



Unterrichtsentwurf

zum Dossier

Solarenergie in Afrika

(Dr. Festus Boamah)

von Jennifer Kürschner

für die Jahrgangsstufen 7 bzw. 8 in den Fächern
Geographie und Sozialkunde/Politik sowie für fächerüber-
greifenden Projektunterricht



Artikulationsschema für „Solarenergie in Afrika“ in der 7./8. Klasse


Kurzartikulationsschema

Zeit	Schritte	Unterrichtsform	Material
8 Min	Einstieg: LV/UG mit Mind-Map	LV: Stromversorgung in Afrika UG: Mind-Map „private Energieversorgung“ LV: Wachsende Zahl privater Solaranlagen in Afrika, Funktionsweise einer Photovoltaikanlage	Tafel TB 1: Überschrift „Solarenergie in Afrika“
5 Min	EP 1: Probleme des Strommarktes in Afrika, Gründe für den Anstieg von Solaranlagen	LV: Probleme und Gründe Die SuS ergänzen parallel die Lücken auf dem TB 2 und TB 3	TB 2 „Probleme“ und TB 3 „Gründe“ mit Lücken
3 Min	EP 1 Sicherung	UG: Verbesserung der Lücken auf dem TB 2 und TB 3	TB 2 „Probleme“ und TB 3 „Gründe“
7 Min	EP 2: Vor- und Nachteile einer eigenen Solaranlage	PA: Vor- und Nachteile einer eigenen Solaranlage am Beispiel einer Familie aus Kenia	Dossier: S. 9; AB 1
4 Min	EP 2 Sicherung	UG: mndl. Verbesserung der PA	
8 Min	EP 3: Solarenergie in Südafrika	EA: Solarenergie in Südafrika	Dossier: S. 5-6; AB 2
5 Min	EP 3 Sicherung	UG: Ein Schüler/eine Schülerin füllt die fehlenden Informationen auf dem TB mithilfe seines AB 2 aus. Für die Klasse wird dies sichtbar, indem das TB unter die Dokumentenkamera - oder als Folie auf den OHP - gelegt und ausgefüllt wird.	TB 3 „Südafrika“
5 Min	Lebensweltbezug: Solarenergie in Deutschland	UG <ul style="list-style-type: none"> - Verbreitung von Solaranlagen in Deutschland - Solaranlagen in der näheren Umgebung der SuS - Schätzungen der Anzahl der Solaranlagen in Deutschland/ dem Bundesland - Vor- und Nachteile/Probleme privater Solaranlagen in Deutschland (evtl. noch einmal Rückblick auf subsaharische Länder) 	Fotoimpuls Daten aus dem Internet z.B. unter https://www.energieatlas.bayern.de/thema_sonne/photovoltaik/daten.html

Ausführliches Artikulationsschema

Zeit	Schritte	Unterrichtsform	Material
8 Min	Einstieg: LV/UG mit Mind-Map	<p>LV: „Die Weltbank schätzt, dass im Jahr 2017 rund 1,2 Milliarden Menschen weltweit keinen Zugang zu Stromversorgung hatten. Etwas mehr als die Hälfte davon leben in Afrika südlich der Sahara.“ (Dossier Dr. Festus Boamah: „Solarenergie in Afrika“, S. 4) Stellt euch vor, ihr wohnt in einer ländlichen Region in einem subsaharischen Land, z.B. Kenia. Ihr habt in eurem Haushalt einen Kühlschrank, einen Fernseher und auch andere Elektrogeräte. Zur Beleuchtung der Zimmer nutzt ihr ebenfalls elektrische Lampen. „Zwar werden städtische Gebiete in der Regel über zentralisierte Stromleitungen mit Elektrizität versorgt, für abgelegene, ländliche Gebiete gilt das auf Grund von hohen Investitionskosten und relativ niedriger Nachfrage aber oft nicht.“ (Dossier Dr. Festus Boamah: „Solarenergie in Afrika“, S. 4) In eurem Gebiet stellt sich die Stromversorgung als sehr instabil dar. Immer wieder gibt es Stromausfälle. Außerdem hat der Staat ein Staatsmonopol über die Stromversorgung. Das heißt, er darf als einzige Institution Strom anbieten und kann dadurch ungefragt höhere Preise festlegen. Aufgrund fehlender Konkurrenz sind die Menschen abhängig vom Staatsmonopol.</p> <p>UG: Überlegt nun, welche Möglichkeiten bestehen, um eure Elektrogeräte zu betreiben oder auch nachts Licht nutzen zu können. (<i>Mind-Map an der Tafel</i>)</p> <p><i>Erwartete SA:</i> Feuer, Paraffinlampen, (Diesel-)Generatoren, Mini-Blockheizkraftwerk (betrieben mit Öl, Gas oder Holz), eigene Windkraftanlage, Photovoltaikanlage, Zusammenschluss zwischen Nachbarn oder Dörfern/Kommunen, um unabhängig zu werden.</p> <p>LV: „Afrika entwickelt sich gerade zu einem Hotspot für Photovoltaik-Anlagen in privaten Haushalten, in öffentlichen Gebäuden wie Schulen, Krankenhäusern und Behörden sowie für die Beleuchtung von Straßen und Märkten.“ (Dossier Dr. Festus Boamah: „Solarenergie in Afrika“, S. 2) Kurze Erklärung zur Funktionsweise einer Photovoltaikanlage (vgl. z.B. Dossier Dr. Festus Boamah: „Solarenergie in Afrika“, S. 2)</p>	Tafel

Zeit	Schritte	Unterrichtsform	Material
5 Min	EP 1: Probleme des Strommarktes in Afrika, Gründe für den Anstieg von Solaranlagen LV, SuS ergänzen parallel die Lücken auf dem TB	LV: Probleme des Strommarktes in Afrika und Gründe für den Anstieg von Solaranlagen in Afrika <u>Probleme:</u> - Beeinträchtigt Vertrauen der Öffentlichkeit in die staatlich kontrollierte Energieversorgung ⇒ Korruption ⇒ Auseinandersetzungen um Gebühren ⇒ häufige Stromausfälle - politische Dimension: Umsetzung verschiedener Programme und Entwicklungsstrategien (vgl. Dossier Dr. Festus Boamah: „Solarenergie in Afrika“, S. 4) <u>Gründe:</u> - durchschnittlich 320 Sonnentage im Jahr - Vergrößerung des Markts für Solarenergie in Afrika auch für arme Familien, auch auf dem Land ⇒ erschwingliche Preise für solche Anlagen - weltweite Programme fördern die Verbreitung der Solartechnik (Dossier Dr. Festus Boamah: „Solarenergie in Afrika“, S. 2- 3) Die SuS ergänzen parallel die Lücken auf dem TB 2 und TB 3	TB 2 „Probleme“ und TB 3 „Gründe“ mit Lücken
3 Min	EP 1 Sicherung	UG: Verbesserung der Lücken auf dem TB 2 und TB 3	TB 2 „Probleme“ und TB 3 „Gründe“
7 Min	EP 2: Vor- und Nachteile einer eigenen Solaranlage, PA	PA: Vor- und Nachteile einer eigenen Solaranlage am Beispiel einer Familie aus Kenia	Dossier, S. 9; AB 1
4 Min	EP 2 Sicherung	UG: mndl. Verbesserung der PA	
8 Min	EP 3: Solarenergie in Südafrika, EA	EA: Solarenergie in Südafrika	Dossier: S. 5-6; AB 2
5 Min	EP 3 Sicherung	UG: Ein Schüler/ eine Schülerin füllt die fehlenden Informationen auf dem TB mithilfe seines AB 2 aus. Für die Klasse wird dies sichtbar, indem das TB unter die Dokumentenkamera, -oder als Folie auf den OHP- gelegt und ausgefüllt wird.	TB 3 „Südafrika“

Zeit	Schritte	Unterrichtsform	Material
5 Min	Lebensweltbezug: Solarenergie in Deutschland UG	<p>UG</p> <p>- Verbreitung von Solaranlagen in Deutschland</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Solaranlagen in der näheren Umgebung der SuS (z.B. auf dem eigenen Hausdach, auf dem Schuldach oder in Solarparks) ⇒ Schätzungen der Anzahl der Solaranlagen in Deutschland/dem Bundesland <p>- Vor- und Nachteile/Probleme privater Solaranlagen in Deutschland (evtl. noch einmal Rückblick auf subsaharische Länder)</p> <p><i>Erwartete SA:</i></p> <p><u>Vorteile:</u> Unabhängigkeit von Stromanbietern, Umweltfreundlichkeit, praktisch unerschöpfliche Energiequelle, Fördermöglichkeiten, Einspeisevergütung, Leistung genügt für Elektrogeräte</p> <p><u>Nachteile:</u> hohe Kosten, Installation nicht immer möglich, sehr wetterabhängig, weniger Sonnentage</p> <p><u>Gemeinsamkeiten:</u> Wille nach Unabhängigkeit von Stromanbietern, Fördermöglichkeiten, Einspeisevergütung</p> <p><u>Unterschiede:</u> Leistung für alle Elektrogeräte eines Hauses, Sonnentage, Restriktionen durch staatliche Monopole, Instabilität des Stromnetzes</p>	<p>Fotoimpuls</p> <p>Daten aus dem Internet z.B. unter https://www.energieatlas.bayern.de/thema_sonne/photovoltaik/daten.html</p> 

Abkürzungen:

EP 1, 2, ...=Erarbeitungsphase 1, 2, ...

EA= Einzelarbeit

LV=Lehervortrag

OHP=Overheadprojektor

PA=Partnerarbeit

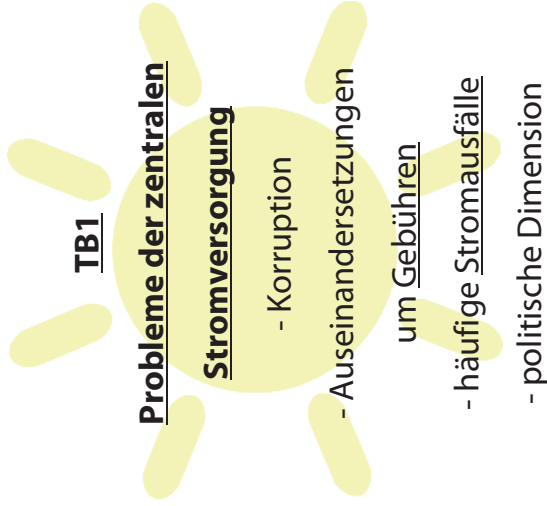
SA=Schülerantwort

SuS=Schüler und Schülerinnen

TB=Tafelbild

UG=Unterrichtsgespräch

Solarenergie in Afrika

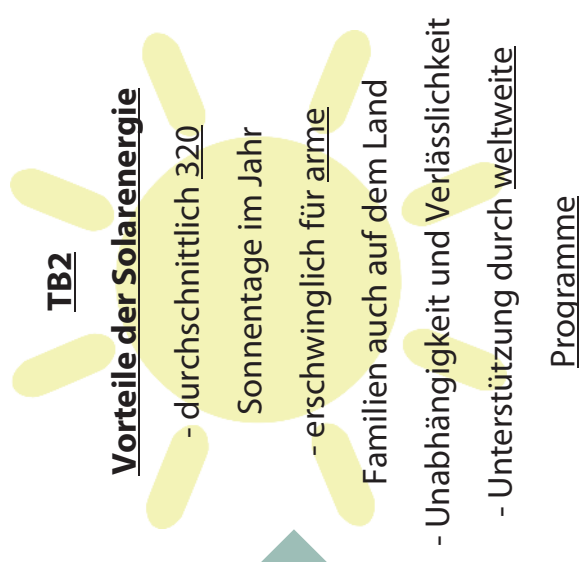


TB1
Probleme der zentralen Stromversorgung

- Korruption
- Auseinandersetzungen um Gebühren
- häufige Stromausfälle
- politische Dimension



Gründe für den Anstieg der Zahl der Solaranlagen

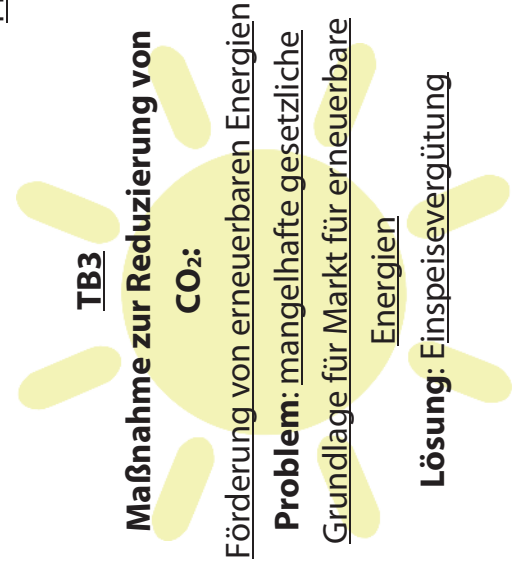


TB2
Vorteile der Solarenergie

- durchschnittlich 320 Sonnentage im Jahr
- erschwinglich für arme Familien auch auf dem Land
- Unabhängigkeit und Verlässlichkeit
- Unterstützung durch weltweite Programme



Beispiel: Südafrika



TB3
CO₂:
Maßnahme zur Reduzierung von
Förderung von erneuerbaren Energien

Problem: mangelhafte gesetzliche Grundlage für Markt für erneuerbare Energien

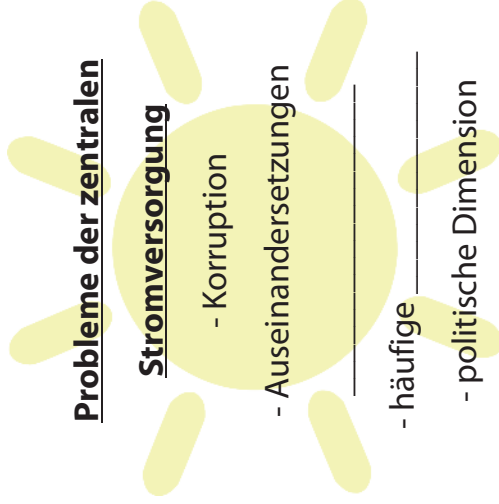
Lösung: Einspeisevergütung

Arbeitsblatt zum Tafelbild

Name: _____

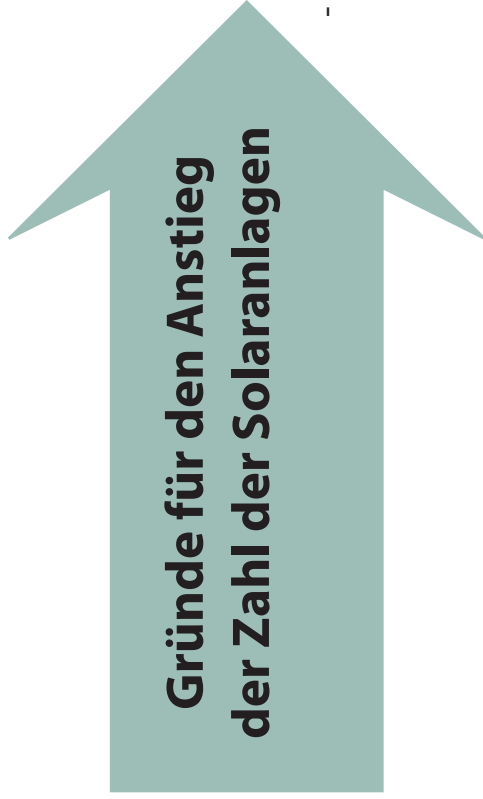
Datum: _____

Solarenergie in Afrika

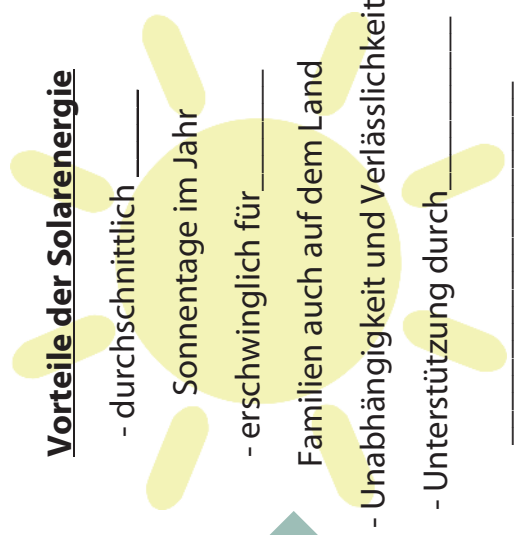


Probleme der zentralen Stromversorgung

- Korruption
- Auseinandersetzungen _____
- häufige _____
- politische Dimension



Gründe für den Anstieg der Zahl der Solaranlagen

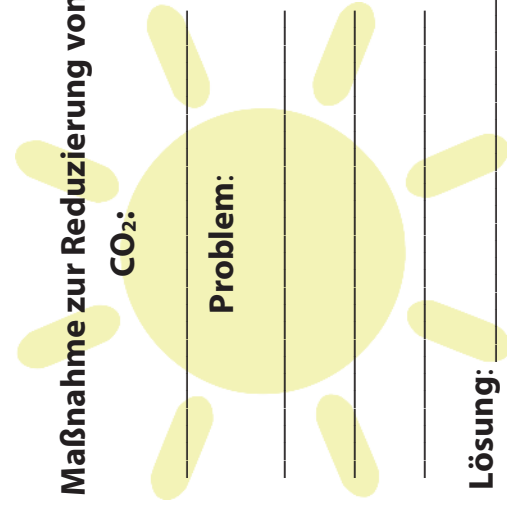


Vorteile der Solarenergie

- durchschnittlich _____
- Sonnentage im Jahr _____
- erschwinglich für _____
- Familien auch auf dem Land
- Unabhängigkeit und Verlässlichkeit
- Unterstützung durch _____



Beispiel: Südafrika



Maßnahme zur Reduzierung von CO₂:

Problem: _____

Lösung: _____



Name: _____

Datum: _____



Vor- und Nachteile einer eigenen Solaranlage



Beantworte die nachfolgenden Fragen mithilfe von **Seite 9** des Dossiers „Solarenergie in Afrika“ von Dr. Festus Boamah gemeinsam mit deinem Partner/ deiner Partnerin. Für die Beantwortung der Fragen stehen **7 Minuten Zeit** zur Verfügung.



1) Erklärt, weshalb die kenianische Familie 2007 nach Kimutwa zog.

2) Führt auf, welche zwei Maßnahmen die Familie schließlich in Kimutwa ergriffen hat.

3) Stellt dar, welche Vor- und Nachteile diese Maßnahmen haben.



Vorteile:



Nachteile:

Name: _____

Datum: _____



Vor- und Nachteile einer eigenen Solaranlage



Beantworte die nachfolgenden Fragen mithilfe von **Seite 9** des Dossiers „Solarenergie in Afrika“ von Dr. Festus Boamah gemeinsam mit deinem Partner/ einer Partnerin. Für die Beantwortung der Fragen stehen **7 Minuten Zeit** zur Verfügung.



1) Erklärt, weshalb die kenianische Familie 2007 nach Kimutwa zog.

Die Familie musste sehr hohe Kosten für Miete (7.000 Kenianische Schilling (KES)) und 600 KES Stromgebühren in der Stadt Nyeri bezahlen.

2) Führt auf, welche zwei Maßnahmen die Familie schließlich in Kimutwa ergriffen hat.

Zur Beleuchtung des Hauses installierte die Familie eine 18-Watt-Solaranlage, später nutzte sie zusätzlich eine 100-Watt-Anlage für Fernseher und Telefon.

3) Stellt dar, welche Vor- und Nachteile diese Maßnahmen haben.



Vorteile:

Die Familie ist nun unabhängig. Sie müssen sich nicht auf die schlechte Stromnetzanbindung an das zentrale Netz verlassen und zahlen keine hohen Stromgebühren mehr. Somit bleibt ihnen mehr Geld übrig, zumal sie sich durch die eigene Farm versorgen. Außerdem können sie durch den Fernseher und das Telefon leichter Informationen erhalten und Kontakt mit anderen Personen halten.

Nachteile:

Der mit der eigenen Solaranlage erstellte Strom deckt leider den Bedarf nicht. Einerseits können neben dem Fernseher und dem Telefon keine weiteren Elektrogeräte betrieben werden, sodass die Familie diese verkaufen musste. Andererseits genügt der Strom noch nicht, um von zu Hause aus ein kleines Unternehmen zu betreiben.

Name: _____

Datum: _____



Beispiel: Solarenergie in Südafrika



Beantworte die nachfolgenden Fragen mithilfe von **Seite 5 und 6** des Dossiers „Solarenergie in Afrika“ von Dr. Festus Boamah. Insgesamt stehen dafür **8 Minuten Zeit** zur Verfügung.

1) Erkläre, weshalb Südafrika den höchsten CO₂-Ausstoß pro Kopf in Afrika hat. Erläutere die Maßnahmen, mit denen man versucht, diesen Ausstoß zu verringern.

2) Beschreibe, mit welchen Problemen die Kommunen bezüglich des Ausbaus erneuerbarer Energien konfrontiert sind.

3) Als **Einspeisevergütung bezeichnet man eine **finanzielle Vergütung** für die Einleitung von **privat erzeugtem Strom in das öffentliche Netz**.**

Stelle dar, durch welche zwei Maßnahmen man in Kapstadt die Einspeisevergütung limitiert hat.

Name: _____

Datum: _____



Beispiel: Solarenergie in Südafrika



Beantworte die nachfolgenden Fragen mithilfe von **Seite 5 und 6** des Dossiers „Solarenergie in Afrika“ von Dr. Festus Boamah. Insgesamt stehen dafür **8 Minuten Zeit** zur Verfügung.

1) Erkläre, weshalb Südafrika den höchsten CO₂-Ausstoß pro Kopf in Afrika hat . Erläutere die Maßnahmen, mit denen man versucht, diesen Ausstoß zu verringern.

In Südafrika werden 95 % des Stroms zu 83 % aus Kohle erzeugt. Der Staat fördert die Umstellung auf erneuerbare Energien. Ein Beispiel dafür ist das „Western Cape’s Green Economy Strategic Framework“ in der Region um Kapstadt. Mithilfe dieses Programms will man Methoden, die weniger CO₂ produzieren, fördern, zudem soll die Region zu einem Vorbild für grüne Wirtschaft in Afrika werden.

2) Beschreibe, mit welchen Problemen die Kommunen bezüglich des Ausbaus erneuerbarer Energien konfrontiert sind.

Für den Markt für erneuerbare Energien hat das Energieministerium, trotz vielfacher Anträge der Kommunen, keine verbindlichen Gesetze geschaffen. Die Kommunen brauchen aber, aufgrund der steigenden Anzahl privater Solaranlagen dringend eine Handlungsgrundlage.

3) Als **Einspeisevergütung bezeichnet man eine **finanzielle Vergütung** für die Einleitung von **privat erzeugtem Strom in das öffentliche Netz.****

Stelle dar, durch welche zwei Maßnahmen man in Kapstadt die Einspeisevergütung limitiert hat.

In Kapstadt wurden Grenzen gesetzt, indem private Haushalte im Jahr nicht mehr Strom in das Netz einleiten, als sie verbrauchen. Außerdem ist die Gesamtmenge auf maximal 1 Megawatt begrenzt, damit die Haushalte durch die Einspeisevergütung keine Gewinne erzielen können.

Fotoimpuls



Foto: Mark Merner

Photovoltaikanlagen in Bayern 2016

Photovoltaik in Bayern 2016	bis 10 kWp	> 10 kWp bis 100 kWp	> 100 kWp bis 1 MWp	> 1 MWp	Gesamt
Anzahl der Anlagen	266.456	237.692	7.665	915	512.728
Installierte Leistung [MW_p]	1.654	5.607	1.798	2.373	11.431
Erzeugte Strommenge [Mio. kWh]	1.423	5.350	1.662	2.371	10.806
Versorgung von ... Haushalten*	440.000	1.670.000	520.000	740.000	3,4 Mio.
Erzeugte Strommenge je Einwohner [kWh]	110	414	129	183	836

* gemittelter Jahresstromverbrauch eines Durchschnitts-Haushalts von 3.200 kWh
 Quelle: Energie-Atlas Bayern, EEG-Anlagen

- Photovoltaikanlagen der mittleren Größe (10-100 kW_p) liefern etwa die Hälfte des Stromes. Das sind fast ausschließlich Aufdachanlagen, z. B. auf Mehrfamilienhäusern und auf gewerblich oder landwirtschaftlich genutzten Gebäuden (auch typische "Solarstadt").
- Anlagen mit mehr als 100 kW_p maximaler Leistung sind heute zumeist Dachanlagen (z. B. auf großen Hallen), aber auch kleinere Freiflächenanlagen wurden und werden in dieser Größe realisiert.
- Kleine Anlagen mit weniger als 10 kW_p finden Sie bayernweit auf vielen Einfamilien- oder Reihenhäusern. Bei durchschnittlich 3-4 Haushaltsmitgliedern reicht die auf diesen Dächern erzeugte Strommenge rechnerisch bereits für deren Selbstversorgung mit Strom aus.

Quelle:

https://www.energieatlas.bayern.de/thema_sonne/photovoltaik/daten.html
 (aufgerufen am 10.03.2019)