

**HH-WIN Moorburg – Neubau eines Verdichtergebäudes
einschließlich technischer Gebäudeausrüstung für zwei
Wasserstoffverdichter**

Inhalt

1	Projektbeschreibung	3
1.1	Beschreibung der Baumaßnahme	3
1.2	Terminplan	3
1.3	Technische Anlagen.....	4
2	Leistungsbeschreibung Bautechnik: Errichtung eines Verdichtergebäudes	5
2.1	Gebäude	5
2.2	Photovoltaikanlage auf dem Dach	5
2.3	Raumkonzept	5
2.4	Betrieb	6
2.5	Oberflächenwasser (Dachfläche)	6
2.6	Statische Nachweise	6
2.7	Brandschutzkonzept	6
2.8	Angaben zum Baustellenbetrieb.....	6
2.9	Bauseitige Leistungen/Leistungen von AG	6
3	Leistungsbeschreibung TGA: Wärme-, Kälte- und Raumluftechnik	8
3.1	Systemübersicht und Erzeugeranlagen	8
3.2	Raumluftechnische Anlagen (Prozessluft)	8
3.3	MSR-Technik, Steuerungsarchitektur und Regelungsstrategie	8
3.4	Sekundäre Raumkonditionierung und Heizlasten.....	9
3.5	Wasserrechtliche Anforderungen und Gewässerschutz (AwSV)	9
3.6	Leistungsumfang, Montageplanung, ATEX-Anforderungen und Inbetriebnahme... 10	
4	Leistungsbeschreibung TGA: Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (EMSR). 11	
4.1	Übergeordnete Automatisierungstechnik.....	11
4.2	Gaswarnanlage (GWA).....	11
4.3	Brandmeldeanlage (BMA)	11
4.4	Beleuchtung und Steckdosen	11
4.5	Erdung	11
4.6	Blitzschutzrisikoanalyse.....	12
4.7	Blitzschutzanlage.....	12
4.8	Potentialausgleich	13
5	Leistungsbeschreibung TGA: Stickstofferzeugung	15
6	Leistungsumfang, Montageplanung, ATEX-Anforderungen und Inbetriebnahme	15

1 Projektbeschreibung

Für die Erreichung der Hamburger Klimaziele bauen die Hamburger Energienetze GmbH derzeit ein Wasserstoff-Industrienetz (HH-WIN). HH-WIN soll die Verknüpfung zwischen industriellen Abnehmern, Erzeugern sowie Im- und Export bieten. Die diskriminierungsfreie Netzinfrastruktur soll einen Hochlauf des Wasserstoffmarktes auch über Direktlieferverträge hinaus ermöglichen.

Hierfür werden im Hamburger Süden ca. 60 km Leitungen als Neubau bis 2031, und 40 km davon bis Ende 2027 verlegt werden. Darüber hinaus sind technische Anlagen wie bspw. eine Gasübernahmestation (GÜST), eine Gasdruckregel-, Verdichter und Einspeiseanlage sowie zahlreiche Gasdruckregel- und Messanlagen zum Betrieb notwendig.

Der Verdichter erhöht den Druck des Wasserstoffs und stellt damit eine Brücke für den Export vom HH-WIN Verteilnetz ins Fernleitungsnetz her. Der Verdichter schafft die Voraussetzung für den Export von Wasserstoff ins zunächst bundesweite und später europaweite Fernleitungsnetz.

1.1 Beschreibung der Baumaßnahme

Auf dem Gelände des ehem. Kohlekraftwerkes Moorburg soll auf der Fläche des abgebrochenen Kohlekreislagers 2 ein neues Gebäude für die Unterbringung von zwei Verdichteranlagen für Wasserstoff errichtet werden. Neben diesem Gebäude befinden sich derzeit weitere Gebäude/Anlagen der Hamburger Energienetze GmbH im Bau. Die beiden baugleichen Kolbenverdichter inklusive Leitungsbau und zugehöriger EMSR-Technik sind bereits beauftragt und befinden sich in der Fertigung.

Alle erforderlichen Leistungen von Engineering bis Bau/Inbetriebnahme des Gebäudes sowie der technischen Gebäudeausstattung (Turnkey) sollen an einen Generalunternehmer vergeben werden. Der Leistungsumfang beinhaltet folgende Leistungen:

- Planungsleistungen für Verdichtergebäude und technische Gebäudeausstattung
- Errichtung Verdichtergebäude
- Liefern und Montieren der technischen Gebäudeausstattung: Wärme-, Kälte- und Raumlufttechnik
- Liefern und Montieren der technischen Gebäudeausstattung: Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (EMSR)
- Liefern und Montieren der technischen Gebäudeausstattung: Stickstofferzeugung

Auf den Folgeseiten sind weitere Detailinformationen zum Leistungsumfang zu entnehmen.

1.2 Terminplan

Die nachfolgenden Termine stellen den derzeitigen Planungsstand dar und werden mit den Vergabeunterlagen der Angebotsphase konkretisiert.

Meilenstein	Voraussichtlicher Termin
Beginn Angebotsphase	November 2026
Beauftragung	Mai 2027
Bauplanung/Vorbereitung Bau	Mai/Juni bis August 2027
Bauausführung inkl. TGA	August 2027 bis Juli 2028
Fertigstellung einschließlich Inbetriebnahme	Juli 2028

1.3 Technische Anlagen

- Anlage 1: Gebäudezeichnungen (Entwurf)
- Anlage 2: Lageplan (Entwurf)
- Anlage 3: Aufstellung TGA Lüftung, Klima, Heizung (Entwurf)
- Anlage 4: Aufstellung TGA Lüftung (Entwurf)
- Anlage 5: Schema TGA Lüftung, Klima, Heizung (Entwurf)

2 Leistungsbeschreibung Bautechnik: Errichtung eines Verdichtergebäudes

2.1 Gebäude

Das geplante Gebäude wird mit einer Grundfläche von ca. 66 m x 31 m (L x B) errichtet und wird konventionell in Massivbauweise als Stahlbetonskelettbau mit den entsprechenden Stahlbetonstützen, welche auch als Auflager für die Kranbahn dienen und den erforderlichen Unterzügen errichtet. In Teilbereichen ist KS-Mauerwerk möglich.

Das Gebäude hat im Bereich der beiden Verdichterräume eine Höhe von ca. 15 m über Gelände. Zu beiden Seiten schließt sich jeweils ein deutlich niedriger Gebäudeteil von etwa 4,20m Höhe mit Nebenräumen an.

Die Fassade dieser Nebenraumbereiche wird mit dem auf dem Gelände bereits verwendeten Klinkermauerwerk, Wittmunder Klinker (Sort. 198), Farbton rot-bunt, versehen. Diese Klinkerfassade wird im Bereich der Verdichter auf gleicher Höhe fortgeführt. Oberhalb schließt sich eine Blechfassade in dunkelgrau an. Die Fassade erhält für die Zu- und Abluft diverse Lüftungsöffnungen in der Außenwand und im Dachbereich.

Das Gebäude erhält ein leichtes Pultdach/Flachdach als Stahlbetondecke mit umlaufender Attika.

Die Gründung erfolgt über Fundamente aus Stahlbeton gem. den statischen Vorgaben und den Ergebnissen des Bodengutachtens. Es ist eine Tiefgründung mit Teilverdrängungsbohrpfählen vorgesehen. Der erforderliche Erdbau ist ebenfalls Teil des Leistungsumfangs.

Die Verdichterräume erhalten eine ölfeste und ableitfähige Beschichtung. Die Nebenräume erhalten einen Werksteinfliesenbelag, bereichsweise in ableitfähiger Ausführung. Die E-Räume erhalten einen Doppelboden. Die Innenwände werden weiß gestrichen. In den Verdichterräumen sind große Sockelfundamente nach Vorgabe des Verdichterlandes und des Statikers zur Aufnahme der statischen und dynamischen Lasten aus den Verdichtern herzustellen (je Verdichter ca. 5 MW elektrische Anschlussleistung).

Alle Außentüren werden als Mehrzweck-Stahltüren mit Panikfunktion ausgeführt. Die beiden Verdichterräume erhalten zudem jeweils eine große Toranlage für die Ein- und Ausbringung von Komponenten.

In beiden Verdichterräumen soll jeweils eine Krananlage in EX-Ausführung für eine Hakenlast von 42 t und einer Hakenhöhe von 10 m über Fußboden installiert werden.

Es sind diverse Stahlbauarbeiten erforderlich wie zum Beispiel Treppentürme, Rohrbrücken, Podeste, Dachgeländer als Absturzsicherung.

Die Räume werden künstlich beleuchtet.

Hinsichtlich des Wärmeschutzes bestehen keine Anforderungen; sämtliche Nutzungsbereiche sind bezüglich des Wärmeschutzes nur frostfrei zu halten.

Des Weiteren sind die für den Bau noch erforderlichen Bauplanungsleistungen zu erbringen sowie nach Abschluss der Arbeiten eine umfangreiche Dokumentation zu erstellen.

2.2 Photovoltaikanlage auf dem Dach

Es davon auszugehen, dass aufgrund der Ex-Zonen, die aus den Erfordernissen der Anlage entstehen, eine Errichtung von Photovoltaikanlagen auf dem Dach nicht möglich ist. Sollte jedoch die Detailplanung ergeben, dass Dachflächen dafür vorgesehen werden können und dies wirtschaftlich darstellbar ist, werden wir unsere Planung entsprechend anpassen.

2.3 Raumkonzept

Das eingeschossige Gebäude beinhaltet zwei große Räume für je eine Verdichteranlage. Zudem befinden sich auf der linken und rechten Seite weitere Räume für die Peripherietechnik:

Linksseitig:

- Heizraum mit der Wärmeerzeugungs- und verteilungsanlage
- E-Raum mit den notwendigen Schaltschränken für Stromversorgung, Fernwirktechnik und Automatisierung für die TGA
- Stickstoffherstellungsraum

Rechtsseitig:

- Steuerluftherzeugungsraum Verdichter 1 und 2
- Mittelspannungsschaltraum Verdichter 2
- EMSR-Raum Verdichter 2
- Mittelspannungsschaltraum Verdichter 1
- EMSR-Raum Verdichter 1

Im Außenbereich sind Fundamente für zwei Kühleranlagen und drei Wärmepumpen, sowie diverse Einzelfundamente für Arbeitsbühnen und Leitungen vorgesehen.

2.4 Betrieb

Die Anlage ist nicht als dauerhafter Arbeitsplatz konzipiert. Bei dem geplanten Gebäude handelt es sich nicht um eine Arbeitsstätte im Sinne der Arbeitsstättenverordnung, da es keinen ständigen Arbeitsplatz gibt. Der Betrieb der Anlage erfolgt automatisiert und wird im Rahmen von Wartungs- und Kontrollgängen durch Fachpersonal temporär betreten. Ein dauerhafter Aufenthalt von Personal ist nicht vorgesehen.

2.5 Oberflächenwasser (Dachfläche)

Das auf dem Grundstück anfallende Oberflächenwasser wird an das auf dem Gelände vorhandene Sielsystem für Niederschlagswasser angeschlossen.

Das Dachflächenwasser wird über ausreichend dimensionierte Fallrohre in den ebenfalls in das vorhandene Sielsystem abgeführt.

Die Anbindung der Standrohre an das vorhandene Sielsystem erfolgt bauseits. Es sind jedoch provisorische Fallrohre für den Bauzustand und eine entsprechende Versickerung für den Bauzustand vorzusehen.

2.6 Statische Nachweise

Die geprüften statischen Nachweise sowie die Schal- und Bewehrungspläne und Stahllisten für die Errichtung des Gebäudes werden, wenn nicht anders beschrieben, vom AG zur Verfügung gestellt. Änderungen sind mit dem vom AG beauftragten Ingenieurbüro für Standsicherheit und dem von der Genehmigungsbehörde beauftragten Prüfeningenieur abzustimmen.

2.7 Brandschutzkonzept

Für das Verdichtergebäude wird ein Brandschutzkonzept durch das Büro GICON erstellt. Die hieraus resultierenden Anforderungen finden bei der Errichtung und für den Betrieb entsprechende Berücksichtigung.

2.8 Angaben zum Baustellenbetrieb

Die Errichtung des Gebäudes und der Anlagentechnik erfolgt teilweise zeitgleich. Für die Errichtung des Gebäudes werden in unmittelbarer Nähe Flächen für die Baustelleneinrichtung zur Verfügung gestellt. Die Baustelle befindet sich auf dem eingezäunten und bewachten Gelände des ehem. Kraftwerk Moorburg. Der Zugang zum Gelände unterliegt einer Kontrolle. Für Personen und Fahrzeuge ist ein einmaliges Anmeldeprozedere erforderlich. Baustelleneinrichtung mit Besprechungscontainern, Teilnahme an Baubesprechungen, ständige Bauleitung vor Ort sowie Abstimmungen mit dem AG und dem Lieferanten der Verdichteranlage (ggf. auch in englischer Sprache) sind Bestandteil des Angebotes.

Der AN stellt den Bauleiter nach HBauO.

2.9 Bauseitige Leistungen/Leistungen von AG

- Gründungsempfehlung
- Statische Berechnungen des Gebäudes mit Schal- und Bewehrungsplänen (LP5)

- Baugenehmigung und Prüfstatik behördenseitig, HPA
- Verdichteranlage mit der dazugehörigen Peripherie, Stahlbau für Gitterrostebenen, Arbeitsbühnen innen und außen (nicht für die auf den nachfolgenden Seiten beschriebene TGA)
- Außenanlagen (spätere Ausschreibung)

3 Leistungsbeschreibung TGA: Wärme-, Kälte- und Raumluftechnik

3.1 Systemübersicht und Erzeugeranlagen

Gegenstand der Leistung ist die schlüsselfertige Errichtung der wärme-, kälte- und raumluftechnischen Anlagen zur Konditionierung der Verdichterräume sowie der zugehörigen Nebenräume. Die thermische Erzeugung erfolgt über eine modular aufgebaute, fabrikatsneutrale Anlagenkonstellation im Außenbereich, die über Plattenwärmetauscher hydraulisch vom Gebäudeheiz- und -kühlsystem entkoppelt ist.

- **Wärmepumpen (Hybridbetrieb):** Es kommen 2 Stk. luftgekühlte reversible Wärmepumpen zum Einsatz, die im Sommerbetrieb auch zur Kaltwassererzeugung genutzt werden. Die Anlagen müssen bei einer Außentemperatur von 35 °C und einer Kaltwassertemperatur von 13/19 °C eine Kälteleistung von ca. 688 kW erbringen. Im Heizfall (Auslegung bei -10 °C Außentemperatur) ist eine Heißwasserbereitstellung von 45/40 °C mit jew. ca. 411 kW Heizleistung sicherzustellen.
- **Kaltwassersatz:** Ergänzend wird 1 Stk. luftgekühlter Kaltwassersatz installiert, der bei 35 °C Außentemperatur und 13/19 °C Kaltwassertemperatur eine Kälteleistung von ca. 671 kW erbringt.
- **Energiezentrale & Hydraulik:** Die hydraulischen Kernkomponenten (Pumpen, Armaturen, motorische Regelventile, Messstellen) sind in einer zentralen Energiezentrale zusammenzuführen. Zur Reduzierung der Taktzeiten der Wärmepumpen ist der Heizkreis mit 2 Stk. Pufferspeichern (jeweils 3 m³ Volumen) auszustatten.
- **Betriebsmedium:** Sämtliche Primär- und Sekundärkreise werden mit einem Wasser-Glykol-Gemisch der Wassergefährdungsklasse 1 (WGK 1) betrieben.

3.2 Raumluftechnische Anlagen (Prozessluft)

Zur Abführung der Verdichter-Abwärme (jeweils ca. 510 kW) und zur Sicherstellung der Betriebstemperaturen (Frostfreiheit im Winter, max. 40 °C im Sommer) werden 4 Stk. Prozessluftanlagen (jeweils 2 Stk. pro Verdichterraum) installiert.

- **Ausführung & Aufstellung:** Die Anlagen (Luftleistung je 57.000 m³/h) werden auf abgesetzten, begehbaren Dachflächen im Außenbereich aufgestellt.
- **Komponenten:** Die RLT-Geräte sind vollständig mit den erforderlichen Kühl- und Heizregistern, Gewebefiltern sowie Schalldämpfern auszustatten.

3.3 MSR-Technik, Steuerungsarchitektur und Regelungsstrategie

Hierarchie der Steuerungen

Sämtliche Wärme- und Kälteerzeuger (Wärmepumpen, Kaltwassersatz) sowie die Prozessluftanlagen sind zwingend mit den entsprechenden Steuerungen der jeweiligen Hersteller auszustatten. Die Ansteuerung der einzelnen Erzeuger sowie die Regelung der Verbraucherkreise erfolgt über eine zentrale, übergeordnete Steuerung (Gebäudeleittechnik).

Diese übergeordnete Steuerung muss zudem folgende fest definierte Betriebs- und Regelungsszenarien abbilden:

1. **Havarielüftung (Gasalarm) – Höchste Priorität:** Die Sicherheitskette blockiert alle Temperatur- und Feuchteregeleungen. Der Abluftventilator fährt unverzüglich auf 100 % Maximaldrehzahl. Aktive Zuluftventilatoren werden abgeschaltet. Die Nachströmung erfolgt passiv über Wetterschutzgitter (WSG) bzw. zu 100 % auffahrende motorische Fassadenklappen.

2. **Frostfreihaltung (Winter):** Bei Unterschreitung der Einschaltsschwelle (ca. 5 °C Raumtemperatur) modulieren die Regelventile der Lufterhitzer auf. Die RLT-Anlagen spülen den Raum unter Minimallast, wobei die Zulufttemperatur auf 7 bis 8 °C eingeregelt wird.
3. **Mindestluftwechsel (Grundlast):** Ohne akuten Heiz- oder Kühlbedarf laufen die Ventilatoren auf einem aerodynamisch eingemessenen, minimalen Frequenz-Sollwert. Die Heiz- und Kühlventile bleiben geschlossen (sofern keine Frostgefahr besteht).
4. **Freie Kühlung (Außentemperatur < 25 °C):** Bei steigender Raumtemperatur öffnen die Außen- und Fortluftklappen auf 100 %. Das Kühlventil bleibt geschlossen. Die Kühlleistung wird rein über die stetige Drehzahlanhebung der Zuluftventilatoren geregelt.
5. **Aktive Kühlung (Sommerfall, max. 40 °C Innen):** Reicht die Freie Kühlung nicht aus, öffnet das Regelventil vor den Kühlregistern stetig, die Ventilatoren laufen auf Nennlast. Über einen Enthalpie-Vergleich wird geprüft, ob die Außenluft energiereicher (schwüler) als die Raumluft ist; in diesem Fall drosselt die Anlage die Außenluft auf den Mindestluftwechsel und kühlt im energetisch günstigeren Umluftbetrieb.
6. **Redundanz- und Ausfallbetrieb (Ausfall einer Prozessluftanlage):** Meldet eine der Prozessluftanlagen eine Störung/Ausfall, wird zur Kompensation eine niedrigere Kaltwassertemperatur (6/12 °C) von den Kälteerzeugern (Wärmepumpen/Kaltwassersatz) angefordert. Die verbleibende Prozessluftanlage des jeweiligen Verdichterraums wechselt primär in den Umluftbetrieb (unter Beimischung der zwingend erforderlichen Mindestzuluft), um die Abwärme des Verdichters über die nun höhere Temperaturspreizung wegzukühlen. Die Kühlregister der RLT-Anlagen sind durch den Bieter zwingend so zu bemessen, dass sie diesen Betriebsfall vollumfänglich abdecken.

3.4 Sekundäre Raumkonditionierung und Heizlasten

- **E-Räume:** Zur Einhaltung der thermischen Vorgaben in den Elektro-Betriebsräumen sind autarke Klima-Splitgeräte vorzusehen.
- **Gebäudeheizung:** Diverse Nebenräume werden zur Wahrung der Frostfreiheit mit statischen Heizflächen (Heizkörpern) ausgestattet.
- **Heizlast-Dimensionierung:** Der Grundheizbedarf der Gebäudehülle liegt bei ca. 80 kW (um bei -15 °C Außentemperatur eine Raumtemperatur von +5 °C zu halten). Im max. Auslegungsfall (2-facher Luftwechsel in den Verdichterräumen mit ca. 42.000 m³/h Frischluft) steigt der Gesamt-Heizwärmebedarf des Systems auf bis zu 360 kW an.

3.5 Wasserrechtliche Anforderungen und Gewässerschutz (AwSV)

Da alle Anlagen mit einem WGK 1 Medium betrieben werden (Gefährdungsstufe A für alle Einzelkreise: WP 1/2 je 2 m³, KWS 2 m³, Kältekreis Lüftung 10 m³, Heizkreis 15 m³), sind zwingend höchste Maßstäbe an den Gewässerschutz anzulegen:

- **Auffangwannen (Außenauftstellung):** Kaltwassersatz und Wärmepumpen sind in Edelstahl-Auffangwannen aufzustellen. Diese müssen das vollständige Volumen des Wärmetauschers inkl. der Verrohrung bis zum Gebäudeeintritt zuzüglich eines Niederschlagsaufschlags von min. 75 mm aufnehmen können.
- **Leckageüberwachung:** Die Wannen erhalten Flüssigkeitssensoren, die Rohrleitungen Druckmessaufnehmer. Bei Leckage werden Umwälzpumpen blockiert und ein motorisches Absperrorgan am Wannenabfluss geschlossen, um den Eintrag in das Regenwassersiel sicher zu verhindern.
- **Rohrleitungsführung (Innen/Außen):** Leitungen in der Verdichterhalle sind ausnahmslos über medienbeständigem, flüssigkeitsdichtem Boden zu führen und verschweißt auszuführen. Für die Freileitungen wird die Befreiung der Rückhaltepflicht nach § 35 Abs. 3 AwSV angewendet (kontinuierliche Drucküberwachung, auto. Pumpenabschaltung und Störmeldung an die Leitstelle).

- **Prozessluftanlagen (Kondensat):** Da die Lüftungsgeräte auf dem Dach stehen, ist durch den Bieter zu prüfen und umzusetzen, wie das bei Leckagen austretende WGK-1-Medium zurückgehalten wird. Es ist vorzusehen, die Kondensatabläufe der RLT-Geräte (als primäre Auffangfläche) gem. § 19 (4) AwSV zwingend an das Schmutzwassersiel anzuschließen.

3.6 Leistungsumfang, Montageplanung, ATEX-Anforderungen und Inbetriebnahme

Der Bieter hat die Anlage funktionsbereit und schlüsselfertig zu übergeben. Der Leistungsumfang umfasst hierbei explizit die folgenden Planungs-, Ausführungs- und Dokumentationspflichten:

- **Umfassende Montageplanung:** Der Bieter hat im Vorfeld der Ausführung eine detaillierte und vollumfängliche Montageplanung zu erstellen. Diese muss zwingend R&I-Fliebschemata, Bauteil- und Aufstellpläne sowie detaillierte Zeichnungen und Ablaufpläne für die Anlieferung und Einbringung der Großkomponenten (inkl. Rüst- und Aufstellpläne für erforderliche Kranarbeiten) umfassen.
- **Strömungssimulation (Raumluftechnik):** Im Rahmen der Montageplanung hat der Bieter für die Lüftungstechnischen Anlagen eine Strömungssimulation (CFD-Simulation) durchzuführen. Basierend auf den Ergebnissen dieser Simulation sind die erforderlichen Zu- und Abluftöffnungen im Kanalnetz optimal zu dimensionieren und zu platzieren, um das geforderte Schichtungsprinzip sowie die sichere Abführung von Wasserstoff im Havariefall zu gewährleisten.
- **Montage und Stahlbau:** Die Errichtung umfasst die Lieferung und fachgerechte Montage der gesamten Anlage einschließlich sämtlicher erforderlicher Halterungen, Konsolen und Befestigungssysteme. Für den erforderlichen Stahlbau und die Lastabtragung hat der Bieter prüffähige statische Nachweise zu erbringen.
- **Rohrleitungsbau und Dämmung:** Die Rohrleitungssysteme sind zwingend in Übereinstimmung mit der TRWS 780 (Technische Regel wassergefährdender Stoffe) zu errichten. Die gesamten Rohrleitungsnetze sind fachgerecht und in Anlehnung an das Gebäudeenergiegesetz (GEG) thermisch zu isolieren (inklusive diffusionsdichter Dämmung auf der Kaltseite).
- **Explosionsschutz (ATEX) und Materialeignung:** Es sind ausnahmslos Bauteile und Materialien zu liefern und zu verbauen, die für den jeweiligen Einsatzzweck und die Umgebungsbedingungen vollumfänglich geeignet und zugelassen sind. Dies gilt im besonderen Maße für sämtliche Bauteile, die in ausgewiesenen Ex-Zonen errichtet werden. Die Prozessluftanlagen auf den Dachflächen sowie alle Lüftungstechnischen Anlagen und Komponenten innerhalb des Gebäudes müssen zwingend für die **Ex-Zone ATEX II 2G Ex h IIB + H2 T4** geeignet und zertifiziert sein.
- **Elektrotechnik und Sicherheit:** Die gesamte Anlage sowie alle metallischen Kanäle und Verrohrungen sind vollumfänglich in den Potenzialausgleich des Gebäudes einzubinden.
- **Abfallentsorgung:** Sämtliche im Zuge der Montage anfallenden Abfälle, Verpackungsmaterialien und Reststoffe sind durch den Bieter eigenverantwortlich, fach- und umweltgerecht nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen.
- **Inbetriebnahme und Übergabe:** Nach erfolgter mechanischer Montage ist die Anlage durch den Bieter fachgerecht zu spülen, mit dem geforderten Wärmeträgermedium zu befüllen und vollumfänglich in Betrieb zu nehmen. Zum Abschluss hat der Bieter eine vollständige, strukturierte Revisions- und Anlagendokumentation zu liefern und das künftige Betriebspersonal umfassend in die Anlagenfunktion einzuweisen.

4 Leistungsbeschreibung TGA: Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (EMSR)

4.1 Übergeordnete Automatisierungstechnik

Für die anzubietende TGA-Technik sowie zur Visualisierung der zwei in das Gebäude integrierten Verdichter ist eine entsprechende übergeordnete Automatisierungstechnik zu liefern.

- Steuerungssystem (SPS) = Siemens S7-1500 System / Redundantes CPU System
- Visualisierungssystem = Siemens WinCC System / Redundantes IPC System

Schnittstellen:

- Teilanlagen (wärme-, kälte- und raumluftechnischen Anlagen + Stickstofferzeugung) = Profinet Ring mit S2-Redundanz
- Verdichter Teilanlagen = Profinet per PN/PN Koppler mit S2-Redundanz
- VNC-Datenkopplung Verdichter Visualisierungssystem

Redundante Steuerungssystem-CPU System:

Das übergeordnete Automatisierungssystem / Steuerungssystem (SPS) ist Controller redundant (CPU-Redundanz mit Primary und Backup CPU) aufzubauen. So dass bei Ausfall einer CPU die Anlage voll automatisch weiter betriebsfähig / weiter betrieben wird. Die anzuschließenden Systeme und E/A Einheiten sind nicht redundant vorgeplant. Die Kopplung der redundanten CPU-Systeme mit den anzuschließenden Systemen soll über Profinet mit S2-Redundanz erfolgen. Entsprechend sind die IO-Device mit einer PROFINET Schnittstelle -S2A auszustatten. So dass bei Störung der primary Datenaustausch auf die Reserveverbindung umgeschaltet wird.

4.2 Gaswarnanlage (GWA)

Die Anlagenbetriebsräume mit explosionsgefährdeten Bereichen sind mit einer mehrkanaligen Gaswarnanlage zur kontinuierlichen Erfassung möglicher Gaskonzentrationen auszurüsten. Der Umfang der Detektoren und die daraus resultierenden Aktionen sind gemäß den Ergebnissen der Gefahrenanalyse und nach Absprache mit dem AG durchzuführen. Meldungen über Gerätestörung, Gas-Warnung und Gas-Alarm sind automatisch an die Vorort-Visualisierung zu melden.

4.3 Brandmeldeanlage (BMA)

Die Anlage ist mit einer Brand- bzw. Rauchmeldeanlage (BMA) zur kontinuierlichen Raumüberwachung auszurüsten. Geplant ist pro Teilanlage eine Brandmeldezentrale (VdS anerkannt sein und der DIN 14675 und DIN VDE 0833 Teil 1 und Teil 2 entsprechen) mit entsprechenden Sensoren und jeweils einer Optische und Akustische Meldung pro Teilanlage. Die Teilanlagen - Brandmeldung werden per Hardwaresignale an die AG-FWA v übergeben. Die FWA ist mit der ständig besetzten Leitwarte des AG gekoppelt und die Brandmeldungen werden entsprechend an die Leitwarte weitergeleitet.

4.4 Beleuchtung und Steckdosen

Gegenstand der Leistung ist die schlüsselfertige Errichtung der innen und außen Beleuchtung und Steckdosen-Systems. Die Anlagenbeleuchtung setzt sich aus Sicherheitsbeleuchtung, Normal- und Arbeitsbeleuchtung für die Innen- und Außenbereiche zusammen. Dabei ist LED-Technik zu berücksichtigen.

4.5 Erdung

Die Erdung fasst die Gebäude / Anlagen und Teilanlagen-Erdungen zu einer gemeinsamen Erdungssystem zusammen. Die Anlage besteht aus:

- Verdichter-Gebäude mit den integrierten Anlageneinheiten
- Verdichter-Kühler im Außenbereich
- Kühl/Kälteanlagen im Außenbereich

Verdichter-Gebäude:

Das Verdichtergebäude erhält ein isoliertes Fundament mit erhöhtem Erdübergangswiderstand und wird über eine Kombination aus Fundamenterder und Ringerder geerdet. In den Verdichterräumen werden entkoppelte Fundamentblöcke errichtet, um mögliche Schwingungen und Vibrationen vom Hauptfundament zu trennen. Jeder Fundamentblock ist mit einem eigenen Fundamenterder auszustatten und sollte zudem über flexible Kabelverbindungen, Erdungsfestpunkte sowie Erdungsschienen an das Hauptfundament angeschlossen werden. Zusätzlich zu den Anschlussfahnen für die Verbindung der Potentialausgleichsschienen sind direkt bei den Aggregaten und Metallbühnen Anschlussfahnen oder Erdungsfestpunkte zu installieren.

Verdichter-Kühler im Ausbereich:

Die Teilanlage erhält Punktfundamente und wird über Ringerder und Vermaschung geerdet.

Kühl/Kälteanlagen im Ausbereich:

Die Teilanlage erhält Punktfundamente und wird über Ringerder und Vermaschung geerdet.

Eignung: Unter Beachtung von DIN 18014 ist die Errichtung des Fundamenterders, Ringerders die Vermaschung usw. eine elektrotechnische Maßnahme und muss von einer anerkannten Elektrofachkraft ausgeführt oder überwacht werden.

4.6 Blitzschutzrisikoanalyse

Für die Anlage ist vom AN eine Blitzschutzrisikoanalyse gem. DIN EN 62305 (DIN VDE 0185-305 Teil 1-4) zu erstellen. Die Anlage besteht aus:

- Verdichter-Gebäude mit den integrierten Einheiten
- Verdichter-Kühler im Ausbereich
- Kühlanlagen im Ausbereich
- Lüftungsanlagen auf den Gebäude-Dach

Die ermittelte Schutzklasse ist entsprechend in der Blitzschutz-, Erdungs- und Potentialausgleichsanlage umzusetzen.

4.7 Blitzschutzanlage

Für die Anlage ist eine Blitzschutzanlage gem. DIN EN 62305 (DIN VDE 0185 Teil 1-4) in der entsprechenden Blitzschutzklasse zu errichten. Die Anlage besteht aus:

- Verdichter-Gebäude mit den integrierten Einheiten
- Verdichter-Kühler im Ausbereich
- Kühlanlagen im Ausbereich
- Lüftungsanlagen auf den Gebäude-Dach

Zur Vermeidung direkter Blitzeinschläge sind alle Gebäude und Betriebsmittel im Freien durch Fangeinrichtungen zu schützen, sodass Sie sich in der Blitzschutzzone LPZ 0B befinden. Das von AN zu entwickelnden Blitzschutzkonzept (LPZ - Lightning Protection Zone)/Überspannungsschutzkonzept ist entsprechend bei der Blitzschutzanlage umzusetzen. Für den äußeren Blitzschutz der Anlage sowie zum Schutz sonstiger außen aufgestellter Anlagenbauteile / Aggregate sind entsprechende Blitzschutz-Fangstangen und Verbindungen zu errichten. Mittels Ableiter soll der Blitzstrom isoliert über eine Erdungsanlage ins Erdreich geführt werden.

Bei der Planung der Blitzschutzanlage ist zu beachten, dass möglichst auch Kabelwege im Außenbereich zu den Verdichter Kühler und den Kälteanlagen gegen direkte Blitzeinschläge zu schützen sind. So soll erreicht werden, dass es sich beim Kabeleintritt ins Gebäude um einen Zonenübergang von LPZ 0B nach LPZ 1 (und nicht LPZ 0A nach LPZ 1) handelt. Ausgenommen sind nur die Einspeisung und ggfs. Fernwerkkabel.

Neue Gebäude aus Fertigteilen sind stets mit einer elektrisch durchverbundenen Bewehrung zu errichten. Es sind ausreichend viele äußere und innere Anschlusspunkte für die Erdungsanlage bzw. den Potentialausgleich vorzusehen.

Das Konzept und die Planung der Blitzschutzanlage ist vom AN vor Erstellung der Blitzschutzanlage dem AG zur Prüfung vorzulegen.

4.8 Potentialausgleich

Die Anlage ist mit einem vermaschten "Schutzpotentialausgleich" / "Potentialausgleich - inneren Blitzschutz" gemäß den DIN-Normen und VDE-Richtlinien auszurüsten. Zwischen allen Metallteilen innerhalb der Anlage wird ein Potentialausgleich hergestellt.

Der AN hat ein niederinduktives und niederohmiges Potentialausgleichs-Netzwerk zu errichten. Die Potentialausgleichsschienen sind untereinander und mit der Gebäudeerdung (Fundamenterde usw.) mehrfach zu vermaschen.

Um ein niederinduktives und niederohmiges Potentialausgleichs-Netzwerk herzustellen, sind alle metallenen Komponenten inkl. den Rohrleitungen, die Armierung des Gebäudes leitend, mehrfach untereinander und mit den Potentialausgleichsschienen, zu verbinden. Die Kabelquerschnitte sind entsprechend den AG Vorgaben auszuwählen.

Elektrisch leitfähige Teile der gasführenden Anlage im Ex-Bereich, einschließlich der verbundenen Systeme, sind blitzstromtragfähig in den Potentialausgleich einzubinden. Leitungen und Bauteile müssen dauerhaft blitzstromtragfähig miteinander verbunden werden z. B. durch mindestens eine Schraubverbindung mit metallischen Kontaktflächen mit aufgebrachttem Korrosionsschutz oder elektrisch leitfähigen Dichtungen inkl. Kennzeichnung der Kontaktstelle. (Siehe auch DVGW-Regelwerk).

Leistungsumfang, Montageplanung, ATEX-Anforderungen und Inbetriebnahme

Der Bieter hat die Anlage funktionsbereit und schlüsselfertig zu übergeben. Der Leistungsumfang umfasst hierbei explizit die folgenden Planungs-, Ausführungs- und Dokumentationspflichten:

Die Niederspannungs-, Automatisierungs- und Messtechnik inklusive aller Installationen und Querverbindungen der Anlage ist vollständig im Liefer- und Leistungsumfang des AN enthalten. Die elektrotechnische Ausrüstung der Anlage umfasst alle für einen sicheren und funktionsfähigen Betrieb der Anlage notwendigen Komponenten.

Umfassende Montageplanung

Der Bieter hat im Vorfeld der Ausführung eine detaillierte und vollumfängliche Montageplanung zu erstellen.

- **Die Verkabelung und Installation:** der gesamten TGA-Anlagen der Niederspannungs-, Mess- und Automatisierungstechnik sowie der Haustechnik ist vollständig im Liefer- und Leistungsumfang des AN.
Die elektrischen Komponenten der Anlage werden mit allen ihren Spannungsebenen und Signalen direkt bzw. untereinander verkabelt. Durch den AN werden die Kabel und Leitungen beschafft, verlegt und jeweils beidseitig aufgelegt. Dies beinhaltet auch die zugehörigen Kabelverlegungssysteme (Schutzrohr, Kabelbahn), eventuell benötigte Kernbohrungen, Kleinmaterial, Stützen, Abhängungen, Montagegerüste und Befestigungssäulen für die Verkabelung der elektrotechnischen Anlagen.
- **Ex Bereiche:** In den explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel eingesetzt werden, deren Temperaturklasse und deren

Explosionsgruppe mindesten für Zone 1 oder bei höheren Festlegungen Ex-Zone 0 entsprechen.

Für die MSR-technischen Betriebsmittel ist möglichst die Schutzart "Eigensicherheit" zu wählen.

Als Mindestanforderungen sind folgende Schutzarten zu wählen:

- Eigensicherheit (Ex ib IIC T1)
- erhöhte Sicherheit (Ex e IIC T1)
- druckfeste Kapselung (Ex de IIC T1)
- Sonderschutzart (Ex s IIC T1)

Bei den elektrischen und nicht-electrischen Geräte die besonderen Verwendungsbedingungen, (z. B. Geräte mit Zertifikatsnummern mit dem Zusatz "X") haben, sind die Bedingungen zu beachten und einzuhalten.

- **Elektrotechnik und Sicherheit:** Die gesamte Anlage sowie alle metallischen Kanäle und Verrohrungen sind vollumfänglich in den Potenzialausgleich des Gebäudes einzubinden.
- **Abfallentsorgung:** Sämtliche im Zuge der Montage anfallenden Abfälle, Verpackungsmaterialien und Reststoffe sind durch den Bieter eigenverantwortlich, fach- und umweltgerecht nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen.
- **Inbetriebnahme und Übergabe:** Nach Abschluss der mechanischen Montage hat der Bieter die Anlage fachgerecht in Betrieb zu setzen.
Funktionsprüfung; Einregulierung; Probetrieb; Dokumentation und Einweisung des AG

5 Leistungsbeschreibung TGA: Stickstofferzeugung

- Gegenstand der Leistung ist die schlüsselfertige Errichtung einer Anlage zur Erzeugung von Stickstoff. Dieser wird benötigt um bestimmte Bereiche des Verdichters (u.a. Kurbelgehäuse) dauerhaft mit Stickstoff zu spülen, um die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch kleinste Leckgasmengen zu verhindern.
- Die Stickstofferzeugung soll ca. 10 Nm³/h Stickstoff erzeugen und ist inkl. notwendiger Drucklufterzeugung, Trocknung, Pufferbehältern, Verrohrung etc. zu liefern.
- Die Reinheit hat mindestens 99,0% N₂ zu betragen.
- Die Aufstellung erfolgt in einem eigenen Raum. Dieser ist nicht als Ex-Zone deklariert. Vom Aufstellungsraum sind Leitungen zu den beiden Verdichtern zu verlegen und an den entsprechenden Schnittstellen anzuschließen. Die Verdichterräume sind als Ex-Zone deklariert, so dass Wanddurchführungen gasdicht ausgeführt werden müssen.

6 Leistungsumfang, Montageplanung, ATEX-Anforderungen und Inbetriebnahme

- Der Bieter hat die Anlage funktionsbereit und schlüsselfertig zu übergeben. Der Leistungsumfang umfasst hierbei explizit die folgenden Planungs-, Ausführungs- und Dokumentationspflichten:
- Umfassende Montageplanung: Der Bieter hat im Vorfeld der Ausführung eine detaillierte und vollumfängliche Montageplanung zu erstellen. Diese muss zwingend R&I-Fliebschemata, Bauteil- und Aufstellpläne sowie detaillierte Zeichnungen umfassen.
- **Montage und Stahlbau:** Die Errichtung umfasst die Lieferung und fachgerechte Montage der gesamten Anlage einschließlich sämtlicher erforderlicher Halterungen, Konsolen und Befestigungssysteme sowie den rohrlleitungstechnischen Anschluss der beiden Verdichtereinheiten.
- **Explosionsschutz (ATEX) und Materialeignung:** Es sind ausnahmslos Bauteile und Materialien zu liefern und zu verbauen, die für den jeweiligen Einsatzzweck und die Umgebungsbedingungen vollumfänglich geeignet und zugelassen sind. Dies gilt im besonderen Maße für sämtliche Bauteile (vorwiegend Rohrleitungen), die in ausgewiesenen Ex-Zonen errichtet werden (Verdichterräume). Wanddurchführungen sind gasdicht auszuführen.
- **Elektrotechnik und Sicherheit:** Die gesamte Anlage sowie alle metallischen Bauteile und Verrohrungen sind vollumfänglich in den Potenzialausgleich des Gebäudes einzubinden.
- **Abfallentsorgung:** Sämtliche im Zuge der Montage anfallenden Abfälle, Verpackungsmaterialien und Reststoffe sind durch den Bieter eigenverantwortlich, fach- und umweltgerecht nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen.
- **Inbetriebnahme und Übergabe:** Nach erfolgter mechanischer Montage ist die Anlage durch den Bieter fachgerecht und vollumfänglich in Betrieb zu nehmen. Zum Abschluss hat der Bieter eine vollständige, strukturierte Revisions- und Anlagendokumentation zu liefern und das künftige Betriebspersonal umfassend in die Anlagenfunktion einzuweisen.