

➤ Null-Energie-Haushalt

Wie kann eigen erzeugter Strom
den Energiehaushalt des Wohnhauses verändern



Geringer Energieverbrauch

Gebäudeheizung

Haushalt



Auto



Verbrauch an *überwiegend - allein* elektrischer Energie



Haushaltsstrom



Gebäudetechnik



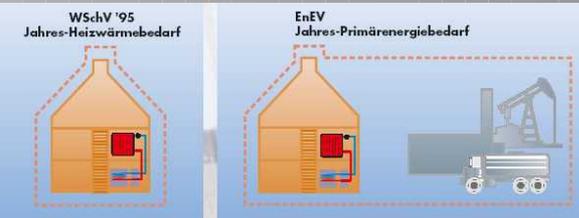
Mobilität



Was kann 1 kWh

Licht	5 W LED-Leuchtmittel = 0,005 kW x 1 h = 0,005 kWh = 0,005 kW x 200 h = 1 kWh	Kosten
Wohnung Winter	5 h in 5 Räumen = 0,125 kWh	0,30 €
Heizung	Heizkörper mit 1.000 W = 1 kW = 1 kW x 1 h = 1 kWh 1 Liter Öl verbrennt zu 10 kWh = 1 h Betrieb Heizkörper als Wärmepumpe 1 kWh Strom = 3 kWh Wärme	0,07 € 0,10 €
Auto	4-Sitzer 15 kWh auf 100 km = 6,6 km mit 1 kWh	4,50 €
	bei 10.000 km/Jahr = 1.500 kWh	

Energetische Werte



Q_p

Primär - Energiebedarf

Erneuerbare Energie

End- Energiebedarf **Strom**
Heiz- Energiebedarf
Jahresarbeitszahl z.B. 1 : 4



H_T

Transmissionswärmeverlust

Wärmedämmung
U-Werte

Vergleich: Verbrauchswerte und erzeugte Energie in kWh elektrisch

Bezogen auf Heizung

	Bestand EneV mind	Effizienzhaus 40+ → Null	gedeckt durch PV-Anlage ohne Speicher	Deckungsanteil
Haushalt	4.000	4.000		
Heizung	6.076	1.882	360	19%
Warmwasser	1.802	1.802	1.742	96%
Mobilität	1.500	1.500		
Gesamt	13.378	9.184	2.102	22%

Vergleich: PV-Anlage - Ertrag

Strom aus erneuerbaren Energien nach §5 EnEV 2014

PV- Leistung ca. 9,9 kWp

Monat	Strom reg. [kWh/Monat]	Trinkwarmwasser und Lüftung		Heizung		
		Endenergie Strom [kWh/Monat]	Korrektur Endenergie [kWh/Monat]	Monatsanteil Heizwärmebedarf	Endenergie Strom [kWh/Monat]	Korrektur Endenergie [kWh/Monat]
Januar	159,5	153,0	153,0	23,4 %	440,9	6,4
Februar	218,5	138,2	138,2	19,6 %	368,8	80,3
März	533,4	153,0	153,0	10,8 %	203,9	203,9
April	1.005,8	148,1	148,1	0,4 %	7,9	7,9
Mai	1.215,3	153,0	153,0	0,0 %	0,0	0,0
Juni	1.282,5	148,1	148,1	0,0 %	0,0	0,0
Juli	1.154,8	153,0	153,0	0,0 %	0,0	0,0
August	989,8	153,0	153,0	0,0 %	0,0	0,0
September	675,9	148,1	148,1	0,0 %	0,0	0,0
Oktober	423,4	153,0	153,0	2,4 %	45,3	45,3
November	165,0	148,1	148,1	17,5 %	329,4	16,9
Dezember	93,5	153,0	93,5	25,8 %	485,9	0,0
Gesamt	7.917,4	1.802,0	1.742,4		1.882,0	360,7

Endenergie (elektrisch)

	Bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	1.882,0	360,7	19,2 %
Warmwasser	1.802,0	1.742,4	96,7 %
Gesamt	3.684,0	2.103,1	57,1 %

Umsetzung Prinzip - Unabhängigkeitsrate

Unabhängigkeitsrechner

Jahresstromverbrauch ⓘ

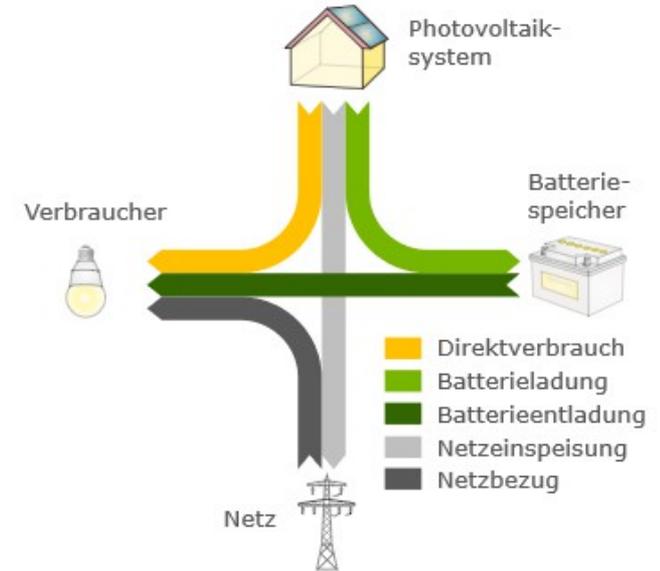
10000 kWh

Photovoltaikleistung ⓘ

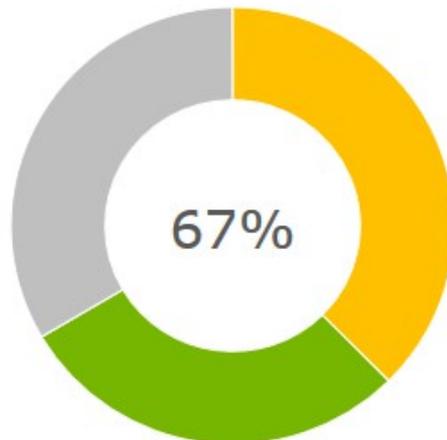
7.1 kWp

Nutzbare Speicherkapazität ⓘ

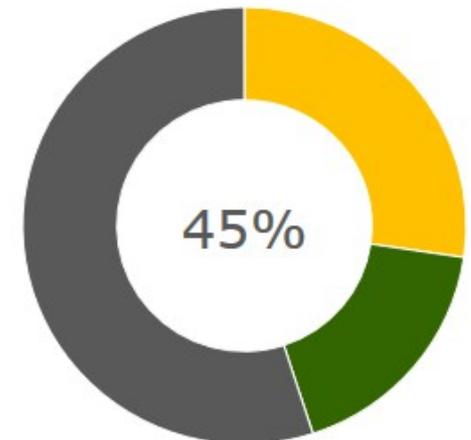
6.9 kWh



Eigenverbrauchsanteil ⓘ



Autarkiegrad ⓘ

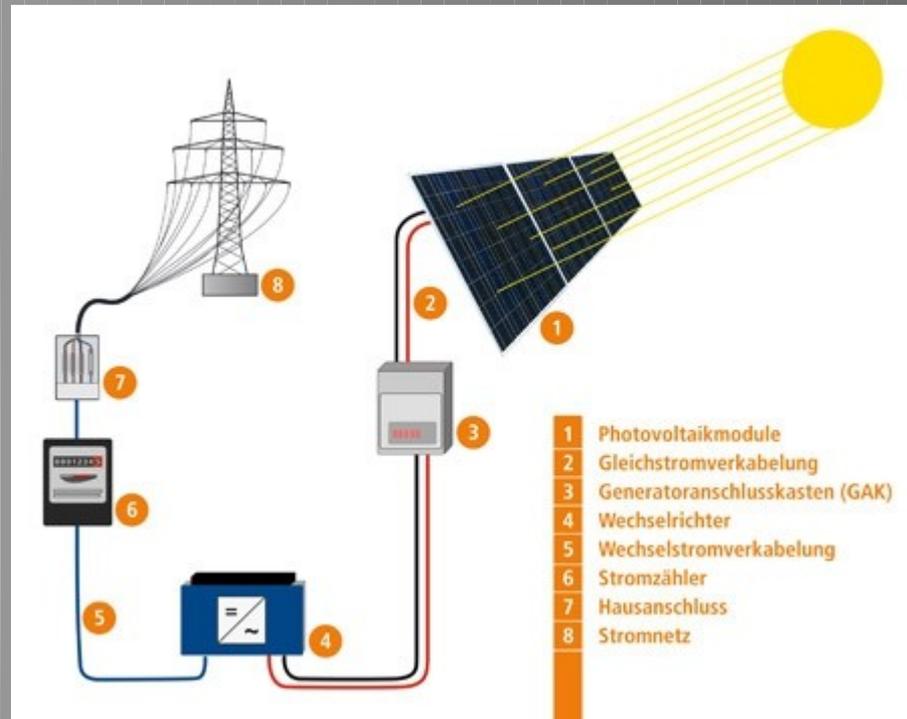


Vergleich: Verbrauchswerte und erzeugte Energie – 67% Eigennutzung

Bezogen auf „Haus“

	Bestand EneV mind.	Effizienz haus 40+ → Null	gedeckt durch PV-Anlage mit Speicher	Deckungs-anteil
Haushalt	4.000	4.000	2.800	70%
Heizung	6.076	1.882	941	50%
Warmwasser	1.802	1.802	1.742	96%
Mobilität	1.500	1.500		
Gesamt	13.378	9.184	5.483	67%

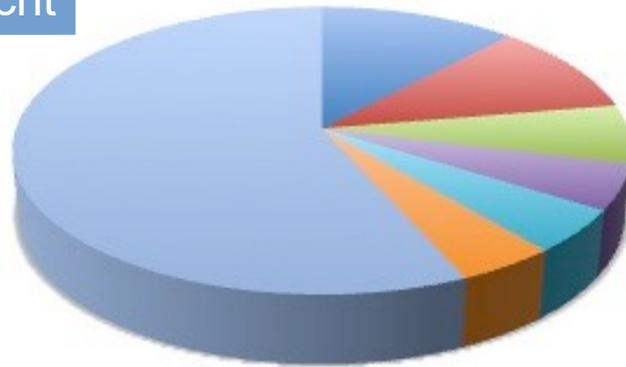
PV- Leistung ca. 9,9 kWp → produziert 7.900 bis 10.000 kWh im Jahr



Benötigt ca. 75 m² Dachfläche
→ Verteilung Ost – Süd – West → flache Neigungen

Haushaltsgeräte, Licht

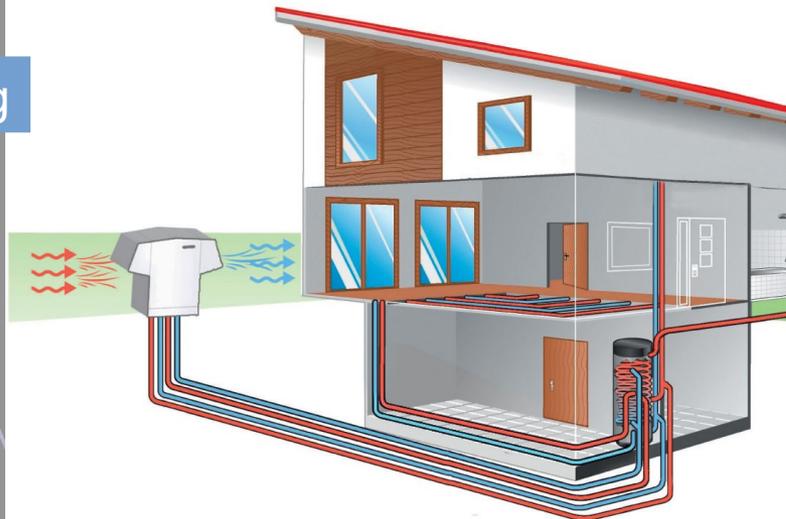
Aufteilung von Haushaltsstrom



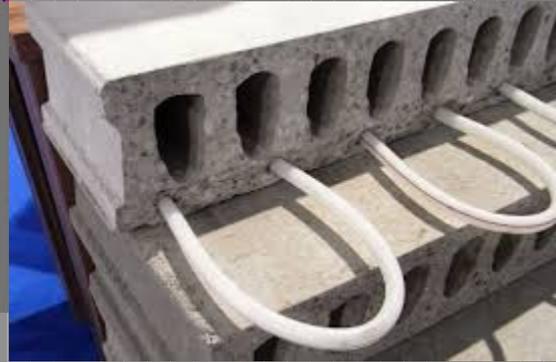
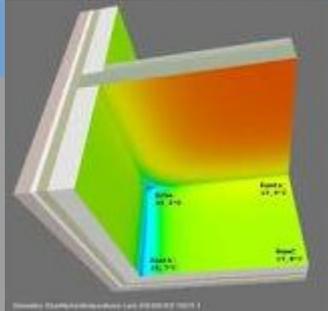
- Warmwasser
- Kühlen
- Trocknen
- Spülen
- Waschen
- Gefrieren
- Kommunikation, TV, Unterhaltung, diverses



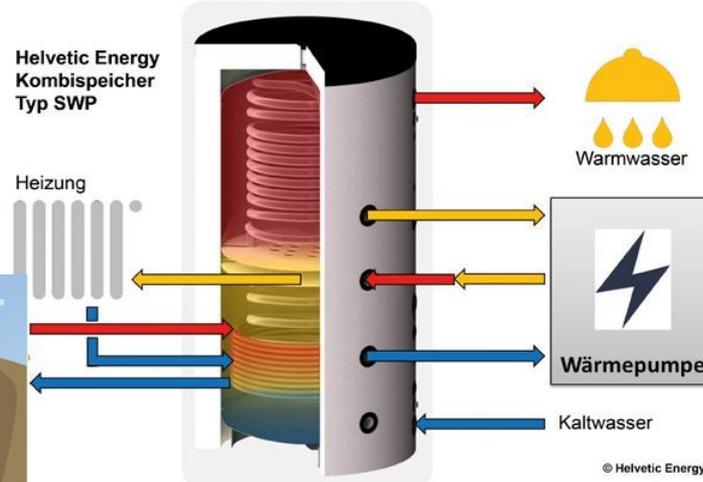
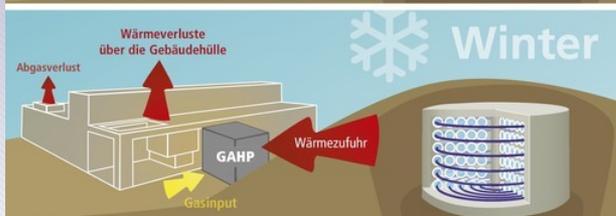
Heizung, Warmwasser, Lüftung



Wärme in Bauteilen



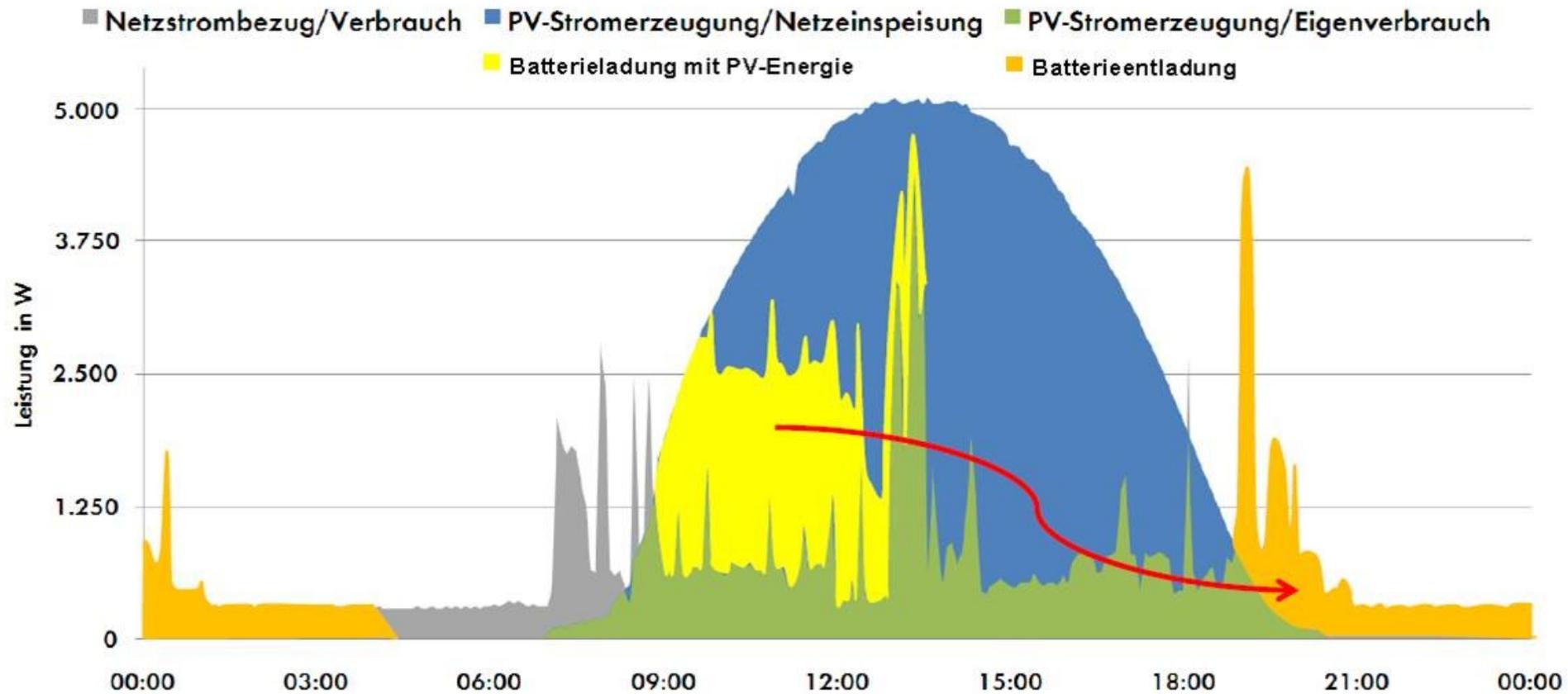
Wärme in Pufferspeicher



Strom in Stromspeicher

Umsetzung - 3 – Netzeinspeisung – Bezug aus dem Netz

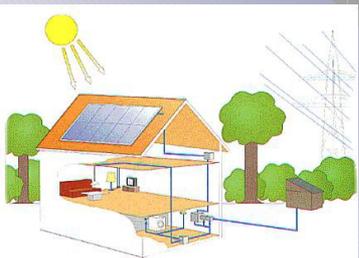
Einspeisevergütung nur ca. 12 ct



Erfahrung - Null-Energie-Haus – Investition

10.000 kWh Wärme \leftrightarrow 3.300 kWh elektr. Energie
800,- EUR
mit PV 0,00 bis 400,- EUR

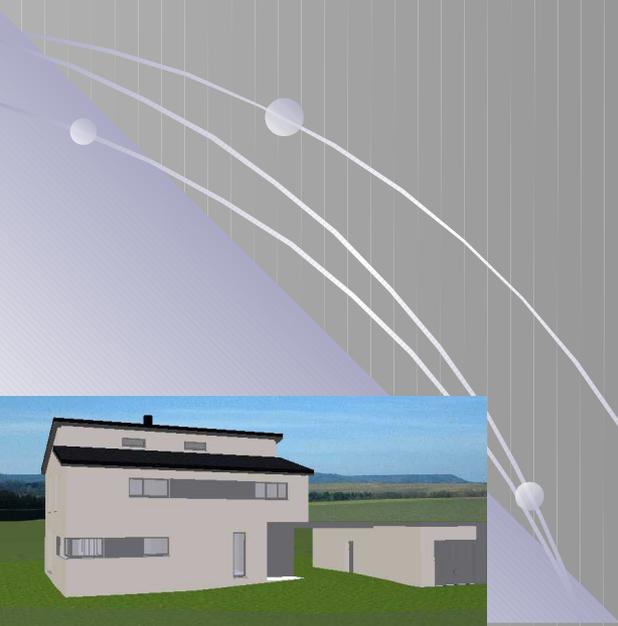
Gebäude	Wärmepumpe z.B. LUFT	15.000,-€
Energieerzeugung	Fotovoltaik ca. 70m ² 9,9kWp	13.500,-€
	Stromspeicher ca. 6,8kWh	6.500,-€
	Steuerung, intelligentes Energiemanagement	900,-€
	Amortisation	12-15 Jahre



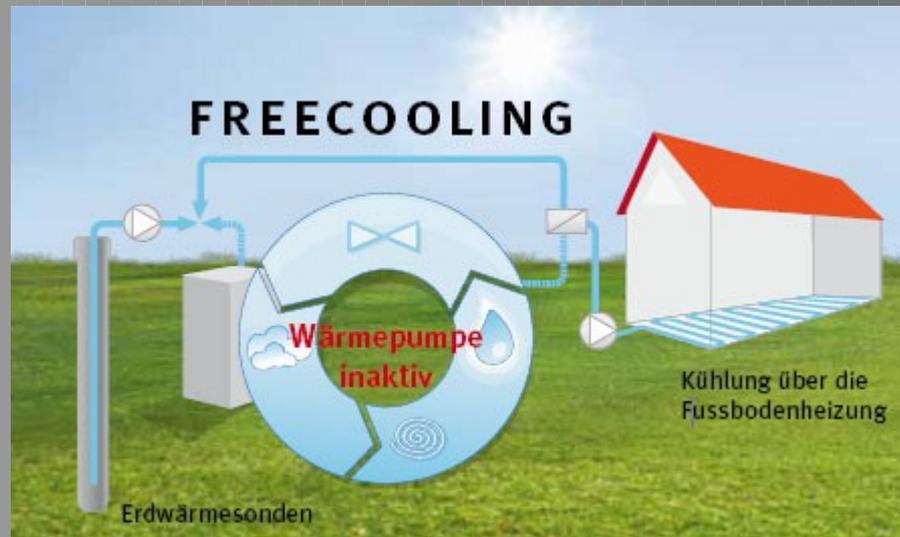
Berechnung Neubau - Mehraufwand Effizienzhaus - Null

Bei Neubau 150m² WF

Baukosten		241.000,- €
Mehraufwand Effizienzhaus 55	= Standard	21.000,- €
Mehraufwand Effizienzhaus 40+		25.000,- €
Energieerzeugung		20.500,- €



Nebenprodukt Flächenheizung mit Wärmepumpe



Förderungen

Energieberatung Raum Bamberg	BAFA-Zuschuss 50% Initial-Energieberatung	
Energieeffizient Sanieren KfW 151, 152, 430	Zuschuss bis 27,5% Darlehen ab 0,75% Zins + bis 25 % Tilgungszuschuss	Je WE, je 100.000 27.500,-
Qualifizierte Baubegleitung KfW 431	50% Zuschuss	4.000,-
energieeffizient Bauen KfW 153	Darlehen ab 0,75% Zins + Tilgungszuschuss 5-15%	15.000,- Je WE
PV-Anlage Stromspeicher KfW 270	10 bis 16 % Tilgungszuschuss	3.000,- Einspeise- Vergütung:
BAFA Wärmepumpe	ca. 2.000,-€ bis 2.400,- € + Effizienzbonus x 0,5	alternativ
10.000 Häuser- Programm Energie-System- Haus	Technik-Bonus 1.000,- bis 9.000,- Energieeffizienz-Bonus 3.000,- bis 9.000,-	alternativ

schon immer

Planungen
für die **Natur** und den **Menschen**

50% Zuschuss – 100% Vorteile

