



MVV Grüne Wärme GmbH
Fernwärme-Nachheizer (FWN)
Los Elektrodenkessel (EDK)

Anhang 2 Leistungsbeschreibung



1	Gegenstand der Anfrage	4
2	Allgemeine Projektanforderungen	5
2.1	Standortbedingungen	5
2.1.1	Lage	5
2.1.2	Bestehende Infrastruktur/Anlagen	6
2.1.3	Zufahrt, Transportwege	6
2.1.4	Baufeld und Bodenbeschaffenheit	6
2.1.5	Baustelleneinrichtung	6
2.1.6	Ver- und Entsorgung (Einbindung Wassersysteme)	7
2.1.7	Meteorologische und seismische Bedingungen	7
2.2	Genehmigungssituation	7
2.3	Anlagenanordnung	7
2.3.1	Projektfläche	7
2.3.2	Grundkonzept Aufstellungsplanung	8
2.3.3	„Kraftwerksnull“/Hochwasserschutz/Geländeniveaus	8
2.3.4	Schallschutz	8
2.3.5	Brandschutz	8
2.3.6	Explosionsschutz	8
2.3.7	Fernheizwasser/Betriebsmittel/andere Medien	9
2.3.8	Elektrotechnische Anbindung	9
2.3.9	Leittechnische Anbindung	9
2.4	Anlagen- und verfahrenstechnisches Konzept und Betriebsweise	9
2.4.1	Fernwärmesystem	10
2.4.2	Elektrodenkessel	10
2.4.2.1	Nachheizung	12
2.4.2.2	Beladung	15
2.4.2.3	Negative Sekundärregelleistung	17
2.4.3	Polsterdampfsystem	17
2.4.4	Wassersysteme	17
2.5	Allgemeine Auslegungsgrundsätze	18
2.5.1	Betriebsweise	18
2.5.2	Betriebsstörungen	18
2.6	Gesetze, Normen, Regelwerke und Richtlinien	19
2.7	Verwendete Abkürzungen	19
2.8	Projektsprache	20
3	Liefer- und Leistungsumfang	21
3.1	Prozessschritte	22
3.2	Lieferumfang	22
3.2.1	Maschinentechnik	23
3.2.2	Elektrotechnik	24
3.2.3	Leittechnik	25
3.2.4	Technische Gebäudeausrüstung	26
3.2.5	Bautechnik	26
3.2.6	Sonstiges	27
3.3	Leistungsumfang	27
3.3.1	Projektabwicklung	28
3.3.2	Planung	29
3.3.2.1	Maschinentechnik	30
3.3.2.2	Elektrotechnik	31



3.3.2.3	Leittechnik	32
3.3.2.4	Technische Gebäudeausrüstung	33
3.3.2.5	Bautechnik	33
3.3.3	Qualitätssicherung	34
3.3.4	Dokumentation	35
3.3.4.1	Anforderungen an die Dokumentation	35
3.3.4.2	Enddokumentation	36
3.3.4.3	Prüfung von Planungsunterlagen	36
3.3.5	Beteiligung von Sachverständigen, Gutachtern und Unterlieferanten	36
3.3.6	Risikobeurteilung / Analyse der Gefahren und Risiken	37
3.3.7	Baustelleneinrichtung	38
3.3.8	Transport, Verpackung und Lagerung	39
3.3.9	Montage und Montageüberwachung	40
3.3.10	Schulung	41
3.3.11	Inbetriebsetzung	42
3.3.12	Probetrieb	42
3.3.13	Abnahmemessungen	43
3.3.14	Beschaffenheitsmerkmale	43
3.4	Optionen	44
3.4.1	Option 1, Verzicht auf leittechnische Auflösung der Kesselsteuerung (Minderpreisposition)	44
3.4.2	Option 2, Stickstofferzeuger	44
3.4.3	Option 3, Photovoltaikanlage	45
3.4.4	Option 4, Ertüchtigung Bodenplatte	45
3.5	Schnittstellen und Liefergrenzen	46
3.6	Bauherrenseitige Lieferungen und Leistungen	47
4	Technische Ausführungsvorgaben	48
4.1	Allgemeine Anforderungen	48
4.2	Maschinentechnik	49
4.3	Elektrotechnik	51
4.4	Leittechnik	52
4.4.1	Leittechnik Konfiguration	52
4.4.2	Hardware	53
4.4.3	Software	53
4.4.4	Automatisierungstechnik	53
4.4.5	Netzwerk- und Bustechnik	54
4.4.6	Einbindung technischer Teilsysteme	54
4.5	Technische Gebäudeausrüstung	55
4.6	Bautechnik	56
5	Annex I	58
6	Annex II	59



1 GEGENSTAND DER ANFRAGE

Die MVV Grüne Wärme GmbH plant am Standort der Grosskraftwerk Mannheim AG (GKM) in Mannheim-Neckarau die Errichtung und den Betrieb eines Fernwärmenachheizers. Der Fernwärmenachheizer soll im Wesentlichen aus einem Elektrodenkessel mit einer Leistung von 30 MW bestehen. Neben der primären Aufgabe die Nachheizung der Fernwärme sicherzustellen, soll der Elektrodenkessel auch für die Bereitstellung von Sekundärregelleistung genutzt werden.

Das hier ausgeschriebene Hauptlos Elektrodenkessel (Los EDK) für das Projekt FWN umfasst im Wesentlichen die Verfahrens-, Maschinen- und Anlagentechnik, einschließlich eines 30 MW Elektrodenkessels, einem Dampferzeuger zur Versorgung des bestehenden Fernwärmespeichers mit Polsterdampf, Wärmetauscher, Pumpen, Rohrleitungen, Armaturen sowie der Elektro- und Leittechnik und der vollständigen Bautechnik.

Der Leistungsumfang umfasst im Wesentlichen: Entwurfs-/ und Genehmigungsplanung, Ausführungsplanung, Konstruktion, Beschaffung, Fertigung, Lieferung, Errichtung, Einbindung in der Infrastruktur der Bestandsanlage, Qualitätssicherung, Schulung des Betriebspersonals, Inbetriebsetzung, Probetrieb, Dokumentation.

Neben dem hier ausgeschriebenen Los, werden im Projekt FWN voraussichtlich folgende Lose vorgesehen:

- Los Bestand GKM (GKM)
- Los Bestand MVV (MVV)
- Los Eigenbedarfseinspeisung (EBE)
- Los Bodenplatte (BPL)

Der Leistungsbeschreibung sind Unterlagen beigelegt (Annex I, Annex II), welche verbindlich für den zu erbringenden Liefer- und Leistungsumfang zu berücksichtigen sind. Sofern der AG weitere Unterlagen zur Verfügung stellt, welche nicht in der vorliegenden Leistungsbeschreibung benannt sind, geschieht dies ausschließlich zu Informationszwecken.

2 ALLGEMEINE PROJEKTANFORDERUNGEN

2.1 Standortbedingungen

Die grundsätzlichen Informationen zum Aufstellungsort, dem Baufeld, der Verkehrsanbindung, den Umgebungsbedingungen und den Medien sind in der Spezifikation C1.2 Standortrahmenspezifikation (vgl. Annex II) beschrieben. Darüber hinaus sind die nachfolgenden Informationen seitens des AN zu berücksichtigen.

2.1.1 Lage

Das geplante Vorhaben wird auf dem Betriebsgelände der Grosskraftwerk Mannheim AG (GKM) realisiert. Für die Nutzung der Fläche hat MVV einen langfristigen Pachtvertrag mit dem GKM abgeschlossen. Die Fläche wird im Norden durch das bestehende Ammoniakwasserlager (24,5% Ammoniak) des GKM begrenzt. Im Osten und Westen wird das Baufeld durch bestehende Rohrbrücken und im Süden durch einen Fußweg und eine Kraftwerksstraße begrenzt. Das Baufeld ist voll erschlossen, verkehrstechnisch günstig zu erreichen und bietet ausreichende Platzreserven für den geplanten FVN auf dem gepachteten Grundstück. Zudem befindet es sich in unmittelbarer Nähe zum Fernwärmespeicher und dem Pumpenhaus des Fernwärmespeichers.

Die für die Errichtung des FVN vorgesehene Projektfläche ist in der nachfolgenden Abbildung (siehe Abb. 1) rot markiert und befindet sich derzeit auf einer Teilfläche, die vom GKM als Lagerhalle genutzt wird.

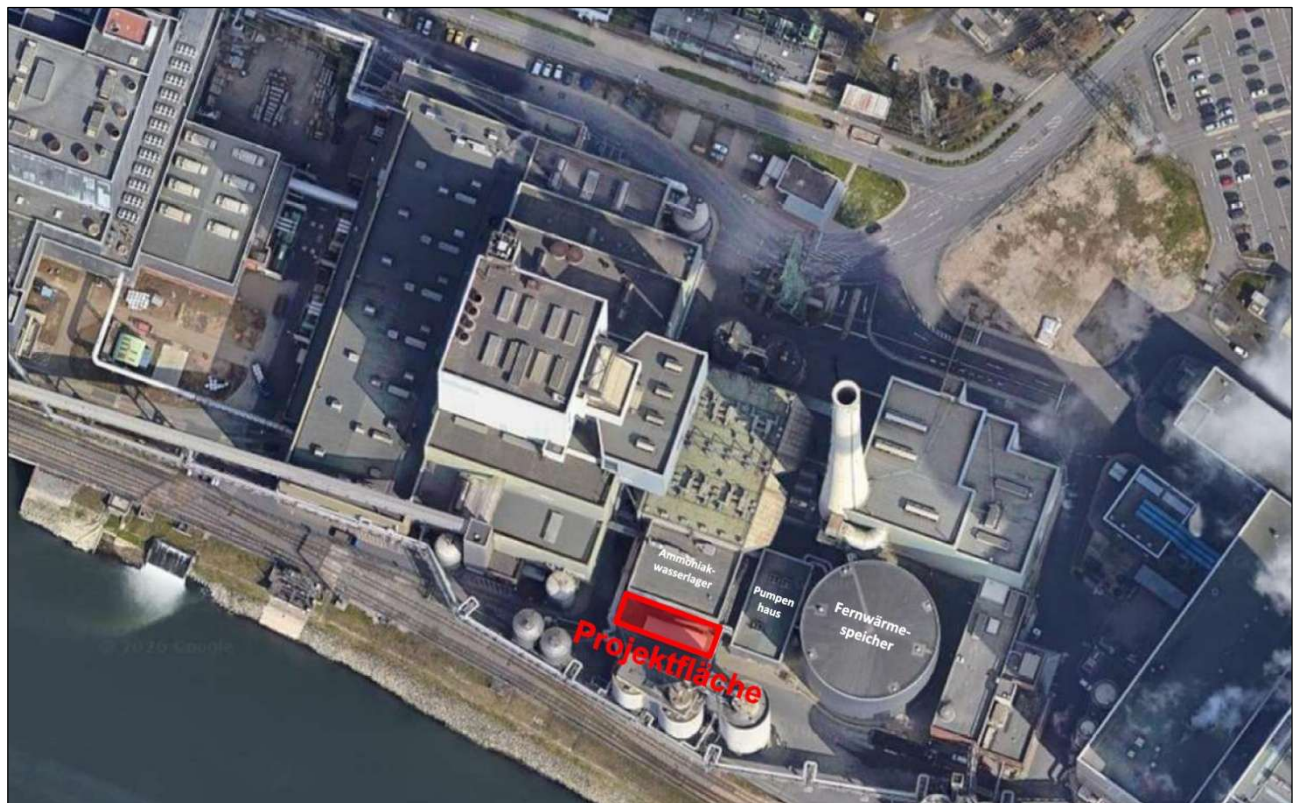


Abbildung 1: Übersichtsbild GKM Mannheim mit Projektfläche der MVV für FVN

2.1.2 Bestehende Infrastruktur/Anlagen

Auf dem Gelände des GKM befinden sich verschiedene Anlagen und Infrastruktur. Diese sind im beigefügten Werksgeländeplan und Installationsplan (vgl. Annex I) dargestellt. Die Schnittstellen zu den bestehenden Anlagen werden in Kapitel 3.5 beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass der AN alle für den Liefer- und Leistungsumfang erforderlichen Schnittstellen zu bearbeiten hat.

2.1.3 Zufahrt, Transportwege

Die Zufahrt und Transportwege können dem beigefügten Werksgeländeplan entnommen werden (vgl. Annex I). Darüber hinaus ist die Spezifikation C1.7 Baustellenordnung (vgl. Annex II) zu beachten. Der AN ist verpflichtet sich selbständig und vor Ort über die Nutzbarkeit von Transportwegen zu informieren.

2.1.4 Baufeld und Bodenbeschaffenheit

Die geplante Projektfläche wird durch den AG vorbereitet. Dabei wird die Lagerhalle zurückgebaut. Zudem wird die vorhandene Bestandsbodenplatte ertüchtigt. Hierbei ist geplant den vorhandenen Aufbeton von 25 cm dicke abzutragen. Die vorhandene Abbruchkante an der nördlichen Seite der 50 cm dicken Bodenplatte soll verlängert und auf die 30 x 30 cm starke Konsole des Ammoniakwasserlagers erweitert werden, so dass darüber die Lasten der Bodenplatte in die bestehenden Bohrpfähle abgeleitet werden. Dies ist erforderlich da der Boden aus Sand, Kies und Auffüllungen besteht. Bei Bedarf wird die vorhandene Bodenplatte auch noch oberseitig verstärkt. Weitere Informationen zur Ertüchtigung der Bestandsbodenplatte können der baustatischen Machbarkeitsuntersuchung der Bodenplatte (vgl. Annex I) entnommen werden.

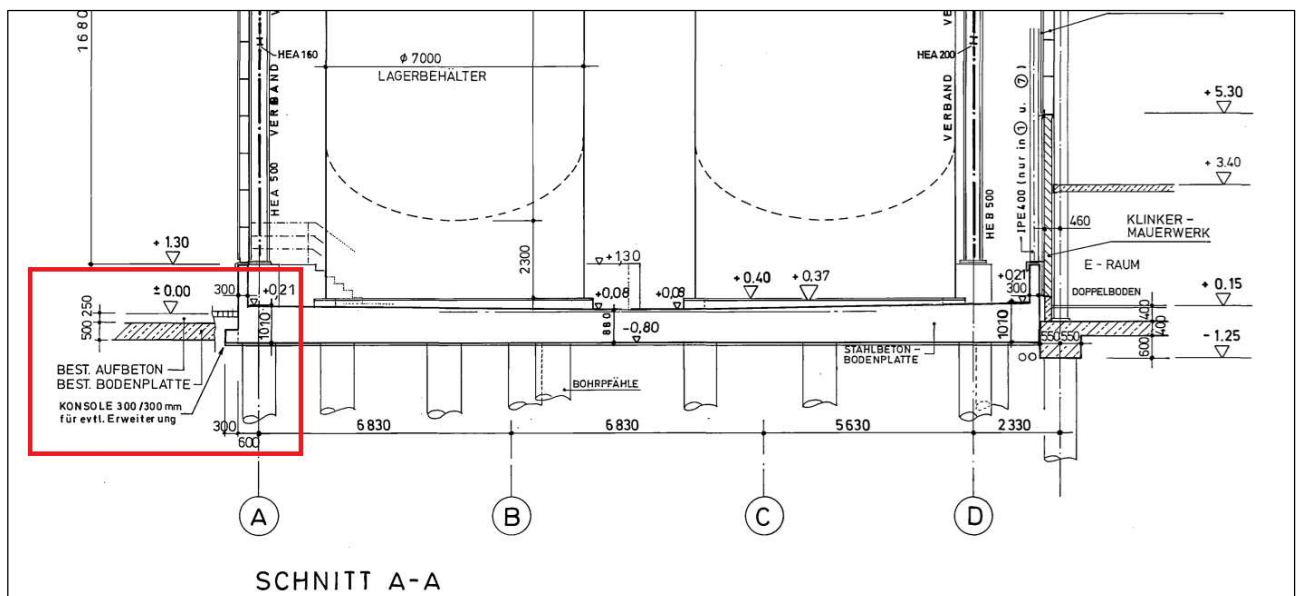


Abbildung 2: Auszug Bestandsunterlage Ammoniakwasserlager mit Angaben zur vorhandenen Bodenplatte

2.1.5 Baustelleneinrichtung

Für die Baustelleneinrichtung wird der AG entsprechende Flächen zur Verfügung stellen, welche im beigefügten Baustelleneinrichtungsplan dargestellt sind. Darüber hinaus ist die Spezifikation C1.7 Baustellenordnung und C1.8 Baustromordnung (vgl. Annex II) durch den AN zu beachten.

2.1.6 Ver- und Entsorgung (Einbindung Wassersysteme)

Die Einbindung in die Wassersysteme ist durch den AN zu realisieren. Die wesentlichen Informationen zu den am Standort des GKM verfügbaren Wassersystemen sind der Spezifikation C1.2 Standortrahmenspezifikation zu (vgl. Annex II) zu entnehmen. Die Lage der Wassersysteme kann dem Installationsplan (vgl. Annex I) entnommen werden. Die Schnittstellen sind in Kapitel 3.5 beschrieben.

2.1.7 Meteorologische und seismische Bedingungen

Die meteorologischen und seismischen Bedingungen sind in der Spezifikation C1.2 Standortrahmenspezifikation zu (vgl. Annex II) beschrieben.

2.2 Genehmigungssituation

Elektrodenkessel sind im Anhang 1 der 4. BImSchV nicht aufgeführt. Insofern unterliegt der Elektrodenkessel nicht dem BImSchG bzw. muss nicht gem. BImSchG genehmigt werden. Es ist davon auszugehen, dass für die Genehmigung des Elektrodenkessels ein Bauantrag erforderlich ist. Allerdings können weitere Aspekte wie Schallemissionen, Brandschutz, Explosionsschutz und AwSV von Relevanz sein, weshalb hierzu eventuell im Rahmen des Bauantrags Aussagen gemacht werden müssen und entsprechende Gutachten erforderlich sein könnten.

2.3 Anlagenanordnung

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurden im Vorfeld zur Ausschreibung bereits erste Betrachtungen zur Anlagenanordnung durchgeführt, wobei die wesentlichen Informationen nachfolgend beschrieben sind.

2.3.1 Projektfläche

Die Abmessungen der Projektfläche sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Im westlichen Bereich des Baufelds befindet sich ein unterirdischer Ölabscheider. Sofern diese Fläche für die Realisierung des Elektrodenkessels ebenfalls erforderlich ist, ist dies mit dem AG abzustimmen.

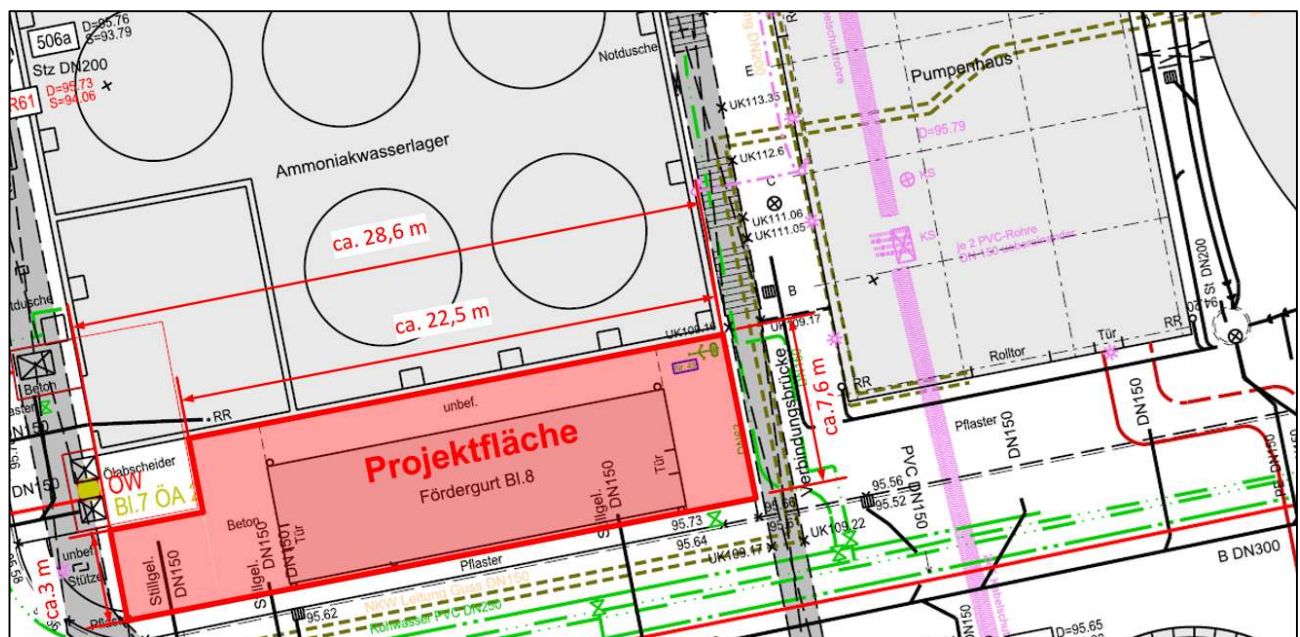


Abbildung 3: Lageplan mit angrenzenden Gebäuden und ungefähren Abmessungen



2.3.2 Grundkonzept Aufstellungsplanung

Das Grundkonzept der Aufstellungsplanung sieht vor, dass das Gebäude für den Elektrodenkessel aus einem Kesselhaus und einem Schaltanlagegebäude besteht. Das Kesselhaus soll hierbei an der östlichen Seite der Projektfläche angeordnet werden, um die Anbindung an die verfahrenstechnischen Schnittstellen im angrenzenden Pumpenhaus des Fernwärmespeichers zu vereinfachen. An der westlichen Seite der Projektfläche soll das Schaltanlagegebäude angeordnet werden, da auch die Kabelzuführung der Eigenbedarfsversorgung aus dieser Richtung erfolgen soll. Es sind keine Höhenbeschränkungen der Projektfläche bekannt. Die Bauweise der Gebäudeteile richtet sich insbesondere nach den brandschutztechnischen Anforderungen. Eine Unterkellerung des Gebäudes ist aufgrund der Bestandsbodenplatte nicht vorgesehen, wobei die notwendigen Doppelböden im Schaltanlagegebäude auf +1,00 m angeordnet werden sollen.

Die Anbindung an das angrenzende Pumpenhaus soll über eine Rohrbrücke erfolgen. Nur eventuell notwendige Leitungen für betriebliches Abwasser werden unterirdisch geführt.

2.3.3 „Kraftwerksnull“/Hochwasserschutz/Geländeniveaus

Das Nullniveau des Kraftwerks ist in der Spezifikation C1.2 Standortrahmenspezifikation (vgl. Annex II) angegeben. Damit ist das Höhenniveau für die Fertigfußböden der Gebäude, für Anlagenfundamente und ähnliches gegeben. Straßen und Freiflächen haben in der Regel ein entsprechend tieferes Niveau. Das Nullniveau ist so gewählt, dass die Anforderungen an den Hochwasserschutz berücksichtigt sind. Es ist zu beachten, dass sich das Nullniveau auf NN bezieht und nicht auf NHN.

2.3.4 Schallschutz

Obwohl der Elektrodenkessel nicht Gegenstand einer BImSchG-Genehmigung ist, kann es dennoch erforderlich sein, dass Angaben zum Schallschutz im Rahmen des Bauantrags bereitgestellt werden müssen. Der AN hat daher dem AG die Schallangaben seines Liefer- und Leistungsumfangs bereitzustellen, so dass der Schallgutachter des AG diese bewerten und entsprechende Vorgaben für die Gebäudestruktur erarbeiten kann. Der AN hat diese Vorgaben zu berücksichtigen, so dass das Irrelevanzkriterium durch den Elektrodenkessel bzw. das Gebäude und die Rohrbrücke in allen Lastfällen eingehalten wird. Die Einhaltung ist zum Abschluss der Inbetriebnahme durch den Gutachter nachzuweisen, welcher durch den AG beauftragt wird.

2.3.5 Brandschutz

Es wurde ein brandschutztechnisches Grobkonzept für die Errichtung des Elektrodenkessels erstellt (vgl. Annex I), welches durch den AN zu berücksichtigen ist. Der AN hat ein Brandschutzkonzept zu entwickeln und mit dem AG und den zuständigen Stellen abzustimmen. Grundsätzlich und bis auf Weiteres wird von Folgendem ausgegangen:

- Die nördliche Außenwand wird als Gebäudeabschlusswand nach § 27c Abs. 1 Nr. 1 LBO errichtet und das gesamte Dach des Neubaus wird feuerbeständig und öffnungslos ausgeführt.
- Abweichend zum brandschutztechnischen Grobkonzept sind Alarmierungseinrichtungen und eine Brandmeldeanlage vorzusehen

Darüber hinaus sind die Anforderungen in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zur berücksichtigen.

2.3.6 Explosionsschutz

Durch die Freisetzung von Wasserstoff im Betrieb des Elektrodenkessels kann potenziell eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen, wobei bisher keine Betrachtungen hierzu durch den AG durchgeführt wurden. Der AN hat die Aufgabe und Verantwortung durch ein Explosionsschutz-



konzept den Explosionsschutz der Anlage sicherzustellen, wobei bei Bedarf ein Explosionsschutzgutachten durch einen Gutachter zu erstellen ist, um die Risiken und Maßnahmen zu definieren.

2.3.7 Fernheizwasser/Betriebsmittel/andere Medien

Die Zusammensetzung des Fernheizwassers ist in Spezifikation C1.2 Standortrahmenspezifikation (vgl. Annex II) beschrieben.

Die Versorgung des Elektrodenkessels mit Deionat soll unabhängig vom GKM erfolgen. Daher ist ein Anschluss zur Befüllung mittels Tankwagen durch den AN vorzusehen. Zudem soll auch die Befüllung mit Deionat aus der Wasseraufbereitung des Polsterdampfsystems möglich sein. Der AN hat die Auslegung der Wasseraufbereitung für die Befüllung des Elektrodenkessels im Rahmen der Planung mit dem AG abzustimmen.

Die Stickstoffversorgung für den Elektrodenkessel ist durch den AN zu planen und zu realisieren. Hierbei sind Flaschenbatterien vorzusehen. Als Option ist die Stickstoffversorgung mittels eines Stickstofferzeugers unter Beachtung der geplanten Betriebsweise (BoB 72 Stunden) durch den AN zu bewerten (Reduzierung des Personalaufwands, stabilerer Betrieb).

2.3.8 Elektrotechnische Anbindung

Die Eigenbedarfsversorgung der Elektrodenkesselanlage soll über die zukünftige Mittelspannungsschaltanlage der zukünftigen FWP3 erfolgen, welche sich ca. 850 m von der Projektfläche entfernt, befinden wird. Die Bereitstellung der MS-Schaltanlage der FWP3 ist für Q1/2029 geplant. Seitens des FWP3 Projekts wird hierbei der Anschluss der Elektrodenkesselanlage mit einer elektrischen Leistung von 30 MW (ca. 32 MVA) bei der Planung und Realisierung berücksichtigt. Hierbei wird das erforderliche Abgangsfeld (2000 A) inkl. Wandler und Schutzgeräte zur Ausspeisung der Leistung durch das FWP3 Projekt bereitgestellt. Dies beinhaltet auch eine Echtzeit-Leistungsmessung und Energiezählung sowie die zugehörige Signalschnittstelle zur übergeordneten Leittechnik. Diese dient auch zur Steuerung durch den ÜNB zur Erbringung negativer Sekundärregelleistung. Das FWP3 Projekt berücksichtigt die notwendige Ausspeiseleistung bei der Dimensionierung, Lieferung und Montage der Einspeisekabel vom Transformator zur MS-Schaltanlage der FWP3, der Einspeisefelder, der Sammelschienen sowie die Kabelwege vom Transformator zur MS-Schaltanlage der FWP3. Der Verlegung des Einspeisekabels von der MS-Schaltanlage der FWP3 bis zur Projektfläche des FWN erfolgt durch das Los Eigenbedarfseinspeisung (EBE). Dies beinhaltet die Planung und Montage inkl. dem Auflegen des Kabels an den jeweiligen Endpunkten, die Montage der Endverschlüsse, die erforderlichen Prüfungen und die Dokumentation. Die Kabeleinführung in das Gebäude ist durch den AN in Abstimmung mit dem AG und dem Los EBE zu planen und zu realisieren.

2.3.9 Leittechnische Anbindung

Die leittechnische Anbindung an das zentrale Leittechniksystem (Omnivise T3000) soll über ein LWL-Kabel vom System der Elektrodenkesselanlage an den Leittechnikschrank des FWS im Pumpenhaus erfolgen.

2.4 Anlagen- und verfahrenstechnisches Konzept und Betriebsweise

Im nachfolgenden Kapitel werden zunächst die relevanten Bestandteile des bestehenden Fernwärmesystems am Standort des GKM beschrieben. Zudem werden die Aufgaben und Betriebszustände des Elektrodenkessels beschrieben.



2.4.1 Fernwärmesystem

Am Standort des GKM befinden sich der Fernwärmespeicher (FWS) und die Flusswärmepumpe 1 (FWP1), welche in den entsprechenden R&Is in Annex I dargestellt sind. Die beiden Anlagen erreichen eine maximale Einspeisetemperatur in das Fernwärmenetz von ca. 98 °C. Während der Heizperiode liegt die Netztemperatur bei bis zu 129,9 °C, so dass die eingespeiste Fernwärmenmenge der Erzeuger auf die Netztemperatur hoch- bzw. nachgeheizt werden muss. Dies wird aktuell über einen bestehenden Nachheizer realisiert, welcher über die 20 bar(ü) Dampfschiene des GKM versorgt wird.

2.4.2 Elektrodenkessel

Der Elektrodenkessel hat grundsätzlich folgende Aufgaben:

- Nachheizung des Fernheizwassers des FWS und der FWP1 (Besicherung, Spitzenlast)
- Beladung des FWS aus dem FW-Vorlauf
- Negative Sekundärregelleistung

Zur Erfüllung dieser Aufgaben wurde durch den AG ein Anlagenkonzept entwickelt, welches nachfolgend beschrieben ist. Hierbei sind für die Auslegung und den Betrieb des Elektrodenkessels folgende Lastbereiche zu berücksichtigen.

- Elektrische Leistung Elektrodenkessel: 1 MW bis 30 MW
- Fernwärmemassenstrom: 330 t/h bis 1650 t/h
- Fernwärmerücklauftemperatur: 60 °C bis 98 °C
- Fernwärmeverlauftemperatur: 83 °C bis 130 °C
- Warmhaltung Elektrodenkessel

Der AN hat die Anlage so zu errichten, in den Bestand einzubinden und in Betrieb zu setzen, dass alle beschriebenen Aufgaben (Anforderungen sowie Lastfälle gemäß Kapitel 2.4.2 und Lastfalltabelle gemäß Annex I-004) erfüllt werden.

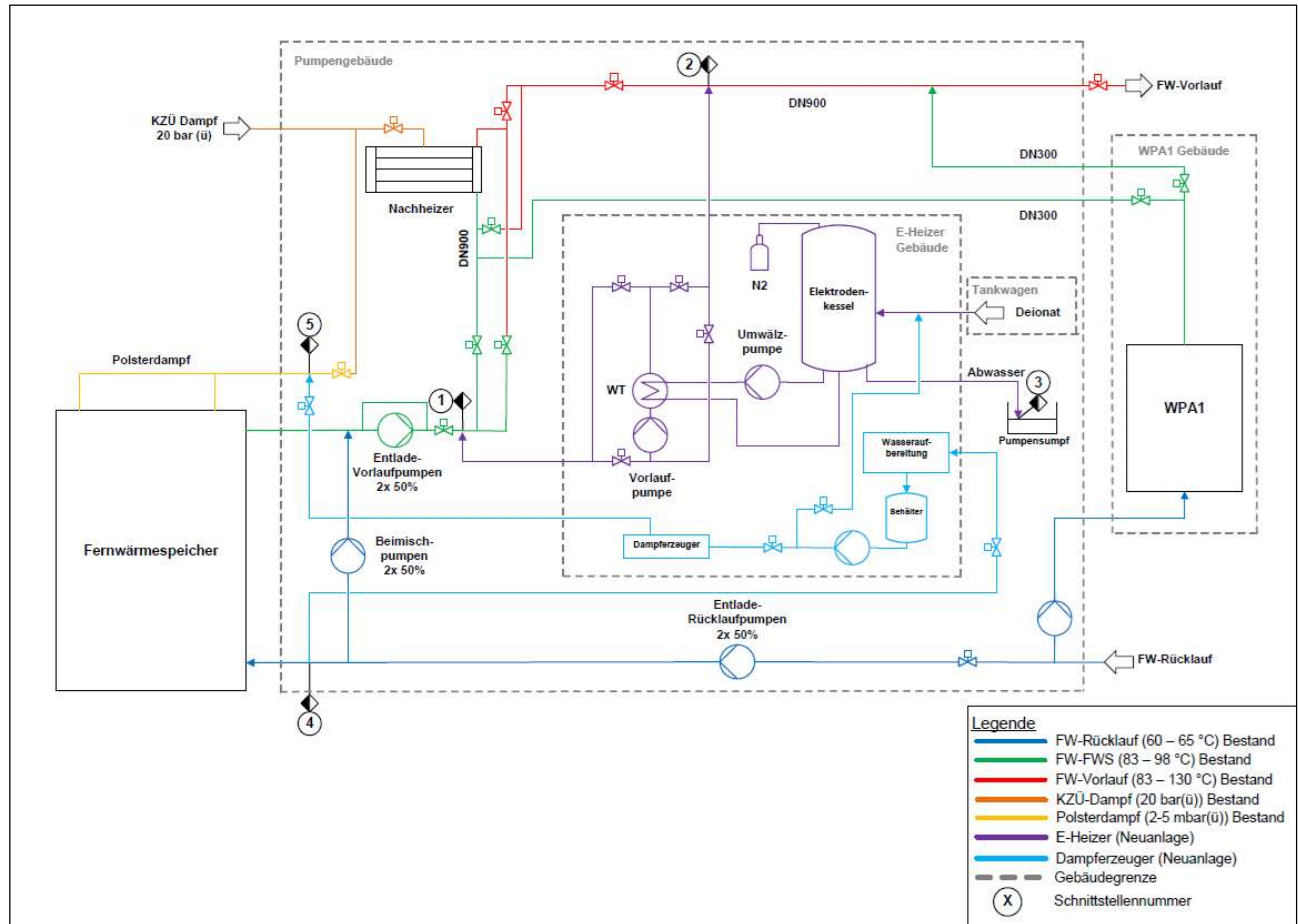


Abbildung 45: Verfahrensschema FWN

Das Konzept sieht einen Elektrodenkessel mit 30 MW als Heißwassererzeuger vor, welcher über einen Zwischenkreislauf und einen Wärmetauscher (WT) die erzeugte Wärme an das Fernheizwasser abgibt. Um unabhängig von den bestehenden Entlade-Vorlaufpumpen des Fernwärmesystems den Massenstrom einstellen zu können, sind Vorlaufpumpen (3x 50%) im Gebäude des FWN angedacht. Der Wärmetauscher soll im Gegenstromprinzip betrieben werden. Inwieweit in einzelnen Betriebszuständen auch ein Betrieb im Gleichstrombetrieb zulässig ist, um die Rohrleitungsführung zu optimieren, ist durch den AN zu prüfen. Der Elektrodenkessel soll strömungstechnisch parallel zum bestehenden Dampfnachheizer angeordnet werden, wobei die Anbindung an den FWS und die WPA1 im Pumpenhaus des FWS erfolgen soll. Die dargestellten Schnittstellen sind detailliert in Kapitel 3.5 beschrieben. Darüber hinaus soll ein Dampferzeuger im FWN Gebäude vorgesehen werden, welcher zukünftig die Polsterdampfversorgung des FWS sicherstellt. Hierfür ist eine Wasseraufbereitung innerhalb des FWN Gebäudes vorzusehen, so dass das Fernheizwasser genutzt werden kann. Zudem ist ein Deionatbehälter vorzusehen, um bei Ausfall der Wasseraufbereitung die kontinuierliche Polsterdampfversorgung sicherzustellen und bei Wartung oder Instandhaltung die Befüllung des Primärkreislaufes zu unterstützen. Die Details zum bestehenden Polsterdampfsystem des FWS sind in der Funktionsbeschreibung des FWS in Annex I beschrieben.

2.4.2.1 Nachheizung

Die wesentliche Aufgabe des FWN besteht in der Nachheizung des Fernheizwassers, wobei das ca. 98 °C heiße Wasser des FWS über den FWN gefahren wird. Dabei wird das FW-Wasser auf eine Temperatur von bis zu 129,9 °C erhitzt und dann in den FW-Vorlauf eingespeist (vgl. nachfolgende Abbildungen). Grundsätzlich soll auch eine Nachheizung des Fernheizwassers ohne FWS möglich sein, wobei das Fernheizwasser parallel zum FWS über die bestehenden Beimischpumpen gefördert wird.

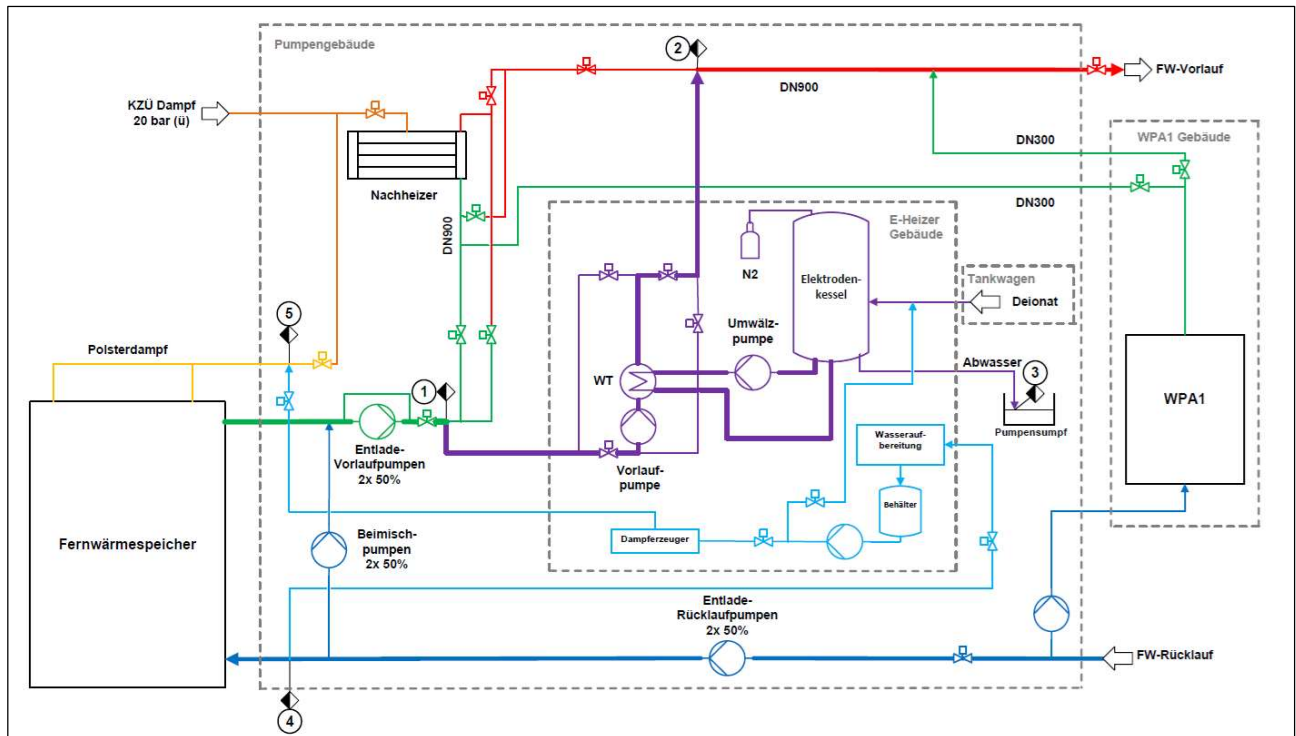


Abbildung 6: Betriebsfall Nachheizung FWS allein mit FWN

Zudem soll auch ein paralleler Betrieb des FWN mit dem bestehenden Dampfnachheizer möglich sein. Hierbei sollen auch die Nachheizung der FWP1 (WPA1) sowie weitere Betriebskombinationen mit dem FWS möglich sein.

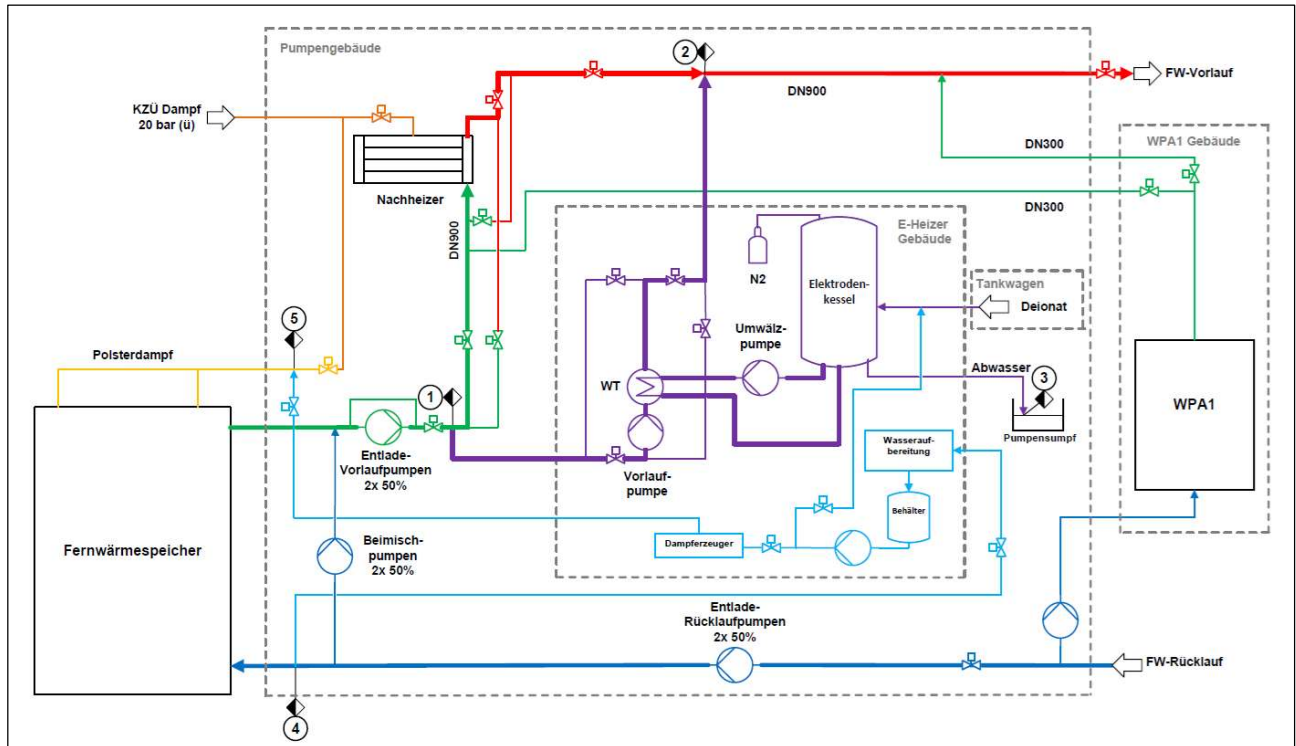


Abbildung 78: Betriebsfall Nachheizung FWS mit FVN und bestehendem Dampf-FVN

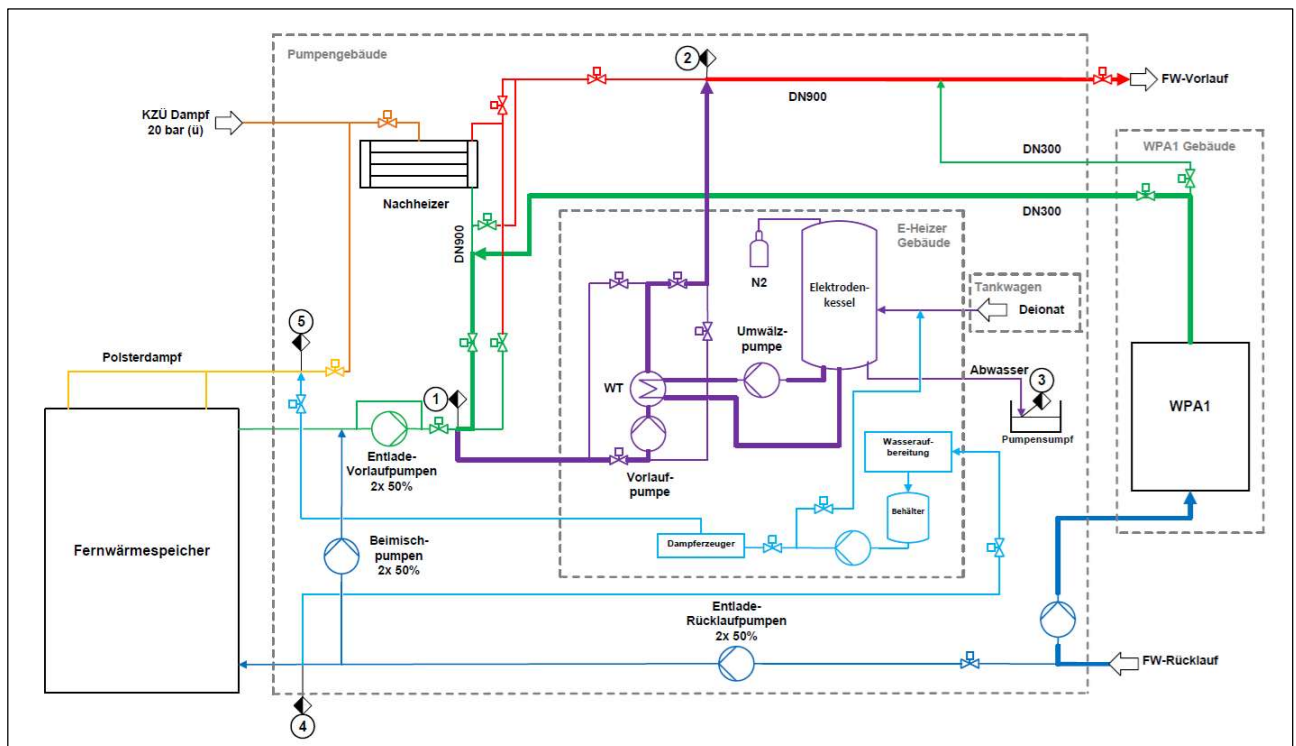


Abbildung 9: Betriebsfall Nachheizung WPA1 mit FVN

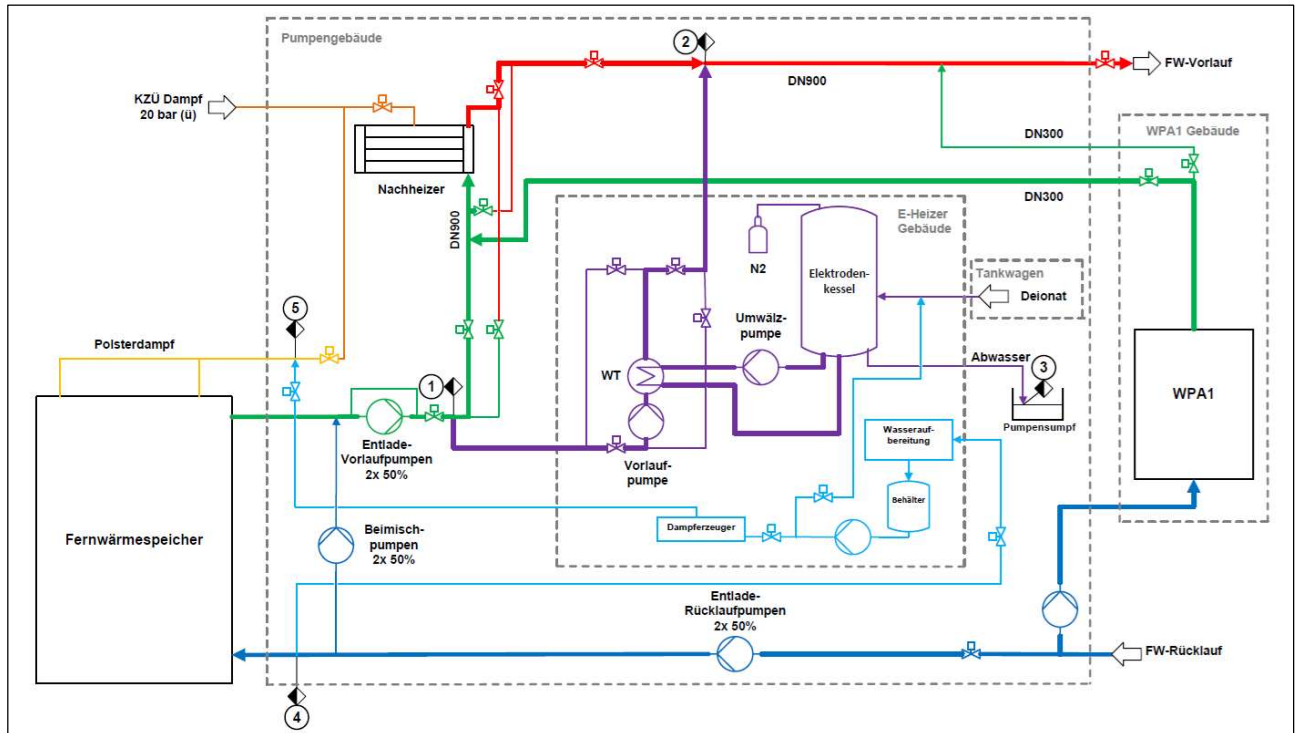


Abbildung 10: Betriebsfall Nachheizung FWS und WPA1 mit FWN und bestehendem Dampfnachheizer

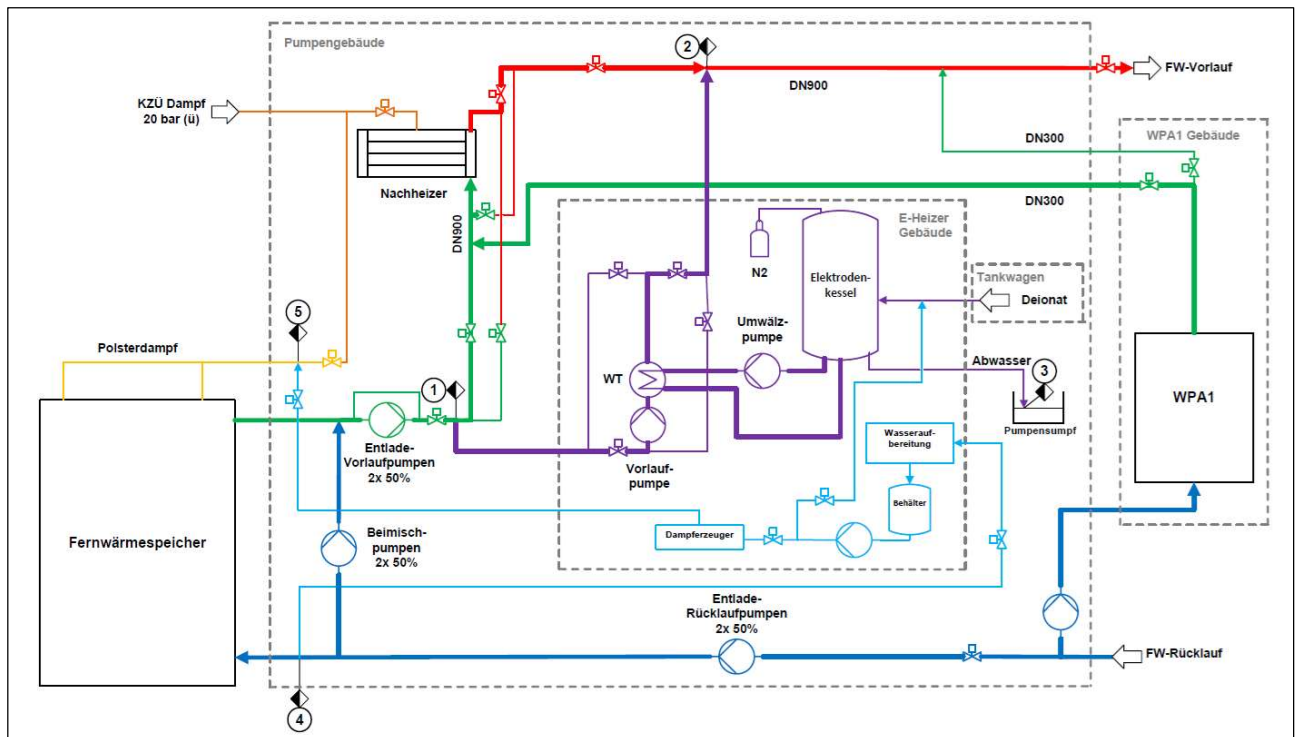


Abbildung 11: Betriebsfall Nachheizung FWS, WPA1 und Bypass mit FWN und bestehendem Dampfnachheizer

2.4.2.2 Beladung

Neben der Nachheizung soll auch die Beladung des FWS möglich sein, wobei ca. 83 °C heißes Fernheizwasser auf bis zu 98 °C erhitzt wird (vgl. nachfolgende Abbildungen). Die aktuelle Funktionsweise zur Beladung des FWS ist auch in der Funktionsbeschreibung beschrieben sowie im Verfahrensfließbild des FWS dargestellt (vgl. Annex I).

Auch bei der Beladung des FWS soll es möglich sein, den bestehenden Dampfnachheizer parallel betreiben zu können.

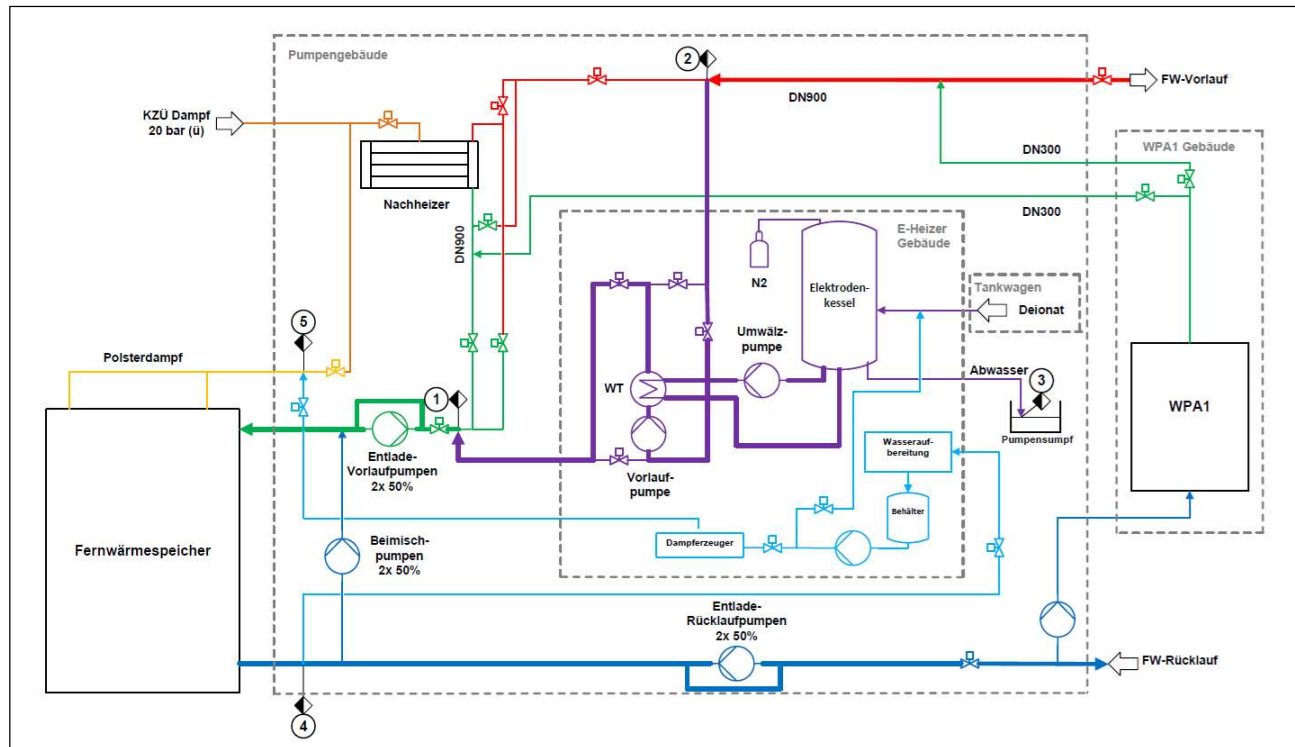


Abbildung 12: Betriebsfall Beladung FWS mit FWN

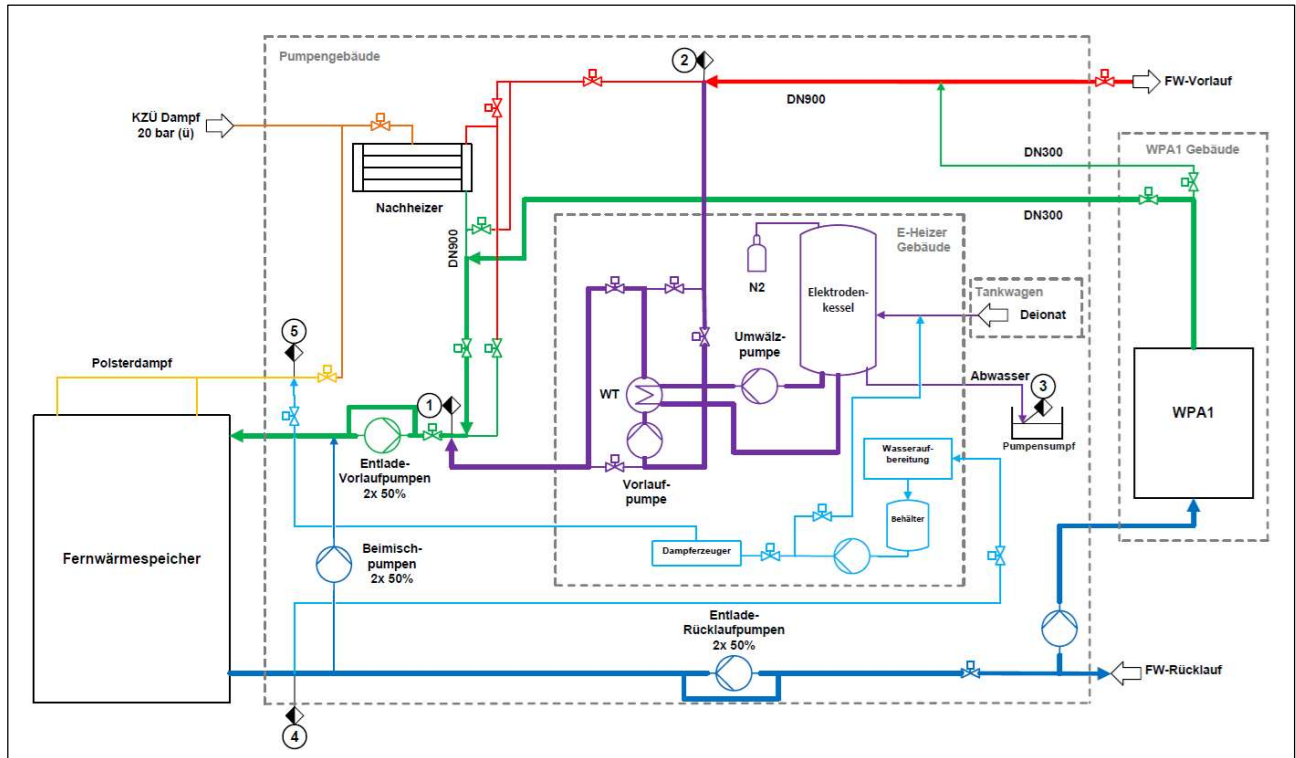


Abbildung 13: Betriebsfall Beladung FWS mit FWN und WPA1

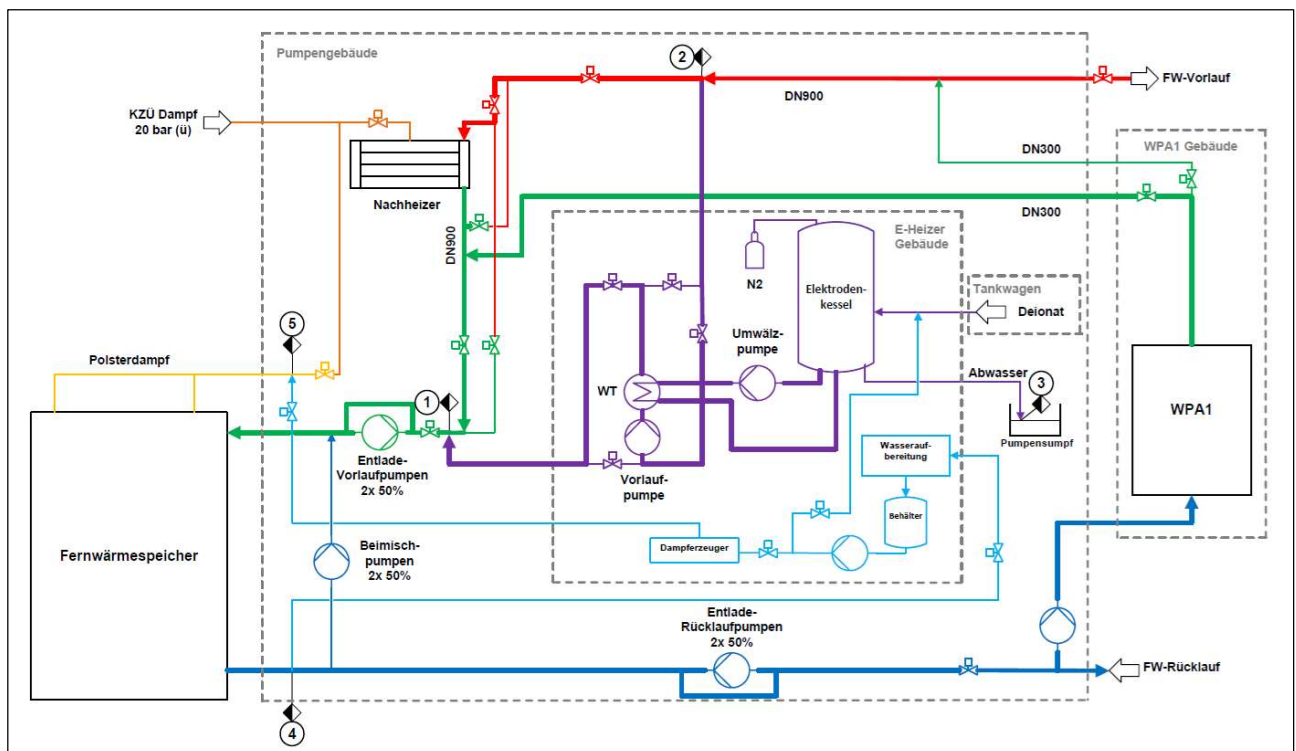


Abbildung 14: Betriebsfall Beladung FWS mit FWN und WPA1 sowie Dampfnachheizer

2.4.2.3 Negative Sekundärregelleistung

Seitens des AG ist geplant, den Elektrodenkessel auch zur Bereitstellung von negativer elektrischer Sekundärregelleistung gemäß den Anforderungen und Vorgaben der gültigen Regelwerke (z.B. MfRRA) anzubieten, die bei Bedarf vom Übertragungsnetzbetreiber angefordert wird. Dabei erfolgt die Anbindung des Netzleitsystems des ÜNB an das zentrale Leitsystem des GKM. Der ÜNB stellt für die Bereitstellung von Sekundärregelleistung technische Anforderungen insbesondere in Hinsicht auf Laständerungstransient, Verfügbarkeiten, Redundanzen etc., weshalb die hierfür geltenden Regelwerke (EnWG, MfRRA) durch den AN zwingend einzuhalten sind. Die Einhaltung der Bedingungen ist im Rahmen der Präqualifikation beim ÜNB durch den AN nachzuweisen.

Die erzeugte Wärme soll direkt über das Pumpensystem des Elektrodenkessels mit einer über das Fernwärmeleitsystem vorgegebenen Temperatur (83 °C bis 130 °C) in das Fernwärmenetz oder den Fernwärmespeicher (83 °C bis 98 °C) eingespeist werden.

2.4.3 Polsterdampfsystem

Im oberen Bereich des FWS befindet sich ein Dampfpolster mit einem geringen Überdruck (Sollwert 5 mbar(ü)) gegenüber der Atmosphäre, welches dazu dient einen Sauerstoffeintrag in das Fernheizwasser zu verhindern. Die Dampfzuführung erfolgt aktuell von der 20 bar(ü) Dampfschiene des GKM. Eine Druckreduzierarmatur senkt den Druck auf 5 mbar(ü) bis 2 mbar(ü) ab und die Dampfreduzierung erfolgt einstufig mit einem Dampfdruckreduzierventil. Weitere Details sind in der Funktionsbeschreibung des FWS beschrieben (vgl. Annex I). Es soll ein Polsterdampferzeuger innerhalb des Elektrodenkesselgebäudes vorgesehen werden, welcher unabhängig vom Elektrodenkessel den notwendigen Polsterdampf (ca. 80 kg/h bis 95 kg/h) für den FWS bereitstellen kann. Innerhalb des Pumpenhauses des FWS wurden keine geeigneten Flächen für die Aufstellung identifiziert. Die Nachspeisung des Systems soll aus dem Fernheizwasser erfolgen, wobei der AN eine Wasseraufbereitungsanlage sowie einen Deionatbehälter vorzusehen hat. Die Dampfzuführung durch den neuen Dampferzeuger soll dabei mit möglichst wenig Änderungen und Eingriffen am bestehenden Polsterdampfsystem realisiert werden.

2.4.4 Wassersysteme

Die Systeme sind so auszulegen und zu betreiben, dass möglichst wenig Abwasser entsteht. In der Anlagentechnik wird auf eine Reinigung von Anlagen und Bodenflächen mit Wasser verzichtet. Stattdessen erfolgt die Bodenreinigung mit abwasserarmen Verfahren unter Einsatz geeigneter Bodenreinigungsmaschinen.

Das betriebliche Abwasser soll in den Pumpensumpf des FWS im Pumpenhaus eingeleitet werden. Ein Anschluss für Trinkwasser wäre bei Bedarf möglich. Das Niederschlagswasser soll an die nahe an der Projektfläche vorhandenen Mischwasserkanäle eingeleitet werden, welche an die öffentliche Kanalisation angeschlossen sind. In der Nähe der Projektfläche befinden sich Hydranten und es ist kein separater Löschwasseranschluss vorgesehen.



2.5 Allgemeine Auslegungsgrundsätze

Es sind die nachfolgenden Auslegungsgrundsätze durch den AN einzuhalten. Grundsätzlich ist die Anlage für einen Betrieb ohne ständige Beobachtung für 72 Stunden (BoB 72) zu planen und zu realisieren.

2.5.1 Betriebsweise

Alle für Anfahr-, Abfahr-, Betriebs-, Stör-, Stillstands- und Gefahrenfälle notwendigen Einrichtungen, entsprechend der nachfolgend genannten Betriebsweise, müssen enthalten sein.

Es bestehen folgende Anforderungen an die Auslegung für den Betrieb der FWN-Anlage:

- Der Elektrodenkessel muss im gesamten Leistungsbereich von 1 bis 30 MW betrieben werden können.
- Der Elektrodenkessel muss am Sekundärregelenergiemarkt teilnehmen können.
- Die Elektrodenkesselanlage und die einzelnen Komponenten müssen für die geforderten technischen Bedingungen (Regelwerke Sekundärregelenergiemarkt) ausgelegt werden.
- Die Anlage ist vollautomatisiert auszuführen
- Alle Betriebszustände müssen ohne Einschränkung beherrscht werden, die Anlage muss vollautomatisch an- und abgefahren werden können.
- Es ist eine Warmhaltung des Elektrodenkessel vorzusehen
- Die Lüftungsanlagen sind auf Außentemperaturen von - 12 °C bis + 40 °C auszulegen.
- Während des Betriebs, Stillstandes und während Wartungs- und Revisionsarbeiten sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, um Schäden zu vermeiden (z. B. Konservierungsmaßnahmen)
- Die gesamte Anlage ist für eine Betriebsdauer von 30 Jahren auszulegen, wobei pro Tag mehrfaches An- und Abfahren zu berücksichtigen ist

2.5.2 Betriebsstörungen

Es bestehen folgende Anforderungen an die Auslegung für den Betrieb der Elektrodenkesselanlage:

- Durch geeignete Konstruktion und Auslegung ist zu vermeiden, dass bei Stromausfall oder anderen signifikanten Störungen, Anlagenteile (sowohl verfahrenstechnische als auch elektro- und leittechnische Teile) beschädigt werden oder unzulässige Materialbeanspruchung oder erhöhter Verschleiß auftreten
- Gleiches gilt bei Ausfall einer Teilanlage – dies darf nicht zur Folge haben, dass andere Anlagenteile in Mitleidenschaft gezogen werden
- Bei Stromausfall ist sicherzustellen, dass neben den sicherheitsgerichteten Steuerungen und deren zugehörigen Absperreinrichtungen auch in den übrigen Systemen kein gefährlicher Zustand entsteht
- Bei Betriebsstörungen müssen automatisch geeignete Schutzmaßnahmen für die Komponenten erfolgen und die Anlage automatisch in einen gesicherten Zustand gefahren werden, aus dem ein schnellstmögliches Wiederanfahren möglich sein muss. Bei Schutzfunktionen, die nach den Anforderungen der DIN EN 61508 / DIN EN 61511 (sicherheitstechnische Systeme) zu realisieren sind, sind die Prüftestintervalle für die Sensorik, Logikeinheit, Aktorik



und für die gesamte Kette der sicherheitstechnischen Systeme derart mit den restlichen Serviceintervallen der Komponenten abzustimmen, dass daraus keine Verschlechterung der Anlagenverfügbarkeit resultiert

- Bei Ausfall von redundanten Komponenten muss die Umschaltung auf vorhandene Reserveeinheiten automatisch erfolgen, ohne dass der Anlagenbetrieb unterbrochen wird

2.6 Gesetze, Normen, Regelwerke und Richtlinien

Die im Kraftwerksbau allgemein anerkannten technischen Regeln, Normen und Richtlinien sowie die Ausführungs-Richtlinien des AG und die Anforderungen aus Genehmigungen und Gutachten werden vom AN für die Planung des FWN jeweils in der neuesten Fassung berücksichtigt.

Grundlage ist der jeweils aktuelle Stand der Technik, der Gesetze, Normen und Richtlinien. Der AN wird die Erbringung seiner Planungsleistung so gestalten, dass sämtliche für die Planung und Errichtung des FWN geltenden Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien/Regelwerke in der jeweils aktuellen Fassung eingehalten werden.

2.7 Verwendete Abkürzungen

Verwendete Abkürzungen:

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
AS	Automatisierungsstation
ATEX	atmosphères explosibles
BoB	Betrieb ohne ständige Beobachtung
DGRL	Druckgeräterichtlinie
EB	Eigenbedarf
EMSR	Elektro, Messen, Steuern, Regeln
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EuL	Elektro- und Leittechnik
FAT	Factory Acceptance Test (Werksabnahme)
FU	Frequenzumrichter
FW	Fernwärme
FWN	Fernwärmenachheizer
FWP1 / WPA1	Flusswärmepumpe 1 / Wärmepumpenanlage 1
FWP3 / WPA3	Flusswärmepumpe 3 / Wärmepumpenanlage 3
GK	Geländekante
GKM	Grosskraftwerk Mannheim
GWR	Gleich- und Wechselrichter
KKS	Kraftwerk-Kennzeichen-System
KZÜ	Kalte Zwischenüberhitzung
LuL	Lieferungen und Leistungen



MRL	Maschinenrichtlinie
MS	Mittelspannung
NN	Normal-Null
NS	Niederspannung
QS	Qualitätssicherung
RWA	Rauch- und Wärmeabzugsanlage
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit
UIW	Unterirdische Wirtschaft
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
ZLT	Zentrale Leittechnik

2.8 Projektsprache

Die Projektabwicklung und Dokumentation erfolgen schriftlich und mündlich in deutscher Sprache. Abweichungen können nur mit schriftlicher Genehmigung des AG vereinbart werden. Sämtliche Kosten für eventuelle Übersetzungen von Dokumenten in die deutsche Sprache gehen zu Lasten des AN. Alle wesentlichen Projektbeteiligten (Projektleiter, Bauleiter und Vorarbeiter etc.) beherrschen die Projektsprache Deutsch in Wort und Schrift.



3 LIEFER- UND LEISTUNGSUMFANG

Der Liefer- und Leistungsumfang umfasst die sach- und fachgerechte Planung aller Komponenten des Los EDK mit Gebäude inkl. Aufstellungsplanung, Schutzbetrachtungen, Ermittlung der Schutzeinstellwerte, Konstruktion, Fertigung, Transport, Lieferung, betriebsfertige Montage und Errichtung, begleitende Qualitätssicherung, Inbetriebsetzung, Schulung, Probetrieb, Dokumentation und Abnahmemessungen für den Leistungsnachweis.

Im Rahmen der genannten Liefer- und Leistungsgrenzen sind vollständige, betriebsfertige, betriebsfähige, betriebssichere, hinsichtlich Auslegung und betrieblichem Verhalten optimierte, dem neuesten Stand der Technik und der Genehmigung entsprechende Anlagen zu liefern, zu montieren, in Betrieb zu setzen und zu dokumentieren. Alle für Anfahr-, Abfahr-, Betriebs-, Störungs-, Stillstands- und Gefahrenfälle notwendigen Einrichtungen müssen enthalten sein. Dies beinhaltet auch die Integration in die Bestandsysteme.

Der AN hat die Komponenten seines Liefer- und Leistungsumfangs so auszulegen, zu konstruieren und auszuführen, wie es für die Erfüllung der Funktion und Einhaltung der Aufgabenstellung erforderlich ist. Dabei ist insbesondere eine Betriebsdauer von 30 Jahren zu erreichen und der Serviceaufwand kostenseitig und zeitlich zu optimieren.

Der gesamte Liefer- und Leistungsumfang muss entsprechend der anerkannten deutschen / europäischen Gesetze, Verordnungen, Vorschriften, behördlichen Auflagen und Richtlinien sowie Genehmigungsaufgaben in der zum Zeitpunkt der Abnahme aktuellen Fassung ausgelegt und ausgeführt werden.

Die Auslegungen und Ausführungen des gesamten Liefer- und Leistungsumfanges müssen unter Berücksichtigung der Vorgaben aus Gutachten (z.B. Bodengutachten, Brandschutz, Explosionsschutz, Schallgutachten, etc.) erfolgen.

Der AN verpflichtet sich zur vollständigen, mangelfreien und termintreuen Erfüllung als Komplettleistung. Der Liefer- und Leistungsumfang enthält demnach auch solche Lieferungen und Leistungen innerhalb der Liefer- und Leistungsgrenzen, die für das Werk technisch erforderlich sind, nach der Verkehrssitte, nach sachverständiger Auffassung oder nach den sonstigen Vertragsbestimmungen zu einem vollständigen Liefer- und Leistungsumfang des AN gehören. Dies gilt auch, wenn diese im Einzelnen nicht ausdrücklich erwähnt werden.

Fehlinterpretationen durch den AN können kostenmäßig und terminmäßig nicht geltend gemacht werden.

Änderungen gegenüber dem Vertrag bedürfen der Abstimmung zwischen AG und AN sowie der Zustimmung des AG.

Bei der Auslegung und Konstruktion, Wahl der Materialien und deren Bearbeitung sowie der Wahl von Unterlieferanten hat der AG ein Mitspracherecht.

Der AN bleibt hiervon unbenommen in vollem Umfang in der Verantwortung zur Erfüllung des geschlossenen Vertrages über Lieferungen und Leistungen.



3.1 Prozessschritte

Die geplante Projektabwicklung wird in folgende Prozessschritte untergliedert, wobei zunächst der Prozessschritt 1 durch den AG beauftragt und ausgelöst wird. Nach Vorlage der notwendigen Genehmigung wird der Prozessschritt 2 durch den AG ausgelöst.

Prozessschritt 1: Planung (Vor-, Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung)

- Alle notwendigen Planungs- und Genehmigungsleistung (vgl. Kapitel 3.3)
- Bearbeitung von Nachforderungen der Behörde zu Abweichungen und Planungsänderungen zum eingereichten Bauantrag durch begleitende Planung und Erstellung der Unterlagen
- Planungsbegleitende Leistungen des in 3.3 beschriebenen Leistungsumfanges

Prozessschritt 2: Lieferauftrag

- Lieferung des in 3.2 genannten Lieferumfangs, im Wesentlichen die Verfahrens-, Maschinen- und Anlagentechnik, einschließlich eines Elektrodenkessels (Heißwassererzeuger), eines Polsterdampferzeugers, Deionatbehälter, Wärmetauscher, Pumpen, Rohrleitungen, Armaturen, der Elektro- und Leittechnik und der vollständigen Bautechnik.
- Alle weiteren in 3.2 genannten Leistungen (sofern nicht in Prozessschritt 1 enthalten)

3.2 Lieferumfang

Es sind der Genehmigung entsprechende und auf dem neuesten Stand der Technik befindliche, funktionstüchtige und betriebssichere Anlagen zu erstellen, wobei sich der Lieferumfang im Einzelnen aus den an die Anlagen gestellten Anforderungen ergibt.

Zur Durchführung von Reparatur- und Wartungsarbeiten sowie für Reinigungszwecke sind Vorkehrungen zu treffen, die eine gefahrlose und möglichst einfache Durchführung dieser Arbeiten ermöglichen. Die hierfür notwendigen Montage-, Kontroll- und Reinigungsöffnungen sind in ausreichender Anzahl und gefahrlos zugänglich vorzusehen.

Der AN hat Sorge dafür zu tragen, dass die Sensorik und Aktorik für den ordnungsgemäßen Betrieb sowie für die Abnahmemessungen erforderlichen Messstellen (Messöffnungen, Messschleusen, Stutzen etc.) an den mit dem AG vereinbarten Stellen sachgemäß und gut zugänglich installiert werden bzw. – soweit sie außerhalb seines Liefer- und Leistungsumfanges liegen – installiert werden können.

Teile, deren Auswechslung unter normalen Betriebsbedingungen erforderlich werden kann, müssen ohne bauliche Änderung wieder ein- und ausgebaut werden können. Der Austausch gleichartiger Anlagenteile untereinander soll ohne bauliche und technologische Veränderungen möglich sein.

In den folgenden Aufstellungen sind die wesentlichen Lieferungen für das Los EDK aufgeführt.



3.2.1 Maschinentechnik

Der Lieferumfang umfasst den im Folgenden aufgeführten Mindestumfang:

Elektrodenkessel, insbesondere bestehend aus:

- stehendem, mit Wasser gefülltem, mit Elektroden beheiztem Druckbehälter mit den Stutzen und Anschlüssen für Rohrleitungen, Armaturen, Sicherheitseinrichtungen und Mannloch
- Armaturen und Sicherheitseinrichtungen
- Entleerungen und Entlüftungen
- Wärmedämmung
- Kesselschild (Herstellerschild mit CE-Kennzeichen)
- Leitfähigkeitsregelung
- Kesselregelung (Niveauregelung und Druckregelung) und Kesselschutz
- Mess-, Steuer- und Sicherheitseinrichtungen
- Gasüberwachungskomponenten
- Bedienungsbühne

Primärkreislauf, insbesondere bestehend aus:

- 2 x 100 % drehzahlgeregelte Umwälzpumpen
- Wärmetauscher
- Warmhalteeinrichtung (z.B. Warmhaltepumpe und -wärmetauscher)
- Druckhaltung, VE-Wasser-Nachspeisung und Dosierung (Leitfähigkeit)
- Armaturen, Sicherheits- und Regelventile sowie verbindende Rohrleitungen mit Wärmedämmung

Fernheizwasser-Vor- und Rücklauf, insbesondere bestehend aus:

- 3 x 50 % drehzahlgeregelte Umwälzpumpen
- Warmhaltepumpe
- Mindestmengen- und Warmfahreinrichtung
- Armaturen, Regelventile und verbindende Rohrleitungen mit Wärmedämmung

Stickstoffsystm, insbesondere bestehend aus:

- Flaschenbündel (Option Stickstofferzeuger)
- Druckregelstrecke
- Mess- und Regeltechnik

Polsterdampfsystem, insbesondere bestehend aus:

- Dampferzeuger (ca. 80 kg/h bis 95 kg/h)
- Wasseraufbereitung
- Deionatbehälter (10 m³)
- Probenahme mit Kondensatkühler und Analysegeräten
- Entleerungen und Entlüftungen
- Druckreduzierung (Systemabsicherung)
- Armaturen, Sicherheits- und Regelventile sowie verbindende Rohrleitungen mit Wärmedämmung
- Anschluss an Fernwärmerücklauf und bestehendes Polsterdampfsystem



Abwassersystem, insbesondere bestehend aus:

- Abwassergrube
- ggf. Pumpe
- Armaturen, Regelventile und verbindende Rohrleitungen
- Anschluss an Abwassergrube des Fernwärmespeichers im Pumpenhaus

Alle erforderlichen Rohrleitungen einschließlich Verteiler, Sammler, Bypässe, Entwässerungen, Entlüftungen und Kanäle, Schalldämpfer, Kompensatoren, Armaturen, Sicherheitsventile, Regelventile und Antriebe etc. sowie Instrumentierung für einen vollautomatisierten Betrieb und Bilanzierungen.

3.2.2 Elektrotechnik

Der Lieferumfang der Elektrotechnik beinhaltet die komplette elektrotechnische Anlage, die für einen bestimmungsgemäßen Betrieb der gesamten Elektrodenkesselanlage erforderlich ist. Der Lieferumfang beschreibt den im Folgenden aufgeführten Mindestumfang:

Mittelspannungsschaltanlage, insbesondere bestehend aus:

- MS-Schaltanlage (10,5 kV) mit einer Einspeisung und zwei Abgängen (Elektrodenkessel/Eigenbedarfstransformator), zzgl. Platzreserve, mit Einfach- Sammelschiene, luftisoliert, metallgekapselt, mit Einschub-Vakuum- Leistungsschaltern
- Zubehör

Niederspannungsschaltanlage, insbesondere bestehend aus:

- NS-Schaltanlage (420 V) für Verbraucher des Eigenbedarfs des Elektrodenkessels und der Gebäudetechnischen Anlagen
- Zubehör

Eigenbedarfstransformator, insbesondere bestehend aus:

- MS/NS-Transformator, Gießharz-isoliert, mit Stufensteller und temperaturgesteuerte AF-Kühlung, zur Versorgung des Eigenbedarfs des Elektrodenkessels und der Gebäudetechnischen Anlagen

Sichere Stromversorgung, insbesondere bestehend aus:

- USV-Anlage
- Zubehör

Schutz, insbesondere bestehend aus:

- Erforderliche Schutzrelais in Abstimmung mit AG
- Erforderliche Strom- und Spannungswandler für Schutz, Messungen und Energiezählung
- Verkabelung

Alle sonstigen notwendigen Einrichtungen die für die Vollständigkeit und den Betrieb der Elektrodenkesselanlage erforderlich sind, wie unter anderem:

- Beleuchtungshauptverteilung
- Niederspannungs-Frequenzumrichter für Pumpen



- Aufbereitung der Signale incl. Signalaustausch
- Elektroinstallation, Beleuchtung Innen und Außen inkl. Sicherheitsbeleuchtung und Fluchtwegbeleuchtung inkl. Beleuchtungsberechnungen und –nachweise, Steckdosen
- Doppelboden,
- Verkabelung, Verbindungen, Anschlüsse
- Trassierung, Montagematerial
- Erdungs- und Blitzschutzanlage, incl. Planung, Berechnung und Nachweis der Funktionstüchtigkeit mittels Erdungsmessungen
- Potentialausgleich und Überspannungsschutz
- Brandschottung und Verschluss von Gebäudeeinführungen
- Geräte nach VDE0101/0105 (Spannungsprüfer, Betätigungsstangen, Schalthebel, Erdungs- und Kurzschließvorrichtung, isolierende Schutzplatten) inklusive Halterungen

3.2.3 Leittechnik

Der Lieferumfang beinhaltet die gesamte Leittechnik für den FWN. Die Schnittstellen für den Signalaustausch des Leittechniksystems sind der Schnittstellenliste zu entnehmen (siehe Annex I). Alle Automatisierungsfunktionen sind einheitlich im zentralen Leittechniksystem Omnivise T3000 vom AN vorzusehen. Der Lieferumfang beinhaltet folgenden Mindestumfang:

- alle benötigten Software- und Lizenzprodukte, die für den geforderten Funktionsumfang benötigt werden
- eine Engineeringstation
- ein redundanter Anlagen- und Bedienbus
- ein Netzwerkschrank mit redundantem Application Server und Security Server sowie Systemuhr
- sowie alle sonstigen erforderlichen Netzwerkkomponenten
- Automatisierungssystem mit redundanten CPU sowie betrieblichen und fehlersicheren Ein-/Ausgabebaugruppen und Kommunikationsmodulen
- alle leittechnischen Einrichtungen einschließlich Sensorik und Aktorik für den sicheren, voll-automatischen Betrieb des FWN
- Signalerfassung, -verarbeitung, -ausgabe für alle Komponenten der FWN
- festverdrahteter Signalaustausch zu den Schaltanlagen und zur TGA
- Signalaustausch zur Anbindung an die E-Warte GKM, PI-System GKM und TEBIS-System MVV

Darüber hinaus beinhaltet der Lieferumfang für die Elektro- und Leittechnik im Wesentlichen die folgenden Komponenten für die Anlage, d. h. auch für die TGA und die bauseits beigestellten Komponenten:

- alle erforderlichen Kabeltrassen sowohl Haupt- und Stichtrassen
- Komplette elektro- und leittechnische Verkabelung
- Erdungs- und Blitzschutzanlage mit Erdung und Potentialausgleich aller elektrisch leitfähigen Komponenten
- Überspannungsschutz am Gebäudeeintritt für Komponenten im Freien



3.2.4 Technische Gebäudeausrüstung

Für das Gebäude der Elektrodenkesselanlage sind im Wesentlichen folgende Technische Gebäudeausrüstungen zu liefern:

- Heizung-, Klima- und Lüftungsanlagen
- Rauch- und Wärmeabzüge (RWA), sofern erforderlich, mit automatischer Steuerung und Vor-Ort-Bedienung
- Brandmeldeanlage für alle Bereiche der Anlage mit den erforderlichen Rauch- und Brandmeldern sowie Auslöseeinheiten inklusive Aufbereitung der Signale für den Signalaustausch zur bauseitigen Brandmeldezentrale und dem Automatisierungssystem für die Lüftungsanlagen.
- Montageträger mit Hebezeugen
- Automatisierungssystem Siemens Desigo PXC mit NS-Unterverteilung für die Heizung-, Klima- und Lüftungsanlagen einschließlich aller EMSR-Einrichtungen mit Anbindung an die vorhandene Gebäudeleittechnik des GKM
- Licht und Kraft bestehend aus Verteilung, Normal- und Sicherheitsbeleuchtung, Steckdosen, Steckdosenverteiler, Schaltern etc.
- alle erforderlichen Kabeltrassen sowohl Haupt- und Stichtrassen
- Komplette elektro- und leittechnische Verkabelung
- Erdung und Potentialausgleich aller Komponenten

3.2.5 Bautechnik

Der Lieferumfang Bautechnik beinhaltet das komplette Gebäude sowie notwendige Außenanlagen der Elektrodenkesselanlage. Das Gebäude besteht aus Kesselhaus und Elektroräumen.

Zum Lieferumfang gehören insbesondere:

- Baufeldvorbereitung und Baustelleneinrichtung
- Erdaushub mit Verwertung/Beseitigung und Baugrubenverbauten, sofern erforderlich
- Bohrpfähle, Gründung, Fundamente, sofern erforderlich
- Herstellung der Anbindung an die Bestandsbodenplatte
- Stahlträgerskelettbauweise bzw. Rohbau in Massivbauweise inkl. Beton- und Stahlbetonbau unter Berücksichtigung der Brandschutzanforderungen
- Verkleidung des Gebäudes mit Fassade gemäß Spezifikation des AG
- Kompletter erforderlicher Stahlbau
- Alle erforderlichen Maschinen- und Aggregatefundamente inklusive Fundamenteinbauteile und Fundamenteaufbauteile wie Federelemente sowie Schwingungsdämpfer und Fundamentplatten für alle Komponenten, die auf Fundamenten befestigt werden.
- Anlagentechnischer Stahlbau wie erforderliche Treppen, Bühnen und Podeste sowie Unterkonstruktionen für Rohrleitungen etc.
- Alle erforderlichen Räume, wie Kesselhaus, , Elektro- und Leittechnikräume, TGA-Räume, Treppenhaus etc.
- komplettes Dach (begehbar, geschlossen, feuerbeständig) inkl. Abdichtungen, Schall- und Wärmedämmung sowie Dacheinläufe und Regenfallrohre etc.
- alle erforderlichen Durchführungen Massivbau, Fassade, Dach usw. mit Abdichtungen



- Kompletter Innenausbau mit allen erforderlichen Leichtbauwänden, Mauerwänden, Doppelböden, Türen, Tore, Fenster, Malerarbeiten und Beschichtungen (AwSV), ggf. notwendigen Schallschutzeinrichtungen etc.
- Prozessabwasserentwässerung mit Betriebsabwassergrube
- Erdungs- und Blitzschutzanlage inkl. Berechnung und Prüfprotokollen
- Druckentlastungsöffnungen
- Alle erforderlichen Anpassungen an Bestandsbauwerken und Gelände, welche für die Lieferung erforderlich sind
- Wiederherstellung Straße und Gehweg, sofern erforderlich

3.2.6 Sonstiges

- Sämtliche Standardzubehör- und Hilfseinrichtungen, welche normalerweise zum Lieferumfang gehören, auch wenn sie in dieser Spezifikation nicht gesondert aufgeführt sind
- Alle für Betrieb und Stillstand erforderlichen Kleinleitungen, Probeentnahmeleitungen, Be- / Entlüftungs- und Entleerungsleitungen, Ausblaseleitungen
- Die für Betrieb, Inspektion und Wartung notwendigen Zugänge und Podeste
- Evtl. zusätzlich erforderliche Korrosionsschutzmaßnahmen der auf der Baustelle gelagerten bzw. montierten Anlagenteile und Einrichtungen bis zum Zeitpunkt der Abnahme
- Alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen (Abdeckungen, Spritzschutz, Auffangwannen etc.)
- Erstbefüllung mit Betriebsstoffen wie Deionat, Kältemittel, Öle, etc.
- Alle sichtbaren Rohroberflächen und andere metallische Oberflächen müssen durch Feuerverzinkung oder Farbanstrich vor Korrosion geschützt werden. Farbanstrich nach Farb- und Korrosionsschutzkonzept des AG
- Wärmeisolierung sowie Isolierung gegen Taupunktunterschreitung sowie als Schutz vor Berührung von heißen Oberflächen
- (KKS-) Beschriftung/Beschilderung aller Komponenten des Lieferumfangs sowie erforderliche Sicherheits- und Informationsbeschilderung
- Spezialwerkzeuge die für Wartungen oder Reparaturen an den Komponenten des Los EDK benötigt werden
- Baustelleneinrichtungen
- Temporäre Wege- und Arbeitsplatzbeleuchtungen
- Alle für Wartung und Reparaturen erforderlichen Hebezeuge
- Erstellung einer Ersatzteil- und Verschleißteilliste
- Ersatz- und Verschleißteile für 2-jährigen Betrieb (Gewährleistung)

3.3 Leistungsumfang

Alle Leistungen, die für eine ordnungsgemäße Funktion und einen einwandfreien Betrieb notwendig sind, sind vom AN zu erfüllen, auch wenn diese im Einzelnen nicht beschrieben bzw. nicht ausdrücklich aufgeführt sind.

Die Berechnung, Planung und Konstruktion der zu liefernden Anlagen und Anlagenteile, mit der vollen Verantwortung ihrer Richtigkeit, obliegt dem AN. Die Konzept-, Entwurfs- und Auslegungsvorschläge und andere ingenieurmäßige Bearbeitung des AN sind dem AG zur Abstimmung vorzulegen und während der Projektabwicklung zu aktualisieren sowie vom AG zur Ausführung freizugeben.



Hiermit ist keine Verantwortungsübertragung des AN auf den AG verbunden. Sämtliche Daten und Unterlagen sind vom AN rechtzeitig einzuholen bzw. in der geforderten Form und Anzahl so rechtzeitig zu liefern, dass im gesamten Planungs- und Baufortschritt keine Terminverzögerungen eintreten.

Die Planung, Ausführung und Dokumentation erfolgt mit KKS, in Absprache mit dem AG und in deutscher Sprache, siehe auch Spezifikation C1.12 KKS-Richtlinie (vgl. Annex II). Für Abkürzungen von Namen und Bezeichnungen von Anlagenteilen gilt der VGB -Abkürzungskatalog mit den vom AG vorgegebenen projektspezifischen Ergänzungen, siehe Spezifikation C1.24 Abkürzungskatalog (vgl. Annex II).

Die terminliche Koordination und das Einholen aller benötigten Informationen für den Liefer- und Leistungsumfang, sowohl von möglichen Lieferanten als auch von den sonstigen am Projekt Beteiligten, sind zu gewährleisten und sicherzustellen.

Dokumente wie Aufstellungspläne, Bühnenentwürfe usw. sind nur dann zur Ausführung genehmigt, wenn sie auf die Belange der Gesamtanlage vom AG oder einem vom AG beauftragten Dritten mit einem entsprechenden Vermerk freigegeben wurden. Diese Freigabe entbindet den AN in keiner Weise von seinen vertraglichen Verpflichtungen.

Die Bestandssituation des Aufstellungsortes ist vom AN auf seine Belange in Bezug auf die zu errichtenden Anlagenteile zu prüfen. Die ggf. erforderlichen Anpassungserfordernisse am Aufstellungsort sind durch den AN zu planen.

Bauseitig erbrachte Lieferungen und Leistungen sind auf die Belange des AN während der Errichtung zu prüfen und zu überwachen. Auf Abweichungen außerhalb der Toleranzen ist sofort hinzuweisen. Dies gilt insbesondere für die Einhaltung der Bautoleranzen. Wird auf eine Abweichung nicht hingewiesen, können daraus keine Ansprüche gegenüber dem AG geltend gemacht werden.

3.3.1 Projektabwicklung

Projektsprache für die Projektabwicklung, Dokumentation und Abstimmung mit dem AG ist Deutsch. Der AN legt 2 Wochen nach vorliegender Bestellung ein endgültiges Projektorganigramm mit Benennung des Projektleiters und des Projektkernteams vor. Der AG benennt ebenso einen Projektleiter und weitere direkte Ansprechpartner für die Projektabwicklung.

Der AN hat die Anforderungen aus Richtlinien-, Spezifikationen und Projektfestlegungen des AG bei seinen Planungsleistungen, für die Projektabwicklung, für die Projektdokumentation und insbesondere bei der technischen Ausführung zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Planung finden wöchentlich Planungsgespräche mit den jeweiligen Projektleitern und Fachprojektleitern statt. Verantwortlich für die Durchführung und Protokollierung dieser Gespräche ist der AN. In diesen Besprechungen werden alle Planungsdokumente besprochen und freigegeben.

Der AG beabsichtigt zur Projektabwicklung, insbesondere zur Projektkorrespondenz und zum Dokumentenmanagement, das digitale Projektmanagementsystem PIRS von SOBIS einzusetzen (vgl. Spezifikation C1.1 Projekthandbuch in Annex II). Die Regelungen zum Schriftverkehr, Protokollen, Besprechungen, Unterlagen-Freigaben, Unterlagen- und Schriftverkehrsverteiler,



Schriftverkehrskennzeichnung etc. werden innerhalb von 4 Wochen nach Bestellung gemeinsam mit dem AG in einer Projektrichtlinie vereinbart.

3.3.2 Planung

Die Leistungen umfassen insbesondere die Auslegung, die Berechnung, die Anordnungs- und Detailplanung, sowie Konstruktion aller zu liefernden Teile, die ausführungsfertige Planung des FVN-Gebäudes und die Zuarbeit zur Koordination mit den zugehörigen Schnittstellen.

Der AN hat die Anlage so zu errichten, in den Bestand einzubinden und in Betrieb zu setzen, dass alle beschriebenen Aufgaben (Anforderungen sowie Lastfälle gemäß Kapitel 2.4.2 und Lastfallta-
belle gemäß Annex I-004) erfüllt werden. Der AN liefert frühzeitig alle notwendigen Informationen zu
allen Schnittstellen, stimmt diese mit dem AG in Form einer Schnittstellenliste mit allen erforderlichen
Schnittstellen-Daten und Unterlagen ab. Mehrkosten für nicht rechtzeitig abgestimmte Schnittstellen
trägt der AN. Der AN prüft die Ausführungsdetails und Ausführungszeichnungen zu den Schnittstel-
len auf beiden Seiten der Schnittstellen auf seine Belange.

Der AN hat die Aufgabe und Verantwortung alle für den Erhalt der Genehmigungen und Erlaubnisse
erforderlichen Unterlagen termingerecht und vollständig zu erstellen. Der AN beteiligt sich aktiv an
der Abstimmung der Unterlagen mit den Behörden und beteiligten Dritten wie z.B. den Gutachtern.
Die eigentliche Einreichung der Unterlagen bei den zuständigen Behörden erfolgt durch den AG.

Die erforderlichen Planungsleistungen sind in Zusammenarbeit mit dem AG und eventuellen Gut-
achtern zu erbringen.

Die Vorgaben des AG zu Art, Umfang und Lieferfristen der Dokumentation sind einzuhalten, wobei
die Dokumentenbedarfsliste (vgl. Annex I), als auch die Spezifikationen C1.1 Projekthandbuch, C6.1
CAD-Vorgaben und zu berücksichtigen sind.

Terminpläne sind in MS-Project zu erstellen.

Die komplette Planung muss in einem 3D-Modell entsprechend der Spezifikation C6.4 PDMS-Vor-
gaben durch den AN erfolgen. Das 3D-Modell beinhaltet sowohl das Gebäudemodell als auch die
Darstellung aller Anlagenteile, Hauptaggregate, Nebenaggregate, Hebezeuge, Rohrleitungen, Lüf-
tungskanäle, Kabeltrassen etc. Darüber hinaus stellt der AN dem AG aus dem 3D Modell in regel-
mäßigen Zeitabständen (spätestens während der Design Reviews) entsprechende 3D Dateien der
aktuellen Planung zur Verfügung, welche mittels NavisWorks geöffnet werden können, so dass der
AG den Planungsstand prüfen kann.

Die Aufstellungsplanung aller Komponenten erfolgt im 3D-Modell des Gebäudes mit daraus abge-
leiteten 2D-Plänen.

Die Rohrleitungsberechnungen sind mit Rohr2 durchzuführen.

Entsprechende Abweichungen bedürfen der Zustimmung des AG.

Im zweimonatigen Turnus finden Design Review Gespräche statt. Durch den AN werden dabei auf
Basis seiner Planungsunterlagen der aktuelle Planungsstand dem AG in den folgenden Schwer-
punkten vorgestellt und erläutert:



- Systemplanung (Systembeschreibung inkl. der System-Auslegungsdaten, Absicherungskonzept der Anlage, Auslegungsdaten der Hauptkomponenten, Reinigungskonzept, Druckprobenkonzept, Rohrleitungs- und Instrumenten-Fließbilder, mit dem AG abgestimmte Benennungsliste für sämtliche Komponenten des Lieferumfangs)
- Anordnungsplanung und Bautechnik (3D-Planungsmodell mit fixierter Anordnung aller Komponente, Wartungs- und Demontagekonzept, Zugänglichkeiten, relevanten Bauwerksstrukturen, Brandschutz, Lüftungs- und Kühlungskonzept der Anlage)
- Automatisierung und Betriebssicherheit (Funktionsbeschreibung inkl. detaillierter Regelkreisbeschreibungen, Funktionspläne, Rohrleitungs- und Instrumenten-Fließbilder mit endgültiger Instrumentierung, Entwurf der Anlagenbilder, Risikoanalyse der Anlage, SIL-Klassifizierung der Anlage)
- Bedienbarkeit, Wartung und Instandhaltung (Zugänglichkeit, Montage/Revisionsflächen, Hilfsmittel, etc.)
- Schnittstellen (z.B. technisch, terminlich, logistisch, etc.)

Die einschlägigen Unterlagen sind vom AN 10 Arbeitstage vor dem betreffenden Design-Review-Termin dem AG vorzulegen. Das Design Review Gespräch wird genutzt, um sukzessiv einen Design Freeze zwischen AN und AG abzustimmen. Für jedes kommentierte Dokument wird ein einzelnes Rotstiftexemplar erstellt und dokumentiert.

3.3.2.1 Maschinentechnik

Die Planungsleistungen und zu erstellenden Unterlagen umfassen für die **Maschinentechnik** im Wesentlichen:

- Anlagen- und Betriebsbeschreibungen
- Verfahrensbeschreibungen
- Funktionsbeschreibungen
- R&I-Schemata
- Auslegungsberichte inkl. rechnerischer Herleitungen
- Wärmeschaltbilder
- Lastfalltabelle
- Darstellung von Betriebsgrenzen bzw. Betriebskurven
- Vorgaben für die Leittechnik in Form von Funktionsplänen mit Mess-, Steuer- und Regelkonzepten
- Listen wie Komponentenliste, Behälterliste, Armaturenliste, Messstellenliste, E-Verbraucherliste, Signalaustauschlisten, Druckgeräteleiste usw.
- Stoffdatenangaben
- Sicherheitsdatenblätter
- Sicherheitskonzept für die Gesamtanlage
- Alle erforderlichen Angaben zu Anlagensicherheit, Arbeitsschutz, Schallschutz, Gewässerschutz und Wasserwirtschaft usw.
- Brandschutzkonzept
- Explosionsschutzkonzept mit Darstellung der Explosionsschutzzonen
- Analyse der Gefahren und Risiken nach DGRL



- SIL-Konzept
- Detailauslegung aller Komponenten des Lieferumfangs
- Rohrleitungsberechnungen einschließlich Rohrstatik für neue Rohrleitungen, als auch Bestandsrohrleitungen, wenn daran angebunden wird (Schnittstelle)
- Lastangaben (Ort, Größe, Richtung, getrennt nach ständigen Lasten und Nutzlasten min. / max.)
- Zeichnungen wie Übersichts- und Detailzeichnungen usw.
- Aufstellungsplanung in 3D und 2D der Komponenten der Maschinentechnik
- Alle Angaben für die Tragwerksplanung der Fundamente der Komponenten des Los EDK, einschließlich der vollständigen Ausführungsplanung aller Verankerungen, Fundamenteinbauteile und Fundamenteaufbauteile wie Federelemente und Fundamentplatten
- Montageablaufplanung mit Berücksichtigung der Einbringung der Hauptkomponenten in das Gebäude
- Wartungs- und Revisionskonzept mit Zugänglichkeit und Ein- und Ausbringen von Komponenten aus allen Räumen
- Pläne für Flucht- und Rettungswege
- Alle erforderlichen Angaben und Vorgaben für angrenzende Lose
- Aktualisierung von Statiken (Gebäude, Rohrleitungen) bei Anschluss von Rohrleitungen an den Bestand oder Einbringung zusätzlicher Lasten (z.B. Pumpenhaus des FWS)

3.3.2.2 Elektrotechnik

Die Planungsleistungen und zu erstellenden Unterlagen umfassen für die **Elektrotechnik** im Wesentlichen:

- Engineering, Dimensionierung und Ausführungsplanung für die Komponenten und die Gesamtanlage der Elektrotechnischen Anlage
- Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Klemmenpläne, Anschlusspläne, Schaltschrankansichten, Betriebsmittelpläne bzw. Betriebsmittellisten (komplett in EPLAN)
- fortlaufende Pflege der E-Verbraucherliste, Messstellenliste und Signalliste
- Kabelliste mit Kabelberechnung (Nummerierung, Querschnitt, Nennspannung, Spannungsabfall, Strombelastung, Kurzschlussfestigkeit, Kabeltyp, Kabellänge, etc.)
- Trassenpläne
- Wandlerauslegung
- Aufstellungsplanung der Komponenten der Elektrotechnik und Leitechnik in 3D und 2D
- Einlinienschema / Schaltanlagenübersicht
- Schaltanlagentypicals
- diverse Berechnungen wie Druckentlastungsberechnung, Selektivitäts- und Kurzschlussberechnung sowie Lastfluss und Spannungsabfallberechnungen, Oberschwingungssimulation des Eigenbedarfsnetzes zum Nachweis der Konformität
- Schutzkonzepte, Schutzkoordination, Staffelplan, Verriegelungsschema
- Redundanzkonzept
- Erstellung von Montage- und Demontagekonzepten
- Erdungs- und Blitzschutzplanung
- USV-Konzept und –Detailplanung



- alle erforderlichen Angaben und Vorgaben für angrenzende Lose (z.B. Angaben zu Bodenausschnitten, Kanälen und Wanddurchbrüchen)
- Abstimmung zum geplanten Schutz in der MS-Schaltanlage der Fernwärmepumpe 3 zur Anbindung des Elektrodenkessels
- Lastfluss- und Kurzschlussberechnung sowie Selektivitätsstudie zur Ermittlung der Schutzeinstelldaten (Schutz in MS-Schaltanlage der FWP3 und Schutz in MS-Schaltanlage der Elektrodenkesselanlage) und Erstellungen eines Schutzstaffelplanes sowie Parametrierung der Schutzrelais
- Abstimmung mit dem AN der FWP3 hinsichtlich
 - Schutzrelais-Anforderungen
 - Einbau Wandler
 - Steuerung und Verriegelungen.

Im Rahmen des elektrotechnischen Umfangs sind weiterhin folgende Umfänge zu berücksichtigen:

- Risikobeurteilung, Festlegung erforderlicher SIL-Kreise, SIL-Nachweisrechnung (Prüfintervall 2 Jahre) und Abschaltmatrix
- Erarbeitung der erforderlichen Betriebsvorschriften (Betriebshandbuch) und Freisaltverfahren

3.3.2.3 Leittechnik

Die Planungsleistungen und zu erstellenden Unterlagen umfassen für die **Leittechnik** im Wesentlichen:

- Leittechnisches Gesamtkonzept
- Betriebshandbuch
- Erstellung von Steuerungs- und Regelschemata
- Konzept zur Umsetzung der fehlersicheren Funktionen
- Funktionspläne und -beschreibungen
- Vervollständigung und fortlaufende Aktualisierung von Messstellenlisten und Signalaus-tauschlisten
- Bedien- und Beobachtungsbilder
- Meldekonzept: Erstellung, Abstimmung mit dem AG und Umsetzung in der Leittechnik
- Schrankansichten, Wärmeberechnungen der Schränke
- Stromlauf-, Anschluss-, Kabel-, und Belegungspläne sowie Verdrahtungsunterlagen etc.
- Kabelliste mit Kabeldimensionierung
- Erstellung von Messkreistypicals
- Auslegung Stellantriebe
- Der AN übernimmt die Programmierung der Prozessleittechnik in T3000 gemäß den vom AG definierten Anforderungen. Die Programmierung ist unter Einhaltung der vom AG vorgegebenen Standards, Projektierungsrichtlinien und Leittechnisches Projekthandbuch umzusetzen.



3.3.2.4 Technische Gebäudeausrüstung

Die Planungsleistungen und zu erstellenden Unterlagen umfassen für die **Technische Gebäudeausrüstung** im Wesentlichen:

- Lüftungs- und Klimatisierungskonzepte für alle Betriebsräume und E- & LT-Räume zur Erreichung der Vorgaben für Temperatur- und Feuchte
- Entrauchung
- Brandschutzmatrix
- Brandmeldekonzep
- Gasmeldekonzep
- Feuerlöschkonzept
- R&I-Schemata
- Aufstellungsplanung aller Komponenten der TGA in 3D und 2D
- Regelkonzepte
- Funktionspläne
- Schrankpläne
- Stromlauf-, Anschluss-, Kabel-, und Belegungspläne sowie Verdrahtungsunterlagen etc.
- Kabelliste mit Kabeldimensionierung
- Messstellen-, E-Verbraucher- und Signalaustauschliste

3.3.2.5 Bautechnik

Die Planungsleistungen und zu erstellenden Unterlagen umfassen für die **Bautechnik** im Wesentlichen:

- Gebäudeplanung des FWN-Gebäudes mit Raumaufteilung und Aufstellungsplanung aller Komponenten im 3D-Modell und mit daraus abgeleiteten 2D-Zeichnungen
- Rohrbrücke zwischen FWN-Gebäude und Pumpenhaus des FWS
- Gründung, Fundamente, Baugrubenverbauten und Erdaushub der zuvor genannten Bauwerke, sofern erforderlich
- Tragwerksplanung einschließlich statischer und dynamischer Berechnungen
- Bau- und Anlagentechnischer Stahlbau einschließlich statischer Berechnungen, Übersicht und Werkstattplanung
- Ausführungsreife und genehmigungsfähige Bauplanung nach Landesbauordnung mit prüffähigen Unterlagen und Einarbeitung der Grüneinträge des Prüfstatikers unter Berücksichtigung der bauphysikalischen und brandschutztechnischen Anforderungen
- Rohbau-, Schal- und Bewehrungspläne sowie Stahl- und Biegelisten
- Stahlbaukonstruktionen (Übersichtspläne, Werkstattzeichnungen)
- Fassaden und Dachkonstruktionen (Übersichtspläne, Werkstattzeichnungen)
- Durchführungen Massivbau, Fassade, Dach usw.
- Massenermittlungen und Materialauswahl
- Erdung für das Gebäude (vgl. Spezifikation C4.7)
- Blitzschutz für das Gebäude (vgl. Spezifikation C4.7)
- Ausbaugewerke wie Türen und Tore mit Schließsystem, Beschichtungen, Malerarbeiten etc.
- Doppelböden in den Elektroräumen



- Flucht- und Rettungswege
- Montagewege und –räume
- Hebezeugträger und Montageöffnungen unter Berücksichtigung der Wartungs- und Montagekonzepte
- Maschinenfundamente und Schwingungsdämpfer
- Prozessabwasser- und Dachentwässerung
- Überprüfung aller Schnittstellen zum Bestand im Baufeld
- Überprüfung und Aktualisierung der Statiken von Bestandsgebäuden, sofern zusätzliche Lasten (z.B. Rohrleitungshalterungen) eingebracht werden
- Die Schnittstelle zum Prüfstatiker ist vollständig durch den Auftragnehmer (AN) zu koordinieren. Der AN trägt die Verantwortung dafür, dass alle erforderlichen Leistungen, Unterlagen und Abstimmungen mit dem Prüfstatiker zeitgerecht und ordnungsgemäß erfolgen. Der AG trägt ausschließlich die Kosten des Prüfstatikers.

3.3.3 Qualitätssicherung

Die Leistungen und Lieferungen sind innerhalb des Qualitätssicherungssystems des AN, dass die Forderungen der DIN EN ISO 9001 in der aktuellen Fassung erfüllt, zu erbringen. Dies ist mittels einem Nachweis (Zertifikat) darzulegen.

Der AN verpflichtet sich, nach Auftragserteilung dem AG sein projektbezogenes Qualitätssicherungs-Handbuch zur Prüfung und Abstimmung vorzulegen. Ebenso sind die Inhalte des Qualitätssicherungs-Handbuchs entsprechend auf seine Subunternehmer und Zulieferer zu übertragen. Das Qualitätssicherungs-Handbuch des AN muss Angaben zur Qualifikation seines QS-Personals und gegebenenfalls seiner Subunternehmer und Zulieferer enthalten. Der AN benennt dem AG einen qualifizierten QS-Verantwortlichen. Dieser QS-Verantwortliche ist in Qualitätsthemen entscheidungsbefugter Ansprechpartner und Koordinator für den AG. Der AG hat zudem das Recht Lieferantenaudits durchzuführen, um zu überprüfen, ob die Vorgaben des Qualitätssicherungs-Handbuch eingehalten werden.

Der AN erstellt nach Auftragsvergabe eine Liste der zu erstellenden Inspektions- und Prüfpläne unter Nennung der geplanten Erstellungstermine und legt diese dem AG zur Abstimmung vor.

Inhaltlich sind die Inspektions- und Prüfpläne wie folgt zu gliedern:

- Prüfung der Voraussetzungen vor der Fertigung
- Prüfung während der Fertigung
- Prüfung während der Montage

Für alle wesentlichen Bauteile des Los EDK ist ein Inspektions- und Prüfplan zu erarbeiten und dem AG vor Beginn der Fertigung zur Abstimmung vorzulegen. Aus dem Dokument muss eindeutig erkennbar sein, auf Basis welcher Normen die CE-Konformitätserklärung erteilt wird.

Die Inspektions- und Prüfpläne müssen mindestens folgende Angaben enthalten, wobei eine Hold-/Witness-Point-Systematik (H/W/R-Punkte) zu verwenden ist:

- Dateiname
- Dokumentennummer



- Bauteilbezeichnungen
- KKS-Nummern
- Revisionsstand mit Datum
- Fertigungs- / Prüfschritte mit der Möglichkeit, Kundenmeldepunkte (Inspektionstermine durch den AG oder seine Beauftragten) einzutragen
- Vorlaufzeiten für Meldepunkte
- QS-Aktivität
- Prüfumfang und Art der durchzuführenden Prüfungen unter Angabe des geltenden Regelwerks
- Durchführender der Prüfung, z. B. Lieferant, AN, notifizierte Stelle
- Dokumentation der Qualitätssicherung

Die Freigabe zur Fertigung und Lieferung kann erst erfolgen, wenn die Inspektions- und Prüfpläne zwischen AN und AG abgestimmt und freigegeben sind, siehe hierzu auch Annex II, C8.4 Qualitätssicherungsspezifikation im Rahmen der DGRL.

Der AG ist jederzeit berechtigt, auf seine Kosten, einen Fertigungsüberwacher zu bestellen, insbesondere um die Umsetzung des entsprechenden Liefer- und Leistungsumfangs zu begutachten. Auch unangemeldete Überprüfungen der Fertigungsstätten, des Produktionsfortschritts durch den Fertigungsüberwacher und durch andere Beauftragte des AG sind vom AN zu gestatten und zu ermöglichen. Hierzu haben der Fertigungsüberwacher und die anderen Beauftragten des AG Zutritt zu den Arbeitsplätzen, Werkstätten und Lagerräumen, an denen bzw. in denen die vertragliche Leistung erbracht oder die hierfür bestimmten Komponenten gelagert werden.

Auf Verlangen werden dem Fertigungsüberwacher oder den anderen Beauftragten des AG alle Unterlagen zur Einsicht vorgelegt und entsprechend Auskunft erteilt.

Grundsätzlich ist für die zum Lieferumfang des AN gehörenden Komponenten eine Werksabnahme zur Funktionsprüfung im Beisein des AG durchzuführen. Die Werksabnahme ist zu protokollieren. Zudem ist eine Abnahme auf der Baustelle für die zum Lieferumfang des AN gehörenden Komponenten im Beisein des AG durchzuführen. Diese Abnahme ist ebenfalls zu protokollieren.

3.3.4 Dokumentation

3.3.4.1 Anforderungen an die Dokumentation

Zu allen zum Lieferumfang gehörenden Systemen, Anlagen, Komponenten, Betriebsmitteln und Ersatzteilen ist eine technische Dokumentation zu erstellen, welche die Errichtung, die Inbetriebsetzung, den Betrieb und die Instandhaltung der Anlage sicherstellt.

Die wesentlichen Festlegungen zur technischen Dokumentation sind:

- Kennzeichnung erfolgt durchgängig mit dem Kraftwerks-Kennzeichnungs-System (KKS) und Klartext in Abstimmung mit dem AG
- Ausführung erfolgt in deutscher Sprache
- Ausführungsunterlagen und -zeichnungen (As-built), wie auch Fertigungszeichnungen und Geräteunterlagen sind zu erstellen



- Die Planungsdokumentation ist fortlaufend auch baubegleitend zu aktualisieren und dem AG jederzeit mit dem aktuellen Stand zur Verfügung zu stellen
- Die Prüf-, Montage- und Inbetriebsetzungsdokumentation ist baubegleitend zu erstellen
- CE-Konformitäts- bzw. Herstellererklärungen sind zu erstellen
- Gliederung der Dokumentation in Ausführungsdokumentation, QS-Dokumentation und Betriebshandbuch
- Vorgaben des AG (z. B. Schriftkopf und Dateibezeichnung s. Teil C, Annex II, C1.1 Projekt-handbuch mit DCC-Schlüssel und C6.1 CAD-Vorgaben und C1.15 Enddokumentation) sind einzuhalten

Der AG ist berechtigt, diese Unterlagen und Erklärungen für seine betrieblichen Zwecke zu nutzen, einschließlich der Weitergabe an Dritte. Eine Weitergabe an Wettbewerber ist ausgeschlossen.

Alle Zeichnungen und Pläne sind als 3D- oder 2D-Dokumente in digital bearbeitbarer Form zu erstellen. Diese Dokumente sind für die Enddokumentation im dwg-Format zu übergeben.

Zur Erstellung weiterer Unterlagen wie Beschreibungen, Tabellen, Datenbankeinträge usw. sind die aktuellen MS-Office-Programme einzusetzen. Die Übergabe der Dateien und der Datenaustausch erfolgt in uneingeschränkt bearbeitbarer Form. Zusätzlich sind alle Dokumente als PDF zu liefern. Alle Dokumente im PDF müssen durchsuchbar (Klartextsuche) sein.

Während des Projektes ist durch den AN monatlich eine vollständige, aktualisierte Dokumentenliste noch zu liefernder und bereits gelieferter Dokumente bereitzustellen. Diese Liste ist im Excel-Format über den definierten Dokumententransfer zur Verfügung zu stellen, wobei darin mindestens die im Dokumentenmanagementsystem (DMS) „PIRS“ für den Dokumententransfer erforderlichen Informationen enthalten sein müssen.

3.3.4.2 Enddokumentation

Der AN hat die Enddokumentation gemäß Spezifikation C1.15 Enddokumentation zu erstellen und zu übergeben. Zudem ist das 3D-Modell der Anlagenplanung mit der Enddokumentation dem AG zur Verfügung zu stellen, wobei die Spezifikation C6.4 PDMS Vorgaben einzuhalten ist. Das Modell ist im As-Built Stand mit allen Katalogen in editierbarer Form zu übergeben. Die Übergabe der Enddokumentation erfolgt einmal als Papier und in elektronischer Form.

3.3.4.3 Prüfung von Planungsunterlagen

Die Prüfung, Kommentierung und Freigabe der technischen Unterlagen erfolgt im DMS. Jegliche Freigaben oder Zustimmungen des Auftraggebers oder seiner Beauftragten zu Plänen oder sonstigen Ausführungsfestlegungen des AN entbinden den AN nicht von seiner eigenen Verantwortlichkeit, Haftung und von seiner Prüfung, Hinweispflicht und sonstigen Verpflichtungen nach den vertraglichen Grundlagen gegenüber dem AG.

3.3.5 Beteiligung von Sachverständigen, Gutachtern und Unterlieferanten

Vom AN sind alle für die Arbeit von beteiligten Sachverständigen erforderlichen Informationen und Unterlagen zur Verfügung zu stellen. Der AN hat durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass die Durchführung amtlicher Prüfungen, Überwachungen und Abnahmen sowie vom AG veranlasste Maßnahmen und Prüfungen zur Qualitätssicherung uneingeschränkt ermöglicht werden.



Alle EG-Entwurfsprüfungen für Druckgeräte, Maschinen etc. sind der „notifizierten Stelle“ einzureichen. Der AG ist mit einer Frist von 4 Wochen vor Einreichung darüber zu informieren welche Unterlagen zur Vorprüfung eingereicht werden. Ein Exemplar der gestempelten, vorgeprüften Unterlagen ist dem AG zu übergeben. Vor Fertigung hat der AN eine entsprechende Freigabe durch den AG einzuholen.

Für alle Gewerke bezüglich der Druckgeräterichtlinie (DGRL) soll vorrangig die „notifizierte Stelle“ der TÜV-Süd Geschäftsstelle Mannheim (andere Prüforganisation nur mit Zustimmung des AG) durch den AN beauftragt werden. Für Anlagenteile nach der DGRL wird das Modul B(E)+F oder Modul G vorgeschrieben. Der Elektrodenkessel ist als eine Baugruppe im Sinne der DGRL auszuliegen, zu fertigen und im CE-Konformitätsverfahren zu bewerten. Die Prüfung vor Inbetriebnahme wird durch den TÜV Süd Mannheim im Auftrag des AG durchgeführt.

Alle erforderlichen Abnahmen durch Sachverständige, in der Fertigung und der Montage auf der Baustelle, sind durch den AN zu beauftragen.

Prüfungen zum Wasserhaushaltsgesetz, sofern erforderlich, sind von einem unabhängigen Sachverständigen auszuführen. Die Beauftragung erfolgt durch den AG, hierzu sind vom AN alle erforderlichen Zuarbeiten zu erbringen.

Die Beauftragung des Schallschutzgutachters erfolgt durch den AG.

Die für diesen Auftrag vom AN vorgesehenen Unterlieferanten sind in der mit dem Angebot abzugebenden „Unterlieferantenliste“ aufzuführen. Abweichungen hiervon müssen mit dem AG abgestimmt werden. Der AG hat das Recht, bei Vorliegen sachlicher Gründe (wozu auch die Einheitlichkeit der Ausrüstung des Gesamtkraftwerkes gehört) die Wahl des AN bzw. bestimmte Fabrikate und Gerätetypen abzulehnen.

3.3.6 Risikobeurteilung / Analyse der Gefahren und Risiken

Alle Komponenten des Los EDK müssen nach Maschinenrichtlinie (MRL)/Maschinenverordnung (MVO) unter Berücksichtigung der DGRL CE-zertifiziert werden. Das installierte Equipment wird gemäß der anzuwendenden europäischen Produktrichtlinien CE-zertifiziert.

Der AN wird eine vorgeschriebene Risikobeurteilung nach MRL/MVO bzw. Analyse der Risiken und Gefahren nach DGRL sowie auch weitere gesetzlich geforderte Dokumente hinsichtlich der Erlangung der CE-Zertifizierung für die Komponenten des Los EDK erstellen und diese dem AG aushändigen. Die Durchführung der Risikobeurteilung und die sich daraus ergebenden Folgen liegen dabei im ausschließlichen Verantwortungsbereich des AN. Basierend auf dieser Risikobeurteilung bzw. Analyse der Gefahren und Risiken wird der AN eine SIL-Bewertung in Abstimmung mit dem AG gemäß DIN EN 61508 / 61511 durchführen.

Im Zusammenhang mit der Betriebssicherheitsverordnung liefert der AN insbesondere Angaben zu:

- Abgrenzung und Umfang der Druckgeräte und zugehöriger Anlagenteile
- Einstufung der Anlagenteile
- Technische Dokumentation der Behälter und der Anlage
- Beurteilung der Maßnahmen zur sicheren Funktion der Anlage



- Beurteilung der Maßnahmen zu Montage, Installation und Betrieb
- Beurteilung der Maßnahmen zu Arbeitsplatz, Tätigkeit und Organisation
- Ermittlung der Fristen wiederkehrender Prüfungen, soweit zutreffend

Darunter sind u. a. Prüffart, Prüfumfang und Prüffristen gemäß den technischen Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1111 für die Ermittlung und Bewertung von Gefahren sowie zur Ableitung der notwendigen Maßnahmen für die Benutzung, Bereitstellung von Arbeitsmitteln und das Betreiben überwachungsbedürftiger Anlagen eindeutig darzustellen.

3.3.7 Baustelleneinrichtung

Der AN hat vor Vertragsabschluss die Baustelle besichtigt und mit dem AG die Einzelheiten der Baustelleneinrichtung, wie z. B. Lager- und Montageplätze, Aufstellung von Material- und Mannschaftscontainern, Versorgungs- und Entsorgungssysteme sowie den Baustrom- und Wasserbedarf vereinbart. Gleiches gilt auch für die evtl. notwendige Verlegung von Material- und Mannschaftscontainern, Kabeln, Rohrleitungen und dergleichen.

Baustrom und Bauwasser für die Baustelleneinrichtung des AN bezieht der AN kostenfrei vom AG. Für die Unterverteilung von Baustrom und Bauwasser ist der AN selbstverantwortlich.

Der Baustrombedarf und Bauwasserbedarf sind dem AG rechtzeitig bekanntzugeben.

Die vom AN angelegten Beleuchtungseinrichtungen, Arbeitsbühnen und Einrüstungen müssen auch anderen auf der Baustelle tätigen Unternehmen auf Anforderung des AG gegen Kostenbeteiligung zur Verfügung gestellt werden.

Auf dem Werksgelände stehen Baustelleneinrichtungsflächen nur in sehr geringem Umfang zur Verfügung. Freie Flächen werden dem AN in Abstimmung mit dem AG unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Der AN ist für die Einzäunung, Bewachung, Beleuchtung und Heizung von allen vom Vertrag umfassten Lieferteilen verantwortlich. Materiallager usw., die eine Gefahr für Fußgänger, Fahrzeuge oder den allgemeinen Verkehr darstellen, müssen nach den Vorgaben des AG bzw. eines vom AG beauftragten Dritten gesichert sein.

Der vom AN für Baustelleneinrichtungen, Montage- und Lagerplätze benötigte Grundstücksteil ist von diesem nach Abschluss seiner Arbeiten wieder in den ordnungsgemäßen Zustand zu versetzen. Eventuell von ihm verursachte Schäden gehen zu seinen Lasten.

Übernachtungen des AN auf dem Baustellengelände sind nicht zulässig.

Der AN hat die auf dem Standort und der Baustelle gültigen Vorschriften einzuhalten, insbesondere die am Standort gültige Baustellenordnung Spezifikation C1.7 (vgl. Annex II). Bei Nichteinhaltung gehen alle Folgen zu Lasten des AN.

Für die Kommunikationsmittel der Bauleitung des AN vor Ort einschließlich einer Internetverbindung ist der AN selbst verantwortlich.

Bestandteil des Liefer- und Leistungsumfang des AN ist auch seine komplette Baustelleneinrichtung. Hierzu zählen u. a.:



- Container für Personal, Sanitär und Material
- Abfallentsorgung
- Krane, Gabelstapler und sonstige Hebezeuge
- Arbeits- und Montagegerüste
- Sicherheits- und Brandschutzausrüstung
- Sicherung von Teilbaustellen nach Bedarf durch Zäune oder dergleichen
- Beseitigung aller durch die Baumaßnahmen verursachten Beeinträchtigungen sowie nicht zur FWN-Anlage gehörende Veränderungen an bestehenden Gebäuden und Außenanlagen nach Beendigung der Baumaßnahme

Vereinbarungen hinsichtlich zulässiger Arbeitszeiten mit den hierfür zuständigen behördlichen Stellen sind im Zuständigkeitsbereich des AN.

Die Regelarbeitszeit auf der Baustelle ist von Montag bis Freitag und ist auf maximal 10 Stunden pro Tag begrenzt.

3.3.8 Transport, Verpackung und Lagerung

Der AN verpflichtet sich selbständig und vor Ort über die Nutzbarkeit von Transportwegen und die Geländebeschaffenheit zu informieren.

Der AN trifft alle praktikablen Maßnahmen, um störende Auswirkungen auf den Verkehrsfluss im Bereich der Baustelle auf ein Minimum zu beschränken. Der AN muss öffentliche Zufahrtsstraßen jederzeit frei von Materialien halten.

Alle Anlagenteile sind ausreichend verpackt und konserviert auf die Baustelle zu liefern. Noch nicht vormontierte Rohre, Behälter und Armaturen etc. sind mit Verschlusskappen zu versehen. Sämtliche Verpackungen bleiben Eigentum des AN.

Für große Teil-Anlagen ist durch den AN vor Anlieferung und Errichtung ein Transport- und Montage-Konzept zu entwickeln und mit dem AG abzustimmen.

Hebezeuge für das Abladen und die Montage stellt der AN. Der AN ist für den Transport und das Abladen der erforderlichen Anlagenteile und Materialien voll eigenverantwortlich.

Die Anlieferung hat dem Montagestand und Montagefortschritt entsprechend zu erfolgen. Die Lagerung auf der Baustelle hat in einer Art und Weise zu erfolgen, dass

- keine Korrosion entsteht
- keine UV Schäden auftreten
- keine Feuchtigkeit eindringt
- keine Verformung entsteht
- Beschichtung und Oberflächen nicht geschädigt werden
- die Funktionsfähigkeit bis zum Einbau erhalten bleibt

Die Transporte und die Lagerung auf der Baustelle sind mit der vom AG eingesetzten Bauleitung abzustimmen (vgl. Spezifikation C1.7 Baustellenordnung)



Alles zum Versand kommende Material ist zur Verfolgung und schnellen Auffindung auf der Baustelle durch den AN bzw. seinen Unterlieferanten gut leserlich zu kennzeichnen. In allen Fällen muss die Kennzeichnung mindestens

- Auftraggeber
- Projektbezeichnung
- Los-Lieferant
- Hersteller (falls vom Los-Lieferanten abweichend)
- Gegenstand der Lieferung
- Bestell-Nummer

enthalten, so dass die Anlieferung anhand der mitgelieferten Frachtbriefe, Stücklisten und anderen Begleitpapieren überprüft werden kann.

Der AN erstellt nach Auftragserhalt ein Transportkonzept / -plan und legt ihn dem AG zur Abstimmung vor. Inhalt ist u. a. die Beschreibung der vorgeschlagenen Verlade- und Transportmethoden, Anzeige von Schwerlasttransporten auf der Straße, Zeitplanung und alle sonstigen erforderlichen Informationen. Das Transportkonzept ist nach Erfordernis zu aktualisieren.

Notwendige Konservierungen von Anlagenteilen während Transport, Baustellenlagerung und Montage bis Inbetriebsetzung sind im Leistungsumfang des AN enthalten und mit dem AG abzustimmen. Hierzu gehören auch die Beistellung erforderlicher Einsatzstoffe und Hilfseinrichtungen sowie die Entkonservierung einschließlich Entsorgung.

Reduzierungen der Lebenserwartung der Bauteile durch unsachgemäße Lagerung, werden nicht akzeptiert. Entsprechende Bauteile sind auszutauschen.

3.3.9 Montage und Montageüberwachung

Für die Montage sind grundsätzlich die Vorgaben der Spezifikation C1.7 Baustellenordnung einzuhalten. Zur Montage und Montageüberwachung gehören insbesondere:

- Leitung der Durchführung von Montagen
- Gestellung einer Arbeitssicherheitsfachkraft
- Erstellung eines Montagekonzeptes / -plans mit Analyse der Gefahren und Risiken
- Komplette Montage und betriebsfertige Aufstellung des gesamten Lieferumfangs; hierzu gehört u. a. auch die Gestellung aller notwendigen Fach- und Hilfskräfte sowie Montage- und Sicherungsgerüste, Krane, Hebezeuge, Montagegeräte und Montagematerialien, mobile Krane
- Entfernen aller temporären Montagehilfen, Ausrüstungen und Systeme
- Beseitigen aller Beschädigungen an Ausrüstung, Isolierung, Material oder Oberflächen
- Lieferung und Montage aller erforderlichen Sicherheits- und Informationsschilder zur Kennzeichnung der Baustelle
- Notwendige Systeminnenreinigungen; dafür sind der Ablauf des Verfahrens, geeignete Provisorien und die Entsorgung vorzuplanen, in einem Konzept schriftlich darzulegen und mit dem AG abzustimmen; alle in diesem Zusammenhang anfallenden Kosten und Nebenkosten (z. B. Entsorgungskosten) sind vom AN zu tragen



- Montageendkontrollen aller montierten Komponenten, anhand der aktuellen Planungs- und QS-Unterlagen, sind vom AN im Beisein des AG komponentenweise bzw. systemweise durchzuführen
- Montagedokumentation wie Rohrbücher, Prüfprotokolle etc.
- Gestellung aller erforderlichen Wetterschutzmaßnahmen einschließlich gegebenenfalls erforderliche Beheizungsmaßnahmen
- Gestellung erforderlicher Arbeitsplatzbeleuchtung
- Koordination mit anderen Losen und dem AG. Dies gilt insbesondere, wenn Komponenten in das Gebäude vor dessen Fertigstellung eingebracht werden müssen.
- Das Abladen, den Zwischentransport auf der Baustelle sowie die betriebsbereite Aufstellung aller zum Lieferumfang gehörenden Teile sowie durch den AG bauseits gestellter Teile
- Montage-Terminplan (wöchentlich zu aktualisieren mit Fortschrittsbericht)
- Montageorganisation und Baustelleninspektion
- Sicherheitsbegehungen
- Teilnahme an Baubesprechungen (Intervalle werden durch den AG festgelegt)

Der AG hat das Recht, in Absprache mit der Bauleitung des AN, den Einsatz erforderlicher Gerüste, Rüst-, Hebe- und Werkzeuge jederzeit so zu koordinieren, dass sich nur das unbedingt Erforderliche auf der Baustelle befindet.

3.3.10 Schulung

Zum Leistungsumfang des AN gehört auch die Schulung des zukünftigen Betriebs- und Wartungspersonals für die auf den Lieferumfang des AN bezogenen technischen Einrichtungen der FWN-Anlage terminiert auf vier Wochen vor der Inbetriebsetzung. Die Schulung umfasst die ausreichende Unterweisung und Vermittlung von theoretischen und praktischen Grundlagen und Zusammenhängen über Funktionen, Betriebsweisen sowie die erforderlichen und geplanten Wartungsarbeiten des gesamten Lieferumfangs für das Betriebs- und Wartungspersonal.

Das Schulungsprogramm wird vom AG koordiniert. Die Zuarbeit zum Schulungsprogramm hinsichtlich des zeitlichen Ablaufs und der Inhalte kommt vom AN.

Der AN hat für die Planung und Durchführung der Schulung zu berücksichtigen, dass das Betriebspersonal in vier Schichten arbeitet und deshalb nicht gleichzeitig anwesend ist. Die Schulung ist deshalb mehrfach (5 x Betrieb und Instandhaltung) durchzuführen, bis das gesamte Betriebs- und Wartungspersonal mit allen Einzelheiten des Lieferumfangs vertraut ist und in der Lage ist, alle Komponenten des Lieferumfangs ordnungsgemäß und sicher zu betreiben.

Der AN hat alle für die Schulung erforderlichen personellen und sachlichen Mittel zu stellen, z. B. Schulungsunterlagen, detaillierte Betriebsvorschriften, Zeichnungen, Beschreibungen, Berechnungsunterlagen etc. Zu Schulungsbeginn muss auch das vorläufige Betriebshandbuch vorliegen.

Die Schulung findet sowohl als Klassenraumschulung, wie auch vor Ort in der Anlage statt. Die Schulung erfolgt in deutscher Sprache am Standort Mannheim.



3.3.11 Inbetriebsetzung

Vor der Inbetriebsetzung hat der AN dem AG und seiner örtlichen Bauleitung das Montageende schriftlich anzuzeigen, damit mit den vorbereitenden Arbeiten für die Inbetriebsetzung rechtzeitig begonnen werden kann. Nach der Mitteilung über die Beendigung der Montage erfolgt eine gemeinsame Begehung der Anlage. Es wird dabei ein gemeinsam zu unterzeichnendes Protokoll aufgenommen, welches bestätigt, dass die Lieferung komplett fertig montiert ist. Restarbeiten und Mängel sind in dem Protokoll anzugeben.

Vor Beginn der Inbetriebsetzung müssen unter anderem folgende Dokumente vorliegen:

- Vorläufige Dokumentation, insbesondere vorläufiges Betriebshandbuch
- Terminplan der Inbetriebsetzung
- Programm der Inbetriebsetzung

Die Inbetriebsetzung erfolgt durch Fachpersonal des AN und in der Verantwortung des AN in Abstimmung mit dem AG. Gefährdungen des Personals auf der Baustelle und im Umfeld, sind zu jedem Zeitpunkt auszuschließen.

Die Inbetriebsetzung ist vom AN zu dokumentieren, insbesondere sind alle Änderungen an der Anlage und ihrer Betriebsweise während der Inbetriebsetzung in entsprechenden Unterlagen festzuhalten.

Der AN ist zur Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen sowie darüberhinausgehender Bestimmungen des AG (C1.10 Inbetriebsetzungsordnung, Freischaltwesen, C1.7 Baustellenordnung und vorliegende vertragliche Bestimmungen etc.) verpflichtet.

- Vor Erstinbetriebnahme: Vorläufige Dokumentation incl. Betriebsanleitungen, Errichterbescheinigung nach DGUV 3, CE-Konformitätserklärung (nach "führender" Gefährdung) und CE-Kennzeichnung der Komponenten

3.3.12 Probetrieb

Der Probetrieb erfolgt im Anschluss an die Inbetriebsetzung und dient dem Nachweis der Funktions- und Betriebstüchtigkeit. Der Probetrieb findet im Beisein des AN (einschichtig und Rufbereitschaft) über die Dauer von 4 Wochen statt.

Voraussetzung für den Beginn des Probetriebs ist die schriftliche Anmeldung durch den AN und die schriftliche Freigabe durch den AG, die auch von der entsprechenden Bereitschaft der anderen Lose und der Bestandsanlage abhängt.

Vom AN zu schaffende Voraussetzungen zur Freigabe des AG zum Beginn des Probetriebs sind:

- Nachweis für die erfolgreiche Beendigung der kompletten Inbetriebsetzung einschließlich Leistungsfahrt mit anschließendem 72-stündigen Betrieb der Gesamtanlage ist erbracht,
- es liegen keine wesentlichen Mängel vor,



- und die vorläufige Enddokumentation einschließlich des vorläufigen, aber vollständigen Betriebshandbuchs inklusive aller Bedienungsanleitungen wurde komplett seit 30 Kalendertagen an den AG übergeben.

3.3.13 Abnahmemessungen

Nach erfolgreichem Abschluss des Probetriebes werden die Abnahmemessungen durchgeführt. Dazu erstellt der AN in der Planungsphase ein Abnahmemesskonzept, das vom AG freizugeben ist. Der AN führt die Abnahmemessungen gemäß der mit dem AG abgestimmten Prozedur durch, ggf. mit Teilnahme eines weiteren vom AG beauftragten Sachverständigen.

Verbindlich für den Nachweis der Leistungswerte zwischen AG und AN ist die vom AN durchgeführte und vom AG bestätigte Abnahmemessung (vgl. Vertrag). Die Messungen werden gemäß den gültigen Normen und Gesetzen durchgeführt.

Die Ausarbeitung des Abnahmeberichts wird in Abstimmung mit dem AG vom AN durchgeführt. Der vom AG beauftragte Sachverständige prüft den Versuchsbericht des AN. Ferner enthält der Bericht über die Abnahmemessungen eine Aufstellung der eingesetzten Messgeräte und Messwertaufnehmer mit den zugehörigen Eich- bzw. Kalibrierprotokollen, die Ermittlung der Messunsicherheit und Standardabweichungen sowie Angaben über alle festgestellten Mängel und Abweichungen von den Auslegungsbedingungen.

Bei Abweichungen der Umgebungsbedingungen von den Auslegungslastfällen sind Korrekturen durchzuführen. Entsprechende verbindliche Korrekturkurven sind frühzeitig mit dem AG abzustimmen.

3.3.14 Beschaffenheitsmerkmale

AN und AG vereinbaren im Folgenden weitere, spezifische Beschaffenheitsmerkmale der Elektrodenkesselanlage, die einzuhalten und nachzuweisen sind.

Reisezeit

Der AN sichert zu, dass die Auslegung aller Wärmeübertragungsflächen so erfolgt, dass nach einer

- Reisezeit von 16.000 Betriebsstunden

nach der letzten Reinigung der Wärmeübertragungsflächen eine Wärmeübertragungsleistung von mindestens 95 % des Auslegungswertes im Neuzustand erreicht wird.

Wiederkehrende Prüfungen

Der AN sichert zu, dass die Elektrodenkesselanlage so ausgelegt und ausgerüstet wird, dass die längst möglichen Fristen für die wiederkehrenden Prüfungen vorgeschlagen werden können. Der AN sichert folgende Fristen zu:

- Äußere Prüfung: ...1... Jahre
- Innere Prüfung: ...3... Jahre
- Festigkeitsprüfung: ...9... Jahre



3.4 Optionen

Seitens des AN sind die nachfolgend beschriebenen Optionen anzubieten.

3.4.1 Option 1, Verzicht auf leittechnische Auflösung der Kesselsteuerung (Minderpreisposition)

Seitens des Auftragnehmers (AN) ist optional auf die leittechnische Auflösung der Automatisierungsfunktionen der Kesselsteuerung (Blackbox) im Prozessleitsystem zu verzichten. In diesem Fall verbleibt die komplette Steuerungs- und Regelungsfunktionalität autark innerhalb der jeweiligen Kesselanlage (Blackbox). Der AN hat im Rahmen dieser Option sämtliche entfallende Leistungen, insbesondere für Signalaustausch, Schnittstellen, Softwareanbindungen, Visualisierungseinbindungen und Inbetriebnahmeleistungen zur Auflösung in das Prozessleitsystem zu berücksichtigen und hierfür einen transparenten Minderpreis auszuweisen.

Der Minderpreis ist als Option im Angebot auszuweisen und nachvollziehbar zu erläutern. Etwaige Auswirkungen auf Betrieb, Bedienung, Überwachung und Störmeldekonzepte sind durch den AN zu beschreiben.

3.4.2 Option 2, Stickstoffherzeuger

Der Bieter hat als Option die Lieferung, Montage, Inbetriebnahme sowie vollständige Einbindung eines Stickstoffherzeugers (N_2 -Erzeugungssystem) zur Eigenversorgung der Elektrodenkesselanlage anzubieten. Das System dient der Bereitstellung von Stickstoff für betriebliche Zwecke, insbesondere zur Inertisierung, Druckhaltung sowie zum Korrosionsschutz geeigneter Anlagenteile.

Die Anlage ist als betriebsfertige, vollautomatisch arbeitende Einheit auszuführen, beispielsweise auf Basis der PSA- oder Membrantechnologie, und auf den maximalen Bedarf der Gesamtanlage unter Berücksichtigung angemessener Reserven auszulegen. Der Lieferumfang umfasst sämtliche für den sicheren und wirtschaftlichen Betrieb erforderlichen Komponenten, insbesondere Einrichtungen zur Luftaufbereitung (Filter, Trocknung), einen erforderlichen Kompressor, einen geeigneten Stickstoffspeicher (Pufferbehälter) sowie Einrichtungen zur Druck- und Durchflussregelung. Der erzeugte Stickstoff muss die für den vorgesehenen Einsatzzweck erforderliche Reinheit aufweisen. Die Anlage ist energieeffizient auszulegen; entsprechende Kennwerte, insbesondere der spezifische Energieverbrauch, sind anzugeben. Darüber hinaus ist eine schalltechnisch optimierte Ausführung entsprechend den Standortanforderungen sicherzustellen.

Der Stickstoffherzeuger ist vollständig in das Leitsystem der Elektrodenkesselanlage zu integrieren und muss eine Fernüberwachung sowie Diagnosemöglichkeiten ermöglichen. Der Leistungsumfang des AN umfasst die Planung und Auslegung des Systems, die Lieferung, Montage und den Anschluss an vorhandene Versorgungsmedien, die Integration in die Steuerungs- und Sicherheitssysteme, die Durchführung der Inbetriebnahme einschließlich Funktionstests sowie die Bereitstellung einer vollständigen Dokumentation inklusive Betriebs- und Wartungsanleitungen und die Schulung des Betriebspersonals.

Diese Option ist als separate Position im Angebot anzugeben und der AN hat mit dem Angebot ein technisches Konzept mit relevanten Auslegungsparametern (insbesondere Druck, Volumenstrom, Reinheit, Energiebedarf, Platzbedarf und Aufstellbedingungen) vorzulegen.



3.4.3 Option 3, Photovoltaikanlage

Der AN hat als Option die Planung, Lieferung, Montage und Inbetriebnahme einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage anzubieten. Ziel ist die Eigenstromnutzung zur Reduzierung des Fremdstrombezugs. Die Anlage ist schlüsselfertig einschließlich aller Nebenleistungen zu errichten und betriebsbereit zu übergeben.

Im Rahmen der Planung hat der AN sämtliche erforderlichen Untersuchungen eigenverantwortlich durchzuführen. Hierzu gehört insbesondere die Ermittlung der zur Solarnutzung geeigneten Dachflächen gemäß den Anforderungen der Photovoltaik-Pflicht-Verordnung (PVPf-VO). Alle Dachflächen sind hinsichtlich Größe, Neigung, Ausrichtung, Tragfähigkeit und bauordnungsrechtlicher Randbedingungen zu bewerten. Zusätzlich ist eine Verschattungsanalyse unter Berücksichtigung angrenzender Gebäude sowie vorhandener und potenzieller Dachaufbauten durchzuführen. Ziel ist die nachvollziehbare Darstellung geeigneter und nicht geeigneter Flächen einschließlich Begründung. Die Ergebnisse sind in einem Belegungsplan darzustellen.

Auf dieser Grundlage ist ein Anlagenkonzept zu entwickeln, das die Dimensionierung der Anlage, die Modulbelegung, die Reihenschaltung sowie die Auslegung der Wechselrichter umfasst. Ebenso ist ein Anschlusskonzept zu erstellen.

Es sind ausschließlich Photovoltaikmodule in Glas-Glas-Ausführung einzusetzen, deren Außenseiten und Unterkonstruktionen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Das gesamte Modul einschließlich Anschlussdosen, Kabelverbindungen und Stecksysteme muss mindestens die Eigenschaft „schwerentflammbar“ aufweisen. Entsprechende Nachweise sind vorzulegen. Die Unterkonstruktion ist aus korrosionsbeständigen, nichtbrennbaren Materialien auszuführen und statisch nachzuweisen. Die Befestigung hat unter Berücksichtigung der Dachkonstruktion und bauphysikalischer Anforderungen zu erfolgen.

Die elektrische Installation umfasst sämtliche Verkabelungen, Wechselrichter, Schutz- und Überwachungseinrichtungen sowie den Anschluss an das bestehende elektrische System. Die Ausführung hat normgerecht gemäß den einschlägigen VDE-Bestimmungen und technischen Anschlussbedingungen zu erfolgen.

Der Leistungsumfang beinhaltet die vollständige Lieferung und Montage aller Komponenten, die Durchführung aller erforderlichen Prüfungen und Messungen sowie die Inbetriebnahme der Anlage. Nach Fertigstellung ist eine vollständige Dokumentation zu übergeben, bestehend aus Ausführungsplanung, Belegungsplan, Verschattungsanalyse, Ertragsprognose, Datenblättern, Zertifikaten sowie Betriebs- und Wartungsanleitungen.

Die Anlage ist hinsichtlich eines möglichst hohen Eigenverbrauchsanteils sowie einer wartungsfreundlichen und erweiterbaren Ausführung zu konzipieren.

Die Photovoltaikanlage ist als separate Position im Angebot anzugeben, einschließlich aller Planungs-, Liefer-, Montage- und Nebenleistungen, sodass eine betriebsbereite, schlüsselfertige Anlage übergeben wird.

3.4.4 Option 4, Ertüchtigung Bodenplatte

Der AN hat als Option die Ertüchtigung der Bodenplatte anzubieten. Dies umfasst alle Leistungen, die erforderlich sind, um ausgehend von der bestehenden Bodenplatte und den Pfahlreihen eine tragfähige Gründung für die neuen Lasten der Elektrodenkesselanlage herzustellen (vgl. Annex I Baustatische Vorbetrachtung). Dies beinhaltet unter anderem Abbrucharbeiten, Beton- und Bewehrungsarbeiten, Lieferung, Einbau und Verdichtung des Betons, Schalungsarbeiten, Nachbehandlung



sowie den erforderlicher Korrosionsschutz. Die zugehörigen Qualitätssicherungsmaßnahmen (z. B. Betonprüfungen, Bewehrungsabnahmen) sind Teil des Leistungsumfangs.

3.5 Schnittstellen und Liefergrenzen

Die wesentlichen Liefer- und Leistungsgrenzen sind im Verfahrensschema der Elektrodenkesselanlage dargestellt (vgl. Kapitel 2.4.2) und in der Schnittstellenliste (Annex I-003_Schnittstellenliste) beschrieben.

Die Bauteile, die in der folgenden Tabelle als Liefergrenze genannt werden, gehören, falls nicht anders angegeben, zum Lieferumfang.

Liefergrenze	Anfang	Ende
FWN-Gebäude inkl. Fundamente, Stahlträgertragwerk & Stahlbeton-Massivbau mit Trapezblechfassade und Dach	Im LuL-Umfang	Im LuL-Umfang
Elektrodenkessel	Im LuL-Umfang	Im LuL-Umfang
Primärkreislauf	Im LuL-Umfang	Im LuL-Umfang
Fernheizwassersystem	Im LuL-Umfang einschl. Einbindung im Pumpenhaus des FWS	Im LuL-Umfang einschl. Einbindung im Pumpenhaus des FWS
Stickstoffsystem	Im LuL-Umfang	Im LuL-Umfang
Polsterdampfsystem	Im LuL-Umfang einschl. Einbindung im Pumpenhaus des FWS	Im LuL-Umfang einschl. Einbindung im Pumpenhaus des FWS
Abwasser	Im LuL-Umfang	Im LuL-Umfang Einbindung in bestehenden Pumpensumpf im Pumpenhaus des FWS
Elektrische Haupteinspeisung 10,5 kV	Im LuL-Umfang ab Kabelanschlussklemmen Einspeischalter im Schaltanlagegebäude (Einspeisekabel, Endverschlüsse und Anschluss durch Los EBE).	Im LuL-Umfang
E- und Leittechnik	Im LuL-Umfang	Im LuL-Umfang Einschließlich Einbindung in Leittechnik FWS



Signalaustausch zu bauseitigen Systemen	Im LuL-Umfang	Als potentialfreier Kontakt über Kupferkabel auf Klemmleiste bzw. als Bussignal über Buskabel an Schaltschrank in Pumpenhaus des FWS
TGA	Im LuL-Umfang	Im LuL-Umfang Einschließlich Einbindung der Brandmeldeanlage an die bauseitige Brandmeldezentrale und zum übergeordneten bauseitigen Desigo-System

Für die Liefergrenzen/Schnittstellen liefert der AN sämtliche Materialien (Dichtungen, Bolzen, Flansche) und erbringt alle Vorbereitungsarbeiten für die Herstellung der Verbindungen an den Liefergrenzen/Schnittstellen, die Herstellung der Verbindung sowie alle nachfolgenden Prüfungen. Für die Flansch-Schnittstellen kommen ausschließlich DIN EN-Flansche zum Einsatz.

Der AN stellt alle Schnittstellen, entsprechend der vorgegebenen bzw. noch abzustimmenden Ausführung, termingerecht zur Verfügung. Alle für die Ausführung erforderlichen technischen Abstimmungen zu den Liefergrenzen sind Bestandteil des Leistungsumfanges.

3.6 Bauherrenseitige Lieferungen und Leistungen

Die nachfolgend aufgeführten Leistungen werden bauseits erbracht und müssen vom AN nicht geleistet werden:

- Übergreifende Baustellenleitung und Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination über alle Lieferanten
- Räumung des geplanten Errichtungsortes
- Ertüchtigung der Bestandsbodenplatte
- Einholung und Koordination der notwendigen Bau- und Betriebsgenehmigungen
- Kampfmittelsondierung (sofern erforderlich)
- Kabelverlegung der 10,5 kV Einspeisung zwischen FWP3 und FWN (wobei die Einführung des Kabels in den FWN und der Anschluss des Kabels an den Eigenbedarfstransformator mit dem Los EBE abzustimmen sind)
- Beistellung aller Betriebsmittel (außer Erstbefüllung) für Inbetriebsetzung und Probetrieb sowie die Zeitspanne bis zur vollständigen Abnahme
- Einbindung der Anlage an Telefonanlage, elektrische Lautsprecheranlage und Funkanlage der Feuerwehr, sofern erforderlich

4 TECHNISCHE AUSFÜHRUNGSVORGABEN

Die Ausführungsvorgaben beinhalten die Mindestanforderungen für die Auslegung, Ausführung, Herstellung, Lieferung, Montage, Inbetriebnahme und Prüfung der zum Lieferumfang gehörenden Anlagenteile ohne jedoch andere Komponenten bzw. Leistungen, die hier nicht besonders erwähnt werden, auszuschließen. Vorrangig gilt der Vertrag.

Die Ausführungsvorgaben sind für den Liefer- bzw. Leistungsumfang bindend; sie entheben den AN jedoch nicht von seiner Verantwortung zur Lieferung einer einwandfreien Elektrodenkesselanlage. Falls die Ausführungsrichtlinien in bestimmten Fällen nicht eingehalten werden können bzw. technische Nachteile bringen, ist der AN verpflichtet, den AG darauf hinzuweisen.

4.1 Allgemeine Anforderungen

Für den gesamten Liefer- und Leistungsumfang sind u. a. die Vorgaben aus den folgenden Spezifikationen des AG einzuhalten:

- C1.1 Projekthandbuch
- C1.2 Standortrahmenspezifikation
- C1.7 Baustellenordnung
- C1.8 Baustromordnung
- C1.10 IBS-Ordnung
- C1.12 KKS-Richtlinie
- C1.13 Beschilderung
- C1.14 Korrosionsschutz
- C1.15 Enddokumentation
- C1.24 Abkürzgtlg
- C2.1 Spezifikation Rohrleitungen
- C2.2 Armaturen
- C2.7 Spezifikation Isolierung
- C2.9 Behälter
- C2.10 Wärmetauscher
- C3.1 Stahlbau und Schlosserarbeiten
- C3.2 Beton- und Stahlbauarbeiten
- C3.3 Ingenieurvermessung
- C3.4 Liefergrenzen Bau- / Anlagentechnik
- C4.1 Elektrotechnische Ausrüstungen
- C4.3 NS-Motoren
- C4.4 Antriebssteuer
- C4.6 Verkabelung Inst Bel Steckd
- C4.7 Erdung, Blitzschutz, Potentialausgleich
- C4.9 EMV
- C4.10 Geräteauswahlliste
- C4.13 Anbdg E-Warte
- C4.14 Oberschwingungsberechnung



- C5.1 VT-Aufgstellung für LT
- C5.2 Antr Messger Messanordng
- C5.4 Verkablng Feldgeräte
- C6.1 CAD-Vorgaben
- C6.4 PDMS-Vorgaben
- C8.4 QSS-DGRL
- C8.6 Materialspezifikation RLtg

Alle Komponenten insbesondere Inspektionseinrichtungen, EMSR-Geräte, Bedienstellen und Armaturen für Entlüftungen und Entleerungen sind so anzuordnen, dass sie ohne Leitern bzw. mobile Bühnen zu bedienen bzw. zu erreichen sind. Ebenso müssen alle Komponenten für Betrieb, Instandhaltung und Wartung gut zugänglich sein, ohne dass hierfür Rohrleitungen oder andere Komponenten rückgebaut werden müssen.

In allen Räumen des Gebäudes müssen für Bediengänge mindestens eine Breite von 0,8 m und eine Kopffreiheit von mindestens 2,1 m eingehalten werden.

Für Instandhaltung und Wartung sind entsprechende Freiflächen vorzusehen, dies gilt insbesondere für das Ausheben von größeren Aggregaten wie Pumpen, Motoren etc.

Alle Komponenten sind entsprechend mit dem AG abgestimmten Sicherheitskonzept auszuführen, unter Beachtung der Gutachten (z.B. Schallschutz, Brandschutz, Explosionsschutz, Gewässerschutz und den Gesundheitsschutz).

Die Anlage ist KRITIS-konform zu errichten. Der AG behält sich vor, nach der Veröffentlichung des NIS2UmsuCG (Gesetz zur Umsetzung von EU NIS2) im Amtsblatt der EU die Erfüllung der dort formulierten Anforderungen an wichtige oder besonders wichtige Einrichtungen zu verlangen, auch wenn die Anlage (noch) nicht unter dieser Kategorie fällt. Dies wird möglichst vor Vertragsabschluss geklärt.

Bei der Planung und Auslegung technischer Komponenten sind neben den einschlägigen gesetzlichen Regelungen zu Energieeffizienz die Anforderungen des Energiemanagementsystems des AG nach ISO 50001 zu berücksichtigen. Insbesondere soll der Einsatz elektrischer Energie und weiterer ggf. notwendiger Energieträger möglichst effizient erfolgen. Messstellen sind in Abstimmung mit dem AG so zu planen und umzusetzen, dass durch den AG definierte Energiekennzahlen systematisch erfasst und analysiert werden, um darauf aufbauend energetische Maßnahmen ableiten zu können.

4.2 Maschinentechnik

Nachfolgend sind die wesentlichen Ausführungsvorgaben für die Komponenten und Systeme beschrieben.

Elektrodenkessel

- Ausgeführt entsprechend der europäischen Druckgeräterichtlinie DGRL, PED 2014/68/EU
- Vorprüfung und Abnahme nach Modul G mit CE-Kennzeichen entsprechend PED 2014/68/EU



- Die Auslegung und Herstellung des Kesselkörpers erfolgt auf der Basis der DIN EN 12952 (alternativ DIN EN 12953) in Verbindung mit der Druckgeräte richtlinie 2014/68/EU
- Das Druckgerät wird unter Einhaltung aller schweißtechnischen Grundsätze der DIN EN ISO 3834-2/-3 gefertigt
- Der Elektrodenkessel ist nach den Vorgaben der Spezifikation C8.4 Qualitätssicherungsspezifikation im Rahmen der DGRL auszuführen
- Die elektrische Ausrüstung des Elektrodenkessels erfolgt gemäß DIN EN 60204-1 sowie den einschlägigen VDE-Vorschriften
- Die Anlage ist für den Betrieb an Mittelspannungsnetzen ausgelegt und verfügt über alle erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag, Überstrom, Kurzschluss und Überspannung
- Die Auslegung berücksichtigt die Anforderungen an Wasserqualität und Leitfähigkeit gemäß VDI 2035 sowie einschlägigen VdTÜV-Merkblätter
- Die Anlage ist mit allen erforderlichen sicherheitstechnischen Einrichtungen zur Begrenzung von Druck, Temperatur sowie zur Vermeidung von Trockenlauf ausgestattet
- Die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2014/30/EU sowie die Begrenzung von Netzurückwirkungen sind sichergestellt

Sonstige Druckgeräte

- Ausgeführt entsprechend der europäischen Druckgeräte richtlinie DGRL, PED 2014/68/EU
- Alle Druckgeräte sind nach den Vorgaben der Spezifikation C8.4 Qualitätssicherungsspezifikation im Rahmen der Druckgeräte richtlinie auszuführen

Wärmeübertrager

- Generell sind alle Wärmeübertrager nach den Vorgaben der Spezifikation C2.10 Wärmetauscher auszuführen. Die Druckverluste sollten möglichst < 0,5 bar sein und die Grädigkeit sollte 8 K nicht überschreiten. Abweichungen müssen mit dem AG abgestimmt werden

Behälter

- Alle Behälter sind nach den Vorgaben der Spezifikation C2.9 Behälter auszuführen.

Rohrleitungen

- Die Vorgaben aus den Spezifikationen C2.1 Rohrleitungen und C8.6 Materialspezifikation sind einzuhalten

Armaturen

- Die Vorgaben aus der Spezifikation C2.2 Armaturen sind einzuhalten.

Isolierung

- Die Vorgaben aus der Spezifikation C2.7 Isolierung sind einzuhalten.

Betriebsabwassersystem

- Das Betriebsabwasser ist in den Pumpensumpf des Pumpenhauses einzuleiten, wobei die Temperatur max. 35 °C betragen darf
- Der Pumpensumpf gilt nur als Vorlage (Bruttovolumen 1 m³) und darf daher nicht als Speichervolumen vorgesehen werden



- Der AN hat bei Bedarf ein Speichervolumen im Gebäude des FWN vorzusehen

4.3 Elektrotechnik

Nachfolgend sind die wesentlichen elektrotechnischen Ausführungsvorgaben beschrieben, welche durch den AN einzuhalten sind.

Allgemein

- Die Vorgaben aus den folgenden Spezifikationen (s. Annex II) sind einzuhalten:
 - C4.1 Elektrotechnische Ausrüstungen
 - C4.3 NS-Motoren
 - C4.4 Antriebsteuerungen
 - C4.6 Verkabelung, Installation, Beleuchtung und Steckdosen
 - C4.7 Erdung, Blitzschutz, Potentialausgleich
 - C4.9 Elektromagnetische Verträglichkeit
 - C4.10 Geräteauswahlliste Elektrotechnik
 - C4.13 Anbindung E-Warte
 - C4.14 Oberschwingungsberechnung
- Alle Komponenten müssen so angeordnet und ausgeführt sein, dass Wartungs- und Reparaturarbeiten ohne weitere Maßnahmen sicher durchführbar sind
- Alle Komponenten müssen mit Schutzeinrichtungen zur sicheren Erkennung von Fehlern ausgestattet sein, die die jeweilige Komponente innerhalb kürzester Zeit selektiv abschaltet
- Materialien und Geräte, die in den Schaltschränken eingebaut werden, sind mit dem AG abzustimmen
- Alle Schaltschränke werden in E-Räumen auf Doppelböden aufgestellt mit Kabeleinführungen von unten
- Alle Schaltschränke sind mit Luftkühlung, bevorzugt über den Doppelboden, auszuführen

Mittelspannungsschaltanlagen

- Typgeprüft, luftisoliert, metallgekapselt mit Betriebsverfügbarkeitsklasse LSC 2B und Schottungsklasse PM nach IEC-Prüfvorschrift
- Konstruktion in Einschubtechnik oder Fahrwagentechnik
- Modularer Aufbau mit druckfesten Schottwänden
- Wartungsfreie Vakuum-Leistungsschalter
- Störlichtbogenqualifikation nach IAC A FLR
- Kuppelschalter
- Fernbedienbare Leistungsschalter für alle MS-Schaltfelder und Kupplungsfelder
- Druckentlastung aller MS-Schaltfelder mit Druckentlastungskanälen nach oben und ins Freie sowie erforderlichen Druckentlastungsklappen

Eigenbedarfstransformatoren

- Typgeprüfte Trockentransformatoren nach DIN EN 60076-11
- Temperaturüberwachung mit Anbindung an die MS-Schaltanlage und an die zentrale Leittechnik
- Ausführung gemäß EU_548/2014 (Öko-Design Verordnung Stufe 2)
- Isolationspegel entsprechend Vorgaben des AG



Niederspannungsschaltanlagen

- Modularer standardisierter Aufbau mit Metallkapselung in Volleinschubtechnik
- Typgeprüft
- Leerplatzreserve 20 % und ausgebaute Reserve 10 % zum Zeitpunkt der Abnahme.
- Die Anbindung der einzelnen Einschübe und Abgänge erfolgt über konventionell verdrahtete Klemmleisten, ausgewählte Signale und Messwerte sind zu vervielfältigen

Gleich- und Wechselrichteranlagen

- Installation in handelsüblichen Schaltschranksystemen
- Jeweils 20 % ausgebaute Reserve
- Mindest-Betriebsdauer der Batterieanlagen: 1 Stunde
- Mindest-Lebensdauer der Batterieanlagen: 10 Jahre (Batterieraum-Klimatisierung beachten)
- Batterien mit Rekombinationssystem oder wartungsfreie Batterien, aufgebaut auf Batteriegestellen, erste Batteriereihe mit mindestens 600 mm Bodenfreiheit (Hochwasserschutz)

Frequenzumrichter

- Vorzugsweise Typ ABB ACS880 (oder gleichwertig)
- Installation in handelsüblichen Schaltschranksystemen
- Erdschlussüberwachung
- Lackierte Leiterplatten

4.4 Leittechnik

Nachfolgend sind die wesentlichen leittechnischen Ausführungsvorgaben beschrieben. Grundsätzlich gelten die folgenden Leittechnik-Spezifikationen (s. Annex II):

- C5.1 VT-Aufgstellung für LT
- C5.2 Antr Messger Messanordng
- C5.4 Verkablng Feldgeräte

Für die Leittechnik im Projekt des FWN gilt grundsätzlich, dass der Signalaustausch zwischen der Feldebene und dem Leittechniksystem konventionell, das heißt hartverdrahtet, realisiert werden soll. Diese Anforderung ist bei der Planung der Netzwerktopologie sowie bei der Einbindung der einzelnen Signale konsequent zu berücksichtigen. Alle Steuerungs- und Meldesignale sind entsprechend physikalisch über Klemmen- und Kabelverbindungen auszulegen. Schutzabschaltungen, die zum Ausfall der Gesamtanlage führen sind in 2v3 auszuführen.

4.4.1 Leittechnik Konfiguration

Die Realisierung soll mit dem Prozessleitsystem (PLS) T3000 von Siemens Energy erfolgen. Alle Automatisierungsfunktionen sind im Prozessleitsystem auszuführen. Dies gilt auch für die Kesselsteuerung.

Eine permanente Bedienung und Beobachtung der Elektrodenkesselanlage vor Ort ist nicht vorgesehen (BoB 72 h). Dennoch ist eine Engineering Station mit zwei Thin Clients vorzusehen, welche zur Inbetriebnahme und Instandhaltung dienen. Hierfür ist ein Platz mit Schreibtisch im Leittechnikraum vorzusehen. Die Engineering Station wird an den Application Highway angebunden. Die Bedienung und Beobachtung der Anlage erfolgt zentral aus der Warte in Block 8 oder Block 9. Zur



Einbindung in das zentrale Leittechniksystem (Automation Highway) wird der FWN über ein LWL an den Leittechnikschrank des FWS im Pumpenhaus angeschlossen. Dadurch ist ein durchgängiger Zugriff auf alle relevanten Prozess- und Engineering-Daten aus der zentralen Warte möglich. Über den Automation-Highway erfolgt die Anbindung der LT-Schränke über zwei redundante Switches (SCALANCE XC208). Dabei wird sichergestellt, dass die jeweils redundanten Server eines Leittechnikschrankes auf unterschiedliche Switches verteilt sind. Durch diese strukturierte Aufteilung ist auch bei Ausfall eines Switches eine unterbrechungsfreie Kommunikation gewährleistet.

Die Signalverarbeitung in den LT-Schränken erfolgt über insgesamt sechs E/A-Baugruppenträger, unterteilt in drei betriebliche (ET 200SP HA) und drei fehlersichere Baugruppenträger (ET 200SP HA-F). Die E/A-Baugruppenträger sind jeweils in einer redundanten Profinet-Ringstruktur (MRP-Bus) mit den CPUs verbunden, sodass je Leittechnikschrank zwei unabhängige Ringstrukturen realisiert werden. Diese Struktur stellt sicher, dass sowohl bei einem Kabelbruch als auch bei einem Geräteausfall weiterhin eine durchgängige Kommunikation zwischen CPU und den E/A-Baugruppenträgern möglich bleibt.

4.4.2 Hardware

Beim Aufbau der Schaltschränke sind die Angaben in der Richtlinie „C4.1 Elektrotechnische Ausrüstung“ zu berücksichtigen.

4.4.3 Software

Der AN übernimmt die Programmierung der Prozessleittechnik gemäß den Vorgaben vom AG. Die Programmierung ist unter Einhaltung der vom AG vorgegebenen Standards und Projektierungsrichtlinien umzusetzen. Es sind Funktionspläne nach VGB R 170 C zu erstellen.

4.4.4 Automatisierungstechnik

Für die Automatisierungstechnik sind pro LT-Schrank redundante Automatisierungsserver und sechs E/A-Baugruppenträger vorzusehen. Hierbei wird zwischen den betrieblichen E/A-Baugruppen und den fehlersicheren E/A-Baugruppen unterschieden. Die Server sind bereits für Fehlersicherheit ausgelegt.

Folgende Anforderungen / Randbedingungen sind zu berücksichtigen:

- Automatisierungsserver mit zwei Siemens CPU-410 5H – beide CPUs sind Fail Safe fähig
- Jeder Automatisierungsserver bindet jeweils über einen MRP-Bus alle E/A-Baugruppen ein (betrieblich + fehlersicher)

Die Anbindung an den Automation Highway erfolgt über zwei redundante Netzwerk-Switches. Dabei wird jeweils eine der beiden redundanten CPUs mit einem der Switches verbunden, um eine ausfallsichere Kommunikation sicherzustellen.

E/A-Baugruppenträger

Die E/A-Baugruppenträger sind über ihre jeweiligen Profinet-Kommunikationsmodule in die Profinet-Ringstruktur nach dem Prinzip der R1-Redundanz mit den Automatisierungssystemen zu verbinden. Bei fehlersicheren E/A-Baugruppenträger ist darauf zu achten, dass ausschließlich fehlersichere Module (F-Module) verwendet werden. Pro E/A-Baugruppenträger darf die Anzahl der angeschlossenen Peripheriemodule, die vom jeweiligen Kommunikationsmodul unterstützte Maximalanzahl



nicht überschreiten. Diese Begrenzung ist herstellerseitig vorgegeben und bei der Planung zwingend zu berücksichtigen.

Netzwerkschrank

- Passend für alle vorgesehenen Komponenten (T3000-System)
- 2200x900x400 (HxBxT)
- Türöffnungswinkel bis 180°
- Schließung mit Halbzylinder
- Berücksichtigung Richtlinie „C4.1 Elektrotechnische Ausrüstung“

Automatisierungsschränke

- Passend für alle vorgesehenen Komponenten (T3000-System)
- 2200x900x400 (HxBxT)
- Türöffnungswinkel bis 180°
- Schließung mit Halbzylinder
- Beidseitig zugänglich (Vorderseite betrieblich, Rückseite Fail Safe)
- Berücksichtigung Richtlinie „C4.1 Elektrotechnische Ausrüstung“

4.4.5 Netzwerk- und Bustechnik

Die einzelnen Netzwerk- und Bustechnikkomponenten sowie deren Verbindungen untereinander sind im Plan „LT-Konfigurator“ dargestellt. Grundsätzlich sind die Komponenten gemäß dem Leittechnik-Konfigurator anzuordnen.

Folgende Netzwerk- und Busstrukturen sind zu berücksichtigen:

- Application Highway
- Automation Highway
- Profinet
- Profibus

4.4.6 Einbindung technischer Teilsysteme

Die Einbindung in die LT-Schränke erfolgt über entsprechende Unterverteiler. So sind für den Elektrodenkessel und für den Dampferzeuger des Polsterdampfes jeweils - Unterverteiler für Geber- und Antriebssignale vorgesehen. Die Signale werden von den Verbrauchern als direkter hartverdrahteter Signalaustausch an die Unterverteiler übergeben und von den Unterverteilern über Stammkabel, getrennt für betriebliche und fehlersichere Signale in die jeweiligen LT-Schränke übertragen.

NS-Schaltanlage

Alle Signale der NS-Schaltanlage sind hartverdrahtet mit einem Unterverteiler im Schaltanlagenraum verbunden. Vom Unterverteiler aus werden die Signale über zwei hartverdrahtete Stammkabel (für betriebliche und fehlersichere Signale) in die jeweiligen Automatisierungssysteme im LT-Raum eingebunden.

Brandmeldeanlage

Die Brandmeldeanlage soll an die bauseitige Brandmeldezentrale und dem übergeordneter bauseitigen Desigo-System angebunden werden.



Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen

Die Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen sind separat über Desigo PXC zu automatisieren und an das bauseitige Desigo-System anzubinden.

4.5 Technische Gebäudeausrüstung

Nachfolgend sind die wesentlichen Ausführungsvorgaben beschrieben.

Licht und Kraft

- Das Normallicht und die Sicherheitsbeleuchtung sind im Kesselhaus allen E-Räumen, Fluren und im Treppenhaus im FWN-Gebäude zu installieren
- In allen Räumen sind jeweils Kraftunterverteilungen mit Steckdosenkombinationen 400 V / 230 V für Instandhaltung und Wartung vorzusehen
- Es sind zentrale Verteilungen für Licht und Kraft mit Einzelabsicherungen, aufgestellt in den E-Räumen, vorzusehen
- Die zentralen Verteilungen müssen entsprechend dem 2 x 50 %-Redundanzkonzept aufgeteilt werden
- Es sind die Vorgaben aus der Spezifikation C4.6 Verkabelung, Installation, Beleuchtung und Steckdosen einzuhalten.

Lüftungsanlage E-Räume

- Zentrale 2 x 50 % Be- und Entlüftungsgeräte mit Kühlung und Heizung und Wärmerückgewinnung
- Die Kühlluft soll über den Doppelboden eingeblasen werden
- Überdruckregelung zur Vermeidung von Schmutz- und Gaseintritt in die E-Räume
- Einbau von Filterkassetten zur Verhinderung von Pappelsameneintritt an den Zuluftjalousien sowie Vogelschutz und Wetterschutz
- Die einzuhaltende mittlere Raumtemperatur ist ganzjährig ca. 22 °C bzw. bei Trafo-Räumen max. 35 °C
- Zur Vermeidung von Kondensation ist der Raum bei < 5°C zu beheizen
- Es ist für jeden Raum eine separate Temperatur- und Druckregelung vorzusehen

Lüftungsanlagen Kesselhaus

- Es ist eine Raumlufthemperatur von +5 °C ... +45 °C zu gewährleisten, die Gebäudeheizung zum Frostschutz ist auf eine Raumtemperatur von 5 °C auszulegen
- Einbau von Filterkassetten zur Verhinderung von Pappelsameneintritt an den Zuluftjalousien sowie Vogelschutz und Wetterschutz

Brandschutz

- Bei der Planung und Ausführung des baulichen und organisatorischen Brandschutzes sind die Vorgaben aus dem Brandschutzkonzept zu berücksichtigen
- Aus dem Brandschutzkonzept ergeben sich auch Anforderungen an die Brandmeldeanlage, die RWAs und die Feuerlöschanlagen

- Die Brandmeldeanlage und die Brandüberwachung muss den gesetzlichen Anforderungen zum Brandschutz entsprechen

Hebezeuge und Montage-/Demontagewege

- Die Hebezeuge müssen für die maximale Last der einzelnen Komponenten zur Instandhaltung ausgelegt und ausgeführt sein
- Entsprechend große Montageöffnungen und Ablageflächen sowie Montagewege müssen vorgesehen und durch die Hebezeuge erreichbar sein
- Die Anschlagmittelhöhe der Hebezeuge muss so gewählt werden, dass alle relevanten Komponenten ausgebaut werden können, ohne andere Anlagenteile demontieren zu müssen.
- Die Hebezeuge sind so zu planen und auszuführen, dass alle Komponenten aus den unteren Räumen und Ebenen über entsprechende Montagewege ein- und ausgebaut werden können
- Alle Komponenten für die E- und Leittechnik müssen durch geeignete Hebezeuge ohne Einschränkungen ein- und ausgebaut werden können

4.6 Bautechnik

Nachfolgend sind die wesentlichen Ausführungsvorgaben beschrieben.

Allgemein

- Die Vorgaben aus den folgenden Spezifikationen (s. Annex II) sind einzuhalten:
 - C3.1 Stahlbau- und Schlosserarbeiten
 - C3.2 Beton- und Stahlbetonarbeiten
 - C3.3 Ingenieurvermessung
 - C3.4 Liefergrenzen Bau-/Anlagentechnik

Allgemeine Vorgaben für das FWN-Gebäude:

- Das gesamte Gebäude muss die Anforderungen hinsichtlich Brandschutz, Explosionsschutz, Schallschutz usw. erfüllen.
- Der Schallschutz ist so auszuführen, dass in allen Räumen in allen Lastfällen auf das Tragen persönlicher Schallschutz-Ausrüstung verzichtet werden kann.
- Es sind die örtlichen Vorschriften, das Landesbaurecht, sowie die Auflagen aus dem Genehmigungsprozess, sowie Baurichtlinien des AG zu berücksichtigen.
- Vom AN müssen die entsprechenden Vorgaben für Lastannahmen im Bereich Wind, Schnee und Erdbeben für den Standort Mannheim berücksichtigt werden.
- Für die Erdbebenbemessung ist die DIN EN 1998-1/NA einzuhalten. Es ist von einer Einstufung des Bauwerks in die Bedeutungskategorie IV ("hohe Bedeutung für den Schutz der Allgemeinheit") auszugehen.
- Die sich aus dem Arbeitsrecht ergebenden baulichen Anforderungen (Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR), usw.) sind einzuhalten. Dies gilt insbesondere für die Fluchtwege.
- Im Zuge der Tragwerksplanung sind alle erforderlichen statischen Berechnungen durchzuführen. Alle konstruktiven Details und Hauptabmessungen des Tragwerks für z. B. Gestaltung der tragenden Querschnitte, Aussparungen und Fugen, Auflager und Knotenpunkte sowie Verbindungsmittel sind festzulegen. Sie sind im Planungsverlauf durch den AN zu prüfen, an die Aufstellungsplanung anzupassen und in eine normkonforme prüffähige Gebäudestatik und Gründungsplanung zu überführen.



- Die Prüfung der Statik erfolgt durch einen vom Auftraggeber / Bauaufsicht benannten Prüflingenieur auf Kosten des AG.
- Im Fall eines extremen Hochwasserereignisses (HQ Extrem) ist mit einer Überflutung des Geländes zu rechnen. Daher sind die Gebäude statisch so zu bemessen, dass sie nicht aufschwimmen. Um die Gefahr von Betriebsunterbrechungen zu reduzieren bzw. eine schnelle Wiederinbetriebnahme nach einem extremen Hochwasserereignis zu ermöglichen, sind mind. folgende Maßnahmen zu treffen: Vorkehrungen an den unteren Öffnungen, um diese im Bedarfsfall schnell abdichten zu können. Rohrdurchführungen unterhalb des Bemessungswasserstands (GWEnd) sind wasserdicht auszubilden. Niederschlagswasserleitungen sind mit Rückstausicherungen auszustatten.
- Anfallendes Prozessabwasser im Kesselhaus ist in den Pumpensumpf des Pumpenhauses des FWS zu führen. Es ist darauf zu achten, dass kein verunreinigtes Wasser, z. B. durch Kältemittel, Öle etc., in den Pumpensumpf gelangt. Dies ist durch Auffangwannen und Auffanggruben sicherzustellen.
- Die Gebäudeplanung muss berücksichtigen, dass für alle Räume das Einbringen sowie der spätere Austausch aller Anlagenkomponenten jederzeit möglich sein muss. Hierzu sind entsprechende Montagewege, Krananlagen, Hebezeuge, Lastenaufzüge, Tore, Türen und Fassadenöffnungen vorzusehen
- Es sind bei der Planung alle notwendigen Wand- und Deckendurchbrüche, z. B. für Rohrleitungen, Kabeltrassen, Lüftungskanäle und -öffnungen, Montageöffnungen etc., mit zu berücksichtigen
- Alle Wanddurchführungen für Rohrleitungen erhalten Schutzrohre mit innenliegenden Gliederketten – umlaufend um das Medienrohr. Die Ringräume zwischen Durchbruch und Schutzrohr sind zu verfüllen.
- Wanddurchführungen für Kabeltrassen, etc. sind gemäß Brandschutzerfordernissen brandzuschotten.

Kesselhaus

- Ausreichend große Freiflächen für Wartung und Instandhaltung sind vorzusehen
- Es sind Hebezeuge für das Ein- und Ausbringen aller Komponenten vorzusehen
- Die gesamte Anlagentechnik im FWN-Gebäude ist auf 15 cm hohe Sockel auszuführen

Elektroräume

- Die Elektroräume sind mindestens in folgende Räume aufzuteilen:
 - Mittelspannungsschaltanlagen
 - Eigenbedarfstransformatoren
 - Frequenzumrichter
 - Niederspannungsschaltanlagen /Leittechnik / Batterieanlagen / USV-Anlage / Technische Gebäudeausrüstung
- In den Räumen ist eine Platzreserve von mind. 20 % vorzusehen
- Zudem ist für die USV eine Reserve von 10% für eine zukünftige Anbindung und Versorgung der Leittechnik des FWS vorzusehen
- Mittelspannungsschaltanlagen müssen störlichtbogenfest und mit Druckentlastung ins Freie ausgeführt sein
- Jeder Elektroraum ist mit Doppelboden mit mindestens 1 m Höhe auszuführen



- Das Ein- und Ausbringen von Schaltanlagen und Transformatoren muss jederzeit über entsprechende Montagewege, Hebezeuge und Zugangsmöglichkeiten sichergestellt sein

Fassade und Dach

- Die Außenwand der Gebäude ist mit Trapezblech zu verkleiden
- Alle Komponenten der Außenhülle müssen die Anforderungen an Brand- und Schallschutz erfüllen
- Für das Ein- und Ausbringen aller Komponenten aus dem Kesselhaus sind zu öffnende Bereiche in der Außenfassade oder Falttore vorzusehen
- Es müssen entsprechende Zugänge zum Dach vorgesehen und Montagearbeiten auf dem Dach berücksichtigt werden
- Auch für das Dach sind Flucht- und Rettungswege vorzusehen

5 ANNEX I

Tabellarische Auflistung des Inhaltes von Annex I

Nr.	Name Dokument
000	Allgemein
001	Annex I-001_Preis- und Datenblatt
002	Annex I-002_Dokumentenbedarfsliste
003	Annex I-003_Schnittstellenliste
004	Annex-I-004_Lastfalltabelle
100	Standort und Gesamtanlage
101	Annex I-101_Werksgelände Bestandsplan (Vertraulich)
102	Annex I-102_UIW-Plan (Vertraulich)
103	Annex I-103_Baustelleneinrichtungsplan (Vertraulich)
200	Gutachten
201	Annex I-201_Grobkonzept Brandschutz
202	Annex I-202_Baustatische Vorbetrachtung
300	Verfahrenstechnik
301	Annex I-301_R&I Bestandssystem (Vertraulich)
302	Annex I-302_R&I Bestandssystem inkl. Schnittstellen(Vertraulich)
303	Annex I-303_Funktionsbeschreibung Fernwärmespeicher (Vertraulich)
304	Annex I-304_R&I WPA1 Gesamtanlage (Vertraulich)
400	E&L-Technik
401	Annex I-401_LT-Konfigurator (Vertraulich)
500	Bautechnik
501	Annex I-501_Bestandsunterlagen Pumpenhaus
502	Annex I-502_Bestandsunterlagen Ammoniakwasserlager



6 ANNEX II

Tabellarische Auflistung des Inhaltes von Annex II

Nr.	Name Dokument
C1.1	Annex II-C1.1 Projekthandbuch
C1.2	Annex II-C1.2 Standortrahmenspezifikation
C1.7	Annex II-C1.7 Baustellenordnung
C1.8	Annex II-C1.8 Baustromordnung
C1.10	Annex II-C1.10 IBS Ordnung
C1.12	Annex II-C1.12 KKS-Richtlinie
C1.13	Annex II-C1.13 Beschilderung
C1.14	Annex II-C1.14 Korrosionsschutz
C1.15	Annex II-C1.15 Enddokumentation
C1.24	Annex II-C1.24 Abkürzgmtg
C2.1	Annex II-C2.1 Rohrleitungen
C2.2	Annex II-C2.2 Armaturen
C2.7	Annex II-C2.7 Isolierung
C2.9	Annex II-C2.9 Behälter
C2.10	Annex II-C2.10 Wärmetauscher
C3.1	Annex II-C3.1 Stahlbau und Schlosserarb
C3.2	Annex II-C3.2 Beton und StahlBetonArb
C3.3	Annex II-C3.3 Ingenieurvermessung
C3.4	Annex II-C3.4 Liefergr Bauteil AnlgTechn
C4.1	Annex II-C4.1 Elektronische Ausrüstung
C4.3	Annex II-C4.3 NS-Motoren
C4.6	Annex II-C4.6 Verkab Inst Bel Steckd
C4.7	Annex II-C4.7 Erd Blitz Potausgl
C4.9	Annex II-C4.9 EMV
C4.10	Annex II-C4.10 Geräteauswahlliste
C4.13	Annex II-C4.13 Anbdg E-Warte
C4.14	Annex II-C4.14 Oberschwingungsberechnung
C5.1	Annex II-C5.1 VT-Aufgbstellung für LT
C5.2	Annex II-C5.2 Antr Messger Messanordng
C5.4	Annex II-C5.4 Verkablng Feldgeräte
C6.1	Annex II-C6.1 CAD Vorgaben
C6.4	Annex II-C6.4 PDMS-Vorgaben
C8.4	Annex II-C8.4 QSS-DGRL
C8.6	Annex II-C8.6 Materialspezifikation RLtg
-	Annex II-PIRS Kurzanleitung