

Klimaschutz- und
Energieagentur
Baden-Württemberg
GmbH



KEA

Wärmeversorgungskonzept für die öffentlichen Gebäude im Bereich Ontariostraße der Gemeinde Hügelsheim

Dipl.-Ing. Helmut Böhnisch

Gemeinderatssitzung in Hügelsheim; 24. April 2017



KEA

Gegenstand der Untersuchung



Ontariohalle



Gemeindezentrum mit Kindergarten



NKS Ontariostraße 14



NKS Ontariostraße 16



Parameter	Einheit	Gemeindezentrum	Ontariohalle	Schule Ontario 14	Schule Ontario 16	Summen Mittelwert
Beheizte Nutzfläche	m ²	2.054	898	1.790	2.200	6.942
Endenergieträger Wärme		Gas	Öl	Gas	Gas	
Warmwasserbereitung über ZH		-	ja	ja	-	
Baujahr Kessel / Heizungsanlage		1984	1978	2010	1984	
Zeitraum Mittelung Nutzenergie		4 Jahre	3 Jahre	4 Jahre	4 Jahre	
Leistung Kessel / Heizungsanlage	kW _{th}	180	233	185	127	725
Mittl. Endenergiebedarf RW+WW (H_u)	MWh/a	182,0	96,3	183,8	123,2	585
Endenergiekennzahl (H _u)	kWh/m ² *a	88,6	107,2	102,7	56,0	84,3
Mittlerer Nutzenergiebedarf (RW+WW)	MWh/a	144,4	56,0	180,1	97,2	477,7
Energiekennzahl (Nutzenergie)	kWh/m ² *a	70,3	62,4	100,6	44,2	68,8
Volllaststunden Wärmeerzeuger		850	326	964	815	
Abkürzungen						
ZH = Zentralheizung; RW = Raumwärme; WW = Warmwasser; H _u = unterer Heizwert						



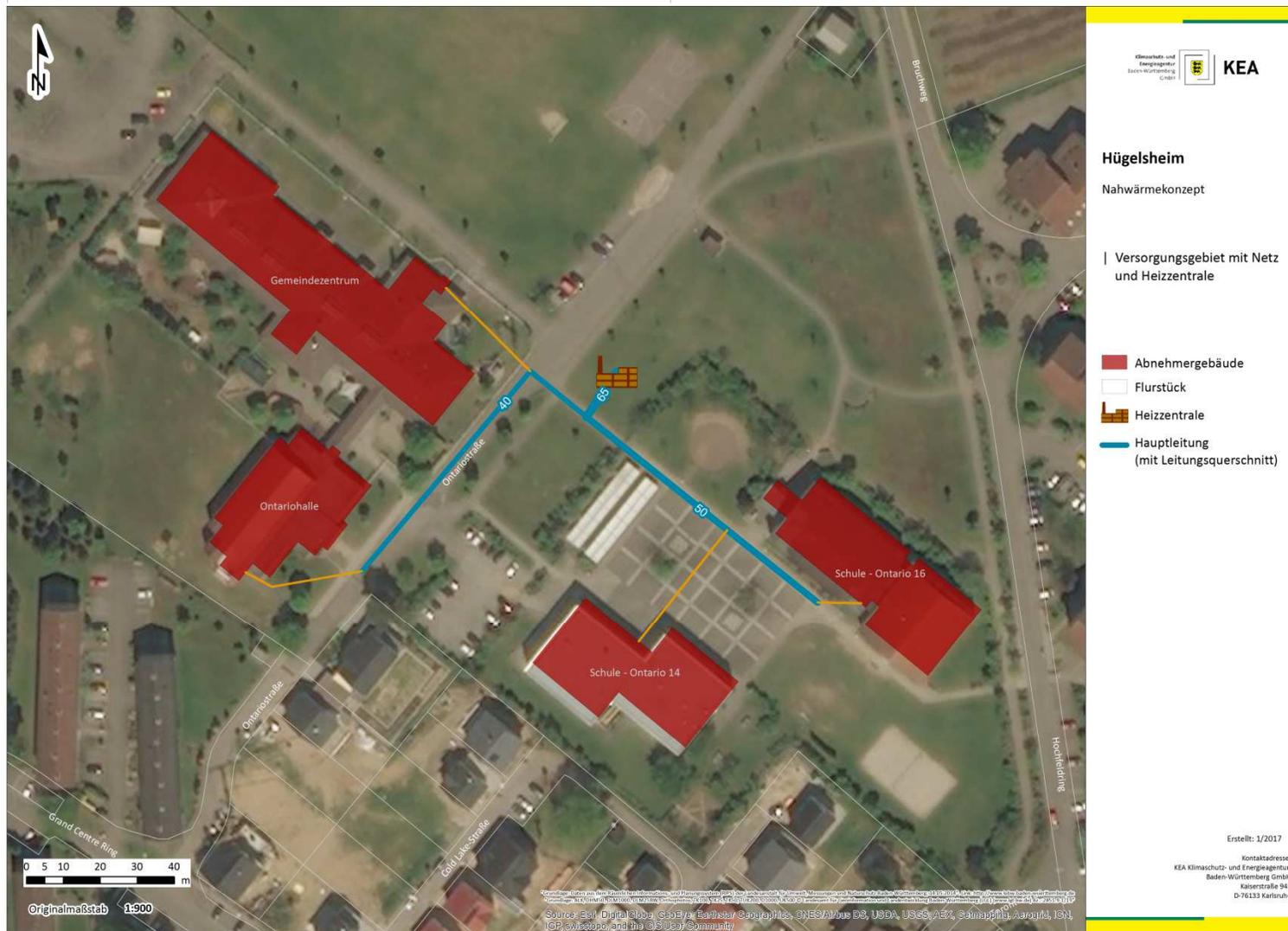
Raumwärmebedarf öffentliche Gebäude heute	kWh/a	471.900
Warmwasserbedarf	kWh/a	9.500
Einsparung durch Sanierung Ontarionhalle	kWh/a	-11.600
Summe Nutzwärmebedarf	kWh/a	469.800

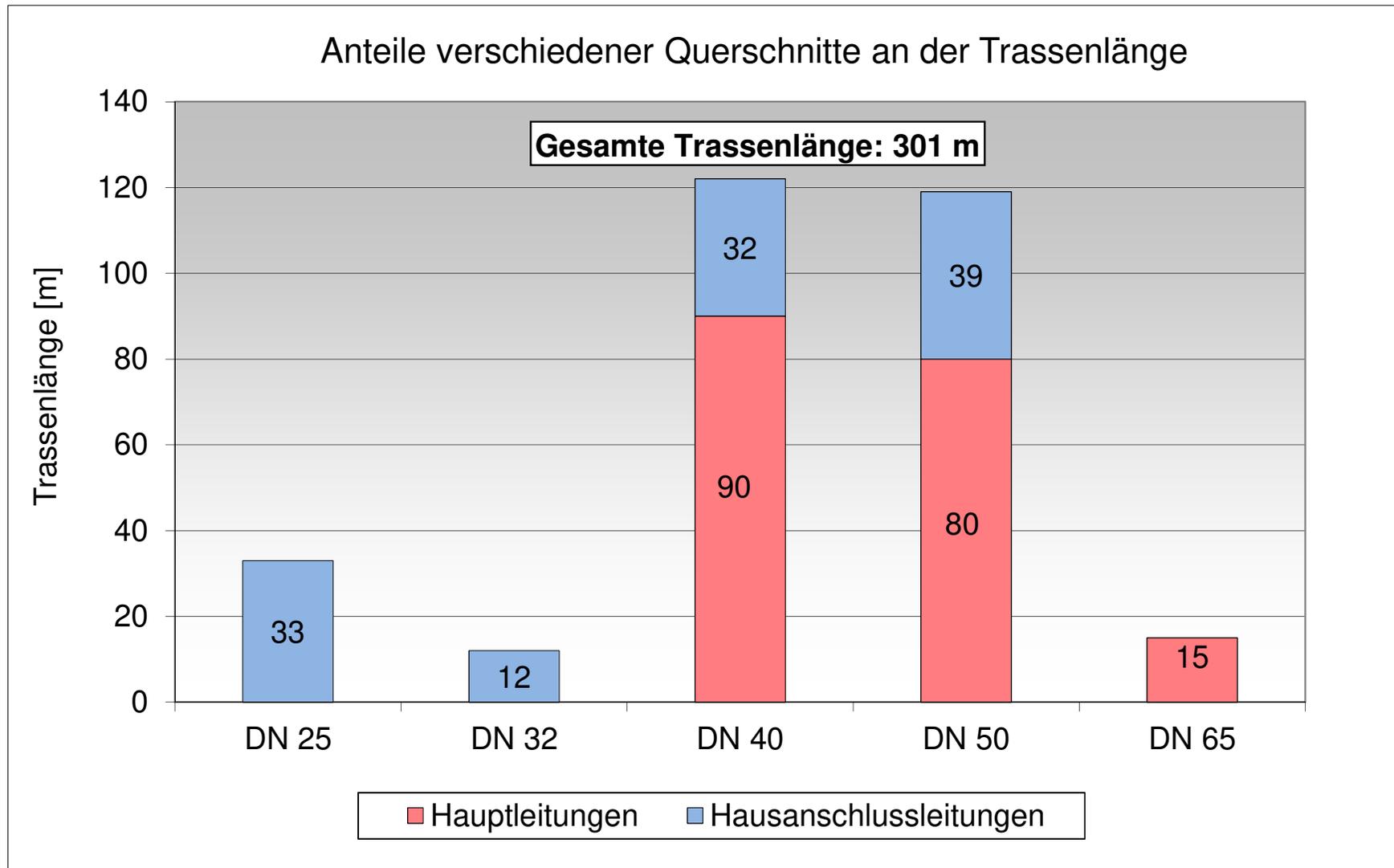
Einsparung Ontarionhalle: Außenwanddämmung; neue Lüftungsanlage



KEA

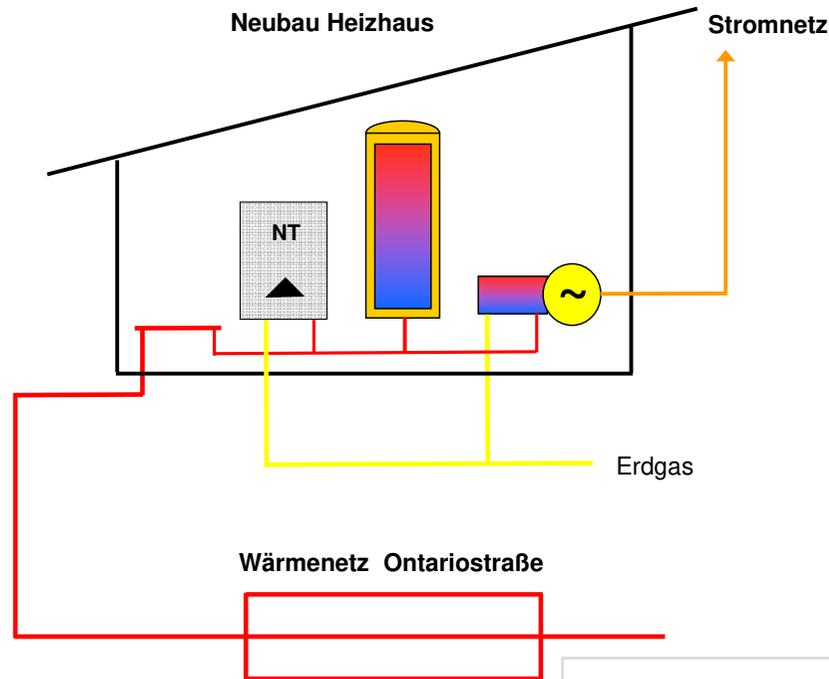
Nahwärmenetz – Trassenverlauf und Dimensionierung



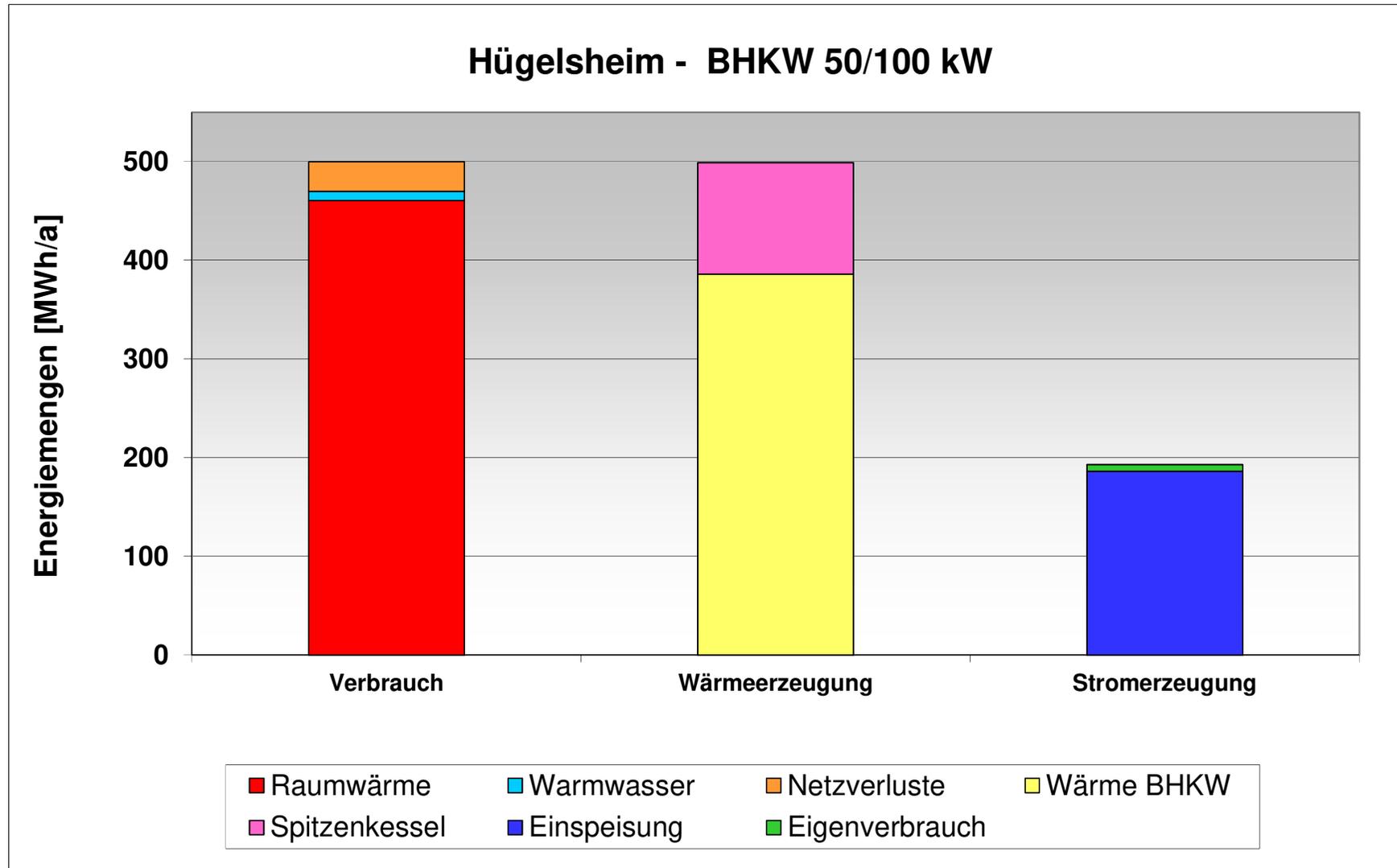


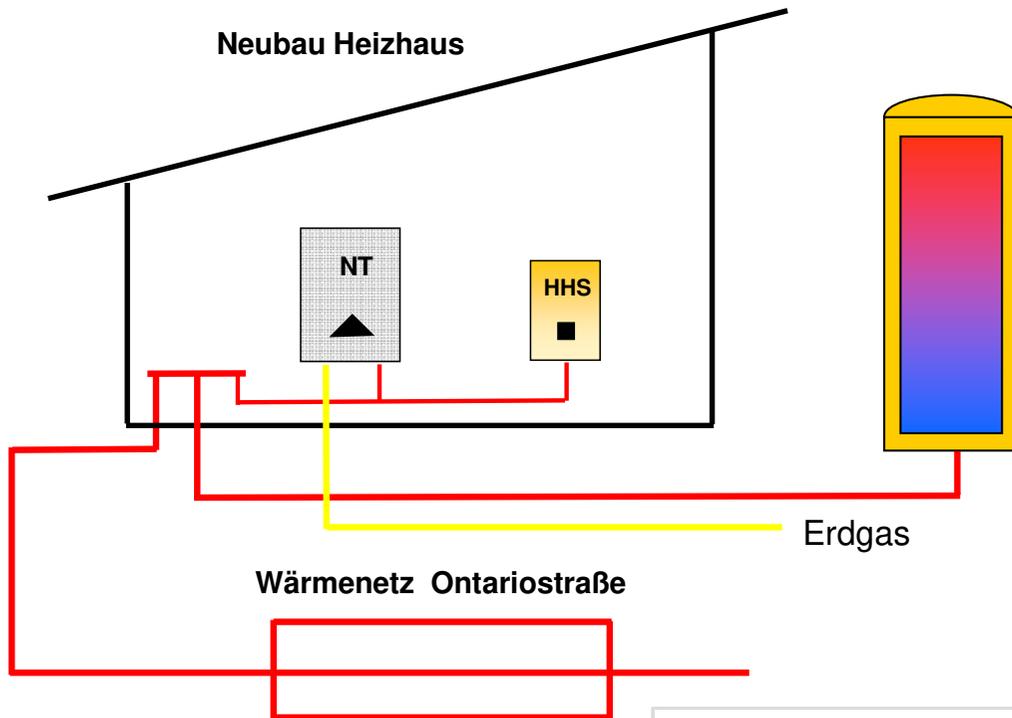


Gelieferte Jahresarbeit (AG 100 %)	MWh/a	470
Anzahl Anschlüsse		4
Trassenlänge Hauptleitungen	m	185
Mittlere Hausanschlusslänge	m	29,0
Trassenlänge Hausanschlüsse	m	116
Gesamte Trassenlänge (AG 100 %)	m	301
Trassenlänge pro Gebäude	m	75,3
Wärmedichte (AG 100 %)	kWh/m	1.561
Hauptvorlauftemperatur (Mittelwert)	°C	80
Hauptrücklauftemperatur (Mittelwert)	°C	50
Größter Normdurchmesser	DN	65
Kleinster Normdurchmesser	DN	25
Netzverluste (Doppelrohr verstärkt, AG 100 %)	MWh/a	30
relative Netzverluste (einspeisebezogen)	%	6,0%
relative Netzverluste (abgabebezogen)	%	6,4%
Pumpstrombedarf (ca.)	MWh/a	7

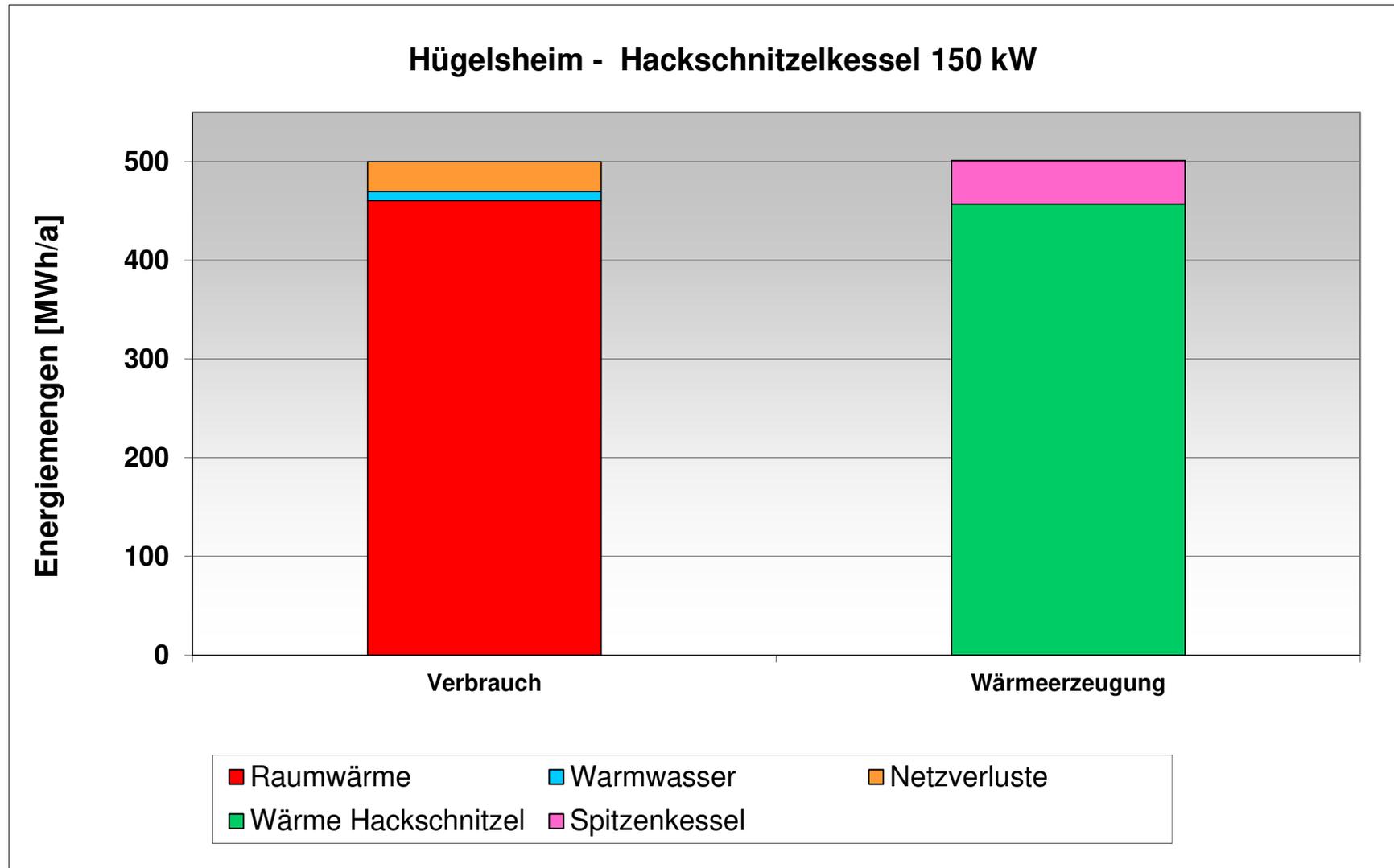


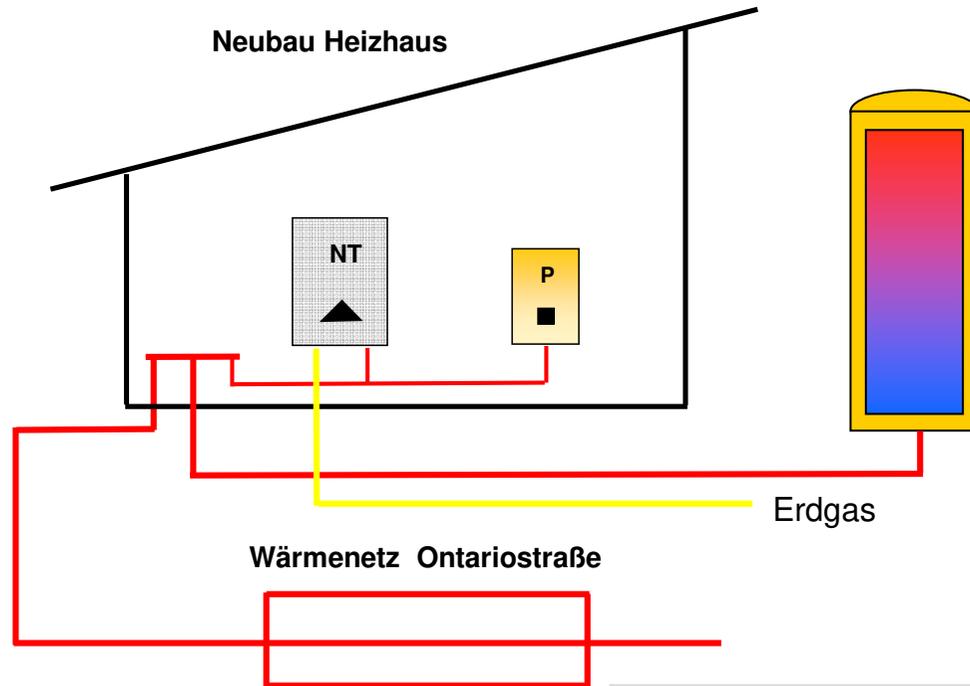
		V 1	V 2	V 3	V 4
Anzahl BHKW-Module		1	1	1	1
Elektrische Leistung pro Modul	kW	40	50	75	85
Thermische Leistung pro Modul	kW	67	100	131	150
Stromkennzahl BHKW-Module		0,60	0,50	0,57	0,57
Volumen Pufferspeicher BHKW	m ³	2,0	3,0	4,0	4,0
Kapazität Pufferspeicher	h	1,05	1,05	1,07	0,93
Erdgaskessel	kW	450	450	450	450



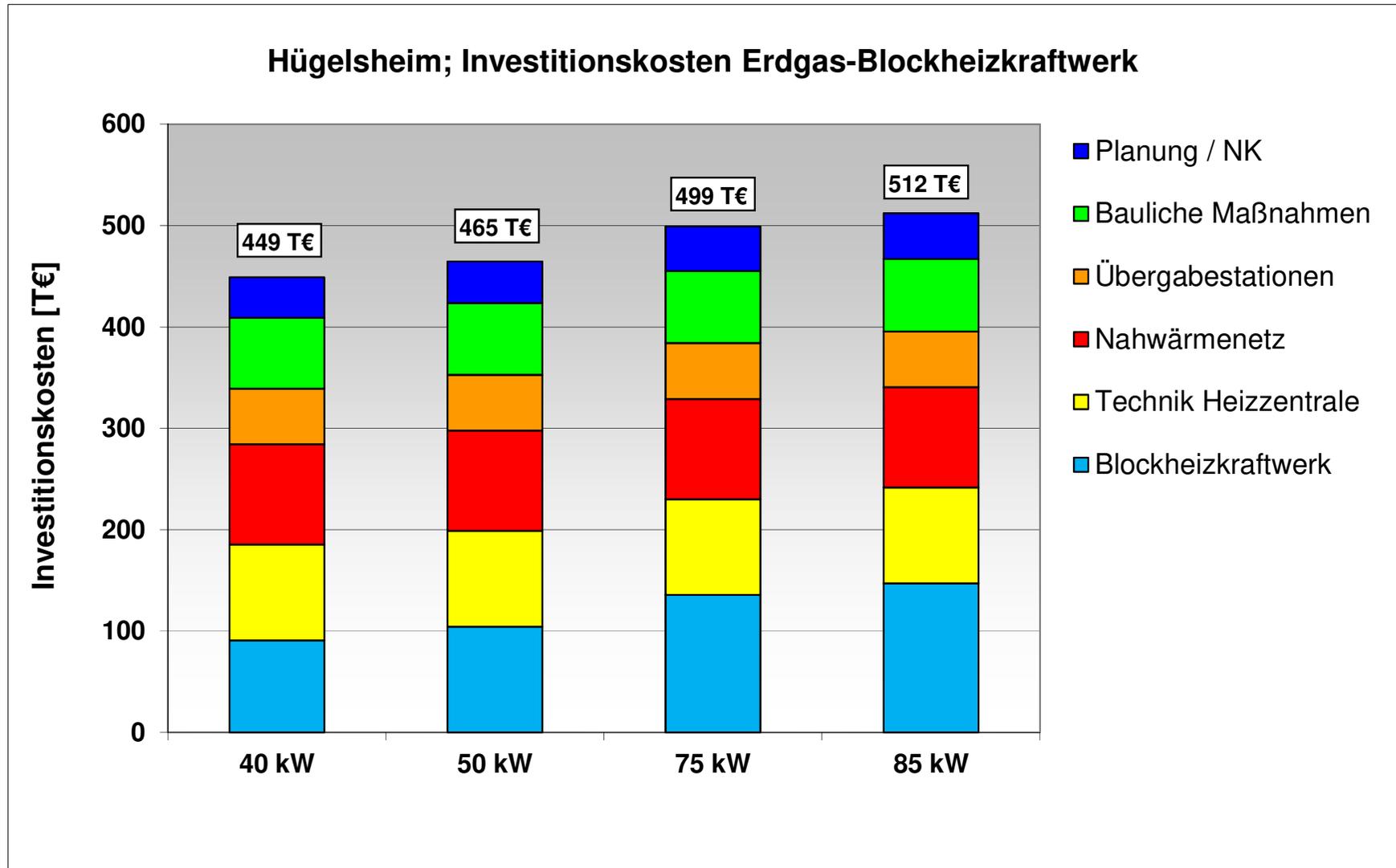


		V1	V2
Leistung Holzessel	kW	150	180
Leistung Gas-Spitzenkessel	kW	450	450
Volumen Pufferspeicher Holz	m ³	10,0	10,0
Kapazität Pufferspeicher	h	2,33	1,95
Volumen Hackschnitzelsilo	m ³	80	80



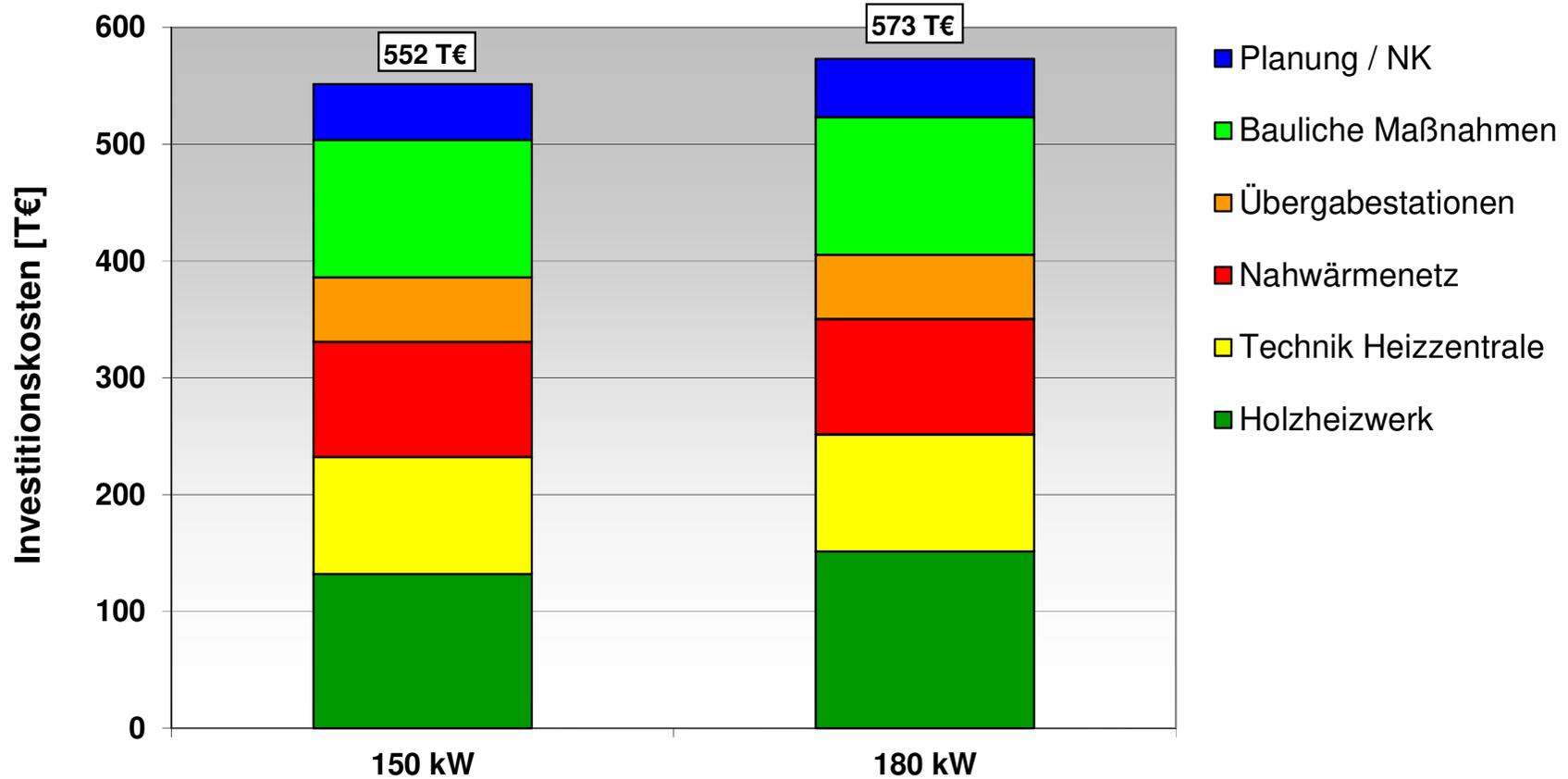


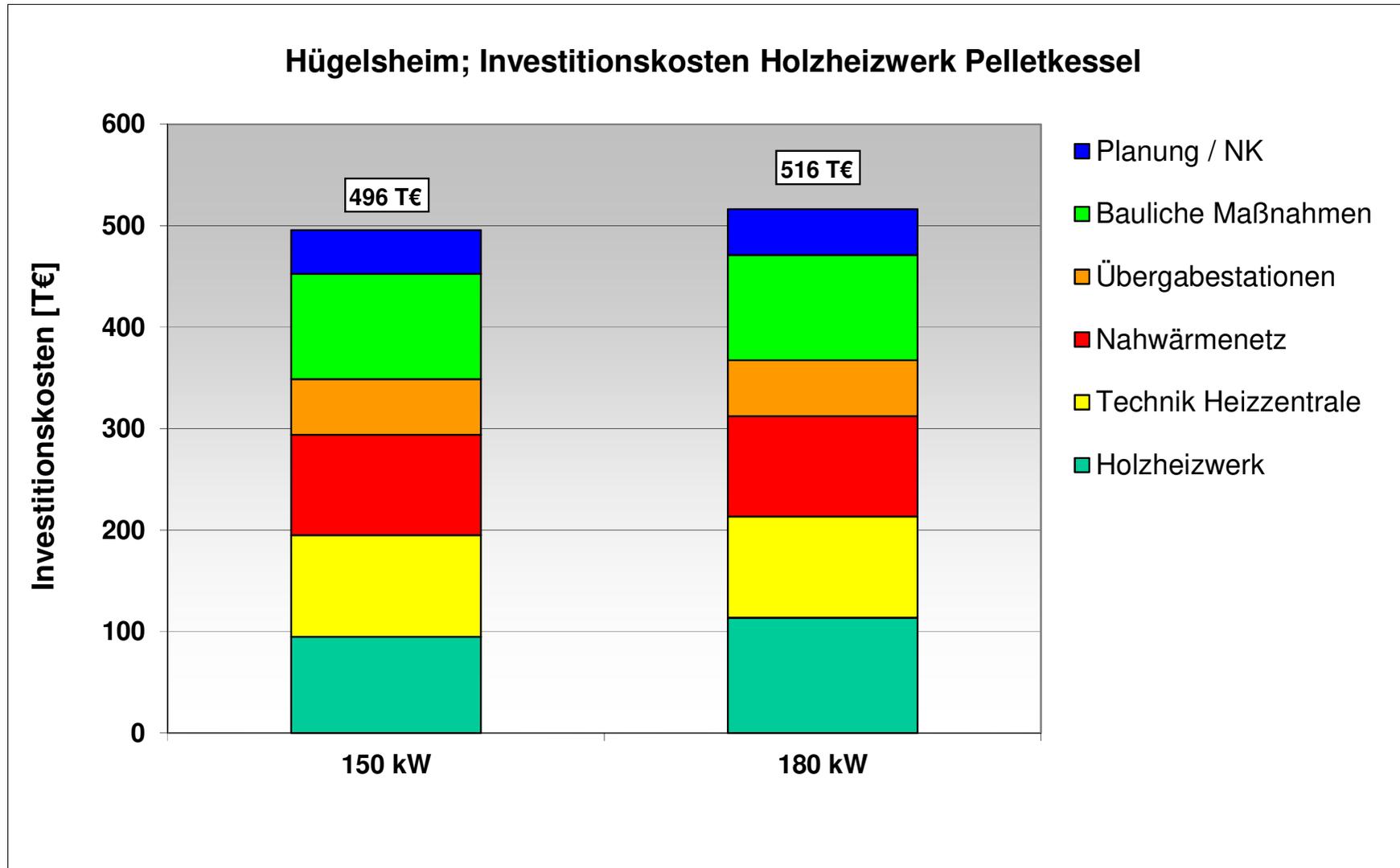
		V1	V2
Leistung Holzessel	kW	150	180
Leistung Gas-Spitzenkessel	kW	450	450
Volumen Pufferspeicher Holz	m ³	10,0	10,0
Kapazität Pufferspeicher	h	2,33	1,95
Volumen Gewebesilo	m ³	30	30





Hügelsheim; Investitionskosten Holzheizwerk Hackschnitzelkessel







Holzheizwerk	150 kW	180 kW
Wärmenetz (MAP)	18.060 €	18.060 €
Hausanschlüsse (MAP)	7.200 €	7.200 €
Biomassekessel (MAP)	7.500 €	9.000 €
Pufferspeicher 10,0 m ³ (MAP)	2.500 €	2.500 €
Landesförderung Effiziente Wärmenetze	0 €	0 €
Summe	35.260 €	36.760 €

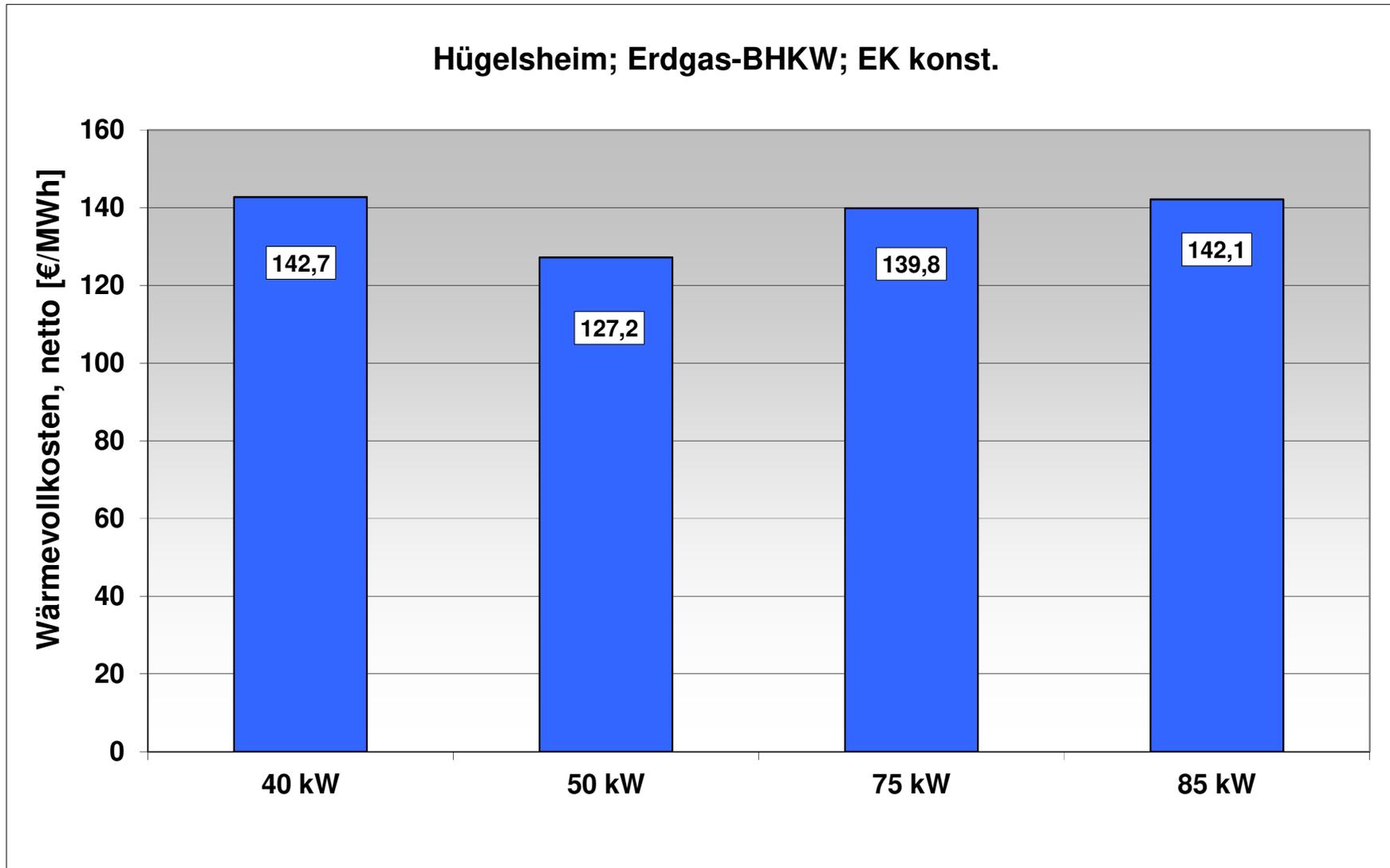


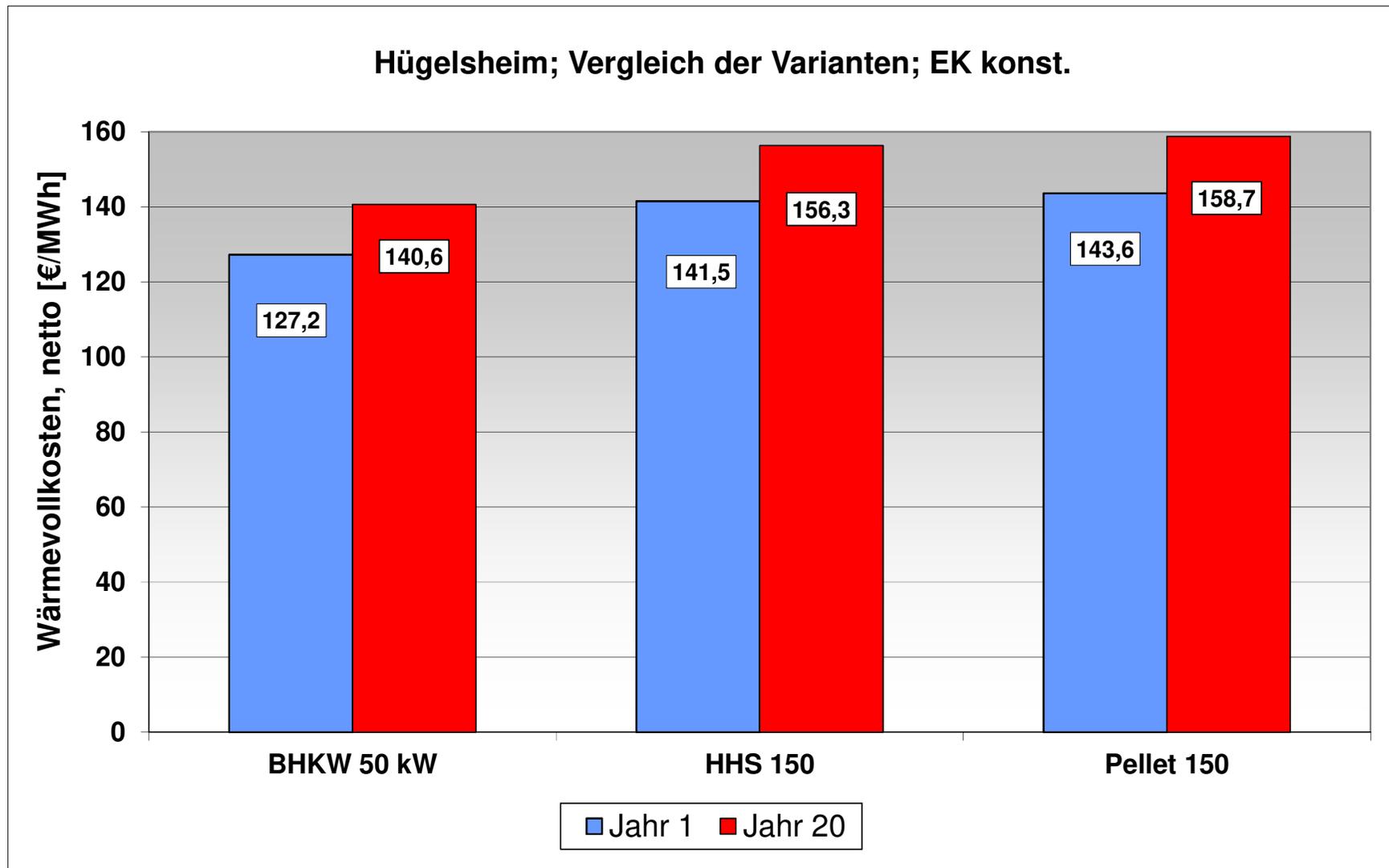
Kalkulationszinsfuß Kapitalwertrechnung	2,5%
Periodendauer Kapitalwertrechnung	20 a
Höhe Eigenkapital bezogen auf Gesamtinvest	100%
Kosten Wartung u. Instandhaltung	VDI 2067
Gas-Spitzenlastkessel	1,5%
Technik Heizzentrale	2,0%
Nahwärmenetz	1,0%
Gebäude / Bauliche Anlagen	0,8%
Wartung und Instandhaltung BHKW-Module	ASUE 2014
Preissteigerung Wartungs- und Instandhaltungskosten	2 % p.a.
Preissteigerung Personal- und Verwaltungskosten	2 % p.a.
Arbeitspreis Erdgas (netto, oberer Heizwert)	4,67 ct/kWh _{Ho}
Arbeitspreis Erdgas (netto, unterer Heizwert)	5,19 ct/kWh _{Hu}
Grundpreis Erdgas	208,56 €/a
Kosten Hackschnitzel (Preisindex CARMEN e.V.)	2,7 ct/kWh
Kosten Pellet (Preisindex CARMEN e.V.)	4,2 ct/kWh
Arbeitspreis Betriebsstrom (netto)	18,5 ct/kWh
Grundpreis Betriebsstrom	60,15 €/a
Preissteigerung Betriebsstrom	2 % p.a.

■ Zeitreihen über 20 Jahre:

- Zins und Tilgung Ratendarlehen
- Betriebskosten (W & I, Personal, Verwaltungskosten)
- Erneuerungsinvestitionen
- Energiekosten (Brennstoffe, Betriebsstrom)
- Stromerlöse gemäß KWKG 2016
- Wärmeerlöse

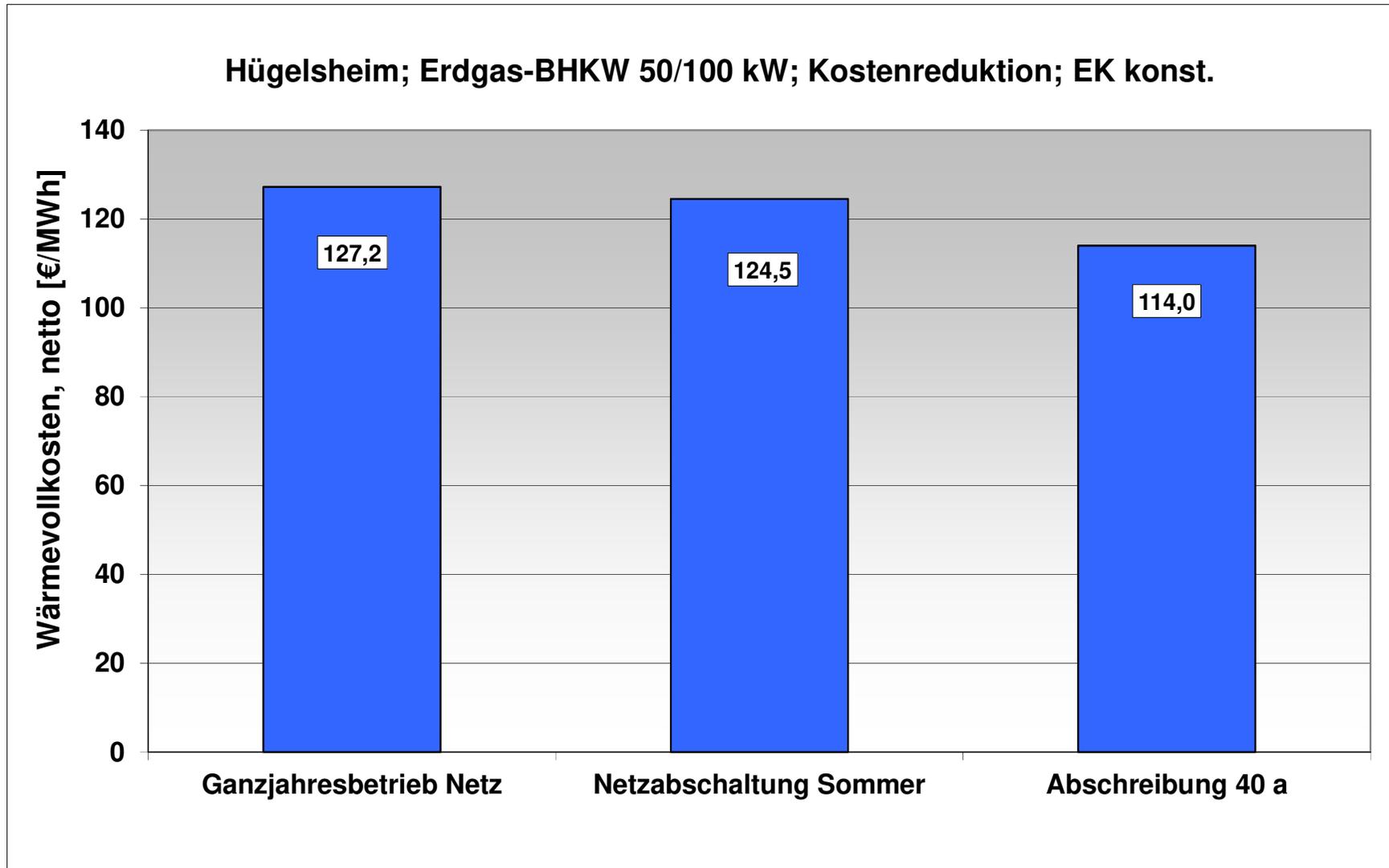
■ Wärmevollkosten an der Gewinnschwelle über Kapitalwertrechnung

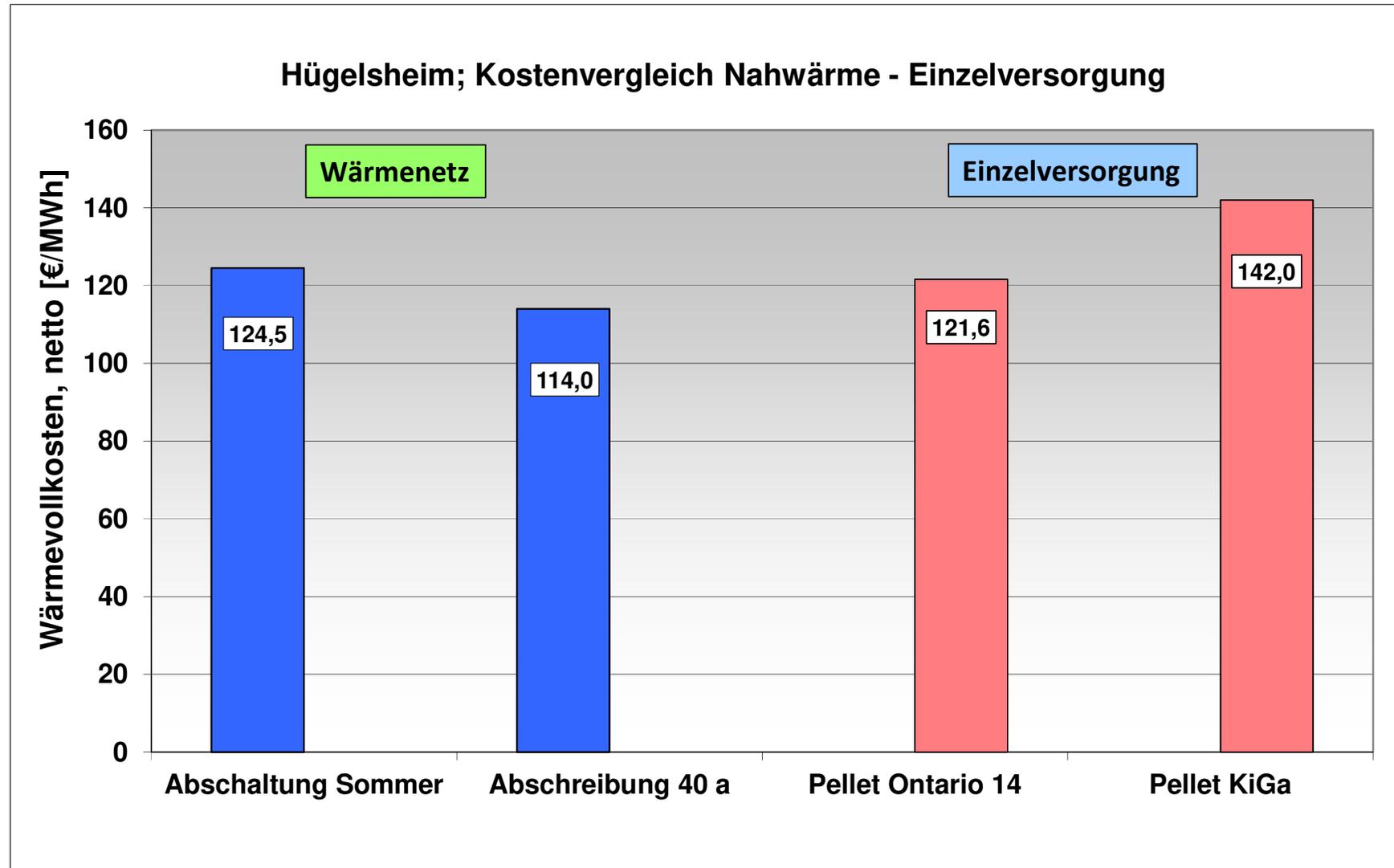






- Seit 1. Juli 2015 gilt der 15 % Pflichtanteil nach EWärmeG auch für Nichtwohngebäude
- Thermische Solaranlage in Hügelsheim keine Option, da im Sommer kein oder zu geringer Warmwasserbedarf
- Beimischung von Biomethan zum Erdgas zur Teilloption. Kombination mit Solarthermie wäre notwendig
- Einbau von Wärmepumpen: Heizungssysteme nicht kompatibel; Welche primäre Wärmequelle wäre geeignet?
- PV-Anlage auf dem Dach ist möglich, jedoch keine Wärmeerzeugung
- Sanierungsfahrplan ??
- Verbleibende Optionen: Pelletkessel oder BHKW zur Objektversorgung





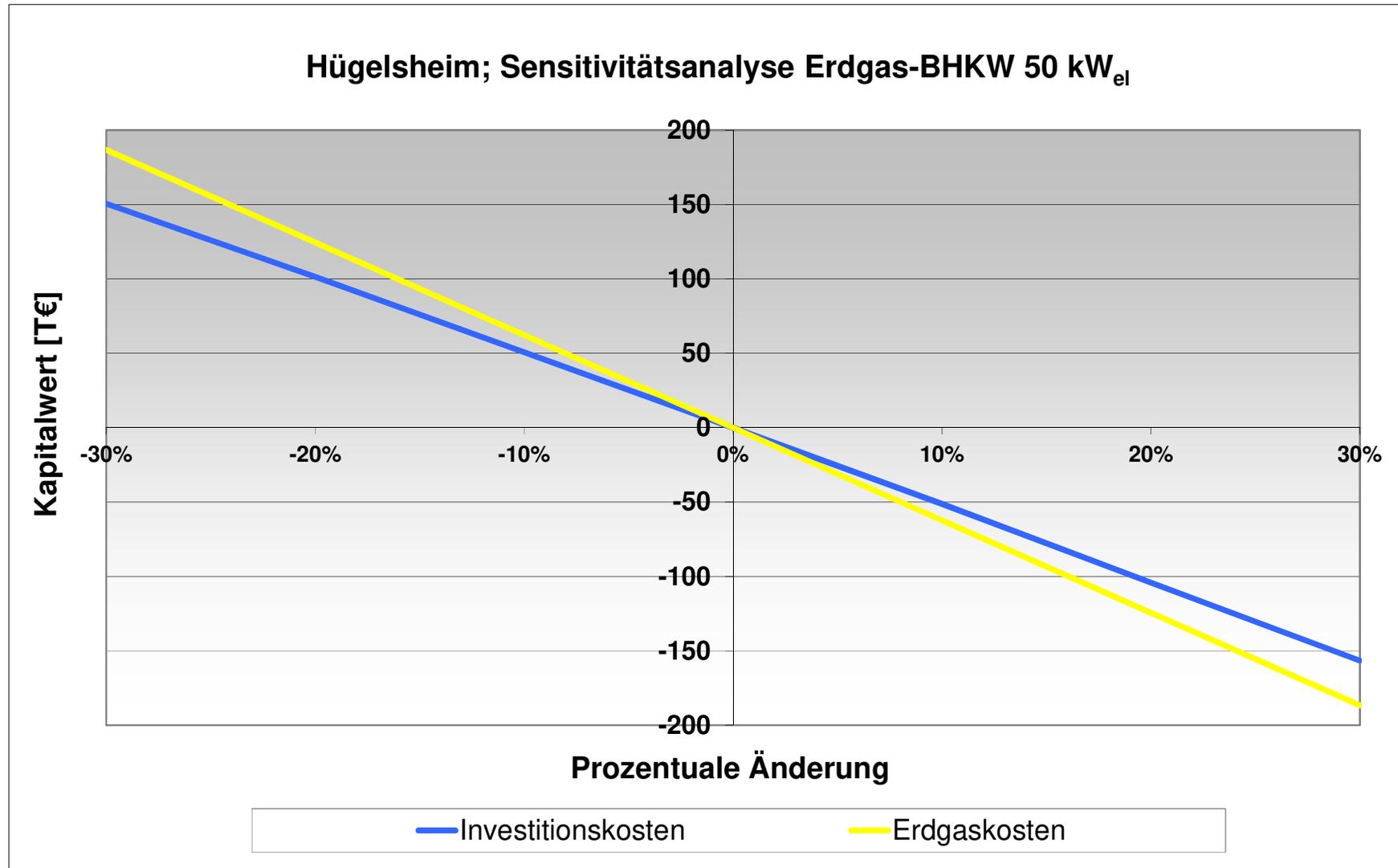


- Wärmedichte von rund 1.500 kWh/m bietet für das kleine Wärmenetz eine ausreichende Grundlage
- Erdgas-BHKW mit 50/100 kW ist kostengünstigste Variante
- Bietet auch gegenüber Einzelheizungen mit Pelletkessel Vorteile
- Empfehlung: Bau des Wärmenetzes mit Erdgas-BHKW als Einstieg
- Wärmenetz: Möglichst hohe Qualität realisieren (Dämmung, Temperaturspreizung, Hydraulik)
- Wärmenetz im Sommer abschalten
- Abschreibung des Wärmenetzes über 40 Jahre zur Kostensenkung nutzen
- Spätere Erweiterung des Wärmenetzes auf Ortsteil „Kleinkanada“



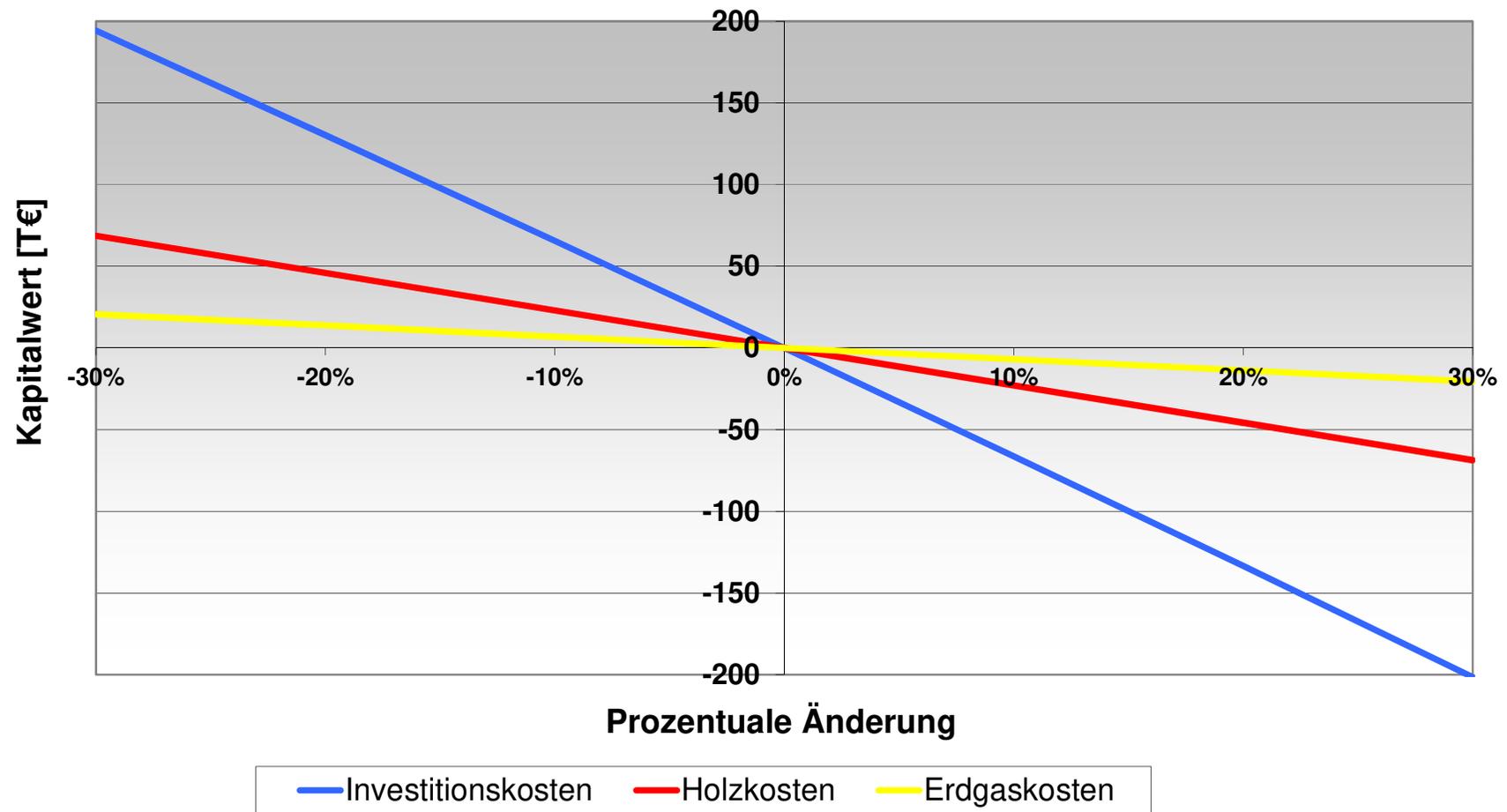
KEA

Anhang



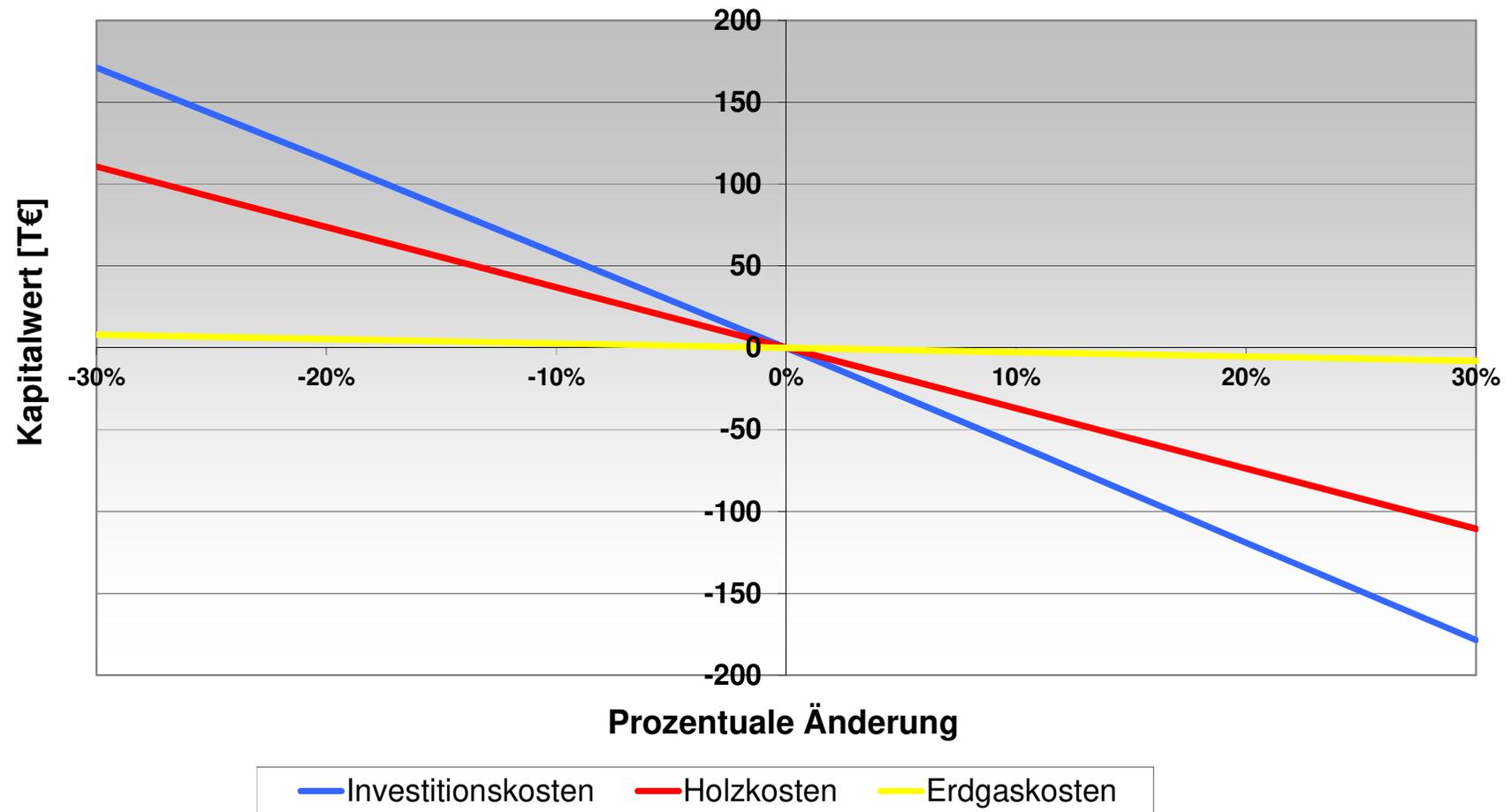


Hügelsheim; Sensitivitätsanalyse Holzhackschnitzelkessel 150 kW





Hügelsheim; Sensitivitätsanalyse Pelletkessel 150 kW





KEA

Solarthermische Anlage für ein größeres Netz

