

# Bericht zum Projekt Solaroffensive

Untersuchung der Eignung des Dachzustandes ausgewählter kommunaler Gebäude für Dach-PV-Anlagen und Dachbegrünungen sowie Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen für PV-Anlagen auf Dach- und Parkflächen.



<b>Unternehmen / Organisation:</b>	Region Bayreuth, vertreten durch Landkreis Bayreuth - Regionale Entwicklungsagentur
<b>Straße:</b>	Markgrafentallee 5
<b>PLZ / Ort:</b>	95445 Bayreuth
<b>Auftragsnummer</b>	StS3_2022-001
<b>Bearbeitet durch:</b>	Dr. Michael Schmitt Oberkonnersreuther Str. 6c 95447 Bayreuth michael.schmitt@energent.de
<b>Berichtsdatum:</b>	16.12.2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Allgemeines: Grundlagen der Studie .....</b>	<b>3</b>
1.1 Aufgabenstellung .....	3
1.2 Betrachtete Liegenschaften und Parkplätze .....	4
1.3 Vorgehensweise .....	4
1.4 Varianten und Szenarien .....	6
1.4.1 Szenarien mit verschiedenen Bezugs- und Vergütungssätzen	6
1.4.2 Einspeisevergütung	7
1.5 Vorliegende Daten .....	7
1.6 Mögliche Betreibermodelle .....	8
1.6.1 Stadt oder Landkreis als Eigentümerin der PV-Anlage	8
1.6.2 Ein Investor errichtet Anlage und verpachtet Sie der Stadt oder Gemeinde	8
1.6.3 Ein Investor errichtet Anlage und verkauft die Energie an die Liegenschaft	9
1.6.4 Bürgerenergiegenossenschaft wird beteiligt	9
1.7 Begriffe .....	9
<b>2 Ergebnisse .....</b>	<b>10</b>
2.1 Vergleich der PVmax- und der PVmin-Varianten (Stadt Bayreuth) .....	10
2.2 Ergebnisse für die PVmax-Variante .....	11
2.2.1 Übersicht PVmax-Variante (Stadt Bayreuth)	11
2.2.2 Details zur Wirtschaftlichkeit der PVmax-Variante (Stadt Bayreuth)	12
2.2.3 Ergebnisse PVmax-Variante sortiert nach Wirtschaftlichkeit (Stadt Bayreuth)	13
2.3 Ergebnisse für die PVmin-Variante .....	15
2.3.1 Übersicht PVmin-Variante (Stadt Bayreuth)	15
2.3.2 Details zur Wirtschaftlichkeit der PVmin-Variante (Stadt Bayreuth)	15
2.3.3 Ergebnisse Stadt und Landkreis Bayreuth, sortiert nach Amortisation	17
2.4 PVmin Szenarien: Veränderung der Amortisationszeit in den verschiedenen Szenarien .....	17
2.5 Photovoltaikanlagen zur Eigenstromversorgung vs. Volleinspeisung .....	18
2.6 PV-Maximallösung mit Batteriespeicherung .....	20
2.7 Gründacheignung .....	21
<b>3 Zusammenfassung .....</b>	<b>22</b>
<b>4 Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen .....</b>	<b>24</b>
<b>5 Anhang .....</b>	<b>26</b>
5.1 Ergebnisübersichten PVmax nach verschiedenen Szenarien .....	26
5.2 Priorisierung bei PVmax-Belegung .....	31
5.2.1 Priorisierung nach Gewinn über 20 Jahre	31
5.2.2 Priorisierung nach Amortisationszeit	35
5.3 Ergebnisübersicht PVmin nach verschiedenen Szenarien .....	39
5.4 Priorisierung bei PVmin-Belegung .....	44
5.4.1 Priorisierung PVmin nach Amortisationszeit	44
5.4.2 Priorisierung PVmin nach Gewinn über 20 Jahre	48

## 1 Allgemeines: Grundlagen der Studie

### 1.1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der kommunalen Zusammenarbeit von Stadt und Landkreis Bayreuth bei Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen sollte die Installation von PV-Anlagen und die Errichtung von Gründächern auf kommunalen Liegenschaften der Stadt und des Landkreises Bayreuth forciert werden.

Hierzu sollte der jeweilige Dachzustand von 25 vom Auftraggeber vorgegebenen kommunalen Liegenschaften hinsichtlich seiner Eignung für die Installation von PV-Anlagen untersucht werden. Bei einigen Gebäuden sollte zusätzlich auch die Eignung der Installation einer Gründach-PV-Kombilösung untersucht werden. Die Auswahl umfasste nur Gebäude, deren Solarpotenzial bereits über den Online-Solarrechner der Region Bayreuth bestätigt worden war und bei welchen bauseitig keine offensichtlichen Gründe ersichtlich waren, die gegen die Errichtung von PV-Anlagen und/oder Gründächern gesprochen hätten.

Zudem waren acht Parkplätze für ihre Eignung für Solarcarports zu untersuchen.

Vom Auftragnehmer sollte ermittelt werden, ob sich die vorausgewählten Dächer hinsichtlich ihres Bauzustands für die Errichtung von Dachsolaranlagen und/oder Dachbegrünungen eignen. Hierfür waren Vor-Ort-Überprüfungen und die Auswertung von Gebäudeplänen erforderlich. Dabei galt es zu ermitteln, ob das jeweilige Dach für mindestens 20 Jahre für eine PV-Anlage genutzt werden könnte.

Für die Installation von PV-Anlagen auf den hierfür geeigneten Dächern und Parkflächen waren Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen anzustellen. Dabei war u.a. die Höhe und der zeitliche Verlauf (Lastgang) des Stromverbrauchs zu berücksichtigen. Für die untersuchten Gebäude sollten Prioritätenlisten für die Umsetzung erstellt werden.

Weiterhin sollte ein Vergleich verschiedener Betreiberkonzepte angestellt werden.

Die Ergebnisse sind in dem vorliegenden Ergebnisbericht zusammenzufassen und in den zuständigen Gremien von Stadt und Landkreis Bayreuth vorzustellen.

## 1.2 Betrachtete Liegenschaften und Parkplätze

	Stadt Bayreuth		Landkreis Bayreuth
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	1	Johannes-Kepler-Realschule
2	Städtische Wirtschaftsschule	2	Jugendstätte <u>Haidenaab</u>
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	3	Landwirtschaftsschule und AELF Bayreuth
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	4	Staatliches Berufliches Schulzentrum Bayreuth
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	5	Staatliche Realschule Pegnitz & Hausmeisterhaus
6	Kaufmännische Berufsschule	6	Hotelfachschule Pegnitz
7	Schule St. Georgen	7	Staatliche Berufsschule Pegnitz
8	Volksschule St. Johannis	8	Berufsschulinternat Pegnitz
9	Altstadtschule und Feuerwehr	9	Hausmeisterhaus Gesamtschule <u>Hollfeld</u>
10	Grundschule Laineck	10	Wohngebäude <u>Gefrees</u>
11	Gymnasium <u>Christianum Ernestinum</u> , Turnhalle	11	Jugendzeltplatzgebäude <u>Hollfeld</u>
12	Neues Rathaus	12	Parkplatz Landratsamt Bayreuth
13	Schlossgalerie	13	Parkplatz Therme Obersees
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	14	Parkplatz Seilbahn Ochsenkopf Süd

Abbildung 1: Tabelle der untersuchten Liegenschaften

## 1.3 Vorgehensweise

Für alle Liegenschaften wurde ein Flächenmaß vor Ort vorgenommen, die Dächer inspiziert sowie der elektrische Anschluss untersucht. Hieraus ergibt sich abzüglich stark verschatteter Bereiche, Abstandsflächen zu Rändern, sowie für Revisionsgänge eine mögliche maximale Anlageneistung für jedes untersuchte Dach. Die Orientierung und Dachneigung wurden den Plänen entnommen und auch vor Ort nachgemessen.

Eine Ertragssimulation erfolgte mit der von der EU zur Verfügung gestellten Software PVGIS für jedes Dach einzeln. Davon wurde ein Abschlag für eventuelle Beschattungen, zukünftige Leistungsdegradationen und Betriebsausfälle vorgenommen. Mit diesen Werten wurden dann die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen auf Grundlage verschiedener Szenarien durchgeführt. Die Errichtungskosten wurden hierzu gemäß den örtlichen Gegebenheiten abgeschätzt.

Für die Minimalvariante wurden die Dächer mit den schlechtesten Erträgen für die Belegung komplett unberücksichtigt. Es ergibt keinen Sinn, einzelne Dächer weniger zu belegen, besser ist es Dächer sukzessive gemäß ihrer Qualität komplett wegzulassen bis die gewünschte Minimalleistung etwa erreicht wird.

Zur Abschätzung des Eigenverbrauchs wurde berücksichtigt, dass Schulen auch Ferien haben, (gerade die Pfingst- und Sommerferien fallen in eine ertragsstarke Zeit mit dann weniger Verbrauch) sonst aber tagsüber benutzt werden, also zu den Zeiten in denen der Ertrag durch die Sonne anfällt.

Die in den zur Verfügung gestellten Lastgängen aufgeführten Maximal-, Minimal- und Durchschnittsleistungen dienen als grobe Orientierung. Es wurde aber der Verbrauch als Tageslastgang stichprobenweise herangezogen um den Eigenverbrauch abzuschätzen. Zukünftige Einsparungen durch Effizienzsteigerung in der Nutzung können den Wert verändern, besonders Verbrauchsteigerungen infolge erhöhten Einsatzes von E-Mobilität, Lüftungsanlagen, Wärmepumpen bzw. Klimatisierung. Bei der Klimatisierung ist von einer Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils auszugehen, da die Erzeugung mit dem Bedarf gut korreliert (im Sommer und bei starker Sonnenstrahlung höherer Energiebedarf dafür). Bei den Wärmepumpen ist es umgekehrt, hoher Bedarf aber wenig Sonne im Winter (vier Wintermonate haben etwa den Ertrag eines Sommermonats).

Daher ist klar, dass der prognostizierte Eigenanteil und die Autarkie nur Anhaltspunkte darstellen, die mit Fehlern von 20-30 Prozent, bzw. 5-10 Prozentpunkten behaftet sein können.

In den beiliegenden Excel-Dateien ist dies dokumentiert.

Für die Energiewende wäre eigentlich die maximal mögliche Erzeugung das wichtigste Kriterium zur Priorisierung. Für die Stadt wäre das die Schule St. Georgen, für den Landkreis der Parkplatz an der Seilbahn Ochsenkopf Süd; was natürlich mit den großen vorhandenen Flächen korreliert, die bestückt werden können. Dabei darf man aber nicht außer Betracht lassen, dass mit den größten Anlagen in den meisten Fällen auch die höchsten Kosten verbunden sind und die Größe der Anlage nicht notwendigerweise die Wirtschaftlichkeit eines PV-Projektes garantiert. Das ist vor allem am Beispiel des Parkplatzes Ochsenkopfes zu sehen da Carports einfach recht teuer sind. Bei öffentlichen Investitionen sollten aber auch die Effizienz der eingesetzten Mittel und der Rückfluss von Finanzmitteln berücksichtigt werden.

Eine häufig genutzte, aber nur in kurzfristiger Sicht sinnvolle Betrachtungsweise ist der Vergleich der Amortisationszeiten. Eine Anlage, die sich schnell amortisiert, ist natürlich schnell kostenneutral. Dabei werden aber die Minimallösungen, die genau darauf optimiert sind, bevorzugt, während der Gewinn für die Energiewende gerade bei großen Dachflächen sehr viel geringer ausfällt. Dieser Priorisierungsansatz wird daher auch nur für die Minimalbelegung explizit vorgestellt; im Anhang sind die Daten aber auch für die Maximalbelegung festgehalten.

Eine langfristige Betrachtung der Wirtschaftlichkeit ist der Gewinn über 20 Jahre, da diese Spanne als die Mindestlebensdauer eine PV-Anlage angesehen werden kann. Hohe langfristige Gewinne bei Maximalbelegungen helfen der Kommune, nicht nur die Energiewende anzustoßen, sondern auch langfristig davon zu profitieren.

Je höher die Eigenverbrauchsquote, desto schneller amortisiert sich i.A. die Anlage, da der Preis für den sonst zuzukaufenden Strom erheblich höher ist als die Einspeisevergütung. Wird eine ausschließlich auf den Eigenstromverbrauch dimensionierte Anlage gewünscht, muss die Fläche so gewählt werden, dass ein möglichst hoher Anteil davon selbst verbraucht werden kann. Dem

gegenläufig sind die spezifischen Anlagekosten, die mit der Größe der Anlage sinken. Somit gibt es ein Optimum bezogen auf die Wirtschaftlichkeit, welches sich z.B. in der kürzesten Amortisationsdauer zeigt. Dieses Amortisationsoptimum, im Folgenden als minimale Lösung bezeichnet, wurde ermittelt und je Objekt die Teilanlagen auf den Dächern mit dem geringsten spezifischen Ertrag weggelassen bis die optimale Größe erreicht war. Die Eingangsdaten, nämlich der Verlauf der spezifischen Anlagekosten und der von vielen Variablen abhängige Eigenverbrauchsanteil (z.B. Strombezugskosten, Verhaltens- und Nutzungsänderungen) sind ziemlich unsicher, weshalb die hier ermittelten optimalen Größen eine Bandbreite von mindestens 20% Abweichung haben.

#### 1.4 Varianten und Szenarien

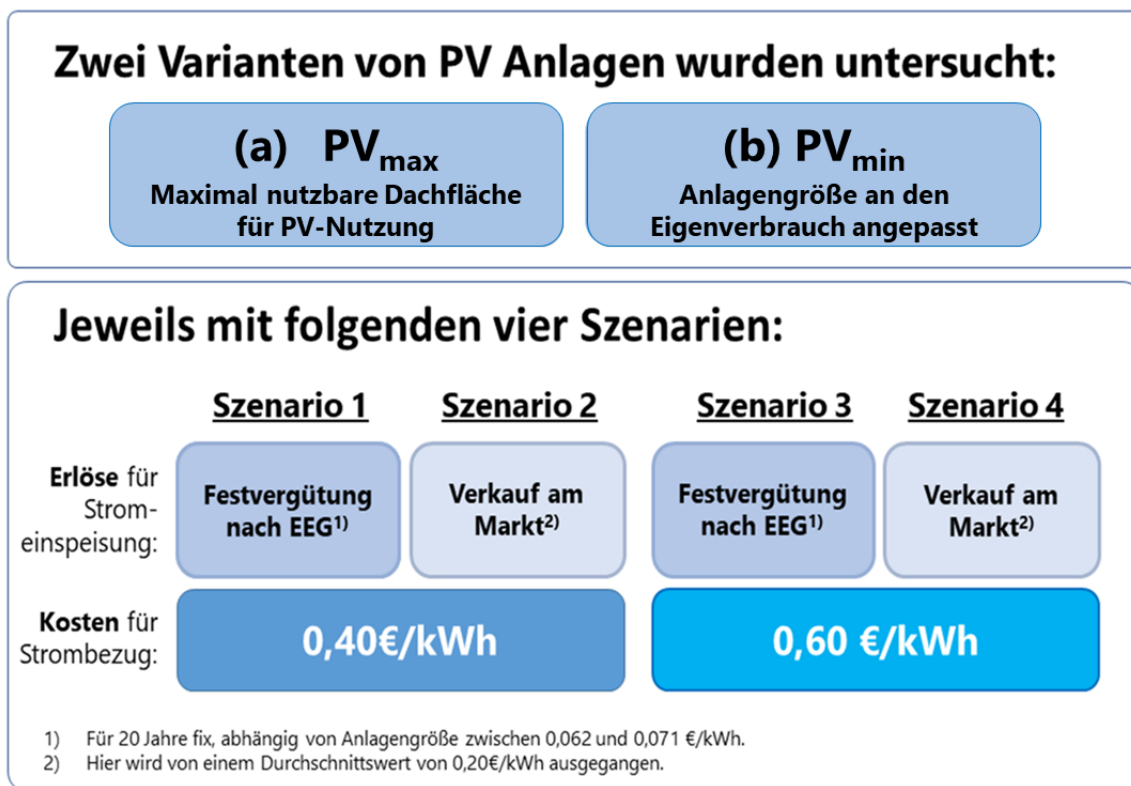


Abbildung 2: Übersicht über die gewählten Szenarien und Varianten

##### 1.4.1 Szenarien mit verschiedenen Bezugs- und Vergütungssätzen

Es wurden mehrere Szenarien zur Wirtschaftlichkeitsberechnung herangezogen: Die vermiedenen Einkaufskosten gemäß Strombezugskosten und die erhöhte Vergütung des verkauften Stroms am Markt wurden wie folgt variiert:

- **Szenario 1:** Strombezugskosten 0,40 €/kWh;  
Einspeisevergütung Festbeträge nach EEG für 20 Jahre fix, abhängig von Anlagengröße zwischen 0,062 und 0,071 €/kWh (siehe vorne).  
**Dies entspricht der momentanen Situation.**

- **Szenario 2:** Strombezugskosten 0,40 €/kWh;  
Erlös für eingespeiste Energie 0,20 €/kWh (dies könnte bei freiem Verkauf am Markt erzielt werden, noch nicht praktikabel für kleine Anlagen). Im Juli 2022 war der Marktpreis kurzzeitig bei fast 0,40 €/kWh
- **Szenario 3:** Strombezugskosten 0,60 €/kWh;  
Einspeisevergütung Festbeträge nach EEG für 20 Jahre fix, abhängig von Anlagengröße zwischen 0,062 und 0,071 €/kWh.
- **Szenario 4:** Strombezugskosten 0,60 €/kWh;  
Erlös für eingespeiste Energie 0,20 €/kWh

#### 1.4.2 Einspeisevergütung

<b>Vergütungssätze in Cent / kWh - Feste Einspeisevergütung</b>						
Inbetriebnahme	Wohngebäude, Lärmschutzwände und Gebäude (§ 48 Abs. 2 EEG)			Sonstige Anlagen (§ 48 Abs. 1 EEG)		
ab 01.01.2023 bis 31.01.2024	bis 10 kW	bis 40 kW	bis 100 kW			bis 100 kW
Teileinspeisung (gerundet)	8,2	7,1	5,8			6,6
Volleinspeisung (gerundet)	13,0	10,9	10,9			6,6
<b>Anzulegende Werte in Cent / kWh – Marktprämienmodell</b>						
Inbetriebnahme	Wohngebäude, Lärmschutzwände und Gebäude (§ 48 Abs. 2 und 2a EEG 2023)					Sonstige Anlagen (§ 48 Abs. 1 EEG 2023)
ab 01.01.2023 bis 31.01.2024	bis 10 kW	bis 40 kW	bis 100 kW	bis 400 kW	bis 1 MW	
Teileinspeisung (gerundet)	8,60	7,50	6,20	6,20	6,20	7,00
Volleinspeisung (gerundet)	13,40	11,30	11,30	9,40	8,10	7,00

Abbildung 3: Tabelle der Vergütungssätze EEG

#### 1.5 Vorliegende Daten

Folgende Unterlagen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt:

Als Anlage zur Ausschreibung:

- Anlage 1: Leistungsverzeichnis (PDF)
- Anlage 2: Preisblatt (PDF),
- Anlage 3: Liste der zu untersuchenden Liegenschaften, Priorisierung, siehe (Excel). Darin war neben den Adressdaten die Anzahl und Größe der Dachflächen, die Dachneigung und -ausrichtung sowie der zu erwartende Solarertrag angegeben. Außerdem war

vermerkt, welche Dachfläche auch auf Gründacheignung untersucht werden soll und ob auch die der Liegenschaft zugehörigen Parkflächen betrachtet werden sollen.

- Anlage 4: Luftbilder der Liegenschaften des Landkreises Bayreuth mit Kennzeichnung der zu untersuchenden Dachflächen (PDF)
- Anlage 5: Luftbilder der Liegenschaften der Stadt Bayreuth mit Kennzeichnung der zu untersuchenden Dachflächen (PDF)
- Daten zum jährlichen Stromverbrauch der Liegenschaften
- Aktuelle Stromtarife der Liegenschaften
- Sofern verfügbar: Daten zum Lastgang (falls nicht verfügbar musste der Auftragnehmer für Wirtschaftlichkeitsberechnungen typische Nutzungsprofile der jeweiligen Liegenschaften zugrunde legen)
- Sofern verfügbar: Planunterlagen zu den Gebäuden und Unterlagen zu vorliegenden Statikuntersuchungen
- Unterlagen zu bereits vorhandenen Dach-PV-Anlagen

Die weiteren Auswertungen beziehen sich daher auf vor Ort erhobene Daten und Angaben aus Begehungen und Gesprächen mit Mitarbeitern bzw. eigene Berechnungen.

## 1.6 Mögliche Betreibermodelle

### 1.6.1 Stadt oder Landkreis als Eigentümerin der PV-Anlage

Städte und Gemeinden können selbst als Eigentümerin auftreten. Hierfür muss zunächst viel Kapital investiert werden, dafür kommen die Erträge anschließend aber allein dem kommunalen Haushalt zugute, sofern er der Kostenträger der Energiekosten der Liegenschaft ist. Da kein Dritter dabei mitverdient, kann es die wirtschaftlichste Möglichkeit sein. Probleme könnten die Ausschreibungsmodalitäten bereiten, welche einen Mehraufwand bedeuten. Deshalb und auch im Hinblick auf die Einnahmen der Kommune (z.B. steuerlich) muss hier die rechtliche Lage geprüft werden.

### 1.6.2 Ein Investor errichtet Anlage und verpachtet Sie der Stadt oder Gemeinde

Der Vorteil für die Kommunen liegt darin, dass kein Kapital benötigt wird. Die PV-Anlagen können schnell errichtet werden, der positive Effekt für die Umwelt kommt schnell. Für die Kommunen ist es langfristig aber teurer, da ein Dritter mitverdient. Der Investor hat wenig Risiko, da er eine feste Pacht bekommt und das Betriebsrisiko beim Pächter, also der Kommune, bleibt. Abzüglich der Pachtkosten ist die Wirtschaftlichkeit wie bei Variante 1.5.1.

### 1.6.3 Ein Investor errichtet Anlage und verkauft die Energie an die Liegenschaft

Der Vorteil für die Kommunen liegt darin, dass kein Kapital benötigt wird. Die PV-Anlagen können schnell errichtet werden, der positive Effekt für die Umwelt kommt schnell. Für die Kommunen ist es langfristig aber teurer, da ein Dritter mitverdient. Das Betriebsrisiko bleibt beim Investor, dessen Gewinn muss also höher sein als im Pachtmodell. Dennoch profitieren die Liegenschaften von einem niedrigeren Energiepreis, da die Spanne zwischen den Gestehungskosten von 0,10 €/kWh und dem Bezug von 0,40 €/kWh Raum für eine Win-Win-Situation lässt. Auch im Falle einer Sanierung, (bei der nach derzeitigen Verordnungen u.U. auch ein gewisser Anteil an erneuerbaren Energien nachzuweisen ist) kann das angerechnet werden, da das Kriterium nur die gebäudenaher Erzeugung und der direkte Verbrauch in der Liegenschaft ist, unabhängig von den Besitzverhältnissen.

### 1.6.4 Bürgerenergiegenossenschaft wird beteiligt

In Bayreuth und anderen Gemeinden der Region haben sich 2022 Bürgerenergiegenossenschaften gegründet, die nach einem der beiden Investorenmodellen die PV-Anlagen errichten könnten. Das heißt, der Gewinn des Investors geht an die Bürger der Kommunen, bleibt also in der Region. Das volkswirtschaftliche Ergebnis ist also das gleiche wie bei der Errichtung durch die Kommunen.

## 1.7 Begriffe

**Eigenverbrauchsquote** = In der Liegenschaft verbrauchte PV-Energie pro produzierte PV-Energie. Die Eigenverbrauchsquote beschreibt den Anteil des erzeugten PV-Stromes, der vor Ort selber genutzt wird.

**Autarkie** = In der Liegenschaft verbrauchte PV-Energie pro insgesamt verbrauchte Energie. Die Autarkie beschreibt den Grad der Unabhängigkeit von Lieferungen.

**Gestehungskosten** = Kosten der Errichtung, netto.

## 2 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse in Kurzform präsentiert, Details finden sich in den ausführlichen Tabellen im Anhang und in zwei Excel-Dateien (je eine für Min und Max).

### 2.1 Vergleich der PVmax- und der PVmin-Varianten (Stadt Bayreuth)

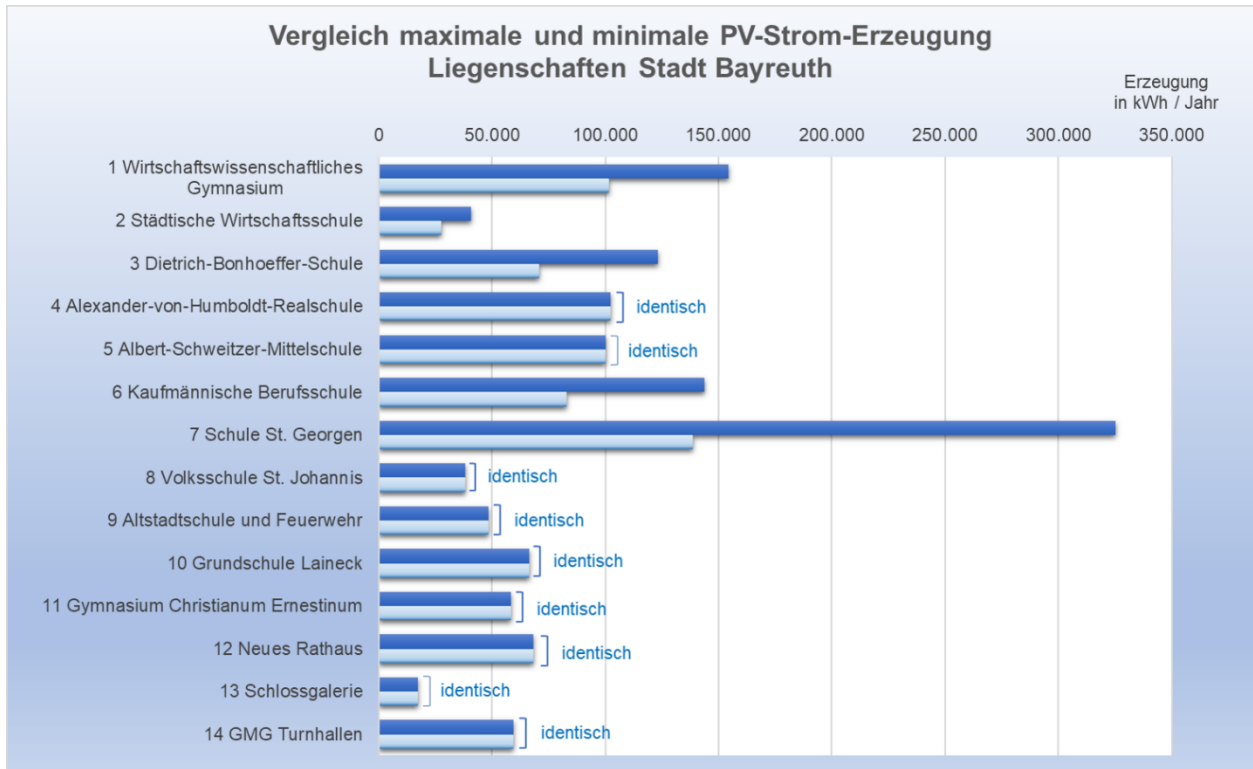


Abbildung 4: Vergleich der maximalen und minimalen PV-Stromerzeugung für die Liegenschaften der Stadt Bayreuth

### Systematik der Ergebnispräsentation

#### PVmax

- Je eine Übersichtstabelle mit den Eingangsdaten für die Liegenschaften der Stadt und des Landkreises Bayreuth
- Je eine Ergebnistabelle der Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Je eine Tabelle mit der Priorisierung nach Gewinn über 20 Jahre

#### PVmin

- Je eine Übersichtstabelle mit den Eingangsdaten für die Liegenschaften der Stadt und des Landkreises Bayreuth
- Je eine Ergebnistabelle der Wirtschaftlichkeitsberechnungen

- Je eine Tabelle mit der Priorisierung nach Amortisation

Ungekürzte Tabellen dafür und für alle Szenarien befinden sich im Anhang.

In dieser Variante des Berichtes zur Weitergabe an externe potenzielle Betreiber werden primär die städtischen Liegenschaften aufgeführt.

## 2.2 Ergebnisse für die PVmax-Variante

### 2.2.1 Übersicht PVmax-Variante (Stadt Bayreuth)

Nummer	PV Maximal	Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Max kWp	Autarkie %	Eigenverbrauch		Preisung /Lieferung kWh	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Max belegte Dächer Nr.
						%	kWh				
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	46.287	108.003	25.211	307.200	1-4
2	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	16.282	24.422	8.027	77.520	1-4
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	30.770	92.311	18.031	250.665	1-5
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	43.000	59.380	20.881	214.100	2-6
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	45.140	55.171	21.476	230.400	1-3
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	38.834	104.996	22.043	300.900	1-3
7	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	58.538	266.672	39.949	777.240	1,2, 4-10
8	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	14.546	23.734	7.290	90.000	1,2
9	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	24.205	24.205	11.183	86.800	1-3
10	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	43.160	23.240	18.705	136.000	1,2
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	17.554	17.472	120.760	1,2,4
12	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	54.560	13.640	22.670	334.400	Parkplätze
13	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	15.552	1.728	6.343	37.800	1
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	35.755	23.837	15.780	114.912	1,2,4,5
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>507.587</b>	<b>838.892</b>	<b>255.062</b>	<b>3.078.697</b>	

Abbildung 5: Tabelle PVmax Stadt Bayreuth: Bezug, Erzeugung, Leistung, Autarkie, Eigenverbrauch, finanzieller Ertrag, Kosten und Dachteiflächen

## 2.2.2 Details zur Wirtschaftlichkeit der PVmax-Variante (Stadt Bayreuth)

PV Maximal								
Nummer		Erzeugung	PV Max	Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über
		kWh	kWp	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	154.290	192	25.211	307.200	12,19	504.220	197.019,72
2	Städtische Wirtschaftsschule	40.704	51	8.027	77.520	9,66	160.537	83.016,58
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	123.081	147	18.031	250.665	13,90	360.627	109.962,33
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	102.380	131	20.881	214.100	10,25	417.628	203.528,50
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	100.310	128	21.476	230.400	10,73	429.527	199.127,42
6	Kaufmännische Berufsschule	143.830	177	22.043	300.900	13,65	440.868	139.967,72
7	Schule St. Georgen	325.209	432	39.949	777.240	19,46	798.974	21.734,45
8	Volksschule St. Johannis	38.280	50	7.290	90.000	12,35	145.801	55.800,86
9	Altstadtschule und Feuerwehr	48.410	51	11.183	86.800	7,76	223.654	136.854,20
10	Grundschule Laineck	66.400	80	18.705	136.000	7,27	374.098	238.097,60
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	58.512	67	17.472	120.760	6,91	349.434	228.673,66
12	Neues Rathaus	68.200	88	22.670	334.400	14,75	453.394	118.993,60
13	Schlossgalerie	17.280	18	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	59.592	68	15.780	114.912	7,28	315.599	200.687,23
	<b>Summe</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>255.062</b>	<b>3.078.697</b>	<b>12,07</b>	<b>5.101.231</b>	<b>2.022.533,63</b>

Abbildung 6: Tabelle PVmax Wirtschaftlichkeit (Liegenschaften der Stadt Bayreuth)

Bei maximaler Dachausnutzung können **1680 kWp** installiert und **1,35 Mio kWh** Energie erzeugt werden. Die gemittelte Amortisationszeit beträgt ca. **12 Jahre** und es verbleibt ein Gewinn über 20 Jahre von **2,02 Mio €**.

2.2.3 Ergebnisse PVmax-Variante sortiert nach Wirtschaftlichkeit (Stadt Bayreuth)

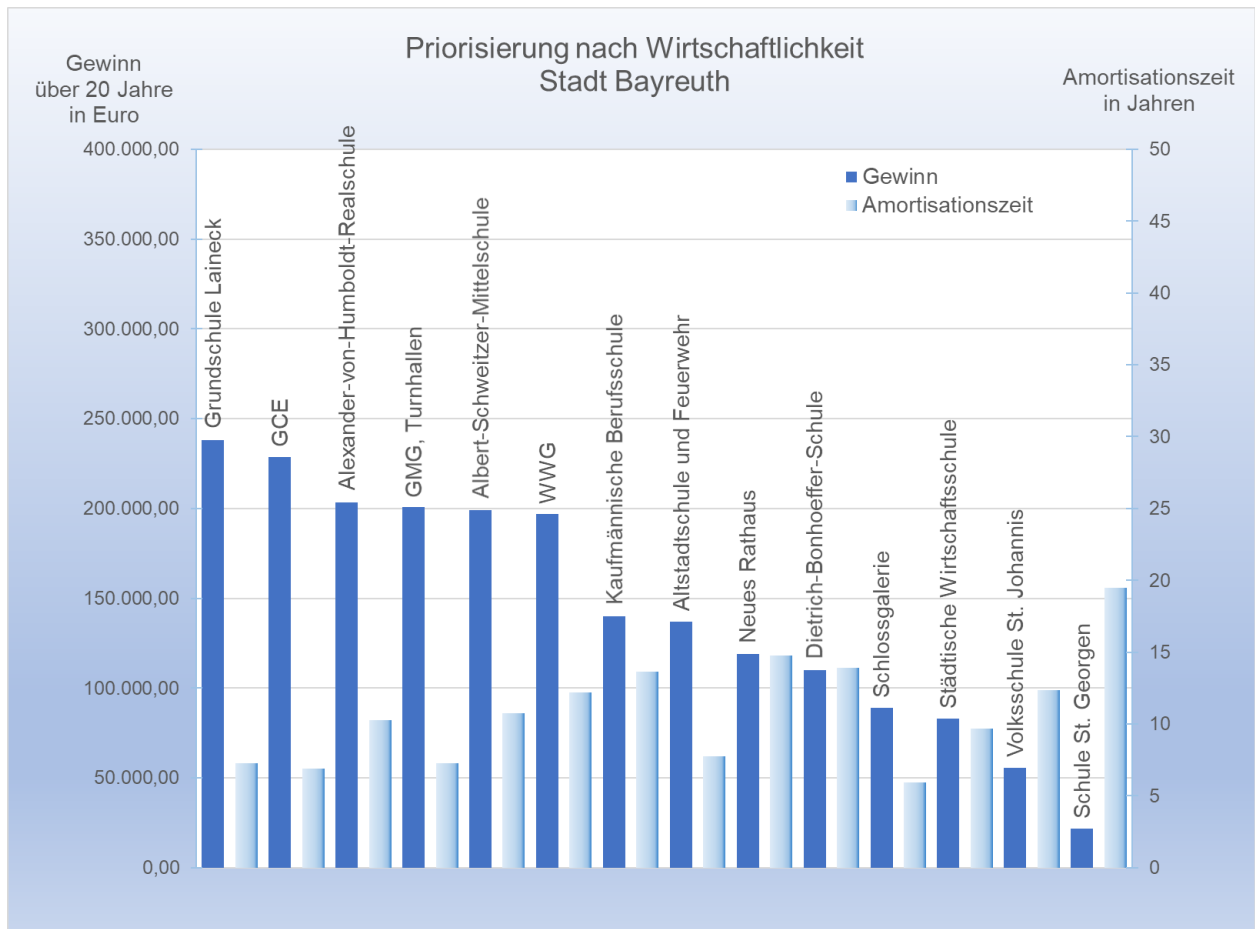


Abbildung 7: Priorisierung nach Wirtschaftlichkeit der PVmax Variante (Liegenschaften der Stadt Bayreuth)

	PV Maximal 40c Gewinn				
Priorität		Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Gewinn über 20 Jahre / €
1	Grundschule Laineck	18.705	136.000	7,27	238.097,60
2	Gymnasium Christianum Ernestinum	17.472	120.760	6,91	228.673,66
3	Alexander-von-Humboldt- Realschule	20.881	214.100	10,25	203.528,50
4	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	15.780	114.912	7,28	200.687,23
5	Albert-Schweitzer- Mittelschule	21.476	230.400	10,73	199.127,42
6	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	25.211	307.200	12,19	197.019,72
7	Kaufmännische Berufsschule	22.043	300.900	13,65	139.967,72
8	Altstadtschule und Feuerwehr	11.183	86.800	7,76	136.854,20
9	Neues Rathaus	22.670	334.400	14,75	118.993,60
10	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	18.031	250.665	13,90	109.962,33
11	Schlossgalerie	6.343	37.800	5,96	89.069,76
12	Städtische Wirtschaftsschule	8.027	77.520	9,66	83.016,58
13	Volksschule St. Johannis	7.290	90.000	12,35	55.800,86
14	Schule St. Georgen	39.949	777.240	19,46	21.734,45
	<b>Summe</b>	<b>255.062</b>	<b>3.078.697</b>	<b>12,07</b>	<b>2.022.533,63</b>

Abbildung 8: Tabelle Priorisierung nach Wirtschaftlichkeit der PVmax Variante (Liegenschaften der Stadt Bayreuth)

## 2.3 Ergebnisse für die PVmin-Variante

### 2.3.1 Übersicht PVmin-Variante (Stadt Bayreuth)

PV-Minimal		Bezug	Erzeugung	PV Min	Autarkie %	Eigenverbrauch		Preisung / Lieferung	Ertrag	Gestehungs-	belegte
Nummer		kWh	kWh	kWp	%	%	kWh	kWh	€	kosten €	Dächer Nr.
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	101.790	117	38%	40%	40.716	61.074	20.073	189.540	1-3
2	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	39%	50%	13.824	13.824	6.387	49.640	1,2,4
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	38%	40%	28.314	42.472	13.959	140.094	1-3
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	43.000	59.380	20.881	214.100	2-6
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	45.140	55.171	21.476	230.400	1-3
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	36%	40%	33.200	49.800	16.368	172.000	1-2
7	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	45%	40%	55.516	83.274	27.369	316.800	4,5,6,10
8	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	14.546	23.734	7.290	90.000	1,2
9	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	24.205	24.205	11.183	86.800	1-3
10	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	43.160	23.240	18.705	136.000	1,2
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	17.554	17.472	120.760	1,2,4
12	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	54.560	13.640	22.670	334.400	Parkplätze
13	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	15.552	1.728	6.343	37.800	1
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	35.755	23.837	15.780	114.912	1,2,4,5
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>28%</b>	<b>50%</b>	<b>488.447</b>	<b>492.932</b>	<b>225.956</b>	<b>2.233.246</b>	

Abbildung 9: Tabelle PVmin Stadt Bayreuth: Bezug, Erzeugung, Leistung, Autarkie, Eigenverbrauch, finanzieller Ertrag, Kosten und Dachteilflächen

### 2.3.2 Details zur Wirtschaftlichkeit der PVmin-Variante (Stadt Bayreuth)

#### Stadt Bayreuth

Bei "minimaler" Dachausnutzung können in der Stadt 1187 kWp installiert und 0,98 Mio kWh Energie erzeugt werden. Die gemittelte Amortisationszeit beträgt ca. 9,9 Jahre und es verbleibt ein Gewinn über 20 Jahre von 2,29 Mio €.

	PV-Minimal							
Nummer		Erzeugung	PV	Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über
		kWh	Min kWp	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	101.790	117	20.073	189.540	9,44	401.460	211.919,76
2	Städtische Wirtschaftsschule	27.648	32	6.387	49.640	7,77	127.734	78.093,76
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	70.786	81	13.959	140.094	10,04	279.180	139.085,98
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	102.380	131	20.881	214.100	10,25	417.628	203.528,50
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	100.310	128	21.476	230.400	10,73	429.527	199.127,42
6	Kaufmännische Berufsschule	83.000	100	16.368	172.000	10,51	327.352	155.352,00
7	Schule St. Georgen	138.790	176	27.369	316.800	11,57	547.388	230.587,76
8	Volksschule St. Johannis	38.280	50	7.290	90.000	12,35	145.801	55.800,86
9	Altstadtschule und Feuerwehr	48.410	51	11.183	86.800	7,76	223.654	136.854,20
10	Grundschule Laineck	66.400	80	18.705	136.000	7,27	374.098	238.097,60
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	58.512	67	17.472	120.760	6,91	349.434	228.673,66
12	Neues Rathaus	68.200	88	22.670	334.400	14,75	453.394	118.993,60
13	Schlossgalerie	17.280	18	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	59.592	68	15.780	114.912	7,28	315.599	200.687,23
	<b>Summe</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>225.956</b>	<b>2.233.246</b>	<b>9,88</b>	<b>4.519.118</b>	<b>2.285.872,10</b>

Abbildung 10: Tabelle PVmin Wirtschaftlichkeit (Liegenschaften der Stadt Bayreuth)

### 2.3.3 Ergebnisse Stadt und Landkreis Bayreuth, sortiert nach Amortisation

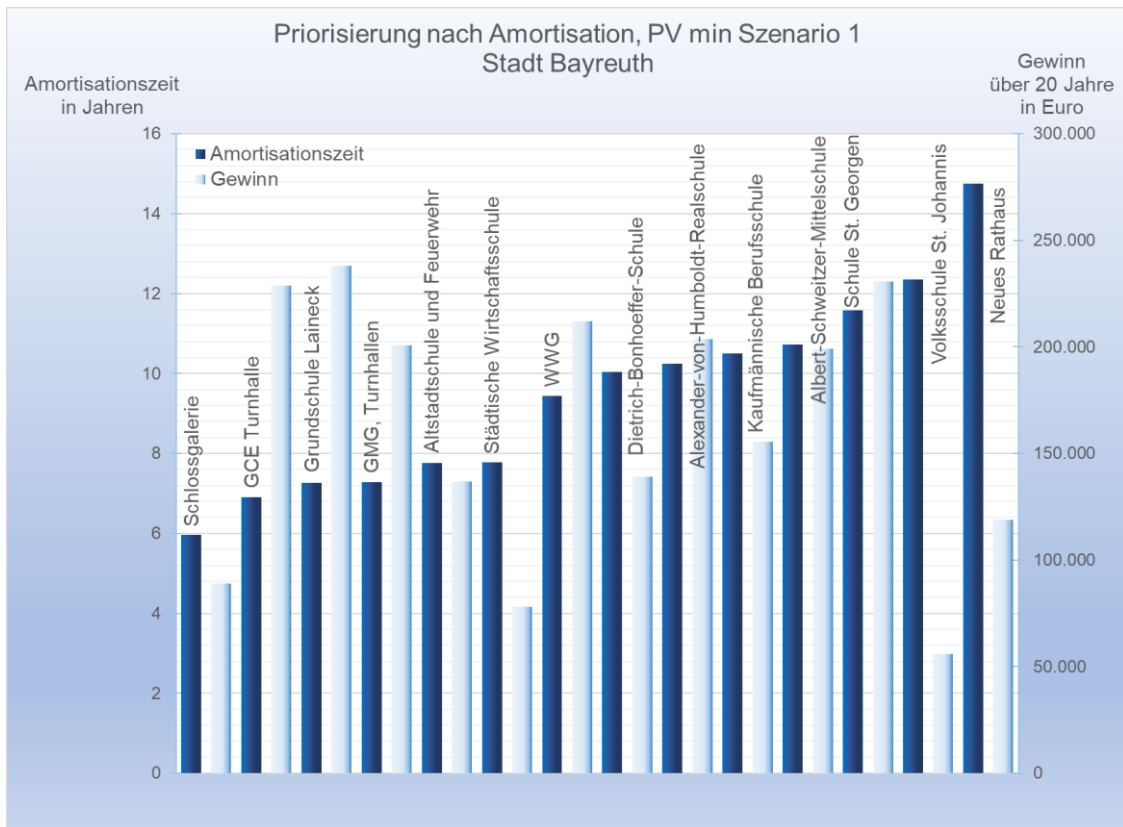


Abbildung 11: Priorisierung nach Wirtschaftlichkeit der PVmin Variante (Liegenschaften der Stadt Bayreuth)

## 2.4 PVmin Szenarien: Veränderung der Amortisationszeit in den verschiedenen Szenarien

### Stadt Bayreuth:

Die gemittelte Amortisationszeit sinkt von ca. 9,9 auf 5,7 Jahre im 4. Szenario und der Gewinn über 20 Jahre steigt von 2,29 Mio € auf 5,6 Mio €.

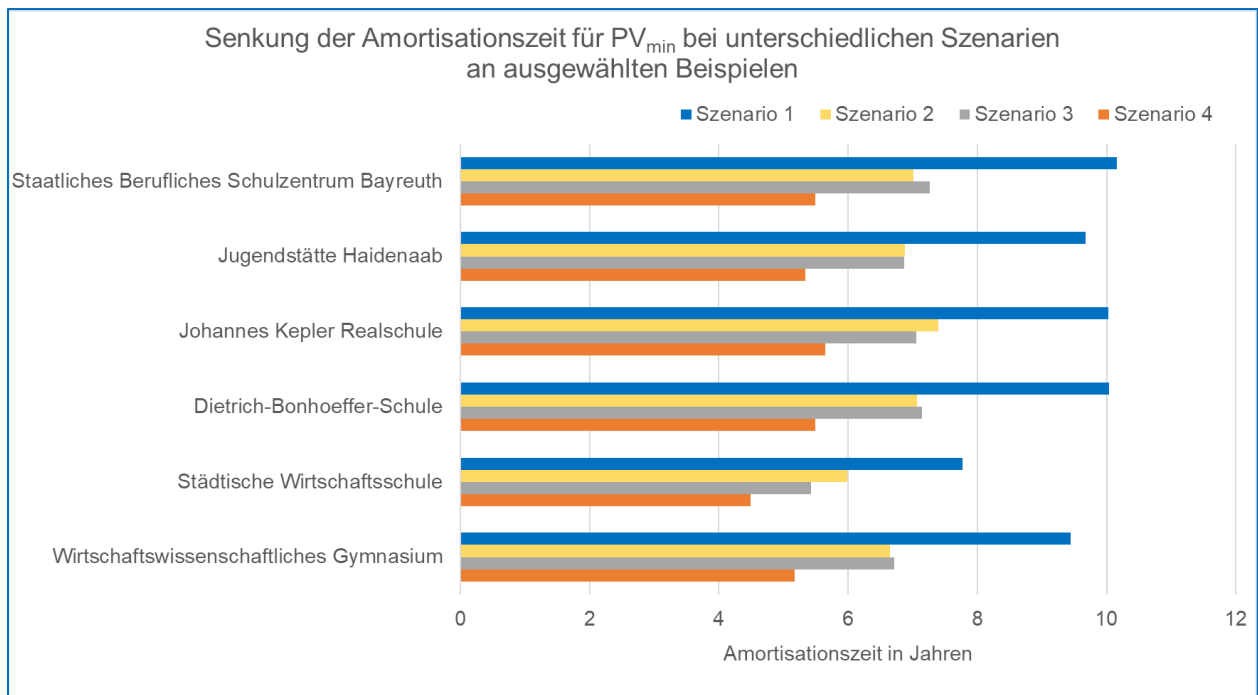


Abbildung 12: Beispiele für die Veränderung der Amortisationszeit in den verschiedenen Szenarien

## 2.5 Photovoltaikanlagen zur Eigenstromversorgung vs. Volleinspeisung

Ohne für alle Objekte einen genaueren Tagesverlauf der elektrischen Last des Gebäudes vorliegen zu haben, ist dennoch davon auszugehen, dass ein erheblicher Anteil des Strombezuges während der Tagesstunden anfällt. Schulgebäude werden zu normalen Arbeitszeiten genutzt, die technischen Einrichtungen wie PCs, Beleuchtung, Telekommunikation und weitere Geräte werden schwerpunktmäßig während der Arbeitszeit am Tag betrieben. Das heißt, insgesamt ist von einer ausreichend großen zeitlichen Überdeckung von Stromproduktion durch Photovoltaik (PV) und Nachfrage durch die elektrischen Verbraucher auszugehen.

Unter Annahme einer Eigenverbrauchsquote, die mithilfe der Verbräuche und Lastgänge abgeschätzt wurde, ergibt sich eine Amortisation von meist deutlich unter der Lebensdauer einer Photovoltaikanlage.

Für die meisten Gebäude ist eine Eigennutzungsanlage mit Einspeisung von überschüssigem Strom die Methode der Wahl. Bei im Verhältnis zum Stromverbrauch großen Anlagen ist auch eine Volleinspeisungsberechnung geprüft worden. Eine Aufteilung in Eigennutzungsanlage und Volleinspeisungsanlage ist nach neuem EEG möglich, rentiert sich wegen der zusätzlichen Mess- und Steuertechnik aber wohl nur bei großen Dachflächen. Eine individuelle Prüfung anhand der Angebote muss das dann klären.

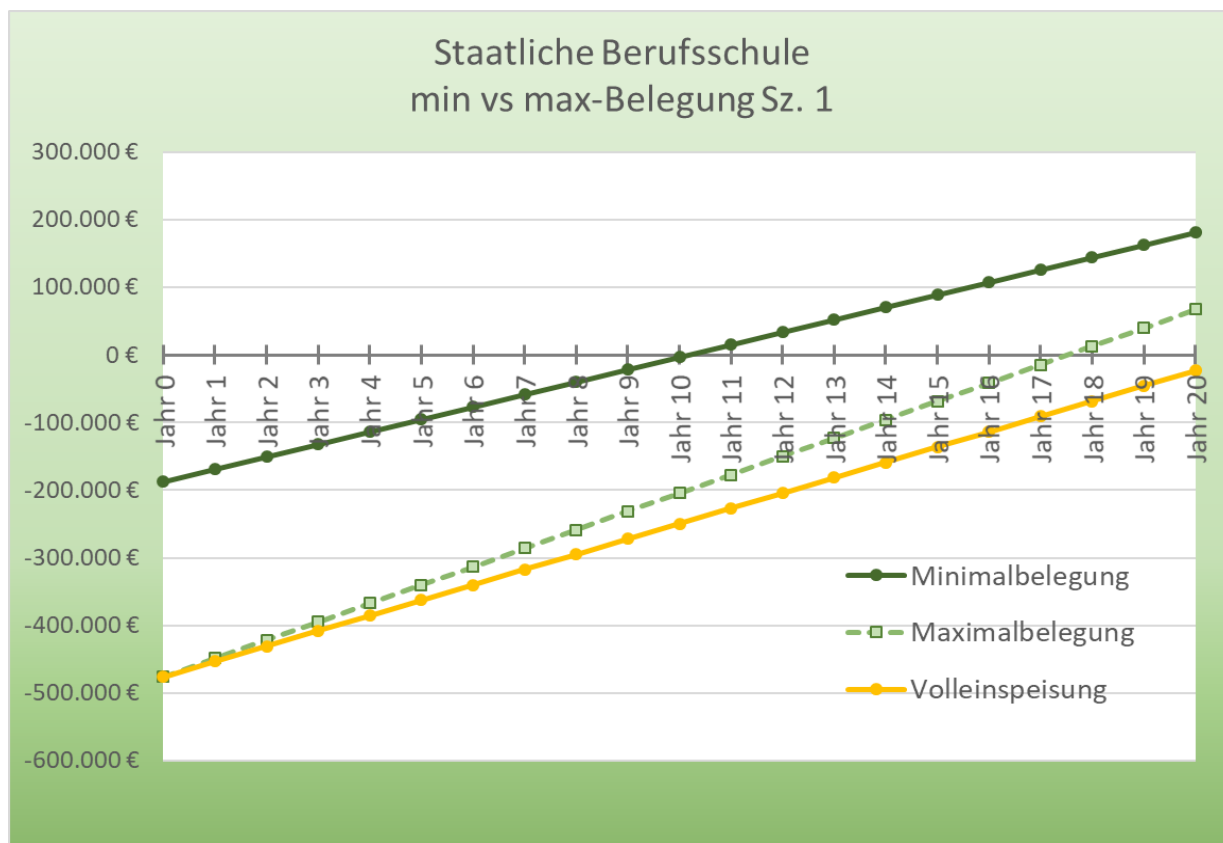


Abbildung 13: Darstellung der Amortisationszeit bei PVmin, PVmax und Volleinspeisung am Beispiel der Staatlichen Berufsschule (Liegenschaft des Landkreises)

Der Vergütungswert für Volleinspeisungsanlagen nach EEG 2023 liegt um einige Cent pro Kilowattstunde höher als die Einspeisung des Überschusses von einer Eigenstromnutzungsanlage. Daher wurde beispielhaft für drei Liegenschaften mit die Umstellung auf Volleinspeisung untersucht. Dies wird nur bei den PV Anlagen mit maximaler Größe geprüft, da bei den PV Anlagen mit minimaler Größe ja die gerade die Eigenverbrauchsquote möglichst hoch werden soll (Optimierungskriterium).

Ein Wechsel auf eine Volleinspeisung ist z.Z. m.E. nicht sinnvoll, da der Unterschied zwischen der Vergütung für die eingespeiste Energie bei den großen Anlagen nur von 0,062 €/kWh auf 0,094 €/kWh steigt. Dies wirkt sich bei sehr geringen Eigenverbrauchsquoten von 5 bzw. 8 % leicht verbessernd aus, die Verluste über 20 Jahre verringern sich. Bei der Schule St. Georgen, die immerhin 18% Eigenverbrauchsquote hat, verringert sich der Gewinn über 20 Jahre jedoch um 187000 €.

PV Maximal Wechsel auf Volleinspeisung		Eigenverbrauch				Einspeisung / Lieferung			Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über			
Nummer	Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Max kWp	%	kWh	€	€/kWh	kWh	Vergütung €/kWh	€	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €	
							0,40		0,062							
7	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	0%	0	0	0,40	325.209	0,094	30570	30.570	777.240	25,43	611.394	-165.846,33
7	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	18%	58.538	23.415	0,40	266.672	0,062	16534	39.949	777.240	19,46	798.974	21.734,45

Abbildung 14: Tabelle Gegenüberstellung der Wirtschaftlichkeit von Eigenverbrauch und Volleinspeisung am Beispiel der St. Georgen Schule.

In der Abb. 21 ist bei jeder Liegenschaft die obere Zeile die Volleinspeisung, die untere der Eigenverbrauchsfall.

## 2.6 PV-Maximallösung mit Batteriespeicherung

Eine Erhöhung des Eigenanteils an der erzeugten Energiemenge ist mit einem Batteriespeicher möglich. Dieser wird tagsüber mit überschüssigem Strom geladen. Nachts kann die Energiemenge wieder entnommen und verbraucht werden. Für die Batterie entstehen Kosten von ca. 1000 € pro maximal speicherbarer kWh. Der Speicher sollte so dimensioniert werden, dass der typische Übernachtverbrauch im Sommerhalbjahr gespeichert werden kann. Die Abschätzung dieser Verbräuche kann über die Lastgangauswertung getroffen werden. Bei dieser Dimensionierung ist von ca. 200 Zyklen im Jahr auszugehen, denn eine volle Aufladung des Batteriespeichers im Winter ist im Normalfall nicht möglich. Somit können im Jahr ca. 200 kWh pro kWh Batteriekapazität genutzt werden, die, wie in den Szenarien 1 und 2, mit 0,40€/kWh angesetzt werden. Der gespeicherte Strom wird somit nicht mehr eingespeist, sondern der Eigennutzung zugeführt, weshalb sich der Einspeiseertrag verringert und die Einsparung durch Eigennutzung erhöht.

pro Jahr und Kilowattstunde Speicherkapazität	Energetische Auswirkung	Einsparung- oder Vergütungsansatz	Finanzielle Auswirkung
Eigenverbrauchserhöhung	+ 200 kWh	0,40 € / kWh	+ 80,00 €
Einspeiseverlust	- 200 kWh	0,062 € / kWh	-12,40 €
Gesamtertrag			+67,60 €

Abbildung 15: Tabelle finanzielle Auswirkung eines Stromspeichers (Beispielrechnung)

Bei Gestehungskosten von 1000 € / kWh Speicherkapazität ergibt sich somit eine Amortisationszeit von knapp 15 Jahren. Damit ist klar, dass sich die Wirtschaftlichkeit bei Anlagen, die ohne Speicher bei einer Amortisationszeit von unter 15 Jahren liegen, verschlechtert, und bei Anlagen, die ohne Speicher eine Amortisationszeit von über 15 Jahre hätten, verbessert. Da die Amortisationszeit in der Nähe der Lebenszeit eines Speichers liegt, ist die Investition generell zurzeit mit Einschränkung nicht sinnvoll. Es wurde deshalb nicht für alle Liegenschaften eine Berechnung angestellt, sondern exemplarisch nur für das Wirtschaftswissenschaftliche Gymnasium, die Sankt-Georgen-Schule und das Gymnasium-Christianum-Ernestinum (vgl. folgende Tabelle).

PV Maximal + Speicher		Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Max kWh	Autarkie %	Eigenverbrauch			Einspeisung / Lieferung			Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Gewinn über 20 Jahre / €	Gewinnerhö- hung mit Speicher über 20 a / €	Speicherkapz ität und Kosten	
Nummer						€	€/kWh	kWh	€/kWh	€	kWh							€/kWh
								0,40		0,062								
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	154.290	192	53%	37%	57.087	22.835	0,40	97.203	0,062	6027	28.861	355.200	12,31	222.029,75	25.010	48 kWh 48000€
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	46.287	18.515	0,40	108.003	0,062	6696	25.211	307.200	12,19	197.019,72		
7	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	58%	22%	71.546	28.618	0,40	253.663	0,062	15727	44.346	837.240	18,88	49.671,08	27.937	60 kWh 60000€
7	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	58.538	23.415	0,40	266.672	0,062	16534	39.949	777.240	19,46	21.734,45		
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	44%	85%	49.735	19.894	0,40	8.777	0,062	544	20.438	168.760	8,26	240.004,83	11.331	48 kWh 48000€
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	16.383	0,40	17.554	0,062	1088	17.472	120.760	6,91	228.673,66		

Abbildung 16: Tabelle Wirtschaftlichkeitsberechnung eines Stromspeichers am Beispiel von drei Liegenschaften.

	Angenommene Speichergröße und Kosten	Erhöhung der Eigenverbrauchsquote	Veränderung der Amortisationszeit	Gewinnerhöhung gesamt über 20 Jahre
Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	48 kWh 48.000 €	von 30 % auf 37 %	+0,12 Jahre	+ 25.010 €
Schule St. Georgen	60 kWh 60.000 €	von 18 % auf 22 %	-0,58 Jahre	+ 27.937 €
Gymnasium Christianum-Ernestinum	48 kWh 48.000 €	von 70 % auf 85 %	+1,35 Jahre	+ 11.331 €

Abbildung 17: Tabelle Veränderung der Amortisationszeit durch Stromspeicher am Beispiel von drei Liegenschaften

## 2.7 Gründacheignung

Die Ortsbegehungen ergaben für alle zu prüfenden Dächer ein negatives Ergebnis da die Voraussetzungen nicht erfüllt waren.

### 3 Zusammenfassung

Für alle Liegenschaften wurden die Dächer inspiziert sowie der elektrische Anschluss untersucht. Dabei wurden unterschiedliche Teildachflächen hinsichtlich ihrer Ausrichtung, Neigung, Verschattung und Beschaffenheit differenziert betrachtet. Hieraus ergibt sich eine maximale Belegungsfläche und damit verbundene Anlagenleistung für jedes untersuchte Dach. Eine Ertragssimulation erfolgte mit dem von der EU zur Verfügung gestellten Software PVGIS für jede Teildachfläche einzeln. Davon wurde ein Abschlag für eventuelle Beschattungen, zukünftige Leistungsdegradationen und Betriebsausfälle vorgenommen. Die Errichtungskosten wurden gemäß den örtlichen Gegebenheiten grob abgeschätzt. Wegen fluktuierender Marktpreise und Angebots- und Nachfragesituationen können die Kosten nur als Anhaltspunkt dienen. Unter Annahme einer Eigenverbrauchsquote, die mithilfe der Verbräuche und Lastgänge abgeschätzt wurde, ergibt sich eine Amortisationszeit von meist deutlich unter der Lebensdauer einer Photovoltaikanlage.

#### Ergebnis bei maximaler und minimaler Dachausnutzung (PVmax vs. PVmin)

Liegenschaften der Stadt Bayreuth	Installierbare PV-Leistung	Erzeugte Energie	Gemittelte Amortisationszeit	Gewinn nach 20 Jahren
Minimale Dachausnutzung	1.680 kWp	1,35 Mio kWh	6,5 bis 12 Jahre	2,0 bis 6,4 Mio €
Maximale Dachausnutzung	1.187 kWp	0,98 Mio kWh	5,7 bis 9,9 Jahre	2,3 bis 5,6 Mio €

Bei maximaler Dachausnutzung können in den Liegenschaften der Stadt Bayreuth 1680 kWp installiert und 1,35 Mio kWh Energie erzeugt werden. Die gemittelte Amortisationszeit beträgt ca. 12 Jahre und es verbleibt ein Gewinn über 20 Jahre von 2,02 Mio €..

Bei "minimaler" Dachausnutzung können in den Liegenschaften der Stadt Bayreuth 1187 kWp installiert und 0,98 Mio kWh Energie erzeugt werden. Die gemittelte Amortisationszeit beträgt ca. 9,9 Jahre und es verbleibt ein Gewinn über 20 Jahre von 2,29 Mio €. In den Liegenschaften des Landkreises können 1245 kWp installiert und 1,06 Mio kWh Energie erzeugt werden. Die gemittelte Amortisationszeit beträgt ca. 13,4 Jahre und es verbleibt ein Gewinn über 20 Jahre von 1,59 Mio €.

Die Amortisationszeit eines Batteriespeichers liegt zurzeit bei ca. 15 Jahren. Damit ist klar, dass sich die Wirtschaftlichkeit bei Anlagen, die sich ohne Speicher in weniger als 15 Jahren amortisieren, verschlechtert und bei Anlagen, die ohne Speicher eine Amortisationszeit von über 15 Jahre haben, verbessert. Da die Amortisationszeit eines Speichers in etwa seiner Lebenszeit entspricht, ist diese Investition generell zurzeit m.E. nicht sinnvoll. Die Installation eines Speichers bedeutet stets einen erhöhten Rohstoffverbrauch, ohne dass mehr Energie erzeugt wird.

Ein Wechsel auf eine Volleinspeisung ist zurzeit m.E. nicht sinnvoll, da der Unterschied zwischen der Vergütung für die eingespeiste Energie bei den großen Anlagen nur von 0,062 €/kWh auf 0,094 €/kWh steigt, was bei den untersuchten Gebäuden die Verluste der Vorteile einer Eigenutzung nicht ausgleicht.

Die maximale Variante führt gegenüber der minimalen zu einer Steigerung der PV- Stromproduktion bei den Liegenschaften der Stadt um 38%. Da nach 20 Jahren der Gewinn in beiden Varianten in etwa der gleichen Größenordnung liegt, wäre die Umsetzung der maximalen PV-Belegung zu favorisieren.

Bei max. Anlagengrößen beträgt die Amortisationszeit z.B. bei den Liegenschaften der Stadt je nach Energiepreisentwicklung 6,5 bis 12 Jahre, der Gewinn nach 20 Jahren beläuft sich entsprechend auf 2,0 bis 6,4 Millionen. Somit sind selbst im ungünstigsten Szenario eine sehr akzeptable Amortisationszeit und gute Gewinnerwartung gegeben.

Somit sind gute Voraussetzungen gegeben, auf fast allen Liegenschaften PV-Anlagen zu errichten.

Für weitere Planungen müssen nun von der Stadt beim Netzbetreiber kostenpflichtige Anträge auf eine Netzverträglichkeitsprüfung mit der PVmax Leistung gestellt werden.

Falls das nötige Kapital bei den Kommunen nicht vorhanden ist, sollte an ein Betreibermodell mit einer Bürgerenergiegenossenschaft gedacht werden.

## 4 Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1: Tabelle der untersuchten Liegenschaften .....	4
Abbildung 2: Übersicht über die gewählten Szenarien und Varianten.....	6
Abbildung 3: Tabelle der Vergütungssätze EEG.....	7
Abbildung 4: Vergleich der maximalen und minimalen PV-Stromerzeugung für die Liegenschaften der Stadt Bayreuth .....	10
Abbildung 6: Tabelle PVmax Stadt Bayreuth: Bezug, Erzeugung, Leistung, Autarkie, Eigenverbrauch, finanzieller Ertrag, Kosten und Dachteilflächen.....	11
Abbildung 8: Tabelle PVmax Wirtschaftlichkeit (Liegenschaften der Stadt Bayreuth) .....	12
Abbildung 10: Priorisierung nach Wirtschaftlichkeit der PVmax Variante (Liegenschaften der Stadt Bayreuth).....	13
Abbildung 11: Tabelle Priorisierung nach Wirtschaftlichkeit der PVmax Variante (Liegenschaften der Stadt Bayreuth) .....	14
Abbildung 14: Tabelle PVmin Stadt Bayreuth: Bezug, Erzeugung, Leistung, Autarkie, Eigenverbrauch, finanzieller Ertrag, Kosten und Dachteilflächen.....	15
Abbildung 15: Tabelle PVmin Wirtschaftlichkeit (Liegenschaften der Stadt Bayreuth) .....	16
Abbildung 17: Priorisierung nach Wirtschaftlichkeit der PVmin Variante (Liegenschaften der Stadt Bayreuth).....	17
Abbildung 19: Beispiele für die Veränderung der Amortisationszeit in den verschiedenen Szenarien .....	18
Abbildung 20: Darstellung der Amortisationszeit bei PVmin, PVmax und Volleinspeisung am Beispiel der Staatlichen Berufsschule (Liegenschaft des Landkreises).....	19
Abbildung 21: Tabelle Gegenüberstellung der Wirtschaftlichkeit von Eigenverbrauch und Volleinspeisung am Beispiel der St. Georgen Schule. ....	20
Abbildung 22: Tabelle finanzielle Auswirkung eines Stromspeichers (Beispielrechnung).....	20
Abbildung 23: Tabelle Wirtschaftlichkeitsberechnung eines Stromspeichers am Beispiel von drei Liegenschaften. ....	21
Abbildung 24: Tabelle Veränderung der Amortisationszeit durch Stromspeicher am Beispiel von drei Liegenschaften .....	21
Abbildung 26: Tabelle Ergebnisübersicht PVmax der 4 Szenarien .....	26
Abbildung 27: Tabelle Ergebnisübersicht PVmax nach Szenario 1 .....	27
Abbildung 28: Tabelle Ergebnisübersicht PVmax nach Szenario 2.....	28
Abbildung 29: Tabelle Ergebnisübersicht PVmax nach Szenario 3.....	29
Abbildung 30: Tabelle Ergebnisübersicht PVmax nach Szenario 4.....	30
Abbildung 31: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 1 nach Gewinn über 20 Jahre .....	32
Abbildung 32: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 2 nach Gewinn über 20 Jahre .....	32
Abbildung 33: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 3 nach Gewinn über 20 Jahre .....	33

Abbildung 34: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 4 nach Gewinn über 20 Jahre .....	34
Abbildung 35: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 1 nach Amortisationszeit .....	35
Abbildung 36: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 2 nach Amortisationszeit .....	36
Abbildung 37: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 3 nach Amortisationszeit .....	37
Abbildung 38: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 4 nach Amortisationszeit .....	38
Abbildung 39: Tabelle Ergebnisübersicht PVmin Szenarien .....	39
Abbildung 40: Tabelle Ergebnisübersicht PVmin nach Szenario 1 .....	40
Abbildung 41: Tabelle Ergebnisübersicht PVmin nach Szenario 2 .....	41
Abbildung 42: Tabelle Ergebnisübersicht PVmin nach Szenario 3 .....	42
Abbildung 43: Tabelle Ergebnisübersicht PVmin nach Szenario 4 .....	43
Abbildung 44: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 1 nach Amortisation .....	44
Abbildung 45: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 2 nach Amortisation .....	45
Abbildung 46: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 3 nach Amortisation .....	46
Abbildung 47: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 4 nach Amortisation .....	47
Abbildung 48: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 1 nach Gewinn über 20 Jahre .....	48
Abbildung 49: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 2 nach Gewinn über 20 Jahre .....	49
Abbildung 50: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 3 nach Gewinn über 20 Jahre .....	50
Abbildung 51: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 4 nach Gewinn über 20 Jahre .....	51

## 5 Anhang

### 5.1 Ergebnisübersichten PVmax nach verschiedenen Szenarien

PV Maximal Szenarien		1	2	3	4	1	2	3	4
Nummer		Amortisation	Amortisation	Amortisation	Amortisation	Gewinn über	Gewinn über	Gewinn über	Gewinn über
		Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €	20 Jahre / €	20 Jahre / €
		40c für Verbra	20c für Liefer	60c für Verbra	60c Verb 20c	40c für Verbrauch	20c für Lieferung	60c für Verbrauch	60c Verb 20c Lie
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	12,19	7,66	8,91	6,22	197.019,72	495.108,00	382.167,72	680.256,00
2	Städtische Wirtschaftsschule	9,66	6,80	6,87	5,29	83.016,58	150.422,40	148.142,98	215.548,80
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	13,90	8,15	10,36	6,79	109.962,33	364.740,00	233.043,33	487.821,00
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	10,25	7,36	7,26	5,68	203.528,50	367.418,40	375.526,90	539.416,80
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	10,73	7,92	7,55	6,04	199.127,42	351.398,00	379.685,42	531.956,00
6	Kaufmännische Berufsschule	13,65	8,24	10,09	6,79	139.967,72	429.756,40	295.304,12	585.092,80
7	Schule St. Georgen	19,46	10,13	15,05	8,79	21.734,45	757.748,37	255.885,22	991.899,14
8	Volksschule St. Johannis	12,35	8,52	8,82	6,68	55.800,86	121.305,60	113.986,46	179.491,20
9	Altstadtschule und Feuerwehr	7,76	5,98	5,42	4,48	136.854,20	203.660,00	233.674,20	300.480,00
10	Grundschule Laineck	7,27	6,21	4,97	4,45	238.097,60	302.240,00	410.737,60	474.880,00
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	6,91	6,07	4,71	4,30	228.673,66	277.121,60	392.507,26	440.955,20
12	Neues Rathaus	14,75	13,62	9,96	9,43	118.993,60	156.640,00	337.233,60	374.880,00
13	Schlossgalerie	5,96	5,96	4,00	4,00	89.069,76	89.069,76	151.277,76	151.277,76
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	7,28	6,03	5,01	4,38	200.687,23	266.476,80	343.708,03	409.497,60
	<b>Summe</b>	<b>12,07</b>	<b>8,31</b>	<b>8,63</b>	<b>6,52</b>	<b>2.022.533,63</b>	<b>4.333.105,33</b>	<b>4.052.880,60</b>	<b>6.363.452,30</b>

Abbildung 18: Tabelle Ergebnisübersicht PVmax der 4 Szenarien

PV Maximal						Eigenverbrauch				Einspeisung / Lieferung							
Nummer		Bezug	Erzeugung	PV Max	Autarkie				Kosten		Vergütung		Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über
		kWh	kWh	kWp	%	%	kWh	€	€/kWh	kWh	€/kWh	€	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €
									0,40		0,062						
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	46.287	18.515	0,40	108.003	0,062	6696	25.211	307.200	12,19	504.220	197.019,72
2	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	16.282	6.513	0,40	24.422	0,062	1514	8.027	77.520	9,66	160.537	83.016,58
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	30.770	12.308	0,40	92.311	0,062	5723	18.031	250.665	13,90	360.627	109.962,33
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	43.000	17.200	0,40	59.380	0,062	3682	20.881	214.100	10,25	417.628	203.528,50
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	45.140	18.056	0,40	55.171	0,062	3421	21.476	230.400	10,73	429.527	199.127,42
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	38.834	15.534	0,40	104.996	0,062	6510	22.043	300.900	13,65	440.868	139.967,72
7	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	58.538	23.415	0,40	266.672	0,062	16534	39.949	777.240	19,46	798.974	21.734,45
8	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	14.546	5.819	0,40	23.734	0,062	1471	7.290	90.000	12,35	145.801	55.800,86
9	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	24.205	9.682	0,40	24.205	0,062	1501	11.183	86.800	7,76	223.654	136.854,20
10	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	43.160	17.264	0,40	23.240	0,062	1441	18.705	136.000	7,27	374.098	238.097,60
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	16.383	0,40	17.554	0,062	1088	17.472	120.760	6,91	349.434	228.673,66
12	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	54.560	21.824	0,40	13.640	0,062	846	22.670	334.400	14,75	453.394	118.993,60
13	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	15.552	6.221	0,40	1.728	0,071	123	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	35.755	14.302	0,40	23.837	0,062	1478	15.780	114.912	7,28	315.599	200.687,23
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>507.587</b>	<b>203.035</b>		<b>838.892</b>		<b>52027</b>	<b>255.062</b>	<b>3.078.697</b>	<b>12,07</b>	<b>5.101.231</b>	<b>2.022.533,63</b>

Abbildung 19: Tabelle Ergebnisübersicht PVmax nach Szenario 1

PV Maximal 40c 20c Markterlös		Eigenverbrauch								Einspeisung /Lieferung								
Nummer	Bezug	Erzeugung	PV Max	Autarkie	Eigenver			Kosten	Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über					
	kWh	kWh	kWp	%	brauch %	kWh	€	€/kWh						kWh	€/kWh	€	€	kosten €
								0,40		0,200								
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	46.287	18.515	0,40	108.003	0,200	21601	40.115	307.200	7,66	802.308	495.108,00	
2	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	16.282	6.513	0,40	24.422	0,200	4884	11.397	77.520	6,80	227.942	150.422,40	
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	30.770	12.308	0,40	92.311	0,200	18462	30.770	250.665	8,15	615.405	364.740,00	
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	43.000	17.200	0,40	59.380	0,200	11876	29.076	214.100	7,36	581.518	367.418,40	
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	45.140	18.056	0,40	55.171	0,200	11034	29.090	230.400	7,92	581.798	351.398,00	
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	38.834	15.534	0,40	104.996	0,200	20999	36.533	300.900	8,24	730.656	429.756,40	
7	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	58.538	23.415	0,40	266.672	0,200	53334	76.749	777.240	10,13	1.534.988	757.748,37	
8	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	14.546	5.819	0,40	23.734	0,200	4747	10.565	90.000	8,52	211.306	121.305,60	
9	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	24.205	9.682	0,40	24.205	0,200	4841	14.523	86.800	5,98	290.460	203.660,00	
10	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	43.160	17.264	0,40	23.240	0,200	4648	21.912	136.000	6,21	438.240	302.240,00	
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	16.383	0,40	17.554	0,200	3511	19.894	120.760	6,07	397.882	277.121,60	
12	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	54.560	21.824	0,40	13.640	0,200	2728	24.552	334.400	13,62	491.040	156.640,00	
13	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	15.552	6.221	0,40	1.728	0,071	123	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76	
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	35.755	14.302	0,40	23.837	0,200	4767	19.069	114.912	6,03	381.389	266.476,80	
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>507.587</b>	<b>203.035</b>		<b>838.892</b>		<b>167555</b>	<b>370.590</b>	<b>3.078.697</b>	<b>8,31</b>	<b>7.411.802</b>	<b>4.333.105,33</b>	

Abbildung 20: Tabelle Ergebnisübersicht PVmax nach Szenario 2

PV Maximal 60c						Eigenverbrauch				Einspeisung /Lieferung							
Nummer		Bezug	Erzeugung	PV Max	Autarkie	Eigenver			Kosten		Vergütung		Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über
		kWh	kWh	kWp	%	brauch %	kWh	€	€/kWh	kWh	€/kWh	€	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €
									0,60		0,062						
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	46.287	27.772	0,60	108.003	0,062	6696	34.468	307.200	8,91	689.368	382.167,72
2	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	16.282	9.769	0,60	24.422	0,062	1514	11.283	77.520	6,87	225.663	148.142,98
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	30.770	18.462	0,60	92.311	0,062	5723	24.185	250.665	10,36	483.708	233.043,33
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	43.000	25.800	0,60	59.380	0,062	3682	29.481	214.100	7,26	589.627	375.526,90
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	45.140	27.084	0,60	55.171	0,062	3421	30.504	230.400	7,55	610.085	379.685,42
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	38.834	23.300	0,60	104.996	0,062	6510	29.810	300.900	10,09	596.204	295.304,12
7	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	58.538	35.123	0,60	266.672	0,062	16534	51.656	777.240	15,05	1.033.125	255.885,22
8	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	14.546	8.728	0,60	23.734	0,062	1471	10.199	90.000	8,82	203.986	113.986,46
9	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	24.205	14.523	0,60	24.205	0,062	1501	16.024	86.800	5,42	320.474	233.674,20
10	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	43.160	25.896	0,60	23.240	0,062	1441	27.337	136.000	4,97	546.738	410.737,60
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	24.575	0,60	17.554	0,062	1088	25.663	120.760	4,71	513.267	392.507,26
12	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	54.560	32.736	0,60	13.640	0,062	846	33.582	334.400	9,96	671.634	337.233,60
13	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	15.552	9.331	0,60	1.728	0,071	123	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	35.755	21.453	0,60	23.837	0,062	1478	22.931	114.912	5,01	458.620	343.708,03
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>507.587</b>	<b>304.552</b>		<b>838.892</b>		<b>52027</b>	<b>356.579</b>	<b>3.078.697</b>	<b>8,63</b>	<b>7.131.578</b>	<b>4.052.880,60</b>

Abbildung 21: Tabelle Ergebnisübersicht PVmax nach Szenario 3

PV Maximal 60c 20c Markterlös						Eigenverbrauch				Einspeisung /Lieferung								
Nummer	Bezug	Erzeugung	PV Max	Autarkie	Eigenver			Kosten		Vergütung		Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über		
	kWh	kWh	kWp	%	brauch %	kWh	€	€/kWh	kWh	€/kWh	€	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €		
								0,60		0,200								
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	46.287	27.772	0,60	108.003	0,200	21601	49.373	307.200	6,22	987.456	680.256,00	
2	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	16.282	9.769	0,60	24.422	0,200	4884	14.653	77.520	5,29	293.069	215.548,80	
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	30.770	18.462	0,60	92.311	0,200	18462	36.924	250.665	6,79	738.486	487.821,00	
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	43.000	25.800	0,60	59.380	0,200	11876	37.676	214.100	5,68	753.517	539.416,80	
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	45.140	27.084	0,60	55.171	0,200	11034	38.118	230.400	6,04	762.356	531.956,00	
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	38.834	23.300	0,60	104.996	0,200	20999	44.300	300.900	6,79	885.993	585.092,80	
7	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	58.538	35.123	0,60	266.672	0,200	53334	88.457	777.240	8,79	1.769.139	991.899,14	
8	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	14.546	8.728	0,60	23.734	0,200	4747	13.475	90.000	6,68	269.491	179.491,20	
9	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	24.205	14.523	0,60	24.205	0,200	4841	19.364	86.800	4,48	387.280	300.480,00	
10	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	43.160	25.896	0,60	23.240	0,200	4648	30.544	136.000	4,45	610.880	474.880,00	
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	24.575	0,60	17.554	0,200	3511	28.086	120.760	4,30	561.715	440.955,20	
12	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	54.560	32.736	0,60	13.640	0,200	2728	35.464	334.400	9,43	709.280	374.880,00	
13	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	15.552	9.331	0,60	1.728	0,071	123	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76	
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	35.755	21.453	0,60	23.837	0,200	4767	26.220	114.912	4,38	524.410	409.497,60	
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>507.587</b>	<b>304.552</b>		<b>838.892</b>		<b>167555</b>	<b>472.107</b>	<b>3.078.697</b>	<b>6,52</b>	<b>9.442.149</b>	<b>6.363.452,30</b>	

Abbildung 22: Tabelle Ergebnisübersicht PVmax nach Szenario 4

## 5.2 Priorisierung bei PVmax-Belegung

### 5.2.1 Priorisierung nach Gewinn über 20 Jahre

	PV Maximal 40c Gewinn									
Priorität	Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Max kWp	Autarkie %	Eigen verbr auch %	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Gewinn über 20 Jahre / €	
1	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	18.705	136.000	7,27	238.097,60
2	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	17.472	120.760	6,91	228.673,66
3	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	20.881	214.100	10,25	203.528,50
4	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	15.780	114.912	7,28	200.687,23
5	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	21.476	230.400	10,73	199.127,42
6	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	25.211	307.200	12,19	197.019,72
7	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	22.043	300.900	13,65	139.967,72
8	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	11.183	86.800	7,76	136.854,20
9	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	22.670	334.400	14,75	118.993,60
10	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	18.031	250.665	13,90	109.962,33
11	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	6.343	37.800	5,96	89.069,76
12	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	8.027	77.520	9,66	83.016,58
13	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	7.290	90.000	12,35	55.800,86
14	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	39.949	777.240	19,46	21.734,45
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>255.062</b>	<b>3.078.697</b>	<b>12,07</b>	<b>2.022.533,63</b>

Abbildung 23: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 1 nach Gewinn über 20 Jahre

PV Maximal 40c 20c Markterlös nach Gewinn											
Priorität		Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Max kWp	Autarkie %	Eigenver brauch %	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €
1	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	76.749	777.240	10,13	1.534.988	757.748,37
2	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	40.115	307.200	7,66	802.308	495.108,00
3	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	36.533	300.900	8,24	730.656	429.756,40
4	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	29.076	214.100	7,36	581.518	367.418,40
5	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	30.770	250.665	8,15	615.405	364.740,00
6	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	29.090	230.400	7,92	581.798	351.398,00
7	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	21.912	136.000	6,21	438.240	302.240,00
8	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	19.894	120.760	6,07	397.882	277.121,60
9	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	19.069	114.912	6,03	381.389	266.476,80
10	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	14.523	86.800	5,98	290.460	203.660,00
11	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	24.552	334.400	13,62	491.040	156.640,00
12	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	11.397	77.520	6,80	227.942	150.422,40
13	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	10.565	90.000	8,52	211.306	121.305,60
14	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>370.590</b>	<b>3.078.697</b>	<b>8,31</b>	<b>7.411.802</b>	<b>4.333.105,33</b>

Abbildung 24: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 2 nach Gewinn über 20 Jahre

	PV Maximal 60c Gewinn					enverbrau					
Priorität	Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Max kWp	Autarkie %	Eigenver brauch %	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €	
10	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	27.337	136.000	4,97	546.738	410.737,60
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	25.663	120.760	4,71	513.267	392.507,26
1	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	34.468	307.200	8,91	689.368	382.167,72
5	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	30.504	230.400	7,55	610.085	379.685,42
4	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	29.481	214.100	7,26	589.627	375.526,90
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	22.931	114.912	5,01	458.620	343.708,03
12	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	33.582	334.400	9,96	671.634	337.233,60
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	29.810	300.900	10,09	596.204	295.304,12
7	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	51.656	777.240	15,05	1.033.125	255.885,22
9	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	16.024	86.800	5,42	320.474	233.674,20
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	24.185	250.665	10,36	483.708	233.043,33
13	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76
2	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	11.283	77.520	6,87	225.663	148.142,98
8	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	10.199	90.000	8,82	203.986	113.986,46
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>356.579</b>	<b>3.078.697</b>	<b>8,63</b>	<b>7.131.578</b>	<b>4.052.880,60</b>

Abbildung 25: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 3 nach Gewinn über 20 Jahre

	PV Maximal 60c 20c Markterlös Gewinn				enverbrau						
Priorität	Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Max kWp	Autarkie %	Eigenver brauch %	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €	
1	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	88.457	777.240	8,79	1.769.139	991.899,14
2	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	49.373	307.200	6,22	987.456	680.256,00
3	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	44.300	300.900	6,79	885.993	585.092,80
4	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	37.676	214.100	5,68	753.517	539.416,80
5	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	38.118	230.400	6,04	762.356	531.956,00
6	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	36.924	250.665	6,79	738.486	487.821,00
7	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	30.544	136.000	4,45	610.880	474.880,00
8	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	28.086	120.760	4,30	561.715	440.955,20
9	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	26.220	114.912	4,38	524.410	409.497,60
10	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	35.464	334.400	9,43	709.280	374.880,00
11	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	19.364	86.800	4,48	387.280	300.480,00
12	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	14.653	77.520	5,29	293.069	215.548,80
13	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	13.475	90.000	6,68	269.491	179.491,20
14	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>472.107</b>	<b>3.078.697</b>	<b>6,52</b>	<b>9.442.149</b>	<b>6.363.452,30</b>

Abbildung 26: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 4 nach Gewinn über 20 Jahre

## 5.2.2 Priorisierung nach Amortisationszeit

PV Maximal 40c Amortisation					Eigenverbrauch				Einspeisung /Lieferung							
Priorität	Bezug	Erzeugung	PV Max	Autarkie				Kosten		Vergütung		Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Gewinn über	
	kWh	kWh	kWp	%	%	kWh	€	€/kWh	kWh	€/kWh	€	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	
								0,40		0,062						
1	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	15.552	6.221	0,40	1.728	0,071	123	6.343	37.800	5,96	89.069,76
2	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	16.383	0,40	17.554	0,062	1088	17.472	120.760	6,91	228.673,66
3	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	43.160	17.264	0,40	23.240	0,062	1441	18.705	136.000	7,27	238.097,60
4	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	35.755	14.302	0,40	23.837	0,062	1478	15.780	114.912	7,28	200.687,23
5	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	24.205	9.682	0,40	24.205	0,062	1501	11.183	86.800	7,76	136.854,20
6	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	16.282	6.513	0,40	24.422	0,062	1514	8.027	77.520	9,66	83.016,58
7	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	43.000	17.200	0,40	59.380	0,062	3682	20.881	214.100	10,25	203.528,50
8	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	45.140	18.056	0,40	55.171	0,062	3421	21.476	230.400	10,73	199.127,42
9	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	46.287	18.515	0,40	108.003	0,062	6696	25.211	307.200	12,19	197.019,72
10	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	14.546	5.819	0,40	23.734	0,062	1471	7.290	90.000	12,35	55.800,86
11	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	38.834	15.534	0,40	104.996	0,062	6510	22.043	300.900	13,65	139.967,72
12	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	30.770	12.308	0,40	92.311	0,062	5723	18.031	250.665	13,90	109.962,33
13	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	54.560	21.824	0,40	13.640	0,062	846	22.670	334.400	14,75	118.993,60
14	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	58.538	23.415	0,40	266.672	0,062	16534	39.949	777.240	19,46	21.734,45
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>507.587</b>	<b>203.035</b>		<b>838.892</b>		<b>52027</b>	<b>255.062</b>	<b>3.078.697</b>	<b>12,07</b>	<b>2.022.533,63</b>

Abbildung 27: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 1 nach Amortisationszeit

PV Maximal 40c 20c Markterlös nach Amortisation				enverbrau							
Priorität		Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Max kWp	Autarkie %	Eigenver brauch %	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €
1	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76
2	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	14.523	86.800	5,98	290.460	203.660,00
3	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	19.069	114.912	6,03	381.389	266.476,80
4	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	19.894	120.760	6,07	397.882	277.121,60
5	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	21.912	136.000	6,21	438.240	302.240,00
6	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	11.397	77.520	6,80	227.942	150.422,40
7	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	29.076	214.100	7,36	581.518	367.418,40
8	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	40.115	307.200	7,66	802.308	495.108,00
9	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	29.090	230.400	7,92	581.798	351.398,00
10	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	30.770	250.665	8,15	615.405	364.740,00
11	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	36.533	300.900	8,24	730.656	429.756,40
12	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	10.565	90.000	8,52	211.306	121.305,60
13	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	76.749	777.240	10,13	1.534.988	757.748,37
14	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	24.552	334.400	13,62	491.040	156.640,00
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>370.590</b>	<b>3.078.697</b>	<b>8,31</b>	<b>7.411.802</b>	<b>4.333.105,33</b>

Abbildung 28: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 2 nach Amortisationszeit

	PV Maximal 60c Amortisation				enverbrau						
Priorität	Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Max kWp	Autarkie %	Eigenver brauch %	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €	
1	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76
2	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	25.663	120.760	4,71	513.267	392.507,26
3	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	27.337	136.000	4,97	546.738	410.737,60
4	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	22.931	114.912	5,01	458.620	343.708,03
5	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	16.024	86.800	5,42	320.474	233.674,20
6	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	11.283	77.520	6,87	225.663	148.142,98
7	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	29.481	214.100	7,26	589.627	375.526,90
8	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	30.504	230.400	7,55	610.085	379.685,42
9	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	10.199	90.000	8,82	203.986	113.986,46
10	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	34.468	307.200	8,91	689.368	382.167,72
11	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	33.582	334.400	9,96	671.634	337.233,60
12	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	29.810	300.900	10,09	596.204	295.304,12
13	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	24.185	250.665	10,36	483.708	233.043,33
14	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	51.656	777.240	15,05	1.033.125	255.885,22
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>356.579</b>	<b>3.078.697</b>	<b>8,63</b>	<b>7.131.578</b>	<b>4.052.880,60</b>

Abbildung 29: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 3 nach Amortisationszeit

		PV Maximal 60c 20c Markterlös Amortisation					enverbrau				
Priorität		Bezug	Erzeugung	PV Max	Autarkie	Eigenver	Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über
		kWh	kWh	kWp	%	brauch %	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €
1	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76
2	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	28.086	120.760	4,30	561.715	440.955,20
3	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	26.220	114.912	4,38	524.410	409.497,60
4	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	30.544	136.000	4,45	610.880	474.880,00
5	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	19.364	86.800	4,48	387.280	300.480,00
6	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	40.704	51	46%	40%	14.653	77.520	5,29	293.069	215.548,80
7	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	37.676	214.100	5,68	753.517	539.416,80
8	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	38.118	230.400	6,04	762.356	531.956,00
9	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	154.290	192	43%	30%	49.373	307.200	6,22	987.456	680.256,00
10	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	13.475	90.000	6,68	269.491	179.491,20
11	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	123.081	147	41%	25%	36.924	250.665	6,79	738.486	487.821,00
12	Kaufmännische Berufsschule	93.245	143.830	177	42%	27%	44.300	300.900	6,79	885.993	585.092,80
13	Schule St. Georgen	123.227	325.209	432	48%	18%	88.457	777.240	8,79	1.769.139	991.899,14
14	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	35.464	334.400	9,43	709.280	374.880,00
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>1.346.478</b>	<b>1.680</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>472.107</b>	<b>3.078.697</b>	<b>6,52</b>	<b>9.442.149</b>	<b>6.363.452,30</b>

Abbildung 30: Tabelle Priorisierung PVmax Szenario 4 nach Amortisationszeit

### 5.3 Ergebnisübersicht PVmin nach verschiedenen Szenarien

PV-Minimal Szenarien		1	2	3	4		1	2	3	4
Nummer		Amortisation	Amortisation	Amortisation	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über	Gewinn über	Gewinn über	Gewinn über
		Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	20 Jahre / €	Jahre / €	20 Jahre / €	20 Jahre / €	20 Jahre / €
		40c für Verbrauch	20c für Lieferung	60c für Verbrauch	60c Verb 20c Lief		40c für Verbrauch	20c für Lieferung	60c für Verbrauch	60c Verb 20c Lief
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	9,44	6,65	6,72	5,17	401.460	211.919,76	380.484,00	374.783,76	543.348,00
2	Städtische Wirtschaftsschule	7,77	5,98	5,42	4,49	127.734	78.093,76	116.248,00	133.389,76	171.544,00
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	10,04	7,07	7,14	5,50	279.180	139.085,98	256.307,60	252.343,58	369.565,20
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	10,25	7,36	7,26	5,68	417.628	203.528,50	367.418,40	375.526,90	539.416,80
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	10,73	7,92	7,55	6,04	429.527	199.127,42	351.398,00	379.685,42	531.956,00
6	Kaufmännische Berufsschule	10,51	7,40	7,48	5,76	327.352	155.352,00	292.800,00	288.152,00	425.600,00
7	Schule St. Georgen	11,57	8,15	8,23	6,34	547.388	230.587,76	460.424,00	452.651,76	682.488,00
8	Volksschule St. Johannis	12,35	8,52	8,82	6,68	145.801	55.800,86	121.305,60	113.986,46	179.491,20
9	Altstadtschule und Feuerwehr	7,76	5,98	5,42	4,48	223.654	136.854,20	203.660,00	233.674,20	300.480,00
10	Grundschule Laineck	7,27	6,21	4,97	4,45	374.098	238.097,60	302.240,00	410.737,60	474.880,00
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	6,91	6,07	4,71	4,30	349.434	228.673,66	277.121,60	392.507,26	440.955,20
12	Neues Rathaus	14,75	13,62	9,96	9,43	453.394	118.993,60	156.640,00	337.233,60	374.880,00
13	Schlossgalerie	5,96	5,96	4,00	4,00	126.870	89.069,76	89.069,76	151.277,76	151.277,76
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	7,28	6,03	5,01	4,38	315.599	200.687,23	266.476,80	343.708,03	409.497,60
	<b>Summe</b>	<b>9,88</b>	<b>7,60</b>	<b>6,90</b>	<b>5,71</b>	<b>4.519.118</b>	<b>2.285.872,10</b>	<b>3.641.593,76</b>	<b>4.239.658,10</b>	<b>5.595.379,76</b>

Abbildung 31: Tabelle Ergebnisübersicht PVmin Szenarien

PV-Minimal						Eigenverbrauch				Einspeisung /Lieferung								
Nummer	Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Min kWp	Autarkie % %		kWh	€	Kosten €/kWh	kWh	Vergütung		Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €		
										€	€/kWh							
								0,40		0,062								
1	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	101.790	117	38%	40%	40.716	16.286	0,40	61.074	0,062	3787	20.073	189.540	9,44	401.460	211.919,76	
2	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	39%	50%	13.824	5.530	0,40	13.824	0,062	857	6.387	49.640	7,77	127.734	78.093,76	
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	38%	40%	28.314	11.326	0,40	42.472	0,062	2633	13.959	140.094	10,04	279.180	139.085,98	
4	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	43.000	17.200	0,40	59.380	0,062	3682	20.881	214.100	10,25	417.628	203.528,50	
5	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	45.140	18.056	0,40	55.171	0,062	3421	21.476	230.400	10,73	429.527	199.127,42	
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	36%	40%	33.200	13.280	0,40	49.800	0,062	3088	16.368	172.000	10,51	327.352	155.352,00	
7	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	45%	40%	55.516	22.206	0,40	83.274	0,062	5163	27.369	316.800	11,57	547.388	230.587,76	
8	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	14.546	5.819	0,40	23.734	0,062	1471	7.290	90.000	12,35	145.801	55.800,86	
9	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	24.205	9.682	0,40	24.205	0,062	1501	11.183	86.800	7,76	223.654	136.854,20	
10	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	43.160	17.264	0,40	23.240	0,062	1441	18.705	136.000	7,27	374.098	238.097,60	
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	16.383	0,40	17.554	0,062	1088	17.472	120.760	6,91	349.434	228.673,66	
12	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	54.560	21.824	0,40	13.640	0,062	846	22.670	334.400	14,75	453.394	118.993,60	
13	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	15.552	6.221	0,40	1.728	0,071	123	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76	
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	35.755	14.302	0,40	23.837	0,062	1478	15.780	114.912	7,28	315.599	200.687,23	
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>28%</b>	<b>50%</b>	<b>488.447</b>	<b>195.379</b>		<b>492.932</b>		<b>30577</b>	<b>225.956</b>	<b>2.233.246</b>	<b>9,88</b>	<b>4.519.118</b>	<b>2.285.872,10</b>	

Abbildung 32: Tabelle Ergebnisübersicht PVmin nach Szenario 1

PV-Minimal						Eigenverbrauch				Einspeisung /Lieferung							
Nummer		Bezug	Erzeugung	PV Min	Autarkie %				Kosten		Vergütung		Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über
		kWh	kWh	kWp	%	kWh	€	€/kWh	kWh	€/kWh	€	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €	
									0,40		0,200						
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	101.790	117	38%	40%	40.716	16.286	0,40	61.074	0,200	12215	28.501	189.540	6,65	570.024	380.484,00
2	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	39%	50%	13.824	5.530	0,40	13.824	0,200	2765	8.294	49.640	5,98	165.888	116.248,00
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	38%	40%	28.314	11.326	0,40	42.472	0,200	8494	19.820	140.094	7,07	396.402	256.307,60
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	43.000	17.200	0,40	59.380	0,200	11876	29.076	214.100	7,36	581.518	367.418,40
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	45.140	18.056	0,40	55.171	0,200	11034	29.090	230.400	7,92	581.798	351.398,00
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	36%	40%	33.200	13.280	0,40	49.800	0,200	9960	23.240	172.000	7,40	464.800	292.800,00
7	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	45%	40%	55.516	22.206	0,40	83.274	0,200	16655	38.861	316.800	8,15	777.224	460.424,00
8	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	14.546	5.819	0,40	23.734	0,200	4747	10.565	90.000	8,52	211.306	121.305,60
9	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	24.205	9.682	0,40	24.205	0,200	4841	14.523	86.800	5,98	290.460	203.660,00
10	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	43.160	17.264	0,40	23.240	0,200	4648	21.912	136.000	6,21	438.240	302.240,00
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	16.383	0,40	17.554	0,200	3511	19.894	120.760	6,07	397.882	277.121,60
12	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	54.560	21.824	0,40	13.640	0,200	2728	24.552	334.400	13,62	491.040	156.640,00
13	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	15.552	6.221	0,40	1.728	0,071	123	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	35.755	14.302	0,40	23.837	0,200	4767	19.069	114.912	6,03	381.389	266.476,80
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>28%</b>	<b>50%</b>	<b>488.447</b>	<b>195.379</b>		<b>492.932</b>		<b>98363</b>	<b>293.742</b>	<b>2.233.246</b>	<b>7,60</b>	<b>5.874.840</b>	<b>3.641.593,76</b>

Abbildung 33: Tabelle Ergebnisübersicht PVmin nach Szenario 2

PV-Minimal						Eigenverbrauch				Einspeisung /Lieferung							
Nummer		Bezug	Erzeugung	PV Min	Autarkie %				Kosten		Vergütung		Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über
		kWh	kWh	kWp	%	kWh	€	€/kWh	kWh	€/kWh	€	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €	
									0,60		0,062						
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	101.790	117	38%	40%	40.716	24.430	0,60	61.074	0,062	3787	28.216	189.540	6,72	564.324	374.783,76
2	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	39%	50%	13.824	8.294	0,60	13.824	0,062	857	9.151	49.640	5,42	183.030	133.389,76
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	38%	40%	28.314	16.989	0,60	42.472	0,062	2633	19.622	140.094	7,14	392.438	252.343,58
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	43.000	25.800	0,60	59.380	0,062	3682	29.481	214.100	7,26	589.627	375.526,90
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	45.140	27.084	0,60	55.171	0,062	3421	30.504	230.400	7,55	610.085	379.685,42
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	36%	40%	33.200	19.920	0,60	49.800	0,062	3088	23.008	172.000	7,48	460.152	288.152,00
7	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	45%	40%	55.516	33.310	0,60	83.274	0,062	5163	38.473	316.800	8,23	769.452	452.651,76
8	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	14.546	8.728	0,60	23.734	0,062	1471	10.199	90.000	8,82	203.986	113.986,46
9	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	24.205	14.523	0,60	24.205	0,062	1501	16.024	86.800	5,42	320.474	233.674,20
10	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	43.160	25.896	0,60	23.240	0,062	1441	27.337	136.000	4,97	546.738	410.737,60
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	24.575	0,60	17.554	0,062	1088	25.663	120.760	4,71	513.267	392.507,26
12	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	54.560	32.736	0,60	13.640	0,062	846	33.582	334.400	9,96	671.634	337.233,60
13	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	15.552	9.331	0,60	1.728	0,071	123	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	35.755	21.453	0,60	23.837	0,062	1478	22.931	114.912	5,01	458.620	343.708,03
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>28%</b>	<b>50%</b>	<b>488.447</b>	<b>293.068</b>		<b>492.932</b>		<b>30577</b>	<b>323.645</b>	<b>2.233.246</b>	<b>6,90</b>	<b>6.472.904</b>	<b>4.239.658,10</b>

Abbildung 34: Tabelle Ergebnisübersicht PVmin nach Szenario 3

PV Minimal					Eigenverbrauch					Einspeisung / Lieferung								
Nummer		Bezug	Erzeugung	PV Min	Autarkie %				Kosten		Vergütung		Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über	
		kWh	kWh	kWp	%	kWh	€	€/kWh	kWh	€/kWh	€	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €		
								0,60		0,200								
1	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	101.790	117	38%	40%	40.716	24.430	0,60	61.074	0,200	12215	36.644	189.540	5,17	732.888	543.348,00	
2	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	39%	50%	13.824	8.294	0,60	13.824	0,200	2765	11.059	49.640	4,49	221.184	171.544,00	
3	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	38%	40%	28.314	16.989	0,60	42.472	0,200	8494	25.483	140.094	5,50	509.659	369.565,20	
4	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	40%	42%	43.000	25.800	0,60	59.380	0,200	11876	37.676	214.100	5,68	753.517	539.416,80	
5	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	40%	45%	45.140	27.084	0,60	55.171	0,200	11034	38.118	230.400	6,04	762.356	531.956,00	
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	36%	40%	33.200	19.920	0,60	49.800	0,200	9960	29.880	172.000	5,76	597.600	425.600,00	
7	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	45%	40%	55.516	33.310	0,60	83.274	0,200	16655	49.964	316.800	6,34	999.288	682.488,00	
8	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	41%	38%	14.546	8.728	0,60	23.734	0,200	4747	13.475	90.000	6,68	269.491	179.491,20	
9	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	37%	50%	24.205	14.523	0,60	24.205	0,200	4841	19.364	86.800	4,48	387.280	300.480,00	
10	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	38%	65%	43.160	25.896	0,60	23.240	0,200	4648	30.544	136.000	4,45	610.880	474.880,00	
11	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	36%	70%	40.958	24.575	0,60	17.554	0,200	3511	28.086	120.760	4,30	561.715	440.955,20	
12	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	10%	80%	54.560	32.736	0,60	13.640	0,200	2728	35.464	334.400	9,43	709.280	374.880,00	
13	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	17%	90%	15.552	9.331	0,60	1.728	0,071	123	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76	
14	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	29%	60%	35.755	21.453	0,60	23.837	0,200	4767	26.220	114.912	4,38	524.410	409.497,60	
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>28%</b>	<b>50%</b>	<b>488.447</b>	<b>293.068</b>		<b>492.932</b>		<b>98363</b>	<b>391.431</b>	<b>2.233.246</b>	<b>5,71</b>	<b>7.828.626</b>	<b>5.595.379,76</b>	

Abbildung 35: Tabelle Ergebnisübersicht PVmin nach Szenario 4

## 5.4 Priorisierung bei PVmin-Belegung

### 5.4.1 Priorisierung PVmin nach Amortisationszeit

PV-Minimal 40c Amortisation									
Priorität	Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Min kWp	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €	
1	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76
2	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	17.472	120.760	6,91	349.434	228.673,66
3	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	18.705	136.000	7,27	374.098	238.097,60
4	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	15.780	114.912	7,28	315.599	200.687,23
5	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	11.183	86.800	7,76	223.654	136.854,20
6	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	6.387	49.640	7,77	127.734	78.093,76
7	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	101.790	117	20.073	189.540	9,44	401.460	211.919,76
8	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	13.959	140.094	10,04	279.180	139.085,98
9	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	20.881	214.100	10,25	417.628	203.528,50
10	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	16.368	172.000	10,51	327.352	155.352,00
11	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	21.476	230.400	10,73	429.527	199.127,42
12	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	27.369	316.800	11,57	547.388	230.587,76
13	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	7.290	90.000	12,35	145.801	55.800,86
14	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	22.670	334.400	14,75	453.394	118.993,60
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>225.956</b>	<b>2.233.246</b>	<b>9,88</b>	<b>4.519.118</b>	<b>2.285.872,10</b>

Abbildung 36: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 1 nach Amortisation

PV-Minimal 40c 20c Markterlös Amortisation									
Priorität		Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Min kWp	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €
1	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76
2	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	14.523	86.800	5,98	290.460	203.660,00
3	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	8.294	49.640	5,98	165.888	116.248,00
4	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	19.069	114.912	6,03	381.389	266.476,80
5	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	19.894	120.760	6,07	397.882	277.121,60
6	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	21.912	136.000	6,21	438.240	302.240,00
7	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	101.790	117	28.501	189.540	6,65	570.024	380.484,00
8	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	19.820	140.094	7,07	396.402	256.307,60
9	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	29.076	214.100	7,36	581.518	367.418,40
10	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	23.240	172.000	7,40	464.800	292.800,00
11	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	29.090	230.400	7,92	581.798	351.398,00
12	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	38.861	316.800	8,15	777.224	460.424,00
13	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	10.565	90.000	8,52	211.306	121.305,60
14	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	24.552	334.400	13,62	491.040	156.640,00
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>293.742</b>	<b>2.233.246</b>	<b>7,60</b>	<b>5.874.840</b>	<b>3.641.593,76</b>

Abbildung 37: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 2 nach Amortisation

PV-Minimal 60c Amortisation									
Priorität		Bezug	Erzeugung	PV Min	Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über
		kWh	kWh	kWp	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €
1	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76
2	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	25.663	120.760	4,71	513.267	392.507,26
3	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	27.337	136.000	4,97	546.738	410.737,60
4	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	22.931	114.912	5,01	458.620	343.708,03
5	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	16.024	86.800	5,42	320.474	233.674,20
6	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	9.151	49.640	5,42	183.030	133.389,76
7	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	101.790	117	28.216	189.540	6,72	564.324	374.783,76
8	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	19.622	140.094	7,14	392.438	252.343,58
9	Alexander-von-Humboldt-Realschule	108.136	102.380	131	29.481	214.100	7,26	589.627	375.526,90
10	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	23.008	172.000	7,48	460.152	288.152,00
11	Albert-Schweitzer-Mittelschule	112.787	100.310	128	30.504	230.400	7,55	610.085	379.685,42
12	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	38.473	316.800	8,23	769.452	452.651,76
13	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	10.199	90.000	8,82	203.986	113.986,46
14	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	33.582	334.400	9,96	671.634	337.233,60
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>323.645</b>	<b>2.233.246</b>	<b>6,90</b>	<b>6.472.904</b>	<b>4.239.658,10</b>

Abbildung 38: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 3 nach Amortisation

PV Minimal 60c 20c Markterlös Amortisation									
Priorität		Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Min kWp	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €
1	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76
2	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	28.086	120.760	4,30	561.715	440.955,20
3	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	26.220	114.912	4,38	524.410	409.497,60
4	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	30.544	136.000	4,45	610.880	474.880,00
5	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	19.364	86.800	4,48	387.280	300.480,00
6	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	11.059	49.640	4,49	221.184	171.544,00
7	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	101.790	117	36.644	189.540	5,17	732.888	543.348,00
8	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	25.483	140.094	5,50	509.659	369.565,20
9	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	37.676	214.100	5,68	753.517	539.416,80
10	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	29.880	172.000	5,76	597.600	425.600,00
11	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	38.118	230.400	6,04	762.356	531.956,00
12	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	49.964	316.800	6,34	999.288	682.488,00
13	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	13.475	90.000	6,68	269.491	179.491,20
14	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	35.464	334.400	9,43	709.280	374.880,00
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>391.431</b>	<b>2.233.246</b>	<b>5,71</b>	<b>7.828.626</b>	<b>5.595.379,76</b>

Abbildung 39: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 4 nach Amortisation

## 5.4.2 Priorisierung PVmin nach Gewinn über 20 Jahre

	PV-Minimal 40c Gewinn								
Priorität	Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Min kWp	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €	
1	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	18.705	136.000	7,27	374.098	238.097,60
2	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	27.369	316.800	11,57	547.388	230.587,76
3	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	17.472	120.760	6,91	349.434	228.673,66
4	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	101.790	117	20.073	189.540	9,44	401.460	211.919,76
5	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	20.881	214.100	10,25	417.628	203.528,50
6	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	15.780	114.912	7,28	315.599	200.687,23
7	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	21.476	230.400	10,73	429.527	199.127,42
8	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	16.368	172.000	10,51	327.352	155.352,00
9	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	13.959	140.094	10,04	279.180	139.085,98
10	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	11.183	86.800	7,76	223.654	136.854,20
11	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	22.670	334.400	14,75	453.394	118.993,60
12	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76
13	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	6.387	49.640	7,77	127.734	78.093,76
14	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	7.290	90.000	12,35	145.801	55.800,86
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>225.956</b>	<b>2.233.246</b>	<b>9,88</b>	<b>4.519.118</b>	<b>2.285.872,10</b>

Abbildung 40: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 1 nach Gewinn über 20 Jahre

	PV-Minimal 40c 20c Markterlös Gewinn								
Priorität	Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Min kWp	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €	
1	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	38.861	316.800	8,15	777.224	460.424,00
2	Wirtschaftswissenschaftliches Gymnasium	106.994	101.790	117	28.501	189.540	6,65	570.024	380.484,00
3	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	29.076	214.100	7,36	581.518	367.418,40
4	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	29.090	230.400	7,92	581.798	351.398,00
5	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	21.912	136.000	6,21	438.240	302.240,00
6	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	23.240	172.000	7,40	464.800	292.800,00
7	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	19.894	120.760	6,07	397.882	277.121,60
8	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	19.069	114.912	6,03	381.389	266.476,80
9	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	19.820	140.094	7,07	396.402	256.307,60
10	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	14.523	86.800	5,98	290.460	203.660,00
11	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	24.552	334.400	13,62	491.040	156.640,00
12	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	10.565	90.000	8,52	211.306	121.305,60
13	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	8.294	49.640	5,98	165.888	116.248,00
14	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	6.343	37.800	5,96	126.870	89.069,76
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>293.742</b>	<b>2.233.246</b>	<b>7,60</b>	<b>5.874.840</b>	<b>3.641.593,76</b>

Abbildung 41: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 2 nach Gewinn über 20 Jahre

	PV-Minimal 60c Gewinn								
Priorität	Bezug	Erzeugung	PV Min	Ertrag	Gestehungs-	Amortisation	Ertrag über	Gewinn über	
	kWh	kWh	kWp	€	kosten €	Jahre	20 Jahre / €	20 Jahre / €	
1	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	38.473	316.800	8,23	769.452	452.651,76
2	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	27.337	136.000	4,97	546.738	410.737,60
3	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	25.663	120.760	4,71	513.267	392.507,26
4	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	30.504	230.400	7,55	610.085	379.685,42
5	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	29.481	214.100	7,26	589.627	375.526,90
6	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	101.790	117	28.216	189.540	6,72	564.324	374.783,76
7	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	22.931	114.912	5,01	458.620	343.708,03
8	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	33.582	334.400	9,96	671.634	337.233,60
9	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	23.008	172.000	7,48	460.152	288.152,00
10	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	19.622	140.094	7,14	392.438	252.343,58
11	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	16.024	86.800	5,42	320.474	233.674,20
12	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76
13	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	9.151	49.640	5,42	183.030	133.389,76
14	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	10.199	90.000	8,82	203.986	113.986,46
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>323.645</b>	<b>2.233.246</b>	<b>6,90</b>	<b>6.472.904</b>	<b>4.239.658,10</b>

Abbildung 42: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 3 nach Gewinn über 20 Jahre

	PV-Minimal 60c 20c Markterlös Gewinn								
Priorität	Bezug kWh	Erzeugung kWh	PV Min kWp	Ertrag €	Gestehungs- kosten €	Amortisation Jahre	Ertrag über 20 Jahre / €	Gewinn über 20 Jahre / €	
1	Schule St. Georgen	123.227	138.790	176	49.964	316.800	6,34	999.288	682.488,00
2	Wirtschaftswissenschaft- liches Gymnasium	106.994	101.790	117	36.644	189.540	5,17	732.888	543.348,00
3	Alexander-von-Humboldt- Realschule	108.136	102.380	131	37.676	214.100	5,68	753.517	539.416,80
4	Albert-Schweitzer- Mittelschule	112.787	100.310	128	38.118	230.400	6,04	762.356	531.956,00
5	Grundschule Laineck	114.453	66.400	80	30.544	136.000	4,45	610.880	474.880,00
6	Gymnasium Christianum Ernestinum	113.019	58.512	67	28.086	120.760	4,30	561.715	440.955,20
7	Kaufmännische Berufsschule	93.245	83.000	100	29.880	172.000	5,76	597.600	425.600,00
8	Graf-Münster-Gymnasium, Turnhallen	123.759	59.592	68	26.220	114.912	4,38	524.410	409.497,60
9	Neues Rathaus	524.237	68.200	88	35.464	334.400	9,43	709.280	374.880,00
10	Dietrich-Bonhoeffer-Schule	74.794	70.786	81	25.483	140.094	5,50	509.659	369.565,20
11	Altstadtschule und Feuerwehr	66.000	48.410	51	19.364	86.800	4,48	387.280	300.480,00
12	Volksschule St. Johannis	35.705	38.280	50	13.475	90.000	6,68	269.491	179.491,20
13	Städtische Wirtschaftsschule	35.726	27.648	32	11.059	49.640	4,49	221.184	171.544,00
14	Schlossgalerie	89.571	17.280	18	9.454	37.800	4,00	189.078	151.277,76
	<b>Summe</b>	<b>1.721.652</b>	<b>981.378</b>	<b>1.187</b>	<b>391.431</b>	<b>2.233.246</b>	<b>5,71</b>	<b>7.828.626</b>	<b>5.595.379,76</b>

Abbildung 43: Tabelle Priorisierung PVmin Szenario 4 nach Gewinn über 20 Jahre