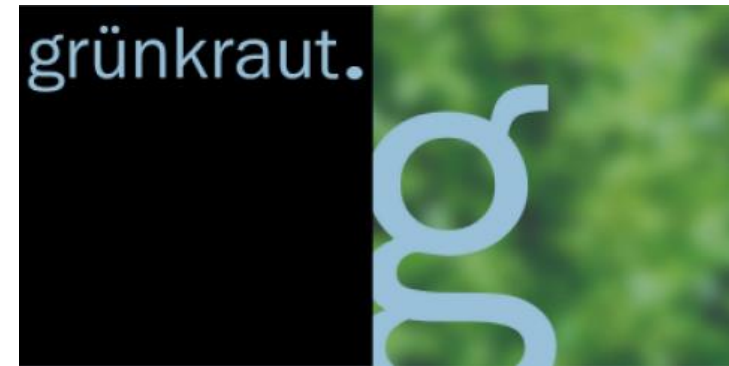
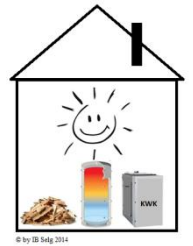
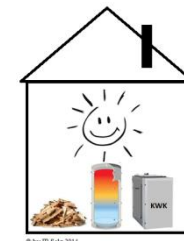


WÄRMEVERSORGUNG GRÜNKRAUT



HEIZUNGSERWEITERUNG

**WÄRMEVERBUND SPORTHALLE, GRUNDSCHULE /
GEMEINDEHALLE MIT SPÄTERER ANBINDUNG VON
JUGENDHAUS UND KINDERGARTEN**



GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Schematische (vereinfachende) Übersicht zu den Erfüllungsoptionen des Erneuerbare-Wärme-Gesetz Baden-Württemberg¹ für Nichtwohngebäude

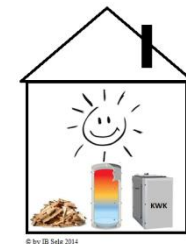
Nichtwohngebäude				
Erfüllungsoptionen	5 %	10 %	15 %	Anrechenbarkeit
Solarthermie ² [m^2 Aperturfläche/ m^2 Nfl] (pauschalierter oder rechnerischer Nachweis)	✓ ($0,02 \text{ m}^2/\text{m}^2$)	✓ ($0,04 \text{ m}^2/\text{m}^2$)	✓ ($0,06 \text{ m}^2/\text{m}^2$)	0 bis 15 %
Holzzentralheizung	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Einzelraumfeuerung	-	-	-	-
Wärmepumpe (JAZ $\geq 3,50$; JHZ $\geq 1,20$)	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Biogas (i.V.m. Brennwert)	✓ $\leq 50 \text{ kW}$	✓ $\leq 50 \text{ kW}$	-	0 bis 10 %
Bioöl (i.V.m. Brennwert)	✓ $\leq 50 \text{ kW}$	✓ $\leq 50 \text{ kW}$	-	0 bis 10 %
Baulicher Wärmeschutz				
- Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume ³	✓ $> 8 \text{ VG}$	✓ 5 bis 8 VG	✓ $\leq 4 \text{ VG}$	0 bis 5, 10, 15 %
- Außenwände ^{3,4}	✓	✓	✓	0 bis 15 %
- Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich ³	✓ 3 bis 4 VG	✓ $\leq 2 \text{ VG}$	-	5, 10 %
- Transmissionswärmeverlust ⁵ (H_T)	-	-	-	-
- Bilanzierung des Wärmeenergiebedarf	✓ (WEB -5 %)	✓ (WEB -10 %)	✓ (WEB -15 %)	0 bis 15 %
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)				
$\leq 20 \text{ kW}_{\text{el}}$ (el. Nettoarb./ m^2 Nfl)	✓ ($5 \text{ kWh}_{\text{el}}/\text{m}^2$)	✓ ($10 \text{ kWh}_{\text{el}}/\text{m}^2$)	✓ ($15 \text{ kWh}_{\text{el}}/\text{m}^2$)	0 bis 15 %
$> 20 \text{ kW}_{\text{el}}$ (min. 50 % Deckung des WEB)	✓ (16,7 % WEB)	✓ (33,3 % WEB)	✓ (50 % WEB)	0 bis 15 %
Anschluss an Wärmenetz	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Photovoltaik [kW_p/m^2 Nfl]	✓ ($0,0067 \text{ kW}_p/\text{m}^2$)	✓ ($0,0133 \text{ kW}_p/\text{m}^2$)	✓ ($0,02 \text{ kW}_p/\text{m}^2$)	0 bis 15 %
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg	-	-	✓	15 %

² Beim Einsatz von Vakuumröhrenkollektoren verringert sich die Mindestfläche um 20 Prozent

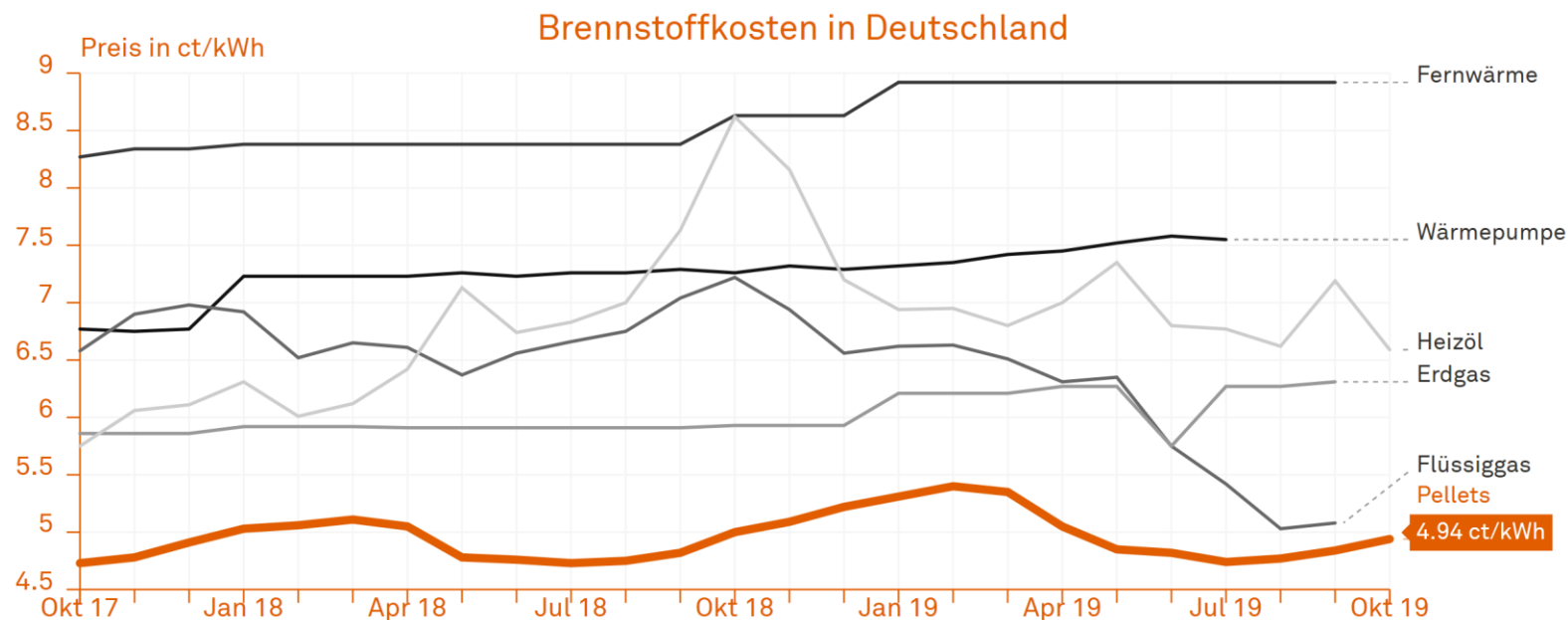
³ EnEV -20%

⁴ Bei Dach und Außenwänden: nur flächenanteilige Anrechnung möglich

⁵ Abhängig von Datum des Bauantrages

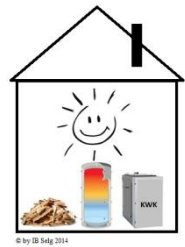


BRENNSTOFFKOSTEN



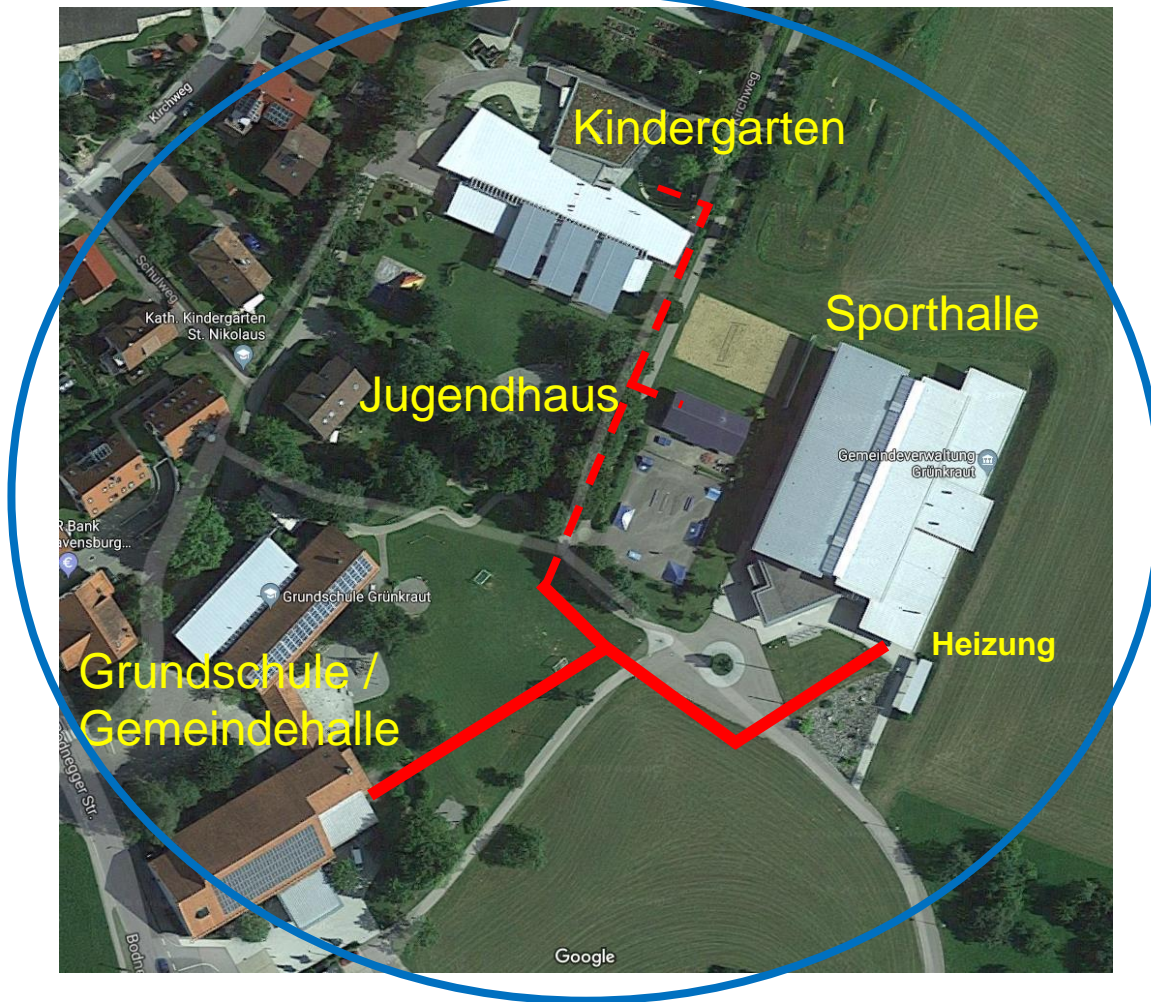
Basis: Verbraucherpreise für die Abnahme von 33.540 kWh Gas (Ho), 27.820 kWh Fernwärme inkl. Grundpreis und MwSt., 4.603 l Flüssiggas inkl. Tankmiete und MwSt., 3.000 l Heizöl EL (Hu: 10 kWh/l) bzw. 6 t Pellets ENplus A1 (Hu: 5 kWh/kg, inkl. MwSt. und sonstige Kosten). **Quellen:** Solar Promotion GmbH (Pelletpreis bis 2010), Deutsches Pelletinstitut GmbH (Pelletpreis ab 2011), Brennstoffspiegel (Heizöl-, Flüssiggas-, Fernwärme und Erdgaspreise), Verbraucherzentrale NRW (Wärmepumpenstrom und Jahresarbeitszahl (JAZ))

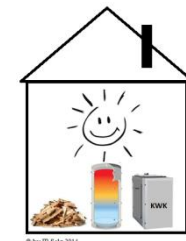
© Deutsches Pelletinstitut GmbH



ÜBERSICHT VERSORGUNGSBEREICH

Übersichtskarte Wärmeversorgung Grünkraut / Sporthalle

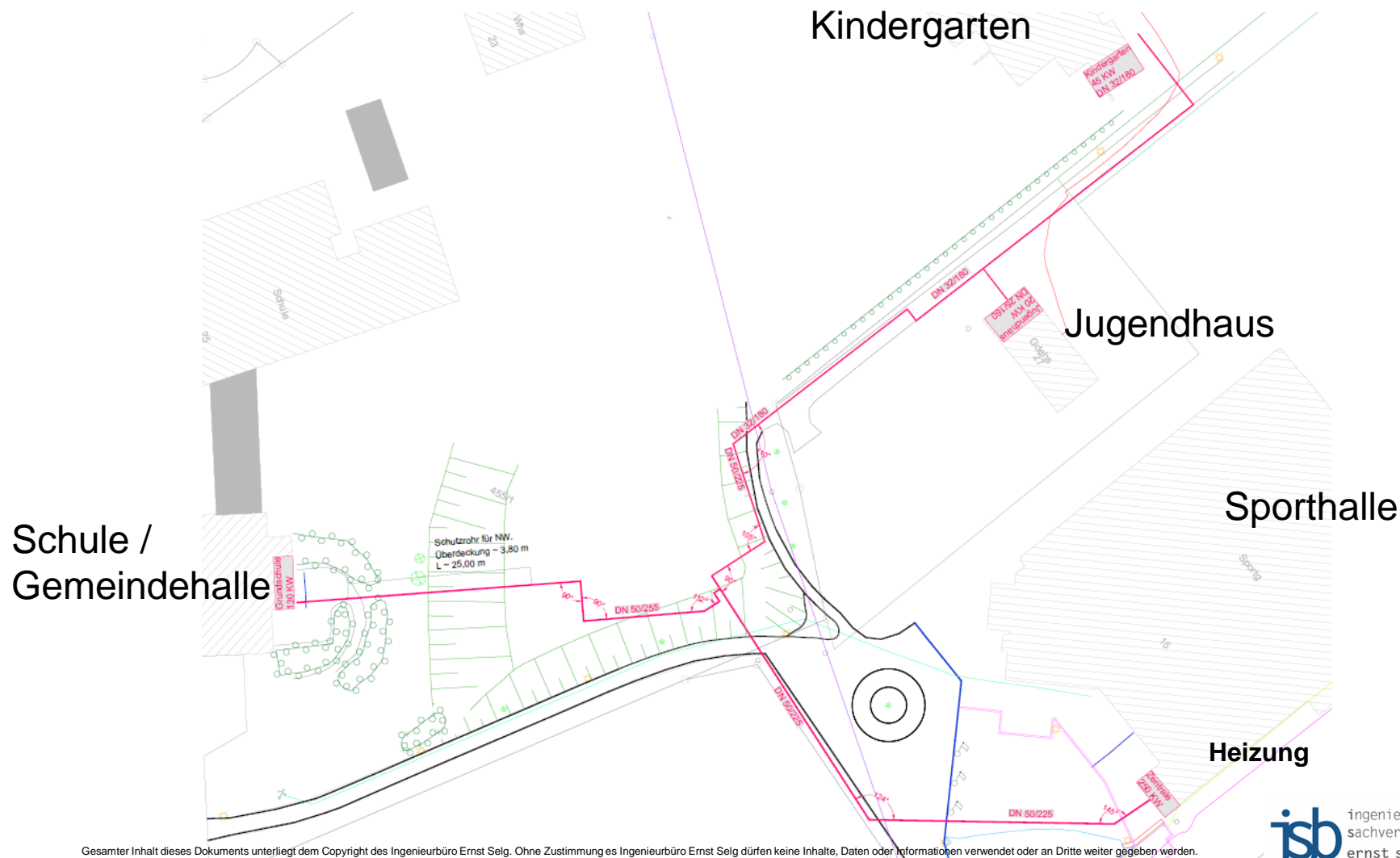




© by ISB Selg 2014

TRASSENÜBERSICHT

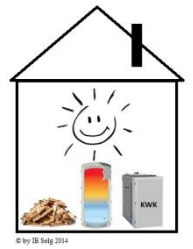
Übersichtskarte Wärmeversorgung Grünkraut / Sporthalle





ZUSTAND HEIZUNGEN STAND 2019

Objekt	Leistung	GVerbrauch	Baujahr	Alter
Kindergarten	45 kW	150 MWh	BJ 2002	17 J
Sporthalle	250 kW	210 MWh	BJ 2007	12 J
Grundsch./Gemeindeh.	130 kW	280 MWh	BJ 1993	26 J
Jugendhaus	20 kW	13 MWh	BJ 2000	19 J
Summe	445 kW	653 MWh		



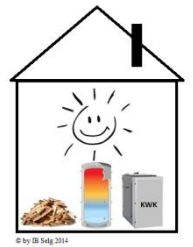
DERZEITIGE WÄRMEVERSORGUNG

- Heizung Gemeindehalle/Grundschule
- Heizung Sporthalle

BJ 1993

BJ 2007

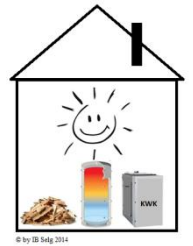




MÖGLICHER ANFAHRTSWEG

Übersichtskarte Wärmeversorgung Grünkraut / Sporthalle

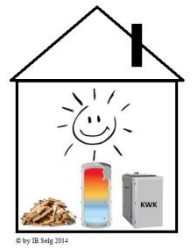




STANDORT HEIZUNGSERWEITERUNG

Beispiel eines möglichen Standortes/Containerlösung

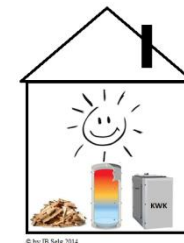




STANDORT HEIZUNGSERWEITERUNG

Beispiel eines möglichen Standortes/Containerlösung





VARIANTENÜBERSICHT

Variantenübersicht:

• 1: BHKW 39 kW _{th} und 20 kW _{el} :	BHKW	39 kW
	Spitzen-/Ausfall. Neu	450 kW
• 2: Pellet 150 kW:	Pellet	150 kW
	Spitzen-/Ausfall. Bestand	250 kW
• 3: Pellet 220 kW:	Pellet	220 kW
	Spitzen-/Ausfall. Bestand	250 kW
• 4: Hackgut 220 kW:	Hackgut	220 kW
	Spitzen-/Ausfall. Bestand	250 kW
• 5: Pellet 150 kW + BHKW 39/20:	Pellet	150 kW
	BHKW 39/20	39 kW
	Spitzen-/Ausfall. Bestand	250 kW

Alle Angaben sind ca. Angaben für die Potentialstudie, exakte Leistungsgrößen ergeben sich aus der Planung.

Laufzeit, Verbrauchserträge sowie Erlöserträge können zur Realität abweichen!



ZUSAMMENSTELLUNG VARIANTEN

		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
Grobwerte:		BHKW 39/20	Pellet 150	Pellet 220	Hackgut 220	Pellet 150 + BHKW 39/20
Spitzenwärmebedarf		653 MWh	653 MWh	653 MWh	653 MWh	653 MWh
Wärmeerzeugung erneuerb		220 MWh	375 MWh	550 MWh	500 MWh	525 MWh
Wärmeerzeugung Spitz/Ausf		433 MWh	278 MWh	103 MWh	153 MWh	128 MWh
Stromerzeugung		113 MWh				108 MWh
W-Deckungsanteil erneuerbar		33 %	57 %	84 %	76 %	80 %
Vollbenutzungsstunden BHKW		5650 h/a				4860 h/a

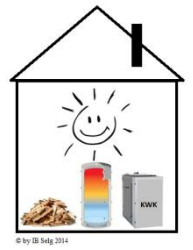
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
 $\leq 20 \text{ kW}_{\text{el}}$ (el. Nettoarb./m² Nfl)
 $> 20 \text{ kW}_{\text{el}}$ (min. 50 % Deckung des WEB)

✓ (5 kWh_{el}/m²)
 ✓ (16,7 % WEB)

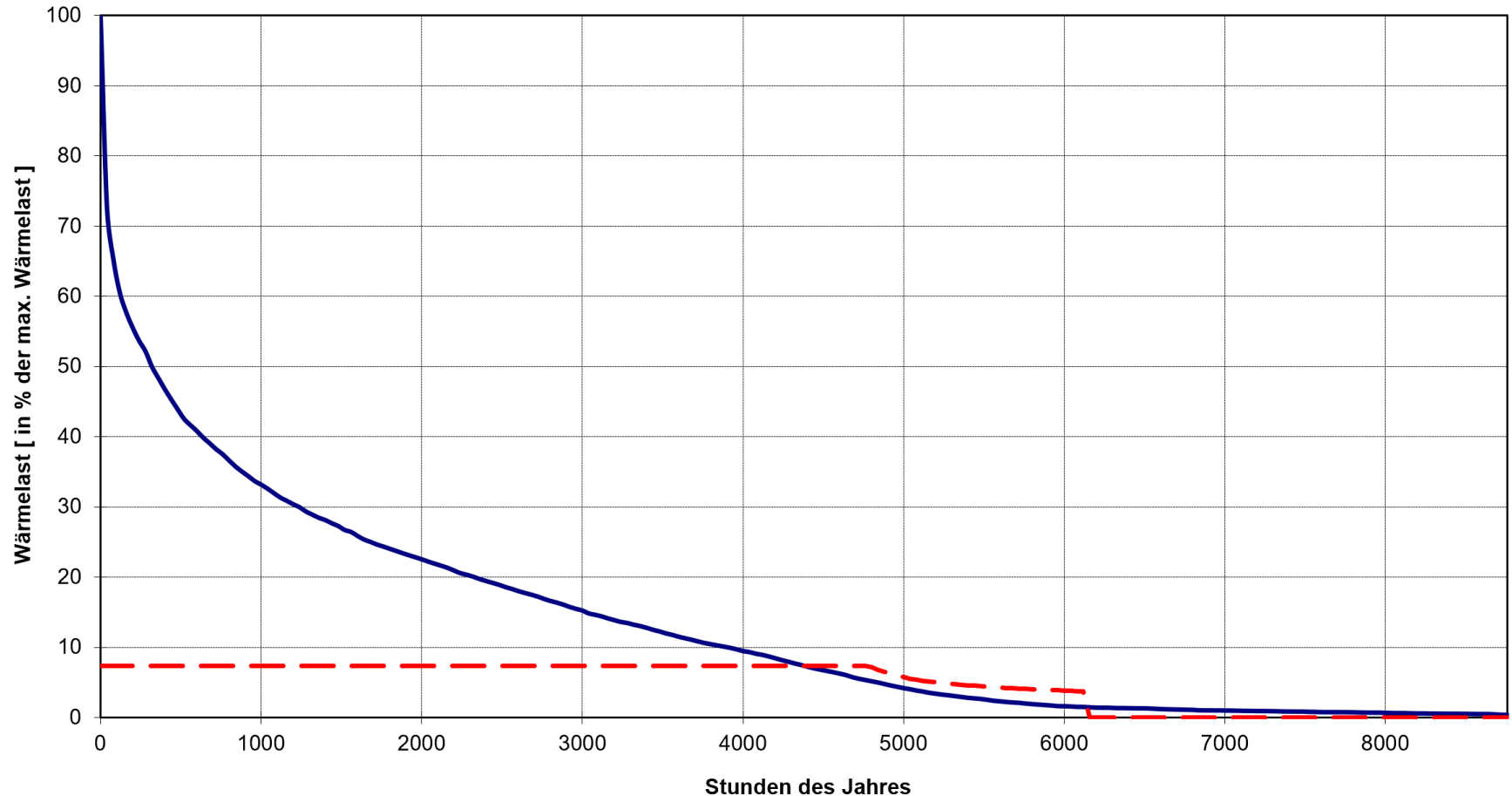
✓ (10 kWh_{el}/m²)
 ✓ (33,3 % WEB)

✓ (15 kWh_{el}/m²)
 ✓ (50 % WEB)

0 bis 15 %
 0 bis 15 %



JAHRESDAUERLINIE BHKW

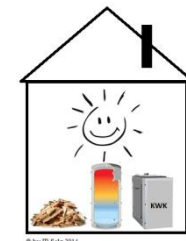




ZUSAMMENSTELLUNG KOSTENSCHÄTZUNG

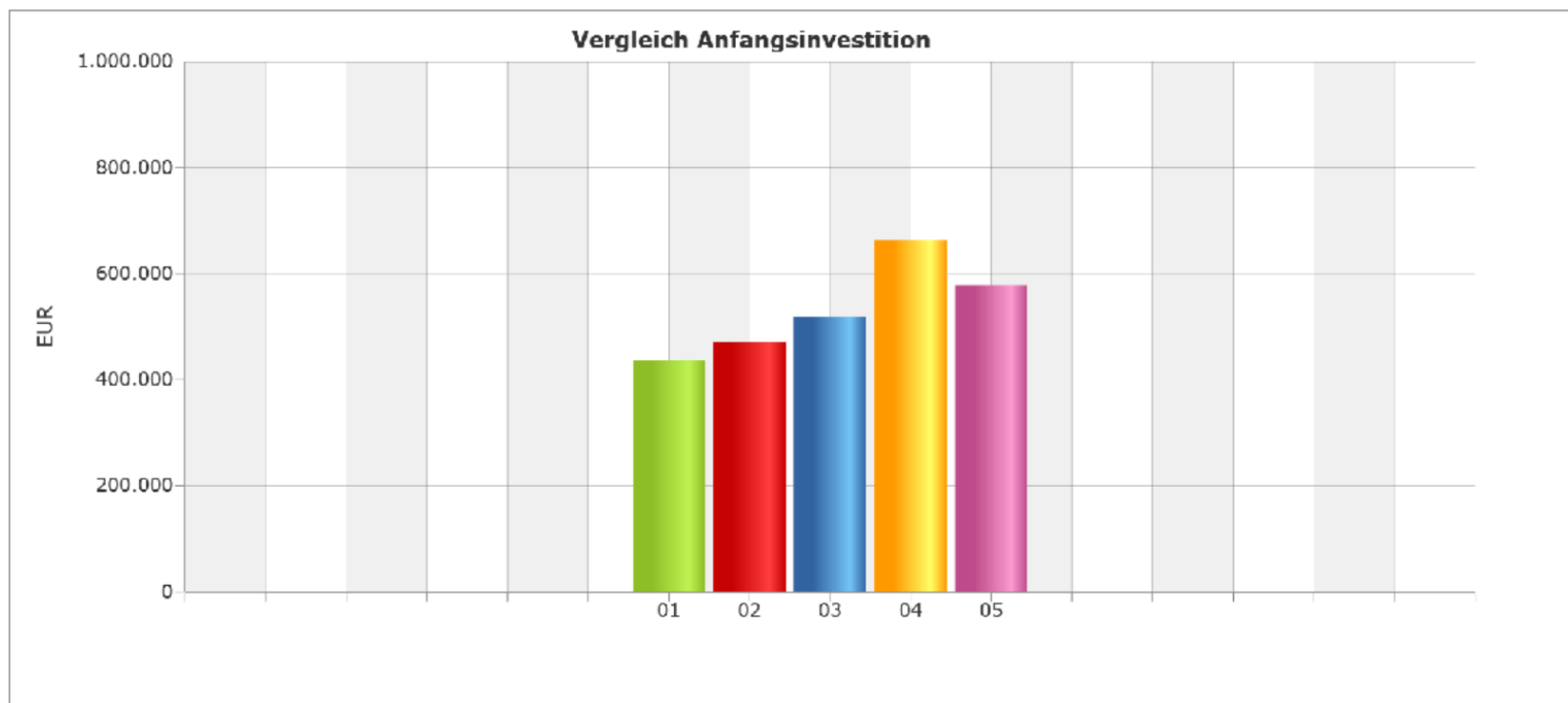
	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
Zusammenstellung Kostenschätzung	BHKW 39/20	Pellet 150	Pellet 220	Hackgut 220	Pellet 150 + BHKW 39/20
ersetzt keine Planung					
Neue Heizung inkl. Container	108.420 €	181.220 €	219.430 €	243.490 €	269.220 €
Verteilung, Hydraulik, Anbindung, usw.	34.500 €	34.500 €	34.500 €	34.500 €	34.500 €
neuer Gaskessel 450 kW	43.850 €	-	-	-	-
Bauliche Maßnahme	64.500 €	64.500 €	64.500 €	158.600 €	64.500 €
Gebäudeleittechnik	46.400 €	46.400 €	46.400 €	46.400 €	46.400 €
Einbindung/Umbau Heizung Schule	21.200 €	21.200 €	21.200 €	21.200 €	21.200 €
Einbindung/Umbau Heizung Kiga, Jugendhaus	11.870 €	11.870 €	11.870 €	11.870 €	11.870 €
Elektroinstallation	23.500 €	23.500 €	23.500 €	23.500 €	23.500 €
Unvorhergesehenes 15%	53.136 €	57.478 €	63.210 €	80.934 €	70.679 €
Genehmigung, Planung, ...	81.475 €	88.134 €	96.922 €	124.099 €	108.374 €
Summe Netto	488.851 €	528.802 €	581.532 €	744.593 €	650.242 €
zzgl. gesetzl.. MwSt.	92.882 €	100.472 €	110.491 €	141.473 €	123.546 €
Summe Brutto	581.733 €	629.275 €	692.023 €	886.065 €	773.788 €

Variante 2 bis 5 unter Annahme, dass der vorhandene Gaskessel im Betrachtungszeitraum der neuen Heizanlagen nicht Ersatz beschafft werden muss.

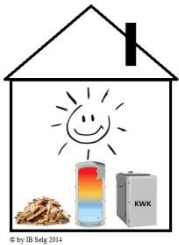


ZUSAMMENSTELLUNG KOSTENSCHÄTZUNG OHNE UNVORHERGESEHENE KOSTEN

Vergleich der Kosten

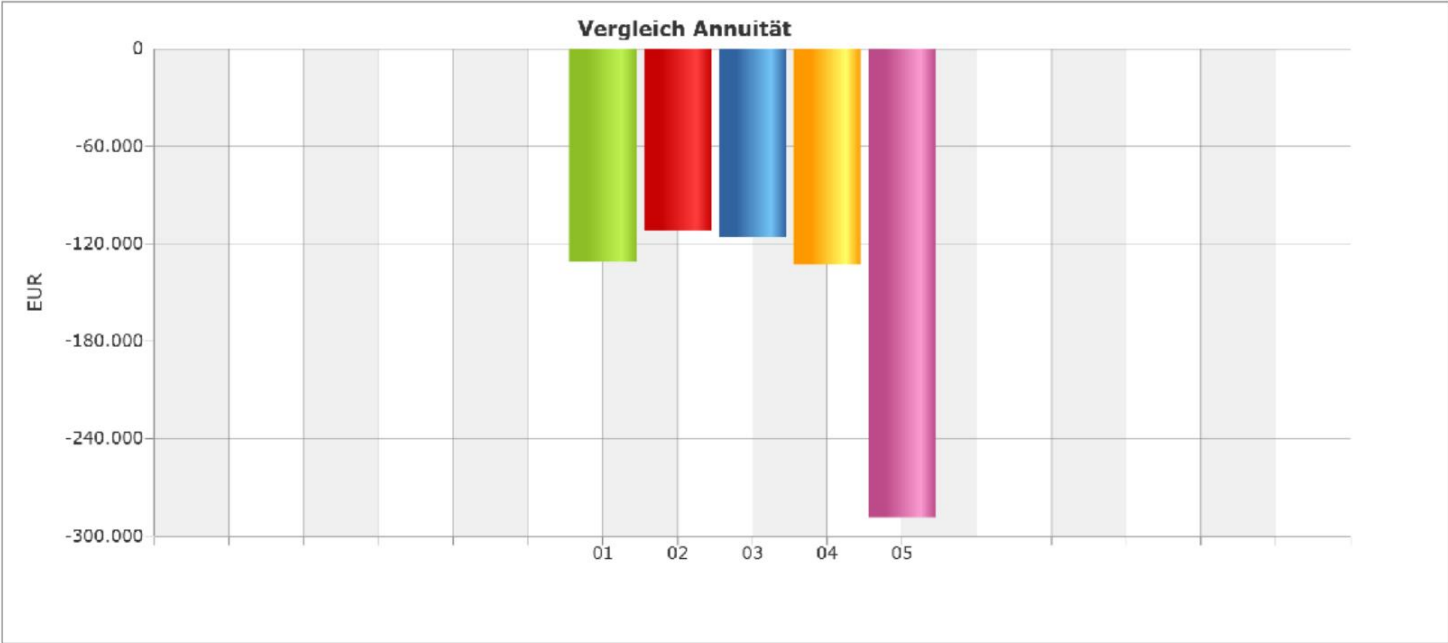


Variante 2 bis 5 unter Annahme, dass der vorhandene Gaskessel im Betrachtungszeitraum der neuen Heizanlagen nicht Ersatz beschafft werden muss. Investition ohne unvorhergesehen Kosten

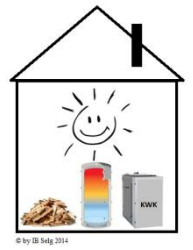


ZUSAMMENSTELLUNG KOSTENSCHÄTZUNG

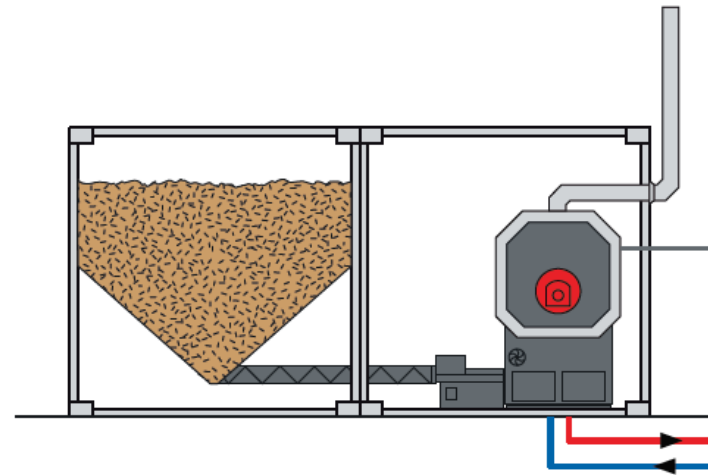
Vergleich des Annuität



Nr.	Variante	Annuität EUR	Beurteilung
01	BHKW mit neuem Gaskessel 450	-131172	Ein Investitionsobjekt bezeichnet man als absolut vorteilhaft, wenn seine Annuität größer als Null ist.
02	Pellet 150	-111681	
03	Pellet 220	-115804	
04	Hackschnitzel 220	-132845	Als relativ vorteilhaft bezeichnet man ein Investitionsobjekt, wenn seine Annuität größer als die jedes anderen zur Wahl stehenden Investitionsobjektes ist.
05	Pellet 150 + BHKW	-288417	

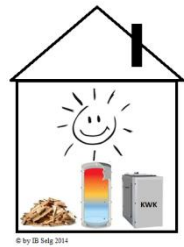


PELLETVARIANTE



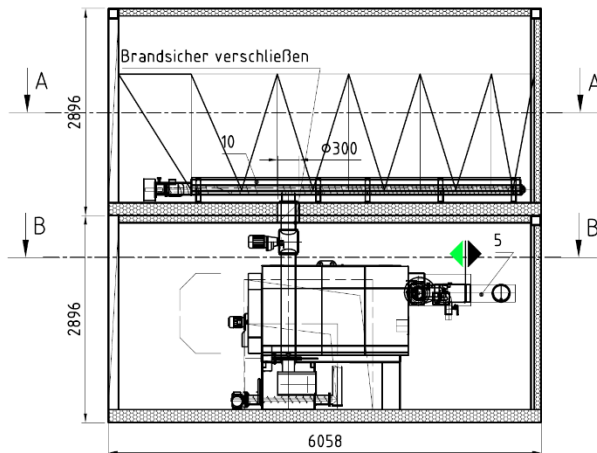
Holzpelletlager

Biomasse-
kessel

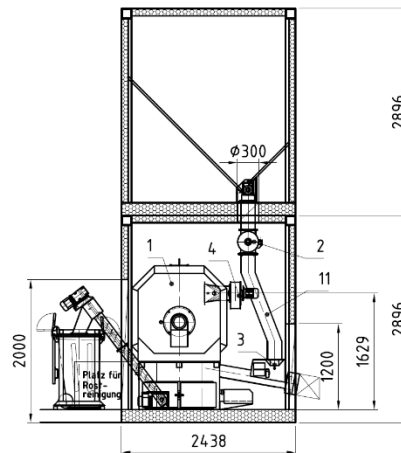


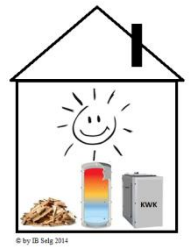
PELLETVARIANTE

Schnitt A-A
Schnitt durch Silo und Heizraum

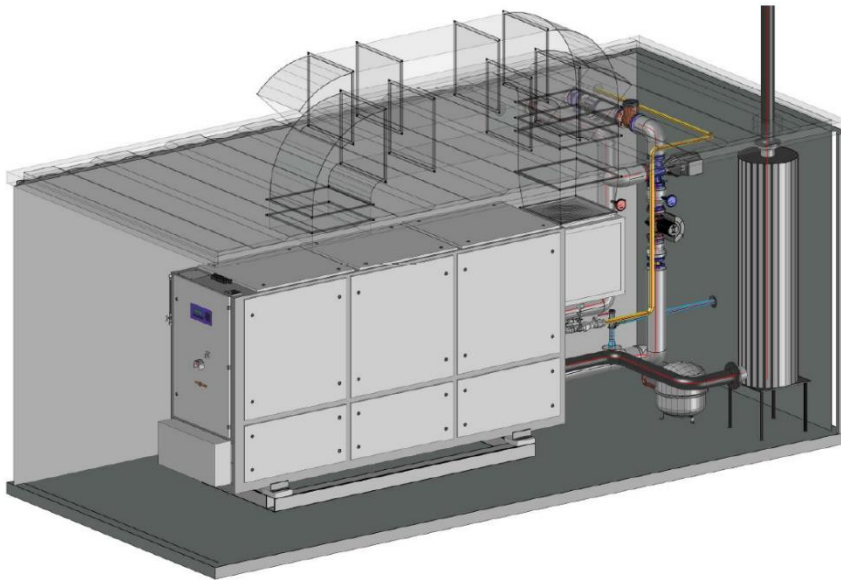


Schnitt C-C
Schnitt durch Silo und Heizraum





BEISPIEL BHKW





FÖRDERUNGEN

Abhängig nach Beantragungszeitraum... (Angaben ohne Gewähr!)

KFW Programm Erneuerbare Energien „Premium“

- **Biomasseanlagen** zur Verbrennung fester Biomasse für die thermische Nutzung
Bis zu 20 Euro je kW installierter Nennwärmeleistung (Grundförderung) Bonus für die Errichtung eines Pufferspeichers: Die Grundförderung erhöht sich um bis zu 10 Euro je Kilowatt Nennwärmeleistung, sofern für den Kessel ein Pufferspeicher mit einem Mindestspeichervolumen von 30 Liter pro Kilowatt Nennwärmeleistung installiert wird.

→ Bis zu 6.600 € bei 220 kW Biomasseanlage

Nicht in der Annuität-Berechnung enthalten

BAFA - KWK Förderung bei BHKW Einsatz

- Höhe und Dauer des Zuschlags richten sich nach dem Zeitpunkt der Aufnahme des Dauerbetriebs der KWK-Anlage:
 - 8,0 Cent/kWh für den in das allgemeine Stromnetz ausgespeisten KWK-Strom
 - 4,0 Cent/kWh für den im Objekt selbst verbrauchten KWK-Strom
 - Förderdauer: 60.000 VBH

→ Bis zu 86.400 € auf ca. 10,5 Jahre = 60.000 VBH

BHKW Förderung in der Annuität-Berechnung enthalten



FAZIT

- Sanierung der Heizung ist zeitnah erforderlich
- Vorteile Nahwärmeverbund – nur eine Heizzentrale
- Variante 1 mit BHKW – geringste Investition
- Variante 2 mit Pellet 150 kW = beste Annuität
- Variante 3 mit Pellet 220 kW = größter Anteil erneuerbare Energien bis zu 84 %
- Variante 4 mit Hackgut 220 kW = höchste Investition durch bauliche Anlagen, oder teure Lieferung über Einblaswagen
- Variante 5 mit Pellet 150 und BHKW = hohe Annuität
- **Zukunftsorientiert und bestmöglicher Anteil an erneuerbaren Energien = Variante 3**



MÖGLICHER ZEITPLAN

**FERTIGSTELLUNG PLANUNG UND AUSSCHR.
BAU DER HEIZUNGSERWEITERUNG**

**MÄRZ
AUG-NOV**

**2020
2020**

Vielen Dank!