

**Wirtschaftlichkeitsberechnung
für eine Photovoltaikanlage auf dem Verbinderbau
des Pestalozzi-Gymnasiums Heidenau**

Auftraggeber: Stadt Heidenau
Dresdner Straße 47
01809 Heidenau

Auftragnehmer: UWE MILDE
Ingenieurbüro für Elektrotechnik
OT Lungkwitz, Am Hufenberg 3
01731 Kreischa

Bauvorhaben: Verbinderbau Pestalozzi-Gymnasium
Photovoltaikanlage

Projekt-Nr.: 10 - 09

Bearbeiter: Herr Bier

Verteiler: 1. Bauherr
2. IB Milde

**UWE MILDE**
INGENIEURBÜRO FÜR
ELEKTROTECHNIK
OT Lungkwitz, Am Hufenberg 3
01731 Kreischa
Tel.: 03 52 06 7 3 24 70 Fax: 3 24 78
Stempel und Unterschrift

Auftraggeber: Stadt Heidenau, Dresdner Straße 47, 01809 Heidenau
Bauvorhaben: Photovoltaikanlage auf dem Verbinderbau des Pestalozzi-Gymnasiums in Heidenau
Leistungsphase: LPH2 - Vorplanung
Leistungsbereich: Photovoltaikanlage

Erläuterungsbericht

1. Allgemeine Angaben, Aufgabenstellung

Grundlagen des Erläuterungsberichts

- Dachaufbaupläne, Stand August 2012
- Bewertung Denkmalpflege vom 23. Juli 2012
- Nutzungsangaben des Gebäudes vom AG
- Angaben zu den Strombezugskosten vom AG
- Kostenschätzung IB Milde
- Ertragsprognose PVGIS

Unter Annahme der genannten Grundlagen ist eine Wirtschaftlichkeitsanalyse nach VDI 2067/6025 für eine Photovoltaikanlage mit einem Nutzungszeitraum von 20 Jahren durchzuführen

Die Berechnungen beziehen sich auf eine integrierte Anlage auf dem Dach des Verbinderbaus.

Es wurde Einsicht in bereits im Vorab getätigten und vorliegendem Schriftverkehr zwischen dem Landesamt für Denkmalpflege Sachsen und der Bauentwurf Pirna GmbH genommen. Demzufolge wird eine Zustimmung zur Errichtung einer PV-Anlage auf diesem Gebäude nicht ausgeschlossen, wenn die gesamte Dachfläche des Verbinderbaus belegt wird und keine Restflächen verbleiben. Demzufolge kann nur ein Innendachsystem zum Einsatz kommen, welches mit Sonderplatten in Trapezformen auch die Ausbildung der Dachkehle zulässt.

Verwendete Software

Solar-Computer Göttingen, PVGIS, SMA SunnyDesign

2. Varianten der Dachnutzung mit Photovoltaik

Folgende Möglichkeiten bieten sich dem Nutzer für die Errichtung einer PV-Anlage auf dem betreffenden Objekt:

- 1, Errichten einer Eigenanlage mit Eigenverbrauchsregelung
- 2, Errichten einer Eigenanlage mit Volleinspeisung
 - Bei dieser Variante werden jedoch nur 90% der erzeugten Energie vergütet. Die verbleibenden 10% müssen selbst verbraucht oder vermarktet werden. Im Ansatz von 0,9 ist diese Variante ungünstiger als Variante 1 und wird deshalb nicht weiter betrachtet.
- 3, Vermietung der Dachfläche zum Errichten einer Fremdanlage
 - Die Konditionen dafür sind zu verhandeln. Auch diese Variante bleibt unbetrachtet.

Bei allen Varianten ist ein Einspeisemanagement vorzusehen, mit welchem der Energieversorger die Einspeiseleistung begrenzen kann. Siehe dazu Anwendungshinweis § 6 Absatz 2 EEG 2012.

Auftraggeber: Stadt Heidenau, Dresdner Straße 47, 01809 Heidenau
Bauvorhaben: Photovoltaikanlage auf dem Verbinderbau des Pestalozzi-Gymnasiums in Heidenau
Leistungsphase: LPH2 - Vorplanung
Leistungsbereich: Photovoltaikanlage

Erläuterungsbericht

3. Ermittlung der Anlagengröße und des Ertrags

Als Grundlagen zur Ermittlung der Anlagengröße sind die örtlichen Gegebenheiten des Gebäudes und damit verbunden die zur Verfügung stehende Nutzfläche ausschlaggebend.

Die maximale Belegung wurden mit CAD ermittelt.

Weiterhin finden die Ausrichtung des Gebäudes sowie die lokalen Gegebenheiten Berücksichtigung.

Standortdaten:

- Hauptstraße 37, 01809 Heidenau
- 231m über NN
- Geländekategorie 3 (Vorstädte, Industriegebiete, etc.)

Gebäudedaten:

- Dachform: Satteldach, 55°
- Gebäudehöhe (First): 24m
- Ausrichtung: Süd/Süd-West, 15°

Anlagendaten:

- 215 Module unterschiedlicher Leistung von 95kWp bis 235kWp (Maßabhängig), zzgl. 10 Sondermodule (Gesamtleistung 47,32kWp)
- Hinweis: Sondermodule wurden mit 0kWp angenommen. Ggf. erhöht sich die Gesamtleistung noch geringfügig!
- 3 Wechselrichter 12kW, 1 Wechselrichter 3,6kW (Bemessung nach Nennleistung und zulässigen Spitzenleistungsvermögen)
- Indachsystem mit folgenden Anforderungen:
 - mindestens 25 Jahre Dichtheitsgarantie
 - mindestens 25 Jahre Leistungsgarantie
 - mindestens 10 Jahre Produktgarantie

Jährliche Anlagenleistung entsprechend den Standortdaten:

36800 kWh/Jahr (Ermittelt mit PVGIS, siehe Anlage)

Jährliche Minderung: 0,25%

Jährlicher Eigenverbrauchsanteil, geschätzt:

Eigenverbrauchsanteil 61% = 22448kWh/Jahr

Auftraggeber: Stadt Heidenau, Dresdner Straße 47, 01809 Heidenau
Bauvorhaben: Photovoltaikanlage auf dem Verbinderbau des Pestalozzi-Gymnasiums in Heidenau
Leistungsphase: LPH2 - Vorplanung
Leistungsbereich: Photovoltaikanlage

Erläuterungsbericht

4. Errichtung einer Photovoltaikanlage

Anlagenbeschreibung

- Photovoltaikanlage als Indachanlage, komplette Belegung der trapezförmigen Dachfläche mit Verblechung der minimalen Restflächen entsprechend den Anforderungen des Landesamtes für Denkmalpflege
- Anpassung äußere Blitzschutzanlage mit HVI-Leitung zur Generierung des Trennungsabstandes
- innerer Blitzschutz PV
- Wechselrichter 3x12kW + 1x3,6kW , Geräte entsprechend VDE-AR-N 4105, Freischaltstelle, Einspeisemanagement
- Einspeiseverteiler und Verteiler für DC-ÜSS-Geräte im DG
- Anbindung an ZP-Anlage, Verkabelung und Trassierung,

Investitionskosten, enthaltene Kosten

- Errichtung der PV-Anlage, incl. Wechselrichter
- Anpassung Blitzschutzanlage außen
- Errichtung Überspannungsschutz innen
- Anbindung der Einspeiseverteilung an den Zählerplatz (Elektroinstallation)
- öffnen und schließen Kabelwege
- Netzintegration Eigentümerseite
- Anträge und Einreichungen bis hin zur Inbetriebnahme

Die Errichtungspreise spiegeln den Stand von Januar 2013 dar. Aufgrund der sich ständig ändernden Bedingungen zum EEG sowie der unabsehbaren Modulpreisentwicklung kann diese Analyse lediglich als Orientierung dienen. Eine genaue Aussage zu den Bedingungen für den etwaigen Errichtungstermin, den Sommer/Herbst 2013, kann derzeit nicht getroffen werden.

Investitionskosten: ca. 115.200,- €, brutto

Auftraggeber: Stadt Heidenau, Dresdner Straße 47, 01809 Heidenau
Bauvorhaben: Photovoltaikanlage auf dem Verbinderbau des Pestalozzi-Gymnasiums in Heidenau
Leistungsphase: LPH2 - Vorplanung
Leistungsbereich: Photovoltaikanlage

Erläuterungsbericht

5. Wirtschaftlichkeitsberechnung

Allgemeine Bemerkung

Dieser Wirtschaftlichkeitsberechnung liegen die Regelungen zum EEG zugrunde. Die Entwicklungen hierzu bis hin zum geltenden Stand zum Zeitpunkt der Ausführung der Anlage können derzeit noch nicht abgesehen werden.

Förderung der Investition

Es ist davon auszugehen, dass der Bauherr Fördermittel im Rahmen der Energiestadt Heidenau in Form von Zuschüssen beziehen kann.

Alternativ besteht die Möglichkeit, über die KfW zinsgünstige Kredite zu beziehen.

Diese Möglichkeiten bleibt jedoch bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung unberücksichtigt.

Ausgangsdaten der Wirtschaftlichkeitsberechnung

Periodendauer: 1 Jahr
Betrachtungszeitraum: 20 Jahre
Kalkulationszinssatz: 3,1 % (Vergleichszinssatz)

Alle Zahlungen beinhalten 19% Mehrwertsteuer.

Die Preisänderungssätze wurden wie folgt festgelegt:

Kapitalgebundene Zahlungen:	2,0 % / Periode für Aus- und Einzahlungen
Verbrauchsgebundene Zahlungen:	2,0 % / Periode für Aus- und Einzahlungen
Betriebsgebundene Zahlungen:	1,0 % / Periode für Auszahlungen
Sonstige Zahlungen:	1,0 % / Periode für Auszahlungen

Verwendete Preise

Energiebezugspreis
- 22,79 ct/kWh (Stand Januar 2013)

Einspeisevergütung
- 14,4 ct/kWh (Anlagen bis 100kWp)

Hinweis: Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird der derzeit geltende EEG-Satz für Januar 2013 angenommen. Dieser wird sich bis zum Errichtungszeitpunkt mit größter Wahrscheinlichkeit weiterhin absenken.

Jährlich wiederkehrende Zahlungen

- Wartungs- und Inspektionskosten: 1% / Periode für Auszahlungen
- Instandsetzungskosten: 1% / Periode für Auszahlungen

Berücksichtigte Erlöse

- Einsparung Strombezugskosten durch Eigenverbrauch
- Einspeisevergütung

Auftraggeber: Stadt Heidenau, Dresdner Straße 47, 01809 Heidenau
Bauvorhaben: Photovoltaikanlage auf dem Verbinderbau des Pestalozzi-Gymnasiums in Heidenau
Leistungsphase: LPH2 - Vorplanung
Leistungsbereich: Photovoltaikanlage

Erläuterungsbericht

6. Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung

Es wurde die Wirtschaftlichkeit nach dem Kapitalwert ermittelt. Weiterhin wurde die Wirtschaftlichkeitsberechnung nach der Annuitäts- und Amortisationsmethode durchgeführt.

Eine Investition gilt als wirtschaftlich, wenn der Kapitalwert < 0 ist, d.h., dass das Investitionsobjekt mehr Ertrag als nur die Opportunitätskosten einbringt.

Weiterhin gilt das Investitionsobjekt als wirtschaftlich, wenn die Summe der Annuitäten über den Zeitraum einer Periode größer null ist, bzw. die Amortisation kleiner als die Nutzungsdauer der entscheidenden Komponenten über den betrachteten Zeitraum ist.

Beurteilung des Investitionsobjektes nach dem Kapitalwert:

Entsprechend der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ergibt sich ein Kapitalwert kleiner Null. Das Investitionsobjekt gilt somit als unwirtschaftlich.

Tatsache ist jedoch, dass die Anlage auch nach Ablauf des Betrachtungszeitraumes immer noch fähig ist, Energie zu erzeugen. Inwieweit die Einspeisung dieser dann vergütet wird bzw. wie die Selbstnutzung dieser dann geregelt ist lässt sich derzeit nicht beurteilen!

Beurteilung des Investitionsobjektes nach der Annuität:

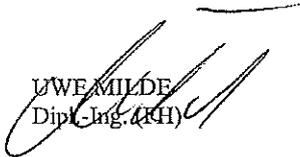
Entsprechend der Wirtschaftlichkeitsberechnung ergibt sich eine negative Annuität. Diese beläuft sich auf -1.328 €/ Jahr. Das Investitionsobjekt ist somit unwirtschaftlich.

Beurteilung des Investitionsobjektes nach der Amortisationsdauer:

Eine Bewertung nach der Amortisationsmethode ist nicht möglich, da die Amortisation über den veranschlagten Betrachtungszeitraum nicht gegeben ist.

Es gilt jedoch, dass sich eine Investition dann amortisiert, wenn die Summe der zurückgeflossenen Beträge den Investitionsbetrag erreicht bzw. überschreitet.

Aufgrund der jährlichen Barwertentwicklung der Anlage (siehe dazu Seite 9 der Berechnung) lässt sich jedoch, unter Annahme des Abschlusses eines Vertrages zu gleichen Konditionen (alternativ eine Aufwägung der Kosten Strombezugspreissteigerung/Einspeisevergütungssenkung) nach Ablauf der zwanzigjährigen Vertragslaufzeit eine Amortisation im 25 Jahr vermuten.


UWE MILDE
Dipl.-Ing. (FH)

Anlagen:
Kostenschätzung PV-Anlage
Wirtschaftlichkeitsberechnung
Ertragsprognose

1009 Pestalozzigymnasium PV-Anlage**Kostenschätzung PV-Anlage**

Leistungsverzeichnis mit Preisen

Währung EUR

Pos. - Nr.	Beschreibung	Menge	Einheit	EP-Aufgliederung	Einheitspreis	Gesamtpreis
	Alle Preise incl. 19% MwSt					
	KG442 Eigenstromerzeugungsanlage					
	Generatorfeld als wetterfestes Innendachsystem, mind. 25 Jahre Leistungs- und Dichtheitsgarantie, mind. 10 Jahre Produktgarantie, maximale Dachbelegung mit PV-Modulen unterschiedlicher Größe (nach Erfordernis), Ausbilden der Dachkehle mit Trapez-/Dreiecksplatten entsprechend der Forderungen Denkmalschutz (ggf. Dummy-Platten), umlaufende Einblechung der Ränder mit Anpassung an örtliche Gegebenheiten, incl. Vorbereitung der bestehenden Dachfläche.					
	psch			nur GP		<u>76.730,00</u>
	3x Wechselrichter dreiphasig, STP 12000 TL-10 1x Wechselrichter einphasig, SB 3600 TL-21					
	psch			nur GP		<u>13.220,00</u>
	Summe KG442 Eigenstromerzeugungsanlage					<u>89.950,00</u>
	KG443 Niederspannungsschaltanlagen					
	Umbau vorhandener Zählerplatz, Montage Rundsteuereinrichtung, Errichten einer Freischaltstelle im separaten Gehäuse, Austausch Wandlerzähler auf Zweirichtungszählsystem					
	psch			nur GP		<u>3.480,00</u>
	Errichtung eines Einspeisemanagements für Leistungsreduzierung der Anlage, Anschluss Befehlsgeräte					
	psch			nur GP		<u>1.590,00</u>
	Summe KG443 Niederspannungsschaltanlagen					<u>5.070,00</u>

1009 Pestalozzigymnasium PV-Anlage**Kostenschätzung PV-Anlage**

Leistungsverzeichnis mit Preisen

Währung EUR

Pos. - Nr.	Beschreibung	Menge	Einheit	EP-Aufgliederung	Einheitspreis	Gesamtpreis
	KG444 Niederspannungsinstallationsanlagen					
	Unterverteilung auf Dachboden zur Aufnahme der DC-Überspannungsschutzgeräte + Unterverteilung auf Dachboden zur Zusammenführung der Wechselrichterzuleitungen, Aufnahme der AC-Überspannungsschutzgeräte, Befehlsgeräte und Sicherungselemente, incl. Einbaugeräte und Klemmenmaterial					
	psch			nur GP		<u>1.930,00</u>
	Hautzuleitung NYM-J 5x25mm ² vom Zählerplatz zum Einspeiseverteiler (ca. 55m) Einspeiseleitungen NYM-J 5x16mm ² vom Einspeiseverteiler zu den Wechselrichtern (4x ca. 20m) Steuerleitung Einspeisemanagement vom Zählerplatz zu den Wechselrichtern NYM-J 7x2,5mm ² (ca. 135m)					
	psch			nur GP		<u>1.910,00</u>
	Ausbau Kabeltrasse im Dachgeschoss mit Kabelbahn, für Verlegung AC- und DC-Leitungen					
	psch			nur GP		<u>2.730,00</u>
	Summe KG444 Niederspannungsinstallationsanlagen					<u>6.570,00</u>

1009 Pestalozzigymnasium PV-Anlage**Kostenschätzung PV-Anlage**

Leistungsverzeichnis mit Preisen

Währung EUR

Pos.-Nr.	Beschreibung	Menge	Einheit	EP-Aufgliederung	Einheitspreis	Gesamtpreis
	KG446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen					
	Austausch Firstleitung gegen HVI-Leitung, Austausch Ableitung auf betreffendem Dach gegen HVI-Leitung (Führung im Dachraum) Errichtung Fangstangen auf Nebendächern, Integration in Bestandsblitzschutzanlage incl. notwendigem Zubehör					
	psch			nur GP		<u>4.170,00</u>
	Überspannungsschutz für DC- Stringleitungen (insgesamt 10 Strings), Überspannungsschutz für AC- Leitung					
	psch			nur GP		<u>2.980,00</u>
	Potentialausgleich an Endverschlüssen, Potentialausgleich an Modulkonstruktion, setzen Potentialausgleichsschiene incl. Anschluss Unterverteilungen Potentialausgleichsleitungen für Modulkonstruktionen und Endverschlüsse HVI-Leitung					
	psch			nur GP		<u>1.610,00</u>
	Summe KG446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen					
						<u>8.760,00</u>
	KG490 sonstige techn. Anlagen, Sonstiges					
	Öffnen der Durchbrüche für Trassenführung von Verbinderbau ins Hauptgebäude, Öffnen Deckendurchbrüche vom DG bis ins KG, De- und Neumontage Steigerverkleidungen in allen Etagen, brandschutzgerechter Verschluss der entsprechenden Durchbrüche					
	psch			nur GP		<u>2.860,00</u>
	Abstimmungen und Beantragung Netzanschluss mit Energieversorger, Beantragung Zählerwechsel, erstellen Anlagenpass, einrichten Ertragsmonitoring, Inbetriebnahmen, Abnahmen					
	psch			nur GP		<u>1.990,00</u>

1009 Pestalozziginasium PV-Anlage

Kostenschätzung PV-Anlage

Leistungsverzeichnis mit Preisen

Währung EUR

Pos. - Nr.	Beschreibung	Menge	Einheit	EP-Auflagerung	Einheitspreis	Gesamtpreis
	Summe KG490 sonstige techn. Anlagen, Sonstiges					<u>4.850,00</u>
	SUMME Kostenschätzung PV-Anlage					<u>115.200,00</u>

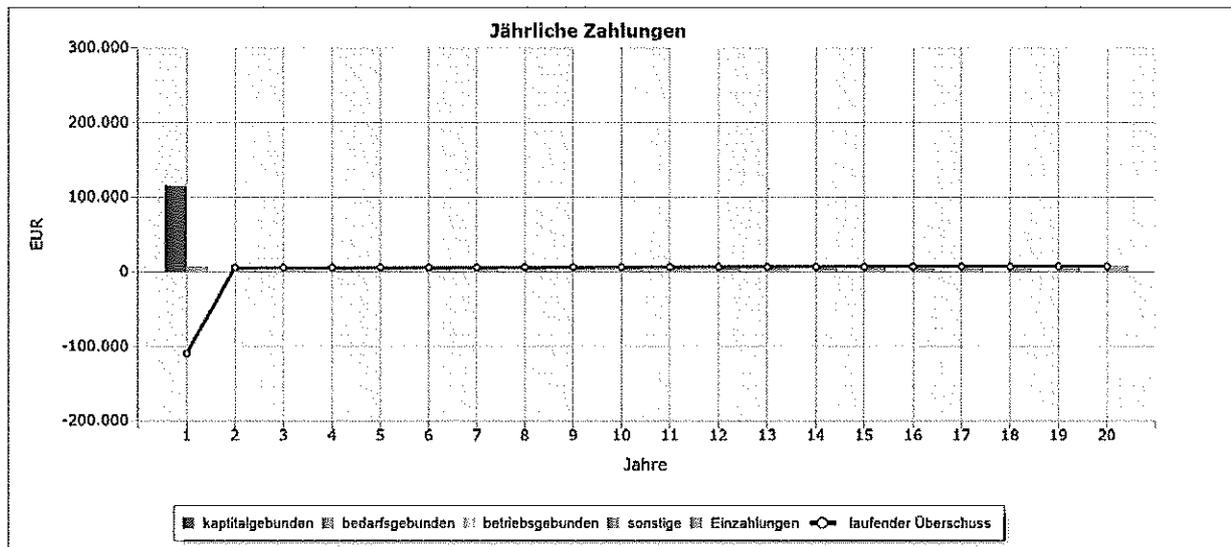
Projekt/Variante: Pestalozzi-Gymnasium Heidenau / PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Variante: 001 PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Zusammenstellung der Zahlungen

Nr.	Bezeichnung	TN a	Typ	Fälligkeit nach ... a	j %/a	Betrag EUR
001	PV-Anlage 47,32 kWp	20				
	001 Investitionsbetrag		Auszahlung	0	2.00	76730
	002 Instandsetzung		Auszahlung	0	1.00	384
	003 Wartung und Inspektion		Auszahlung	0	1.00	384
002	PV-Anlage Wechselrichter	20				
	001 Investitionsbetrag		Auszahlung	0	2.00	13220
	002 Instandsetzung		Auszahlung	0	1.00	397
	003 Wartung und Inspektion		Auszahlung	0	1.00	132
003	Niederspannungsschaltanlage	25				
	001 Investitionsbetrag		Auszahlung	0	2.00	5070
	002 Instandsetzung		Auszahlung	0	1.00	51
	003 Wartung und Inspektion		Auszahlung	0	1.00	51
004	Niederspannungsinstallationsanlage	25				
	001 Investitionsbetrag		Auszahlung	0	2.00	6570
	002 Instandsetzung		Auszahlung	0	1.00	66
	003 Wartung und Inspektion		Auszahlung	0	1.00	66
005	Blitzschutz / Erdung	20				
	001 Investitionsbetrag		Auszahlung	0	2.00	8760
	003 Wartung und Inspektion		Auszahlung	0	1.00	35
006	Bauleistungen (Durchbrüche, Schächte, Brandschutz)	50				
	001 Investitionsbetrag		Auszahlung	0	2.00	4850
007	Einsparung Eigenverbrauch	20				
	001 Auszahlungseinsparung		Einzahlung	0	2.00	4122
008	Einspeisevergütung	20				
	001 Einnahmen aus Stromerzeugung		Einzahlung	0	0.00	3091

Jährliche Zahlungen des Investitionsobjektes



Betriebswirtschaftliche Berechnung nach VDI 2067-1 / VDI 6025
Aus- und Einzahlungen

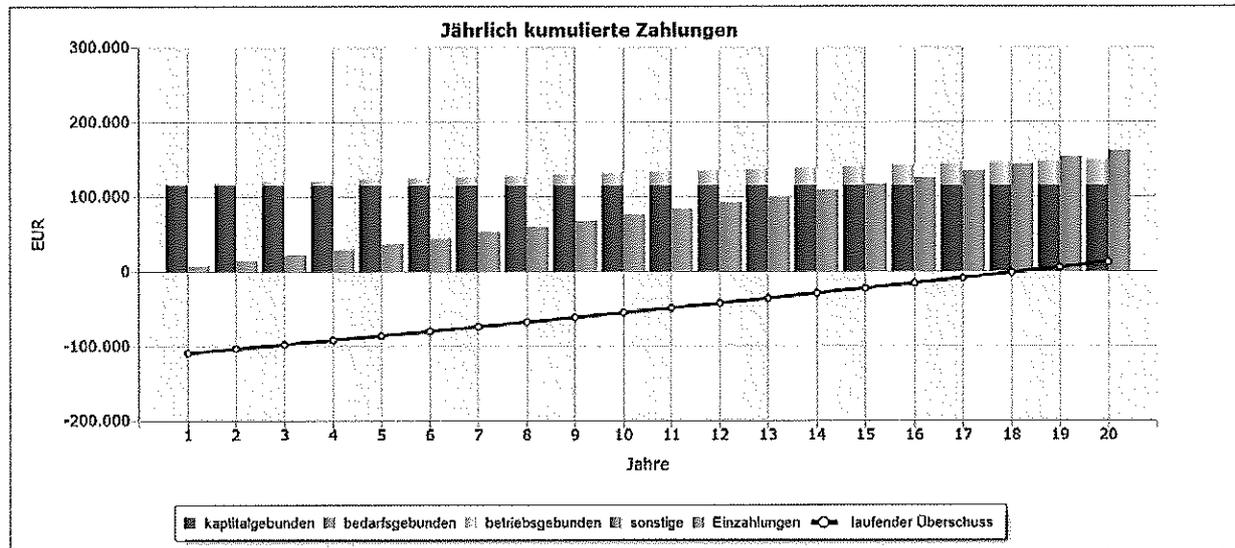
Datum: 20.11.2012
 Seite: 2

Projekt/Variante: Pestalozzi-Gymnasium Heidenau / PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Variante: 001 PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Jahr	Auszahlungen					Ein- zahlungen EUR	Überschuss EUR	Restwert EUR
	kapital- gebunden EUR	bedarfs- gebunden EUR	betriebs- gebunden EUR	sonstige EUR	gesamt EUR			
1	115200	0	1564	0	116764	7213	-109551	
2	0	0	1580	0	1580	7295	5716	
3	0	0	1595	0	1595	7379	5784	
4	0	0	1611	0	1611	7465	5854	
5	0	0	1627	0	1627	7553	5925	
6	0	0	1644	0	1644	7642	5998	
7	0	0	1660	0	1660	7733	6073	
8	0	0	1677	0	1677	7826	6149	
9	0	0	1693	0	1693	7920	6227	
10	0	0	1710	0	1710	8017	6306	
11	0	0	1728	0	1728	8115	6388	
12	0	0	1745	0	1745	8216	6471	
13	0	0	1762	0	1762	8318	6556	
14	0	0	1780	0	1780	8423	6643	
15	0	0	1798	0	1798	8530	6732	
16	0	0	1816	0	1816	8638	6823	
17	0	0	1834	0	1834	8749	6915	
18	0	0	1852	0	1852	8862	7010	
19	0	0	1871	0	1871	8978	7107	
20	0	0	1889	0	1889	9096	7206	5238

Kumulierte Zahlungen des Investitionsobjektes



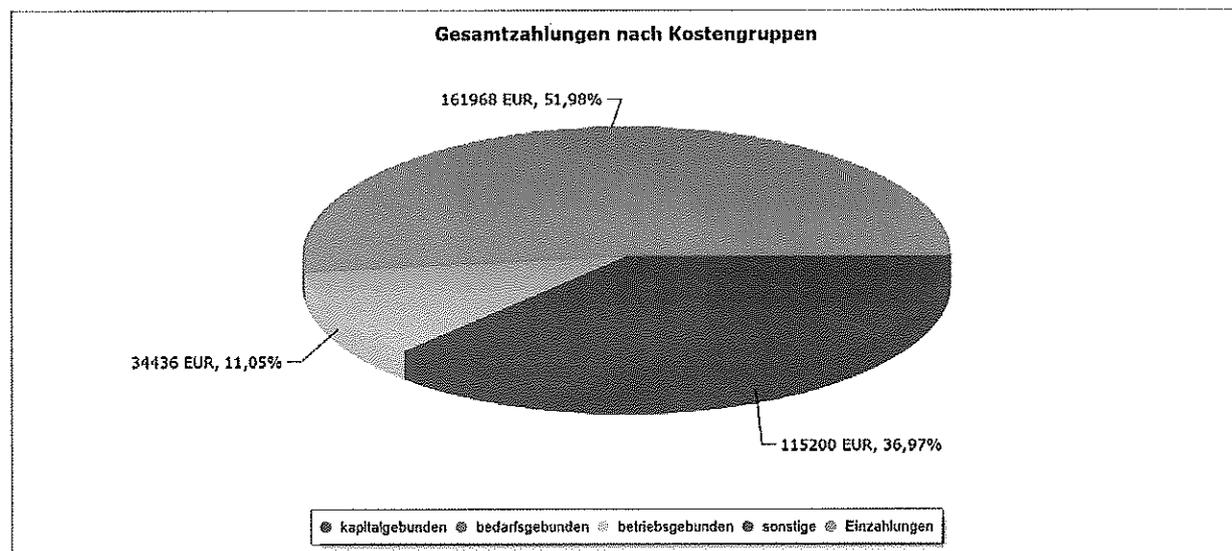
Jahr	Auszahlungen					Ein- zahlungen EUR	Überschuss EUR	Restwert EUR
	kapital- gebunden EUR	bedarfs- gebunden EUR	betriebs- gebunden EUR	sonstige EUR	gesamt EUR			
1	115200	0	1564	0	116764	7213	-109551	
2	115200	0	3143	0	118343	14508	-103835	
3	115200	0	4739	0	119939	21887	-98051	

Projekt/Variante: Pestalozzi-Gymnasium Heidenau / PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Variante: 001 PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Jahr	Auszahlungen					Ein- zahlungen EUR	Überschuss EUR	Restwert EUR
	kapital- gebunden EUR	bedarfs- gebunden EUR	betriebs- gebunden EUR	sonstige EUR	gesamt EUR			
4	115200	0	6350	0	121550	29352	-92198	
5	115200	0	7977	0	123177	36905	-86272	
6	115200	0	9621	0	124821	44547	-80274	
7	115200	0	11281	0	126481	52280	-74202	
8	115200	0	12958	0	128158	60105	-68053	
9	115200	0	14651	0	129851	68025	-61826	
10	115200	0	16362	0	131562	76042	-55519	
11	115200	0	18089	0	133289	84158	-49132	
12	115200	0	19834	0	135034	92374	-42660	
13	115200	0	21596	0	136796	100692	-36104	
14	115200	0	23376	0	138576	109115	-29461	
15	115200	0	25174	0	140374	117645	-22729	
16	115200	0	26990	0	142190	126283	-15907	
17	115200	0	28823	0	144023	135032	-8991	
18	115200	0	30676	0	145876	143895	-1981	
19	115200	0	32546	0	147746	152872	5126	
20	115200	0	34436	0	149636	161968	12333	5238

Gesamtzahlungen nach Kostengruppen

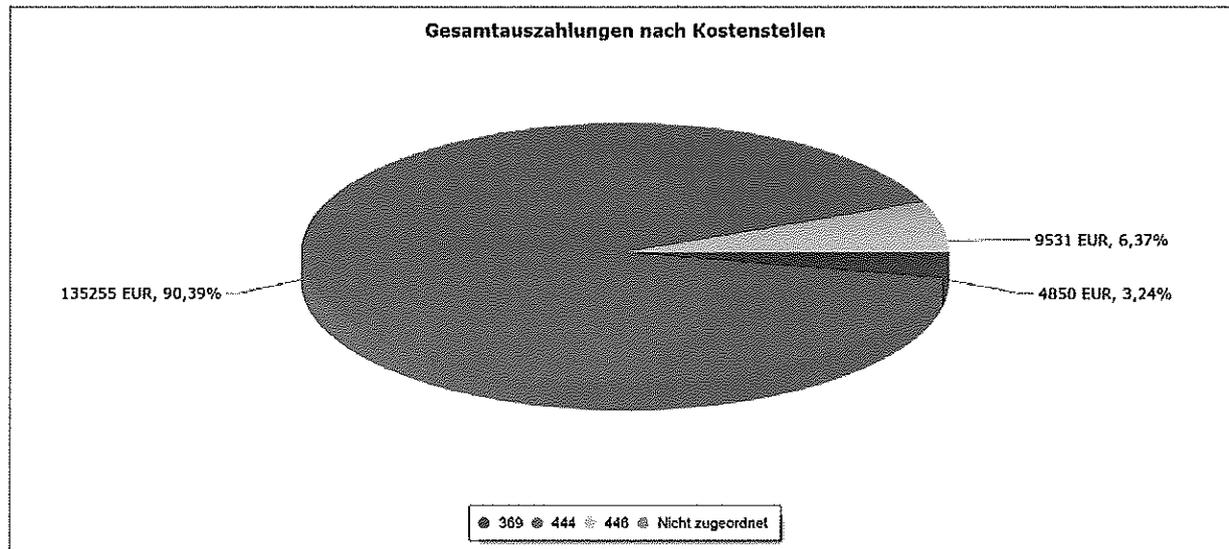


Nr.	Kostengruppe	Anteil %	Betrag EUR
1	kapitalgebundene Auszahlungen	36.97	115200
2	bedarfsgebundene Auszahlungen	0.00	0
3	betriebsgebundene Auszahlungen	11.05	34436
4	sonstige Auszahlungen	0.00	0
5	Einzahlungen	51.98	161968
Summe der Auszahlungen		48.02	149636
Summe der Einzahlungen		51.98	161968

Projekt/Variante: Pestalozzi-Gymnasium Heidenau / PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Variante: 001 PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Gesamtzahlungen nach Kostenstellen

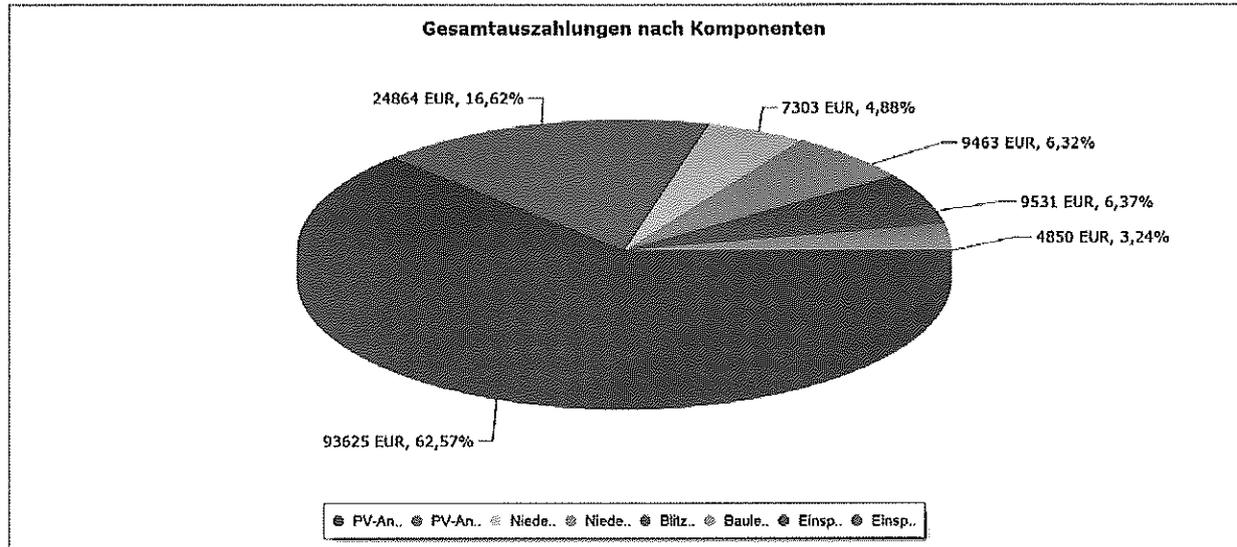


Nr.	Kostenstelle	Auszahlungen		Einzahlungen	
		Anteil %	Betrag EUR	Anteil %	Betrag EUR
360	Dächer	3.24	4850		
	369 Dächer, sonstiges	3.24	4850		
440	Starkstromanlagen	96.76	144786		
	444 Niederspannungsinstallationsanlagen	90.39	135255		
	446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen	6.37	9531		
---	keine Zuordnung			100.00	161968
	---			100.00	161968
Summe der Zahlungen		100.00	149636	100.00	161968

Projekt/Variante: Pestalozzi-Gymnasium Heidenau / PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

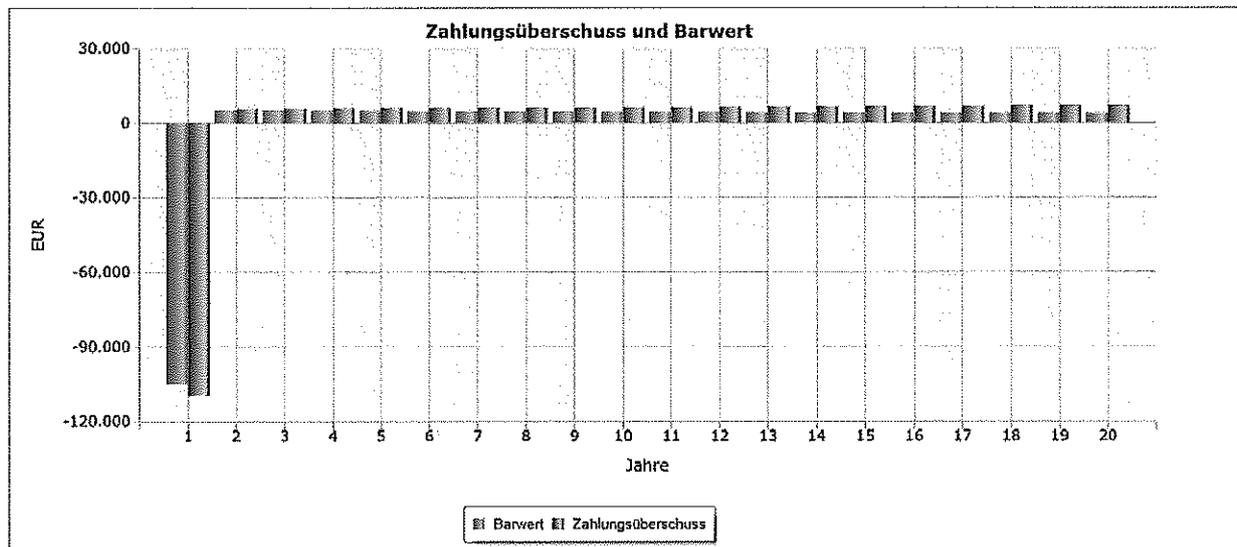
Variante: 001 PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Gesamtzahlungen nach Komponenten

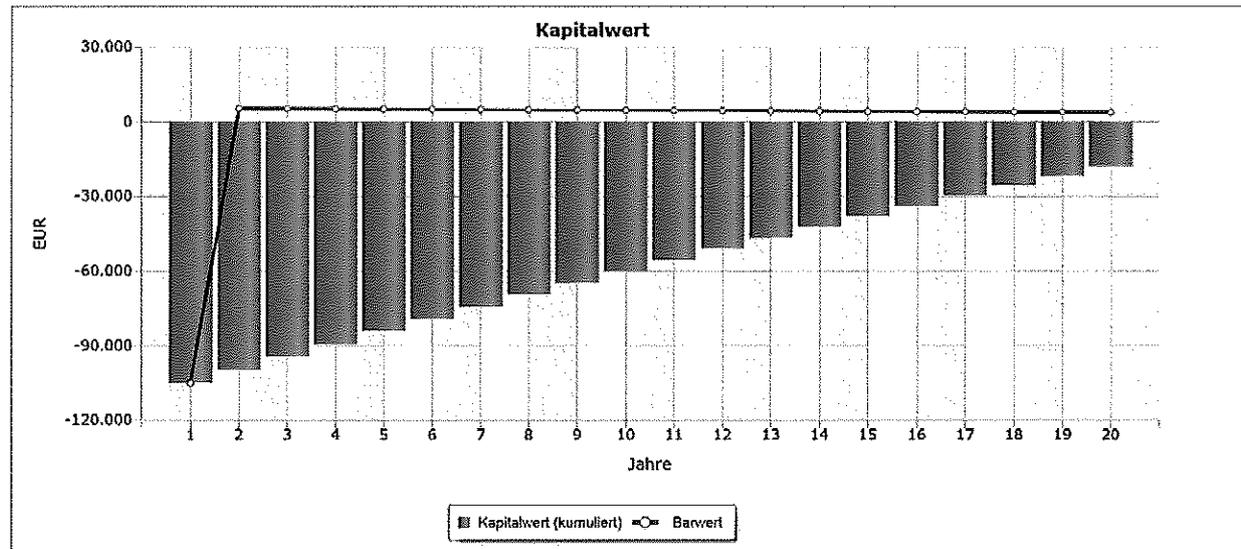


Nr.	Komponente	Auszahlungen		Einzahlungen	
		Anteil %	Betrag EUR	Anteil %	Betrag EUR
001	PV-Anlage 47,32 kWp	62.57	93625	0.00	0
002	PV-Anlage Wechselrichter	16.62	24864	0.00	0
003	Niederspannungsschaltanlage	4.88	7303	0.00	0
004	Niederspannungsinstallationsanlage	6.32	9463	0.00	0
005	Blitzschutz / Erdung	6.37	9531	0.00	0
006	Bauleistungen (Durchbrüche, Schächte, Brandschutz)	3.24	4850	0.00	0
007	Einsparung Eigenverbrauch				
008	Einspelsevergütung				
Summe der Zahlungen		100.00	149636	100.00	161968

Zahlungsüberschuss und Barwert



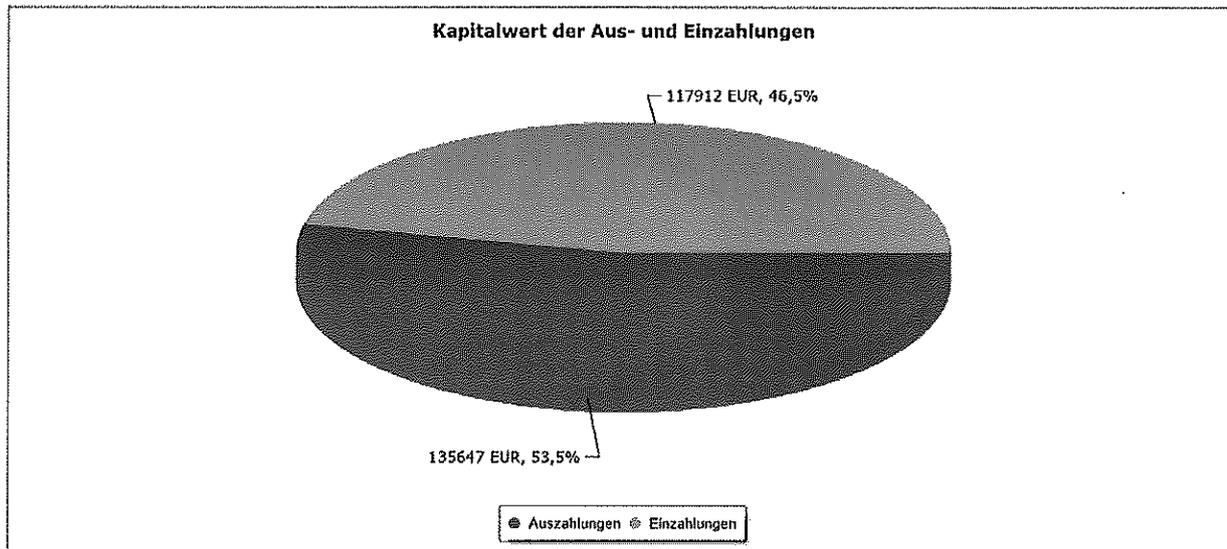
Wirtschaftlichkeit nach dem Kapitalwert



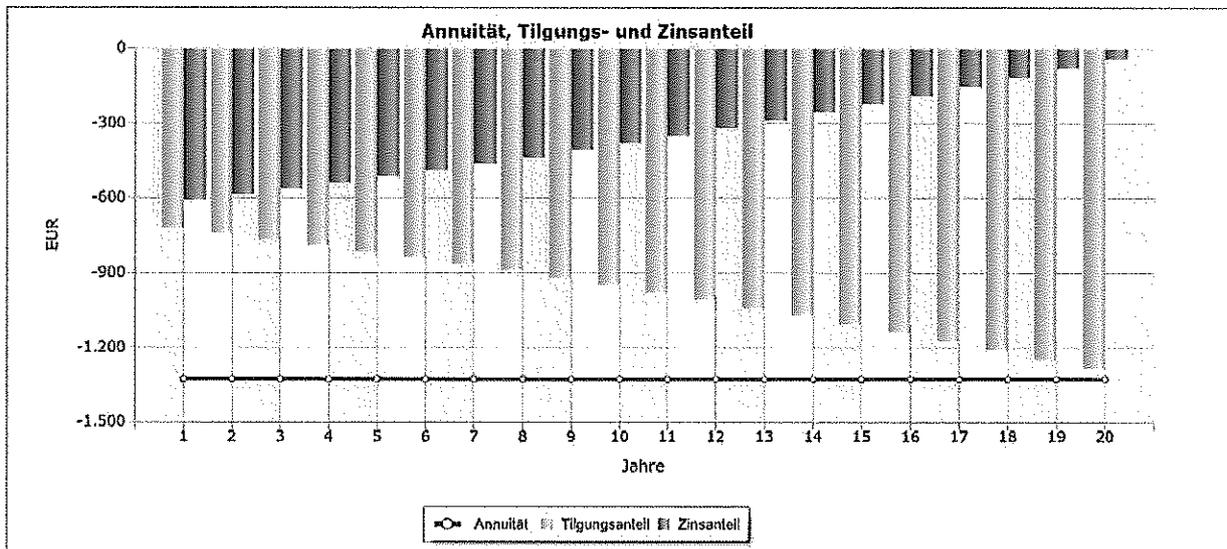
Jahr	Investition EUR	Überschuss		Barwert		Restwert EUR	Kapitalwert EUR
		jährlich EUR	jährlich kumuliert EUR	jährlich EUR	jährlich kumuliert EUR		
1	115200	-109551	-109551	-105042	-105042		-105042
2		5716	-103835	5377	-99664		-99664
3		5784	-98051	5278	-94387		-94387
4		5854	-92198	5181	-89206		-89206
5		5925	-86272	5086	-84120		-84120
6		5998	-80274	4994	-79125		-79125
7		6073	-74202	4904	-74221		-74221
8		6149	-68053	4816	-69405		-69405
9		6227	-61826	4731	-64674		-64674
10		6306	-55519	4647	-60027		-60027
11		6388	-49132	4566	-55461		-55461
12		6471	-42660	4486	-50975		-50975
13		6556	-36104	4408	-46566		-46566
14		6643	-29461	4333	-42234		-42234
15		6732	-22729	4259	-37975		-37975
16		6823	-15907	4186	-33789		-33789
17		6915	-8991	4116	-29673		-29673
18		7010	-1981	4047	-25627		-25627
19		7107	5126	3979	-21648		-21648
20		7206	12333	3913	-17735	2844	-17735
Betrachtungszeitraum							20 Jahre
Kalkulationszinssatz (Vergleichzinssatz)							3.10 %/a
Gesamtinvestition (einschließlich Ersatzinvestitionen)							115200 EUR
Kapitalwert der Auszahlungen							135647 EUR
Kapitalwert der Einzahlungen							117912 EUR
Kapitalwert der Gesamtzahlungen							-17735 EUR
Beurteilung des Investitionsobjektes				Der Kapitalwert ist kleiner als Null. Das Investitionsobjekt ist unwirtschaftlich.			

Variante: 001 PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Kapitalwert der Aus- und Einzahlungen



Wirtschaftlichkeit nach der Annuität

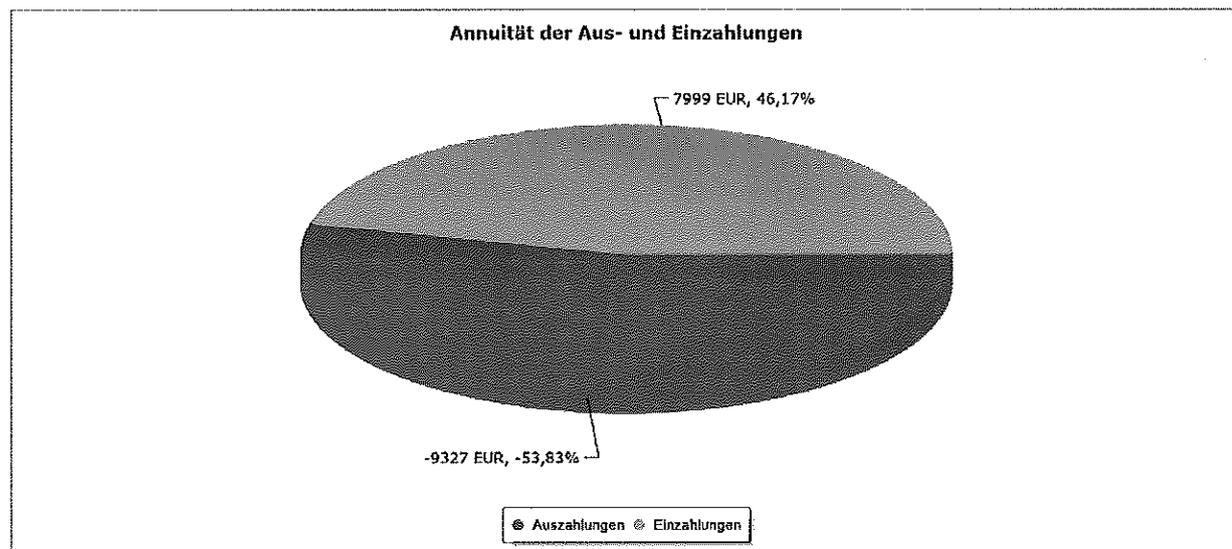


Jahr	Investition EUR	Überschuss	Barwert			Zinsanteil EUR	Tilgungsanteil EUR	Annuität EUR
		jährlich EUR	jährlich EUR	jährlich kumuliert EUR	Restwert EUR			
1	115200	-109551	-105042	-105042		-607	-721	-1328
2		5716	5377	-99664		-584	-743	-1328
3		5784	5278	-94387		-561	-766	-1328
4		5854	5181	-89206		-538	-790	-1328
5		5925	5086	-84120		-513	-815	-1328

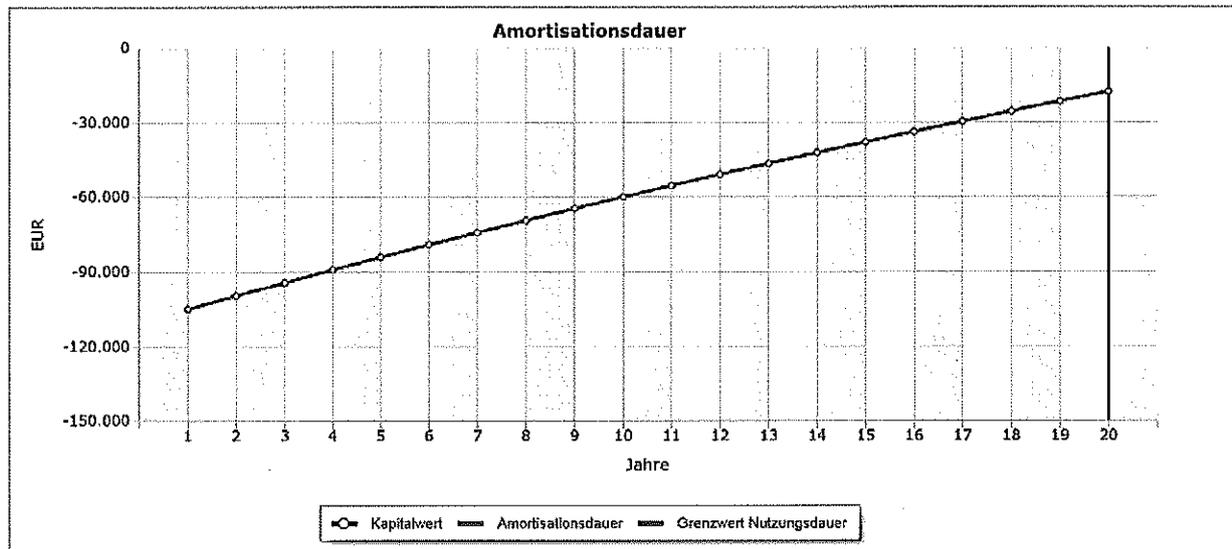
Variante: 001 PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Jahr	Investition EUR	Überschuss	Barwert			Zins- anteil EUR	Tilgungs- anteil EUR	Annuität EUR
		jährlich EUR	jährlich EUR	jährlich kumuliert EUR	Restwert EUR			
6		5998	4994	-79125		-488	-840	-1328
7		6073	4904	-74221		-462	-866	-1328
8		6149	4816	-69405		-435	-893	-1328
9		6227	4731	-64674		-407	-920	-1328
10		6306	4647	-60027		-379	-949	-1328
11		6388	4566	-55461		-349	-978	-1328
12		6471	4486	-50975		-319	-1009	-1328
13		6556	4408	-46566		-288	-1040	-1328
14		6643	4333	-42234		-255	-1072	-1328
15		6732	4259	-37975		-222	-1105	-1328
16		6823	4186	-33789		-188	-1140	-1328
17		6915	4116	-29673		-153	-1175	-1328
18		7010	4047	-25627		-116	-1211	-1328
19		7107	3979	-21648		-79	-1249	-1328
20		7206	3913	-17735	2844	-40	-1288	-1328
Betrachtungszeitraum								20 Jahre
Kalkulationszinssatz (Vergleichszinssatz)								3.10 %/a
Gesamtinvestition (einschließlich Ersatzinvestitionen)								115200 EUR
Annuität der Auszahlungen								-9327 EUR
Annuität der Einzahlungen								7999 EUR
Annuität der Gesamtzahlungen								-1328 EUR
Beurteilung des Investitionsobjektes						Die Annuität ist kleiner als Null. Das Investitionsobjekt ist unwirtschaftlich.		

Annuität der Aus- und Einzahlungen



Wirtschaftlichkeit nach der Amortisationsdauer



Jahr	Investition EUR	Überschuss		Barwert		Restwert EUR	Kapitalwert EUR
		jährlich EUR	jährlich kumuliert EUR	jährlich EUR	jährlich kumuliert EUR		
1	115200	-109551	-109551	-105042	-105042		-105042
2		5716	-103835	5377	-99664		-99664
3		5784	-98051	5278	-94387		-94387
4		5854	-92198	5181	-89206		-89206
5		5925	-86272	5086	-84120		-84120
6		5998	-80274	4994	-79125		-79125
7		6073	-74202	4904	-74221		-74221
8		6149	-68053	4816	-69405		-69405
9		6227	-61826	4731	-64674		-64674
10		6306	-55519	4647	-60027		-60027
11		6388	-49132	4566	-55461		-55461
12		6471	-42660	4486	-50975		-50975
13		6556	-36104	4408	-46566		-46566
14		6643	-29461	4333	-42234		-42234
15		6732	-22729	4259	-37975		-37975
16		6823	-15907	4186	-33789		-33789
17		6915	-8991	4116	-29673		-29673
18		7010	-1981	4047	-25627		-25627
19		7107	5126	3979	-21648		-21648
20		7206	12333	3913	-17735	2844	-17735
Betrachtungszeitraum							20 Jahre
Kalkulationszinssatz (Vergleichzinssatz)							3.10 %/a
Gesamtinvestition (einschließlich Ersatzinvestitionen)							115200 EUR
Kapitalwert der Auszahlungen							135647 EUR
Kapitalwert der Einzahlungen							117912 EUR
Kapitalwert der Gesamtzahlungen							-17735 EUR

Betriebswirtschaftliche Berechnung nach VDI 2067-1 / VDI 6025
Amortisation

Datum: 20.11.2012

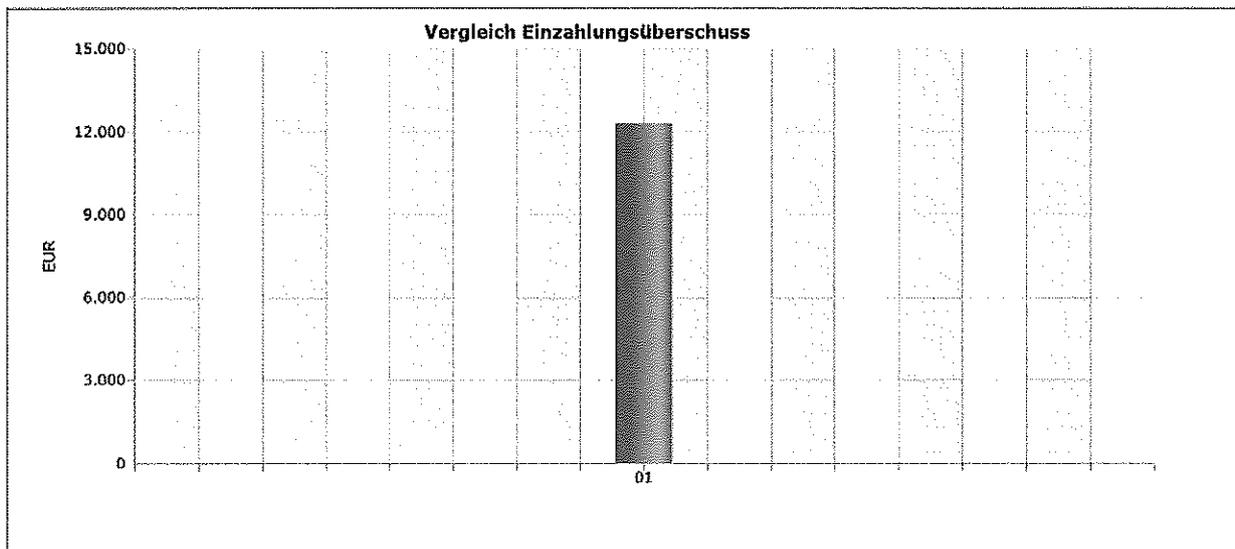
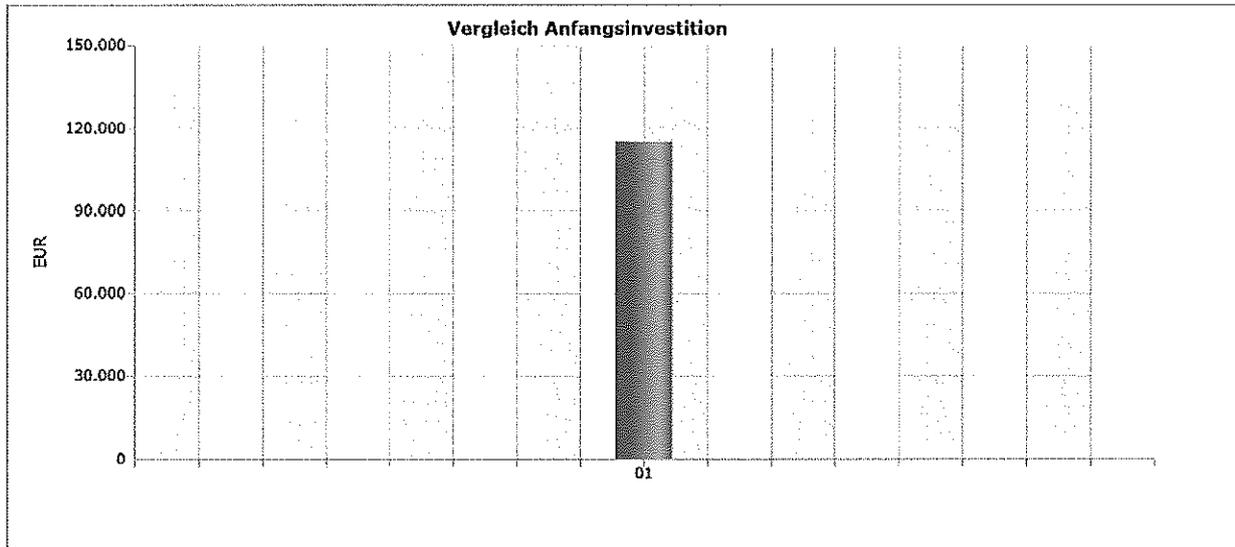
Seite: 10

Projekt/Variante: Pestalozzi-Gymnasium Heidenau / PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

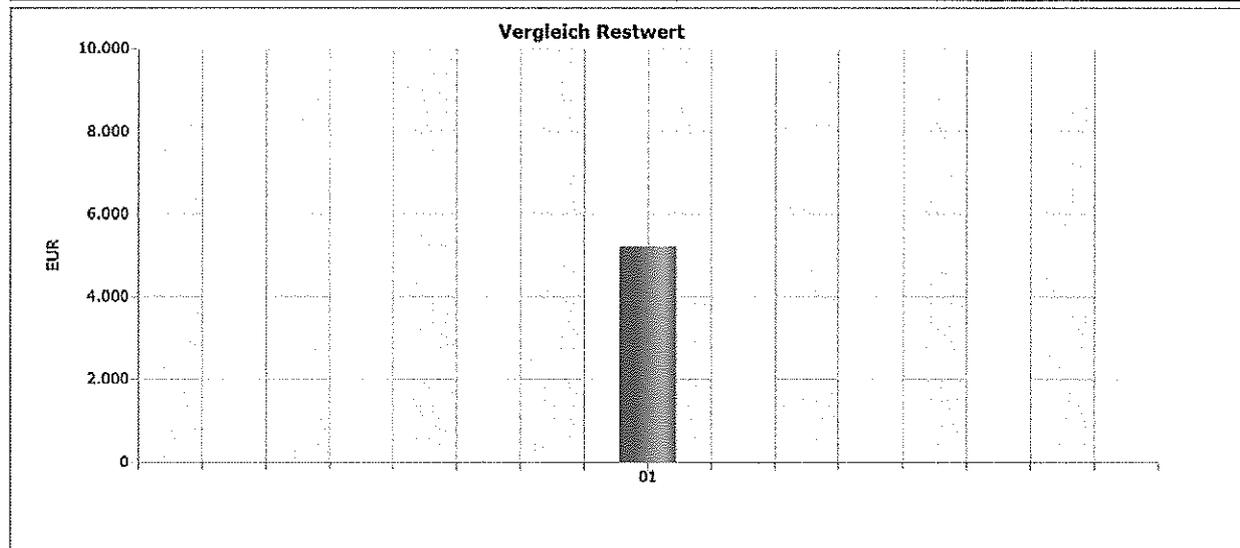
Variante: 001 PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125

Amortisationsdauer	-----
Beurteilung des Investitionsobjektes	Die Investition amortisiert sich nicht. Eine Bewertung nach der Amortisationsmethode ist nicht möglich.

Vergleich der Kosten

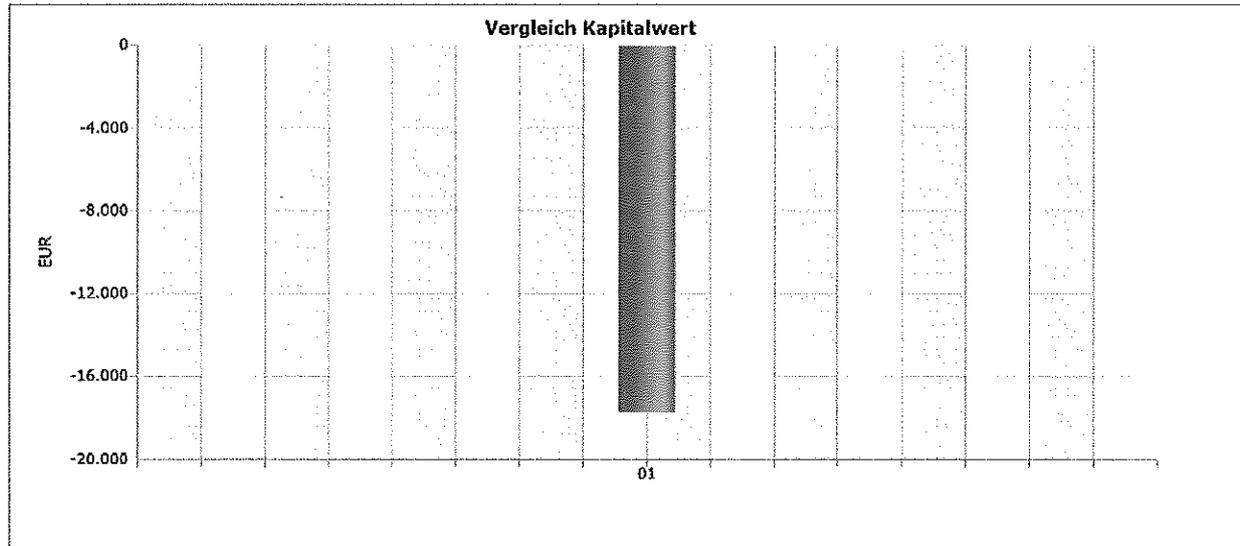


Projekt/Variante: Pestalozzi-Gymnasium Heidenau / PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125



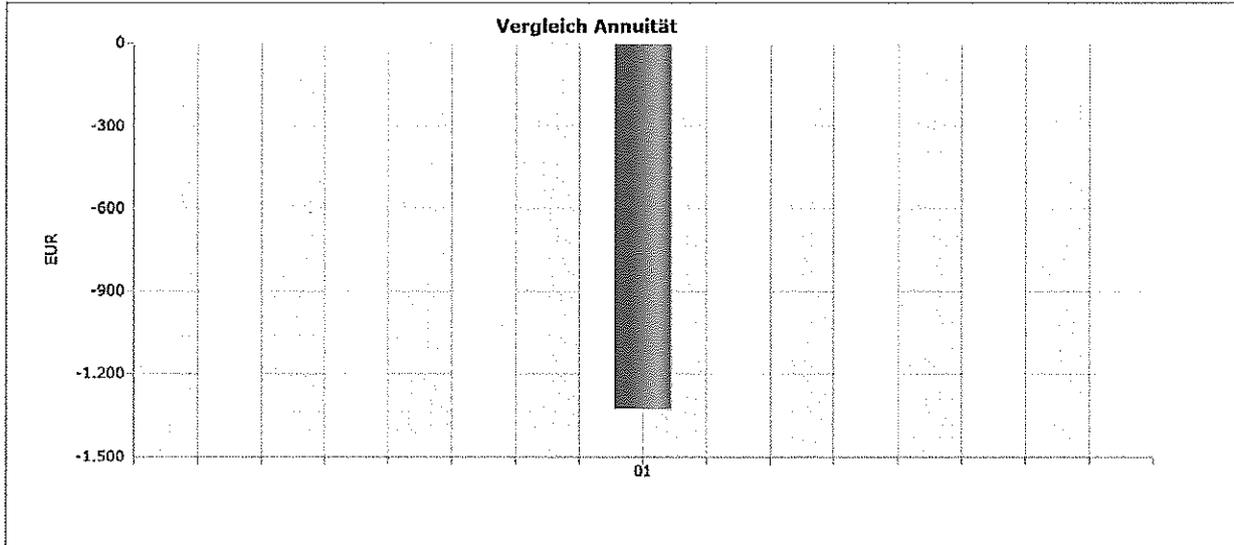
Nr.	Variante	Investition EUR	Überschuss EUR	Restwert EUR
01	PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125	115200	12333	5238

Vergleich des Kapitalwertes



Nr.	Variante	Kapitalwert EUR	Beurteilung
01	PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125	-17735	Ein Investitionsobjekt ist absolut vorteilhaft, wenn sein Kapitalwert größer als Null ist. Als relativ vorteilhaft bezeichnet man ein Investitionsobjekt, wenn sein Kapitalwert größer als der jedes anderen zur Wahl stehenden Investitionsobjektes ist.

Vergleich des Annuität



Nr.	Variante	Annuität EUR	Beurteilung
01	PV-Anlage Pestalozzi_Gymnasium 121125	-1328	Ein Investitionsobjekt bezeichnet man als absolut vorteilhaft, wenn seine Annuität größer als Null ist.
			Als relativ vorteilhaft bezeichnet man ein Investitionsobjekt, wenn seine Annuität größer als die jedes anderen zur Wahl stehenden Investitionsobjektes ist.

Vergleich der Amortisationsdauer

