Erläuterungsbericht

Machbarkeitsstudie: KiTa Steinkirchen

Studien zum Photovoltaik-Ausbau auf Gewerbeflächen und kommunalen

Gebäuden



RHB Planungsgesellschaft mbH

Parkstraße 3 41849 Wassenberg

erstellt am: 22.08.2022

René Hoeren RHB Planungsgesellschaft mbH, Wassenberg





Telefon: 02432 9568570

E-Mail: info@rhb-ifg.de





Studien zum Photovoltaik-Ausbau auf Gewerbeflächen und kommunalen Gebäuden

Bauherr

Stadt Wassenberg Roermonder Straße 25 - 27 D-41849 Wassenberg



Bauvorhaben

Städt. Kindertagesstätte Steinkirchen, Familienzentrum Martinusstraße 1a D-41849 Wassenberg



Fachplanung

RHB Planungsgesellschaft mbH Parkstraße 3 D-41849 Wassenberg





Inhalt

1.	Projekteinleitung	04
1.1	Aufgabenstellung	04
1.2	Ausgangssituation	04
1.3	Potentielle Photovoltaik-Flächen	04
2.	Analyse gem. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	05
2.1	Ertragsprognose	05
2.2	Zusammenfassung der vorläufigen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	05
2.3	Simulationsergebnisse	05
3.	Maßnahmenplan	06
4.	Fazit/Empfehlungen	06
5.	Anlagen	06
	Vorläufige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung / PV Simulation	
	Dachansicht belegte Fläche	



1. Projekteinleitung

1.1 Aufgabenstellung

Im Folgenden wird zunächst das Photovoltaik-Potential am Standort Wassenberg für das Objekt KiTa Steinkirchen analysiert und nachfolgend kostentechnisch bewertet.

Zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung galt es, die Machbarkeit einer zukunftsorientierten Photovoltaikanlage mit Batteriespeicher zu eruieren, mit dem Ziel eine größtmögliche Eigennutzung der erzeugten Photovoltaik-Energie zu nutzen.

1.2 Ausgangssituation

Die KiTa Steinkirchen hat einen kalkulierten jährlichen Stromverbrauch von ca. 22.000 kWh. Die potentiell nutzbare versetzte Pultdachfläche mit Süd/Süd-Ost Ausrichtung beträgt 225 m³. Der derzeitige Strombezugskostenpreis liegt bei ca. € 0,25 je kWh.

1.3 Potentielle Photovoltaik-Flächen

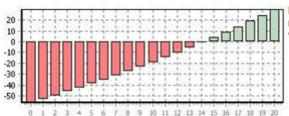




2. Analyse gem. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

2.1 Ertragsprognose:

Nach ca. 14,2 Jahren amortisiert sich die Photovoltaik-Anlage und erzielt nach 20 Betriebsjahren einen prognostizierten Überschuss von ca. € 29.800,00 netto.



Die summierten jährlichen Überschüsse übersteigen nach 14,2 Jahren die mit dem Kalkulationszinssatz verzinste Investitionssumme.

Siehe Finanzplan der vorläufigen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auf den Seiten 14 und 15.

2.2 Zusammenfassung der vorläufigen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:

- PV-Gesamtleistung = ca. 24,0 kWp
- Kosten PV-Anlage mit Batteriespeicher ca. 10 kWh = ca. € 46.400,00 netto
- Kosten Netzanschluss (Baunebenkosten inkl. Blitzschutz für 15,2 kWp) = ca. € 10.000,00 netto
- Gesamt Kosten = ca. € 56.400,00 netto
- Exklusive Instandhaltungs-/Wartungskosten

2.3 Simulationsergebnisse

Siehe Anlage 12106-6 KiTa Steinkirchen Vorläufige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



3. Maßnahmenplan

Es sind Anpassungen im Bereich Blitzschutz erforderlich, die hierfür benötigten Kosten auf der zu bebauenden Dachfläche sind in Höhe von ca. € 500.00 netto kalkuliert.

Für die Baunebenkosten zur Inbetriebnahme der Photovoltaik-Anlage z.B. Leitungsführung, Leitungsnetz, Umbau der Zähler liegen die kalkulierten Kosten bei ca. € 9.500,00 netto.

Die Gesamtkosten für die Errichtung der vorgesehenen Photovoltaik-Anlage mit Batteriespeicher, mit einer max. Leistung von ca. 24,0 kWp bei einer bebauten Dachfläche von ca. 110 m³, sind inklusive der Baunebenkosten, in Höhe von ca. € 56.400,00 netto zu kalkulieren.

4. Fazit/Empfehlungen

Die Stadt Wassenberg hat am Standort der KiTa Steinkirchen ein realisierbares Photovoltaik-Potential.

Die örtlich benötigten Anschlussbedingungen sind mit vertretbaren Kosten umsetzbar.

Eine frühzeitige Kommunikation mit der NEW-Netz GmbH im Hinblick auf die Inbetriebnahme der geplanten Photovoltaikanlage, ist dringend zu empfehlen.

Die zu erwartenden Gesamtkosten für die Herstellung der zu errichtenden Photovoltaik-Anlage inklusive Batteriespeicher belaufen sich laut der Kostenschätzung auf ca. € 56.400,00 netto, um die Photovoltaik-Anlage in Betrieb nehmen zu können.

Die vorläufig betrachtete Photovoltaik-Anlage amortisiert sich bereits nach ca. 14,2 Jahren und wird voraussichtlich einen Überschuss in Höhe von ca. € 29.800,00 netto nach 20 Betriebsjahren erzielen.

Auf Grund der aktuell vorherrschenden Energiepreisinflation ist perspektivisch mit deutlichen Preissteigerungen im Bereich der Energiekosten zu rechnen, welches umso mehr für die Errichtung einer zukunftsorientierten Photovoltaik-Anlage spricht.

Erfahrungsgemäß liegt in der Nutzung von Photovoltaik-Energie zur Ladung von E-Mobilität und somit zur Einsparung von fossilen Kraftstoffen, derzeit der größte Hebel zur Energiekostensenkung.

5. Anlagen

- 12106-6 KiTa Steinkirchen Vorläufige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- 12106-6 KiTa Steinkirchen Dachaufsicht belegte Fläche



Vorläufige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



Projektbezeichnung	PV Kindertagesstätte Effeld mit Batteriespeicher
	Martinusstraße 1A
	41849 Wassenberg
Projektnummer	12106-6
Planer	RHB Planungsgesellschaft mbH
	Parkstraße 3
	41849 Wassenberg
Bauherr	Stadt Wassenberg

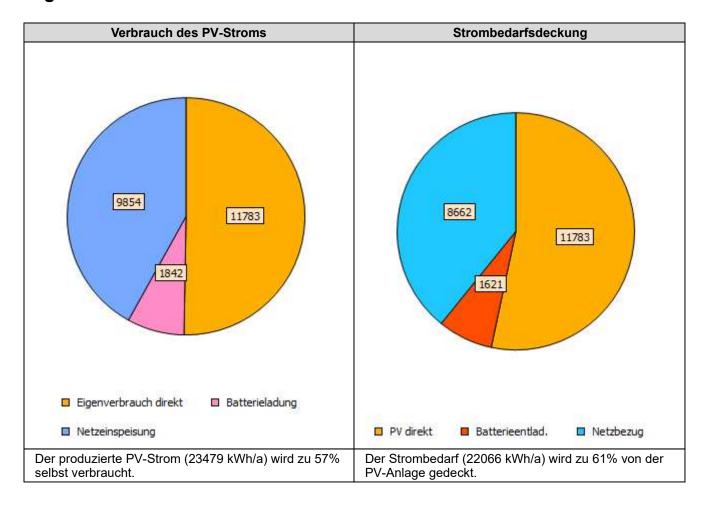
Bauherr Stadt Wassenberg
Roermonder Straße 25-27
41849 Wassenberg

Wassenberg, 22.08.2022

Ort, Datum, Unterschrift

Programm: PV-Simulation 5.0.3.2 Hottgenroth Software AG dynamische, herstellerunabhängige PV Simulation

Ergebnis-Übersicht



Projektdaten

Projektadresse	
Name	Kindergarten (Steinkirchen)
Straße Hausnummer	Martinusstraße 1A
Land PLZ Ort	Deutschland-41849 Wassenberg

Planer	
Name	RHB Planungsgesellschaft mbH
Straße Hausnummer	Parkstraße 3
Land PLZ Ort	Deutschland-41849 Wassenberg

Bauherr	
Name	Stadt Wassenberg
Straße Hausnummer	Roermonder Straße 25-27
Land PLZ Ort	Deutschland-41849 Wassenberg

Standort

41849 Wassenberg	
Region	Europa
Land	Deutschland
Bundesland	Nordrhein-Westfalen
Breitengrad	51,10 °
Längengrad	6,15 °
Höhe über NN	41 m

Bedarfsprofile

Strombedarf Kalender:

Kale	eno	er:	:																																		
	Мо	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Мо	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Мо	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Мо	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Мо	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Мо	Di
Jan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
Feb				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28						
Mrz				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Apr							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Mai		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
Jun					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
Jul							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Aug			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
Sep						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Okt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
Nov				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
Dez						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	

Werktag

Strombedarf: 22000 [kWh/Jahr]

Tagesprofil (0:00 bis 23:59), [%]:

_			(/,																		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	4,7	6,1	6,5	7,5	11, 2	12, 1	6,5	4,7	6,5	5,6	3,3	2,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9

Modulfelder

Feld 1	
Feldausrichtung	150 ° (Südsüdost)
Feldneigung	30,00 °
Anzahl der Module	60
PV Modul	Photovoltaikmodul, 400Wp
Nachführung	fixiert
Hinterlüftung	gut
Windeinfall	30 %
Verluste	
Verschattung / Verschmutzung	0 %
Schädigung	0 %
Kabelverluste auf der DC-Seite	
einfache Kabellänge	10,0 m
Leiterquerschnitt	2,50 mm²
Leitermaterial	Kupfer
Kabel-Widerstand	0,07 Ω
Verlustleistung	14,80 W
rel. Verlustleistung bzgl. DC Nennleistung	0,06 %

Ertrag

Installierte PV-Fläche	110 m²
Installierte PV-Leistung	24,0 kWp
Nennkapazität Batterie	10,0 kWh
Nutzkapazität Batterie	7,0 kWh
Zyklenanzahl Batterie	241 /a
Spezifischer Ertrag (Anlage)	978,3 kWh/kWp/a
Performance Ratio (Anlage)	84,6 %
Eigenverbrauchsanteil	57,1 %
Selbstversorgungsanteil	60,7 %

Klimadaten

Bezeichnung	Ertrag/a	Einheit	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Globalstrahlung (Anlage)	1032,3	kWh/m²	22,6	32,6	74,6	123,0	149,5	156,4	158,9	127,7	90,1	56,0	25,1	15,7
Diffusstrahlung (Anlage)	577,6	kWh/m²	14,9	21,9	38,5	66,2	86,7	83,3	84,9	65,6	51,1	37,0	16,9	10,6
Direktstrahlung (Anlage)	454,6	kWh/m²	7,7	10,7	36,0	56,8	62,9	73,1	74,0	62,0	39,1	18,9	8,2	5,1

Stromerzeugung Feld 1

Bezeichnung	Ertrag/a	Einheit	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Einstrahlung Feld 1	127586	kWh	3988	4783	10002	15215	16743	17179	17586	15259	11622	8093	4247	2870
DC Ertrag Feld 1	24804	kWh	777	938	1977	3006	3263	3325	3390	2936	2249	1566	823	555
AC Ertrag Feld 1	23479	kWh	723	875	1869	2861	3101	3158	3221	2786	2132	1478	766	510

Stromverteilung

Bezeichnung	Ertrag/a	Einheit	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Lastprofil	22066	kWh	1874	1693	1874	1814	1874	1814	1874	1874	1814	1874	1814	1874
Netzbezug	8662	kWh	1257	1053	810	332	275	283	260	454	552	783	1173	1430
Batterieentlad.	1621	kWh	75	82	139	177	185	170	195	162	153	142	88	54
Lastdeckung	11783	kWh	543	558	925	1305	1414	1361	1419	1258	1108	948	553	391
Einspeisung	9854	kWh	95	224	786	1354	1476	1604	1582	1344	850	368	113	58
Batterieladung	1842	kWh	85	93	158	202	211	193	220	184	174	162	100	61

Spezifische Werte

Bezeichnung	Ertrag/a	Einheit	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Eigenverbrauch	57,1	%	85,4	73,1	56,9	51,8	51,6	48,5	50,1	51,0	59,1	73,8	83,7	87,2
Selbstversorg.	60,7	%	32,9	37,8	56,8	81,7	85,3	84,4	86,1	75,8	69,5	58,2	35,3	23,7

Globalstrahlung (Anlage)



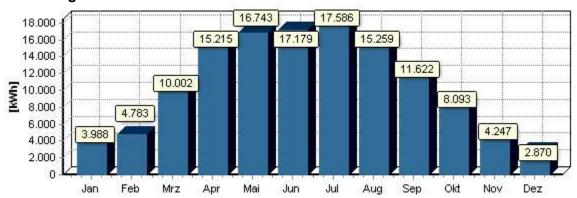
Diffusstrahlung (Anlage)



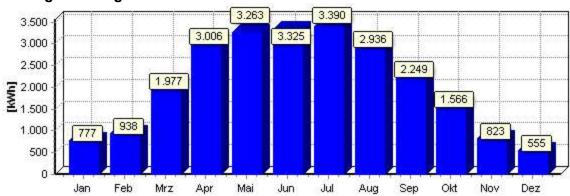
Direktstrahlung (Anlage)



Einstrahlung auf Modulfläche Feld 1



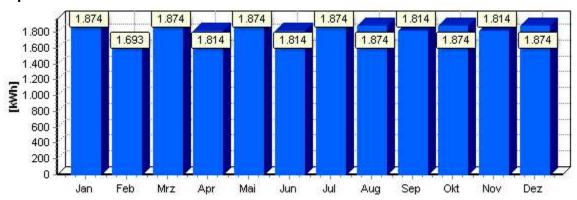
DC Ertrag PV-Anlage Feld 1



AC Ertrag PV-Anlage Feld 1



Lastprofil



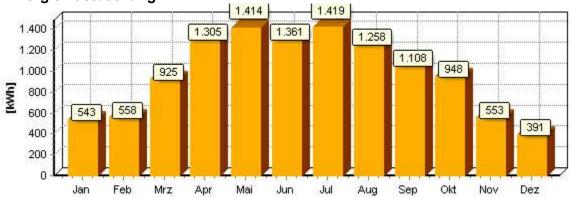
Netzbezug Lastdeckung



Batterieentladung Lastdeckung



PV Energie Lastdeckung

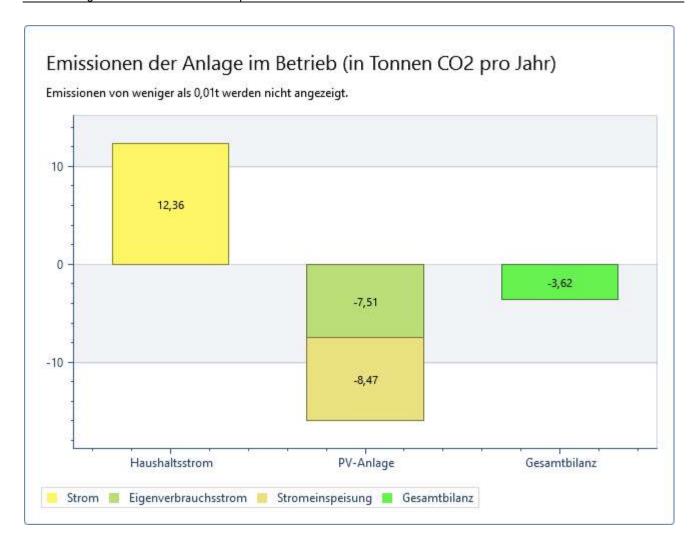


PV Energie Netzeinspeisung



PV Energie Batterieladung





Wirtschaftlichkeit

Installation einer PV-Anlage

Zusammenfassung

Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kalkulationszinssatz	0,00 % p.a.
Investitionssumme	56.400€
Jährliche Überschüsse (Einsparungen)	4.311 € /Jahr
Jährliche Kapitalkosten	2.820 <i>€</i> /Jahr
Jährlicher Netto-Überschuss	1.491 <i>€</i> /Jahr
Rendite	4,04 % p.a.
Amortisationszeit	14,22 Jahre

Jährliche Überschüsse (Einsparungen)

Nach Durchführung des Investitionsprojekts sinken Ihre laufenden Kosten um 3.351 €/Jahr. Ihre laufenden Einnahmen steigen um 493 €/Jahr. Zusammengenommen ergibt sich ein Überschuss in Höhe von 3.844 €/Jahr.

Ausgaben	PV-Anlage	ohne PV-Anlage	Einsparung
Verbräuche / Energie	0 €	3.351 €	3.351 €
Einnahmen	PV-Anlage	ohne PV-Anlage	Mehreinnahmen
Vergütungen	493 €	0 €	493 €
Gesamt			3.844 €

Aufgrund von Preisänderungen verändert sich der jährliche Überschuss im Zeitablauf und steigt bis zum Ende des Betrachtungszeitraums auf 5.500 €/Jahr. Wird der laufende Überschuss gleichmäßig auf den Betrachtungszeitraum verteilt, ergibt sich ein annuitätischer laufender Überschuss in Höhe von 4.311 €/Jahr.

Kapitaleinsatz

Zur Durchführung des Investitionsprojektes sind Ausgaben von insgesamt 56.400 € erforderlich. Wird die Investitionssumme von 56.400 € unter Berücksichtigung des Kalkulationszinssatzes gleichmäßig auf den Betrachtungszeitraum verteilt, ergeben sich jährliche Kapitalkosten von 2.820 €.

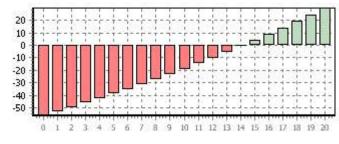
Jährlicher Netto-Überschuss (annuitätischer Gewinn)

Nach Verminderung der jährlichen Überschüsse um die Kapitalkosten, verbleibt ein Netto-Überschuss (annuitätischer Gewinn) von 1.491 €.

Rendite

Die Rendite nach der internen Zinsfuß-Methode beträgt 4,04 % p.a.

Amortisation



Die summierten jährlichen Überschüsse übersteigen nach 14,2 Jahren die mit dem Kalkulationszinssatz verzinste Investitionssumme.

Anhang: Kosten und Preise

anfallende Ausgaben

Investitionen	Menge	Einheit	Einzelpreis	Gesamtpreis
Baunebenkosten inkl. Blitzschutz (jedes 20. Betriebsjahr) (ab Inbetriebnahme)	1	Stück	10.000,00€	10.000,00€
Batteriespeicher (jedes 20. Betriebsjahr) (ab Inbetriebnahme)	10	kWh	800,00€	8.000,00€
Photovoltaikanlage (jedes 20. Betriebsjahr) (ab Inbetriebnahme)	24	kWp	1.600,00€	38.400,00€

Vergütungen	Menge	Einheit	Einzelpreis	Gesamtpreis
Netzeinspeisung (jährlich) (ab dem 1. Betriebsjahr)	9854	kWh	0,0500 €	492,70 €

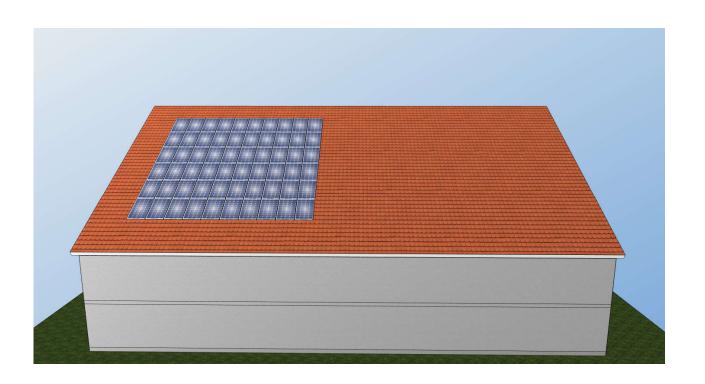
wegfallende Ausgaben

Verbräuche / Energie	Menge	Einheit	Einzelpreis	Gesamtpreis
Eigenverbrauch (jährlich) (ab dem 1. Betriebsjahr)	13404	kWh	0,2500 €	3.351,00 €

Anhang: Finanzplan

Anhar	ng: Fir	anzpl	an				
20	20	2500		2500		0	29813
19	19	5352		5352		0	24313
18	18	5208		5208		0	18961
17	17	2068		5068		0	13753
16	16	4933		4933		0	8685
15	15	4801		4801		0	3752
14	14	4673		4673		0	-1049
13	13	4549		4549		0	-5722
12	12	4429		4429		0	-10271
#	11	4312		4312		0	-14700
10	10	4198		4198		0	-19012
6	6	4088		4088		0	-23210
∞	80	3981		3981		0	-27298
7	7	3877		3877		0	-31279
9	9	3776		3776		0	-35156
Jahr	Periode	Jährlicher Überschuss	Investitionen	Finanzergebnis	Konto:	Verzinsung Vorjahressaldo	Saldo nach Zinsen

2	2	3679		3679		0	-38932
4	4	3583		3583		0	-42611
3	8	3491		3491		0	-46194
2	2	3401		3401		0	-49685
-	_	3314		3314		0	-53086
Inbetr'nah me	0		-56400	-56400		0	-56400
Jahr	Periode	Jährlicher Überschuss	Investitionen	Finanzergebnis	Konto:	Verzinsung Vorjahressaldo	Saldo nach Zinsen





Planungsges	ellschaft mbH
Kita Steinkirchen 12106-6	Dachansicht
Bauherr Stadt Wassenberg Roermonder Straße 25-27 41849 Wassenberg	Planer RHB Planungsgesellschaft mbH Parkstraße 3 41849 Wassenberg