



Leistungsbeschreibung Planung Losgruppe A

H₂-Forst - Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftankinfrastruktur

Leistungsbeschreibung für die Planung einer Wasserstofftankinfrastruktur

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis	5
1 Kurzvorstellung	6
1.1 Projektgegenstand	6
1.2 Projektorganisation	6
1.3 Förder- und Vertragsrahmen.....	6
1.4 Gegenstand dieser Ausschreibung	6
2 Projektkurzbeschreibung und Randbedingungen	7
2.1 Projektüberblick.....	7
2.2 Standort und planungsrechtliche Randbedingungen	7
2.3 Vertrags-, Normen- und Qualitätsanforderungen	7
2.4 Nutzer, Bedarf und Betankungsanforderungen	8
2.5 Versorgungssicherheit, Redundanz und Ersatzversorgung.....	8
2.6 Technische Randbedingungen	9
2.7 Beigestellte Unterlagen / Datenbasis	9
3 Aufgabenstellung.....	10
3.1 Ziele der Beauftragung	10
3.2 Leistungsbild und Projektphasen.....	10
3.3 Losübersicht.....	10
3.4 Leistungsumfang Losgruppe A	11
3.5 Schnittstellen, Koordination und Mitwirkungspflichten.....	16
3.6 Lieferobjekte, Reviews und Abnahmen	18
3.7 Besondere Anforderung - Fachlosübergreifender Lösungsvorschlag	19
4 Anforderungen an Koordination und Kommunikation	21
4.1 Projektorganisation, Rollen und Verantwortlichkeiten	21
4.2 Projektbezogene Steuerung der sowie Termin-, Änderungs-, Risikomanagement	21
4.3 Zusammenarbeit mit Dritten	21
4.4 Qualitätsanforderungen und -management	21
5 Aktueller Konzeptstand - Prozesskette & Hauptmodule.....	23
5.1 Elektrolyseur und Gasaufbereitung	23

5.2	Verdichtersystem und Pufferung	23
5.3	Speicherung und Dispenser	24
5.4	Trailerstationen und Qualitätskontrolle	24
5.5	Kühlsystem und Abwärmeabgabe	24
5.6	Stromversorgung.....	25
5.7	Leittechnik, Betrieb und Datenmanagement	25
6	Anhang	26
6.1	Koordinierter Medienauskunftsplan des betreffenden Grundstücks	26
6.2	Betankungsübersicht	26
6.3	Stellungnahme Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH	26
6.4	Amtlicher Bebauungsplan	26
6.5	Baugrundgutachten inkl. Kampfmittelfreiheitsprüfung.....	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Blockschaltbild Anlagenkonzept - Quelle: SEK, Anpassungen Energie Brandenburg.....	23
Abbildung 2: Blockschaltbild Stromversorgungskonzept	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ansprechpersonen	6
Tabelle 2: Fahrzeugdaten der eingesetzten Busse.....	8
Tabelle 3: Fahrzeugdaten der eingesetzten Abfallsammelfahrzeuge	8
Tabelle 4: Projektphasen und Mindestinhalt.....	10
Tabelle 5: Übersicht Losgruppen	10
Tabelle 6: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „Projektstart & Planungsgrundlagen“	11
Tabelle 7: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „Konzeption / Basic Engineering“	13
Tabelle 8: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „Genehmigungsplanung & Behördenengineering“	13
Tabelle 9: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „Ausführungsplanung / Detail Engineering und Vergabeplanung“	14
Tabelle 10: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „Realisierungsunterstützung“	15
Tabelle 11: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „IBN/Abnahme/Revisionsunterlagen“ ..	16
Tabelle 12: Wesentliche Schnittstellen zwischen Losgruppe A und Losgruppe B	17
Tabelle 13: Wesentliche Schnittstellen zwischen Losgruppe A und Losgruppe C	17
Tabelle 14: Wesentliche externe Schnittstellen.....	18
Tabelle 15: Lieferobjekte, Reviews und Abnahmen.....	19

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BMÜ	Bau- und Montageüberwachung
BoD	Basis of Design
B-Plan	Bebauungsplan
CE	Conformité Européenne
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
E-Technik	elektrotechnische Starkstromanlagen
Ex	Explosion
HAZOP	systematisches Identifizieren von Gefahren und Betriebsproblemen in technischen Anlagen (Hazard and Operability Study)
HRS	Hydrogen Refuelling Station (Wasserstofftankstelle)
IBN	Inbetriebnahme
ILB	Investitionsbank des Landes Brandenburg
ISO	Internationale Organisation für Normung
IT	IT (Informationstechnologie)
LV	Leistungsverzeichnis
MITNETZ	Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH
MS	Meilenstein
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
OT	OT (Operational Technology)
RFNBO	Renewable Fuels of Non-Biological Origin" (Erneuerbare Kraftstoffe nicht-biologischen Ursprungs)
PAP	Projektabwicklungsplan
R&I	Rohrleitungen und Instrumente
SEK	SEK Strategy Consulting GmbH
SIL	Sicherheitsintegritätslevel (Safety Integrity Level)
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VNB	Verteilnetzbetreiber

1 Kurzvorstellung

In Forst (Lausitz) soll auf Grundlage eines zwischen dem Landkreis Spree-Neiße und der EMB Energie Brandenburg GmbH (Energie Brandenburg) abgeschlossenen Konzessionsvertrages eine moderne Wasserstofftankinfrastruktur errichtet und betrieben werden. Die Anlage soll grünen Wasserstoff produzieren und diesen direkt am Standort zur Betankung von Fahrzeugen zur Verfügung stellen.

1.1 Projektgegenstand

Ziel des Projekts ist der Aufbau einer verlässlichen, sicheren und genehmigungsfähigen Wasserstoffversorgung für den regionalen öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) sowie für Fahrzeuge der Abfallwirtschaft am Standort Forst (Lausitz). Darüber hinaus soll die Infrastruktur grundsätzlich für weitere Nutzergruppen geöffnet werden können.

Die verbindlichen Projektparameter, standortbezogenen Randbedingungen und Bedarfsannahmen, die der Planung zu Grunde zu legen sind, sind in Kapitel 2 dargestellt. Der aktuelle technische Konzeptstand der Gesamtanlage ist Kapitel 5 zu entnehmen.

1.2 Projektorganisation

Auftraggeber (AG) und spätere Betreiberin der Anlage ist die Energie Brandenburg (Unternehmen der GASAG-Gruppe). Im Kontext der Projektvorbereitung und -umsetzung wird die Energie Brandenburg durch weitere Unternehmen der GASAG-Gruppe unterstützt, insbesondere durch die GASAG AG und die GASAG Solution Plus GmbH.

Zentrale Ansprechpersonen der AG sind nachfolgend aufgeführt:

Tabelle 1: Ansprechpersonen

Rolle	Vorname Nachname	E-Mail	Telefon
Gesamtprojektleitung	Matthias Stephan	mstephan@gasag.de	+49 30 7872 1675
technische Projektleitung	Felix Stelzer	fstelzer@gasag.de	+49 30 7872 4272
kaufmännische Projektleitung	Stefan Obermaier	sobermaier@gasag.de	+49 30 7872 1145
Facheinkauf	Dennis Hoffmann	dhoffmann@gasag.de	+49 30 7872 3523

1.3 Förder- und Vertragsrahmen

Wesentlicher Rahmenparameter für die Projektumsetzung ist die beabsichtigte Förderung über die Strukturförderung Lausitz, die durch die Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB) verantwortet wird. Die Planung der Wasserstofftankinfrastruktur ist so aufzusetzen, dass die Anforderungen aus Förderrecht, Nachweisführung, Termin- und Kostensteuerung sowie aus dem Konzessionsvertrag berücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere für die Kostenermittlung nach DIN276. Die jeweiligen förderrechtlichen Anforderungen werden im Projektverlauf vom AG nach Abstimmung mit der ILB mitgeteilt.

1.4 Gegenstand dieser Ausschreibung

Gegenstand dieser Ausschreibung sind Planungs- und Unterstützungsleistungen (Engineering) einschließlich Bau- und Montageüberwachung (BMÜ) sowie die Unterstützung bei Inbetriebnahme, Abnahme, Festlegung von Garantiewerten und der Erstellung der Bestandsdokumentation. Die ausgeschriebenen Leistungen, Losabgrenzungen und Lieferobjekte sind in Kapitel 3 beschrieben. Anforderungen an Koordination, Kommunikation und Qualitätsmanagement ergeben sich ergänzend aus Kapitel 4.

2 Projektkurzbeschreibung und Randbedingungen

Dieses Kapitel beschreibt die verbindlichen Projektparameter und Randbedingungen, die der Planung, Genehmigung und Realisierung der Wasserstoffinfrastruktur am Standort Forst (Lausitz) zugrunde zu legen sind. Technische Ausprägungen und Planungsannahmen werden – soweit sie über diesen verbindlichen Rahmen hinausgehen – in Kapitel 5 konkretisiert.

2.1 Projektüberblick

Am Standort Forst (Lausitz) ist die Errichtung und der Betrieb einer Anlage zur Erzeugung von grünem Wasserstoff (RFNBO) mittels Elektrolyse sowie dessen Bereitstellung zur Betankung von Fahrzeugen vorgesehen. Die Wasserstoffversorgung soll primär den regionalen ÖPNV sowie die Abfallwirtschaft abdecken und darüber hinaus eine Betankungsmöglichkeit für weitere Nutzer ermöglichen. Bestandteil des Gesamtkonzepts ist zudem eine Trailer-Anbindung, die sowohl zur Belieferung des Standorts als auch zur Befüllung von Trailern genutzt werden kann. Die Anlage ist für einen langfristigen Betrieb von mindestens 15 Jahren auszulegen, demnach sind Wartbarkeit, Verfügbarkeit –Anforderungen aus dem Konzessionsvertrag gemäß Kapitel 2.5 - und Instandhaltung der wesentlichen Komponenten bereits in der Planung zu berücksichtigen.

2.2 Standort und planungsrechtliche Randbedingungen

Der Standort befindet sich auf einem Grundstück in einem Gewerbegebiet mit bestandskräftigem Bebauungsplan (B-Plan). Der einschlägige B-Plan (Anhang 6.4) ist der Planung zugrunde zu legen. Mittig über das Grundstück verläuft eine 110-kV-Hochspannungsfreileitung einschließlich Schutzstreifen. Der zugehörige Gittermast einschließlich Mastfundament und Schutzstreifen befindet sich im Bereich der Zufahrt auf das Grundstück. Diese Restriktionen sind bei Layout, Bau- und Erschließungskonzept sowie bei der Baustellenlogistik zu berücksichtigen. Die Erschließung des Grundstücks soll über die Döberner Straße erfolgen. Anforderungen des Leitungsbetreibers (Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH – MITNETZ) sind der beigefügten Stellungnahme (Anhang 6.3) zu entnehmen.

Das im Auftrag des AG erstellte Bodengutachten (Anhang 6.5) einschließlich Kampfmittelfreiheitsprüfung/-bestätigung ist als Basis bei der Grundstücks- und Fundamentplanung zu berücksichtigen. Ebenso ist die koordinierte Leitungsplanauskunft (Anhang 6.1) in die Planung einzubeziehen.

2.3 Vertrags-, Normen- und Qualitätsanforderungen

Die Wasserstoffqualität muss den Anforderungen der zu betankenden Fahrzeuge entsprechen. Maßgeblich sind die fahrzeugseitig vorgegebenen Qualitätsanforderungen gemäß den in den beigestellten Fahrzeugdaten genannten Normen und Standards (vgl. Kapitel 2.4.1 und 2.4.2). Als Zielqualität ist eine hohe Reinheit (z. B. 99,999 % / Qualität 5.0) anzustreben. Für alle Anlagenbestandteile sind die jeweils gültigen europäischen und deutschen Regeln der Technik in der aktuellen Fassung anzuwenden.

Der AN hat die planerischen, dokumentativen und vergabeseitigen Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass die für die Gesamtanlage bzw. ihre relevanten Baugruppen erforderlichen CE-Nachweise im weiteren Projektverlauf erbracht werden können. Die hierfür erforderlichen Anforderungen an Unterlagen, Schnittstellen, Prüfungen und Dokumentationen sind im Zuge der Planung zu definieren und in die Vergabe- und Revisionsunterlagen zu überführen.

Zur Reduktion langfristiger Beschaffungs- und Embargorisiken wird eine Ausführung mit Komponenten aus dem europäischen Wirtschaftsraum bevorzugt. Die Umsetzung dieser Anforderungen ist im Rahmen der Leistungen nach Kapitel 3 sicherzustellen und die Koordination gemäß Kapitel 4 nachzuverfolgen.

2.4 Nutzer, Bedarf und Betankungsanforderungen

Der Wasserstoffbedarf wird im Wesentlichen durch drei Nutzergruppen bestimmt:

- i. Omnibusse des ÖPNV bei 350 bar
- ii. Abfallsammelfahrzeuge bei 700 bar
- iii. Sonstige Nutzer (zusätzlicher Bedarf von bis zu 20 % der Bedarfe i. und ii.)

Als Orientierungsgröße ist eine tägliche Betankungsmenge in der Größenordnung von ca. 850 kg Wasserstoff vorgesehen. Bei der 350-bar-Betankung sind 22 Betankungen pro Tag einschließlich vier Back-to-Back-Betankungen zu berücksichtigen. Die 700-bar-Betankung ist für die tägliche Versorgung der Abfallsammelfahrzeuge auszulegen. Die genaue Ausprägung ist aus den beigestellten Fahrzeug- und Betankungsdaten abzuleiten.

2.4.1 Busfahrzeuge des ÖPNV

Für den ÖPNV sind 35 Brennstoffzellen betriebene Busse der Firma WRIGHT vorgesehen. Die Betankung erfolgt bei 350 bar. Ein Auszug der Fahrzeugdaten der eingesetzten Busse ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Fahrzeugdaten der eingesetzten Busse

Größe	Wert und Einheit
Geometrisches Tankvolumen	1.650 Liter
Wasserstoffkapazität	39,6 kg (36 kg aktiv)
Temperaturbereich	-40 bis +85°C
Druckbereich	26,4 bis 350 bar (p_{\min} ist berechnet bei 15 °C)
Maximal erlaubter Arbeitsdruck	438 bar
Wasserstoffqualität	ISO-14687-2019 (3.7)
Betankungsprotokoll	J2601-2
Lebensdauer	20 Jahre / 5.000 Füllzyklen
Verbrauch	9,5 kg / 100 km

2.4.2 Abfallsammelfahrzeuge

Für die Abfallwirtschaft sind initial zwei Abfallsammelfahrzeuge vorgesehen. Die Betankung erfolgt bei 700 bar. Ein Auszug der Fahrzeugdaten ist in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Fahrzeugdaten der eingesetzten Abfallsammelfahrzeuge

Größe	Wert und Einheit
Wasserstoffkapazität	16,8 kg
Druck	700 bar
Wasserstoffqualität	ISO-14687-2019 (3.7)
Betankungsprotokoll	J2601-2
Verbrauch	5,6 kg / 100 km

2.5 Versorgungssicherheit, Redundanz und Ersatzversorgung

Zur Sicherstellung der Versorgung ist eine Verfügbarkeit der Wasserstoffabgabe über 8.760 h/a anzustreben. Gemäß Konzessionsvertrag ist eine ungeplante Ausfallzeit der Wasserstoffverfügbarkeit von maximal 96 h/a zulässig. Die Anlagenkonzeption hat daher geeignete Redundanz- und Speicherstrategien zu berücksichtigen. In Ausnahmefällen (z. B. Havarie, Wartung oder Inspektion) kann qualitativ vergleichbarer grüner Wasserstoff als Fremdbezug bereitgestellt werden. Hierfür ist eine Trailer-Anbindung vorzusehen. Eine mögliche technische Umsetzung der Anforderungen an Versorgungssicherheit, Redundanz und Ersatzversorgung ist im Konzeptstand (Kapitel 5) beschrieben, im Rahmen der

Erarbeitung des Lösungsvorschlages zu prüfen und in der Planung zu konkretisieren. Der Nachweis der Berücksichtigung dieser Anforderungen im Lösungsvorschlag der Bieter ist in Kapitel 3.7 geregelt.

2.6 Technische Randbedingungen

Die Wasserstofftankinfrastruktur umfasst in der Prozesskette mindestens die Module Elektrolyse (mit Gasaufbereitung), Verdichtung, Speicherung sowie Abgabe über Dispenser und Trailerstationen. Für die Speicherung sind je Druckniveau ausreichende Kapazitäten vorzusehen, um mindestens etwa zwei Tagesbedarfe abdecken zu können. Bei der Auswahl der Speicher ist sicherzustellen, dass bei den zu erwartenden Druckwechselbelastungen, aus Be- und Entladung, bei einer wiederkehrend möglichen Entladung bis auf 15% eine Mindestlebensdauer von 10 Jahren erreicht und nach Möglichkeit eine maximale Speicherkapazität von 5 t, unter Berücksichtigung der zeitgleich, möglicherweise, auf dem Anlagengelände vorhandenen mobilen Speicher – worst-case-Betrachtung - nicht überschritten wird. Die Stromversorgung der Anlage erfolgt aus dem 20-kV-Netz. Die Netzanschlussplanung wurde separat beim Verteilnetzbetreiber beauftragt und ist als Schnittstelle im Bereich der Mittelspannungshauptverteilung, mit allen zugehörigen Abstimmungen, zu berücksichtigen. Notstrom-/USV-Funktionen sind so auszulegen, dass die Anlage bei Stromausfall in einen sicheren Zustand überführt werden kann, das Prozessleitsystem für Fernzugriff und Diagnose über einen abzustimmenden Zeitraum weiter betrieben werden kann und die Stackcontainer über einen noch zu definierenden Zeitraum beheizt werden können. Die messtechnische Ausstattung ist so vorzusehen, dass die Umsetzung eines qualifizierten Energiemanagementsystems (DIN EN ISO 50001-fähig) ermöglicht wird. Die konkrete technische Ausprägung dieser Randbedingungen ist in Kapitel 5 beschrieben.

2.7 Beigestellte Unterlagen / Datenbasis

Für die Angebotserarbeitung stehen die im Anhang (Kapitel 6) aufgeführten Unterlagen und Daten zur Verfügung. Diese sind von den Auftragnehmern auf Vollständigkeit und Verwendbarkeit zu prüfen.

3 Aufgabenstellung

Dieses Kapitel beschreibt die vom Auftragnehmer zu erbringenden Planungs- und Unterstützungsleistungen einschließlich BMÜ, Unterstützung bei Inbetriebnahme (IBN) und Abnahme sowie der Erstellung bzw. Fortschreibung der Revisionsunterlagen (as built-Dokumentation). Die Leistungen sollen in 3 Losgruppen – gemäß Tabelle 5 – vergeben werden. Die Vergabe aller Losgruppen an einen Auftragnehmer, bei entsprechender Eignung, wird nicht ausgeschlossen. **Der Inhalt dieses Dokuments ist die Leistungsbeschreibung für Losgruppe A.**

3.1 Ziele der Beauftragung

Ziel der Beauftragung ist die fach- und gewerkeübergreifende, genehmigungs- und realisierungsfähige Planung der Wasserstofftankinfrastruktur am Standort Forst (Lausitz) als belastbare Grundlage für Genehmigungsantrag, Vergabe der Liefer- und Bauleistungen, Realisierung, IBN und sicheren Betrieb. Der AN stellt sicher, dass die Planungsstände je Meilenstein (MS) konsistent, prüffähig und schnittstellenklar sind und dass die Ergebnisse aus Sicherheits-, Behörden- und Betreiberanforderungen in die Planung integriert werden.

3.2 Leistungsbild und Projektphasen

Die Leistungen sind phasenorientiert zu erbringen. Die nachfolgende Phasenlogik dient der Strukturierung von Lieferobjekten und Abnahmen.

Tabelle 4: Projektphasen und Mindestinhalt

Phase	Bezeichnung	Mindestleistungsbild
P0	Projektstart & Planungsgrundlagen	Kick-off, PAP, Normen-/Rechtskataster, Datenraumstruktur, Sammeln und Prüfen beigestellter Unterlagen, Schnittstellenliste initial
P1	Konzeption / Basic Engineering	Basis of Design (BoD), Betriebszustände, Massen-/Energiebilanzen, Medien- und Verbraucherlisten, Konzept-Layouts (2D/3D), Entwurfsplanung der Bau- und TGA-Systeme, Vorbereitung Sicherheitsstudien
P2	Genehmigungsplanung & Behördenengineering	Zusammenstellung technischer Antragsteil inkl. Plänen/Listen, Koordination erforderlicher Fachbeiträge, Unterstützung bei Behördenabstimmungen und Nachforderungen
P3	Ausführungsplanung / Detail Engineering und Vergabeplanung	Detail-/Ausführungsplanung bis zur vereinbarten Ausschreibungs- bzw. Ausführungsreife, technische Vergabeunterlagen (LV, Spezifikationen, Zeichnungsanhänge), Koordination und Kollisionsprüfungen, Bietergespräche und Mitwirken bei der Vergabeempfehlung
P4	Realisierungsunterstützung	BMÜ, Prüf- und Abnahmeplanung, Vorbereitung der IBN
P5	IBN/Abnahme/Revisionsunterlagen	Unterstützung bei IBN und Abnahmen, Mängel-/Restarbeitsmanagement, Revisionsunterlagen, Abschlussdokumentation.

3.3 Losübersicht

Die Planungsleistungen werden in drei Losgruppen ausgeschrieben. Die nachfolgende Übersicht beschreibt die Zuordnung der Planungsdisziplinen zu den Losgruppen. Der AN hat innerhalb seines Loses die vollständige Planung, Koordination und Integration der jeweiligen Gewerke sicherzustellen und die Schnittstellen zu anderen Losgruppen aktiv zu klären.

Tabelle 5: Übersicht Losgruppen

Losgruppe	Gewerk/Inhalt
A	<ul style="list-style-type: none"> Fachplanung Technische Ausrüstung – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen Fachplanung Technische Ausrüstung –Wärmeversorgung Fachplanung Technische Ausrüstung –Verfahrenstechnische Anlagen Fachplanung Technische Ausrüstung – Gebäudeautomation

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brandschutzkonzept, Feuerwehrpläne ▪ Explosionsschutzdokument / Zoning / funktionale Sicherheit ▪ HAZOP, Sicherheitsbetrachtungen
B	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fachplanung Technische Ausrüstung –Starkstrom ▪ Fachplanung Technische Ausrüstung –Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Objektplanung Hochbau ▪ Objektplanung Ingenieurbauwerke ▪ Objektplanung Verkehrsanlagen

3.4 Leistungsumfang Losgruppe A

Der Leistungsumfang der Losgruppe A umfasst die Fachplanung Technische Ausrüstung für Abwasser-/Wasser-/Gasanlagen, Wärmeversorgung, verfahrenstechnische Anlagen und Gebäudeautomation. Zusätzlich ist der AN für die Erstellung bzw. Koordination sicherheitsrelevanter Konzepte und Nachweise (Brandschutz, Explosionsschutz inkl. Zonierung, funktionale Sicherheit, HAZOP und weitere Sicherheitsbetrachtungen) verantwortlich. Die Leistungen sind so zu erbringen, dass sie als belastbare Grundlage für Genehmigungs- und Vergabeprozesse sowie für Realisierung, IBN und Abnahme dienen.

Soweit in der Losgruppe A Anforderungen an Gebäudeautomation, Anlagenautomation, funktionale Sicherheit, Signalverarbeitung oder Datenbereitstellung beschrieben sind, beziehen sich diese auf die funktionalen, prozesseitigen, betrieblichen und sicherheitsrelevanten Anforderungen sowie deren planerische Integration in die Gesamtanlage. Die technische Auslegung und Detailplanung der elektrotechnischen, leit-, fernmelde- und informationstechnischen Umsetzungsbestandteile ist – so weit nicht ausdrücklich anders geregelt –in Losgruppe B zu erbringen.

3.4.1 Projektstart & Planungsgrundlagen

Der AN führt zu Projektbeginn einen Kick-off mit dem AG und den relevanten Beteiligten durch. Dabei werden Projektziele, Rollen, Zuständigkeiten, Kommunikationswege, Freigabeprozesse, Berichtswesen, Mitwirkungspflichten und die grundsätzliche Projektmethodik abgestimmt

Der AN erstellt einen Projektabwicklungsplan bzw. ein vergleichbares Projektausführungsdokument. Dieses umfasst mindestens Projektorganisation, Regelkommunikation, Dokumenten- und Freigabewesen, Termin- und Reportingstruktur, Review-Prozesse, Änderungsmanagement und Schnittstellenmanagement.

Der AN sammelt, sichtet und prüft die vom AG beigestellten Unterlagen auf Vollständigkeit, Konsistenz und Plausibilität. Hierzu zählen insbesondere BoD, Standort- und Grundstücksunterlagen, Angaben zu Medien- und Netzanschlüssen, betriebliche Anforderungen, Randbedingungen für Trailerabfüllung und HRS, vorliegende Gutachten und sonstige projektrelevante Grundlagen. Offene Punkte, Widersprüche und fehlende Informationen sind strukturiert zu dokumentieren und mit dem AG zu besprechen.

Der AN erstellt ein initiales Normen-, Rechts- und Genehmigungskataster und identifiziert die voraussichtlich relevanten Anforderungen aus Genehmigungs-, Bau-, Umwelt-, Arbeits-, Explosions- und Anlagensicherheitsrecht. Parallel ist eine erste Genehmigungs- und Verfahrensstrategie vorzubereiten.

Der AN richtet die Datenraum- und Dokumentenstruktur ein und erstellt eine initiale Schnittstellenliste zwischen Hauptgewerken, Package Units, Infrastruktur, Netzanschluss, Medienversorgung, Bau, EMSR/PLT, Sicherheitsfunktionen und Behördenprozess. Zusätzlich sind ein initialer Terminplan, ein Risikoregister und eine offene-Punkte-Liste aufzusetzen.

Tabelle 6: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „Projektstart & Planungsgrundlagen“

Gewerk	Mindestleistungsinhalt	Hinweis / Schnittstelle
--------	------------------------	-------------------------

TA – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	Klärung der technischen Erschließung sowie der Anforderungen an Wasser-, Abwasser- und Gasanbindungen.	Abstimmung mit Prozessmedien und Entsorgungswegen.
TA – Wärmeversorgung	Klärung der Anforderungen an Frostschutz, Beheizung und ggf. Abwärmenutzung.	Identifikation betriebsrelevanter Wärmeverbraucher.
TA – Verfahrenstechnische Anlagen	Sichtung der Planungsgrundlagen, Betriebsanforderungen und Hauptschnittstellen der Prozesskette.	Fokus auf BoD, Lastfälle, Package Units und Verfügbarkeit.
TA – Gebäudeautomation / funktionale Automation	Klärung des funktionalen Automationsumfangs einschließlich Betriebsarten, Alarmierung und Fernzugriff.	Abgrenzung zu Los B frühzeitig festlegen.
Querschnitt Sicherheit/Genehmigung	Initiale Einordnung der genehmigungs-, brandschutz-, ex- und sicherheitsrelevanten Anforderungen.	Grundlage für Verfahrensstrategie und Fachbeiträge.

3.4.2 Konzeption / Basic Engineering

Der AN konkretisiert das Anlagenkonzept auf Basis der Vorgaben des AG und der Projektgrundlagen. Hierzu gehören die Definition von Betriebszuständen, Betriebsstrategie, An- und Abfahrkonzepten, Verfügbarkeits- und Redundanzüberlegungen sowie die Beschreibung der Anlagenstruktur und der wesentlichen Betriebsweisen.

Der AN erstellt und schreibt die verfahrenstechnischen Grundlagen, insbesondere Massen- und Energiebilanzen, Prozessbeschreibung, Blockfließbilder, Verfahrensfließbilder, konzeptionelle R&I-Unterlagen sowie Medien-, Verbraucher-, Ausrüstungs-, Rohrleitungs-, Messstellen- und Emissionslisten fort. Darüber hinaus sind die Grundlagen für die Hauptkomponentenauslegung und die technischen Anforderungen an die Teilanlagen zu erarbeiten. Bzgl. der stationären Wasserstoffspeicher sind mittels einer geeigneten Simulationssoftware die zu erwartenden zulässigen Lastwechselspiele (Wöhlerdiagramm) zu ermitteln.

Der AN erarbeitet Konzept-Layouts der Gesamtanlage in 2D und 3D bzw. in einem gleichwertigen Modellierungsgrad. Dabei sind Zugänglichkeit, Bedienbarkeit, Wartung, Instandhaltung, Montage, Zuwegung, Medienführung, Flächenbedarf sowie ober- und unterirdische Infrastruktur zu berücksichtigen. Es sind die prozessseitigen, funktionalen und sicherheitsrelevanten Randbedingungen für Layout, Medienführung, Flächenbedarf, Zugänglichkeit, Wartung, Aufstellzonen sowie die Schnittstellen zu den anderen Planungsgewerken zu definieren

Der AN erstellt die sicherheitstechnische Grundkonzeption der Gesamtanlage. Dies umfasst insbesondere das Sicherheitskonzept, erste Ex-Schutz- und Brandschutzgrundlagen, Gaswarn- und Not-Halt-Konzept, sicherheitsrelevante Schnittstellen sowie die Vorbereitung und fachliche Begleitung von Sicherheitsstudien. Die funktionale Sicherheit ist dabei ganzheitlich über alle Anlagenteile hinweg zu betrachten und in die Konzeption einzubinden.

Der AN identifiziert die in dieser Phase erforderlichen externen Gutachten und Fachbeiträge, spezifiziert deren Aufgabenstellung und bewertet deren Relevanz für Planung, Genehmigung und Vergabe. Soweit externe Gutachten und Fachbeiträge im Leistungsumfang der Losgruppe enthalten sind, sind diese durch den AN preislich im Leistungsumfang zu berücksichtigen, fachlich zu koordinieren und in die Planung zu integrieren. Soweit externe Gutachten und Fachbeiträge nicht im Leistungsumfang der Losgruppe enthalten sind, sind diese zu benennen und durch den AG zu beauftragen. Der AN hat diese fachlich zu spezifizieren, zu koordinieren und in seine Planung zu integrieren.

Tabelle 7: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „Konzeption / Basic Engineering“

Gewerk	Mindestleistungsinhalt	Hinweis / Schnittstelle
TA – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	Konzeption der wasser-, abwasser- und gastech-nischen Systeme in einem für Gesamtplanung und Schnittstellen ausreichenden Bearbeitungs-stand.	Funktionale Einbindung der Package Units sicherstellen.
TA – Wärmeversor-gung	Konzeption der Wärme-, Beheizungs- und Frost-schutzsysteme in einem für Gesamtplanung und Betriebsfälle ausreichenden Bearbeitungsstand.	Abhängigkeiten zur Verfügbarkeit der Anlage beachten.
TA – Verfahrens-technische Anlagen	Fortschreibung des Anlagenkonzepts ein-schließlich 2D-/3D-Anlagenlayout, Betriebszu-ständen, Massen-/Energiebilanz, Fließbildern und Layout in Basic-Engineering-Tiefe (BoD).	Zentrales Führungsgewerk für die prozesseitige Gesamtintegration.
TA – Gebäudeauto-mation / funktio-nale Automation	Definition der funktionalen Anforderungen an Automation, Verriegelungen, Alarmierung und Datenbereitstellung.	Nur funktionale Vorgaben; elektro-technische Umsetzung in Los B.
Querschnitt Sicher-heit/Genehmigung	Erarbeitung des sicherheitstechnischen Grund-konzepts inkl. Aufgabenbeschreibung externer Gutachten/Fachbeiträge als Grundlage für Pla-nung, Genehmigung und Vergabe.	Mit Vorbereitung von HAZOP, Ex- und Brandschutzthemen.

3.4.3 Genehmigungsplanung & Behördenengineering

Der AN erstellt und konkretisiert die Genehmigungsstrategie sowie Verfahrensübersicht, klärt Art und Anforderungen des Genehmigungsverfahrens und bereitet alle erforderlichen technischen Antragsun-terlagen vor. Dies umfasst insbesondere Anlagen- und Verfahrensbeschreibung, Betriebsbeschreibung, Fließbilder, Stoffstrom- und Medienangaben, sicherheits- und arbeitsschutzrelevante Unterlagen sowie die fachliche Koordination der bautechnischen und objektplanerischen Beiträge aus Los C.

Der AN koordiniert sämtliche für das Genehmigungsverfahren erforderlichen externen Fachbeiträge, Gutachten und behördlich geforderten Nachweise. Soweit diese Leistungen im Leistungsumfang der Losgruppe enthalten sind, hat der AN diese fachlich vorzubereiten, einzupreisen, zu steuern, auf Kon-sistenz zu prüfen und in den technischen Antragsteil zu integrieren. Soweit diese Leistungen nicht im Leistungsumfang der Losgruppe enthalten sind, werden sie durch den AG beauftragt. Der AN hat in diesem Fall die fachliche Leistungsbeschreibung zu erstellen, die Bearbeitung zu koordinieren, die Er-gebnisse auf Konsistenz mit der Gesamtplanung zu prüfen und in den technischen Antragsteil zu integrieren.

Der AN unterstützt den AG bei Behördenabstimmungen, Antragsgesprächen, Rückfragen, Widersprü-chen und Nachforderungen. Hierzu gehört die Nachverfolgung aller offenen Genehmigungspunkte so-wie die technische Fortschreibung und Anpassung der Unterlagen bis zur genehmigungsfähigen Einrei-chung bzw. bis zur Bearbeitung der behördlichen Nachforderungen.

Tabelle 8: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „Genehmigungsplanung & Behördenengineering“

Gewerk	Mindestleistungsinhalt	Hinweis / Schnittstelle
TA – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	Erarbeitung der genehmigungsrelevanten Fachplanung für Wasser-, Abwasser- und Gas-anlagen.	Insbesondere Medienpfade, Entwäs-serung und Schnittstellen zu Prozess-anlagen.
TA – Wärmeversor-gung	Erarbeitung der genehmigungsrelevanten Fachplanung für Wärmeversorgung und Frost-schutz, soweit verfahrensrelevant.	Nur soweit für Antrag und Nachforde-rungen erforderlich.

TA – Verfahrenstechnische Anlagen	Erarbeitung des technischen Antragsteils für die verfahrenstechnischen Anlagen einschließlich Betriebs- und Verfahrensbeschreibung.	Fokus auf genehmigungs- und sicherheitsrelevante Prozessdarstellung.
TA – Gebäudeautomation / funktionale Automation	Bereitstellung der für Genehmigung und Sicherheitsnachweise erforderlichen funktionalen Beschreibungen.	Nur funktional; Hardware-/Netzwerkumlegung bleibt in Los B.
Querschnitt Sicherheit/Genehmigung	Koordination der Fachbeiträge und Fortschreibung der genehmigungsrelevanten Sicherheitsunterlagen.	Umfasst Behördenkommunikation und Nachforderungsmanagement im technischen Umfang.

3.4.4 Ausführungsplanung / Detail Engineering und Vergabeplanung

Der AN erstellt die gewerkeübergreifende ausführungsbereite Detailplanung der Gesamtanlage. Hierzu gehören insbesondere fortgeschriebene R&I-Unterlagen, Anlagen- und Aufstellungspläne, Detailplanung der verfahrenstechnischen und medientechnischen Systeme, prozessnaher Unterstützungsstrukturen, Anlagenautomation sowie die Fortschreibung sicherheitsrelevanter Unterlagen und Betriebsdokumentationen.

Der AN erstellt die technischen Vergabeunterlagen für die vorgesehenen Hauptgewerke und Leistungen. Dazu gehören insbesondere Leistungsverzeichnisse, technische Spezifikationen, Datenblätter, Zeichnungsanhänge, Material- und Mengengerüste, Equipment Lists, Anfrageunterlagen und technische Ausschreibungsunterlagen. Dabei sind die Ergebnisse externer Gutachten und die Anforderungen der funktionalen Sicherheit in die Vergabeunterlagen einzubinden.

Der AN führt die gewerkeübergreifende Koordination und Kollisionsprüfung durch und stellt die Konsistenz der Fachplanungen sicher. Planungsänderungen und Fortschreibungen sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

Der AN unterstützt den AG technisch im Vergabeprozess, insbesondere durch Erstellung der Vergabeunterlagen, Beantwortung fachlicher Bieterfragen, technische Angebotsprüfung, technische Vergleichsauswertungen, Klärungsgespräche und Mitwirkung bei der technischen Vergabeempfehlung. Bestandteil sind ausschließlich Planungs- und Ingenieurleistungen; Beschaffung, Lieferung oder Ausführung selbst sind nicht Gegenstand dieser Losgruppe.

Tabelle 9: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „Ausführungsplanung / Detail Engineering und Vergabeplanung“

Gewerk	Mindestleistungsinhalt	Hinweis / Schnittstelle
TA – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	Ausführungs- und vergabereife Detailplanung der wasser-, abwasser- und gastechnischen Systeme.	Mit Einbindepunkten und Abstimmung zu Bau und Prozessanlagen.
TA – Wärmeversorgung	Ausführungs- und vergabereife Detailplanung der Wärme- und Frostschutzsysteme.	Mit funktionaler Abstimmung zu Betrieb und Regelung.
TA – Verfahrenstechnische Anlagen	Ausführungs- und vergabereife Detailplanung der verfahrenstechnischen Anlagen einschließlich Integration der Package Units.	Leitendes Gewerk für R&I-Fortschreibung und Prozessschnittstellen.
TA – Gebäudeautomation / funktionale Automation	Ausarbeitung der funktionalen Spezifikation für Automation, Verriegelungen, Alarmierung und Datenpunkte in vergabereifer Tiefe.	Funktionale Vorgaben als Input für Los B.
Querschnitt Sicherheit/Genehmigung	Fortschreibung der sicherheitsrelevanten Planungsinhalte und Einbindung in Vergabe- und Ausführungsplanung.	Mit Schnittstellenprüfung und Konsistenzsicherung.

3.4.5 Realisierungsunterstützung

Der AN unterstützt den AG in der Realisierungsphase durch technische Bau- und Montageüberwachung bzw. Fachbauleitung im vereinbarten Umfang. Hierzu gehören die technische Klärung von Ausführungsfragen, die Prüfung der planungskonformen Umsetzung, die gewerkeübergreifende Koordination mit ausführenden Firmen und Lieferanten sowie die Nachverfolgung offener technischer Punkte.

Der AN erstellt bzw. koordiniert die Prüf- und Abnahmeplanung. Dies umfasst die Zusammenstellung der erforderlichen Nachweise, Prüfschritte, Prüfkriterien, Dokumentationsanforderungen sowie die Vorbereitung sachverständigen- und abnahmebezogener Unterlagen. Die Ergebnisse aus sicherheitstechnischen Betrachtungen und aus der funktionalen Sicherheit sind hierbei zu berücksichtigen.

Der AN bereitet die Inbetriebnahme planerisch vor. Hierzu gehören die Erstellung bzw. Konsolidierung von Inbetriebnahme- und Abnahmeverfahren, die Prüfung der Vollständigkeit technischer Nachweise und die Zusammenstellung der für die IBN erforderlichen Planungs- und Dokumentationsunterlagen.

Tabelle 10: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „Realisierungsunterstützung“

Gewerk	Mindestleistungsinhalt	Hinweis / Schnittstelle
TA – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	Fachtechnische Begleitung der Montage und Einbindung der wasser-, abwasser- und gastechnischen Systeme.	Mit Klärung von Anschluss- und Ausführungsfragen.
TA – Wärmeversorgung	Fachtechnische Begleitung der Installation und Funktionsvorbereitung der Wärme- und Frostschutzsysteme.	Im für Realisierung und Vor-IBN erforderlichen Umfang.
TA – Verfahrenstechnische Anlagen	Fachtechnische Begleitung der Montage, Einbindung und Funktionsvorbereitung der verfahrenstechnischen Anlagen.	Mit Fokus auf Package Units, Schnittstellen und IBN-Vorbereitung.
TA – Gebäudeautomation / funktionale Automation	Begleitung der funktionalen Umsetzung, Prüfungen und Abgleiche der Automationsanforderungen.	Nur funktionale Prüfung und Schnittstellenabgleich zu Los B.
Querschnitt Sicherheit/Genehmigung	Koordination der Prüf-, Abnahme- und sicherheitstechnischen Nachweise vor Inbetriebnahme.	Mit Restpunktverfolgung und Freigabevoraussetzungen.

3.4.6 IBN/Abnahme/Revisionsunterlagen

Der AN unterstützt den AG bei Inbetriebnahme, Probetrieb (inkl. Leistungs- und Funktionsprüfungen) und Abnahmen der Anlage bzw. ihrer Teilanlagen. Dies umfasst die technische Begleitung der IBN-Aktivitäten, die Nachverfolgung von Mängeln und Restarbeiten sowie die fachliche Koordination der offenen Punkte aus Prüfungen, Abnahmen und IBN.

Der AN konsolidiert die für Abnahme und Betrieb erforderlichen technischen Nachweise und Unterlagen. Hierzu gehören insbesondere Prüfberichte, Abnahmeunterlagen, Betriebs- und Wartungsdokumente, Schulungsunterlagen, Sicherheits- und Funktionsnachweise sowie die Fortschreibung der Anlagendokumentation auf As-built-Stand. Die funktionale Sicherheit ist auch in der Abschlussdokumentation vollständig und gewerkeübergreifend abzubilden.

Der AN erstellt bzw. konsolidiert die Revisionsunterlagen sämtlicher beauftragter Fachdisziplinen und übergibt die vollständige Abschlussdokumentation in abgestimmter Struktur und Qualität.

Tabelle 11: Mindestleistungsinhalte nach Gewerk der Phase „IBN/Abnahme/Revisionsunterlagen“

Gewerk	Mindestleistungsinhalt	Hinweis / Schnittstelle
TA – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	Unterstützung bei IBN, Abnahme und Abschlussdokumentation der Medienanlagen.	Im für Betrieb, Nachweisführung und Revision erforderlichen Umfang.
TA – Wärmeversorgung	Unterstützung bei Funktionsnachweis, Abnahme und Abschlussdokumentation der Wärme- und Frostschutzsysteme.	Im für Betrieb und Revision erforderlichen Umfang.
TA – Verfahrenstechnische Anlagen	Unterstützung bei IBN, Probetrieb, Abnahme und Überführung der verfahrenstechnischen Planung in den Revisionsstand.	Mit Fokus auf Funktionsnachweise, As-built und Betreiberdokumentation.
TA – Gebäudeautomation / funktionale Automation	Unterstützung bei Funktions- und Sicherheitsnachweisen sowie Finalisierung der funktionalen Dokumentation.	Nur funktionaler Dokumentationsstand; Umsetzungsdetails Los B.
Querschnitt Sicherheit/Genehmigung	Abschluss der sicherheitstechnischen Nachweisführung und Zusammenführung der Abschlussdokumentation.	Mit Übergabe offener/geschlossener Restpunkte an den AG.

3.5 Schnittstellen, Koordination und Mitwirkungspflichten

Der AN hat innerhalb seines Loses die gewerkeübergreifende Koordination der beauftragten Fachdisziplinen sicherzustellen und die Schnittstellen zu anderen Losen, zu Package Units/Lieferanten, zum separat beauftragten Netzanschluss sowie zu Behörden, Gutachtern und Betreiberorganisation aktiv zu koordinieren. Schnittstellen sind in einer fortzuschreibenden Schnittstellenliste zu dokumentieren (Einbindepunkte, Verantwortlichkeiten, Datenformate, Termine).

Die Koordinations- und Schnittstellenverantwortung des AN bezieht sich auf die in der jeweiligen Losgruppe beauftragten Leistungen sowie auf die fachliche Abstimmung der definierten Schnittstellen zu anderen Losen. Eine Übernahme von Leistungen anderer Lose ist hiermit nicht verbunden.

Schnittstellengegenstand und Abgrenzung,

- i. federführender AN
- ii. Mitwirkende (Los, AG, Dritte)
- iii. benötigte Eingangsunterlagen (Inputs)
- iv. zu liefernde Ergebnisse (Outputs)
- v. Datenformate
- vi. Termin/Meilenstein
- vii. Prüfkriterien und Freigabeverantwortung.

3.5.1 Schnittstellen zwischen Losgruppe A und Losgruppe B

Die Schnittstelle zwischen Los A und Los B ist für die Gesamtintegrität der Planung kritisch. Los A liefert die prozess- und anlagentechnischen Grundlagen (Layout, Prozess-/Medienkonzept, Package-Unit-Einbindung, Sicherheitsanforderungen). Los B liefert die elektrotechnische und IT-seitige Umsetzung (Stromversorgung, Schutz-/Messkonzept, OT/IT-Infrastruktur, Fernwirkanbindung). Beide Lose stimmen die Schnittstellen über definierte Input-/Output-Pakete ab.

Tabelle 12: Wesentliche Schnittstellen zwischen Losgruppe A und Losgruppe B

Thema	Input von Los A an Los B	Output von Los B an Los A
Elektrische Verbraucher / Lasten	Verbraucher-/Medienliste, Betriebsfälle, Anforderungen Notstrom/USV (funktional)	Elektrische Lastliste, Bemessungsdaten, (Kurzschluss/Schutz), Anforderungen an Räume/Trassen/Reservefelder
Automation/ Leittechnik	Betriebsarten, Verriegelungen/Alarmer aus Prozess, Datenpunktanforderungen (Abrechnung/Reporting), Ex-Zonen-/Sicherheitsvorgaben	OT/IT-Netzkonzept (Schnittstelle), Signal-/Datenpunktlisten, Kommunikationsprotokolle, Hardware-/Schrankstandorte
Layout / Trassen / Bau	Plotplan/3D-Koordinationsmodell, Aufstellflächen, Durchbrüche/Schachtanforderungen, Erdungs-/Blitzschutzanforderungen (funktional)	Trassenplanung (Kabel), Schrank-/Trafo-/MS-Anlagenaufstellflächen, Erdungs-/Blitzschutzkonzept (technisch), Beleuchtung/Versorgungspunkte
Sicherheit (Ex / funktional / Brand-schutz)	Ex-Zonenplan, Anforderungen an sicherheitsrelevante Abschaltungen und Sensorik, Brandschutzanforderungen an Elektroräume, Brandschutzkonzept Gesamtanlage	Auswahl/Anforderungen elektrischer Betriebsmittel in Ex-Bereichen, SIL-relevante Stromversorgungskonzepte, Nachweise/Listen für Genehmigung

3.5.2 Schnittstellen zwischen Losgruppe A und Losgruppe C

Die Schnittstelle zwischen Los A und Los C ist für die räumliche, bauliche und infrastrukturelle Integration der Gesamtanlage wesentlich. Los A liefert die prozesseseitigen, medientechnischen, funktionalen und sicherheitsrelevanten Anforderungen an Aufstellung, Anbindung und Betrieb der Anlagentechnik. Los C liefert die objektplanerische Umsetzung dieser Anforderungen in Hochbau, Ingenieurbauwerken und Verkehrsanlagen einschließlich der hierfür erforderlichen Planungen und Nachweise. Beide Lose stimmen die Schnittstellen über definierte Input-/Output-Pakete ab.

Tabelle 13: Wesentliche Schnittstellen zwischen Losgruppe A und Losgruppe C

Thema	Input von Los A an Los C	Output von Los C an Los A
Plotplan / Aufstellung / Flächenbedarf	Aufstellflächen, Wartungs- und Bedienzonen, Medienanschlüsse, Sicherheitsabstände, Ex-Zonen, funktionale Anforderungen an Zugänglichkeit und Betriebsflächen	Objektplanerisch umgesetzter Plotplan, Flächenzuordnung, bauliche und verkehrliche Integration der Aufstell- und Betriebsflächen
Fundamente / Durchbrüche / unterirdische Infrastruktur	Lastannahmen, Einbindepunkte, Anforderungen an Fundamente, Durchdringungen, Schächte, Medienquerungen und Entwässerung aus Prozesssicht	Objektplanerische Umsetzung in Fundamenten, Ingenieurbauwerken, Leitungsführungen, Schächten, Entwässerungs- und Erschließungselementen
Verkehrs- und Betriebsflächen	Anforderungen aus HRS-, Trailer- und Betriebslogistik, erforderliche Bewegungsflächen, sicherheitsrelevante Sperr- und Schutzbereiche	Objektplanerische Verkehrsführung, Zufahrts- und Rangierkonzept, Verkehrsflächen und bauliche/verkehrliche Umsetzung der Betriebsanforderungen
Gebäude / Technikräume / Einhausungen	Funktionale Anforderungen an Technikräume, Aufstellbedingungen, Lüftung, Zugänglichkeit, Ex-/Brand-schutz- und Betriebsanforderungen	Objektplanerische Umsetzung in Gebäuden, Räumen, Einhausungen und baulichen Nebenanlagen
Genehmigung / bautechnische Beiträge	Genehmigungsrelevante technische Angaben aus Verfahrenstechnik, TGA, Sicherheit und Betrieb	Bautechnische und objektplanerische Beiträge für Genehmigung, Lage-

/Baupläne und sonstige objektbezogene Nachweise

3.5.3 Wesentliche externe Schnittstellen

Neben der Los-zu-Los-Schnittstelle sind folgende externe Schnittstellen für die Planung wesentlich. Die AN haben diese Schnittstellen aktiv zu bedienen und ihre Planungen entsprechend auszurichten.

Tabelle 14: Wesentliche externe Schnittstellen

Schnittstelle	Federführung	Kern-Inputs	Kern-Outputs / Ergebnis
VNB (Mittelspannungsanschluss)	AG mit Zuarbeit von Los A, B und C	Last-/Verbraucherlisten, Betriebsfälle, Anlauf-/Abschaltkonzept, Einlinienschema	Abgestimmtes Versorgungskonzept inkl. Abgrenzung VNB vs. AG/AN, Übergabepunkte und Daten für Netzanschlussvertrag
Package Units / Lieferanten (Verfahrenstechnik)	Los A mit Zuarbeit Los B und C	Aufstellflächen, Medien, Signale, Lasten, Einbindepunkte, Wartungszonen	Schnittstellen-Datenblätter, Einbindepunktlisten, Koordinationsmodell/Plotplan, konsistente Spezifikationen
Package Units / Lieferanten (Elektrotechnik)	Los B mit Zuarbeit Los A	Aufstellflächen, Medien, Signale, Lasten, Einbindepunkte, Wartungszonen	Schnittstellen-Datenblätter, Einbindepunktlisten, Koordinationsmodell/Plotplan, konsistente Spezifikationen
Behörden / Genehmigungsbehörde (Genehmigungsplanung, Nachforderungen)	Los A mit Zuarbeit Los B und C und Einbindung AG	BoD, Verfahrens-/Betriebsbeschreibung, Lage-/Werkspläne, Sicherheitskonzepte, elektrotechnische Unterlagen nach Bedarf	Einreichreife Genehmigungsunterlagen, fachliche Stellungnahmen zu Rückfragen, fortgeschriebener Planungsstand
Betreiber/Fernwarte/Abrechnungssystem (Datenexport, Fernzugriff, Berechtigung)	Los B mit Zuarbeit Los A	Anforderungen an Datenpunkte, Abrechnungsdatenformat, Alarm-/Meldestrukturen, Cybersecurity (Schnittstelle)	Schnittstellenbeschreibung/Signal- und Datenpunktlisten, Datenexport-/Kommunikationskonzept, Umsetzungsvorgaben für Leitsystem
Planungsleistungen und Gutachten die nicht im Leistungsumfang eines Los sind	AG mit Zuarbeit Los A, B und C	spezifisch je nach zu erbringender Leistung zu klären	Planungsleistung oder Gutachten für Genehmigung oder Vergabe sowie als Input in Planung Los A und B

3.5.4 Abnahme und Nachweis geschlossener Schnittstellen

Die Abnahme von Planungsmeilensteinen setzt voraus, dass die für den jeweiligen Meilenstein relevanten Schnittstellen geschlossen sind. Als geschlossen gilt eine Schnittstelle, wenn

- Einbindepunkte und Abgrenzung dokumentiert
- erforderliche Daten- und Signalaustauschlisten vollständig
- offene Punkte bewertet und terminiert sowie
- die Konsistenz der betroffenen Planunterlagen nachgewiesen ist

Offene Restpunkte sind als Restpunktliste mit Verantwortlichkeiten und Terminen zu führen.

3.6 Lieferobjekte, Reviews und Abnahmen

Alle Lieferobjekte sind in deutscher Sprache, digital und revisionsgeführt bereitzustellen. Der AN legt mit dem PAP eine Lieferobjektliste vor, die mindestens die nachfolgenden Mindestlieferobjekte je Phase umfasst. Abnahmen erfolgen meilensteinbasiert anhand Vollständigkeit, Konsistenz, Prüffähigkeit und geschlossener Schnittstellen.

Tabelle 15: Lieferobjekte, Reviews und Abnahmen

Phase	Abnahmekriterium (Kurz)	Format
P0	Freigegebener PAP, Schnittstellenliste mit Verantwortlichkeiten	DOCX/PDF, XLSX
P1	BoD-Freeze, 3D-Review bestanden, Schnittstellen geklärt	PDF, DWG/IFC, XLSX
P2	Einreichreife bestätigt, Rückfragenmanagement etabliert	PDF/A, Anlagen
P3	Vergabereife, konsistente Mengen/Spezifikationen, Kollisionsfreiheit/Restliste	GAEB/DOCX/PDF, DWG/IFC, XLSX
P4	Abnahmeprotokolle, Mängeltracking aktiv	PDF, XLSX
P5	Vollständige Revisionsunterlagen, Übergabe bestätigt	PDF/A, native Dateien

3.7 Besondere Anforderung - Fachlosübergreifender Lösungsvorschlag

Bieter haben einen konzeptionellen Lösungsvorschlag für die in Losgruppe A enthaltenen Fachbereiche zu erarbeiten. Der Lösungsvorschlag muss ein technisch, sicherheitsrelevant und betrieblich schlüssiges Konzept für die in Losgruppe A beauftragten Leistungen darstellen und insbesondere das Zusammenwirken der verfahrenstechnischen Anlagen, der medientechnischen Systeme, der funktionalen Automation sowie der sicherheitsrelevanten Konzepte und Nachweise nachvollziehbar beschreiben.

Der Lösungsvorschlag hat darzustellen, wie die Anforderungen aus den Projektparametern, den Nutzer- und Betankungsanforderungen, der Versorgungssicherheit sowie den standortbezogenen Randbedingungen im Leistungsumfang der Losgruppe A berücksichtigt werden. Dabei sind insbesondere die Anforderungen aus den Kapiteln 2.4, 2.5, 2.6 und 5 in ein in sich konsistentes technisches und betriebliches Konzept, im Sinne einer lebenszyklusorientierten Planung, zu überführen.

Der Lösungsvorschlag ist auf die Leistungen der Losgruppe A zu beschränken. Objektplanerische, verkehrsplanerische, freiraumplanerische oder sonstige bauliche Lösungen sind nicht Gegenstand des Lösungsvorschlags, soweit sie nicht als prozessseitige, funktionale oder sicherheitsrelevante Randbedingungen der Losgruppe A zu beschreiben sind. Soweit für das Verständnis des Los-A-Konzepts Aussagen zu Flächenbedarf, Aufstellzonen, Zugänglichkeit, Verkehrs- oder Gebäudeanforderungen erforderlich sind, sind diese ausschließlich als fachliche Schnittstellenanforderungen an andere Lose darzustellen.

Die Anforderungen an die Versorgungssicherheit gemäß Kapitel 2.5 sind dabei nachvollziehbar abzubilden.

Der Lösungsvorschlag hat insbesondere zu enthalten:

- konzeptionelle Beschreibung der verfahrenstechnischen Gesamtlogik der Losgruppe A einschließlich Elektrolyse, Gasaufbereitung, Verdichtung, Speicherung, Abgabe, Traileranbindung sowie relevanter Medien- und Nebenanlagen
- Darstellung der vorgesehenen Betriebszustände, Betriebsstrategie sowie des Zusammenwirkens der Hauptkomponenten, einschließlich An- und Abfahrkonzept, Puffer- und Redundanzlogik
- Darstellung der funktionalen Anforderungen an Automation, Verriegelungen, Alarmierung, Datenbereitstellung und Fernzugriff an den Schnittstellen zu Los B
- Darstellung der sicherheitstechnischen Integration innerhalb des Leistungsumfangs von Los A, insbesondere zu Ex-Schutz, Brandschutz, Gasdetektion, Not-Halt, funktionaler Sicherheit und sicherheitsrelevanten Abschalt- und Informationsketten
- Beschreibung der für die Genehmigung, Vergabe, Realisierung und Inbetriebnahme maßgeblichen fachlichen Schnittstellen der Losgruppe A zu Los B, zu Los C, zu Package Units/Lieferanten sowie zu Behörden und externen Fachbeiträgen

- Beschreibung der wesentlichen planerischen Randbedingungen und Annahmen, die dem Lösungsvorschlag zugrunde liegen, einschließlich benannter offener Punkte und erforderlicher Mitwirkungen des AG oder anderer Lose

Der Lösungsvorschlag dient der Bewertung des technischen, betrieblichen und sicherheitsrelevanten Verständnisses der Bieter im Leistungsumfang der Losgruppe A. Eine vollständige objektplanerische oder fachlosübergreifende Gesamtplanung der Gesamtanlage ist damit nicht verbunden.

4 Anforderungen an Koordination und Kommunikation

Dieses Kapitel legt Mindestanforderungen an Organisation, Kommunikation, Dokumentation, Qualitätssicherung und Schnittstellenbearbeitung im Leistungsumfang der Losgruppe A fest. Ziel ist eine fachlich konsistente und nachvollziehbare Erbringung der beauftragten Leistungen sowie eine geordnete Abstimmung mit dem AG, anderen Losen und Dritten.

Eine eigenständige Projektsteuerung des Gesamtprojekts ist nicht Gegenstand dieser Losgruppe. Insbesondere bleiben übergeordnete Steuerungs- und Entscheidungsaufgaben in Bezug auf Organisation, Kosten, Termine, Verträge und Bauherrenfunktionen beim AG.

4.1 Projektorganisation, Rollen und Verantwortlichkeiten

Der AN benennt eine projektverantwortliche Ansprechperson sowie bei Bedarf fachlich verantwortliche Teilprojektleitungen für die beauftragten Disziplinen. Stellvertretungen sind zu benennen.

Der AN ist für die fachliche Koordination der in Losgruppe A beauftragten Leistungen sowie für die Abstimmung der definierten Schnittstellen zu Los B, Los C, dem AG und Dritten verantwortlich. Eine übergeordnete Leitung oder Steuerung des Gesamtprojekts ist nicht geschuldet.

4.2 Projektbezogene Steuerung der sowie Termin-, Änderungs-, Risikomanagement

Der AN erstellt nach Projektstart einen PAP oder ein gleichwertiges Projektausführungsdokument für die Leistungen der Losgruppe A und stimmt diesen mit dem AG ab. Der PAP dient der Organisation, Dokumentation und Nachverfolgung der beauftragten Leistungen sowie ihrer Schnittstellen.

Der PAP umfasst mindestens Ansprechpartner, Kommunikations- und Reviewstruktur, Lieferobjekte, Schnittstellen, Terminübersicht der eigenen Leistungen, Dokumenten- und Revisionsmanagement sowie die Behandlung von Änderungen, Risiken und offenen Punkten im Leistungsumfang der Losgruppe A.

Änderungen, Risiken und offene Punkte sind vom AN insoweit zu erfassen und nachzuverfolgen, wie sie die beauftragten Leistungen der Losgruppe A oder deren Schnittstellen betreffen. Entscheidungen mit Auswirkungen auf Projektziele, Budgets, Vergaben, Verträge oder die Gesamtorganisation des Projekts obliegen dem AG.

4.3 Zusammenarbeit mit Dritten

Der AN unterstützt den AG bei fachlichen Abstimmungen mit Behörden, anderen Losen, Lieferanten und externen Fachgutachtern, soweit dies für die Leistungen der Losgruppe A erforderlich ist.

Externe Gutachten und Fachbeiträge, die im Leistungsumfang von Losgruppe A enthalten sind, sind durch den AN fachlich zu spezifizieren, zu koordinieren und in die Planung zu integrieren. Soweit solche Leistungen nicht im Leistungsumfang enthalten sind, werden sie durch den AG oder das zuständige Los beauftragt - der AN wirkt insoweit mit, wie es für die fachliche Integration in Los A erforderlich ist, mindestens jedoch mit technischer Spezifikation, Vorbereitung der Ausschreibung, Mitwirken bei der Vergabe inkl. Vergabeempfehlung sowie Integration der Ergebnisse in seine Planung.

4.4 Qualitätsanforderungen und -management

Der AN stellt die Qualität der Leistungen der Losgruppe A durch ein dokumentiertes Prüf- und Freigabekonzept sicher. Lieferobjekte sind vor Einreichung intern zu prüfen und revisionsgeführt bereitzustellen. Konsistenzprüfungen zwischen den im Leistungsumfang der Losgruppe A erstellten Unterlagen sind nachzuweisen.

Die Qualitätsanforderungen beziehen sich auf Vollständigkeit, Konsistenz, Prüfbarkeit und Revisionsfähigkeit der Leistungen der Losgruppe A sowie auf die ordnungsgemäße Bearbeitung der definierten Schnittstellen zu Los B, Los C, dem AG und Dritten.

Abnahmen erfolgen meilensteinbezogen für die im Leistungsumfang der Losgruppe A geschuldeten Leistungen. Maßgeblich sind dabei insbesondere Vollständigkeit, Konsistenz, Prüffähigkeit und geschlossene Schnittstellen.

5 Aktueller Konzeptstand - Prozesskette & Hauptmodule

Dieses Kapitel beschreibt den aktuellen technischen Konzeptstand der Prozesskette und der Hauptmodule. Die nachfolgenden technischen Annahmen konkretisieren die in Kapitel 2 beschriebenen Randbedingungen und bilden den aktuellen Konzeptstand, als Grundlage für das Basic Engineering, gemäß Kapitel 3 ab. Abweichungen sind zu plausibilisieren, mit dem AG abzustimmen und im Änderungsmanagement nach Kapitel 4 zu dokumentieren.

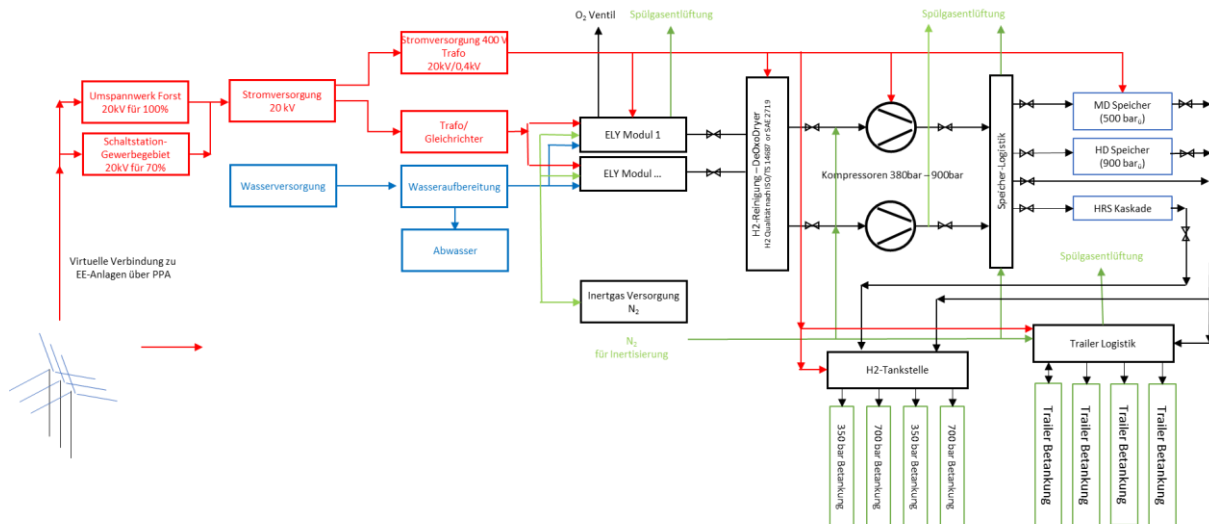


Abbildung 1: Blockschaltbild Anlagenkonzept - Quelle: SEK, Anpassungen Energie Brandenburg

Die Gesamtanlage umfasst mindestens die Funktionsmodule Elektrolyse (inkl. Gasaufbereitung), Verdichtung, Speicherung sowie Abgabe an Dispenser und Trailerstationen. Die Auslegung hat die erforderlichen Betriebszustände (Normalbetrieb, Start/Stopp, Stillstand, Störung, Wartung, Ersatzversorgung) zu berücksichtigen und durch geeignete Regel- und Pufferkonzepte die Entkopplung unterschiedlicher Dynamiken der zum Einsatz kommenden Funktionsmodule sicherzustellen.

5.1 Elektrolyseur und Gasaufbereitung

Die Jahresproduktion ist derzeit mit einer Größenordnung von mindestens etwa 460 t Wasserstoff pro Jahr angesetzt. Das Elektrolysesystem wurde konzeptionell mit einer Nennleistung von rund 5 MW ausgelegt, wodurch eine Wasserstoffherzeugung von ungefähr 1.000 Nm³/h erreicht werden soll. Der geplante Betrieb soll im Lastfolgemodus parallel zur Erzeugung erneuerbarer Energien erfolgen. Dabei ist von häufigen An- und Abfahrvorgängen auszugehen. Die konzeptionelle Auslegung basiert auf etwa 7.500 Betriebsstunden pro Jahr, davon rund 4.200 Volllaststunden, sowie mindestens vier Starts pro Tag.

Weiterhin sieht der aktuelle Konzeptstand ein Redundanzkonzept vor, das mindestens zwei unabhängig betreibbare Erzeugungsstränge umfasst oder alternativ ein gleichwertiges Konzept vorsieht, das die autarke Funktionsfähigkeit wesentlicher Teilsysteme auch bei Ausfall einzelner Komponenten – insbesondere ausfallkritischer Nebeneinrichtungen – sicherstellt.

5.2 Verdichtersystem und Pufferung

Die Verdichterkonfiguration ist so auszulegen, dass sowohl die Trailerbefüllung als auch die Fahrzeugbetankung zuverlässig bedient werden können. Für den Mitteldruckbereich von etwa 500 bar wird vorausgesetzt, dass die erforderliche Verdichterleistung mit einer (n-1)-Auslegung zu mindestens 100 %

abgedeckt werden kann. Im Hochdruckbereich, ausgelegt auf etwa 900 bar, ist vorzusehen, dass die notwendige Gesamtleistung durch mindestens einen Verdichter vollständig bereitgestellt werden kann.

Zur betrieblichen Entkopplung ist im aktuellen Konzept ein geeigneter Pufferspeicher zwischen Elektrolyse und Verdichtern vorgesehen, um Unterschiede in den Leistungsänderungsgeschwindigkeiten beider Systeme auszugleichen.

5.3 Speicherung und Dispenser

Die konzeptionellen Speicherkapazitäten sind so ausgelegt, dass je Druckniveau mindestens zwei Tagesbedarfe vorgehalten werden können, mit dem Ziel, im Fall eines Produktionsausfalls eine Überbrückung in diesem Zeitraum sicherzustellen. Für alle festinstallierten Speicher wurde ein Nutzvolumen von über 90 % zugrunde gelegt. Im Mitteldruckbereich von etwa 500 bar sieht das Konzept eine Speicherkapazität von rund 4 t Wasserstoff vor. Für den Hochdruckbereich von etwa 900 bar wurde eine Kapazität von etwa 90 kg angenommen. Optional ist ein zusätzliches Speichervolumen von weiteren 90 kg vorgesehen. Bei der Auswahl, der im Nieder-, Mittel- und Hochdruckbereich zum Einsatz kommenden Speicher ist darauf zu achten, dass die zu erwartende Lebensdauer, bei den zu erwartenden Lastspielen, aus Be- und Entladung, bezogen auf das maximal mögliche Nutzvolumen mindestens 10 Jahre beträgt. Die zu erwartenden Be- und Entladezyklen der Speicher sind mit Ausweis des in Anspruch genommenen Nutzvolumens mittels einer qualifizierten Simulation aufzuzeigen. Bzgl. des späteren Anlagenbetriebs ist mittels des Prozessleitsystemes eine Dokumentation der Lastwechselzyklen, einschließlich Grenzwertüberwachung mit Alarmfunktion, sicherzustellen.

Es sind jeweils zwei Dispenser pro Druckstufe inkl. Wetterschutz vorgesehen. Die genaue Ausprägung der Betankungsdruckstufen ist auf Konsistenz mit den Nutzeranforderungen nach Kapitel 2.4 auszurichten.

5.4 Trailerstationen und Qualitätskontrolle

Konzeptionell vorgesehen sind insgesamt vier Trailerstationen, von denen zwei parallel betrieben werden können. Die Ladekapazität je parallel befüllbarem Trailer wird mit rund 1 t Wasserstoff angesetzt. Der Befülldruck beträgt im aktuellen Konzept etwa 380 bar. Die Befüllung hat mit einer Mindestfüllgeschwindigkeit von mindestens 90 kg/h zu erfolgen.

Zur Qualitätskontrolle ist eine von der Elektrolyse unabhängig, automatisch arbeitende Einrichtung an den Trailerstationen vorgesehen. Diese dient sowohl der Eingangskontrolle externer Wasserstofflieferungen als auch der Endkontrolle bei der Trailerbefüllung sowie der Restgasprüfung vor jeder Befüllung. Darüber hinaus sind dauerhafte Probenahmestellen im Bereich der Verdichter und Speicher, zur Überwachung der Wasserstoffqualität, die an den HRS bereitgestellt wird, vorzusehen. Die Ergebnisse der kontinuierlichen Qualitätskontrollen an den vorstehend beschriebenen Messstellen sind im Prozessleitsystem der Anlage zu dokumentieren. Verstöße gegen die vertraglich geschuldete Wasserstoffqualität müssen zu sicherheitsgerichteten Eingriffen in den Anlagenbetrieb, verbunden mit der Initiierung von definierten Informationsketten führen. In Ergänzung zum vorstehend beschriebenen automatischen Qualitätskontrollsystem sind auch sicherheitsgerichtet ausgeführte manuelle Probenahmestellen an den HRS und den Trailerstationen vorzusehen.

5.5 Kühltssystem und Abwärmeabgabe

Die Elektrolyse ist lieferantenseitig mit einem geschlossenen Kühltssystem einschließlich Luftkühlern vorzusehen, sodass kein extern bereitgestelltes Kühlwasser benötigt wird. Darüber hinaus ist die Möglichkeit der Nutzung der unvermeidbaren Abwärme bei der Planung zu berücksichtigen. Dabei ist zu beachten, dass ein Ausfall der möglichen Abwärmenutzung nicht zum Ausfall der Elektrolyse führt.

5.6 Stromversorgung

Die nachfolgenden Aussagen beschreiben den aktuellen Konzeptstand und die für Losgruppe A maßgeblichen Schnittstellenrandbedingungen zur Stromversorgung der Gesamtanlage. Die technische Auslegung und Detailplanung der Starkstromanlagen ist nicht Gegenstand der Losgruppe A, sondern in Losgruppe B zu erbringen. Die nachstehenden Randbedingungen sind durch Los A in der prozessseitigen Fachplanung, den funktionalen Schnittstellen und der Koordination mit Los B und Los C zu berücksichtigen.

Die Energieversorgung der Anlage erfolgt aus dem 20-kV-Netz. Die Netzanschlussplanung ist separat beim Verteilnetzbetreiber beauftragt. Zur Versorgung sämtlicher technischer Anlagen ist eine Mittelspannungsschaltanlage vorgesehen, die Reserveschaltfelder zur späteren Erweiterung oder Ergänzung beinhaltet und planerisch vollständig integriert werden muss. Für die Niederspannungsversorgung ist eine 400-V-Versorgung über mindestens einen neuen 20-kV/0,4-kV-Transformator vorgesehen.

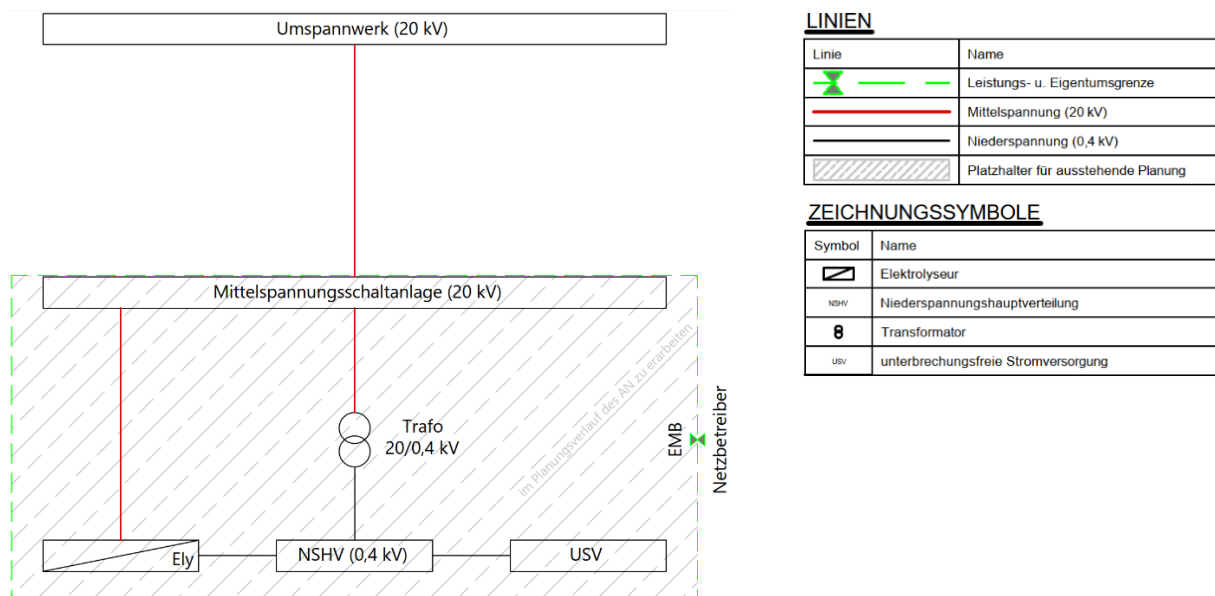


Abbildung 2: Blockschaftbild Stromversorgungskonzept

5.7 Leittechnik, Betrieb und Datenmanagement

Die Steuerung von Elektrolyse und Verdichtern ist so auszulegen, dass eine dynamische Anpassung an die schwankende Einspeisung bzw. Last aus erneuerbaren Energien möglich (und ggf. Eingriff Netzbetreiber) ist. Der Anlagenbetrieb soll grundsätzlich automatisch und ohne ständige Beaufsichtigung möglich sein, wofür ein eigensicheres Steuerungs- und Regelungskonzept vorzusehen ist. Unabhängig davon sind tägliche Kontrollgänge als Bestandteil des betrieblichen Konzepts zu berücksichtigen.

Für das Prozessleitsystem wird im aktuellen Konzeptstand vorausgesetzt, dass es eine durchgängige Sollwertüberwachung, die Ausgabe und Verarbeitung von Störmeldungen sowie ein nachvollziehbares Farb- und Alarmkonzept umfasst. Darüber hinaus sind Funktionen für den Fernzugriff, ein abgestuftes Berechtigungskonzept sowie die Protokollierung von Zugriffen und Parameteränderungen vorzusehen. Zusätzlich ist sicherzustellen, dass die getankten Wasserstoffmengen fahrzeugspezifisch erfasst, im Prozessleitsystem gespeichert und automatisiert an ein System der GASAG-Gruppe in einem noch festzulegenden Datenformat übermittelt werden können, um eine rechtskonforme Abrechnung zu ermöglichen.

6 Anhang

6.1 Koordinierter Medienauskunftsplan des betreffenden Grundstücks

6.2 Betankungsübersicht

6.3 Stellungnahme Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH

6.4 Amtlicher Bebauungsplan

6.5 Baugrundgutachten inkl. Kampfmittelfreiheitsprüfung

Das Baugrundgutachten wird zur Angebotsaufforderung nachgereicht.