

BAUBESCHREIBUNG ERNEUERUNG DER NOTSZTROMANLAGEN

Zentralklärwerk Westerland (ZKW)

Planungsbüro



Brachenfelder Straße 45

24534 Neumünster

Telefon (04321) 97 16-0

Telefax (04321) 97 16-16

•

Auftraggeber



Energieversorgung Sylt GmbH

Postfach 1880

25962 Sylt / Westerland

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Beschreibung der Bestandsanlagen	3
1.1	Ausgangslage	3
2.	Erneuerungskonzept Energieversorgung	3
2.1	Lastgangauswertung	3
2.2	Niederspannungsanlagen	4
2.2.1	NSHV	4
3.	Netzersatzanlage (NEA)	5
3.1	Auslegungsgröße der NEA	5
3.2	Ausführungsklassen	6
3.3	Leistungsdefinitionen	7
3.3.1	Kurzschlussleistung	7
3.3.2	Zuschaltleistung	7
3.3.3	Leistungsfaktorregelung	7
3.3.4	Spannungsregelung	8
3.3.5	Schutzeinrichtungen	8
3.3.6	Generatorauslegung	8
3.4	Aufstellung im Container	9
3.5	Betriebsarten und Nutzung der NEA	10
3.6	Maschinentechnik	11
3.6.1	Dieselmotor	11
3.6.2	Drehstromgenerator	11
3.6.3	Batterieanlage	12
3.6.4	Grundrahmen	12
3.6.5	Abgassystem	12
3.6.6	Zu und Abluftsystem	12
3.6.7	Tankanlage	12
3.6.8	Zubehör	12
3.7	Steuerungstechnik	13
4.	NEA im HPW List	13

1. Einleitung und Beschreibung der Bestandsanlagen

Das Zentralklärwerk (ZKW) Westerland bearbeitet und reinigt das Abwasser der Insel Sylt (bis auf kleinere Teile in Wennigstedt und Kampen). Die Auslegungsgröße und Belastung beträgt 90.000 EW.

Die vorhandenen Energieversorgungsanlagen des ZKW sollen überarbeitet, modernisiert und saniert werden.

1.1 Ausgangslage

Die vorhandenen Energieversorgungsanlagen sind abgänglich und bedürfen einer Erneuerung, im Einzelnen: Dabei sollen neben der 15 KV- Anlage und der NSHV auch die Notstromanlagen im ZKW und im HPW List erneuert werden.

2. Erneuerungskonzept Energieversorgung

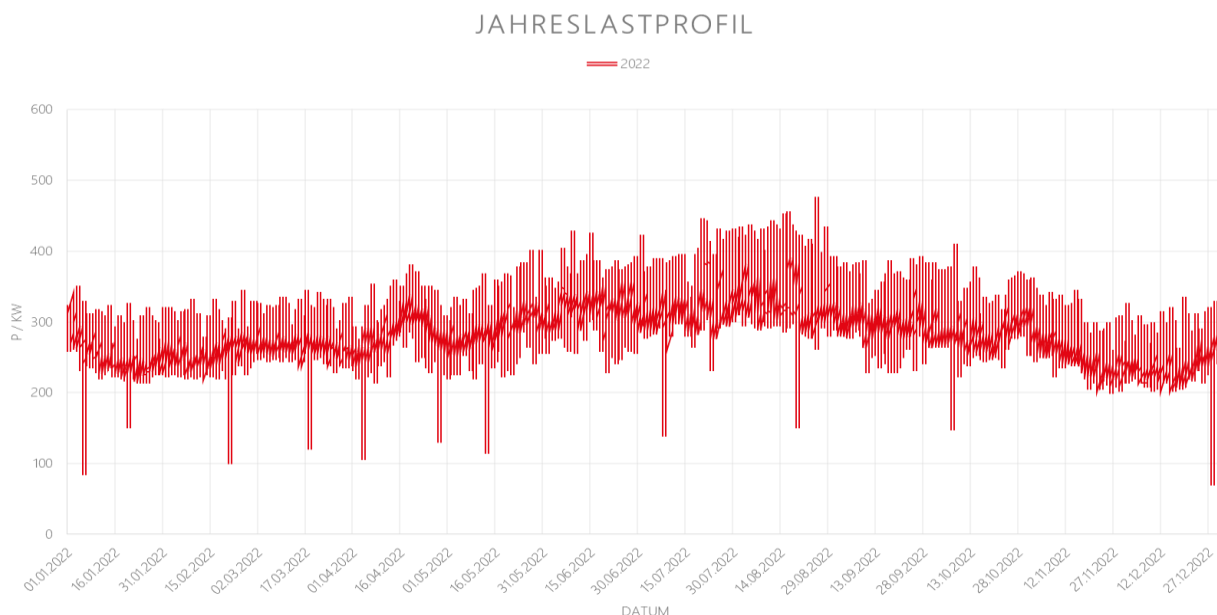
In der Folge soll das geplante Modernisierungskonzept erläutert werden. Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass alle Umbauten unter vollen Betriebsbedingungen erfolgen müssen.

Umbau unter Betriebsbedingungen

Eine Abschaltung der Versorgungsanlagen und des ZKW ist zu keinem Zeitpunkt möglich und ausgeschlossen.

2.1 Lastgangauswertung

Als erste Grundlage zur Planung energietechnischer Anlagen dient die Lastgangauswertung, diese zeigt eine häufige Spitzenbelastung im Bereich 400-450 KW, dies entspricht ca. 500 KVA oder rund 800 Ampere. Diese Werte dienen als Grundlage zur Auslegung von NEA, Trafo und NSHV.



Die Abbildungen zeigen die Jahresverlaufskurven beim Stromverbrauch im ZKW und die daraus resultierende Häufigkeitsbelastung.,

2.2 Niederspannungsanlagen

2.2.1 NSHV

Im Niederspannungsraum 2 (heutige E- Werkstatt) des vorhandenen Betriebsgebäudes wird in anderem Auftrag eine neue zentrale NSHV aufgestellt, diese Anlage kann nach Abriss der alten NSHV – Felder gestellt werden und parallel zu der vorhandenen Anlage mitlaufen.

Die Anlage umfasst die folgenden Schaltfelder

- Feld 1 Einspeisung von Trafo 1
- Feld 2 NH-Abgangsfeld
- Feld 3 Einspeisung Einspeiseanlagen (PV, BHKW, Wind)
- Feld 4 NEA-Einspeisung
- Feld 4 Einspeisung BHKW, Wind, PV
- Feld 5 Kuppelschalter
- Feld 6 NH-Abgangsfeld
- Feld 7 NH-Abgangsfeld
- Feld 8 Einspeisung Trafo 2
- Feld 9 Einspeisefeld Erzeugeranlagen
- Feld 10 Erzeugeranlagen
- Feld 11 Not – Einspeisefeld EVS
- Feld 12 Kompensation oder AH Filtersystemfeld

Alle Schaltfelder werden in Einschubtechnik und in Kammerbauweise (4b) ausgeführt.
Mögliche Fabrikate sind Siemens Sivacon, Fabrikat Hensel, oder ABB- MNS.



Das Bild zeigt eine Anlage Typ Sivacon in 4b Kammerbauweise mit 200 mm Kabelsockel

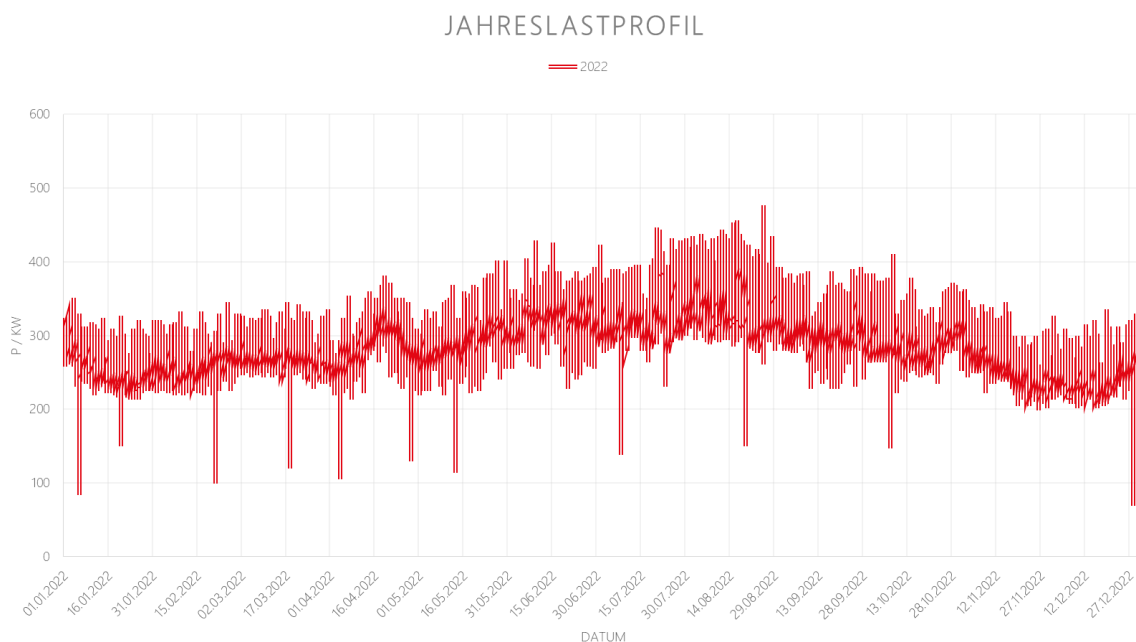
3. Netzersatzanlage (NEA)

3.1 Auslegungsgröße der NEA

Die Auslegung der neuen Netzersatzanlage erfolgt für eine 100% Versorgung des Klärwerkes, dies hat den Vorteil, dass dann keine Sonderprogramme gefahren werden müssen und keine betrieblichen Einschränkungen beim Stromausfall entstehen. Die Abwasserreinigung ist also auch im Fall der gewöhnlichen Betriebsstörung „Stromausfall“ gesichert, so wie dies im WHG gefordert ist.

Dies ist von besonderer Bedeutung da das ZKW ein großes Klärwerk (Größenklasse 5 bei 90.000 EW) ist, dass in einen sensiblen Vorfluter (Wattenmeer) einleitet, ist.

Die Auslegung der NEA orientiert sich an der Leistungsspitze des Werkes.



Die Abbildungen zeigen den Leistungsverlauf des Strombezugs im ZKW.

Die Leistungsspitze liegt bei ca. 490 KW und ein leichtes weiteres Wachstum (Inselwachstum, weitere Reinigungsschritte, Wärmepumpe) ist erwartbar.

Somit muss eine NEA gemäß Leistungskriterium mit mindestens 500 KW Modulleistung ausgelegt sein. (Nenngröße 504 KW)

Die Leistungsauslegung muss auch Phasen- Schiefasten (nicht zu erwarten) und Kurzzeitspitzen abdecken können. Dies ist bei einer 504 KW Auslegung zu erwarten, da jeder Motor eine 10% Regelreserve (eine Stunde) und Kurzzeitregelreserve von 5% aufweist. Smit kann eine 504 KW Auslegung bis zu 550 KW Leistungen beherrschen, dies reicht ohne große Erweiterungen aus.

Außerdem kann im Notstrombetrieb auf den Zentrifugenbetrieb natürlich verzichtet werden, dies bedeutet eine weitere Sicherheitsreserve.

Anlaufströme durch Einzelantriebe sind ebenfalls unproblematisch, da kein Einzelantrieb über 25% der NEA-Leistung liegt.

Asymmetrische Belastung

Eine asymmetrische Schiefbelastung des Generators ist bei einem Wasserwerk mit weitgehend motorischer Last auszuschließen.

Dauerleistungskriterium

Motoren und Generatoren müssen die geforderte Dauer-Wirk-Leistung sicher abdecken und sollten dabei maximal zu 80% ausgelegt sein.

Anlaufkriterium

Das Anlaufkriterium ist in diesem Anwendungsfall unkritisch, da alle größeren Antriebe FU geführt sind. Und kein Antrieb über 25% (125 KW) der Motorengröße liegt

Zusammenfassung

A) Dauerleistungskriterium	500 kW
B) Asymmetrie	ohne Problematik
C) Anlaufkriterium	ohne Problematik

Das kritischste Kriterium ist das Dauerleistungskriterium mit 500 KW Leistung.

Die neue NEA wird nach DIN-ISO 8528-5 in Klasse 6250 ausgelegt, so dass Spannung und Frequenz die gleiche Kurvenform wie das öffentliche Netz erreichen. Ausgelegt wird die neue mobile Notstromanlage mit folgenden minimalen Leistungsdaten:

Leistung [PRP] 630 kVA gleich 500 kW bei $\cos \varphi = 0,8$
Leistung [LTP] 700 kVA gleich 550 kW bei $\cos \varphi = 0,8$ (beinhaltet 10% Regelreserve für eine Stunde)

3.2 Ausführungsklassen

In DIN ISO 8528-5 sind vier Ausführungsklassen, G1 bis G4 definiert, in denen Betriebsgrenzwerte hinsichtlich Spannungs- und Frequenzverhalten aufgeführt sind.

G1: geringe Anforderungen an Spannungs- und Frequenzverhalten (Beleuchtung, einfache Antriebe)

G2: Anforderungen an Spannungs- und Frequenzverhalten entsprechen weitgehend dem öffentlichen Netz (haustechnische Einrichtungen, Lüfter, Aufzüge)
--

G3: höhere Anforderungen an Spannungs- und Frequenzverhalten und an die Kurvenform (Fernmeldeeinrichtungen)

G4: höchste Anforderungen an Spannungs- und Frequenzverhalten und an die Kurvenform (EDV-Anlagen)

3.3 Leistungsdefinitionen

3.3.1 Kurzschlussleistung

Die Kurzschlussleistung eines Generators ist im Vergleich zur Netzeinspeisung wesentlich geringer und zudem in der Höhe nicht konstant. Der Einfluss der Verkettung der magnetischen Flüsse in Stator, Rotor und Erreger bewirkt einen zeitlich veränderlichen Kurzschlussstromverlauf. Bei Kurzschlussbeginn tritt ein relativ hoher Anfangskurzschlussstrom I_k'' auf, der nach ca. 15 - 25 ms in den transienten Kurzschlussstrom I_k' übergeht. Dieser klingt nach ca. 120 - 250 ms auf den Dauerkurzschlussstrom I_k ab. Beschrieben wird dieser Vorgang durch die subtransiente Reaktanz x_d'' , die transiente Reaktanz x_d' und die Synchronreaktanz x_d . Der Dauerkurzschlussstrom würde weniger als der Generatornennstrom betragen, wenn nicht durch den Einfluss des Spannungsreglers im Generator eine Polradspannung erzeugt werden würde, die einen Dauerkurzschlussstrom von 2 - 5 x I_N verursacht. Überstromschutzeinrichtungen, die für ihre Funktion auf hohe Kurzschlussströme angewiesen sind (z. B. Schmelzsicherungen, Leistungsschalter mit hohen Einstellbereichen), sind ggf. ungeeignete Schutzeinrichtungen für den Generatorbetrieb. Synchrongeneratoren erzeugen durch ihren konstruktiven Aufbau größere 1-polige als 3-polige Kurzschlussströme.

3.3.2 Zuschaltleistung

Als Zuschaltleistung wird die Leistung bezeichnet, die auf das Aggregat in einer Stufe aufgeschaltet werden kann, ohne dass die vereinbarten Betriebsgrenzwerte hinsichtlich transienter Frequenz-/ Spannungsabweichung sowie deren Ausregelzeiten überschritten werden. Als Abschaltleistung gilt immer 100%. Hierbei ist insbesondere die Einhaltung der maximalen Überfrequenz zu beachten, da Generatoren üblicherweise nur für 20% Überdrehzahl ausgelegt werden. Entscheidend für den Nachweis der maximalen Zuschaltleistung des Aggregates ist die Art der zuzuschaltenden Leistung. Lastzuschaltungen mit nur ohmscher Belastung geben keine Auskunft über das Regelverhalten des Generators. Da Stromerzeugungsaggregate in den allermeisten Fällen ein Verbrauchernetz mit ohmsch-induktiv Verbrauchercharakteristik versorgen, ist der Nachweis der Lastannahme immer mit dem Bemessungsleistungsfaktor des Aggregates durchzuführen. Hierdurch werden die Wechselwirkungen zwischen Drehzahlregler und Spannungsregler besser nachgewiesen als bei rein ohmscher Last. Durch die induktive Komponente der Last ergibt sich bei Frequenzeinbrüchen ein steigender Laststrom, der das Erregersystem des Generators wesentlich stärker belastet, als dies bei nur ohmscher Belastung der Fall ist.

3.3.3 Leistungsfaktorregelung

Im Netzparallelbetrieb wird das Stromerzeugungsaggregat in den meisten Fällen eine konstante Wirkleistung in das Netz einspeisen. Da die Wirkleistung proportional zur Frequenz ist, wird versucht, die Frequenz anzuheben. Da im Netzparallelbetrieb ein Steigern der Frequenz nicht möglich ist, führt dies zur erhöhten Wirkleistungsabgabe. Parallel dazu kann durch Verändern der Erregerspannung ein definierter Leistungsfaktor eingestellt werden. Es ist nicht empfehlenswert, Leistungsfaktoren um $\cos\phi = 1$ einzustellen, da bei Spannungsschwankungen im Netz sehr leicht ein kapazitiver Betriebszustand erreicht werden kann. Bei kapazitiver Betriebsweise können im Netz vorhandene Oberschwingungen abgesaugt werden, die dann Rückwirkungen auf die Spannung verursachen können. Ein Leistungsfaktor $\cos\phi > 0,97$ sollte deshalb nicht angestrebt werden.

3.3.4 Spannungsregelung

Im Inselbetrieb wird das Stromerzeugungsaggregat auf konstante Spannung und konstante Frequenz geregelt. Die Regelung auf konstanten Leistungsfaktor würde zu einer Spannungsüberhöhung führen, die ggf. Verbraucher zerstört. Beim Übergang vom Netzparallelbetrieb in den Inselbetrieb muss deshalb die Regelcharakteristik umgeschaltet werden. Es bereitet immer wieder Schwierigkeiten, die Regelparameter so abzustimmen, dass sich einerseits im Netzparallelbetrieb ein "weiches" Regelverhalten ergibt, also insbesondere geringe Spannungsänderungen keine starken Blindlastschwankungen zur Folge haben und andererseits mit diesen Einstellungen die zugesicherten und nachgewiesenen Zuschaltleistungen eingehalten werden.

3.3.5 Schutzeinrichtungen

Die Schutzeinrichtungen unterteilen sich in Einrichtungen, die ausschließlich dem

- Motorschutz
- Generatorschutz
- Aggregatschutz

dienen. Als Mindestschutzeinrichtungen für den Motorschutz sind Überwachungseinrichtungen für Schmierölunterdruck, Kühlwasserüber Temperatur und Überdrehzahl erforderlich. Die weitergehenden Empfehlungen des Motorherstellers sollten beachtet werden.

3.3.6 Generatorauslegung

Der Generator muss aufgrund der FU-Lastungen (Stromwärme) zusätzlich mit Reserven dimensioniert werden. Hier gilt, dass die FU-Last im Generator mindestens 2-fach, nach Empfehlung mancher Hersteller (z.B. Danfoss) sogar 3-fach ausgelegt sein soll.

Dies bedeutet für das ZKW, dass die maximale FU-Last von ca. 350 kW zumindest doppelt (bzw. 3-fach) anzusetzen ist. Somit ergibt sich eine Mindestforderung an den Generator von:

$$P = 350 \text{ kW} \times 2(3) + 150 \text{ kW (Nicht FU-Leistung)} = 850 \text{ kVA (1.200 kVA)}$$

Nach der Modulauslegung von 504 kW ergibt sich inkl. Blindstrom ein Mindestgeneratorgröße von 630 KVA als Standardauslegung. Eine 200% Modul zu Generator- Auslegung ist problemlos und auch kostengünstig möglich. Gewählt wird ein 1.250 KVA Synchron - Generator.

3.4 Aufstellung im Container

Die Aufstellung der neuen NEA erfolgt in einem Stahlcontainer als Basis für ein Gebäude zur Aufnahme der gesamten Aggregatanlage.

Zur Nutzung als Aggregate Raum wird der Container schall- und wärmeisoliert ausgebaut.

Es erfolgt die Herstellung der erforderlichen Öffnungen für Belüftung, Abgasleitung und der Zugangstüren. Je nach Erfordernis wird der Container in Bereichen der Ausschnitte konstruktiv verstärkt.

Ebenfalls erfolgt eine Verstärkung im Unterboden des Aufstellbereiches des Aggregates im Container. Weiterhin werden konstruktive Verstärkungen nach Erfordernis für die weiteren Einbauten bzw. Anlageteile vorgesehen.

Innerhalb des Containers erfolgt möglichst eine Trennung in Aggregaterraum, Schaltanlagenraum oder Schaltanlagenbereich in Abhängigkeit der Anlagengröße und des verbleibenden Platzangebots, sowie den Belüftungskammern.

Der Aggregatebereich wird als Wanne ausgebildet und erhält einen Stahlblechboden. Je nach Anlagengröße und Anordnung im Container, werden ein oder mehrere schallgedämmte Türen vorgesehen. Grundsätzlich erfolgt die Anordnung der Anlagenkomponenten so, dass eine optimale Zugänglichkeit in allen Bereichen gewährleistet wird.

Zur Schall- und Wärmeisolierung wird der Container mit einer Innenauskleidung, bestehend aus Steinwolle, und Lochblechabdeckung zur zusätzlichen Verstärkung gegen mechanische Beanspruchungen versehen. Die Isolierstärke richtet sich im Wesentlichen nach den Anforderungen für den Schallschutz.

Basisgröße: 30 Fuß, Abmessungen:

Länge: ~ 9.132 mm

Breite: ~ 2.550 mm

Höhe: ~ 2.650 mm

Endschalldruckpegel: 75 dB(A), Schall- Bewertungsabstand: 7 m

Der Container erhält eine hochwertige Zwei- Schichtlackierung.

Beschilderung gemäß den einschlägigen Richtlinien und Vorschriften Aggregat mit Zubehör installiert.

Der Schaltraum erhält eine ca. 10 m² Doppelbodenanlage

Höhe ca. 20 cm, UK- Platte, Doppelbodenanlage zur flexiblen Aufstellung von Schaltanlagen sowie Abdeckung von Elektroinstallationen, jederzeit zerstörungsfrei zu öffnen

3.5 Betriebsarten und Nutzung der NEA

Die neue zentrale Notstromanlage soll folgende Betriebsarten beherrschen:

Überlappungssynchronisation (Normalbetriebsfall 1-2x monatlich für ca. 3x Stunden)

Bei dieser Betriebsart wird die Anlage bis zu 100 msec (2x Sinuswellen) netzparallel betrieben, bevor auf Inselbetrieb geschaltet wird. Vorteil dieser Betriebsart ist die Vermeidung des Schwarzfalls mit seinen Überspannungsgefahren. Eingesetzt wird diese Betriebsart zum monatlichen Lasttest der Maschine. Gestartet werden kann diese Betriebsart an der Maschine oder vom Leitsystem aus.

Netzausfalltest (1-2 x jährlich)

Bei dieser Betriebsart schaltet die NEA automatisch ein, wenn die Spannung im Netz wegfällt bzw. der Wegfall simuliert wird. In dieser Betriebsart geht die Kläranlage durch einen harten Schwarzfall. Die Stromversorgung schaltet auf Inselbetrieb um. Die Rückschaltung nach Spannungswiederkehr erfolgt mittels Rücksynchronisierung. Diese Betriebsart sollte nur 1-2 jährlich beim harten Stromausfalltest benutzt werden. Eingesetzt wird diese Betriebsart zur Überprüfung der Funktion der Umschaltautomatik

Leerlaufbetrieb, Handbetrieb (bei NEA-Wartung)

Ein Leerlaufbetrieb wird direkt an der Maschine gestartet.

Netzparallelbetrieb (kommerzielle Nutzung)

Im Regelfall muss bei Erzeugerleistungen über 500 KW ein Anlagen- und ein Einheitenzertifikat beim Netzparallelbetrieb vorliegen. Da die EVS in diesem Fall aber Kundennetzbetreiber und auch VNB ist könnte EVS eine Nutzung in eigener Verantwortung auch ohne Zertifikate durchführen. Dabei sollte aber mindestens vorgesehen werden:

1. eine Überwachung/Abschaltung mit Q/U/F- Netzschutzrelais aus der Mittelspannung heraus
2. der in das Netz rückgespeiste Strom ist zu bilanzieren. (möglich über Zähleranlage)
3. nicht mehr als 3 Stunden pro Woche (150 Stunden Bh pro Jahr) Betrieb (Bimsch.- Grenze)

Vorteil eines Netzparallelbetriebs ist der noch sicherere Betrieb (im Vergleich zu ÜSY) und die Möglichkeit die NEA zu Spitzenlastzwecken einzusetzen.

Option Kommerzielle Nutzung

Der Start dieser Betriebsart kann mit Sollwertbefehl aus der EVS- FW-Technik heraus erfolgen. Dies wäre zum Beispiel dann sinnvoll, wenn die Bezugspreise / Börsenpreise (Dunkelflaute im Winter) ganz besonders hoch sind. Zu solchen Zeiten könnte die NEA netzparallel und Netzunterstützend für einige Stunden Tage oder Tage im Jahr mitlaufen.

3.6 Maschinentechnik

Wesentliche Maschinenbauteile einer Netzersatzanlage sind:

3.6.1 Dieselmotor

Der Dieselmotor soll als elektronisch geregelter, wassergekühlter Diesel-Motor ausgeführt werden und über einen Schwingungsdämpfer auf dem Grundrahmen montiert werden. Der Motor und Generator sollen über SAE-Flansch gekuppelt werden.

Technische Daten:

ISO-Dauerleistung:	500 kW [PRP], 10% überlastbar für Regelzwecke bis zu einer Stunde
Drehzahl:	1500 / min
Cos Phi:	0,8
Kraftstoffverbrauch:	240 l/h bei Volllast
Kühlung:	Wasserumlaufkühlung und Ladeluftkühlung
Schmierung:	Druckumlaufschmierung durch Rotorpumpe
Einspritzung	Einspritzpumpe mit elektronischem Drehzahlregler
Lichtmaschine:	Drehstromgenerator 28V
Anlasser:	Elektrischer Starter 24V
Abgasemission:	konform zu EU-RL 97/68
Grundrahmen:	Mit Ölwanne, elastische Lagerung, Grundrahmen aus Doppel-T-Trägern

3.6.2 Drehstromgenerator

Der Generator ist als eigenerregter, selbstregelnder Drehstrom-Synchrongenerator nach VDE 0530 und DIN 50 010 als eine bürstenlose Innenpol-Maschine mit Dämpferwicklung auszuführen.

Des Weiteren ist er für den Netzparallelbetrieb auszulegen und mit einer 2/3-gesehten Wicklung zur Unterdrückung von Oberwellen und Vermeidung von Nullleiterströmen auszurüsten.

Technische Daten:

Nennleistung:	1.250 kVA (Überauslegung)
Leistungsfaktor:	cos. phi 0,8 elektronisch regelbar
Nennspannung:	400 / 231 V +/- 5%
Spannungstoleranz:	+/- 1,05 %
Nennfrequenz:	50 Hz
Drehzahl:	1.500 U/min
Isolationsklasse:	H
Funkstörgrad:	"N" nach VDE 0875
Schutzart:	IP 23 nach DIN 40 050
Wirkungsgrad:	ca. 96% bei 50-100% Last

3.6.3 Batterieanlage

Die Batterieanlage besteht aus zwei Starterbatterien (24 V / 375 Ah) mit flexiblen Anschlussleitungen in einem Befestigungsrahmen im Aggregatraum und ist zugelassen nach DIN 0100-718.

Ausführung:	Blei-Gel Batterien in Wickelzellenausführung
Batterie-Kapazität:	mind. 375 Ah
Batterie-Spannung:	24 V

3.6.4 Grundrahmen

Mit Öltopfwanne, elastische Lagerung, Grundrahmen aus Doppel-T-Trägern

3.6.5 Abgassystem

Die Abgasanlage besteht im Wesentlichen aus Kompensatoren, Abgaszusammenführung und Hochleistungs-Absorptionsschalldämpfer. Vorgesehen wird eine freistehende Kaminanlage, in welcher das Abgasrohr hochgeführt wird. Technische Daten:

- Schalldämpfer 45dB;
- Schornstein 1 Meter über Dach;
- Material in 1.4571 Stahl;
- Wärmeisolierung im Raum.

3.6.6 Zu und Abluftsystem

Hier soll das alte System mit Ventilator ohne Schallschutz und Tischkühler auf dem Dach weiter genutzt werden.

3.6.7 Tankanlage

Tagestank 500 Liter im NEA-Raum, Haupttank 10.000 Liter aus dem Bestand im Betriebsgebäude.

3.6.8 Zubehör

Handnotpumpe, Werkzeugschrank, Brandmelder, Feuerlöscher

3.7 Steuerungstechnik

Netzumschaltung

Die Netzumschaltung erfolgt in der NSHV durch die Schaltung der des Kupplungsschalters und des Generatorleistungsschalters.

Steuerung

Die Steuerung hat folgende wesentliche Fähigkeiten:

- Automatische Start-Stopp Funktion
- Netzausfallschutz, KU und Vektorsprungschutz
- Cos Phi-Regelung mit freiem Sollwert
- Unter- und Überspannungs- und Frequenzschutz
- Überlast-, Überstrom-, und Kurzschlussüberwachung
- Profibuschnittstelle
- Analogmessung für Öldruck, Temperatur etc.
- Vorprogrammiert nach 0100 T 710 (frei parametrierbar)
- Insel- und Netzparallelfähigkeit
- Fähigkeit zur Überlappungssynchronisation
- Ansteuerung von 2x Leistungsschalter

Neben der bereits beschriebenen Generatorsteuerung und Synchronisation werden von hier aus auch die Nebenantriebe gesteuert, wie:

- Elektrische Jalousie
- Ventilator
- Batterieladung
- 24VDC – Netzgerät
- Kraftstoffpumpe
- Kühlwasserpumpe
- WHG-Überwachung

Aufstellung

Die Aufstellung der neuen Steuerungsanlage erfolgt mit im NEA-Container

4. NEA im HPW List

Eine weitere mit 160 KVA kleinere NEA soll technisch baugleich im 30 Fuss Container installiert und im HPW List aufgestellt werden.

Hansen + Klümpen
Ingenieurbüro für Elektrotechnik

Dipl.-Ing. Dirk Hansen