



**Zukunftsfähig
planen und bauen –
wir beraten
Sie kostenfrei!**

Bayerische
Architektenkammer


Beratungsstelle
Energieeffizienz und
Nachhaltigkeit

Beratungsstelle Energieeffizienz und Nachhaltigkeit – BEN

der Bayerischen Architektenkammer

Beratungsstelle
Energieeffizienz und Nachhaltigkeit
Terminvereinbarung
München und Nürnberg
Tel: 089 139880 88
www.byak-ben.de
ben@byak.de



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

gefördert durch



Bayerisches Staatsministerium für
Wohnen, Bau und Verkehr





**Zukunftsfähig
planen und bauen –
wir beraten
Sie kostenfrei!**

Alle Inhalte, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung, bleiben vorbehalten.

Bayerische
Architektenkammer



Beratungsstelle
Energieeffizienz und
Nachhaltigkeit



**nachhaltig
und klima-
angepasst**



**Zukunftsfähig
planen und bauen –
wir beraten
Sie kostenfrei!**



BEN UPDATE

Heizen ohne Öl und Gas

Nachhaltige Gebäude-Energieversorgung

Teil 2

Fördermöglichkeiten

Solarenergie



BEG BUNDESFÖRDERUNG FÜR EFFIZIENTE GEBÄUDE

BEG WG – Wohngebäude

BEG NWG– Nichtwohngebäude

BEG EM – Einzelmaßnahmen

Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen
Weitere Informationen finden Sie unter: www.bafa.de/beg

Gebäudehülle	Anlagentechnik	Wärmeerzeuger	Heizungsoptimierung
 20 %	 20 %	 bis zu 45 %	 20 %

bis zu 50 % von der Fachplanung + Baubegleitung

Beauftragte für Wirtschaftsprüfung und Ausführung (BAFA)
© 2020 KfW - Kreditanstalt für Wiederaufbau - KfW - Bundesagentur für Wirtschaft und Wirtschaftliche Entwicklung - KfW - Bundesagentur für Wirtschaft und Wirtschaftliche Entwicklung - KfW - Bundesagentur für Wirtschaft und Wirtschaftliche Entwicklung

Quelle: Bafa

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW und das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle BAFA bieten eine Vielzahl an Förderungen für die energetische Gebäudesanierung an, bei den meisten Förderprogrammen gibt es die Wahl zwischen einem Kredit oder einem Investitionszuschuss.

Förderanträge müssen unbedingt vor Maßnahmenbeginn eingereicht werden.

<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/EBS-2020/>

https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html

HEIZEN MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN FÖRDERUNG

Einzelmaßnahmen Gebäudehülle 20%

Dämmung Außenwand, Dach, Fensteraustausch

Einzelmaßnahmen Anlagentechnik 20%

Lüftungsanlagen

Solarthermieanlagen 30%

Errichtung und Erweiterung von Solarthermieanlagen bis einschließlich 100 Quadratmeter Kollektorfläche

Gas-Hybridheizung 30%

Gasheizung kombiniert mit Solarthermie

Biomasseanlagen 35%

Pelletkessel

Wärmepumpen 35%

Luft- Erdwärme und Grundwasserwärmepumpen

Anschluss an Wärmenetze 30% - 35%

Wärmenetze, die mindestens zu 25%, bzw. 55% aus erneuerbaren Energien gespeist werden



HEIZEN MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN FÖRDERUNG

Heizungsoptimierung 20%

Austauschprämie für Ölheizungen **10%**

ISFP Förderbonus 5%

Individueller Sanierungsfahrplan für Einzelmaßnahmen

Brennstoffzelle KfW 433

Wasserstoff aus Erdgas, Methan oder Biogas reagiert mit Sauerstoff zu Wasser, Strom und Wärme, bis 34.300€

Photovoltaik und Windenergie KfW 270

Kreditprogramm „Erneuerbare Energien“

Batteriespeicher

10.000 Häuser-Programm der Bayerischen Staatsregierung

Städtische Förderprogramme München FES

Gemeindeförderungen

Steuerbonus 20%

Alternative für selbstgenutztes Wohneigentum

Leitungen müssen nach GEG gedämmt werden.

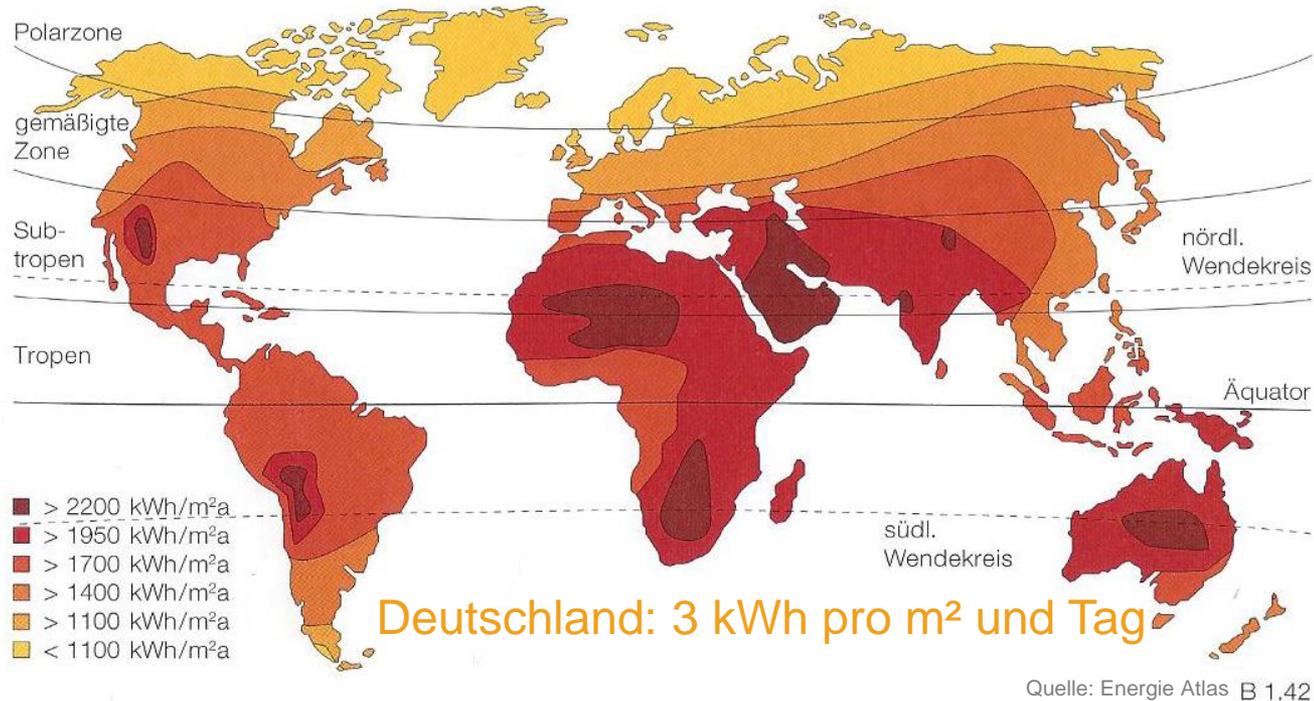
Hydraulischer Abgleich muss durchgeführt werden.

Vor 1.1.1991 eingebaute Heizkessel oder ab 1.1.1991 eingebaute Heizkessel nach Ablauf von 30 Jahren, dürfen nicht mehr betrieben werden, wenn sie keine Niedertemperaturkessel oder Brennwertkessel sind.



STROMERZEUGUNG UND HEIZUNG MIT SOLARENERGIE

Verteilung der jährlichen Globalstrahlung



Energiebedarf in Deutschland : 120 kWh pro Person und Tag

Solarenergie (theoretischer Anteil): 28 kWh

Windenergie (theoretischer Anteil): 40 kWh



STROMERZEUGUNG UND HEIZUNG MIT SOLARENERGIE

Photovoltaikmodule oder solarthermische Kollektoren ?

Photovoltaik > Strom

Solarkollektor > Warmwasser

Standortanalyse

§ Recht

Grundsätzlich sind nach Bayerischer Bauordnung Art.57 Solarenergieanlagen und Kleinwindanlagen bis 10m verfahrensfrei



STROMERZEUGUNG UND HEIZUNG MIT SOLARENERGIE

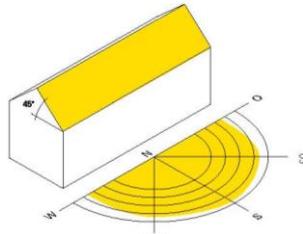
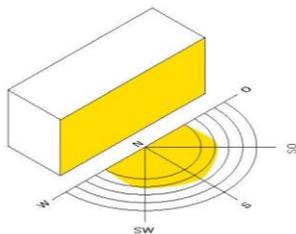
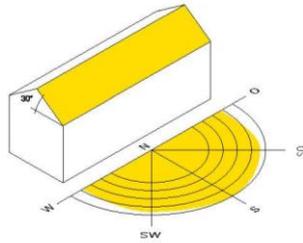
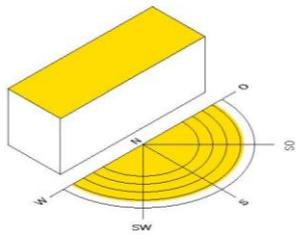
Möglichst nach Süden ausgerichtete Flächen

Möglichst keine Verschattung

Ausreichend freie Dach- oder Fassadenfläche

Beste Ausbeute Kollektoren
40°-60° Aufstellwinkel

Beste Ausbeute bei PV 30°-40°



Energieausbeute PV

Himmelsrichtung und Neigungswinkel

		Neigungswinkel																		
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
Ausrichtung (Abweichung von Süden)	0°	86,5	90,0	92,9	95,3	97,3	98,7	99,6	100,0	99,8	99,0	97,8	96,0	93,7	90,9	87,6	83,9	79,9	75,3	70,7
	5°	86,5	90,0	92,9	95,3	97,3	98,7	99,6	100,0	99,8	99,0	97,7	96,0	93,7	91,0	87,7	84,0	79,9	75,5	70,7
	10°	86,5	89,9	92,8	95,3	97,2	98,6	99,5	99,8	99,6	98,9	97,6	95,9	93,6	90,8	87,6	83,9	79,9	75,5	70,7
	15°	86,5	89,9	92,7	95,1	97,0	98,4	99,2	99,5	99,3	98,7	97,4	95,6	93,3	90,5	87,3	83,7	79,7	75,3	70,7
	20°	86,5	89,8	92,6	94,9	96,7	98,0	98,8	99,1	98,9	98,1	96,9	95,0	92,8	90,1	87,0	83,5	79,5	75,2	70,6
	25°	86,5	89,7	92,4	94,6	96,3	97,6	98,3	98,6	98,3	97,5	96,1	94,4	92,3	89,6	86,5	83,0	79,1	74,9	70,4
	30°	86,5	89,6	92,1	94,1	95,8	97,0	97,6	97,9	97,5	96,7	95,5	93,8	91,6	88,9	85,8	82,4	78,6	74,4	70,1
	35°	86,5	89,4	91,8	93,7	95,3	96,2	96,9	97,0	96,6	95,8	94,6	92,8	90,6	87,9	85,0	81,6	77,9	73,9	69,6
	40°	86,5	89,2	91,4	93,2	94,5	95,5	96,0	96,0	95,5	94,7	93,5	91,6	89,4	87,0	84,0	80,7	77,0	73,1	69,0
	45°	86,5	89,0	91,0	92,6	93,8	94,6	95,0	94,9	94,4	93,6	92,1	90,4	88,3	85,8	82,8	79,6	76,1	72,2	68,1
	50°	86,5	88,7	90,5	92,0	93,0	93,6	93,9	93,7	93,2	92,1	90,7	89,0	87,0	84,4	81,4	78,4	74,9	71,2	67,3
	55°	86,5	88,5	90,1	91,3	92,1	92,6	92,7	92,4	91,7	90,7	89,3	87,6	85,3	82,7	80,1	77,0	73,6	69,9	66,2
	60°	86,5	88,3	89,6	90,5	91,1	91,4	91,3	91,0	90,7	89,0	87,6	85,9	83,6	81,2	78,5	75,5	72,1	68,7	65,0
	65°	86,5	88,0	89,0	89,7	90,1	90,2	89,9	89,4	88,5	87,3	85,9	84,0	81,9	79,6	76,8	73,7	70,6	67,3	63,6
	70°	86,5	87,7	88,4	88,9	89,0	88,9	88,4	87,9	86,8	85,6	84,0	82,1	80,0	77,6	74,9	72,0	69,0	65,7	62,1
	75°	86,5	87,4	87,9	88,0	87,9	87,6	87,0	86,1	85,0	83,7	82,0	80,1	78,0	75,6	72,9	70,2	67,3	63,9	60,6
	80°	86,5	87,1	87,3	87,1	86,7	86,2	85,4	84,4	83,1	81,7	79,9	78,1	75,9	73,5	71,0	68,2	65,3	62,1	59,0
	85°	86,5	86,7	86,6	86,2	85,6	84,7	83,8	82,6	81,2	79,6	77,9	75,9	73,7	71,3	68,8	66,1	63,2	60,3	57,3
90°	86,5	86,4	86,0	85,3	84,4	83,3	82,1	80,7	79,2	77,5	75,6	73,6	71,4	69,0	66,6	63,9	61,2	58,4	55,3	
95°	86,5	86,1	85,3	84,4	83,1	81,9	80,4	78,8	77,1	75,3	73,3	71,3	69,0	66,7	64,3	61,6	59,0	56,2	53,3	
100°	86,5	85,9	84,7	83,4	81,9	80,3	78,6	76,8	75,0	73,0	71,0	68,9	66,7	64,4	61,9	59,3	56,8	54,1	51,3	
105°	86,5	85,5	84,1	82,4	80,7	78,8	76,9	74,9	72,8	70,8	68,7	66,5	64,2	61,9	59,5	57,0	54,5	51,9	49,3	
110°	86,5	85,2	83,5	81,6	79,5	77,3	75,1	72,9	70,7	68,5	66,3	64,0	61,8	59,5	57,0	54,7	52,1	49,7	47,3	
115°	86,5	84,9	82,9	80,7	78,3	75,9	73,3	71,0	68,5	66,2	63,9	61,6	59,3	57,0	54,6	52,3	49,9	47,6	45,2	
120°	86,5	84,6	82,3	79,8	77,1	74,4	71,6	69,0	66,4	63,9	61,5	59,1	56,8	54,5	52,2	50,0	47,7	45,5	43,1	
125°	86,5	84,4	81,8	79,0	76,0	73,0	70,0	67,0	64,3	61,6	59,1	56,7	54,4	52,1	49,9	47,7	45,5	43,3	41,3	
130°	86,5	84,1	81,2	78,1	74,9	71,6	68,4	65,3	62,2	59,5	56,8	54,4	52,0	49,8	47,6	45,5	43,5	41,4	39,4	
135°	86,5	83,9	80,7	77,4	73,9	70,4	66,9	63,5	60,3	57,3	54,6	52,1	49,8	47,6	45,5	43,4	41,4	39,5	37,6	
140°	86,5	83,6	80,3	76,7	73,0	69,2	65,5	61,9	58,5	55,3	52,5	49,9	47,6	45,4	43,4	41,5	39,6	37,8	36,0	
145°	86,5	83,4	79,9	76,1	72,0	68,1	64,2	60,5	56,9	53,6	50,6	47,9	45,6	43,4	41,5	39,6	37,9	36,1	34,5	
150°	86,5	83,3	79,5	75,5	71,4	67,3	63,3	59,3	55,6	52,1	48,8	46,1	43,6	41,6	39,6	37,9	36,3	34,7	33,1	
155°	86,5	83,0	79,2	75,0	70,4	66,4	62,4	58,4	54,5	50,8	47,4	44,4	41,9	39,9	38,0	36,4	34,8	33,3	31,9	
160°	86,5	83,0	78,9	74,6	70,1	65,9	61,7	57,6	53,6	49,9	46,3	43,1	40,4	38,3	36,5	35,0	33,5	32,1	30,8	
165°	86,5	82,8	78,7	74,3	69,7	65,4	61,2	57,0	53,0	49,1	45,5	42,1	39,3	37,0	35,3	33,9	32,4	31,2	29,9	
170°	86,5	82,7	78,5	74,0	69,4	65,0	60,8	56,6	52,5	48,6	44,9	41,5	38,5	36,1	34,4	33,0	31,6	30,4	29,3	
175°	86,5	82,7	78,4	73,9	69,3	64,9	60,6	56,4	52,2	48,3	44,5	41,1	38,1	35,6	33,9	32,4	31,2	29,9	28,8	
180°	86,5	82,7	78,4	73,8	69,2	64,8	60,5	56,3	52,1	48,1	44,4	41,0	37,9	35,5	33,7	32,3	31,0	29,8	28,7	

SOLARENERGIE PHOTOVOLTAIK

Wie groß soll die PV-Anlage sein?

Monitoring

- mittlerer Stromverbrauch einer Familie
3000 bis zu 5000 kWh im Jahr
> 25m² Modulfläche.
- 1 kWp Leistung
> ca. 5m² Modulfläche benötigt
> Stromertrag ca. 1000 kWh/a.

Batteriespeicher

Die Speicherkapazität (kWh) = einmal der PV-Leistung (kWp)

Anlage mit 5 kWp + Speicher mit 5kWh.



Quelle: <http://www.klimaworld.com>

SOLARENERGIE PHOTOVOLTAIK

Wärmepumpe in Kombination mit Photovoltaik

Stromverbrauch

- Luftwärmepumpe JAZ 2
- Erdwärme- und Grundwasserwärmepumpen JAZ 5

Warmwassererzeugung
mit Heizstab im Warmwasserspeicher

E-Mobilität mit Ladestationen.

Analyse Strombedarf Heizung, Warmwasser oder e-Mobilität
zusätzlich zum Haushaltsstrom

Abschätzung Flächenbedarf



Quelle: <http://www.lfu.de>

SOLARENERGIE PHOTOVOLTAIK

Alternative Anordnung und Gestaltung mit PV



Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme Freiburg
BWP Architekten



Quelle: Ennogie Köln



Quelle@zinco



SOLARENERGIE PHOTOVOLTAIK

Einspeisevergütung

Ab einer Leistung von 10 kWp müssen die Einnahmen aus der Einspeisevergütung versteuert werden. Das gilt für die Summe der PV-Anlagen eines Besitzers.

Gesetzesentwurf „Osterpaket“ 2022

Die Bundesregierung will Strom aus Eigenverbrauchsanlagen und reinen Einspeiseanlagen unterschiedlich vergüten.

Betreiber von reinen Einspeiseanlagen werden ungefähr die doppelte Vergütung bekommen. Bei Anlagen mit weniger als 10 kWp werden ab 1. Juli 2022 voraussichtlich 12,5 Cent pro Kilowattstunde vergütet.

Mai 2022
6,43 Cent bis 10kWp

KfW
Kredit 270



Quelle: <http://www.bestellen.bayern.de>

SOLARENERGIE SOLARTHERMIE

Solarkollektoren

Bis zu 60% Wirkungsgrad

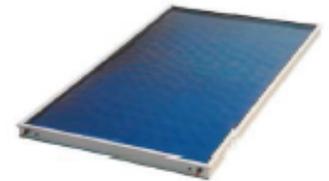
Bewährte und ausgereifte Technik mit einfachem Aufbau

Lebenszyklusanalyse gut

Warmwasserbereitung mit Solarthermie

5 bis 6m² kombiniert mit einem Pufferspeicher von 300l
EFH mit 4 Bewohnern ausreichend.

BAFA Förderung
mindestens 3m² Kollektorfläche
Speichervolumen von mindestens 200 Litern.



Flachkollektoren sind günstiger in der Anschaffung, haben jedoch einen geringeren Wirkungsgrad.



Vakuurröhrenkollektoren sind besonders effizient,

Quelle: <http://www.bestellen.bayern.de>

SOLARENERGIE SOLARTHERMIE

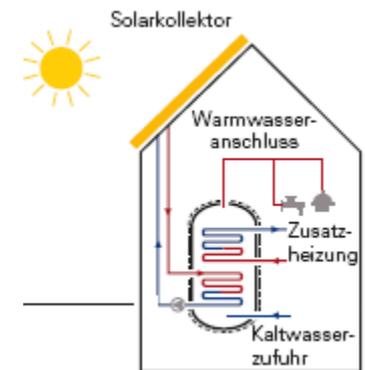
Heizungsunterstützung mit Solarthermie

50% Deckung für ein EFH
35m² Solarthermie

Pufferspeicher 5200l Speichervolumen, das entspricht
150l/m² Kollektorfläche

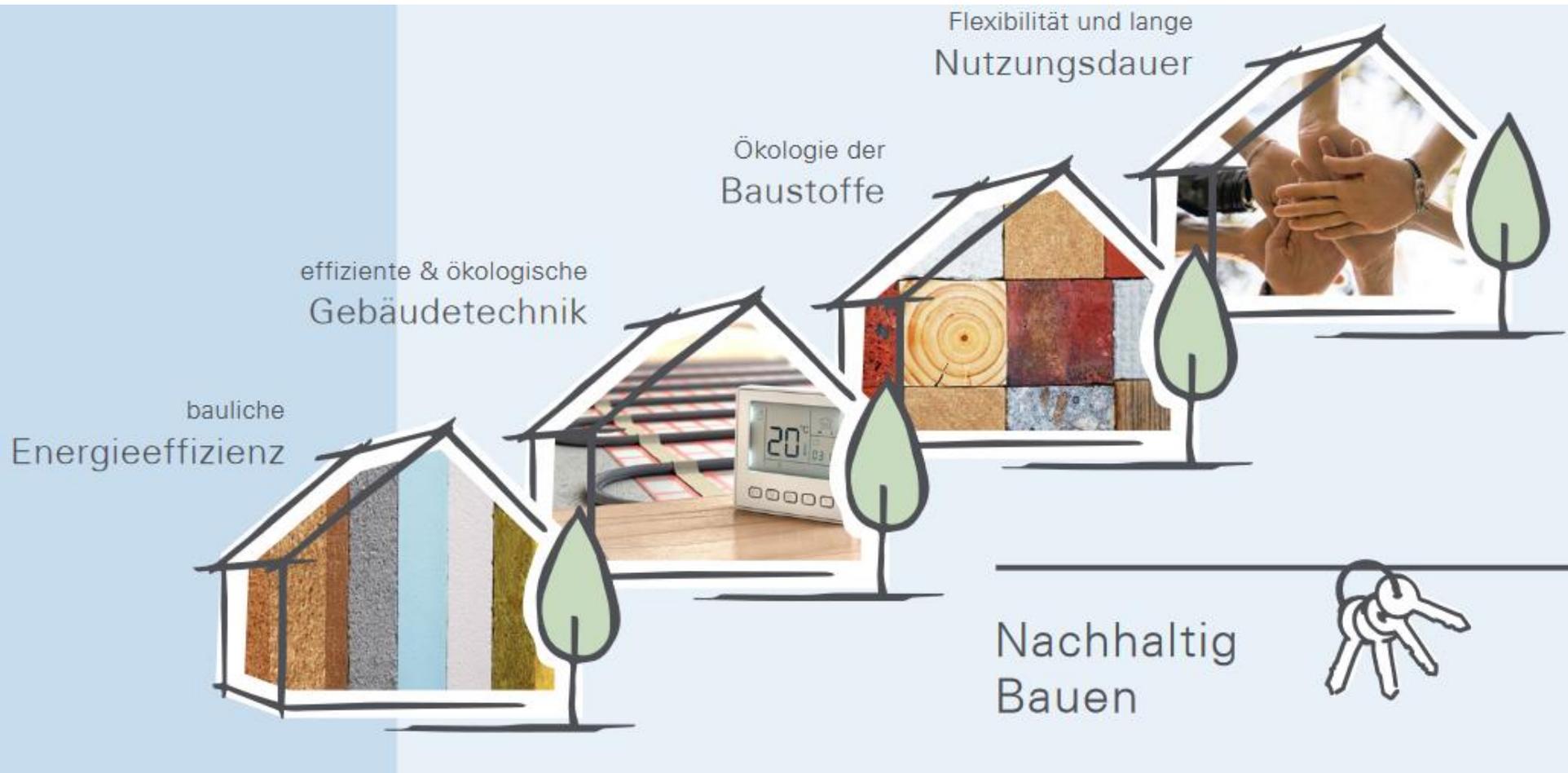
Die BAFA Förderung
mindestens 7m² Vakuumröhrenkollektoren oder
mindestens 9m² Flachkollektoren

Pufferspeicherkapazität mindestens 50l/m² Kollektorfläche



Quelle: <http://www.bestellen.bayern.de>

NACHHALTIG BAUEN ENERGIE SPAREN



Quelle: www.LfU.de

SOLARENERGIE LINKS

<http://www.kfw.de>

BEG Kredite Bundesförderung für effiziente Gebäude
Förderungen von Einzelmaßnahmen, Effizienzhäusern im Wohnungsbau und NichtWB

<http://www.bafa.de>

BEG Zuschüsse für Energieberatung, Einzelmaßnahmen, Heizen mit erneuerbaren Energien

https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Klimaschutz_und_Energie/Energieeffizientes_Bauen/Foerderung_und_Qualitaet/FES/Was_wird_gefoerdert.html

Städtische Förderprogramme München

https://www.energieatlas.bayern.de/buerger/10000_haeuser_programm.html

Bayerische Staatsregierung Energieatlas Bayern „10.000 Häuser-Programm“
PV-Speicher Programm

<http://www.bestellen.bayern.de>

Infobroschüre der Bayerischen Staatsregierung: Heizen mit erneuerbaren Energien
mit Erklärung aller möglichen Systeme und überschlägigen Kostenangaben

https://www.lfu.bayern.de/geologie/oberflaechennahe_geothermie/index.htm

Standortauskunft für oberflächennahe Entzugssysteme für Erdwärmesonden und Grundwasserwärmepumpen vom
Bayerischen Landesamt für Umwelt

https://www.energieatlas.bayern.de/thema_sonne.html

Energie-Atlas Bayern der Bayerischen Staatsregierung

<https://www.sonnenhaus-institut.de/solararchitektur/solarhaeuser.html>

Informationen zum Sonnenhaus



**Zukunftsfähig
planen und bauen –
wir beraten
Sie kostenfrei!**

Bayerische
Architektenkammer



Beratungsstelle
Energieeffizienz und
Nachhaltigkeit



Kontakt:

Beratungstelefon:
+49 89 139880-88

ben@byak.de

reisser@byak-ben.de

Wir beantworten gerne Ihre Fragen! Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!