

Mein SOLARHAUS

Im Neubau und Sanierung
mit **100% CO₂ freie** Energie

Live aus dem Solarhaus in St.Georgen am
Längsee am 29.Nov. 2021

**Klima- und Energie-
Modellregionen**
Wir gestalten die Energiewende

Das Netzwerk Solarhaus ist

- Ein gemeinnütziger Verein der sich als Kompetenz-zentrum und Interessensgemeinschaft für alle Belange rund um das Bau- und Energiekonzept des Solarhauses mit Erneuerbaren Energieträgern, versteht

Aufgaben des Netzwerkes sind

- **Forcierung des Solarhaus-Konzeptes** in Holz- oder Massivbauweise mit **100% CO₂ freier Energie** für Wärme, WW und Strom.
- ✓ **Information und Beratung von Baufamilien,**
 - **Beratung,** wie plane und baue ich ein Solarhaus im Neubau od. in der Sanierung
 - **Konzeptplanung,** mit Berechnung der Solaren Deckung (SD)
 - **Kostenangebot,** über das Heizkonzept
 - **Exkursionen/Besichtigungen** zu bewohnten Solarhäusern
 - **Unterstützung bei der Fördereinreichung** (Solarhausförderung)

Die 100% CO₂ freie

Energie für Wärme, Warmwasser, Strom

- ✓ Wärme
- ✓ Warmwasser
- ✓ Strom

erreicht durch

- ✓ min. 70% Solarer Deckung mit Solarthermie
- ✓ Biomasse oder WP Nachheizung
- ✓ mit 100% ÖKO Strom Vertrag oder PV
- ✓ $\text{HWB}_{\text{RK}} \leq 35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
- ✓ klimaaktiv Gebäudekriterien

Die **100% CO₂ neutrale** Gebäudehülle durch

- ✓ Holzrahmenbauweise mit
 - Stroh- oder Zellulosedämmung
- ✓ Holzmassivbauweise
- ✓ Ziegelmassivbauweise mit klimaneutraler Ziegel



Frage:

- Was ist das wesentliche am Solarhaus, warum soll ich so bauen?

Antwort

- **100% CO₂ freie** Energie
- **CO₂ neutrale** Gebäudehülle
- **kostenlose** Energieversorgung **Lebenslang für min. 70%** ihres Energiebedarfes
- Dadurch leisten Sie **einen großen Beitrag zu Umwelt- und Klimaschutz**
- Energiepreiserhöhungen sind für Sie **keine Bedrohung**

- Ein gut wärmegeämmtes Niedrigstenergiegebäude
(HWB ≤ 35 kWh/m²a bzw. klimaaktiv Gebäudekriterien)
 - mit hoher Gesamtenergieeffizienz (fGEE)

- Ein Energiekonzept für
 - ❖ Wärme (Heizung), Warmwasser wird ausschließlich aus den erneuerbaren Energien
 - ✓ Sonne - Solarthermie (ST)
 - Langfristigere Nutzung der Solarthermie auch im Winter mit großen Schichtspeichern, oder mit Bauteilaktivierung, mit oder ohne Erdspeicher
 - ✓ Biomasse, Scheitholz, Pellets
 - ✓ Wärmepumpe mit 100% ÖKO-Strom

 - ❖ Strombedarf
 - Mit 100% ÖKO-Strom Umweltzeichen ZU 46 (aus PV, Windkraft, Wasserkraft)
 - oder der eigenen PV Anlage abgedeckt

Solare Deckung des Gesamtwärmebedarfs 70 % bis 100 %
Heizwärmebedarf HWBRef, RK $\leq 35,0$ kWh/m²BGFa;
A/V Verhältnis von 0,8 und höher

U-Wert Außenwand $\leq 0,17$ bis $0,21$ W/m²K
U-Wert Fenster $\leq U_w$ 1,2 bis 1,3 Wärmeschutzverglasung 1,1 W/m²K
U-Wert erdreichberührende Bauteile und Decken gegen
unbeheizten Keller 0,17 bis 0,27 W/m²K
U-Wert Decke zum Dach $\leq 0,12$ bis $0,16$ W/m²K
Keine Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung erforderlich
Förderkriterien der „Demoprojekt Solarhaus“-Förderung
Solare Deckung des Gesamtwärmebedarfs 70 % bis 100 %
Heizwärmebedarf HWBRef, RK $\leq 35,0$ kWh/m²a

Alternative:

Heizwärmebedarf HWBRef, RK $\leq 22,0$ kWh/m²BGFa | 15 kWh/m²EBFa
A/V Verhältnis von 0,2

U-Wert Außenwand $\leq 0,15$ W/m²K
U-Wert Fenster $\leq U_w$ 0,8 Wärmeschutzverglasung
 $\leq 0,8$ W/m²K, g-Wert 0,57
U-Wert erdreichberührende Bauteile und Decken gegen
unbeheizten Keller 0,12 W/m²K
U-Wert Decke zum Dach $\leq 0,10$ W/m²K
Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung erforderlich

Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Hilfsstrom

Neubau: PEBSK $\leq 80 - 115 \text{ kWh/m}^2 \text{ BGfA}$

Sanierung: PEBSK $\leq 175 \text{ kWh/m}^2 \text{ BGfA}$

CO₂-Emissionen (CO₂SK)

Neubau: $\leq 16 \text{ kg/m}^2 \text{ BGfA}$ | CO₂-neutral

Sanierung: $\leq 24 \text{ kg/m}^2 \text{ BGfA}$

Gesamtenergieeffizienzfaktor fGEE $< 0,6$

Luftdichtheit n₅₀ $\leq 1,5 \text{ h}^{-1}$ oder besser

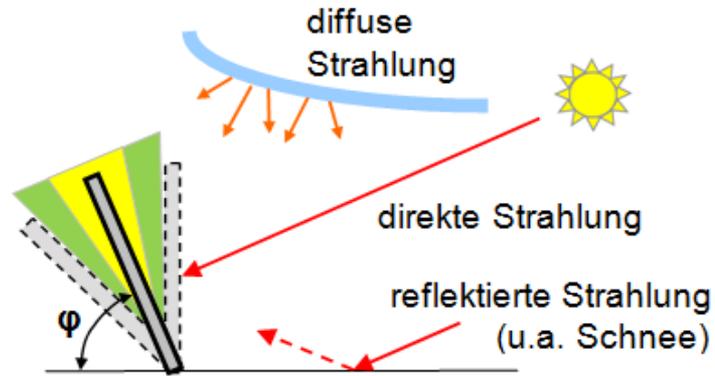
Bei Wärmebrückenfreiheit bzw. Wärmebrückenoptimierung wäre der Spielraum für die Hülle noch größer (normalerweise wird mit Default Wert-Zuschlag nach Norm gerechnet).

Über die genannten klimaaktiv Kriterien zu Energie und Versorgung hinaus soll generell der klimaaktiv Gebäudestandard eingehalten werden (vgl. S.16 u.17). Die U-Werte sind Richtwerte und keine Anforderung der „Demoprojekt Solarhaus“-Förderung.

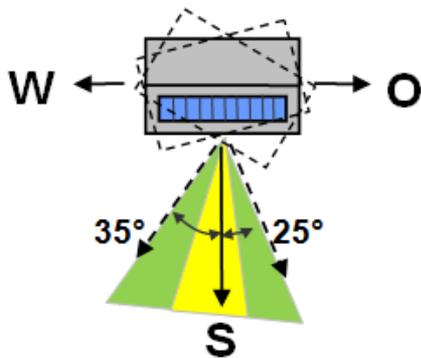
–Komponenten:

- **Thermische Solaranlage**
- **Pufferspeicher** (ca. 3.000 Liter) für die Wärmespeicherung
- oder **Bauteilaktivierung** für die Wärmespeicherung und Wärmeabgabe anstelle einer Fußbodenheizung mit einem kleineren Pufferspeicher (ca. 1.500 Liter)
- **geeignetes Nachheizsystem** mit Nutzung erneuerbarer Energie
 - ✓ Biomasse, Scheitholz, Pellets
 - ✓ Wärmepumpe mit 100% ÖKO-Strom
- **PV Anlage oder 100% ÖKO Strom Vertrag mit ZU 46**

Wie plane und baue ich ein Solarhaus?

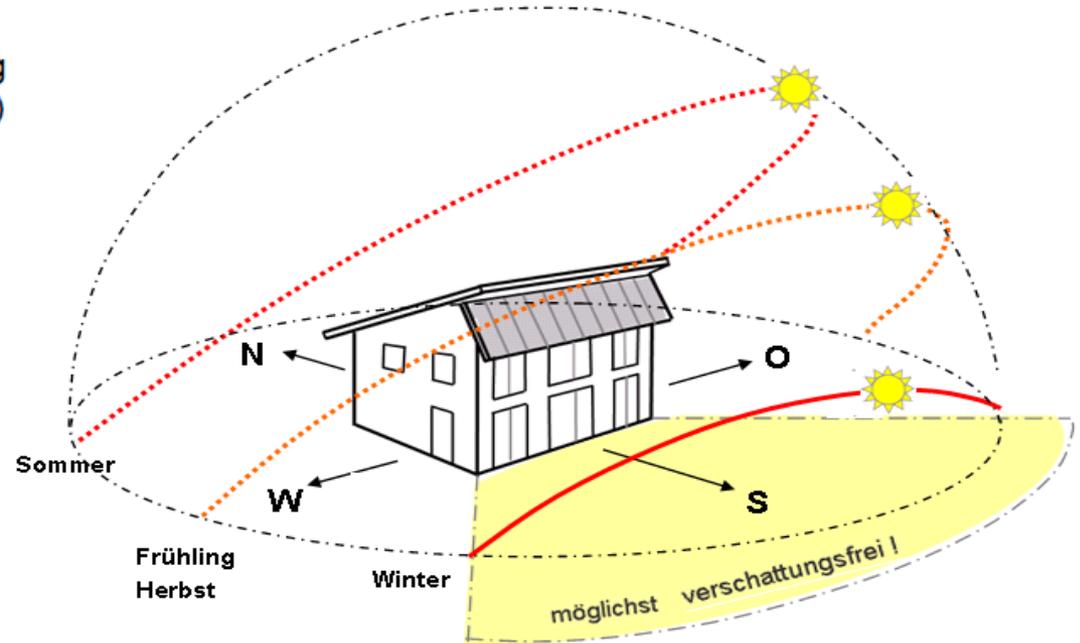


Neigung 40...90°
Optimum: 60...80°



Azimut -25°...+35°
Optimum: -5°...+15°

Die Ausrichtung der Solar- kollektoren bzw. Gebäude



Effiziente Ausrichtung zur Wintersonne !!!

–Kriterien für die Solare Deckung

- ✓ Lage des Grundstücks, Grundstücksnummer, Katastralgemeinde, Ausrichtung
- ✓ Ausrichtung Gebäude, Dachform (Flachdach, Steildach, Pultdach)
- ✓ Ausrichtung / Neigung Kollektorfläche
- ✓ Verschattung Kollektorfläche
- ✓ m² Wohnfläche
- ✓ Anzahl im Haushalt lebender Personen
- ✓ Qualität der Gebäudehülle (HWB)
- ✓ Solarertrag Berechnung über Polysun oder Tesol
 - Ergebnis:
 - **Solare Deckung**
 - **Notwendige m² Kollektorfläche**
 - **Notwendige m³ Speichervolumen in Beton oder Wasser**

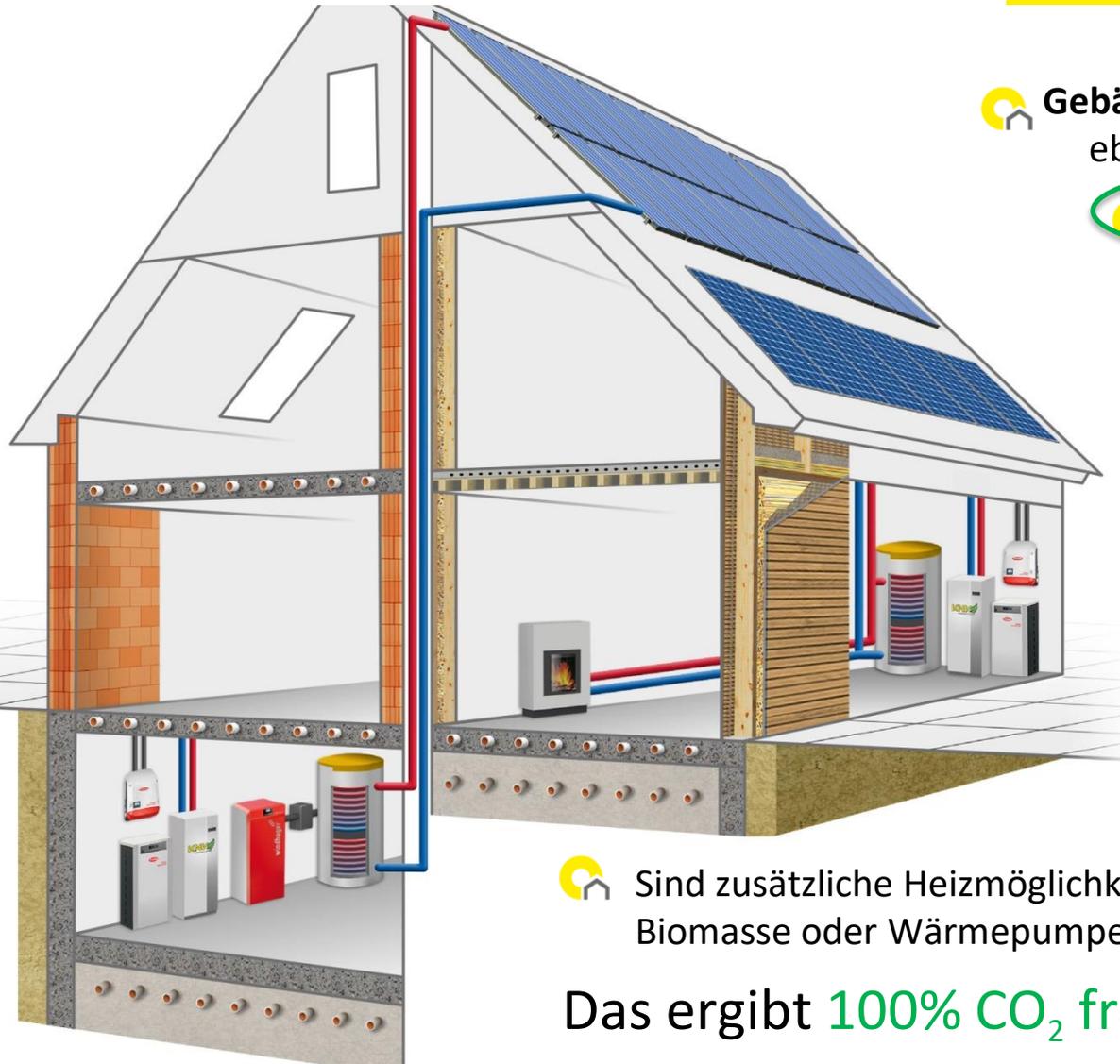
Frage:

○ Welche Kriterien gelten bei einem Solarhaus?



Antwort:

- Die neun Baurechte der Bundesländer
- Nach der Kärntner Bauordnung
- <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/backup.kommunal.at/public/2021-06/K%C3%A4rntner%20Bauordnung.pdf>
- Besser kann man immer bauen, zB nach dem klimaaktiv Kriterienkatalog
- Die Energieversorgung nach dem Solarhauskonzept
 - mit Mindestens 70 – 100% solarer Deckung
 - Nachheizung mit
 - E-Heizstab
 - Sole Wärmepumpe
 - Pelletskessel
 - Scheitholzkessel



☀️ Gebäudekriterien nach klimaaktiv
eben ein Niedrigstenergiehaus

☀️ min. **70%ige SD**
des Gesamtwärmebedarfs.

☀️ Sehr guter HWB
max. 35 kWh/m²a

☀️ Holz-, Beton- od.
Ziegelbau

☀️ Solarwärmeanlage

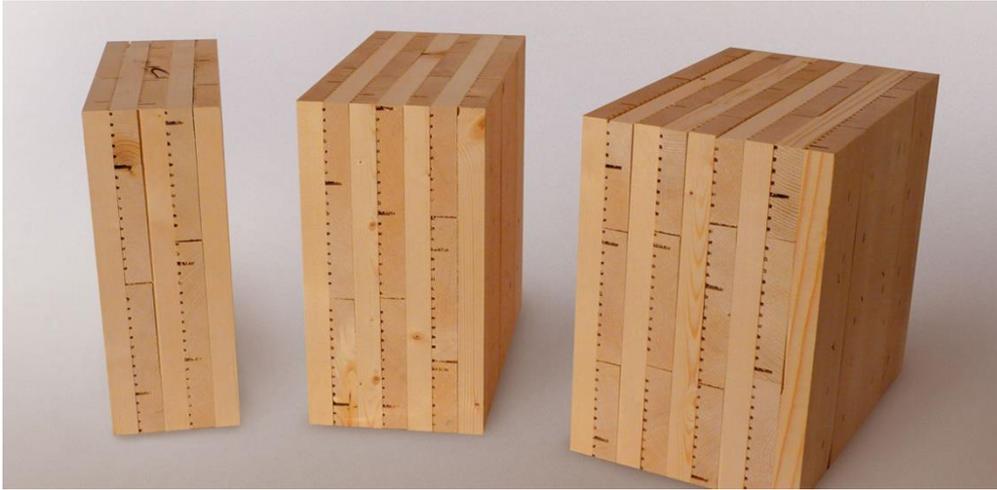
☀️ Bauteilaktivierung.

☀️ Wärmehaushaltsstrom mit
100% Ökostrom

☀️ Sind zusätzliche Heizmöglichkeiten erforderlich sind
Biomasse oder Wärmepumpe die effizientesten

Das ergibt **100% CO₂ freie** Haustechnik

BIO-XLam, die Massive Leimfreie Holzwand

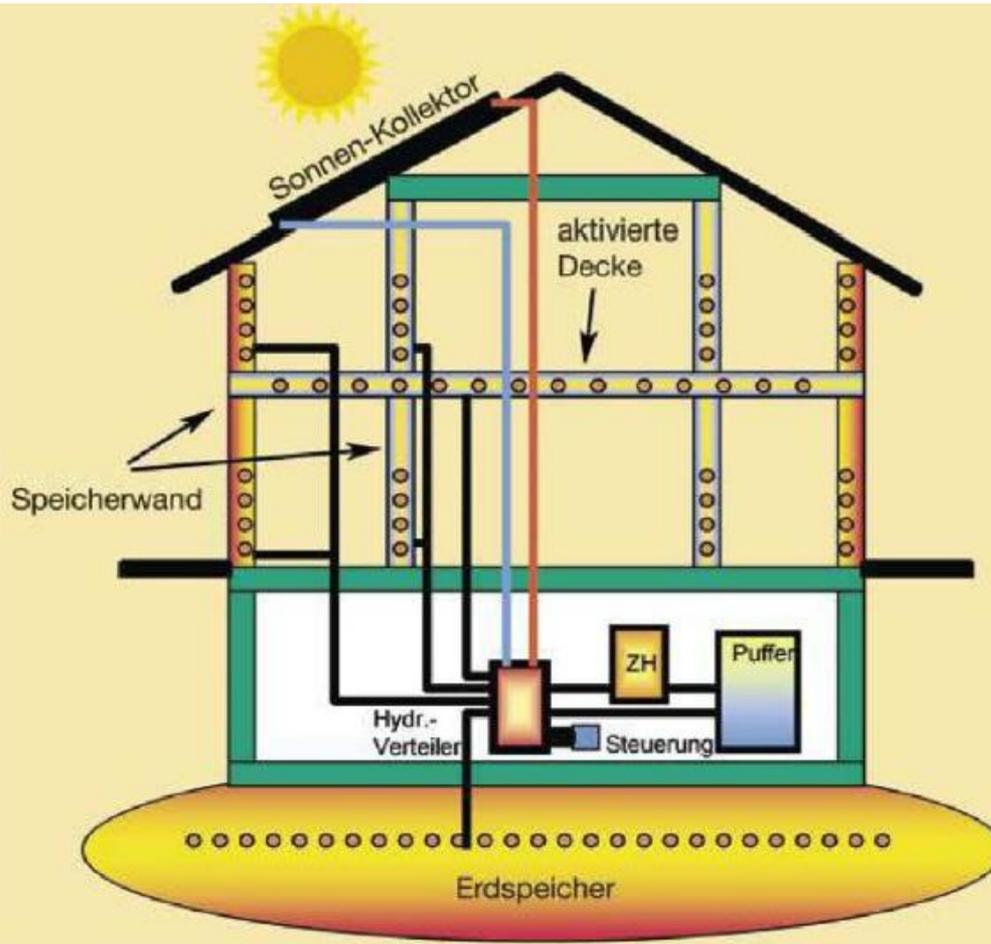


- Weichholzspäne und Restholz von der Holzverarbeitung sind Ausgangsmaterial für den Naturbaustoffes Holzspan-Beton.
- Zu den fünf besten Werten des Holzbetons
 - Integrierte Wärmedämmung • Dampfdiffusion • Schalldämmung
 - Wärmespeicherung • Erdbebensicherheitkommt bester Feuerwiderstand - REI 180
- Ökologisch und nachhaltig
 - Wenig Energieaufwand in der Produktion, 100% recyclebar
 - Der Baustoff für ein Niedrigenergiehaus oder für ein Passivhaus



Holzbeton-Mantelstein

Die Speicherwand



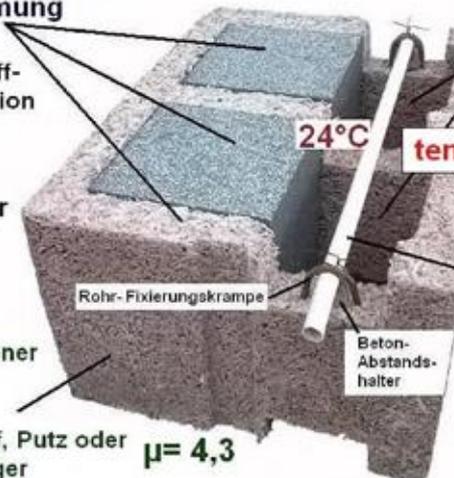
Dämmen speichern sparen

Passivdämmung

durch
Dämmstoff-
Kombination

Außen-
temperatur
- 10°C

Diffusionsoffener
Holzbeton-
Mantelstein
als Dämmstoff, Putz oder
Schalungsträger



Aktivdämmung

durch
Massekern
+ Heizrohr

temporär U-Wert 0,0

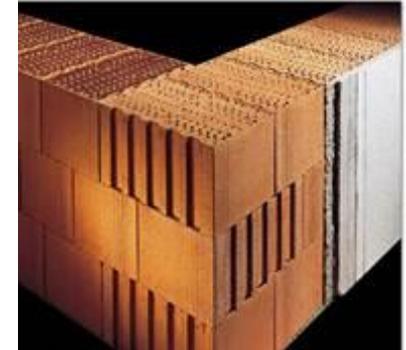
Heizrohr als
Wärme-
Energieträger auf
24°C ggf. solar
erwärmt

Raumtemperatur
an dieser Wand
20°C

Monolithische Ziegelaußenwand

U = ca. 0,12 W/m²K

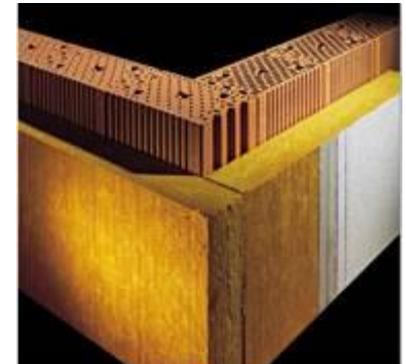
Materialschicht (von innen nach außen)	Schichtdicke [cm]	Lambda-Wert [W/mK]
Edelputzmörtel CR Kalkzement (1800 kg/m ³)	1,50	1,050
Hochlochziegel 38 - 50 cm mit Normalmauermörtel (825 kg/m ³)	50,00	0,270
Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz)	0,19	0,800



Ziegelmauerwerk mit WDVS

U = ca. 0,12 W/m²K

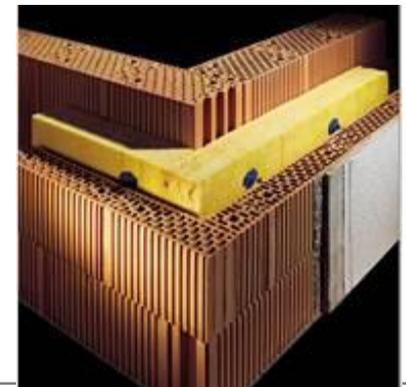
Materialschicht (von innen nach außen)	Schichtdicke [cm]	Lambda-Wert [W/mK]
Edelputzmörtel CR Kalkzement (1800 kg/m ³)	1,50	1,050
Hochlochziegel 17 – 38 cm mit Normalmauermörtel (825 kg/m ³)	25,00	0,270
EPS-F (15,8 kg/m ³)	30,00	0,040
Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz)	0,19	0,800

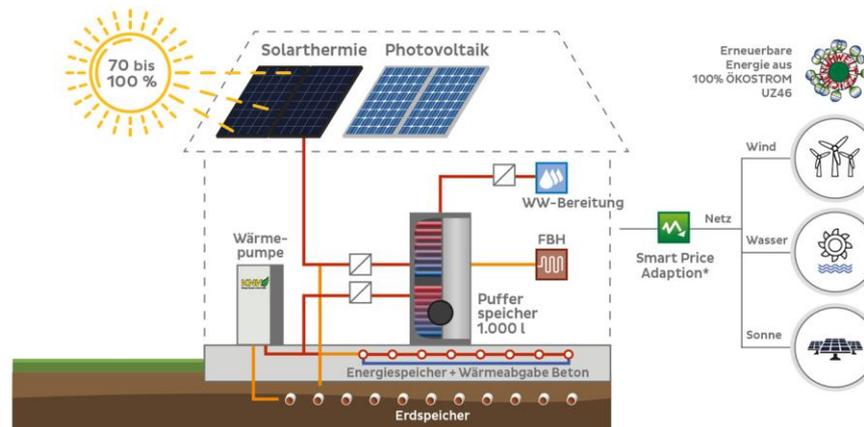
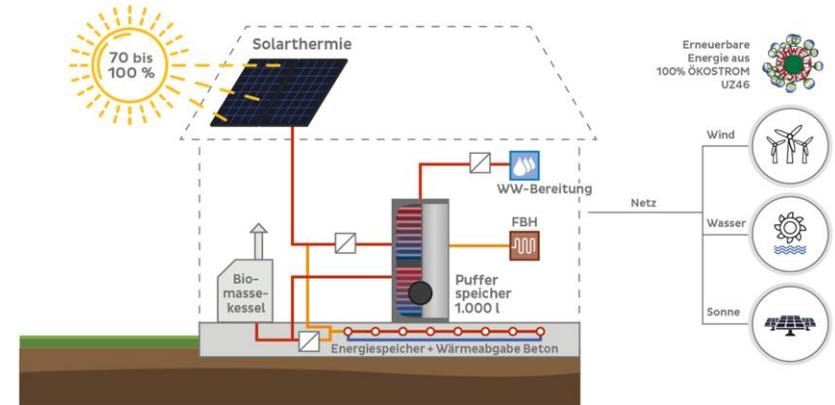
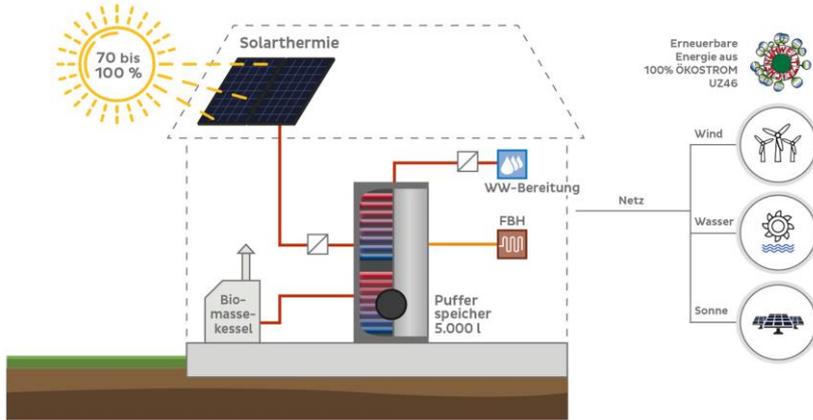


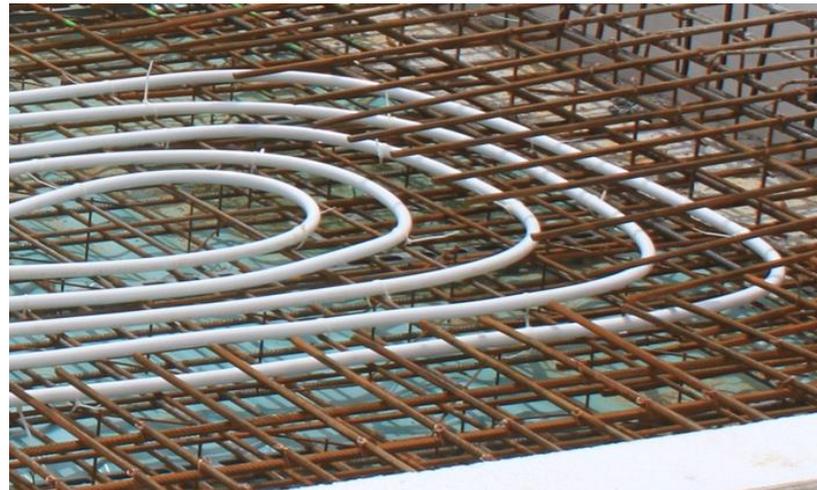
Zweischaliges Ziegelmauerwerk

U = ca. 0,12 W/m²K

Materialschicht (von innen nach außen)	Schichtdicke [cm]	Lambda-Wert [W/mK]
Edelputzmörtel CR Kalkzement (1800 kg/m ³)	1,50	1,050
Hochlochziegel 17 – 38 cm mit Normalmauermörtel (825 kg/m ³)	25,00	0,270
Glaswolle MW(GW)-W (18 kg/m ³)	28,00	0,038
Hochlochziegel mit Normalmauermörtel (800 kg/m ³)	12,00	0,270
Edelputzmörtel CR Kalkzement (1800 kg/m ³)	1,50	1,050
Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz)	0,19	0,800







Mehrwert eines Solarhauses

- **100% CO₂ freie Energie für die Haustechnik**
- ✓ Minimaler PEB_{ne},
- ✓ fGEE Minimum möglich

- **Wertbeständig**
- ✓ Betriebskosten minimal
- ✓ keine Sonnen Rechnung - ein leben lang kostenlos
- ✓ keine Kostensteigerung
- ✓ unabhängig von Krisen

- **Zukunftssicher**
- ✓ Ressourcen – Sonne, nachhaltig
- ✓ **Sie sind ihr eigenes Energieunternehmen**

Vorgaben Sanierungsscheck für Private 2021/2022

- 1) Die Sanierung gilt als umfassend **nach gutem Standard**, wenn durch eine oder mehrere Maßnahme(n) folgender energetischer Standard erreicht wird:
Reduktion des Heizwärmebedarfes durch die Sanierungsmaßnahme(n) auf
 - maximal 56,44 kWh/m²a bei einem Oberflächen-/Volumenverhältnis $\geq 0,8$
 - bzw. auf maximal 26,86 kWh/m²a bei einem Oberflächen-Volumenverhältnis des Gebäudes $\leq 0,2$
(Zwischenwerte werden linear interpoliert)

- 2) Die Sanierung gilt als umfassend **nach klimaaktiv Standard**, wenn durch eine oder mehrere Maßnahme(n) folgender energetischer Standard erreicht wird:
Reduktion des Heizwärmebedarfes durch die Sanierungsmaßnahme(n) auf
 - maximal 44 kWh/m²a bei einem Oberflächen-/Volumenverhältnis (A/V) $\geq 0,8$
 - bzw. maximal 28 kWh/m²a bei einem Oberflächen- Volumenverhältnis $\leq 0,2$
(Zwischenwerte werden linear interpoliert).

Sanierungsscheck für Private 2021/2022

Heizwärmebedarf (HWB) – Grenzwerttabelle

A/V	HWB _{Ref.RK} Grenzwert	
	Umfassende Sanierung klimaaktiv Standard	Umfassende Sanierung guter Standard
0,80	44,00	56,44
0,79	43,73	55,95
0,78	43,47	55,45
0,77	43,20	54,96
0,76	42,93	54,47
0,75	42,67	53,98
0,74	42,40	53,48
0,73	42,13	52,99

file:///C:/Users/Peter/Downloads/hwb_grenzwerttabelle_sanierungsscheck_2021_2022.pdf

- 1) **Umstieg von der fossilen Energie auf erneuerbaren Energie nach den drei Solarhaus Konzepten**
- 2) **Bestand der Wärmeverteilung**
 - a) Vorhandene Hochtemperatur Heizkörper – **Tausch der Heizkörper gegen Niedertemperatur Heizkörper**
 - b) Vorhandene Fußbodenheizung - **keine Änderungen notwendig**
 - c) Keine Heizkörper u. Fußbodenheizung vorhanden – **Fußbodenheizung Aufbau ist sinnvoll**
 - d) Kein thermische Bodenaufbau vorhanden – **Thermisch gedämmter Bodenaufbau notwendig – ev. mit Bauteilaktivierung od. nur mit einer Fußbodenheizung**

- **Gemeinsam mit der Donau Universität Krems und dem AEE - Institut für Nachhaltige Technologien veranstaltet das Netzwerk Solarhaus Österreich ein Q-Seminar zum Thema**



- **Ökonomische und ökologische Lebenszyklusanalyse umweltrelevanter TGA-Systeme für Wohngebäude mit hoher solarer Deckung TGA-LZA-SOLAR**

- In der Europäischen Normenreihe EN 15643 werden Lebenszykluskosten definiert als Kosten, die durch ein Gebäude oder Bauwerksteile über dessen gesamten Lebenszyklus entstehen.
 - Errichtungskosten
 - Folgekosten
- **Ziele der Lebenskostenbetrachtung**
 - Lebenszykluskosten-Berechnungen von Gebäuden oder Bauteilen können in unterschiedlichen Lebenszyklusphasen eines Objektes mit unterschiedlichen Zielen zur Anwendung kommen. Abhängig davon, mit welchem Ziel die Berechnung erstellt wird und welche Frage dadurch beantwortet werden soll, werden
 - ✓ Methodik
 - ✓ Berechnungsumfang
 - ✓ Detailierungsgrad
 - ✓ Systemgrenzen der Betrachtung
 - ✓ Untersuchte Szenarien, sehr unterschiedlich festgelegt
 - Langfristige Kostenvorschau
 - Kostenvergleich von unterschiedlichen Objekten oder Bauteilen

- Planungskosten
- Wärmebereitstellungsanlage
- technische Gutachten, Beprobungen (z.B. Erdreich, Wasser)
- Anschlusskosten für Fernwärme ect.
- Steuerung und Regelung
- Montagekosten für das gesamte System
- Erstellungskosten einer technischen Dokumentation
- Bauliche Anlagen wie Kamin, Kaminsanierung, Flächenkollektoren, Tiefenbohrung, Fundamente, Brennstofflagerraum, erhöhter Platzbedarf im Vergleich etc.
- Zusatzkosten wie Ausstattung von Lagerräumen, Leitungsdurchführungen, elektrische Anschlusskosten etc.
- Demontage und Entsorgungskosten der zu ersetzenden Anlage
- Förderungen, externe Kosten, sonstige Erlöse z.B. Verkauf Alteisen
- Rückbaukosten

- Brennstoffkosten
- Messentgelt, Kosten für Wärmemengenzählerablesungen und Verrechnung
- Kosten für Vorratshaltung
- Verbrauchsmaterialien wie, Filter für Lüftungsgeräte etc.
- Steuern und Abgaben, Förderungen, externe Kosten
- Erlöse aus vermiedenen Kosten oder Verkauf von Endenergie
- Instandhaltungskosten (anteilige Reparaturkosten, Wartungskosten, Kosten für gesetzliche Überprüfungen, Reinigungskosten, Kosten für den Rauchfangkehrer)
- Betreuungskosten
- Leistungspreise wie z.B. für Fernwärmeanschlüsse (fallen auch ohne Verbrauch an)

- **Mit dem Ziel:**
 - **Das Qualifizierungsseminar befähigt die Seminarteilnehmer*innen, sowohl eine ökonomische als auch eine ökologische Bewertung geplanter haustechnischer Anlagenkonzepte für Gebäude mit hoher solarer Deckung im Lebenszyklus zu erstellen und zu beurteilen.**
- **Schwerpunkte sind:**
 - **Low Tech**
 - **Reduktion von CO2-Emissionen**
 - **Investitions- und Betriebskostenoptimierung**

Kostenvergleich-Herstellung

Nebenkosten-Heizkosten

Varianten	Referenzhaus	V 1 Heizstab	V 2 W P	V 3 Pellets	V 4 Speicher	V 4 Speicher
Hauptheizung						
Energiespeicher	Keiner					
Nachheizung						



Niedrigstenergiehaus Holzmassivbau mit Wohnraumlüftung
 Wohnnutzfläche WNF 149,55 m²
 Bruttogrundfläche BGF 201,1,m²
 Solare Deckung min. 70%
 Heizwärmebedarf 35 kWh/m²a; A/V Verhältnis 0,70 1/m²
 HWB + WWWWB ca.7.436 kWh/a
 Lage: Baden bei Wien

Kostenvergleich-Herstellung

Nebenkosten-Heizkosten

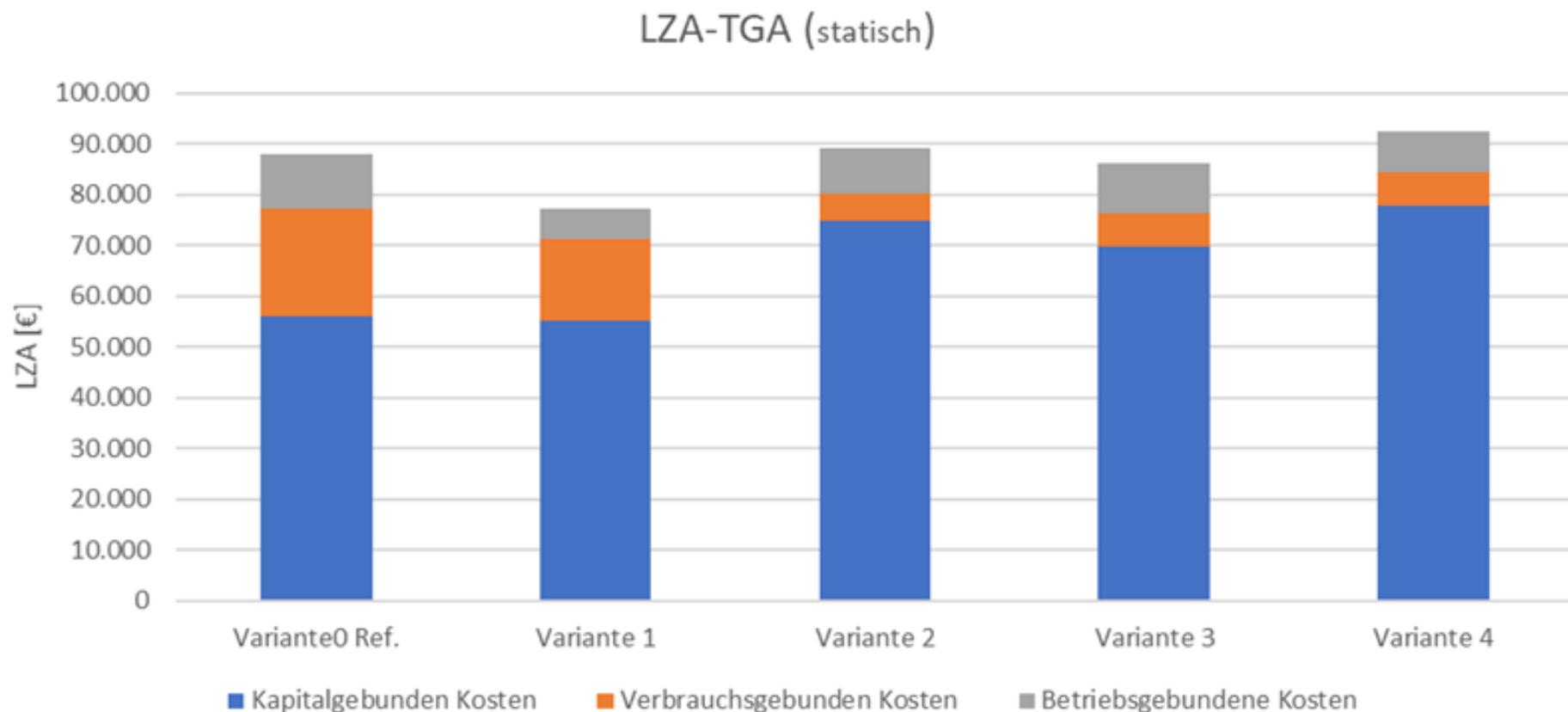
#NAME?	Referenzhaus	V1 Heizstab	V2 WP	V3 Pellets	V4 Speicher-Scheitholz	V5 Speicher-Elektrisch
Investkosten	45.541	43.305	59.066	58.334	61.268	51.836
Summe Investitionskosten	45.541	43.305	59.066	58.334	61.268	51.836
Anteile:						
Kesself.bögene Brennstoffe	0	0	0	11.848	9.432	0
LuftWärmepumpe	16.191	0	0	0	0	0
SoleWärmepumpe	0	0	12.676	0	0	0
Sonnenkollektor	4.769	8.728	10.877	10.829	10.830	10.830
Pufferspeicher	5.330	7.756	7.756	8.099	11.315	11.315
FBH, BTA, Erdsonden, Erdsp.	15.264	15.264	15.570	15.570	15.264	15.264
Wohnraumlüftung	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
Sonstiges	3.615	3.615	3.615	3.615	3.609	3.609
Wohnraumlüftung	450	450	450	450	450	450
Kesself.bögene Brennstoffe		0	0	395	314	0
WP mit Kompressor	810	0	0	0	0	0
SoleWärmepumpe	0	0	634	0	0	0
Sonnenkollektor	238	436	544	541	541	541
Pufferspeicher	133	194	194	202	283	283
FBH, BTA	218	218	222	222	218	218
Sonstiges	72	72	72	72	72	72
Summe Investkosten p.a.	1.922	1.371	2.116	1.884	1.879	1.565

Kostenvergleich-Herstellung

Nebenkosten-Heizkosten

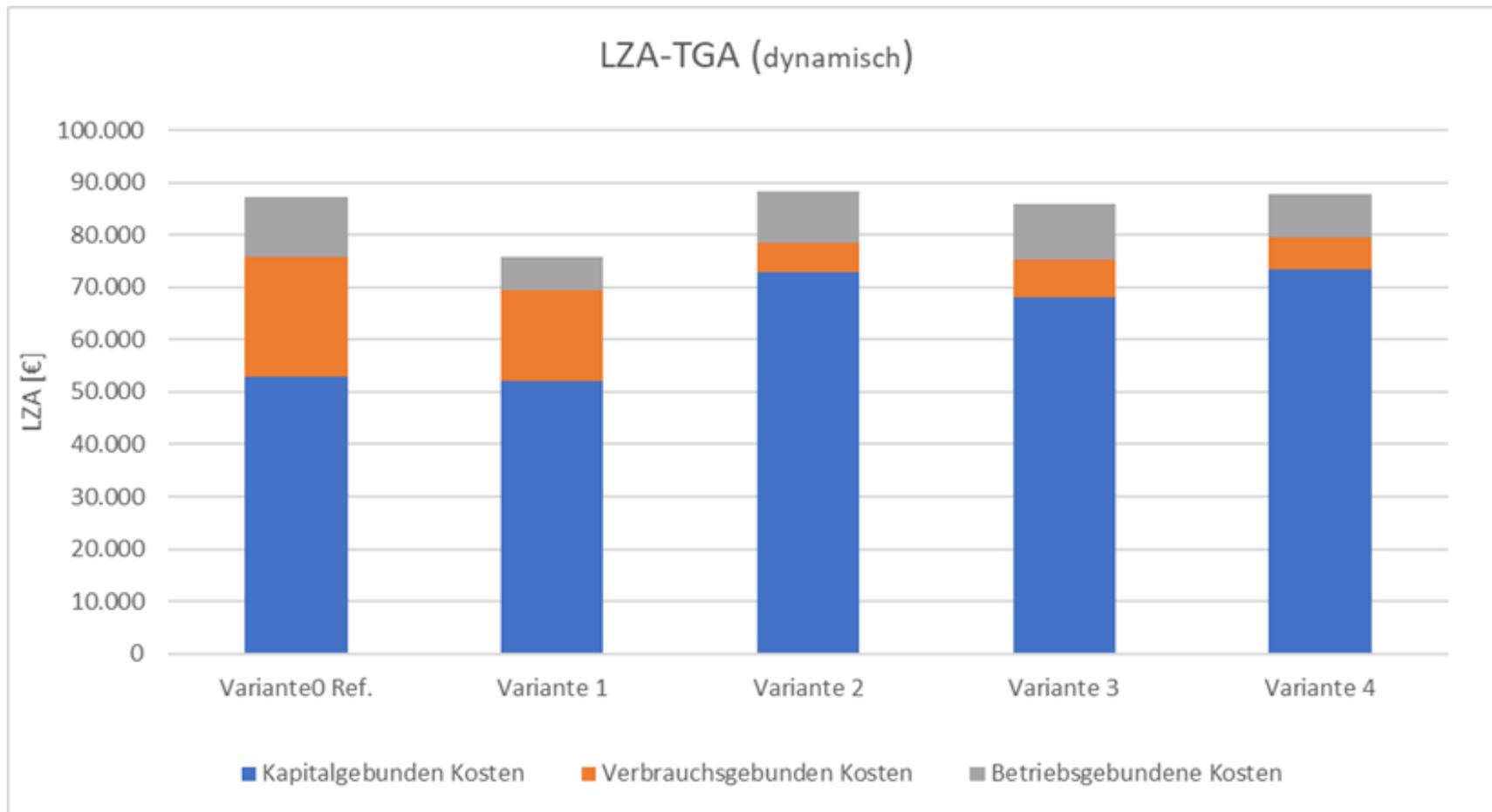
Wohnraumlüftung	180	180	180	180	180	180
Kesself. biogene Brennstoffe	0	0	0	118	94	0
Wärmepumpe Kompressor	486	0	380	0	0	0
Sonnenkollektor	24	44	54	54	54	54
Pufferspeicher	27	78	78	81	113	113
FBH, BTA	0	0	0	0	0	0
Sonstiges	0	0	0	0	0	0
Nebenkosten	47	47	47	149	23	23
Summe Nebenkosten p.a.	763	348	739	582	541	447
Heizmittelkosten (Energiekosten) p.a.	572	467	67	140	148	531
GESAMTSUMME über 50 Jahre	112.292	71.811	87.259	83.606	85.384	86.069
Prozent zu Referenzhaus	1,000	0,639	0,777	0,745	0,760	0,766

Vergleich von Heiztechniken nach einer Lebenszyklusbetrachtung



Grafik 1: Darstellung der Kosten über den Lebenszyklus "statisch", d.h. ohne Preissteigerungen und Zinssätze.

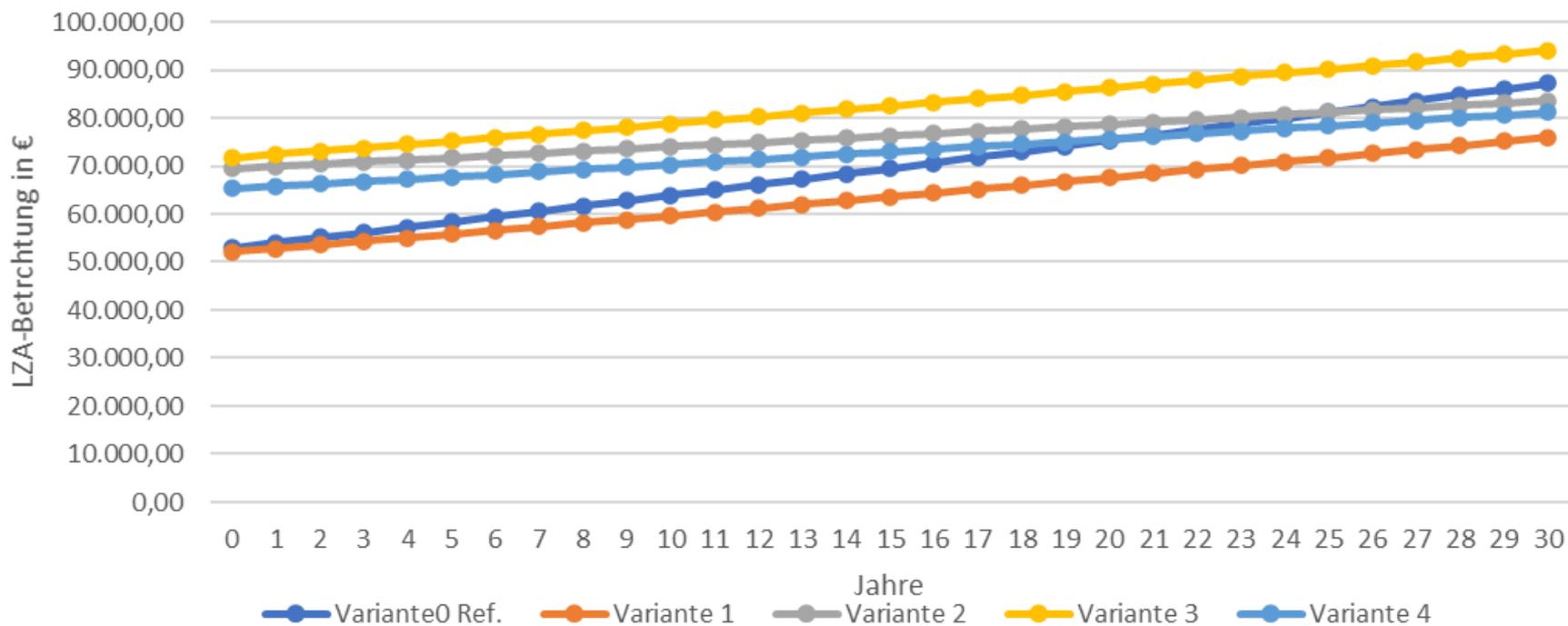
Vergleich von Heiztechniken nach einer Lebenszyklusbetrachtung



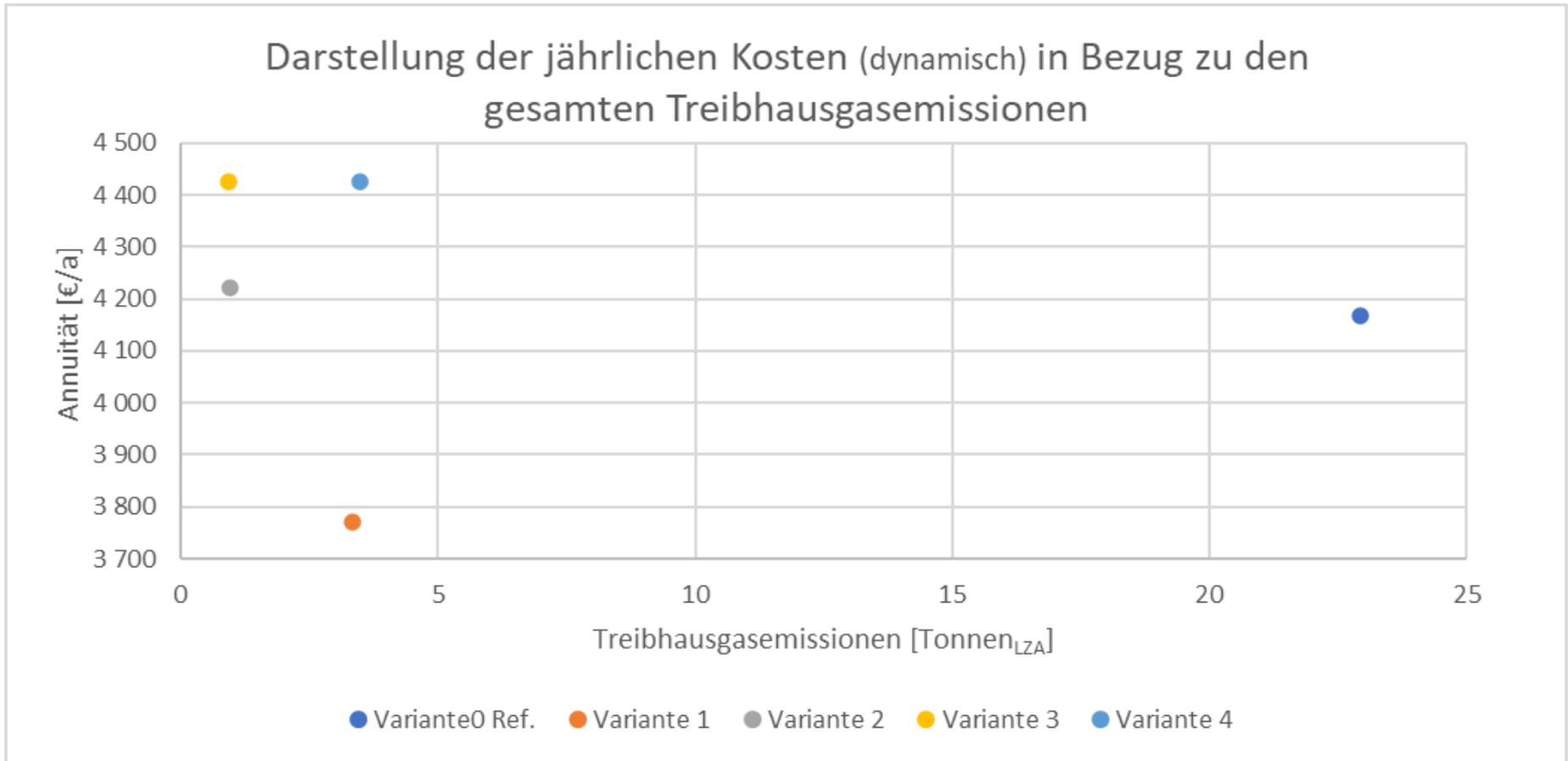
Grafik 2: Darstellung der Kosten über den Lebenszyklus "dynamisch" d.h. mit Preissteigerungen und Zinssätze.

Vergleich der Amortisationszeit nach einer Lebenszyklusbetrachtung

LZA-Betrachtung und Amortisation

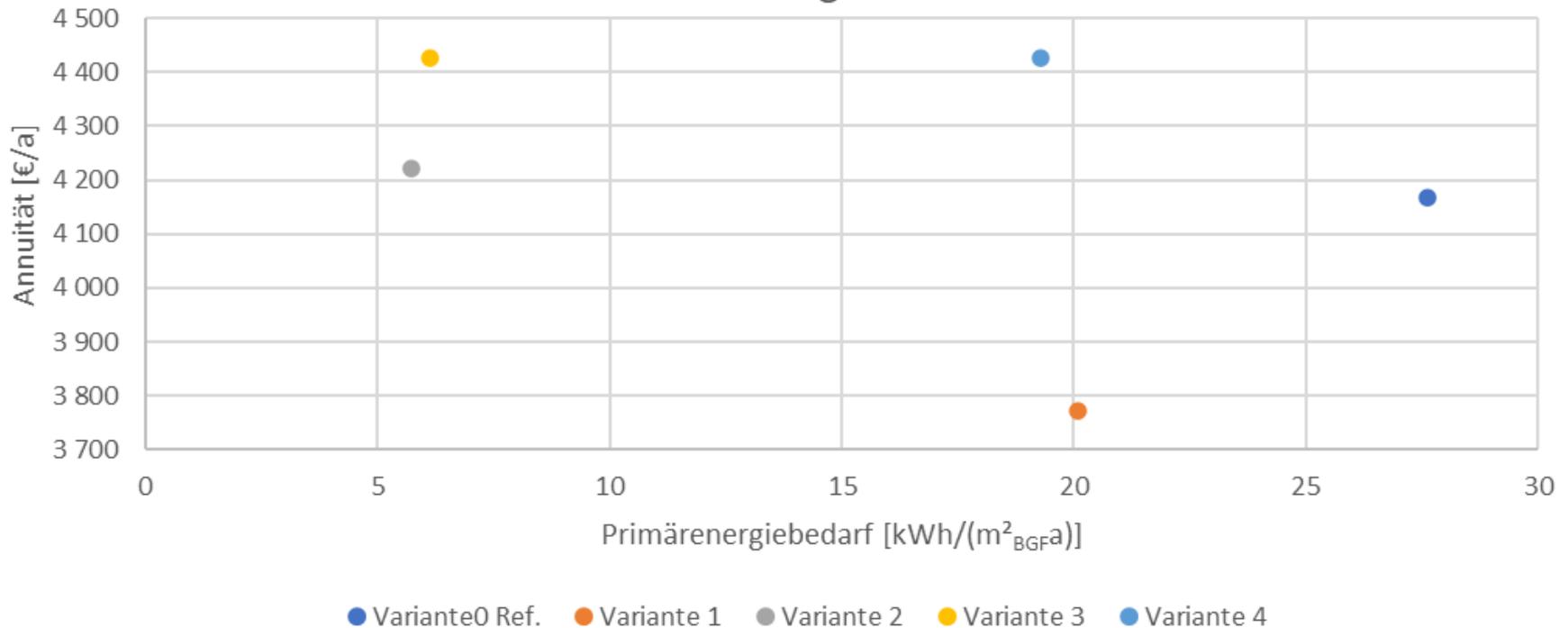


Grafik 3: Darstellung der Kosten über den Lebenszyklus (dynamisch) zum Vergleich der Amortisation zwischen den Varianten, inkl. der Preise für eine Tonne CO2



Grafik 4: Darstellung der jährlichen Kosten über den Lebenszyklus (dynamisch) in Bezug zu den gesamten Treibhausgasemissionen.

Darstellung der jährlichen Kosten (dynamisch) in Bezug zum jährlichen Primärenergiebedarf



Grafik 5: Darstellung der jährlichen Kosten über den Lebenszyklus in Bezug zum jährlichen Primärenergiebedarf

Architektonische Gestaltung eines Solarhauses



Quellen: Holzer au GmbH

5. Architektonische Gestaltung eines Solarhauses



5. Architektonische Gestaltung eines Solarhauses



Architektonische Gestaltung eines Solarhauses



Quelle: Haller Bau GmbH

Architektonische Gestaltung eines Solarhauses



Quelle: Haller Bau GmbH

Architektonische Gestaltung eines Solarhauses



Quelle: KARNER Haustechnik GmbH Heizung-Bad-Solar

5. Architektonische Gestaltung eines Solarhauses



Architektonische Gestaltung eines Solarhauses



Quelle: martin Rührschopf arcitektur



Herzlichen Dank für ihre
Interesse!

Falls Sie noch Fragen haben, scheuen
Sie sich nicht mich anzurufen!

Netzwerk Solarhaus Österreich

Peter Stockreiter

Geschäftsführer

Sonnleiten 7

4911 Tumeltsham

0043 664 126 1647

peter.stockreiter@solarhaus.co.at

www.solarhaus.co.at