

Leistungsverzeichnis VOB
Inhaltsverzeichnis

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

Titel	Bezeichnung	Seite
1.	Photovoltaikanlage GGS Gerlachstraße.....	7
1.1.	Material.....	15
1.2.	Installation und Dokumentation.....	20
1.3.	Wartung.....	22
1.4.	Gerüststellung.....	23
1.5.	Stundenlöhne.....	24
	Zusammenstellung.....	25

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt:	PV-AT-08	PV Anlage GGS Gerlachstraße
LV:	LV008-01	GGs Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

Schlüsselfertige Auslegung, Lieferung und Montage einer TAB und VDE konformen Photovoltaik-Dachanlage mit Energiespeichersystem

Die zu installierende PV-Anlage soll über eine mit den notwendigen Absicherungen und Zähleinrichtungen ausgestattete Elektroverteilung in das 400V Niederspannungsnetz des lokalen Netzbetreibers einspeisen. Der erzeugte Solarstrom soll zum größtmöglichen Teil selbst verbraucht werden und überschüssiger Solarstrom nach dem Prinzip der Überschusseinspeisung ins Niederspannungsnetz des lokalen Netzbetreibers eingespeist werden. Dabei sind die technischen Anschlussbedingungen vom Netzbetreiber zu erfüllen.

Für die Installation der PV-Anlage ist das Messkonzept 3.0 gemäß den gültigen Vorgaben/Konzepten der Regionetz anzuwenden.

Aufgrund der für dieses Projekt vorliegenden Förderungsbedingungen darf nicht mehr als 20% der jährlich erzeugten Energie in das öffentliche Netz eingespeist werden. Dies ist durch entsprechende Einstellungs- oder Regelungsmaßnahmen sicherzustellen.

Die folgende technische Anlagen- und Konstruktionsauslegung muss gegeben sein und mit eingereicht werden:

1. Leistung und Ausbeute der am Markt verfügbaren und reproduzierbar getesteten PV-Module abhängig von den aufgrund der zu erwartenden Licht- und Sonnenverhältnisse (direkte Sonneneinstrahlung, diffuse Lichtverhältnisse, etc.) nutzbaren Einstrahlungsenergie. Von anerkannten Prüfstellen ausgestellte Zertifikate für PV-Module, PV Verkabelungskomponenten, Wechselrichter sind vorzulegen, um die Erfüllung langfristigen Qualitätsanforderungen nachzuweisen.
2. Konzept für die mechanische Befestigungs- und ggf. Aufständerkonstruktion zur Optimierung der technischen Ertragsverhältnisse in Abhängigkeit von den gem. Pos. 1 ausgewählten PV-Modul-Technologie-Varianten und der optimierten Nutzung der zur Verfügung stehenden Fläche unter Berücksichtigung der geografischen Ausrichtung und von eventuellen Verschattungseffekten (Intensität und Dauer der Beeinträchtigung in Abhängigkeit von jahreszeitlich bedingtem Sonnenstand und relativer Sonnenbewegung)
3. Optimierung der Anpassung der PV-Module und Modulverschaltungen an die eingeplanten Wechselrichter und deren effektivem Wirkungsgrad.
4. Funktionelle Vollständigkeit der Gesamtanlage einschließlich Elektroinstallation für die Einspeisung in das Versorgungsnetz mit abgestimmtem Einbau der Zähler- und Monitoring-Komponenten unter Berücksichtigung der räumlichen und Installationsverhältnisse innerhalb und außerhalb des Gebäudes. Daneben ist die Installation von Blitz- und Überspannungsschutz mit Einbindung in die bestehenden Gebäudeschutzinstallationen einzubeziehen. Die Installationszonen auf dem Dach sind jeweils auf den Satellitenaufnahmen der Liegenschaften markiert.
5. Fernwartung und Fernüberwachung über Anlagenmonitoring (Möglichkeiten der Überwachung und Betriebsführung der Anlage nach Steuerungs-, Diagnose-, internen und externen Auswerte-, Fernbedienungs-, Fernwartungs-, Fernauswertemöglichkeiten, Datenschnittstellen)
6. Konzeption, Errichtung und Inbetriebnahme der PV-Anlage entspricht den einschlägigen und aktuellen VDE-, DIN- und TAB-Anforderungen und den Einspeisekriterien des Netzbetreibers.
7. Angabe der statischen Kriterien entsprechend der Modultechnologie für die Beurteilung der statischen Auswirkungen auf die Gebäudekonstruktion hinsichtlich der statischen und dynamischen Lastreserven.
8. Es ist sicherzustellen, dass die Funktionsfähigkeit der Dächer durch die Errichtung der PV Anlagen gewährleistet bleibt und nicht beeinträchtigt wird.
9. Es ist sicherzustellen, dass die bisherige Nutzung des Gebäudes durch die Errichtung der PV Anlagen

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt:	PV-AT-08	PV Anlage GGS Gerlachstraße
LV:	LV008-01	GGs Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

gewährleistet bleibt und nicht beeinträchtigt wird.

10. Verwendung spezieller für den Außenbereich konzipierter Solarkabel (Beständigkeit gegen UV-Strahlung, Temperatur und Witterungseinflüsse) (gleichstromseitig und wechselstromseitig).

11. Ausreichende Dimensionierung der verwendeten Solarkabel, um die prozentuale Verlustleistung von < 1% sicherzustellen (gleichstromseitig und wechselstromseitig).

12. Verwendung geeigneter, anwendungsgeprüfter Stecker und Buchsen für Kabelverbindungen. Die Kreuzkompatibilität ist sicherzustellen. Ein entsprechender Nachweis ist zu erbringen.

13. Kabel sind in UV-, witterungs- und temperaturbeständigen Schutzrohren, Schutzschläuchen oder Schutzkanälen zu führen, so dass mechanische Beschädigungen auch mit Langzeiteinwirkung verhindert werden.

14. Die Wechselrichter sind so zu dimensionieren, dass sie in ihrem besten Arbeitsbereich über möglichst lange Zeit am Tag betrieben werden. Hierfür ist ein optimiertes Auslegungsverhältnis der maximalen Wechselrichter-Ausgangsleistung (PAC max) zur Generatorleistung (PDC nenn) sicherzustellen.

15. Schmutzabweisung der PV-Module zur Optimierung der Betriebs-/Ertragsverhältnisse

16. Adäquate Revisionsgänge für Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten müssen berücksichtigt werden

17. Hinterlüftung der PV-Anlage für optimierte technische Funktionsbedingungen ggf. durch Freiluftzirkulation.

Das Anlagenkonzept ist gemäß den o.a. Haupt- und Nebenkriterien darzustellen und in ein vollständiges und kostenfreies Angebot mit Einzelpositionen und Einzelpreisen mit Angabe der Liefer- und Montage-/Inbetriebnahmedauer umzusetzen.

Gegenstand des Angebotes ist die vollständige Konzipierung, Errichtung, Inbetriebnahme und Dokumentation der PV-Anlage. Die Überprüfung der Statik der Gebäude ist nicht Gegenstand des Angebotes. Der Auftragnehmer verpflichtet sich jedoch, alle für die Statikprüfung erforderlichen Sachdaten der PV-Anlage unmittelbar zur Verfügung zu stellen.

Entsprechend der vorgenannten Bedingungen und Kriterien ist eine PV-Dachanlage mit optimalen Modul- und Wechselrichtertechnologien zu liefern, zu montieren und in Betrieb zu nehmen. Die gesamte Anlage ist als netzgekoppelte Anlage zu installieren.

Leistungsumfang

Bei den in den nachfolgenden Positionen beschriebenen Leistungen sind alle hierfür erforderlichen Nebenleistungen enthalten, einschließlich der Lieferung zur Baustelle und der betriebsfertigen Montage. Sind Anlagen, Anlagenteile oder Elemente für die Anlageninstallation nicht besonders erwähnt, aber zum fachgerechten Erstellen und Betreiben der Anlage notwendig, so sind diese mit einzukalkulieren.

Materialcontainer und die Baustellenversorgung (bei Bedarf auch über Baustromaggregat) sind Sache des Auftragnehmers (AN). Der Stellplatz für die Container sind mit dem Bauherrn abzustimmen. Das Material ist zur Baustelle zu liefern. Lagerflächen stehen nur eingeschränkt zur Verfügung, so dass eine umgehende Materialverarbeitung sichergestellt werden muss.

1. Bereitstellung aller erforderlichen Hebebühnen, Gerüste, Hubsteiger, Materiallifte, Kräne etc. für die gesamte Zeit der Projektabwicklung durch den Auftragnehmer (AN).

2. Die Einholung aller notwendigen Genehmigungen von Behörden, VNB, Telekom und dergleichen, einschließlich aller Kosten und Prüfgebühren. Das Vorbereiten sämtlicher Anträge und Betriebserlaubnisbescheinigungen bei Behörden, oder dergleichen in der Art, dass diese vom Auftragnehmer,

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08
LV: LV008-01

PV Anlage GGS Gerlachstraße
GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

bzw. Bauherrn nur noch unterschrieben werden müssen. Wird die Betriebsgenehmigung verweigert, so trägt der Auftragnehmer die Kosten, die dem Auftraggeber, oder dessen Beauftragten durch den Mehraufwand entstehen. Dies gilt auch für mehrfache Kontrollen oder Mängelbeseitigungen.

3. Lieferung und betriebsfertige Montage der ausgeschriebenen Komponenten, sodass die technischen Betriebsbereitschaft und die Inbetriebnahme der Anlage gegeben ist.

4. Inbetriebnahme, Übergabe und das Einstellen der Anlage inkl. der Einweisung des Bedienungspersonals und Übergabe der gesamten Unterlagen an den Betreiber (AG).

5. Erstellung und Übergabe aller Revisionsunterlagen (z.B. Konstruktions- und Ausführungszeichnungen, Schaltpläne, Leitungspläne, Stromlaufpläne, Montagepläne etc.). Zusenden der Dokumentationen an den Betreiber (AG). Sofern Bauunterlagen verwendet werden können, werden diese dem Unternehmer in digitaler Form für seine Eintragungen zur Verfügung gestellt. Andernfalls sind die Revisionspläne nach Bauplänen selber anzufertigen. Für die Bedienung und Wartung werden Revisionsunterlagen erstellt. Alle Bezeichnungen in diesen Unterlagen stimmen mit der Anlagenkennzeichnung überein. Die Unterlagen werden geordnet und gebunden, in 2-facher Ausfertigung und 1-fach auf elektronischem Datenträger zur Abnahme übergeben.

Zu den Unterlagen gehören:

- Elektrotechnische Pläne und Unterlagen
- Datenblätter aller verbauten Komponenten
- Technische Berechnungen
- Amtliche Zulassungen u.ä.
- Bedienungsanleitungen

Bedienungs- & Wartungsanweisungen für:

- Bedienung im Normalfall
- Bedienung im Störfall
- Besondere Schaltungen und Sicherheitseinrichtungen

6. Abnahme und Einweisung

Bei Abnahme der installierten Anlage sind die entsprechenden Unterlagen beizustellen. Eine anlagenkundiger Fachkraft ist ebenfalls abzustellen. Sollten aufgrund festgestellter Mängel wiederholte Abnahmen erforderlich werden, gehen die Kosten hierfür zu Lasten des Auftragnehmers. Der Auftragnehmer hat nach Fertigstellung den Auftraggeber in alle Funktionen der Anlagen einzuweisen. Über die Einweisung ist dem Auftraggeber ein Protokoll zu übergeben.

7. Für die Ausführung der Arbeiten gelten die anerkannten Regeln der Technik, sowie die entsprechenden Normen und sonstigen Richtlinien und Vorschriften in jeweils neuester Fassung:

- Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB Teil B und C)
- Einschlägigen DIN- und EN-Vorschriften
- VDE-Bestimmungen, den Technischen Anschlussbedingungen und VDI 6026
- TAB des zuständigen Verteilnetzbetreibers, der Richtlinie Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
- Auflagen des Bauherrn für das Betriebsgelände
- Landesbauordnung des betreffenden Bundeslandes in dem das Objekt liegt
- Vorschriften des Gewerbeaufsichtsamtes
- Vorschriften des Bauordnungsamtes
- Vorschriften des Amtes für Arbeitsschutz
- Vorschriften des Gesundheitsamtes
- Richtlinien und Merkblättern der Bau- Berufsgenossenschaft und der BG Feinmechanik und Elektrotechnik bzw. BG ETEM

Technische Vorbemerkungen

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08
LV: LV008-01

PV Anlage GGS Gerlachstraße
GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

Die Dachhaut und Gebäudeteile sind zu schützen, um Beschädigungen zu vermeiden. Für etwaige durch den Auftragnehmer verursachte Schäden an der Dachhaut oder am Gebäude haftet der Auftragnehmer. Dies betrifft auch Schäden, die zum Zeitpunkt der Abnahme nicht erkennbar sind (bspw. Undichtigkeit Dach). Hierzu zählen auch Folgeschäden, z.B. Schäden durch eindringendes Wasser, im Inneren des Gebäudes. Schäden, die bereits vor der Installation der Anlage existiert haben, müssen vor Installationsbeginn dokumentiert und dem AG kommuniziert werden.

Die Solaranlagen sind gegen Abheben zu sichern. Eine Abhebesicherung und ggf. Sicherung gegen Umkippen muss erfolgen.

Bei der Ausführung sind Blitz- und Brandschutztechnische Vorgaben nach gültigen Vorschriften einzuplanen und umzusetzen.

Alle elektrischen Bauteile und Anlagen sind in den Potentialausgleich einzubeziehen, auch wenn dieses in den einzelnen Positionen nicht gesondert erwähnt wird.

Das Öffnen und Schließen vorhandener Kanäle, Verteilungen und sonstiger Installationen ist in die Einheitspreise einzukalkulieren und wird nicht gesondert vergütet, sofern diese Leistungen nicht besonders erwähnt bzw. hierfür sep. Positionen vorhanden sind. Das ordnungsgemäße Einführen, Anschließen und Verklemmen sowie sämtliches Klein-, Isolier-, Dichtungs- und Befestigungsmaterial, etc. ist mit den Einheitspreisen abgegolten.

Des weiteren ist darauf zu achten, dass Geräte bzw. Anlagenteile, die dem EMV-Gesetz unterliegen, eine CE-Kennzeichnung aufweisen müssen oder entsprechend konform sind. Die Nachweise zur Normerfüllung müssen auf Anfrage vorgelegt werden.

Zulassungen / Prüfzeugnisse Brandschutz / Schallschutz

Alle im Rahmen der Installation erstellten und mit Medien belegten Durchbrüche werden nach Beendigung der Arbeiten durch den AN entsprechend den Anforderungen brandschutztechnisch verschlossen. Die Durchbrüche sind durch den AN gemäß den gültigen Vorgaben zu belegen.

Wand- oder Bodenöffnungen, welche nicht brandschutztechnisch zu schließen sind, sind durch den AN mindestens mit Mineralwolle zur Vermeidung einer Schallübertragung auszustopfen.

Für alle Bauteile mit Brandschutzanforderungen sind allgemein gültige Zulassungen und Prüfzeugnisse vorzulegen.

Für die durch den AN ausgeführten Arbeiten ist eine Übereinstimmungserklärung vorzulegen.

Weitere Vorbemerkungen

- Eine deutschsprachige Ansprechperson muss die gesamte Bauphase über bis zur finalen Abnahme der Anlage erreichbar und in regelmäßigen Abständen vor Ort sein. Über diese Person muss die Kommunikation mit dem Auftraggeber laufen.
- Eigene Firmen- oder Werbemittel auf oder in der Nähe der Baustelle sind nicht zulässig und werden auf Kosten des AN entfernt und entsorgt.
- Bauleistungsversicherung: Der Auftraggeber wird keine Bauleistungsversicherung abschließen. Diebstahlschutz und dergleichen obliegt dem Auftragnehmer. Versicherungen sind vom Auftragnehmer in Eigenverantwortung abzuschließen. Hierfür ist ein Nachweis sowie eine Eigenerklärung des AN zu erbringen.

Abschluss des Projektes und Übergabe der Anlagen

Das Projekt muss spätestens bis zum 11.04.2026 abgeschlossen sein.
Die Umsetzung soll zwischen dem 30. März 2026 und 11. April 2026 stattfinden.

Für die Übergabe der Anlagen werden folgende Bedingungen zugrunde gelegt:

- Die Anlage muss in betriebsfertigem Zustand übergeben werden

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08
LV: LV008-01

PV Anlage GGS Gerlachstraße
GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

- Die Anlage muss durch den örtlichen Netzbetreiber abgenommen sein
- Erfüllung der Brandschutzvorschriften und Schallschutzforderungen
- Die Inbetriebnahme erfolgt im Beisein eines Mitarbeitenden der Stadt Aachen, da der Wechselrichter in das Datennetz eingepflegt werden muss
- Zwei Mitarbeiter des Auftraggebers müssen in die Anlage eingewiesen sein
- Die Revisionsunterlagen müssen vollständig vorliegen

Funktioniert die Anlage nicht einwandfrei oder werden die garantierten Leistungen nicht erreicht, hat der Auftragnehmer die notwendigen Verbesserungen zu seinen Lasten vorzunehmen.

Für die Beseitigung der bei der Abnahme erhobenen Beanstandungen wird eine angemessene Frist eingeräumt, die nicht überschritten werden darf.

Der Auftraggeber behält sich vor, einzelne Anlagenteile vor Fertigstellung des Gesamtprojektes durch Teilabnahme zu übernehmen, bzw. zu betreiben. Sollten weitere Teilabnahmen, Abnahmen und Nachabnahmen gemäß der Prüfnorm erforderlich werden, so sind diese mit den o.a. Betriebs- und Funktionsprüfungen, einschließlich Anfertigen der Protokolle auszuführen.

Sämtliche Kosten, die dem Auftraggeber und dessen Beauftragten durch zusätzliche Abnahmen bis zur mangelfreien Abnahme der Gesamtleistungen durch den Bauherrn entstehen, sind vom ausführenden Unternehmer zu tragen.

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	-------------------------	------------------------

1. Photovoltaikanlage GGS Gerlachstraße

Adresse des Gebäudes:

GGs Gerlachstraße
Gerlachstraße 7
52064 Aachen

[A] Anschlusspunkt

Der erzeugte Strom wird über den Netzverknüpfungspunkt im 01.-01.029 (Netzverknüpfungspunkt) in das lokale Niederspannungsnetz des örtlichen Netzbetreibers eingespeist. In diesem Raum befindet sich die in **Abbildung 1** abgebildete Niederspannungshauptverteilung. **Abbildung 2** zeigt den Zähler.



Abbildung 1: Niederspannungshauptverteilung

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	-------------------------	------------------------



Abbildung 2: Zähler

Eine möglicherweise systemseitig notwendige Unterverteilung kann in dem Raum der Installationszone des Zählerschranks installiert werden.

Die weiteren Systemkomponenten werden im im Raum der Installationszone des Zählerschranks installiert. **Abbildung 3** zeigt die mögliche Installationszone der Systemkomponenten (Wechselrichter und Energiespeicher).

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
 LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	----------------------	---------------------



Abbildung 3: Installationszone der Systemkomponenten (Wechselrichter und Energiespeicher)

[B] Dachbeschaffenheit

Die PV-Anlage soll auf dem Satteldach-Dach installiert werden (siehe **Abbildung 4**). Es handelt sich um ein Dach mit Tonziegel/Betonziegel-Eindeckung. Es stehen ca. 220 m² an Installationsfläche auf einer Dachflächen zur Verfügung.



Abbildung 4: Drohnenaufnahme mit markierten

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	-------------------------	------------------------

Dachflächen die belegt werden sollen

Abbildung 5 zeigt den Dachstuhl von innen, Der Sparrenabstand gemessen Mitte-Mitte beträgt 64 cm.

Abbildung 6 zeigt die Sparrenbreite. Die Sparrenbreite beträgt 7.5 cm.

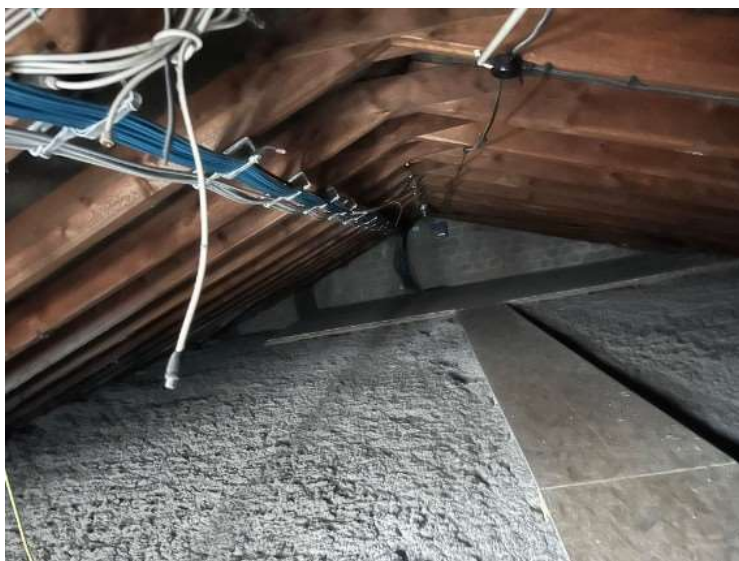


Abbildung 5: Dachstuhl

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
 LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	----------------------	---------------------



Abbildung 6: Sparrenbreite

Das Deckmaß in der Höhe beträgt gemessen 33 cm, das Deckmaß in der Breite beträgt 30 cm.
 Es ist keine Aufsparrendämmung vorhanden.

[B.1] Dachfläche

Die Dachfläche 1 ist nach Nordosten ausgerichtet. **Abbildung 7** zeigt die Dachfläche. Es stehen ca. 220 m² an Installationsfläche auf dem Dach zur Verfügung. Die Dachneigung beträgt ca. 25°. Die Dachhaut ist aus Tonziegel/Betonziegel. **Abbildung 8** zeigt eine mögliche Modulbelegung. Die Traufhöhe beträgt ca. 9 m, die Trauflänge beträgt ca. 42 m. Die genaue Bemaßung der Dachflächen erfolgt durch den Installateur im Zuge des Aufmaßtermins.

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt:	PV-AT-08	PV Anlage GGS Gerlachstraße
LV:	LV008-01	GGs Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	-------------------------	------------------------



Abbildung 7: Drohnenaufnahme Dachfläche

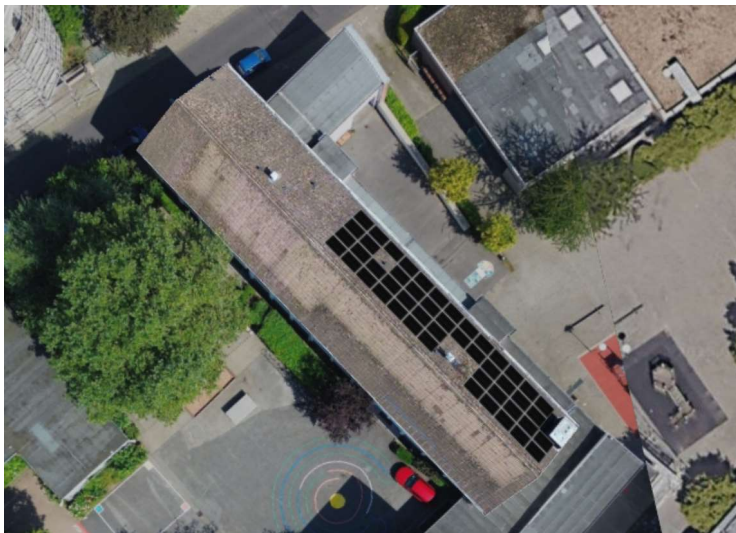


Abbildung 8: Mögliche Modulbelegung

Die Dachfläche hat keine Störfächen.

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	-------------------------	------------------------

[C] Kabelführung

Die Kabelführung von den montierten PV-Modulen zum Installationsort der weiteren Systemkomponenten soll außen, Fassadenverlegung umgesetzt werden. **Abbildung 9 und Abbildung 10** zeigen die geplante Kabelführung.

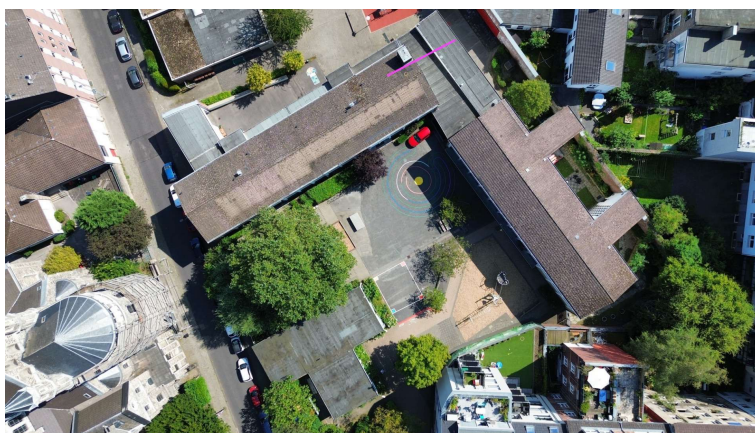


Abbildung 9: Kabelführung DC außen



Abbildung 10: Kabelführung DC außen

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	-------------------------	------------------------

Es sind keine Erdarbeiten notwendig. Beim Durchbruch durch die Außenwand ist eine geeignete Abdichtmanschette zur sicheren und dauerhaften Abdichtung zu verwenden. Es ist zu erwarten, dass ein Wanddurchbruch in der Außenwand des Gebäudes gemacht werden muss.

Abbildung 11 zeigt die geplante Kabelführung innen ab Eintritt in das Gebäude zum Installationsort der weiteren Systemkomponenten. Es ist zu erwarten, dass 2 Wanddurchbrüche im Gebäude gemacht werden müssen.



Abbildung 11: Kabeldurchführung DC innen

Die innenliegenden Wanddurchbrüche sind fachgerecht gemäß den anerkannten Regeln der Technik auszuführen. Die Leitungsführung erfolgt innerhalb eines wandmontierten Aluminiumrohrs.

[D] Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz)

Der NA-Schutz ist normgerecht gemäß VDE-AR-N 4105 am

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
 LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<p>Netzübergabepunkt zu installieren. Aus Sicht der PV-Anlage liegt dieser in der Regel an der dem Hausanschlusskasten nächstgelegenen Verteilung. Sofern ein Wechselrichter mit integrierter Abschaltfunktion eingesetzt wird, kann dieser in Kombination mit einem zertifizierten externen NA-Schutzgerät verwendet werden. Voraussetzung hierfür ist, dass Wechselrichter und NA-Schutzgerät ausdrücklich vom Hersteller für diese Anwendung freigegeben und zertifiziert sind. Die entsprechende Herstellerdokumentation ist der Ausführung zwingend zugrunde zu legen. Eine Wirkverbindung zwischen dem NA-Schutzgerät und dem Wechselrichter ist technisch herzustellen und nachzuweisen. Dabei sind die brandschutztechnischen Anforderungen der jeweiligen Liegenschaft zwingend zu beachten, insbesondere bei der Leitungsverlegung durch Flucht- und Rettungswege oder brandgeschützte Bereiche. Die korrekte und normkonforme Ausführung obliegt dem beauftragten, eingetragenen Elektrofachbetrieb.</p>			
1.1.	Material			
1.1.10.	<p>Photovoltaikmodule Solarmodul mit Anschlusskabel und Stecker. Es muss durch den AN sichergestellt werden, dass die Module kompatibel mit dem verwendeten Wechselrichter sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlagengröße: 21,5 kWp • Nennleistung min. 430 W (0/+10 % Leistungstoleranz) • Glas-Glas Module • Farbe der Module und Rahmen: Schwarz • IEC 61215, IEC 61730, UL 61730 • Schutzklasse II • 25 Jahre Produktgarantie durch den Hersteller • 30 Jahre lineare Leistungsgarantie durch den Hersteller <p>Das technische Datenblatt der Module ist dem Angebot anzuhängen.</p> <p>Fabrikat und Typ _____ Vom Bieter einzutragen</p>			
		21,500 kWp	.....	.....
1.1.20.	<p>Montagesystem Unterkonstruktion für die Installation der Photovoltaikmodule auf dem vorgegebenem Dachtyp</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlagengröße: 21,5 kWp 			

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
 LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<ul style="list-style-type: none"> • Farbe der Schienen und Dachhaken: frei wählbar • Farbe der Klemmen: schwarz • 10 Jahre Garantie 	21,500 kWp	.....	.....
1.1.30.	<p>Wechselrichter Solar-Wechselrichter für die Einspeisung von Solarstrom. Es muss durch den AN sichergestellt werden, dass der Wechselrichter auf die verwendeten Photovoltaikmodule sowie auf die einzuhaltende Eigenverbrauchsquote abgestimmt ist. Die Anzahl der Wechselrichter hängt vom Belegungsplan ab. Dieser ist dem Angebot anzuhängen.</p> <p>Sollten Teil des Angebots modulspezifische Optimierer sein, sind die Kosten hierfür in dieser Angebotsposition (01.01.0020) zu inkludieren.</p> <p>Schnittstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WLAN und / oder Ethernet • Monitoring Portal ohne zusätzlichen Datenlogger • Webbasierte Benutzeroberfläche <p>Weitere Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Eingänge zur Erfüllung von Netzsystemdienstleistungen durch eine digitale Signalquelle • Datenlogger • Proprietäres Optimierungssystem • Modulspezifisches Anlagenmonitoring <p>Allgemeines:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebstemperaturbereich: -25 '.....' +60°C • Garantie: 10 Jahre Herstellergarantie <p>Das technische Datenblatt des Wechselrichters ist dem Angebot anzuhängen.</p> <p>Fabrikat und Typ Vom Bieter einzutragen</p>	1,000 Psch	.....	.....
1.1.40.	<p>Energiespeichersystem Es muss durch den AN sichergestellt werden, dass das Energiespeichersystem kompatibel mit den verwendeten Photovoltaikmodulen und dem Wechselrichter ist.</p> <p>Allgemeine Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> • max. Systemwirkungsgrad inkl. Batterie (%): > 90 • AC-Kurzschlussfest /Erdschlussüberwachung: ja / ja • Zulassungen VDE-AR-N 4105:2018-11, VDE V 0124-100:2020-06, TOR Erzeuger, OVE-Richtlinie R25:2020-03-01, CE, UN38.3, OVE E 8101:2019-01-01 • Min. 20 kW Lade-/Entladeleistung • EnFluRi (Energieflussrichtung) erforderlich 			

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
 LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzklasse / Kühlung: IP20 / Lüfter nach Leistung • Datenschnittstelle RS232 / USB / Ethernet / CAN • Energiemanagement: integriert • Zeitersatzwertgarantie: ja Speicherung <ul style="list-style-type: none"> • Nutzbare Batteriekapazität: 32,8 kWh (0/+10 % Leistungstoleranz) • Batteriekapazitätsgarantie: 10 Jahre auf 80 % der nutzbaren Batteriekapazität Einspeisung frei wählbar zwischen 0 % (non EEG-Betrieb) und 100 % • ext. Schnittstellen: Modbus/TCP, KNX <p>Das technische Datenblatt des Energiespeichersystems ist dem Angebot anzuhängen.</p> <p>Fabrikat und Typ Vom Bieter einzutragen</p>	32,800 kWh	.....	.....
1.1.50.	SMA Datamanager M Liefern, anschließen und in Betrieb nehmen eines SMA Data Manager M, geeignet zur Einbindung von Wechselrichtern in das stadtinterne Energiemanagementsystem.			
	Inklusive: <ul style="list-style-type: none"> • Montage im vorhandenen Zählerschrank / MSR-Schrank auf Hutschiene • Anschluss an Wechselrichter (via Ethernet / Modbus TCP) • Einbindung in LAN / Internetanbindung für Fernüberwachung (Sunny Portal / ennexOS) • Konfiguration der Gerätekommunikation, Netzmanagement-Funktionen (z. B. Wirkleistungsbegrenzung, Blindleistungsvorgaben) • Parametrierung gemäß den Vorgaben des Netzbetreibers und des EEG • Übergabe mit Dokumentation und Protokoll 	1,000 Psch	.....	.....
1.1.60.	Erdung / Potenzialausgleich Erdungskabel und Kabelschuhe für Potentialausgleichsbrücken des Solargestells und den Anschluss an die Haupterdungsschiene. <ul style="list-style-type: none"> • Kabeltyp: N2XH-J 1x16 	1,000 Psch	.....	.....
1.1.70.	DC-Kabelweg vom Modulfeld zu den Systemkomponenten DC-Solarkabel zur Verkabelung der Solarmodule über einen Kabelweg von insgesamt ca. 150 m mit dem Wechselrichter. Die genaue Kabellänge ist von der Anzahl der Strings und dem Aufmaß Vorort abhängig. <ul style="list-style-type: none"> • Es ist erforderlich, ein Halogen-freies Solarkabel zu 			

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
 LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	verwenden. • Typ: Solarkabel H1Z2Z2-K 6,0	150,000 m	.....	.....
1.1.80.	AC-Verlegeleitung Lieferung und fachgerechte Verlegung der AC-Kabel vom Wechselrichter bis zum definierten Anschlusspunkt gemäß den geltenden Normen. Die Verlegung erfolgt auf vorhandenen oder neu zu installierenden Aluminiumrohr inklusive der erforderlichen Befestigungsmaterialien, Zugentlastungen und Kennzeichnungen. • Dimensionierung der Kabel entsprechend der Leistung des Wechselrichters und der Leitungswege • Einhaltung der Spannungsfall- und Erwärmungsgrenzen gemäß VDE-Vorschriften • Verbindung und Anschlüsse gemäß den Vorgaben des Netzbetreibers Die Kosten sind pro verlegtem Meter anzugeben. • Es ist erforderlich, ein Halogen-freies Kabel zu verwenden. • Die Verlegung des Kabels muss in einem Aluminiumrohr erfolgen. • Kabeltyp: NHXMH-J • Typ Aluminiumrohr: schwer VDE 0605, 4456 ALU Steck ES 32	20,000 m	.....	.....
1.1.90.	Stecker zur Verkabelung der Solarmodule Stecker zur Verkabelung der Solarmodule mit den Wechselrichtern. (+) (-) Die Anzahl der Stecker zur Anbindung der Solarmodule orientiert sich an der Modulanzahl und ist durch den Auftragnehmer zu bestimmen. Bei der Verwendung von MC4-Steckverbindern ist die Kreuzkompatibilität mit den Steckverbindern der PV-Module zwingend sicherzustellen. Ein entsprechender Nachweis ist zu erbringen.	1,000 Psch	.....	.....
1.1.100.	AC-seitiger Überspannungsschutz AC-seitigen Überspannungsschutz gemäß VDE 0100-443, VDE 0100-543 und VDE 0100-712 liefern und einbauen	1,000 Psch	.....	.....
1.1.110.	DC-seitiger Überspannungsschutz DC-seitiger Überspannungsschutz gemäß VDE 0100-443, VDE 0100-543 und VDE 0100-712 liefern und einbauen. Für jeden MPP-Tracker pro Wechselrichter wird ein DC-Überspannungsschutz unmittelbar vor oder nach dem			

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
 LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Gebäudeeintritt installiert. Die genaue Anzahl der DC-ÜSS hängt von der Auslegung bzw. dem Stringplan des Anbieters ab.	1,000 Psch		.....
1.1.120.	Zentraler Netz- und Anlagenschutz Liefern und installieren eines NA-Schutzes gemäß VDE-AR-N 4105 am Netzübergabepunkt. Herstellung der Wirkverbindung zum Wechselrichter inkl. Berücksichtigung der brandschutztechnischen Anforderungen bei der Leitungsverlegung. Nur zertifizierte, vom Hersteller freigegebene Komponenten verwenden. Ausführung durch Elektrofachbetrieb, inkl. Nachweisführung. Der NA Schutz muss für eine Gesamtleistung von 80 kVA einsetzbar sein.	1,000 Psch		.....
1.1.130.	Mess- und Regelungstechnik Die Mess- und Regelungstechnik ist in Abhängigkeit der Anlagengröße und entsprechend den gültigen TAB des zuständigen Netzbetreibers und unter Berücksichtigung der VDE-AR-N 4100 und VDE-AR-N 4105 zu realisieren.	1,000 Psch		.....
1.1.140.	Klein-, Befestigungs- und Verdrahtungsmaterial Klein-, Befestigungs- und Verdrahtungsmaterial	1,000 Psch		.....
	Summe 1.1. Material			.....

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
 LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.2.	Installation und Dokumentation			
1.2.10.	Montage der Solarkomponenten <ul style="list-style-type: none"> • Montage der gelieferten Unterkonstruktion • Montage der Solarmodule • Verlegung der Solarkabel auf dem Dach bis zum Hauseintritt • Anbringen der Stecker (+ / -) für die Verbindung der Strings • Anbringen der Erdungsbrücken am Montagesystem • Verlegung der Solar- und Erdungskabel ins Gebäude und die Endmontage der Solarmodule auf die Unterkonstruktion. • Verschließen von geöffneten / durchbrochenen Innen- und Außenwänden inklusive der entsprechenden Verschottung zur Wiederherstellung des vorherigen Brandschutzes • Die Verlegung der DC-Leitungen auf dem Dach sollen in einer Gitterrinne erfolgen und zusätzlich mit einem Wellrohr geschützt werden • Typ Gitterrinne: Gitterrinne 55x100x3000mm GRM 55 100 FT • Typ Wellrohr: Wellrohr verschließbar flexibel, schwarz CO-flex PP-UV 16 sw • Die Verlegung des Kabel auf der Außenwand und im Gebäude muss in einem Aluminiumrohr erfolgen. • Die Überbrückung der Attika ist mittels geeigneter 90°-Bögen fachgerecht auszuführen. 	1,000 Psch		.....
1.2.20.	Elektrischer Anschluss & Montage der Systemkomponenten an den Netzverknüpfungspunkt <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss und Installation des Wechselrichters • Installation in der Hauptverteilung mit Schutzschaltern, Stromkreisautomaten und Stromkreisleitungen zu den Wechselrichtern. Montage, Verschaltung und Installation der Wechselrichter Kabel für Potenzialausgleich an einer Haupterdungsschiene • Installation der notwendigen Abschaltvorrichtung 	1,000 Psch		.....
1.2.30.	Dokumentation <p>Die Dokumentation (Revisionsunterlagen) ist jeweils 2-fach in Papierform und 1-fach auf elektronischem Datenträger (USB)-Stick gemäß den Vorbemerkungen zusammenzustellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werk- und Montageplanung gem. DIN EN 61082 (VDE 0040-1) und der Richtlinie VDI 6026 Blatt 1 nach Frist zur Abstimmung vor Baubeginn. • Beschreibung und Bedienungsanweisung für alle Geräte und zur Gesamtanlage 	1,000 Psch		.....

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt:
LV:

PV-AT-08
LV008-01

PV Anlage GGS Gerlachstraße
GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Summe 1.2.	Installation und Dokumentation		.....

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
 LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.3.	Wartung			
1.3.10.	Wartung und Prüfung Sichtprüfung und Dokumentation des PV-Generators und die dazugehörigen Komponenten (z.B.: Unterkonstruktion, DC-Leitungen, Kabelwege) auf Verschmutzung und Beschädigung. Die Prüfergebnisse sind dem Auftraggeber vorzulegen. Eine jährliche Wartung über den Zeitraum von 4 Jahren ist anzubieten. Die Wartung der PV-Anlage sollte gemäß AMEV-Arbeitskarten für KG 442 PV-Anlagen Variante 1 erfolgen. Die entsprechenden Regelungen werden im Wartungsvertrag aufgeführt. Die Reaktionszeit bei Störungen wird mit 3 Werktagen gefordert. Vor Ort ist ein Service- / Wartungsbuch zu hinterlegen und zu führen. Gemeldete Fehlermeldungen vom Auftraggeber aus dem Monitoring System sind bei der Wartung zu kontrollieren und zu beheben. Die Überspannungsschutzgeräte sind auf Funktion zu kontrollieren. Es ist ein Wartungs- / Messprotokoll zu erstellen. Folgende Werte sind mindestens zu dokumentieren: · Zählerstände · Wechselrichterertragsdaten · Durchgangsprüfung · Isolationswiderstand (DC und AC-seitig) · Leerlaufspannung · Kurzschlussstrom Hinweis: Der anzugebende Preis bezieht sich auf 1 Wartung. Der Preis ist auf 4 Jahre fest einzuplanen.	1,000 Stk	.....	.....
Summe 1.3.	Wartung			.....

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
 LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.4.	Gerüststellung			
1.4.10.	Gerüst Fallschutzvorrichtungen nach den Erfordernissen der Bau-BG und den derzeit gültigen UVV liefern, aufbauen und vorhalten. Nach Beendigung der Arbeiten und der Abnahme des AGs wieder demontieren und abfahren. Die einzurüstende Trauffläche des Gebäudes beträgt in Summe ca. 270 m². Die Standzeit des Gerüsts erstreckt sich über die gesamte Dauer der Baumaßnahme, bis zur mängelfreien Abnahme der Photovoltaikanlage. Ein gegebenenfalls einzusetzender Kran ist in dieser Position zu berücksichtigen. • Arbeits- und Schutzgerüst Eingerüstet werden alle Dachflächen, auf denen die PV Anlage errichtet werden soll sowie die entsprechend Arbeitsschutzbestimmungen notwendigen einzurüstenen anliegenden Dachseiten. Stahlrohrrahmengerüst der Lastklasse 3, 2,0 KN/m², Breitenklasse W 06 aufbauen und vorhalten, einschl. innenliegendem Leitergang nach DIN 4420 Teil 1/DIN EN 12811-1 • Dachdeckerfangschutz Dachdeckerfangnetz 2,00 m hoch montieren, vorhalten und abnehmen nach DIN 4420 Teil 1/DIN EN 12811-1			
		1,000 Psch		.....
Summe 1.4.	Gerüststellung			.....

Leistungsverzeichnis VOB

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
 LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.5.	Stundenlöhne			
1.5.10.	Meisterstunden Meisterstunden für Rangier-, Verlege- und unvorhersehbare Arbeiten.			
		3,000 Std	.....	.....
1.5.20.	Monteurstunden Monteurstunden für Rangier-, Verlege- und unvorhersehbare Arbeiten.			
		3,000 Std	.....	.....
1.5.30.	Auszubildenden- / Helferstunden Auszubildenden- / Helferstunden für Rangier-, Verlege- und unvorhersehbare Arbeiten.			
		3,000 Std	.....	.....
Summe 1.5.	Stundenlöhne			.....
Summe 1.	Photovoltaikanlage GGS Gerlachs..			.....

Leistungsverzeichnis VOB
Zusammenstellung

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

Ordnungszahl Kurztext		Betrag in EUR
1.	Photovoltaikanlage GGS Gerlachstraße	
1.1.	Material	.....
1.2.	Installation und Dokumentation	.....
1.3.	Wartung	.....
1.4.	Gerüststellung	.....
1.5.	Stundenlöhne	.....
Summe 1. Photovoltaikanlage GGS Gerlachs..		.....

Leistungsverzeichnis VOB
Zusammenstellung

Projekt: PV-AT-08 PV Anlage GGS Gerlachstraße
LV: LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - Foerderanlage

Ordnungszahl Kurztext		Betrag in EUR
LV	LV008-01	
1.	Photovoltaikanlage GGS Gerlachstraße	.....
Summe LV LV008-01 GGS Gerlachstraße 7 - ..		.....
Zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer aus		..... EUR
in Höhe von 19,00 %		..... EUR
		..... EUR

Das LV besteht aus den Seiten 1 bis 26