Zertifiziert nach ISO 9001

Magistrat der Stadt Groß-Umstadt

Kläranlage Groß-Umstadt

Photovoltaikanlage

Projekt - Nr.: 9473-03

Entwurfsplanung

Aufgestellt im August 2022

IGK - Ingenieurgesellschaft Kemmerer mbH
Spessartstraße 58

63755 Alzenau

Dipl. Ing. (FH) Jens Cunz

i. A. Matthias Böcher

INHALTSVERZEICHNIS

1 Veranlassung ... 2

2 Grundlagen ... 2

3 Bestand ... 3

3.1 Netz-Stromversorgung ... 3
3.2 BHKW-Stromversorgung ... 4

3.2.1 Lastverhalten der Kläranlage ... 5

3.3 Niederspannungshauptverteilung (NSHV) ... 6

4 PLANUNG ... 7

4.1 Allgemeines ... 7

4.1.1 Normative Grundlagen ... 7
4.1.2 Netz- und Anlagenschutz ... 7
4.1.3 EEG ... 7
4.1.4 Steuern ... 8
4.1.5 Dach- / Nutzflächen ... 8

4.2 Technik PV-Anlage ... 9

4.2.1 Grundlegender Aufbau ... 9
4.2.2 PV-Module ... 9
4.2.3 Generatoranschlusskasten ... 10
4.2.4 Feuerwehrfreischaltung ... 10
4.2.5 Wechselrichter ... 10

4.3 MESS-NSHV ... 11

4.3.1 Spezifikation Schaltgerätekombination ... 12
4.3.2 Netzanschluss / Messung ... 12
4.3.3 BHKW-Sammler und Netzeinspeisung ... 12
4.3.4 PV-Wechselrichter-Sammler und Netzeinspeisung ... 12
4.3.5 Messeinrichtung für interne Bilanzierung ... 12
4.3.6 Netz- und Anlagenschutz ... 13
4.3.7 Zähleranlagen ... 13
4.3.8 Überspannungsschutz ... 13

4.4 Installation und Verkabelung ... 14

4.4.1 Kabelwege im Aussenbereich ... 14
4.4.2 Verkabelung und Installationsmaterial ... 14
4.4.3 Blitzschutz/Potenzialausgleich ... 14

4.5 Bauablauf, Umbau, Provisorien und Demontagen ... 15

5 Anlagen ... 16

5.1 Anlage: Kostenberechnung ... 16
5.2 Anlage: Netzkonfiguratoren ... 17
5.3 Anlage: Übersichtsplan ... 18

1 Veranlassung

Die Stadt Groß-Umstadt beabsichtigt auf dem Betriebsgelände der Kläranlage Groß-Umstadt eine PV-Anlage zu installieren. Die erforderlichen Leistungen und Dimensionierungen der PV Anlage sind Bestandteil dieser Planung.

2 Grundlagen

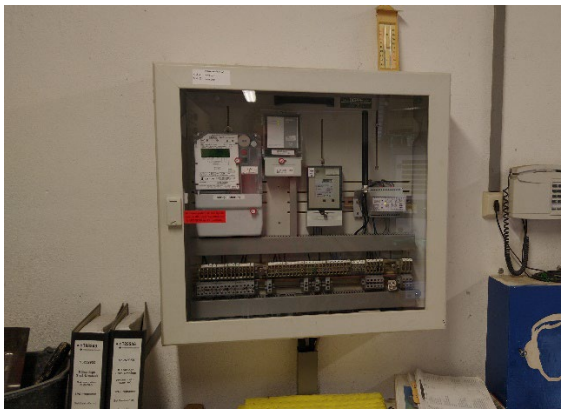
- Vorplanung der IGK von 12/2021
- Abstimmungsgespräche mit dem Versorger (e-netze südhessen) am 29.3.2022 und Freigabe des Messkonzeptes vom 26.8.2022
- Abstimmungsgespräche mit dem Auftraggeber
- Bestandsstromlaufpläne
- Anlagenbegehungen
- Das Vorschriftenwerk des IEC, sowie des VDE mit sämtlichen zutreffenden internationalen Normen und Bestimmungen
- Verbrauchsdaten der Kläranlage aus 2020
- Die TAB-Niederspannung und Messkonzepte der e-netz Südhessen

3 Bestand

3.1 Netz-Stromversorgung

Verteilnetzbetreiber:	e netz Südhessen
Netzverknüpfungspunkt:	Mittelspannung
	über Ortsnetzstation der e-netze auf dem KA-Gelände
Eigentümer Trafostation:	e netz Südhessen
Art des Anschlusses	Niederspannung
Art der Messung:	niederspannungsseitig mit GSM-Übertragung
Energiebezug effektiv:	
2019:	832.074 kWh
2020:	822.466 kWh
2021:	764.809 kWh

Trafostation und



Zählung Gesamtverbrauch in der Gebläsestation

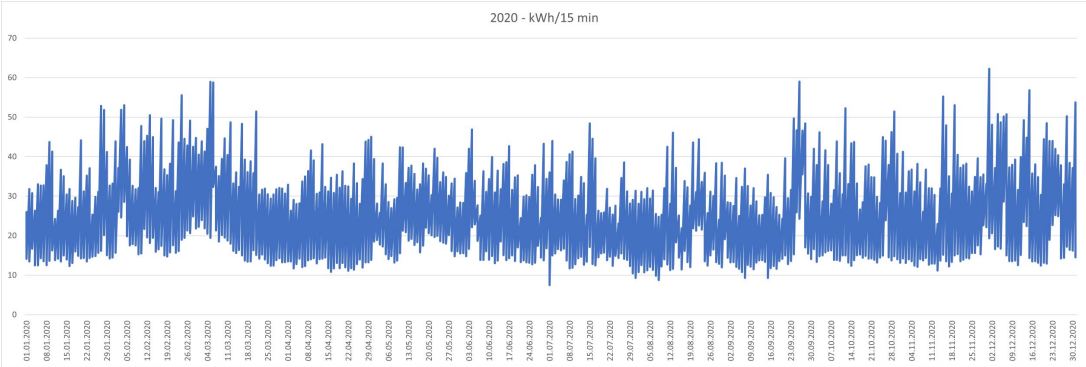
3.2 BHKW-Stromversorgung

Leistung:	50 kW
Modulanzahl:	1
Art des Generators:	Asynchron
Erzeugereinheit:	EZE Typ 2
NA-Schutz:	nicht vorhanden
Art der Messung:	niederspannungsseitig mit GSM-Übertragung
Netzanschlusspunkt:	NSHV

Zählung Erzeugung BHKW

3.2.1 Lastverhalten der Kläranlage

Hier der 15-minütigen Lastgang des Energiebezuges aus 2020:



Die Verbräuche liegen zwischen

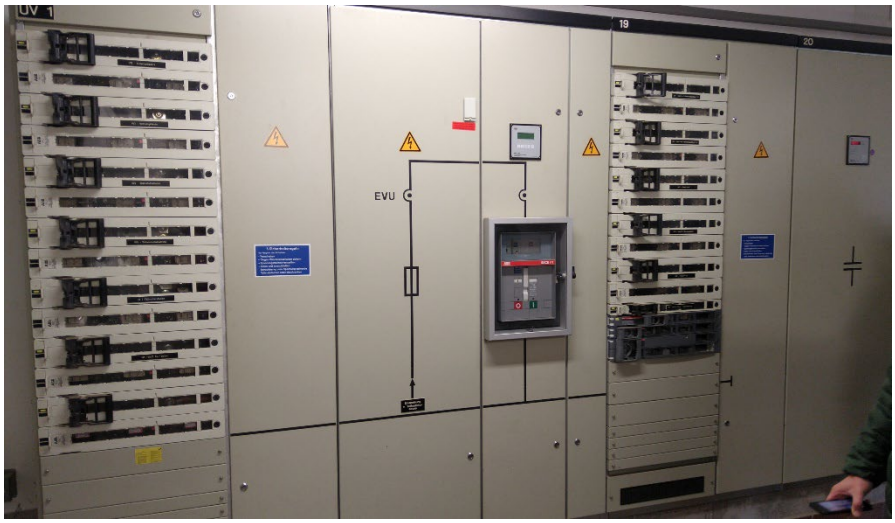
60 kWh überwiegend in den Nachtstunden und

200 kWh überwiegend in den Tagstunden.

Der Mittelwert beträgt rd. 96 kWh.

3.3 Niederspannungshauptverteilung (NSHV)

Die zentrale Energieverteilung erfolgt über die NSHV in der Gebläsestation.



NSHV

Der Aufbau des Messkonzeptes der Energieverteilung ist in Anlage „Netzkonfigurator Bestand“ dargestellt.

4 PLANUNG

4.1 Allgemeines

Es wird die Variante 1 der Vorplanung, eine Dach-PV-Anlage geplant.

Die Anlage wird derart dimensioniert, dass die Gesamterzeugerleistung (inkl. BHKW) **< 135kW** beträgt.

4.1.1 Normative Grundlagen

Der Netzanschluss der Kläranlage Groß-Umstadt ist an der Mittelspannungsebene verknüpft. Zur Errichtung und Betrieb von Erzeugungsanlagen <135 kW sind folgende Normen und Richtlinien zu beachten:

- VDE AR-N 4105
- Technische Anschlussbedingungen (TAB) Niederspannung
- TransmissionCode

4.1.2 Netz- und Anlagenschutz

Gemäß den Richtlinien ist bei Erzeugeranlagen bis 135kW die VDE-AR-N 4105 anzuwenden.

D.h. die Gesamterzeugerleistung sämtlicher installierten Anlagen (BHKW, Windkraft, PV, etc.) muss bei kleiner/gleich 135kW liegen.

Der geforderter zentrale Netz- und Anlagenschutz wird auf der Niederspannungsseite in der neu geplanten MESS-NSHV installiert.

Da ein Netz- und Anlagenschutz bei dem BHKW nicht vorhanden ist, wird dieser noch vorgesehen.

Der Aufbau der Energieverteilung und des Messkonzeptes ist in Anlage „Netzkonfigurator Planung“ dargestellt.

4.1.3 EEG

Nach der EEG werden folgende Kriterien für die Netzintegration berücksichtigt:

- Technische Einrichtung zur ferngesteuerten Leistungsreduzierung (100/60/30/0%) inkl. Istwertübertragung der erzeugten Leistung
- Registrierende Leistungsmessung

Weiterhin müssen für den Eigenverbrauch für Anlagen ab 30 kWp EEG-Umlagen in folgender Höhe entrichtet werden:

- in 2021: 2,6 ct/kWh
- ab 2022: 1,48 ct/kWh

4.1.4 Steuern

Wird vom Anlagenbetreiber der Strom nicht in das Netz eingespeist, sondern vollständig oder teilweise selbst verbraucht, ist eine unentgeltliche Wertabgabe zu versteuern (sofern aus der Anschaffung der Anlage ein Vorsteuerabzug geltend gemacht wurde). Der Betreiber muss deshalb für den selbst verbrauchten Strom eine Umsatzsteuer ans Finanzamt abzuführen.

Die steuerlichen Details sind mit einem Steuerberater abzuklären.

4.1.5 Dach- / Nutzflächen

Für Dachanlagen kommen nur nutzbare Flächen >20m² wie folgt in Betracht:

Gebäude	nutzbare Fläche ca. (m²)	Module ca.	Ausrichtung
Gebläsestation	170	90	NO/SW (-19°)
Betriebsgebäude	125	67	NO/SW (-19°)
P-Fällung	60	25	NO/SW (-19°)
ÜSS-Eindickung	20	10	NO/SW (-19°)
Rohw.-Pumpwerk	20	10	NO/SW (-19°)
Gesamt		**202**	

Generatorleistung P = Module x Modulleistung
= 202 x 410W
= 82,8 kWp

Die Dachneigungen betragen ca. 22°.

Die Module werden auf ein Untergestell in der Ausführung als Kreuzschienensystem in Aluminiumtechnik für Satteldächer befestigt.

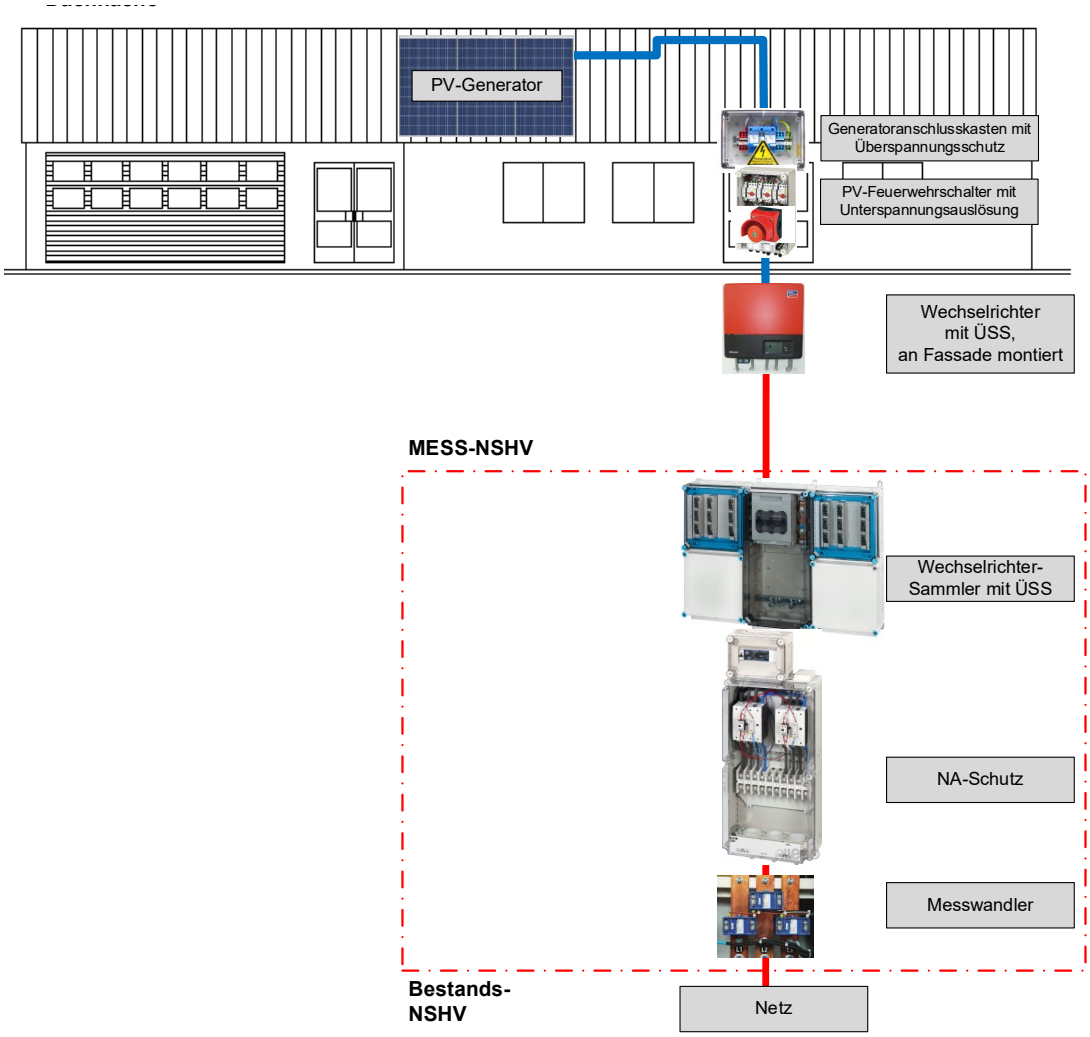
Die Dachkonstruktionen müssen für folgendes Gewicht, zzgl. der Schneelast, etc. ausgelegt sein: Tragsystem und PV-Module ca. 25kg/m².

Der Eigenverbrauch beträgt 100%.
Der solarer Deckungsanteil beträgt ca. 13% vom Gesamtverbrauch.
solarer Ertrag: wegen Dachausrichtung nicht optimal

Nach dem künftigen Neubau des Betriebsgebäudes kann die Dachfläche in das Konzept integriert werden.

4.2 Technik PV-Anlage

4.2.1 Grundlegender Aufbau



4.2.2 PV-Module

Es werden hochwertige Solarstrommodule mit hoher Effizienz, Sicherheit und Zuverlässigkeit vorgesehen. Mit dem hochtransparenten, selbstreinigenden Glas sind auch bei schwachen Lichtverhältnissen gute Erträge möglich.

Modultyp	monokristalline Halbzellen
Modulgröße	1724 x 1134 x 35 mm
Modulrahmen	Eloxierte Aluminiumlegierung
Max. Systemspannung	1500 V
Nennleistung	410 W
Wirkungsgrad	20,5 %

Modulgewicht	ca. 21,5 kg
Anschlussdose	Schutzklasse IP67
Hagelschutz	Eiskugeln mit max. 25 mm Ø u. einer Geschwindigkeit bis 23 m/s
Umwelteinflüsse	Resistent gegen Ammoniak- und Salznebel
Schneelast	5400 Pa =^ 550 kg/m2
Leistungsgarantie	25 Jahre (linear auf 80%)

4.2.3 Generatoranschlusskasten

Hier werden die DC-Stränge der jeweiligen PV-Flächen überspannungsgeschützt zusammengeführt und über Leitungsschutz und eine manuelle sowie fernbetätigte-Trennvorrichtung auf den Wechselrichter übertragen.

4.2.4 Feuerwehrfreischaltung

Der zentrale Feuerwehr-Notschalter wird am Haupteingang des Betriebsgebäudes vorgesehen. Dieser schaltet bei Betätigung die gesamte PV-Anlage frei.

Die Freischaltung erfolgt in unmittelbarer Nähe der Photovoltaik-Module in der Gleichstromleitung. Sobald die Feuerwehr im Gefahrenfall den Brandort über den örtlichen Energieversorger spannungsfrei schaltet oder vor Ort der PV-Aus-Taster betätigt wird, erfolgt die Abschaltung der PV-Module automatisch über den Unterspannungsauslöser im örtlichen Trennkasten.

Jedes Dach erhält ein eigenen Trennschalter.

4.2.5 Wechselrichter

Die PV-Generatoren werden mit Gleichstromleitungen zur Wechselrichteranlage zusammengefasst.

Für die Umwandlung der erzeugten Gleichspannungsenergie kommen 3-phasige Wechselrichter entsprechend der erforderlichen Leistung zum Einsatz.

Die Eingänge für die DC-Stränge sind mit Überspannungsschutz ausgestattet.

Ein integriertes Kommunikationspaket mit Datenlogger, Webserver, Solarportal können sämtliche Informationen an einem PC erfasst und ausgewertet werden (PC ist nicht Bestandteil der Planung).

Für den Aufbau der Wechselrichter stehen keine Räumlichkeiten zur Verfügung. Die Wechselrichter werden daher in der Nähe der PV-Generatoren z.B. an nördlich ausgerichteten Aussenwänden von Gebäuden angeordnet.

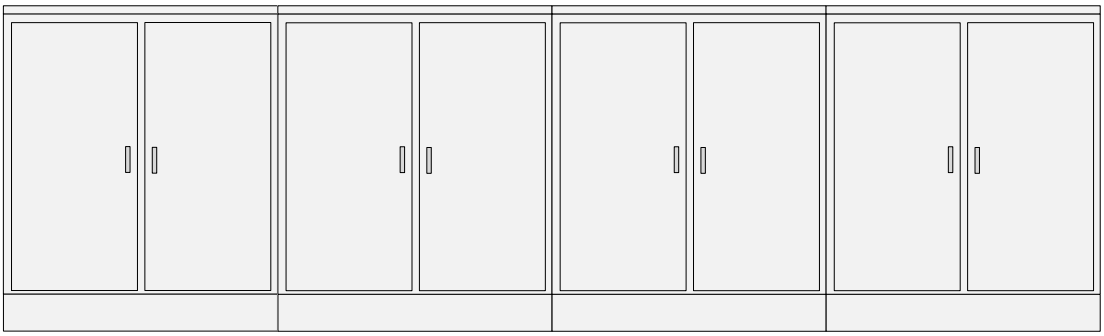
4.3 MESS-NSHV

Für die Umsetzung des vom Netzbetreiber geforderten Messkonzeptes wird eine übergeordnete MESS-NSHV errichtet (siehe Anlage „Netzkonfigurator Planung“.

Die NSHV wird direkt hinter der Gebläsestation aufgestellt und besteht aus angereihten GFK-Freiluftgehäusen mit Betonsockel.

Die erforderlichen Erdarbeiten mit Anbindung an den Kabelschacht werden bauseits organisiert.

Aufstellungsort Neue MESS-NSHV



Ansicht Neue MESS-NSHV

4.3.1 Spezifikation Schaltgerätekombination

Nenndaten:

Netz	: TNC-S	f	: 50Hz
I_N	: ca. 1000A	U_N	: 230/400V
I_K“	: 20kA	U_{IMP}	: 4kV
T_{UMG}	: 30°C	Schutzart	: IP54

Merkmale:

- Angereihte Polyestergehäuse mit 2-flügligen Türen und Doppelschliessung.
- Ausführung nach DIN EN 61439 mit Bauartnachweis und DGUV Vorschrift 3
- Schaltschrank mit LED-Beleuchtung, Schaltplantasche, Klimapaket
- Sammelschienensystem 4/5-polig
- Sicherungslasttrennleisten (1/3-pol. Schaltbar)
- Wandlertrennlaschen für Messwandler des VNK
- Überspannungsschutzeinrichtungen
- 24V-DC – unterbrechungsfreie Gleichspannungsversorgung
- Multifunktionsmessgeräte für BHKW- und PV-Einspeisung zur Bilanzierung im PLS
- Kabelabgänge nach unten

Aufteilung wie folgt von l. n. r. (siehe auch Anlage „Aufbauplan“)

4.3.2 Netzanschluss / Messung

Die Bestandszuleitung wird hier eingeschliffen und das Messkonzept 2c2 des Messstellenbetreibers mit insgesamt 4 Messstellen berücksichtigt.

4.3.3 BHKW-Sammler und Netzeinspeisung

Die Einspeisung des Bestands-BHKW‘s und die Möglichkeit zwei weitere BHKW’s anzuschliessen wird berücksichtigt.

4.3.4 PV-Wechselrichter-Sammler und Netzeinspeisung

Sämtliche zum Einsatz kommende Wechselrichter werden an einem zentralen Wechselrichter-Sammler zusammengeführt.

4.3.5 Messeinrichtung für interne Bilanzierung

Je Energieerzeuger (BHKW und PV) wird ein Multifunktionsmessgerät vorgesehen. Diese werden über einen Switch geführt und über ein LAN-Kabel dem Netzwerkschrank im Betriebsgebäude bereitgestellt. Die weitere Einbindung erfolgt von dem Programmierer der Anlage.

4.3.6 Netz- und Anlagenschutz

Beim NA-Schutz handelt es sich nach der VDE um eine „typgeprüfte Schutzeinrichtung mit Konformitätsnachweis“, welche ständig Spannung und Frequenz des Versorgungsnetzes auf Einhaltung der vorgegebenen Toleranzen überwacht.

Der NA-Schutz trennt im Fall einer erheblichen Netzstörung eine Erzeuger-Anlage vom Netz. Seine zuverlässige Funktion ist für den Schutz von Stromnetz und PV-Anlagen äusserst wichtig und besteht daher aus redundanten Abschaltsystemen.

Es werden aufgrund des Messkonzeptes für PV und BHKW ein getrennter NA-Schutz aufgebaut.

4.3.7 Zähleranlagen

Der Zähler für den Bezug (Z1/2) wird von der Gebläsestation in die MESS-NSHV versetzt.

Der Zähler für das BHKW (Z3) bleibt Vor-Ort. Eine Platzreserve für ein späteres umsetzen wird in der MESS.NSHV vorgehalten.

Die Zähler Z2+3 (PV) werden in der MESS-NSHV neu angeordnet.

4.3.8 Überspannungsschutz

In den Generatoranschlusskästen sowie dem Wechselrichter-Sammler sind Überspannungsschutzmodule berücksichtigt.

4.4 Installation und Verkabelung

4.4.1 Kabelwege im Aussenbereich

Die Verkabelung im Außenbereich erfolgt im bestehenden Kabelzugsystem (siehe Anlage „Übersichtsplan“.

4.4.2 Verkabelung und Installationsmaterial

Für die Dimensionierung der Kabel und Leitungen werden die elektrischen, mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen berücksichtigt.

Folgende Kabeltypen werden vorgesehen:

Verwendung	**Kabel Typ**
Verkabelung 1kV Außenbereich	NYY
Verkabelung Gleichstrom Außenbereich	PV1-F

Die Gleichstromleitungen werden für einen Spannungsfall <1% ausgelegt, die Drehstromleitungen mit <2%.

Im Innenbereich werden Kunststoffkanäle und flexible Kunststoffrohre vorgesehen.

4.4.3 Blitzschutz/Potenzialausgleich

Die Trägersysteme für die Module werden in den Blitzschutz-Potentialausgleich einbezogen.

4.5 Bauablauf, Umbau, Provisorien und Demontagen

Die Errichtung der PV-Anlage erfolgt im laufenden Betrieb mit entsprechenden Schutzgerüsten und Absturzsicherungen.

Für den Umbau und Realisierung des Messkonzeptes (MESS-NSHV) an der Rückseite der Gebläsestation muss die Hauptzuleitung aufgetrennt und eingeschliffen werden.

Der Umbau muss im laufenden Betrieb erfolgen.

Für die Umschlussdauer (ca. 1-2 Arbeitstage) wird ein mobiles Notstromaggregat mit einer Leistung von 600kVA vorgesehen.

5 Anlagen

5.1 Anlage: Kostenberechnung

10 Seiten

Kostenberechnung
Inhaltsverzeichnis

Projekt:	**9473**	**Photovoltaikanlage KA Groß-Umstadt**
LV:	**9473-03**	**Entwurf PV-Anlage**

Titel	Bezeichnung	Seite
1.	Kläranlage Groß-Umstadt - Photovoltaikanlage	2
1.1.	PV-Module	2
1.2.	PV-Anlage Peripherie	3
1.3.	Einbinden in das Anlagen- /EVU-Netz	4
1.4.	Installationsmaterial und Verkabelung	5
1.5.	Potenzialausgleich	6
1.6.	Netzersatzanlage	7
1.7.	Sonstiges	8
	Zusammenstellung	9

Kostenberechnung

Projekt: 9473 **Photovoltaikanlage KA Groß-Umstadt**
LV: 9473-03 **Entwurf PV-Anlage**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.	**Kläranlage Groß-Umstadt - Photovoltaikanlage**				
1.1.	**PV-Module**				
1.1.10.	Solarmodule Monokristallin Halb-Zellen..	90,000	Stk	250,00	22.500,00
1.1.20.	Unterkonstruktion	1,000	Stk	7.650,00	7.650,00
1.1.30.	Solarmodule Monokristallin Halb-Zellen..	70,000	Stk	250,00	17.500,00
1.1.40.	Unterkonstruktion	1,000	Stk	5.700,00	5.700,00
1.1.50.	Solarmodule Monokristallin Halb-Zellen..	25,000	Stk	250,00	6.250,00
1.1.60.	Unterkonstruktion	1,000	Stk	2.200,00	2.200,00
1.1.70.	Solarmodule Monokristallin Halb-Zellen..	10,000	Stk	250,00	2.500,00
1.1.80.	Unterkonstruktion	1,000	Stk	850,00	850,00
1.1.90.	Solarmodule Monokristallin Halb-Zellen..	10,000	Stk	250,00	2.500,00
1.1.100.	Unterkonstruktion	1,000	Stk	850,00	850,00
1.1.110.	Dachpfanne Dachdurchführung	15,000	Stk	50,00	750,00
	Summe 1.1. PV-Module				**69.250,00**

Kostenberechnung

Projekt: 9473 **Photovoltaikanlage KA Groß-Umstadt**
LV: 9473-03 **Entwurf PV-Anlage**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.2.	**PV-Anlage Peripherie**				
1.2.10.	PV1-F 1x4 mm²	30,000	m	1,00	30,00
1.2.20.	PV1-F 1x6 mm²	150,000	m	1,50	225,00
1.2.30.	PV1-F 1x10 mm²	120,000	m	3,00	360,00
1.2.40.	Wechselrichter bis 40 kVA AC-Nennleist..	1,000	Stk	5.000,00	5.000,00
1.2.50.	Wechselrichter bis 30 kVA AC-Nennleist..	1,000	Stk	4.000,00	4.000,00
1.2.60.	Wechselrichter bis 12 kVA AC-Nennleist..	3,000	Stk	2.900,00	8.700,00
1.2.70.	Garantieerweiterung für die Wechselric..	1,000	psch		3.000,00
1.2.80.	Generator-Anschlusskasten 4PV-1WR	4,000	Stk	800,00	3.200,00
1.2.90.	Generator-Anschlusskasten 2PV-1WR	2,000	Stk	600,00	1.200,00
1.2.100.	PV Feuerwehrschalter 4 Stränge	5,000	Stk	1.000,00	5.000,00
1.2.110.	Fernauslöser für Feuerwehrschalter	1,000	Stk	190,00	190,00
1.2.120.	PV-Wechselrichter-Sammler bis 200kVA	1,000	Stk	2.000,00	2.000,00
1.2.130.	PV Feuerwehrschalter 2 Stränge	3,000	Stk	400,00	1.200,00
1.2.140.	PV Feuerwehrschalter wie vor, jedoch 4..	4,000	Stk	650,00	2.600,00
1.2.150.	Fernauslöser für Feuerwehrschalter	1,000	Stk	100,00	100,00
1.2.160.	Kommunikations-Modul	1,000	STK	900,00	900,00
1.2.170.	Einspeisemanagement-Modul	1,000	STK	104,00	104,00
1.2.180.	Patchkabel bis 30m	2,000	Stk	35,00	70,00
1.2.190.	Patchkabel bis 5m	6,000	Stk	8,50	51,00
1.2.200.	Warn- und Hinweisschilder	1,000	Stk	250,00	250,00
	Summe 1.2. PV-Anlage Peripherie				**38.180,00**

Kostenberechnung

Projekt: 9473 **Photovoltaikanlage KA Groß-Umstadt**
LV: 9473-03 **Entwurf PV-Anlage**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.3.	**Einbinden in das Anlagen- /EVU-Netz**				
1.3.10.	Koordination Netzbetreiber VNB	1,000	Stk	700,00	700,00
1.3.20.	Außenschaltschrank aus GFK IP 54, H x ..	4,000	Stk	5.000,00	20.000,00
1.3.30.	Sammelschienensystem bis 1850 A	4,500	m	700,00	3.150,00
1.3.40.	Trennlaschen Wandlersatz	4,000	Stk	250,00	1.000,00
1.3.50.	Sammelschienensystem bis 250 A	1,000	m	380,00	380,00
1.3.60.	Kompakt-Trenner NH 00 bis 160 A, 3-pol..	7,000	Stk	105,00	735,00
1.3.70.	Kompakt-Trenner NH 1 bis 250 A, 3-poli..	2,000	Stk	150,00	300,00
1.3.80.	Kompakt-Trenner NH 2 bis 400 A, 3-poli..	8,000	Stk	200,00	1.600,00
1.3.90.	Kompakt-Trenner NH 3 bis 630 A, 3-poli..	1,000	Stk	240,00	240,00
1.3.95.	Einbaustromwandler für vorgennates Gerät	6,000	Stk	70,00	420,00
1.3.100.	DO e18 bis 63 A, 3-polig, Sammelschiene	2,000	Stk	55,00	110,00
1.3.110.	DO e18 Sicherungs-Lastrennschalter bis..	5,000	Stk	75,00	375,00
1.3.120.	LS-Schalter C 16 - 25 A, 1-polig	10,000	Stk	20,00	200,00
1.3.130.	LS-Schalter C 0,5 - 10 A, 3-polig	2,000	Stk	40,00	80,00
1.3.140.	Multifunktionsmessgerät Hutschienenmon..	2,000	Stk	750,00	1.500,00
1.3.150.	Industrial Ethernet red. Switch 8 x RJ45	1,000	Stk	430,00	430,00
1.3.160.	Überspannungsschutzableiter LAN	6,000	Stk	130,00	780,00
1.3.170.	Typ 1+2 Ableiter, Binärsignal 24 V, 2x..	15,000	Stk	120,00	1.800,00
1.3.180.	Übergabeschrank NA-Schutz	2,000	Stk	3.000,00	6.000,00
1.3.190.	Leistungsabregelung	1,000	psch		400,00
1.3.200.	Hilfsschütz 8 Wechsler	5,000	Stk	70,00	350,00
1.3.210.	Koppelrelais 4 Wechsler	5,000	Stk	35,00	175,00
1.3.220.	Zählerschrankanlage gemäß TAB	3,000	Stk	2.000,00	6.000,00
1.3.230.	Umsetzen Zählerschrank	1,000	psch		500,00
	Summe 1.3. Einbinden in das Anlagen- /EVU-Netz				**47.225,00**

Kostenberechnung

Projekt: 9473 **Photovoltaikanlage KA Groß-Umstadt**
LV: 9473-03 **Entwurf PV-Anlage**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.4.	**Installationsmaterial und Verkabelung**				
1.4.10.	Installationskanal fz 100x60 mit Deckel	75,000	m	17,00	1.275,00
1.4.20.	PVC-Flex Rohr EN 50	50,000	m	16,00	800,00
1.4.30.	PVC-Flex Rohr EN 63	100,000	m	19,00	1.900,00
1.4.40.	Installationskanal 60 x 110	80,000	m	22,00	1.760,00
1.4.50.	Formteile Installationskanal 60 x 110	10,000	Stk	25,00	250,00
1.4.60.	HALFEN - Montageschienen Profil HM 41/22	12,000	m	14,00	168,00
1.4.70.	HALFEN - Schrauben M10	40,000	Stk	2,50	100,00
1.4.80.	NYY 3 x 1,5	40,000	m	2,80	112,00
1.4.90.	NYY 5 x 1,5	300,000	m	3,30	990,00
1.4.100.	NYY 7 x 1,5	600,000	m	4,50	2.700,00
1.4.110.	NYY 5 x 2,5	600,000	m	4,00	2.400,00
1.4.120.	NYY 7 x 2,5	30,000	m	5,00	150,00
1.4.130.	NYY 5 x 10	75,000	m	10,00	750,00
1.4.140.	NYY 5 x 16	125,000	m	14,00	1.750,00
1.4.150.	NYY-J 5 x 35	400,000	m	37,00	14.800,00
1.4.160.	NYY-O 1x150	160,000	m	30,00	4.800,00
1.4.170.	CAT.7 Kabel 4 x 2 x 23 AWG, außen	600,000	m	4,00	2.400,00
1.4.180.	Anschließen bis 7 x 2,5	10,000	Stk	28,00	280,00
1.4.190.	Anschließen bis 5 x 16	5,000	Stk	35,00	175,00
1.4.200.	Anschließen bis 5 x 50	3,000	Stk	70,00	210,00
1.4.210.	Anschließen bis 1 x 150	30,000	Stk	35,00	1.050,00
1.4.220.	Anschließen EDV-Kabel 4x2x24 AWG	12,000	Stk	35,00	420,00
1.4.230.	Schumpfmuffe bis 1x185	15,000	Stk	70,00	1.050,00
1.4.240.	Kunststoff-Kabelmarker	60,000	Stk	5,00	300,00
1.4.250.	Umklemmarbeiten NYY, NYM, NYCWY 4 x ..	5,000	Stk	255,00	1.275,00
1.4.260.	Zulage Kabelumlegearbeiten	15,000	m	30,00	450,00
1.4.270.	Kunststoff-Bezeichnungsschilder für ..	40,000	Stk	2,00	80,00
1.4.280.	Kernbohrung Wand, Durchmesser 70 mm, T..	5,000	Stk	75,00	375,00
1.4.290.	Kernbohrung, wie vor jedoch Durchmesse..	2,000	Stk	150,00	300,00
1.4.300.	Brandabschnittbegrenzung in Liter (dm³)	15,000	l	40,00	600,00
1.4.310.	Vorhandene Kabeldurchführung anpassen	7,000	Stk	160,00	1.120,00
1.4.320.	Verschluss von Kabelleerrohren 90-125 mm	10,000	Stk	37,50	375,00
	Summe 1.4. Installationsmaterial und Verkabelung				**45.165,00**

Kostenberechnung

Projekt: **9473** **Photovoltaikanlage KA Groß-Umstadt**
LV: **9473-03** **Entwurf PV-Anlage**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.5.	**Potenzialausgleich**				
1.5.10.	Anbindung der PV-Anlage an den Blitzsc..	120,000	Stk	20,00	2.400,00
1.5.20.	Potentialausgleichsschienen, Klemme	5,000	Stk	30,00	150,00
1.5.30.	Flexible Erdungsbrücke 16 qmm	10,000	Stk	18,00	180,00
1.5.40.	Potentialausgleichsleitung NYY-J 1x16	150,000	m	3,00	450,00
1.5.50.	Anschluß 1x16	30,000	Stk	13,00	390,00
1.5.60.	Potentialausgleichsleitung NYY-J 1x50	20,000	m	7,00	140,00
1.5.70.	Anschluß 1x50	6,000	Stk	16,00	96,00
	Summe 1.5. Potenzialausgleich				**3.806,00**

Kostenberechnung

Projekt: **9473** **Photovoltaikanlage KA Groß-Umstadt**
LV: **9473-03** **Entwurf PV-Anlage**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.6.	**Netzersatzanlage**				
1.6.10.	Mobiles Notstromggregat 600 kVA	2,000	Tag	1.500,00	3.000,00
1.6.20.	An- und Abtransport mobiles Notstromgg..	1,000	psch		600,00
1.6.30.	An- und Abklemmen Notstrom-Aggregat	1,000	psch		1.200,00
	Summe 1.6. Netzersatzanlage				**4.800,00**

Kostenberechnung

Projekt: **9473** **Photovoltaikanlage KA Groß-Umstadt**
LV: **9473-03** **Entwurf PV-Anlage**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.7.	**Sonstiges**				
1.7.10.	Bestandsaufnahme Dachflächen	1,000	Stk	500,00	500,00
1.7.20.	Absturzsicherungen gemäß BGV	1,000	psch		15.000,00
1.7.30.	Test, Inbetriebnahme und Übergabe/Einw..	1,000	psch		1.000,00
1.7.40.	Erstellung der technischen Dokumentation	1,000	psch		2.000,00
1.7.50.	Fachmonteurstunden	20,000	h	80,00	1.600,00
1.7.60.	Reinigung der PV-Module	1,000	psch		1.000,00
1.7.70.	Wartungsvertrag	2,000	Jr	1.600,00	3.200,00
	Summe 1.7. **Sonstiges**				**24.300,00**
	Summe 1. **Kläranlage Groß-Umstadt - Photovoltaik..**				**232.726,00**

Kostenberechnung
Zusammenstellung

Projekt:	**9473**	**Photovoltaikanlage KA Groß-Umstadt**
LV:	**9473-03**	**Entwurf PV-Anlage**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung		Betrag in EUR
1.	**Kläranlage Groß-Umstadt - Photovoltaikanlage**		
1.1.	PV-Module		69.250,00
1.2.	PV-Anlage Peripherie		38.180,00
1.3.	Einbinden in das Anlagen- /EVU-Netz		47.225,00
1.4.	Installationsmaterial und Verkabelung		45.165,00
1.5.	Potenzialausgleich		3.806,00
1.6.	Netzersatzanlage		4.800,00
1.7.	Sonstiges		24.300,00
	Summe 1.	**Kläranlage Groß-Umstadt - Photovoltaik..**	**232.726,00**

Kostenberechnung
Zusammenstellung

Projekt:	**9473**	**Photovoltaikanlage KA Groß-Umstadt**
LV:	**9473-03**	**Entwurf PV-Anlage**

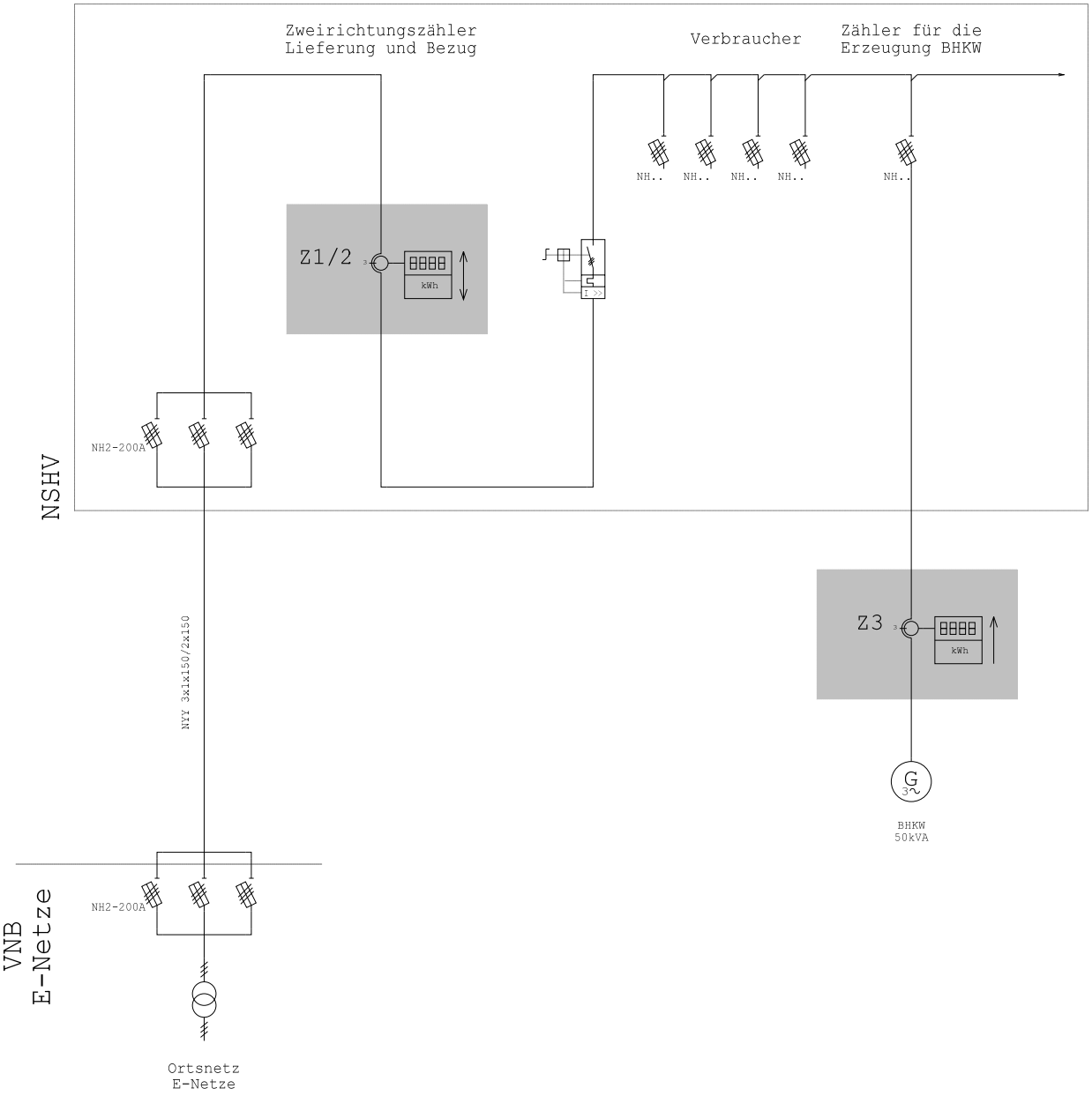
Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung		Betrag in EUR
LV	**9473-03**		
1.	Kläranlage Groß-Umstadt - Photovoltaikanlage		232.726,00
	Summe LV	**9473-03 Entwurf PV-Anlage**	**232.726,00**

Zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer aus	232.726,00	EUR
in Höhe von 19,00 %	44.217,94	EUR
	276.943,94	**EUR**

5.2 Anlage: Netzkonfiguratoren

3 Seiten

- Bestand
- Planung
- Aufbau



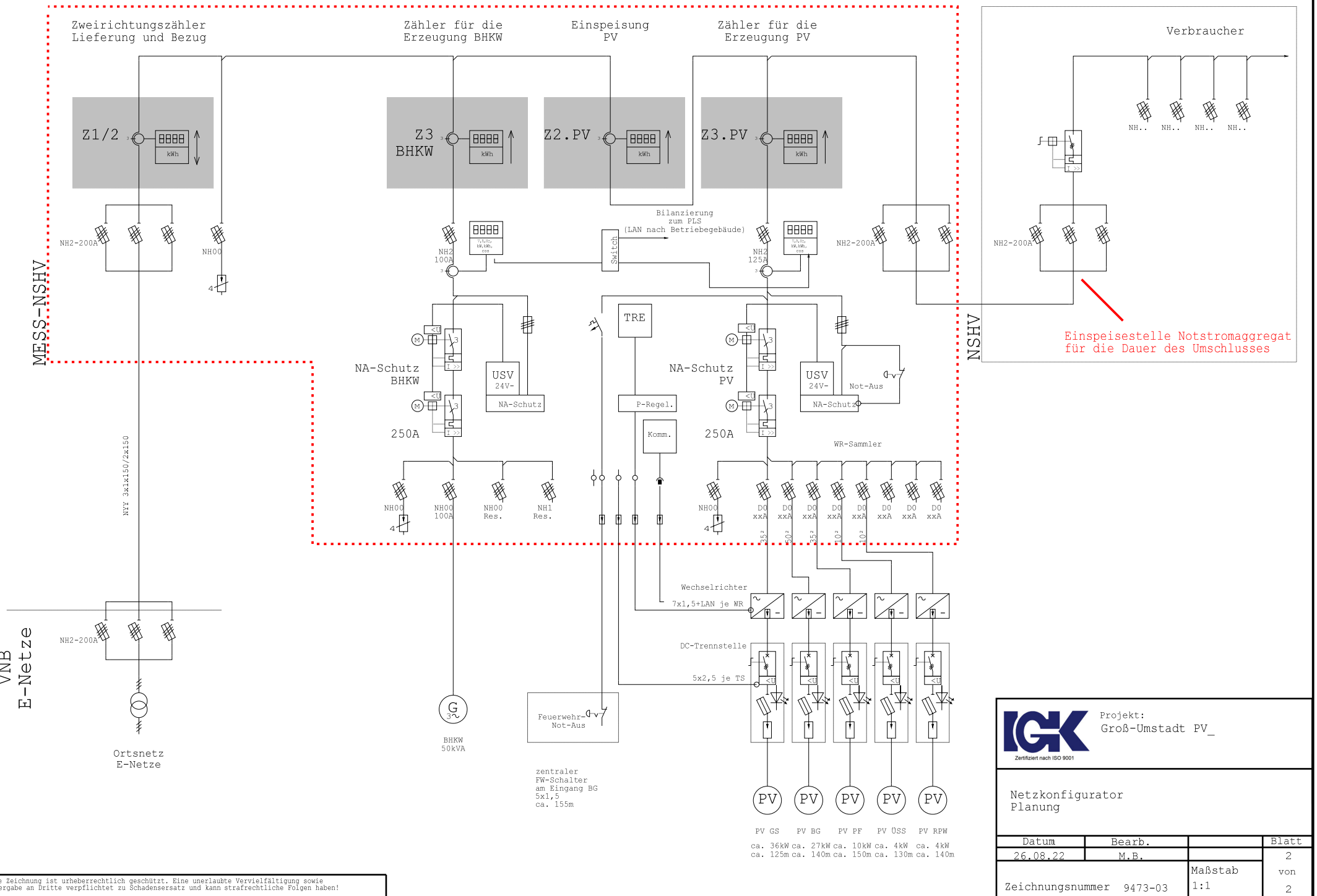
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt. Eine unerlaubte Vervielfältigung sowie Weitergabe an Dritte verpflichtet zu Schadensersatz und kann strafrechtliche Folgen haben!

IGK
Zertifiziert nach ISO 9001

Projekt:
Groß-Umstadt PV_

Netzkonfigurator
Bestand

Datum	Bearb.		Blatt
26.08.22	M.B.		1
Zeichnungsnummer 9473-03		Maßstab 1:1	von 2



Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt. Eine unerlaubte Vervielfältigung sowie Weitergabe an Dritte verpflichtet zu Schadensersatz und kann strafrechtliche Folgen haben!

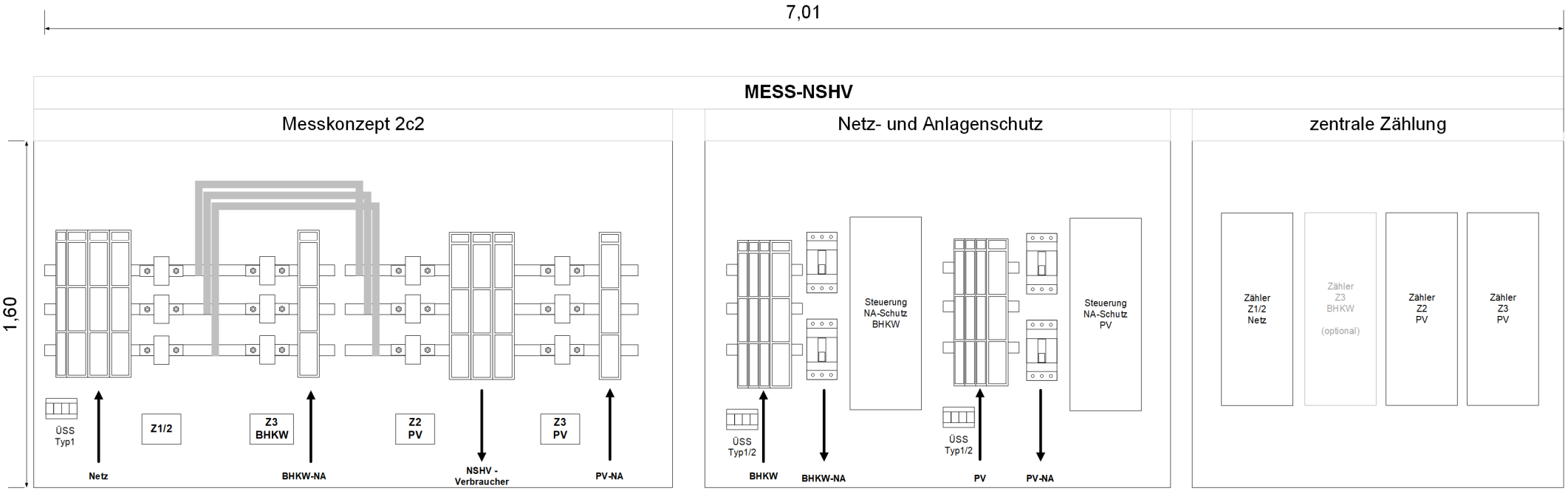
IGK
Zertifiziert nach ISO 9001

Projekt:
Groß-Umstadt PV_

Netzkonfigurator
Planung

Datum	Bearb.		Blatt
26.08.22	M.B.		2
Zeichnungsnummer 9473-03		Maßstab 1:1	von 2

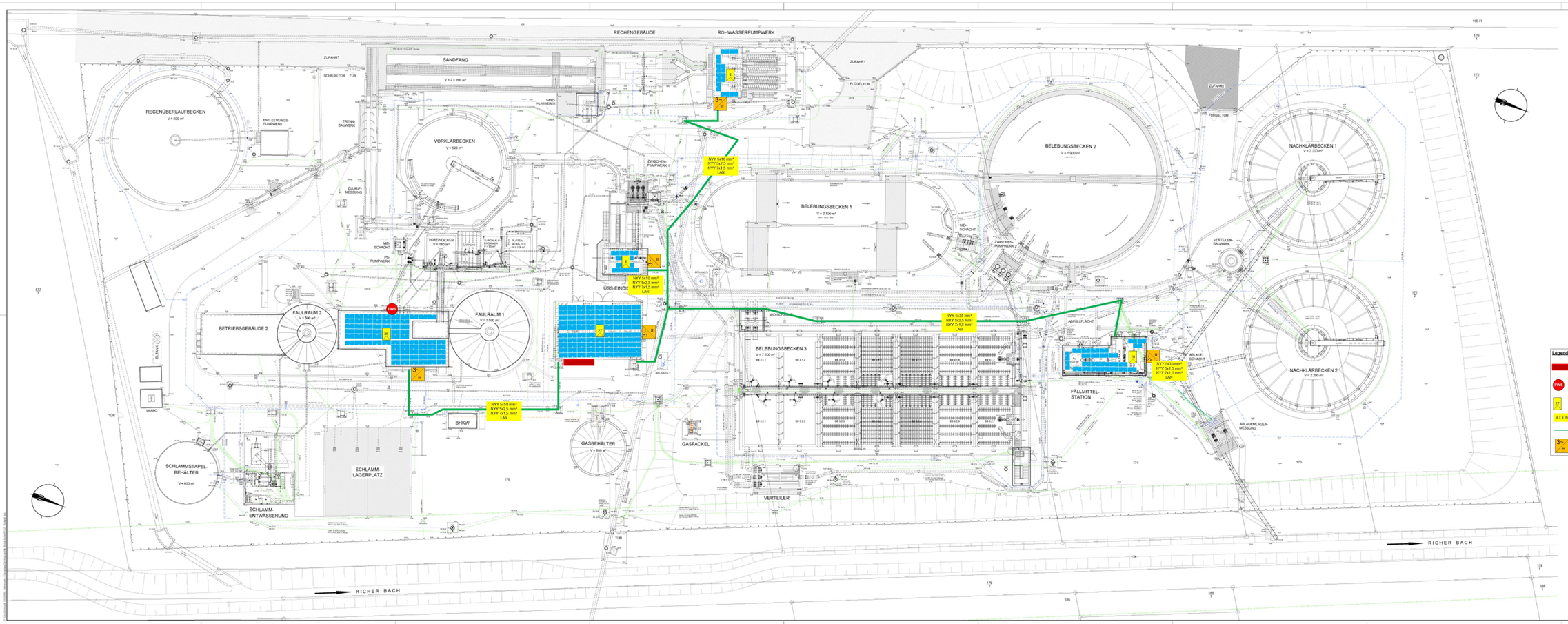
Konzept Aufbau



IGK Zertifiziert nach ISO 9001	Datum 26.08.22	Kläranlage Groß-Umstadt - Photovoltaikanlage	Anlage: MESS-NSHV	Teilleistung:	=MESS_NSHV +
	Bearb. M.B.			Projektnummer:	Blatt 1
			Aufbau		von 1

5.3 Anlage: Übersichtsplan

1 Seite



LEGENDE

LEITUNGSBESTAND (NUR NACHRICHTLICH)

- TRINKWASSER
- BRAUCHWASSER
- KABEL
- FÄLLMITTEL
- FILTRAT
- ABWASSER
- SCHLAMM
- ENTWÄSSERUNG
- GAS
- LÜFTUNG
- HEIZWASSER
- UNBEKANNTE FUNKTION

PLANGRUNDLAGE:

Neuvermessung des Kläranlagengeländes (UTM - DHHN 2016)
Höhenbezug Höhenfestpunkt 6119 00148

Übernahme bestehender Leitungen aus ungenauem Altbestand - Lageplan Lagestatus 120

Die Eintragung der Versorgungsleitungen (Fremdleitungen) sind nur nachrichtlich und nicht verbindlich!

LAGESTATUS 489

Legende:

- : MESS-NSHV
- FWS : Feuerwehrschalter
- 27 : Generatorleistung in [kW]
- x x x mm² : Kabeldimension
- : Kabeltrasse (Bestand)
- 3~ : Einbauort Wechselrichter

Stadt Groß-Umstadt

IGK Ingenieurgesellschaft GmbH

Projekt	KA Groß-Umstadt
Zeichnung	Übersicht PV-Anlage

	Datum	Name	
erstellt	29.10.21	M.B	IGK
bearbeitet	22.8.22	M.B	IGK
geprüft			
Bestimmung	Kommentar		

aquadrat ingenieure

aquadrat ingenieure GmbH | Raiffeisenstraße 20, 64347 Griesheim | Tel 06155 / 8445-0
info@aquadrat-ingenieure.de | aquadrat-ingenieure.de

Auftraggeber:
Stadtwerke Groß-Umstadt

Projekt:
Neuvermessung der Kläranlage Groß-Umstadt / Richen

Planstatus:
Bestandsunterlagen

VORABZUG

Planinhalt:
LAGEPLAN
Bestand mit Vermessung

Projekt-Nr.:	20608
Plan-Nr.:	B 1
Maßstab:	1 : 200
Bearbeitet:	OHKO
Gezeichnet:	OHKO
Geprüft:	PELO
CAD-Sys./Stand:	ACAD 19.11.2020