

# Sommerlicher Wärmeschutz Verschattungsmaßnahmen Verglasung

Referent: **Martin Delker**

Bauherrenberater

Passivhausplaner, Architekt

ehrenamtlicher Berater im Bauzentrum München

Vorsitzender Bürgerlobby Klimaschutz e.V. Deutschland



**Bauzentrum  
München**



**Citizens' Climate Lobby**  
Germany e.V. (CCL-D)

**Bürgerlobby Klimaschutz**

Bauherrenberater

Passivhausplaner, Architekt

ehrenamtlicher Berater im Bauzentrum München

Vorsitzender Bürgerlobby Klimaschutz e.V. Deutschland

## WURUM GEHT ES BEIM SOMMERLICHEN WÄRMESCHUTZ?

Erhalt zumutbarer Bedingungen im Innenraum



Bauherrenberater

Passivhausplaner, Architekt

ehrenamtlicher Berater im Bauzentrum München

Vorsitzender Bürgerlobby Klimaschutz e.V. Deutschland



## SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ

wo immer möglich ohne Einsatz energieintensiver Klimatisierung!



Raumklimageräte enthalten klimaschädliche HFKW und haben einen hohen Energiebedarf.  
Quelle: kanvag / Fotolia.com

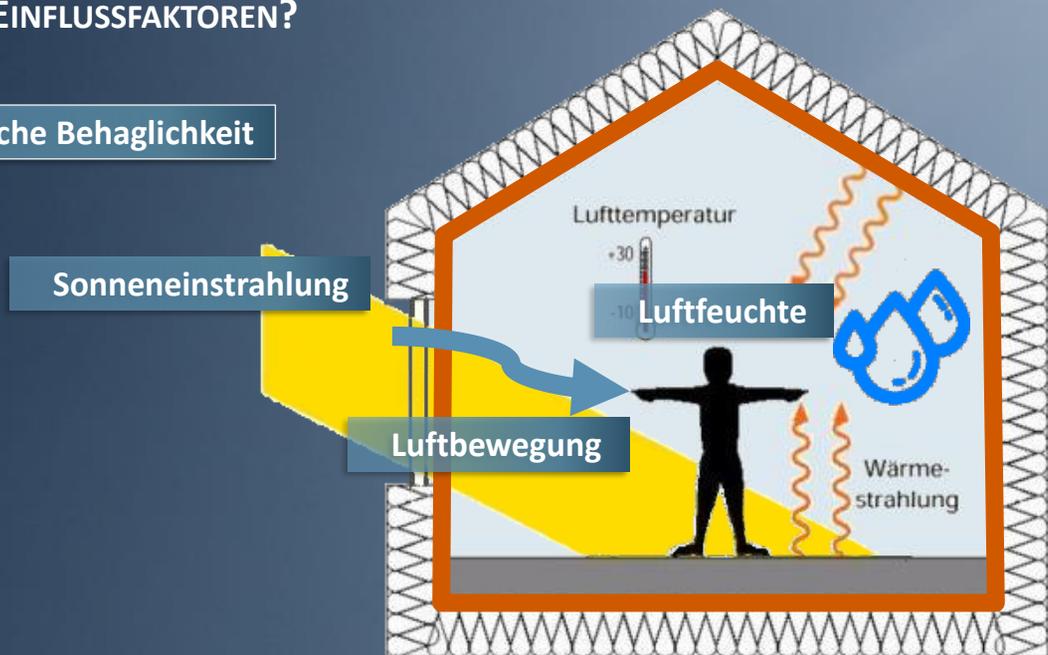
Maßnahmen:

wo immer möglich ohne Einsatz energieintensiver Klimatisierung



## WELCHE EINFLUSSFAKTOREN?

### Thermische Behaglichkeit



Durch Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz soll die sommerliche thermische Behaglichkeit in Aufenthaltsräumen sichergestellt und eine hohe Erwärmung der Aufenthaltsräume vermieden und der Energieeinsatz für Kühlung vermindert werden.

Neben der operativen Temperatur (Empfindungstemperatur) mit Lufttemperatur und Wärmestrahlung aus Oberflächentemperaturen haben Einfluss:

- Sonneneinstrahlung
- Luftbewegung
- Luftfeuchte

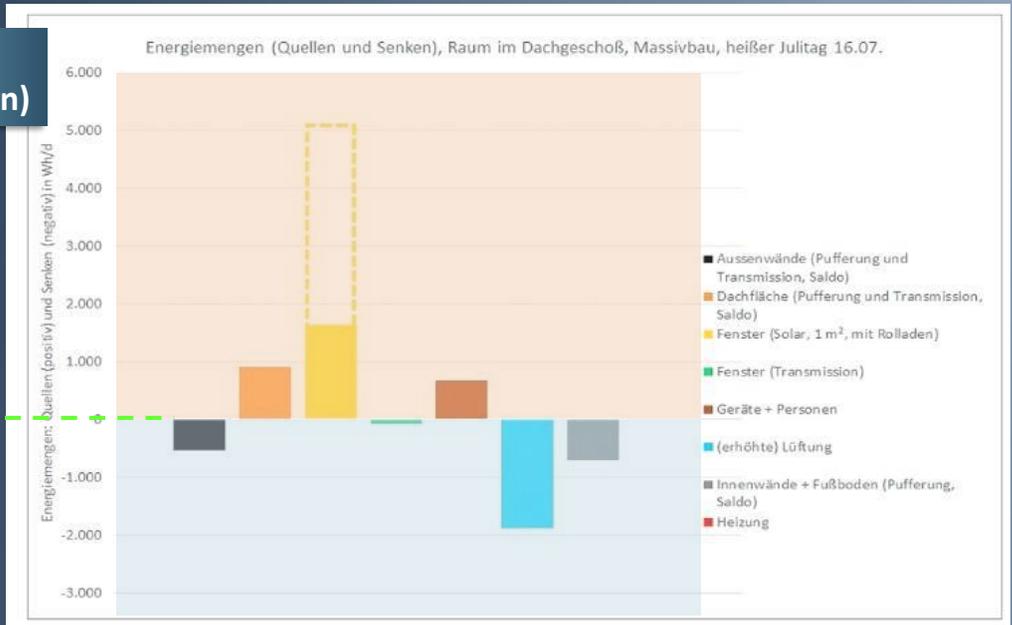
## WORAUF BESONDERS ACHTEN?

### Energiemengen (Quellen und Senken)

rein



raus



Energiemengen durch die Innenoberflächen der Bauteile,  
Raum im Dachgeschoß, Massivbau, heißer Julitag 16.07.

Beispiel: 15 m<sup>2</sup> großer Raum im Dachgeschoss,

Massivbau,

Steildach und

Dachflächenfenster

nach Süden orientiert, Rollladen.

aufsummiert über 24 Stunden von 06:00 bis 06:00 des Folgetags.

Nach oben = in den Raum hinein.

[v.l.n.r.:]

Aussenwände (Pufferung und Transmission, Saldo)

Dachfläche (Pufferung und Transmission, Saldo)

Fenster (Solar, 1 m<sup>2</sup>, mit Rolladen)

Gestrichelt = Fenster ohne Rollladen

Fenster (Transmission)

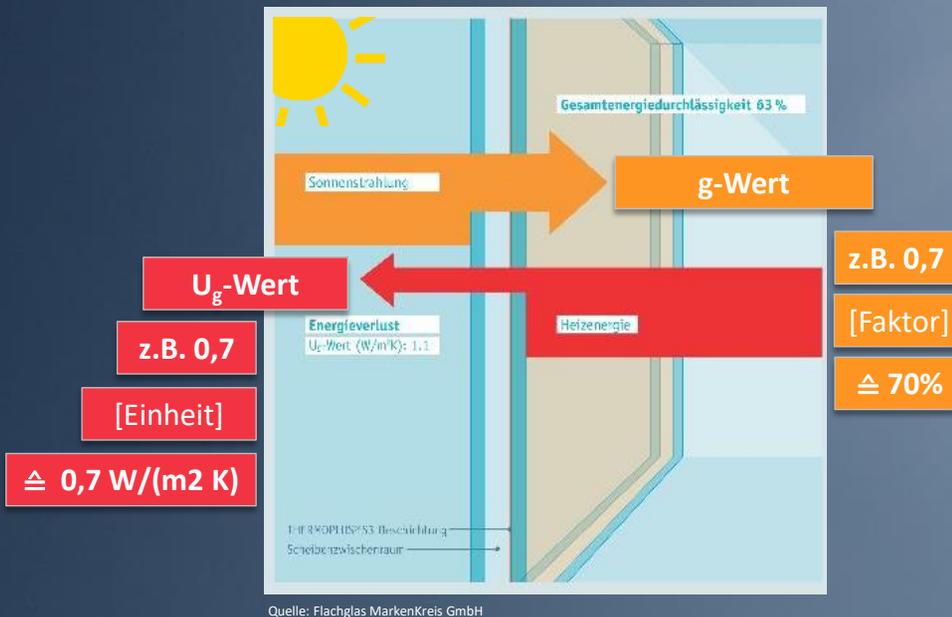
Geräte + Personen

(erhöhte) Lüftung

Innenwände + Fußboden (Pufferung, Saldo)



## WÄRMELASTEN AUS VERGLASUNG



solare Parameter:

im Sonnenschutzglasbereich u.a.:

Direkte Transmission – Der Anteil der Sonneneinstrahlung, der direkt durch das Glas nach innen gelangt.

Lichtdurchlässigkeit – Der Anteil des sichtbaren Lichts, der durch das Glas gelangt.

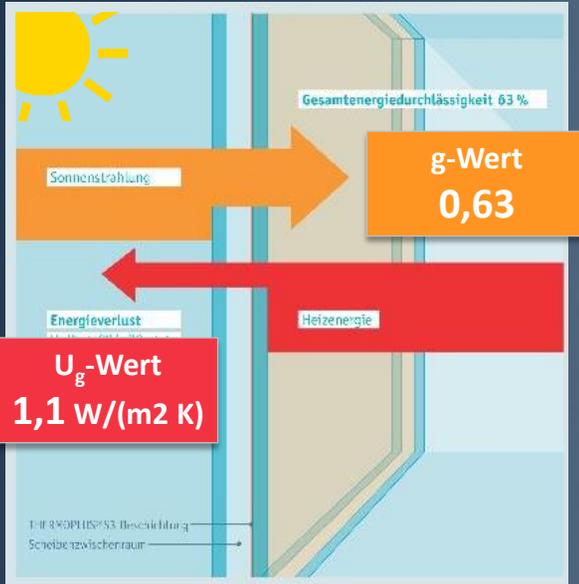
Gesamtenergiedurchlässigkeit (g-Wert) – Der gesamte Anteil der Sonneneinstrahlung, der durch das Glas gelangt. Er setzt sich zusammen aus der direkten Energietransmission und dem Anteil, der vom Glas absorbiert und anschließend als Wärme zur Raumseite abgegeben wird.

Energieverlust (Ug-Wert) – Der Wert in Watt pro (qm Glasfläche x Kelvin Temperaturdifferenz)

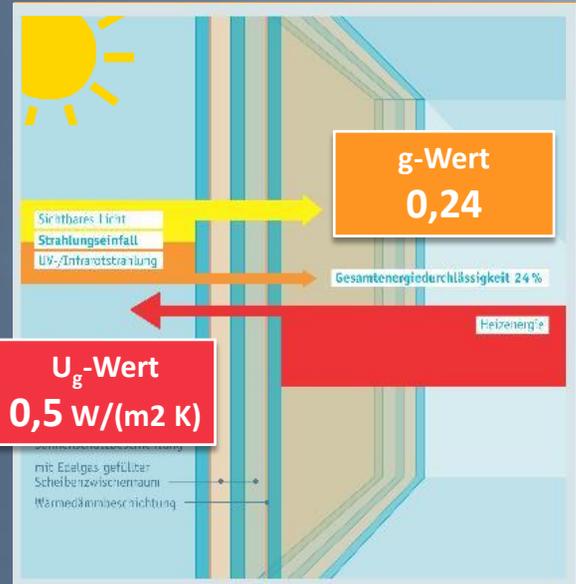
**ACHTUNG:**

gleichklingende und ähnlich oder gleich hohe Werte (Ug-Wert vs. g-Wert) haben grundverschiedene Bedeutungen (und Auswirkungen)!

## WÄRMELASTEN MINIMIEREN: POTENTIAL VERGLASUNG



Quelle: Flachglas MarkenKreis GmbH



Quelle: Flachglas MarkenKreis GmbH

links: „Standard“ Wärmeschutzglas (gem. GEG), z.B.

Rechts: „Stand der Technik“, auf Sonnenschutz optimierte Verglasung  
(Beschreibung Flachglas MarkenKreis:

„Seine Wirkung erzielt INFRASTOP® aus einer besonderen Edelmetallbeschichtung, die zusätzlich zur Wärmedämmung einen Schutz vor sommerlicher Überhitzung bietet. Zu diesem Zweck wird die Schicht so optimiert, dass sie für hohe Anteile des sichtbaren Lichts durchlässig ist, gleichzeitig jedoch hohe Anteile der UV- und Infrarotstrahlung reflektiert.“)



## TAGESLICHT IN INNENRÄUMEN - ASPEKTE

Helligkeitseindruck, Sichtverbindung nach außen

angemessene Beleuchtungsstärke für Sehaufgabe

Gesundheit, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit

thermische Behaglichkeit bei Sonneneinstrahlung

geringerer Energiebedarf durch Tageslichtnutzung



jpgereira auf Pixabay

Tageslicht in Innenräumen kann unter verschiedenen Aspekten betrachtet werden:

die psychische Wirkung: hierunter fallen der subjektive Helligkeitseindruck und die Sichtverbindung nach außen; FVLR - Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V.

die Sehbedingungen: sie betreffen z. B. eine zur Erfüllung der Sehaufgabe angemessene Beleuchtungsstärke und die Begrenzung von Blendung;

die biologische Wirkung: hiervon sind Gesundheit, Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit betroffen;

die thermische Behaglichkeit: sie betrifft die Begrenzung von unzuträglicher Strahlungs- und Wärmebelastung;

die Energieeffizienz: sie betrifft die Verringerung des Energiebedarfs in Gebäuden durch Tageslichtnutzung.

## VERSTELLBARER SONNENSCHUTZ: INNEN VS. AUßEN

Zeile	Sonnenschutzvorrichtung <sup>a</sup>	$F_c$
1	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,0
2	Innenliegend oder zwischen den Scheiben <sup>b</sup> :	
2.1	weiß oder reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	0,75
2.2	helle Farben oder geringe Transparenz <sup>c</sup>	0,8
2.3	dunkle Farbe oder höhere Transparenz	0,9
3	Außenliegend	
3.1	drehbare Lamellen, hinterlüftet	0,25
3.2	Jalousien und Stoffe mit geringer Transparenz <sup>c</sup> , hinterlüftet	0,25
3.3	Jalousien, allgemein	0,4
3.4	Rollläden, Fensterläden	0,3
3.5	Vordächer, Loggien, freistehende Lamellen <sup>d</sup>	0,5
3.6	Markisen <sup>d</sup> , oben und seitlich ventiliert	0,4
3.7	Markisen <sup>d</sup> , allgemein	0,5

**-25%**

**-75%**

DIN 4108-2: Abb. 10 Abminderungsfaktoren  $F_c$  von Sonnenschutzvorrichtungen

Prinzipieller Unterschied vergleichbarer Sonnenschutz Einrichtung, wenn Sie innen beziehungsweise außen liegt:

Abminderung innen: um 25%

Abminderung außen um 75%

## SONNENSCHUTZ: VERSCHATTUNG

innen oder außen?



Bild von stokpic auf Pixabay



Bild von Daniel Roos auf Pixabay

### Klappläden als Sonnenschutz

Vorteil:

Sehr effizient, Abminderung: hoch

Nachteile:

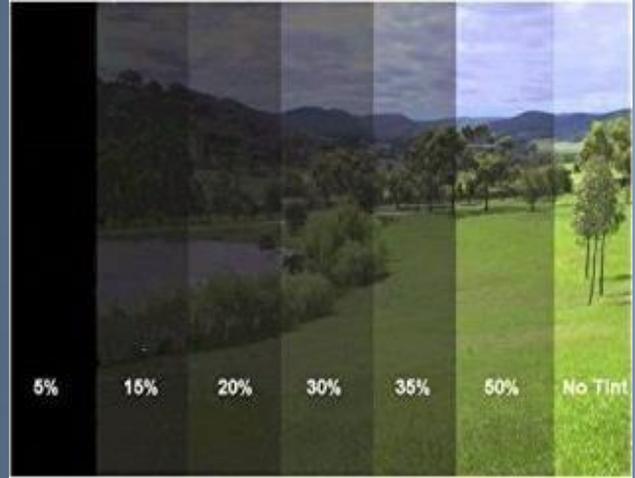
Lichtdurchlässigkeit stark reduziert (erfordert elektrische Beleuchtung)

Bedienungskomfort gering

Bedienungsaufwand hoch



## SONNENSCHUTZ - PERMANENT



### Sonnenschutzfolien, selbstklebend

#### Vorteil:

- Kein Bedienungsaufwand

- Abminderung kann je nach Himmelsrichtung passend gewählt werden

#### Nachteile:

- Nicht anpassbar

- Höhere Effizienz bedingt geringere Lichtdurchlässigkeit

- geringere Lichtdurchlässigkeit muss auch bei schlechtem Wetter (wenig Licht) in Kauf genommen werden

## SONNENSCHUTZ INNENLIEGEND



Vorhänge

Bild von Pexels auf Pixabay



Vertikal-Lamellen

Quelle: MHZ GmbH

### innenliegender Sonnenschutz mit Fensterbehängen

#### Vorteil:

Bedienungskomfort mittel

Bedienungsaufwand mittel

#### Nachteile:

Höhere Effizienz bedingt geringere Lichtdurchlässigkeit

## SONNENSCHUTZ INNENLIEGEND - VERSTELLBAR



Raffstoren, innenliegend



Rollo/Jalousie, innenliegend,  
Folienbehang



Abb. 14 Rollo/Jalousie, innenliegend,  
Textilbehang

### Innen-Jalousien, -Raffstore, -Rollos

innenliegender Sonnenschutz mit Jalousien, Raffstores, Textil-Rollos

Vorteile:

Bedienungskomfort mittel bis hoch (elektrisch)

Bedienungsaufwand mittel gering (sensorgesteuert automatisch/halbautomatisch)

Nachteile:

Effizienz deutlich geringer als bei Außenmontage

## SONNENSCHUTZ AUßENLIEGEND



Markisen



Raffstore, Außenjalousien



außenliegender Sonnenschutz mit Textil-Markisen, Raffstores

Vorteile:

Bedienungskomfort hoch (elektrisch)

Bedienungsaufwand sehr gering (manuell, sensorgesteuert automatisch/halbautomatisch)

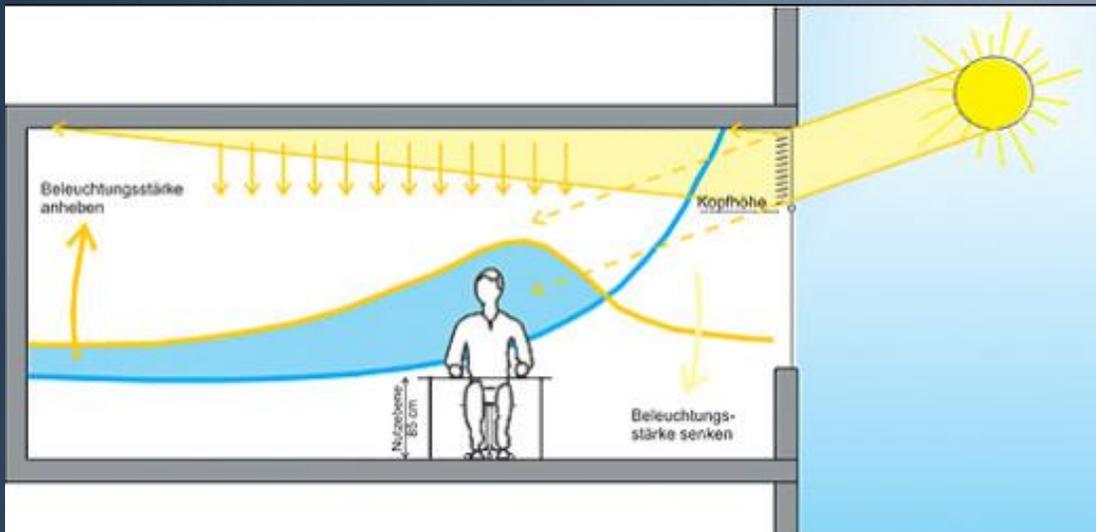
Sichtverbindung nach außen bleibt erhalten

Nachteile:

Investitionskosten: hoch; zusätzl. Wartungskosten



## LÖSUNGEN FÜR FUNKTIONSRÄUME: SONNENSCHUTZ MIT TAGESLICHTLENKUNG



Quelle: Baunetz\_Wissen <<https://www.baunetzwissen.de/licht/fachwissen/tageslichtsysteme/tageslichtlenkung-167226>>

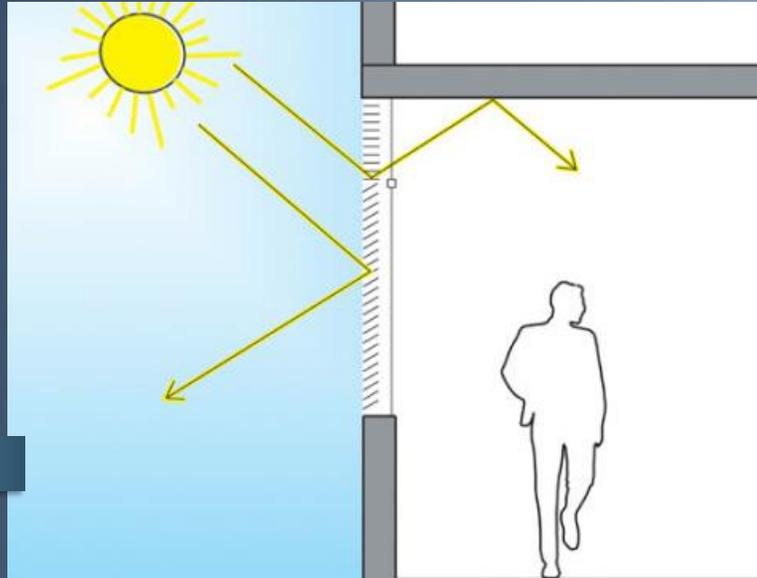
Blendfreiheit, gleichzeitig hohe Tageslicht-Ausnutzung



## LÖSUNGEN FÜR FUNKTIONSRÄUME: SONNENSCHUTZ MIT TAGESLICHTLENKUNG



Lamellensteuerung



Quelle: Baunetz\_Wissen <<https://www.baunetzwissen.de/licht/fachwissen/tageslichtsysteme/tageslichtlenkung-167226>>

Lamellen lassen sich in definierten Bereichen mit unterschiedlicher Neigung einstellen



## WÄRMELAST ABFÜHREN DURCH LUFTWECHSEL

Fensterstellung	Luftwechsel $h^{-1}$
Fenster und Türen ganz geschlossen	0,1 bis 0,3
Fenster gekippt, Rolladen zu	0,3 bis 1,5
<u>Fenster gekippt, kein Rolladen</u>	0,8 bis 4,0
Fenster halb offen	5 bis 10
Fenster ganz offen	9 bis 15
<u>Gegenüberliegende Fenster offen („Durchzug“)</u>	Größer als etwa 40

Nacht-Lüftung

Mehr als zehnfache Luftwechselraten!

## LÖSUNGEN FÜR FUNKTIONSRÄUME: NACHTLÜFTUNGSKLAPPEN



Einbruchssichere Nachtlüftungsklappen  
Auch motorisiert mit Zeitsteuerung



Martin Delker  
Dipl.-Ing. Univ. Architekt

## Beratung für Bauherren

Holen Sie sich allen Rat, den Sie brauchen, um ein schönes, qualitativ hochwertiges, gesundes, und dabei nachhaltiges, umweltfreundliches und klimagerechtes Zuhause zu bauen – eines, das Ihnen noch in Jahrzehnten Grund zu Stolz und Freude ist.

Buchen Sie einen kostenfreien Kennenlern-Termin

[www.delim.de](http://www.delim.de) [del@delim.de](mailto:del@delim.de)



### WERBEBLOCK:

#### Beratung für Bauherren

##### Suche für meine Beratungskunden

Planer für Heizanlagen mit Erneuerbaren Energien (Wärmepumpen – Gas-Hybrid – Solarthermie – Erdsonden – bodennahe Geothermie)

Energieberater (EEE), die Energieberechnungen und Fördermittelbeantragungen übernehmen