. -erträge (Jahressaldo)
- und die Höhe der Erträge nach 20-jähriger Laufzeit.

Die Angaben dienen als Erstinformation. Sie sind kein Ersatz für eine Prüfung durch eine Fachfirma vor Ort.

Produktion		Investition / Finanzierung	
Gewählte Leistung	50,2 kWp (314,0 m ²)	Investitionsvolumen	48.192 €
Stromproduktion	59.936 kWh / Jahr	Laufende Kosten	482 € / Jahr
Stromeinspeisung	57.317 kWh / Jahr (96%) ?	Darlehensbetrag	38.554 €
Vergütung	6,91 Cent / kWh	KfW Förderung	0 €
Direktvermarktung	0 kWh (0%) ?	Darlehen	4,00 % / 10 Jahre

Eigenverbrauch		Strompreisanstieg	
Stromverbrauch	4.850 kWh / Jahr	Strompreisanstieg	2 %
Eigenverbrauch	2.619 kWh / Jahr (4%) ?	Stromkostensparnis	882 € im 1. Jahr ?
Stromspeicher	0,0 kWh ?	Autarkiegrad	54 % ?

Individuelle Ertragsrechnung							
Jahr	Einspeisevergütung	Stromkostensparnis	Direktvermarktung	Restdarlehen	Kreditrate	Jahressaldo	Saldo Gesamt
1	3.961,-	882,-	0,-	35.343,-	4.753,-	-10.030,-	-10.030,-
2	3.961,-	899,-	0,-	32.003,-	4.753,-	-375,-	-10.405,-
3	3.961,-	917,-	0,-	28.530,-	4.753,-	357,-	10.762,-
4	3.961,-	936,-	0,-	24.918,-	4.753,-	-338,-	-11.100,-
5	3.961,-	955,-	0,-	21.161,-	4.753,-	-319,-	-11.419,-
6	3.961,-	974,-	0,-	17.254,-	4.753,-	-300,-	-11.719,-
7	3.961,-	993,-	0,-	13.191,-	4.753,-	281,-	12.000,-
8	3.961,-	1.013,-	0,-	8.965,-	4.753,-	-261,-	-12.261,-
9	3.961,-	1.033,-	0,-	4.571,-	4.753,-	-241,-	-12.502,-
10	3.961,-	1.054,-	0,-	0,-	4.753,-	-220,-	-12.722,-
11	3.961,-	1.075,-	0,-	0,-	0,-	4.554,-	-8.168,-
12	3.961,-	1.096,-	0,-	0,-	0,-	4.575,-	-3.593,-
13	3.961,-	1.118,-	0,-	0,-	0,-	4.597,-	1.004,-
14	3.961,-	1.141,-	0,-	0,-	0,-	4.620,-	5.624,-
15	3.961,-	1.164,-	0,-	0,-	0,-	4.643,-	10.267,-
16	3.961,-	1.187,-	0,-	0,-	0,-	4.666,-	14.933,-
17	3.961,-	1.211,-	0,-	0,-	0,-	4.690,-	19.623,-
18	3.961,-	1.235,-	0,-	0,-	0,-	4.714,-	24.337,-
19	3.961,-	1.259,-	0,-	0,-	0,-	4.738,-	29.075,-
20	3.961,-	1.285,-	0,-	0,-	0,-	4.764,-	33.839,-
Gesamt	79.220,-	21.427,-	0,-	0,-	47.530,-	33.839,-	33.839,-

Erträge nach 20 Jahren: Vergütung für eingespeisten Strom: **79.220 €**
 Stromkostensparnis durch eigenverbrauchten Strom: **21.427 €**
 Umsatz durch direktvermarkteten Strom: etwa **0 €**
 Abzüglich aller Kosten ergibt sich ein Saldo von: **33.839 € Gewinn.**

Haftungsausschluss: Die Berechnungsergebnisse sind unverbindlich und dienen lediglich als Orientierung. Individuelle Gegebenheiten, die nicht hier abgebildet werden können, müssen berücksichtigt werden. Zudem ist eine Gewährleistung für die Richtigkeit der Ergebnisse ausgeschlossen. Eine Prüfung im Einzelfall ist erforderlich.

Der Jahressaldo ergibt sich aus EEG-Einspeisevergütung plus Kostensparnis durch eigenverbrauchten Strom, abzüglich Investitionskosten, laufenden Kosten (z. B. Versicherung oder Wartung) und jährlichen Kreditraten. Nach Zahlung der letzten Kreditrate kippt der Jahressaldo normalerweise deutlich ins Positive.

Anwendung für Kommunen, Energieversorger und Unternehmen

- **Gezielte Suche nach ertragreichen Dächern**

Das Solar-Kataster ermöglicht zielgruppenspezifische Auswertungen, beispielsweise für Kommunen, Netzbetreiber und Energieversorger. Kommunen können beispielsweise gezielt nach großen geeigneten Dachflächen auf kommunalen Gebäuden suchen, um diese zu verpachten oder selbst für die Solarstromgewinnung zu nutzen.

- **Wichtige Informationen für Energie- und Klimaschutzkonzepte**

Das Solar-Kataster liefert wichtige Informationen, die im Rahmen der Erstellung von Energie- und Klimaschutzkonzepten genutzt werden können. Es dient Energieberaterinnen und -beratern als neutrale Grundlage bei der flächendeckenden und kostenneutralen Kundenberatung.

- **Nutzerspezifische Auswertungen**

Im Download-Bereich können Energieversorger, Netzbetreiber und kommunale Klimaschutzbeauftragte die Rohdaten zur Solareignung gemeindeweise herunterladen. So können nutzerspezifische Auswertungen erstellt werden, z. B. wie viel dezentraler Strom in einem Quartier oder einer Gemeinde erzeugt werden kann.

- **Bewertung von Freiflächen**

Die Bewertung großer Freiflächen im Hinblick auf den Betrieb eines Solarparks ist interessant für Investoren und Bürgergenossenschaften.



Große Gewerbedächer

In Gewerbe- und Industriegebieten gibt es viele große Dachflächen – ein oft unerschlossenes Potenzial für die Erzeugung von Solarstrom. Dabei ist der technische und finanzielle Aufwand, eine große Dachfläche mit Photovoltaik-Modulen zu bestücken, wesentlich geringer, als wenn derselbe Stromertrag auf vielen kleinen Dachflächen generiert würde.

Die meisten Gewerbedächer sind Flachdächer. Das Solar-Kataster ermöglicht es, die Ausrichtung der Module auf Industrie-/Flachdächern sowie deren Neigungswinkel selbst zu bestimmen. Nach der Auswahl der Dachfläche bzw. dem Einzeichnen der Solaranlage können die Werte im Wirtschaftlichkeitsrechner entsprechend eingegeben werden.

Ausrichtung und Anlagendimensionierung richten sich nach dem jeweiligen Verbrauchsprofil des Unternehmens:

- Nach Süden ausgerichtete Anlagen produzieren um die Mittagszeit am meisten Strom.
- Ost-West-ausgerichtete Anlagen produzieren den Strom gleichmäßiger über den Tag verteilt und somit in Summe ggf. sogar mehr als nach Süden ausgerichtete Module.
- Nach Osten, Süden und Westen ausgerichtete Module (in Kombination) produzieren den ganzen Tag über Strom, schwerpunktmäßig am Mittag.
- Für Nachtbetrieb wird immer ein Speicher benötigt.



Freiflächensolaranlagen

Freiflächen mit günstiger Neigung und Ausrichtung (z. B. Böschungen) können vollflächig mit Solarmodulen bestückt werden. Flache Areale bieten die Möglichkeit einer Aufständigung der Module in jede beliebig gewählte Himmelsrichtung, sodass der produzierte Strom zur gewünschten Tageszeit anfällt.

Freiflächensolaranlagen haben aufgrund des Flächenbedarfs und der damit teilweise einhergehenden Konkurrenz zu anderen Nutzungen einen Nachteil gegenüber Dachanlagen, allerdings weisen sie auch einige Vorteile auf. Die Stromentstehungskosten sind hier deutlich geringer als bei Dach-PV-Anlagen.

Freiflächensolaranlagen mit EEG-Vergütung

Soll eine Freiflächensolaranlage mit einer installierten Leistung von mehr als 1 Megawatt peak (MWp) und bis maximal 50 MWp nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütet werden, muss der Betreiber an einer Ausschreibung der Bundesnetzagentur (BNetzA) teilnehmen.

Eine Freiflächenphotovoltaikanlage ist dann förderfähig, wenn sie eines der Kriterien aus §37 EEG erfüllt, z. B.:

- die Fläche liegt in einem 500-Meter-Streifen entlang von Autobahnen oder Schienenwegen,
- die Fläche ist bereits versiegelt oder
- die Fläche liegt innerhalb einer Konversionsfläche.

In Hessen können Freiflächenphotovoltaikanlagen auch dann eine Förderung nach dem EEG erhalten, wenn sie in sogenannten landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten errichtet werden.

Unabhängig von den Regelungen zur EEG-Förderung sind die bau- und planungsrechtlichen Vorgaben für die Errichtung von Freiflächensolaranlagen im Außenbereich zu beachten. Da für diese keine generelle baurechtliche Privilegierung im Außenbereich existiert, ist zunächst die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans erforderlich. Ausnahmen gelten für Anlagen im 200m-Korridorbereich entlang von Autobahnen und zweigleisigen Schienen sowie kleine Agri-PV-Anlagen (2,5 ha in Hofnähe). Diese sind nach aktueller Rechtslage (Stand Sept. 2024) privilegiert.

Freiflächensolaranlagen ohne EEG-Vergütung

Wirtschaftlich attraktiv können Anlagen auch ohne EEG-Förderung sein, beispielsweise wenn der erzeugte Strom selbst verbraucht wird oder wenn die Vermarktung des Stroms durch mehrjährige Stromabnahmeverträge (Power Purchase Agreements, kurz: PPA) gesichert ist.

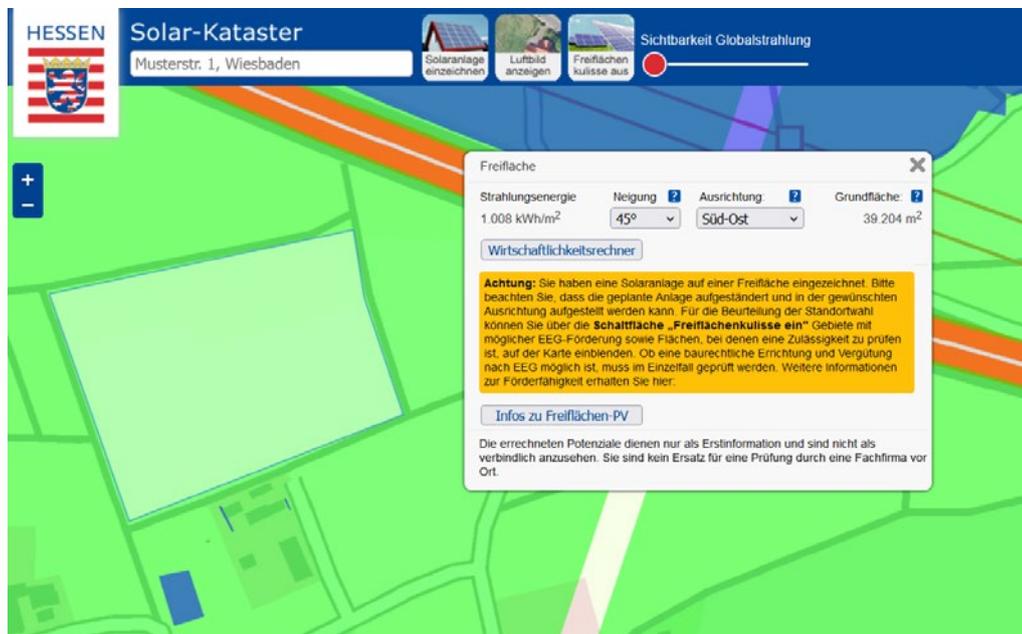
Die beschriebenen Regelungen für eine EEG-Vergütung spielen für diese Anlagen keine Rolle.

**Die Strom-
entstehungs-
kosten sind bei
Freiflächen-PV-
Anlagen deutlich
geringer als bei
Dach-PV.**

Photovoltaik-Freiflächenrechner

Möglich ist eine Auswertung für Flächen bis zu einer Größe von 10 Hektar.

Nach dem Einzeichnen der Fläche, können Neigung und Ausrichtung der Module frei gewählt werden.



Die Angaben werden im Photovoltaik-Freiflächenrechner automatisch übernommen. Hier können Sie weitere individuelle Vorgaben einstellen, vergleichbar dem Ertragsrechner für Dach-PV-Anlagen (siehe Seite 14). Als Vergütungsmodell kann im Freiflächenrechner zusätzlich zur EEG-Einspeisevergütung auch die Direktvermarktung ausgewählt werden. Diese ist mit Ausnahmen ab 100 kWp Anlagenleistung sogar verpflichtend.

▼ Einnahmen und Kosten

Inbetriebnahme: August 2024 ?

Volleinspeisung: ?

Vergütung nach...: Direktvermarl ?

Vergütung je kW_p (Cent/kW_p): EEG

Anlagenpreis je kW_p (€/kW_p): Direktvermarktung

Impressum

Ausschluss Wahlwerbung

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlkampfveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Die genannten Beschränkungen gelten unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl die Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist. Den Parteien ist es jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Herausgeber

LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH
Mainzer Straße 118 · 65189 Wiesbaden
Telefon: +49 611 / 95017 8400 · E-Mail: solar@lea-hessen.de
www.lea-hessen.de

Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie,
Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum

Technische Umsetzung des Solar-Katasters

GPM – Büro für Geoinformatik, Umweltplanung, Neue Medien
Dipl. Geogr. Christian Keil

Redaktion Leitfaden

Klärle GmbH
Dipl. Betriebswirt Björn Ament
Dipl. Ing. Ute Langendörfer

Gestaltung Leitfaden

KOMPAKTMEDIEN Agentur für Kommunikation GmbH

Stand: Oktober 2024

