

## **Gestaltungsplan Reutenen – Nutzung von Solarenergie**

Ausarbeitung Februar bis März 2023

Erstellt durch: Franziska Hirschle, Jonas Meyer, Joshua Gersbacher (RG Energietechnik GmbH)

Datum des Dokuments: 02.06.2023

### **Ausgangslage**

Im 4. Quartal 2022 erhielt das Hochbauamt eine Baueingabe für eine Photovoltaik-Anlage in der Überbauung Reutenen. Das Baugesuch wurde zurückgewiesen, da in der Eingabe auch die Installation von Modulen geplant war, die ausserhalb des Bereichs lagen, der gemäss Gestaltungsplan für die Nutzung von Solarenergie gedacht war.

Um Solarenergie am Standort ausserhalb der vorgesehenen Flächen zu nutzen, benötigt es eine Ausnahmebewilligung. Grundsätzlich stehen das Amt für Hochbau und Stadtplanung sowie der zuständige Stadtrat einer Ausnahmebewilligung positiv gegenüber. Seit der Ablehnung konnte aber mit der Planungsfirma Alsol AG keine Einigung erzielt werden, wie die Anlage gestaltet werden könnte, damit eine Ausnahme genehmigt werden kann.

Aufgrund dessen erarbeitete das Amt für Hochbau und Stadtplanung zusammen mit dem Solarteur RG Energietechnik GmbH ein Konzept, in welchen Bereichen der Gebäude ein nützlicher Energieertrag durch eine Photovoltaik-Anlage generiert werden kann.

Anhand dessen wird für die ganze Überbauung verbindlich festgelegt, unter welchen Bedingungen eine Ausnahmebewilligung möglich ist. Damit soll erreicht werden, dass im Sinne des Gestaltungsplanes das Gesamtbild erhalten bleibt.

Dieser Bericht enthält folgende Punkte:

1. Zusammenfassung der Begehung vor Ort.
2. Definierung der Bereiche, in denen eine Ausnahmebewilligung möglich sein wird.
3. Ertragsabschätzung Solarenergie durch RG Energietechnik GmbH.
4. Fazit anhand der Ergebnisse aus Punkt 2 und 3.

## 1. Begehung vor Ort mit Aufnahmen

Die Überbauung besteht aus insgesamt 55 Wohnhäusern und Wohn- und Gewerbehäusern, welche etappenweise von 1990 bis 2000 gebaut wurden.

Die Gebäude sind von der Grundstruktur alle baugleich, unterscheiden sich aber in Details. Gewisse Gebäude weisen eine Holzverschalung auf, andere haben eine Backsteinfassade, dadurch haben die Fassaden eine unterschiedliche Farbgebung.

Die Dachform ist durchgehend identisch mit einer steilen Seite, die nach Süden (südöstlich und südwestlich) ausgerichtet ist und einer abgeflachten Seite, die nach Norden gewandt ist. Alle Dächer sind auf der sonnenabgewandten Seite begrünt.

Wie in der nebenstehenden Abbildung ersichtlich, kann das Areal grob in drei Zonen unterteilt werden.

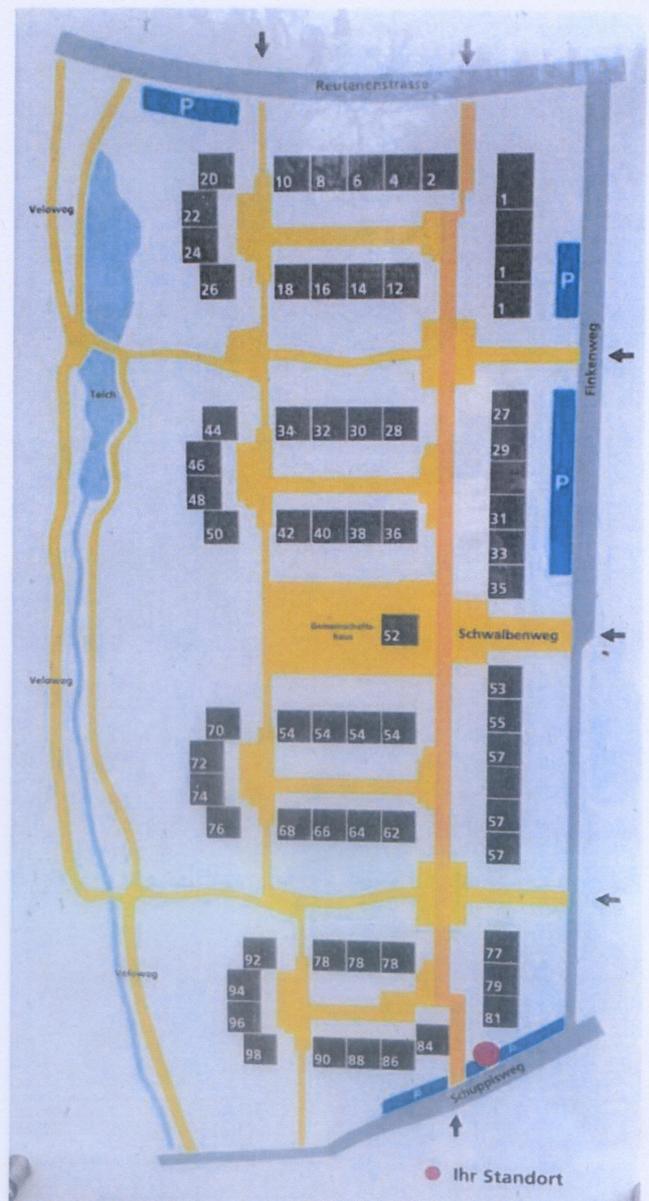
Die Gebäude der ersten Zone auf der Seite des Finkenwegs sind nach Südwesten ausgerichtet und "erhöht", da sich auf Fussgängerebene Gemeinschaftsräume, Treffs und Kleingewerbe befinden.

Die zweite Zone befindet sich in der Mitte und ist umgeben von den Fusswegen im Areal. Diese Häuser sind allesamt nach Südosten ausgerichtet und sind ausschliesslich Wohnbauten.

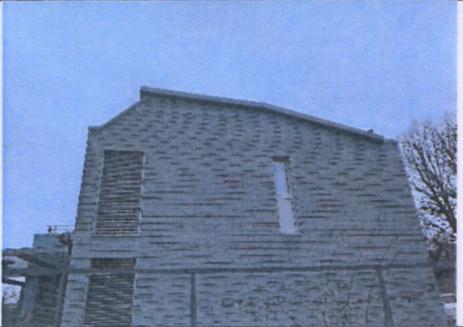
Die dritte Zone zeigt gegen den Bach und ist ebenfalls nach Südwesten ausgerichtet. Auch hier gibt es ausschliesslich Wohnbauten.

Die sonnenzugewandten Seiten der Dächer wurden im Gestaltungsplan explizit für die Nutzung von Solarenergie gedacht. An einigen Gebäuden wurde diese Fläche inzwischen auch genutzt. Mehrheitlich für thermische Kollektoren, vereinzelt sind aber auch PV-Module verbaut worden.

Obwohl sich die Fusswege auf unterschiedlichen Höhen befinden, ist es nur von wenigen Standorten im Areal möglich einen gesamthaften Blick auf ein Dach zu erhalten. Das heisst, potenzielle Dachaufbauten in niedriger Höhe sind schwach bis gar nicht sichtbar.



### Auszug Fotos von der Begehung

	
<p>Ansicht von Nordwest Zone 1</p>	<p>Ansicht von Süden Zone 1 (mit Kollektoren)</p>
	
<p>Ansicht von Süden Zone 1</p>	<p>Ansicht von Osten Zone 2</p>
	
<p>Ansicht von Süden Zone 2</p>	<p>Ansicht von Süden Zone 3 (PV-Module an Balkon)</p>
	
<p>Ansicht von Süden Zone 3 (mit Kollektoren)</p>	<p>Ansicht Dach Zone 3 von Nordost</p>

## 2. Definierung möglicher Bereiche für Nutzung von Solarenergie

### Ohne Ausnahmegewilligung:

Dachflächen:

Sonnenzugewandte Stirnseiten der Dächer. Diese Flächen wurden schon im Gestaltungsplan von 1989 für die Nutzung von Solarenergie vorgesehen und können voll ausgenutzt werden.

### Mit Ausnahmegewilligung

*Dachflächen:*

- Sonnenabgewandte Seite mit Aufständering:  
Im Scheitelpunkt sind die Dächer nahezu flach. Denkbar ist eine installationsweise mit sanfter Aufständering in der oberen Dachhälfte bis zu einer maximalen Höhe über dem Scheitelpunkt. Damit würde erreicht, dass die Module eine südliche Ausrichtung mit einem leichten Winkel erhalten und die Module vom Boden aus nicht zu stark das Siedlungsbild prägen würden.
- Sonnenabgewandte Seite ohne Aufständering:  
Alternativ ist eine Montage ohne Aufständering denkbar. In dieser Variante dürfte die ganze Dachfläche belegt werden, was zwar einen schlechteren Wirkungsgrad pro Modul bedeutet, aber insgesamt einen höheren Ertrag erzielen würde.

In beiden Varianten würde das Substrat auf den Dächern nicht verändert, so dass bei Regen der Abfluss des Wassers sie gleich verhält wie bis anhin.

*Fassaden:*

- Fassade unterhalb der sonnenzugewandten Dachseite: Die Fassaden unterhalb der sonnenzugewandten Dachseite weisen wenige durchgehende Flächen auf, welche eine grössere Belegung mit PV-Modulen zulassen würden. Zudem ist die Fensterfront nicht bei allen Häusern exakt gleich gestaltet, z. B. führen teilweise Kamine entlang der Fassaden oder es gibt mehr Fenster. Daraus ist es schwierig Flächen zu definieren, welche bei allen Gebäuden gleich gross sind.
- Die Fassaden unterhalb der sonnenzugewandten Dachseite könnten mit PV-Modulen belegt werden, sofern die Module dieselbe Farbe wie die bestehende Fassade haben. Damit die Fassade homogen wirkt, wäre die Nutzung von Blindmodulen denkbar.
- Eine Nutzung der Breitseite der Gebäude ist nicht erwünscht und eine Nutzung der sonnenabgewandten Seiten ergibt keinen Sinn.

Im Rahmen der Ausnahmegewilligung zum Gestaltungsplan sind an sämtlichen Fassaden keine Photovoltaikanlagen oder Sonnenkollektoren erwünscht.

*Balkone:*

- Eine Nutzung für PV-Module ist bewilligungsfrei möglich, wenn die Fläche gemäss PBG § 99 35 m<sup>2</sup> nicht übersteigt.

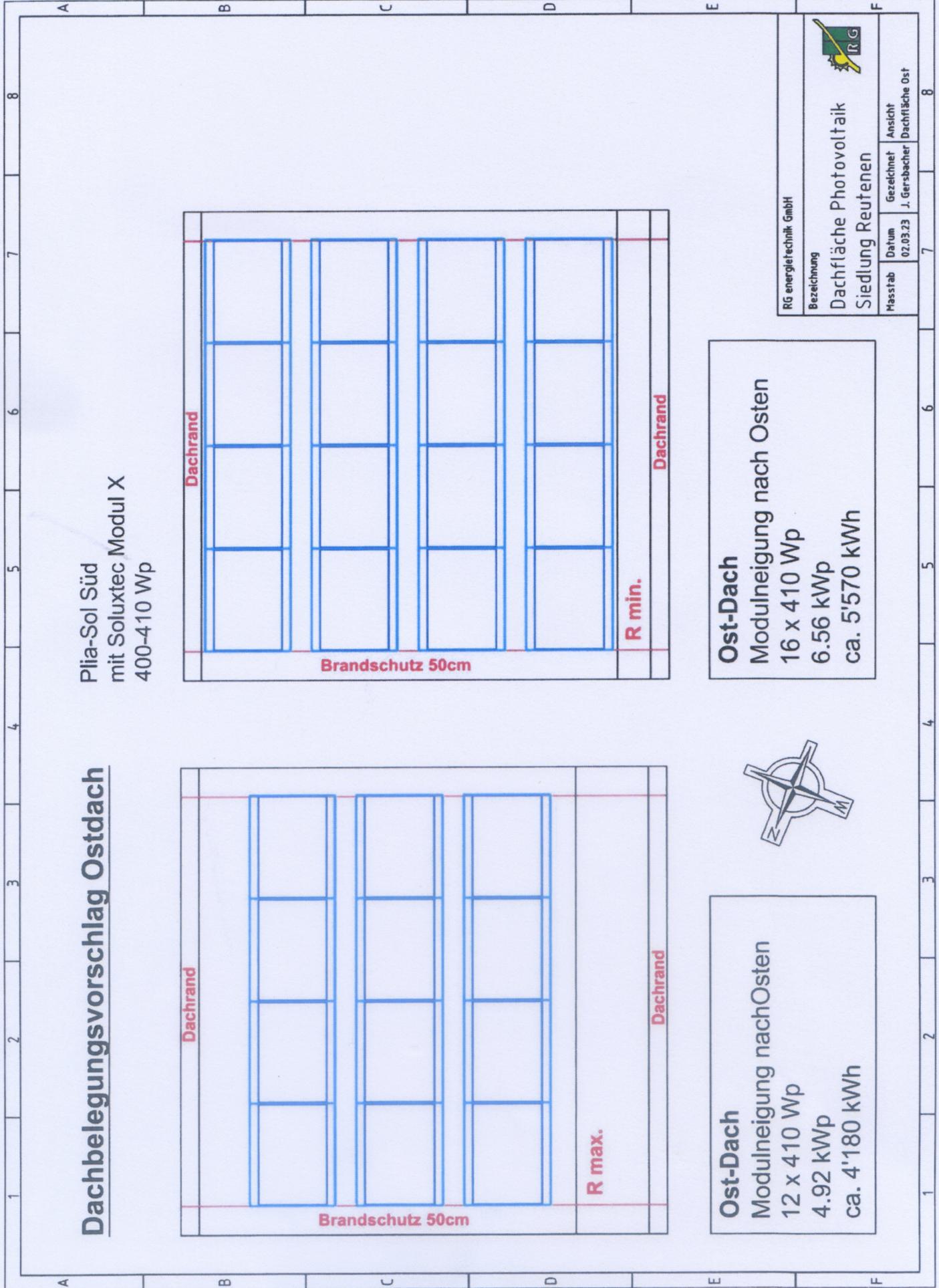
### **3. Ertragsabschätzung Solarenergie durch RG Energietechnik GmbH**

Für die Ertragsabschätzung wurde eine Solarinstallations-Firma beauftragt, welche bis anhin nicht in den Fall involviert war, um eine unabhängige Zweitmeinung einzuholen.

Im Vorgespräch wurde ein Fokus auf das Dach empfohlen. Auf den nachfolgenden drei Seiten sind die Schnitte von RG Energietechnik GmbH aufgeführt.

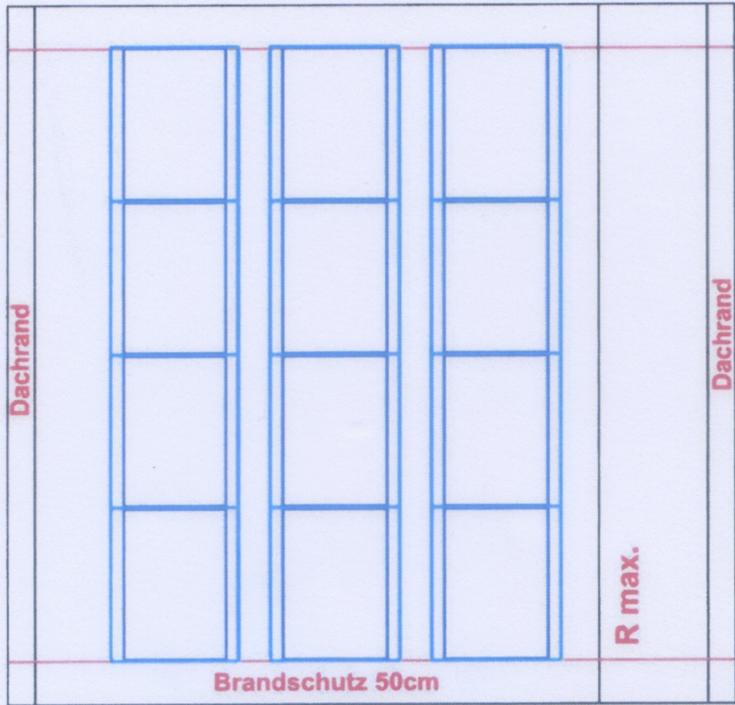
Je nach Winkel der Stirnseite des Daches können die Dächer mit drei oder vier Reihen von Modulen belegt werden, welche leicht aufgeständert sind (Höhe ca. 40 cm). Der Ertrag pro Gebäude hängt von der Ausrichtung des Daches ab und ist für Häuser in Zone 1 und 3 höher als für Häuser in Zone 2.

In Abhängigkeit von Ausrichtung und Grösse des Daches liegt der mögliche Ertrag einer Solaranlage zwischen ca. 3'900 kWh bis ca. 5'570 kWh.

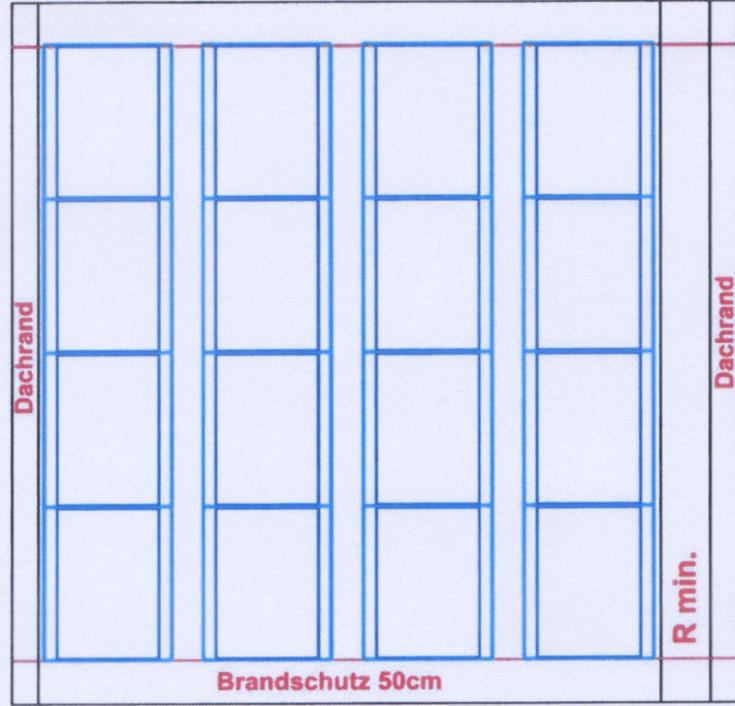


**Dachbelegungsvorschlag Ostdach**

Plia-Sol Süd  
mit Soluxtec Modul X  
400-410 Wp



**Ost-Dach**  
Modulneigung nach Osten  
12 x 410 Wp  
4.92 kWp  
ca. 4'180 kWh



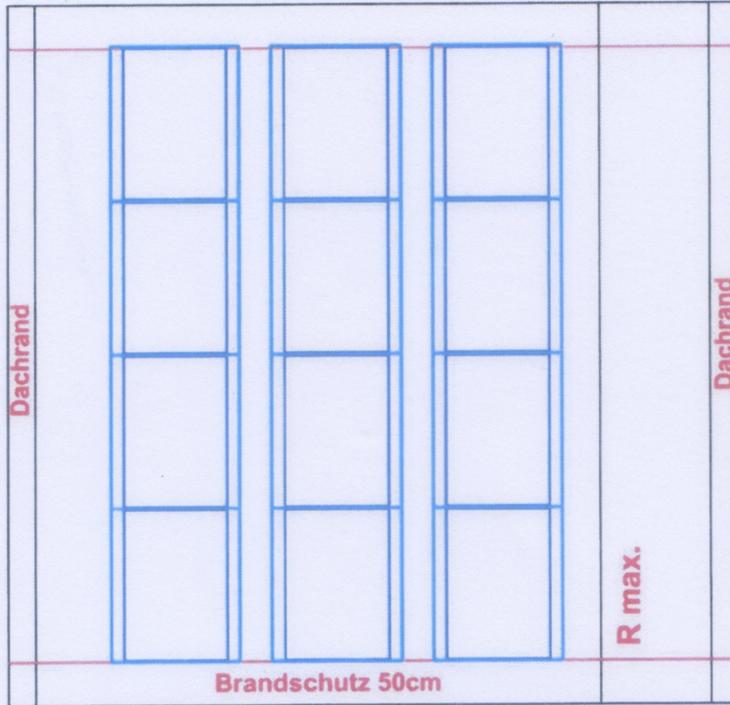
**Ost-Dach**  
Modulneigung nach Osten  
16 x 410 Wp  
6.56 kWp  
ca. 5'570 kWh

RG energietechnik GmbH	
Bezeichnung	Dachfläche Photovoltaik Siedlung Reuteren
Datum	02.03.23
Gezeichnet	J. Gersbacher
Ansicht	Dachfläche Ost
Massstab	

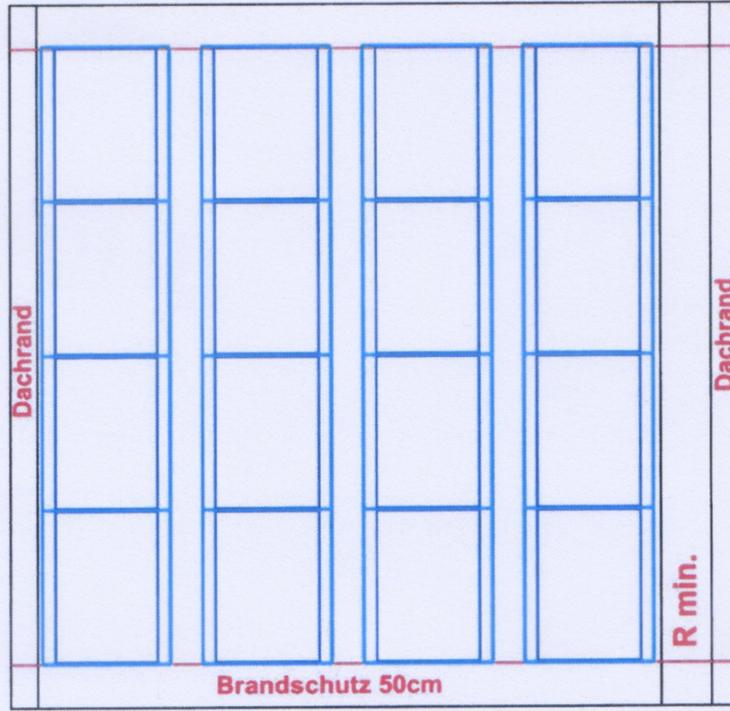


## Dachbelegungsvorschlag Norddach

Pليا-Sol Süd  
mit Soluxtec Modul X  
400-410 Wp

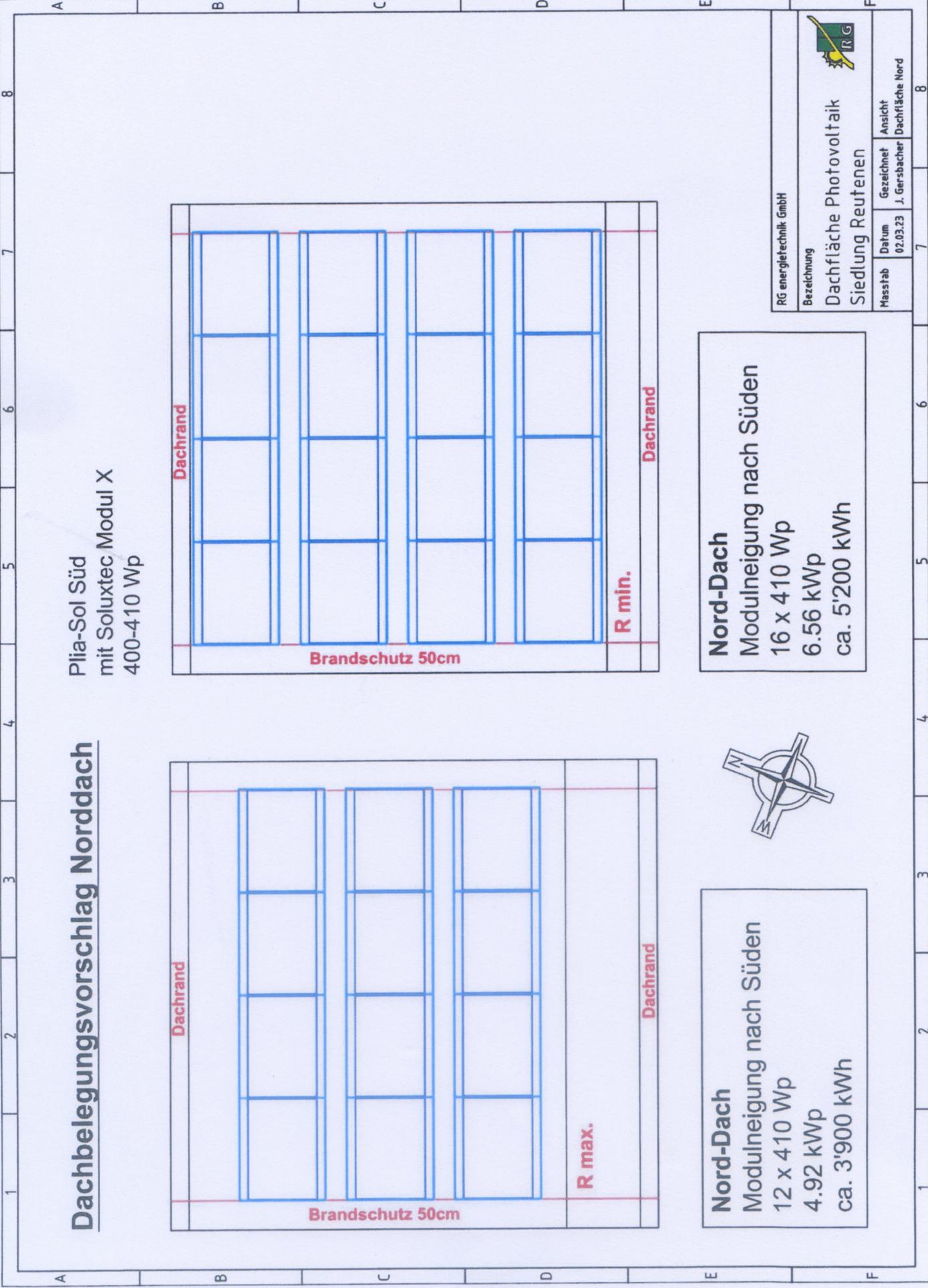


**Nord-Dach**  
Modulneigung nach Süden  
12 x 410 Wp  
4.92 kWp  
ca. 3'900 kWh

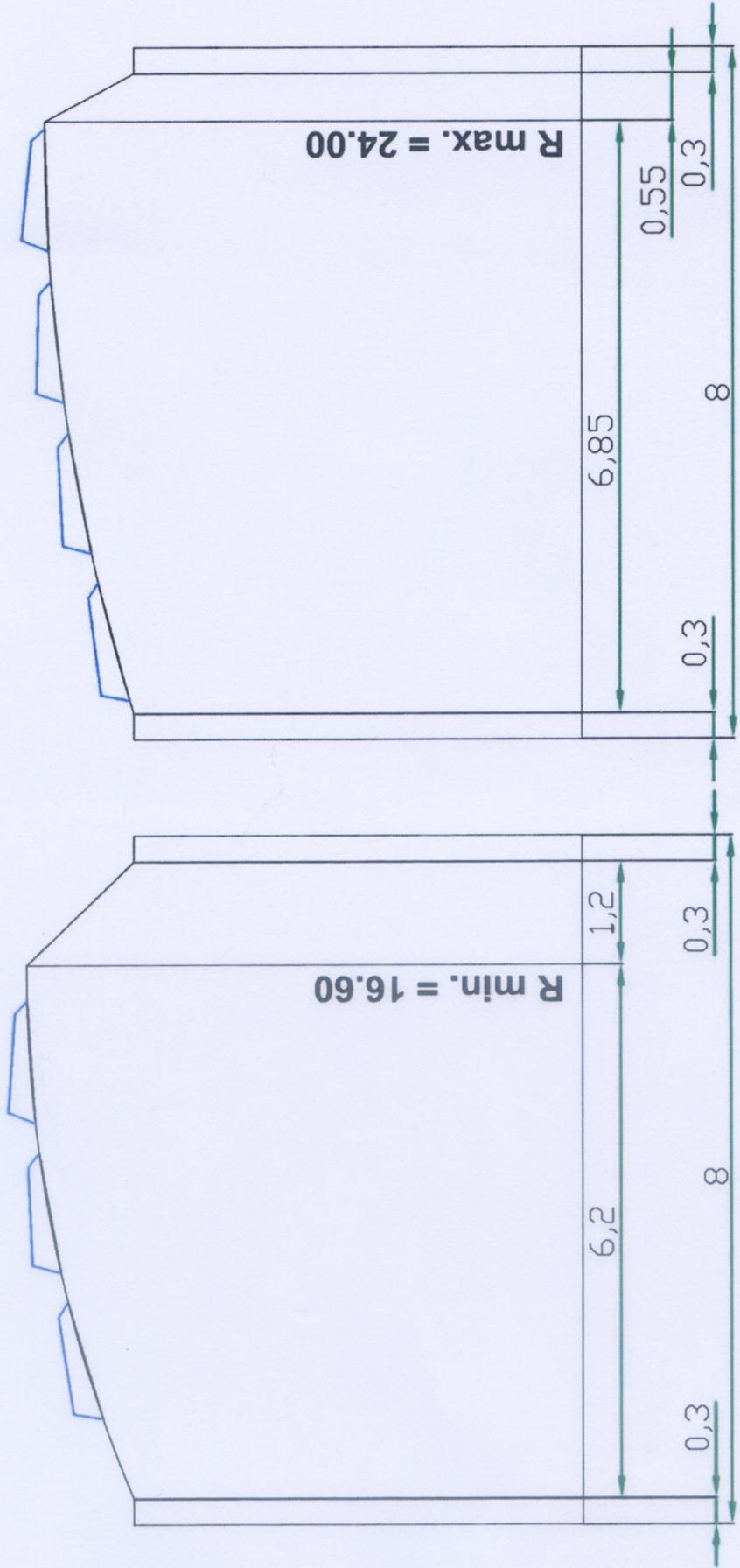


**Nord-Dach**  
Modulneigung nach Süden  
16 x 410 Wp  
6.56 kWp  
ca. 5'200 kWh

RG energietechnik GmbH			
Bezeichnung		Dachfläche Photovoltaik	
Siedlung Reuteneben		Siedlung Reuteneben	
Masstab	Datum	Gezeichnet	Ansicht
	02.03.23	J. Gersbacher	Dachfläche Nord



# Dachbelegungsvorschlag Seitenschnitt



RG energietechnik GmbH			
Bezeichnung			
Dachbelegung Photovoltaik			
Siedlung Reutonen			
Maßstab	Datum	Gezeichnet	Ansicht
	06.03.23	J. Gersbacher	Seitenschnitt



#### 4. Fazit Nutzung Solarenergie Überbauung Reutenen

Aufgrund der Ertragsabschätzung von RG Energietechnik GmbH ergeben sich folgende Parameter für eine potenzielle Solaranlage:

##### Abmessungen:

Mit diesen Abmessungen wäre gewährleistet, dass weiterhin im Sinne des Gestaltungsplans ein einheitliches Bild gewährleistet werden kann.

	45° Winkel	60° Winkel
Breite	7.0 m	7.0 m
Länge	6.2 m	6.85 m
Höhe (max.)	0.4 m	0.4 m
Gesamtfläche	43.4 m <sup>2</sup>	47.95 m <sup>2</sup>

Auf den nachfolgenden zwei Seiten sind die Abmessungen graphisch aufbereitet.

##### Ungefährer Ertrag:

Je nach Anbieter können Grösse und Ertrag der Module variieren. Es ist aber davon auszugehen, dass ungefähr mit folgenden Solarerträgen gerechnet werden kann:

	45° Winkel	60° Winkel
Anzahl Modul-Reihen	3	4
Leistung	4.92 kWp	6.56 kWp
Ertrag Nord-Dach (Zone 2)	3'900 kWh	5'200 kWh
Ertrag Ost-Dach (Zone 1 & 3)	4'180 kWh	5'570 kWh

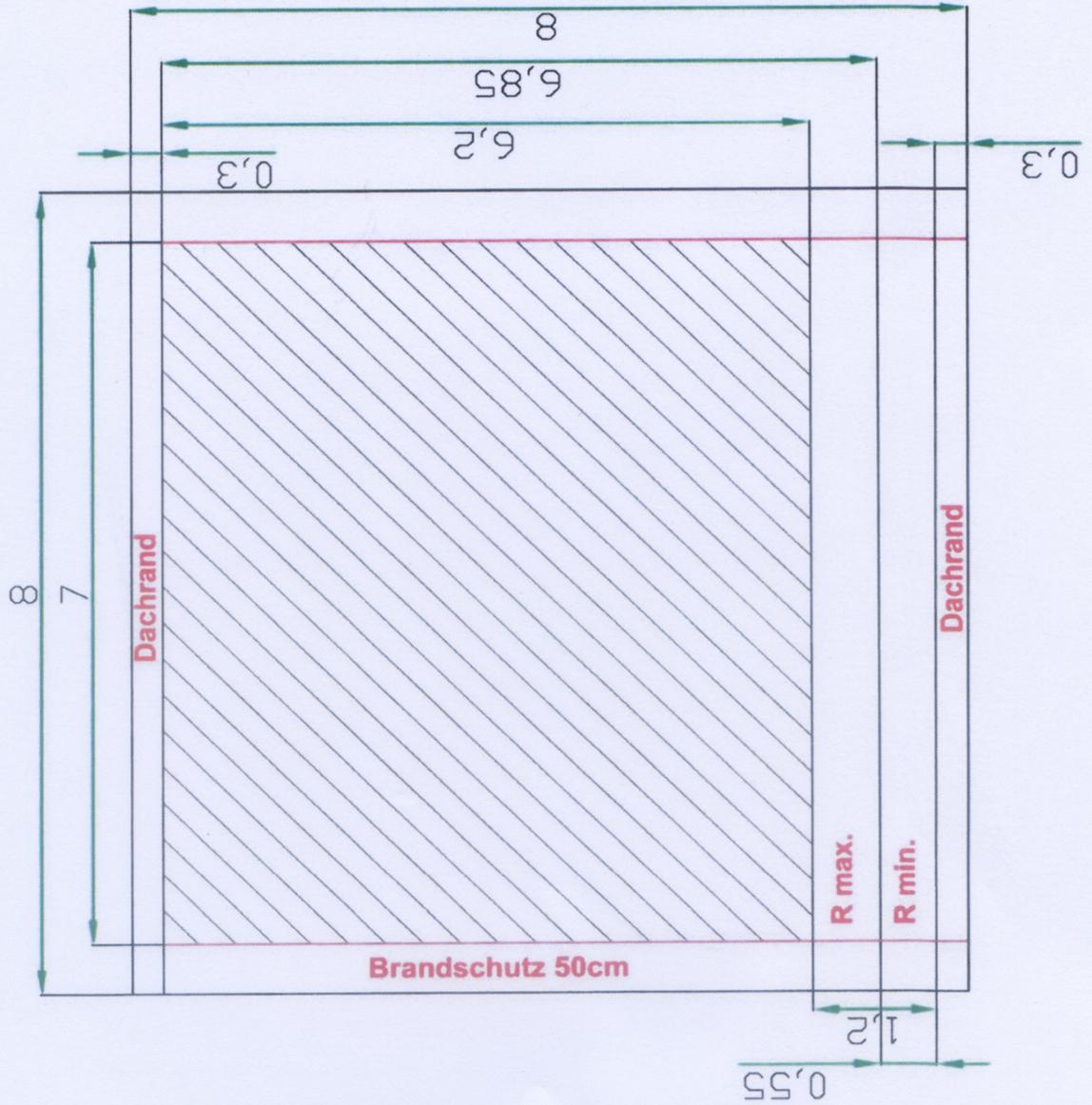
Es ist zu erwähnen, dass diese Zahlen sich ausschliesslich auf die Bereiche mit Ausnahmebewilligung beziehen. Die Dachflächen ohne Ausnahmebewilligung können ebenfalls genutzt werden.

Der durchschnittliche Stromverbrauch in einem Einfamilienhaus liegt je nach Anzahl Bewohnenden zwischen ca. 3'500 kWh bis 5'000 kWh. Der Stromverbrauch einer Luft-Wärmepumpe im Einfamilienhaus liegt zwischen 3'900 kWh bis 6'000 kWh (in Abhängigkeit der installierten Heizleistung).

Mit den möglichen Solarerträgen könnte teilweise oder vollständig der Strombedarf im Haushalt oder einer Wärmepumpe gedeckt werden. Eine Vollversorgung wird für kein Haus in der Überbauung Reutenen möglich sein, das bedeutet aber nicht, dass deswegen eine Solaranlage zwecklos ist. Auch kleinere Anlagen leisten einen Beitrag im Sinne der Energiewende.

Im Rahmen der Ausnahmebewilligung zum Gestaltungsplan sind an sämtlichen Fassaden keine Photovoltaikanlagen oder Sonnenkollektoren erwünscht. Nur an den Balkongeländern und Betonbrüstungen sind Solarpanels gestatten, wenn diese in den drei vorgeschlagenen Zonen einheitlich geplant und blockweise (z.B. Häuser Schwalbenweg 20, 22, 24, 26) gleichzeitig umgesetzt werden.

# Dachfläche Siedlung Reutenen



## Belegbare Fläche

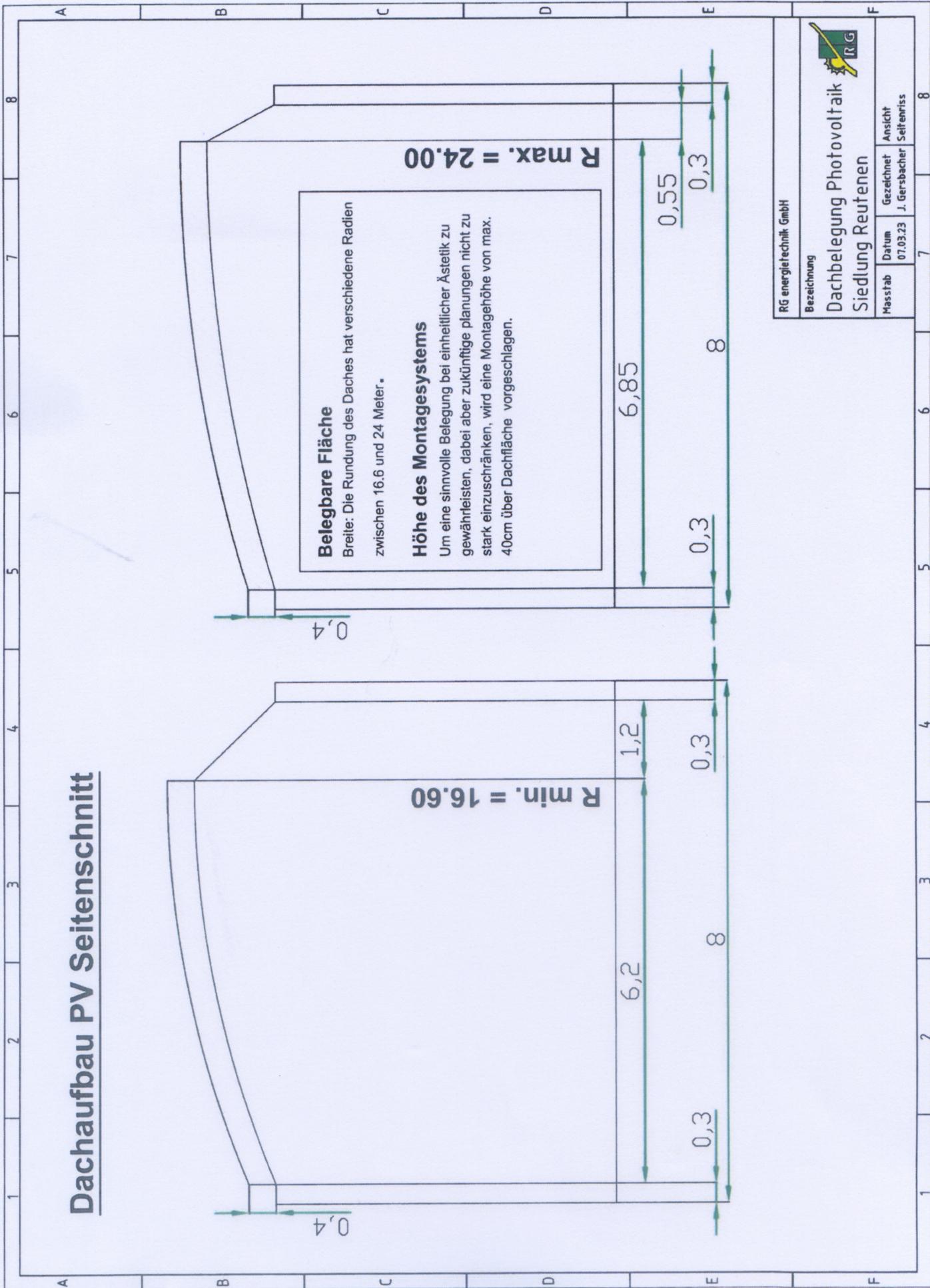
Breite: 7m  
 Länge: 6.20m bis 6.85m  
 (abhängig von Radius)  
 Gesamtfläche: 43.4 m<sup>2</sup> bis 47.95 m<sup>2</sup>

**Max. Sonnenenergie pro m<sup>2</sup>: 1 kWp**  
 Max. PV Potential bei 100% Wirkungsgrad:  
 43.4m<sup>2</sup> = 43.4 kWp bis 47.95 m<sup>2</sup> = 47.95kWp

**Normaler Modulwirkungsgrad 19 bis 22%** (Stand 02.03.2023)  
 Solarpotential Fläche bei perfekter südlicher Ausrichtung  
 8.2 kWp bis 10.54 kWp (abhängig von R)

RG energietechnik GmbH			
Bezeichnung			
Dachfläche Photovoltaik			
Siedlung Reutenen			
Massstab	Datum	Gezeichnet	Ansicht
	02.03.23	J. Giersbacher	Dachfläche Draufsicht

# Dachaufbau PV Seitenschnitt



**Belegbare Fläche**  
 Breite: Die Rundung des Daches hat verschiedene Radien zwischen 16.6 und 24 Meter.

**Höhe des Montagesystems**  
 Um eine sinnvolle Belegung bei einheitlicher Ästhetik zu gewährleisten, dabei aber zukünftige planungen nicht zu stark einzuschränken, wird eine Montagehöhe von max. 40cm über Dachfläche vorgeschlagen.

RG energietechnik GmbH			
Bezeichnung			
Dachbelegung Photovoltaik			
Siedlung Reuteren			
Masstab	Datum	Gezeichnet	Ansicht
	07.03.23	J. Gersbacher	Seitenriss