

Intern

Swissgrid AG  
Bleichemattstrasse 31  
Postfach  
5001 Aarau  
Schweiz

**Standard Notstromdiesel**  
**Swissgrid-Standard ZSTD-30-300**

**Darf an Dienstleister und Lieferanten abgegeben werden**

T +41 58 580 21 11  
info@swissgrid.ch  
www.swissgrid.ch

Version 1.1 vom 17.08.2022

Verfasser GR-GS-TA

DOKUMENTENNUMMER

**ZSTD-30-300**

BETRIFFT ANLAGE/OBJEKT

**Eigenbedarfsanlagen**

VERANTWORTLICHE STELLE

**GR-GS-TA**

DATEINAME

**ZSTD-30-300\_Standard\_Notstromdiesel.docx**

Alle Rechte, insbesondere das Vervielfältigen und andere Eigentumsrechte, sind vorbehalten.  
Dieses Dokument darf in keiner Weise gänzlich oder teilweise vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden ohne eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung seitens Swissgrid AG.

Laufweg									
	GR								
		Datum			Datum			Datum	
Dokument-Owner	GR-GS-TA	20.01.2022							
Erstellung	GR-GS-TA M. Müller	20.01.2022							
Prüfung	GR-GS-TA M. Rohrer	25.10.2022							
Freigabe	GR-GS A. Pochon	27.10.2022							

Verteiler					
Name	Stelle	Name	Stelle	Name	Stelle

Überarbeitung			
Datum	Name, Stelle	Version	Änderungen
17.08.2022	M. Müller	1.1	Kap. 1, ESTI Weisung 220 ersetzt 219 Anpassungen zur Übereinstimmung mit Spezifikation ZSTD-30-002-01 V1 Kap. 5.6. Leckageüberwachungen

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung, Zweck des Dokumentes</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>6</b>
2.1	Auslegung des NSD	6
2.2	Betrieb des NSD	6
<b>3</b>	<b>Anschluss des NSD</b>	<b>7</b>
3.1	Schnittstelle Primäranschluss	7
3.2	Schnittstelle Sekundärtechnik (Steuerung)	8
<b>4</b>	<b>Betriebsarten des NSD</b>	<b>10</b>
4.1	Automatischer Notstrombetrieb	10
4.2	Probelauf ohne Last	10
4.3	Probelauf mit Last	11
4.4	Handbetrieb	11
4.5	Not-Aus	11
<b>5</b>	<b>Technische Anforderungen an den NSD</b>	<b>12</b>
5.1	Auslegung Aggregat	12
5.2	Steuerung des NSD	13
5.3	Elektrische Betriebsgrenzwerten des NSD	14
5.4	Auslegung des Kraftstofftanks	15
5.5	Befüllung des Kraftstofftanks	16
5.6	Leckagenüberwachungen	16
5.7	Lüftungsanlage	16
5.8	Abgasanlage	17
5.9	Emissionswerte	18
<b>6</b>	<b>Räumliche Anforderungen des NSD</b>	<b>20</b>
6.1	Betriebs- und Anlagengebäude	20
6.2	Container	20
6.3	Ausseninstallation	21
<b>7</b>	<b>Prüfungen des NSD</b>	<b>22</b>
7.1	Werksprüfungen	22
7.2	Installation und Inbetriebsetzung (SAT)	22
7.3	Periodische Prüfungen und Revisionen	22
<b>8</b>	<b>Bewilligungsverfahren und Nachweise des NSD</b>	<b>23</b>
8.1	Plangenehmigungsverfahren ESTI	23
8.2	Anschlussbedingungen VNB	23
8.3	Kantonale Vorgaben und Nachweise	23
8.4	Installation, Erstprüfung und Schlusskontrolle	24
<b>9</b>	<b>Anhang</b>	<b>25</b>
9.1	Abbildungsverzeichnis	25



## 1 Einleitung, Zweck des Dokumentes

Der Lieferumfang und die Funktionsweise vom Notstromdiesel ist bei Swissgrid standardisiert, was in den folgenden Unterlagen dokumentiert ist:

- |  |                |
|--|----------------|
| • Spezifikation Standard Eigenbedarf                   | ZSTD-30-000    |
| • Prinzipschema Eigenbedarf                            | ZSTD-30-109    |
| • Spezifikation Nebenanlagen – AC und DC Versorgung UW | ZSTD-30-002    |
| • Notstromdiesel Schnittstelle VNB                     | ZSTD-30-301    |
| • Musterschema Meldesammler                            | ZSTD-60-003-04 |

Bedingt durch die lokalen Gegebenheiten kann es zu Anpassungen der Standardvorgabe kommen, z.B. wenn grössere Leistungen benötigt werden. Alle diese Abweichungen werden projektspezifisch vom Planer in der Technischen Spezifikation beschrieben (Lastenheft C100).

Als Grundlage zu dieser Spezifikation wurden folgende Dokumente verwendet. Es wird empfohlen, bei Unklarheiten oder fehlenden Vorgaben diese Dokumente zu konsultieren:

- Branchenempfehlung: Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz, NA/EEA-NE7 – CH 2020
- 20211201-be-werkvorschriften-ch.pdf  
VSE Branchenempfehlung – Werkvorschriften CH (WV-CH)
- ESTI Weisung Nr. 220 / Version 0621  
[https://www.esti.admin.ch/inhalte/ESTI\\_220\\_0621.pdf](https://www.esti.admin.ch/inhalte/ESTI_220_0621.pdf)

Je nach Betreiber wird von einem Notstromaggregat, Notstromdiesel oder Notstromgenerator gesprochen. In den Spezifikationen von Swissgrid wird Notstromdiesel, abgekürzt NSD als Name für das Gesamtsystem verwendet. Der Ausdruck Aggregat wird mit Fokus auf den Dieselmotor und den Generator verwendet.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Auslegung des NSD

Für die meisten Schaltanlagen von Swissgrid ist die an die 400/230V AC notstromberechtigte Unterverteilung angeschlossene Leistung relativ klein, häufig kleiner 50 kW.

Die Hauptverbraucher sind Heizungen, Klimaanlage, Beleuchtung, etc. Als grosse Verbraucher kommen die Kühlsysteme von Transformatoren hinzu. Diesen AC-Verbrauchern ist gemeinsam, dass ihre Stromversorgung für eine bestimmte Zeit, z.B. 20 Sekunden, ausfallen darf. Alle kritischen Verbraucher sind an der batteriegestützten DC-Versorgung angeschlossen.

Damit einheitliche Lösungen in allen Anlagen von Swissgrid verwendet werden können (Standard), wird in der Regel ein NSD à **150kVA** eingesetzt. Dieser hat somit genügend Reserven und es gibt auch keine Probleme bezüglich Lastsprung bei der Zuschaltung. Ist projektspezifisch ein anderes Aggregat nötig, wird dieses im Lastenheft C100 beschrieben.

### 2.2 Betrieb des NSD

Bei einem Ausfall der beiden Netz-Einspeisungen (redundant, wenn möglich von verschiedenen Versorgern) liefert der NSD die Leistung, damit die 400/230V-AC-Notstromverteilungen (ohne Normalstrom-Verteilung) weiter betrieben werden können. Diese Umschaltung erfolgt, wenn während 3 Sekunden die Spannung unter 85% fällt. Die Rückschaltung auf die Netz-Einspeisungen erfolgt automatisch, wenn eine der Netz-Einspeisungen während 30 Sekunden stabil ist.

Somit ergeben sich für den NSD folgende Betriebsfälle:

- **Betrieb im Notfall (Inselbetrieb)**  
Im Notfall versorgt der NSD die notstromberechtigten Verbraucher der Schaltanlage. Die Rückschaltung erfolgt mit Unterbruch, und es ist kein Parallelbetrieb mit dem VNB vorgesehen (Inselbetrieb).
- **Testbetrieb (Parallelbetrieb)**  
Für Testzwecke wird der NSD einmal pro Monat manuell gestartet und synchronisiert zum Netz des VNB zugeschaltet. Dieser Test ist notwendig, damit die Verfügbarkeit vom NSD gewährleistet werden kann und Standschäden vermieden werden.
- **Dauerbetrieb**  
Ein Dauerbetrieb im Parallelbetrieb zum VNB (Lastabgabe) ist explizit ausgeschlossen. Entsprechend werden auch keine Nutzungsvereinbarungen oder Anschlussverträge über Energieeinspeisung abgeschlossen.

### 3 Anschluss des NSD

Der Anschluss vom NSD erfolgt gemäss «Prinzipschema Eigenbedarf» (ZSTD-30-109) an der -AB1-AZ02-AC01 400V AC2 Hauptverteilung (siehe Abbildung 1).

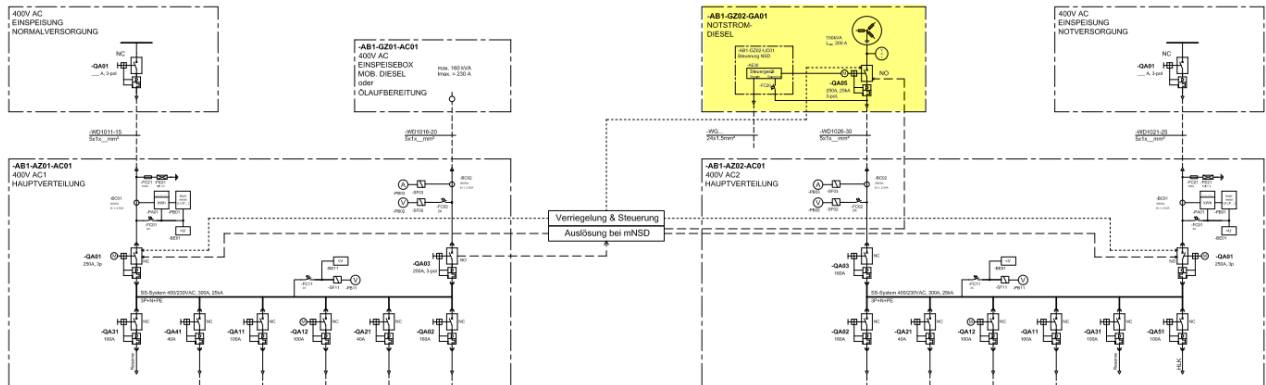


Abbildung 1: Übersicht 400V AC Hauptverteilung

Die Schnittstellen sind dabei wie in den Kapiteln 3.1 und 3.2 definiert.

#### 3.1 Schnittstelle Primäranschluss

Das System NSD hat einen 4-poligen motorisierten Leistungsschalter (-QA05; 250A), an welchem die Leistungskabel angeschlossen werden können (siehe Abbildung 2; grüner Bereich).

Dieser Leistungsschalter ist im Normalbetrieb offen und wird nach Erhalt des Startbefehls NSD (Steuerbefehl) geschlossen.

Auf Seite -AB1-AZ02-AC01 400V AC2 Hauptverteilung gibt es einen 3-poligen handbetätigten Leistungsschalter (-QA03; 160A), welcher im Normalbetrieb geschlossen ist (siehe Abbildung 2; blauer Bereich).

Die Leistungseinspeisung erfolgt über die Leistungskabel (siehe Abbildung 2; gelber Bereich), welche gemäss Spezifikation ZSTD-30-00 für den Aussenbereich geeignet sein müssen. Es sind 5 Einzelleiter (3LNPE) zu verlegen, wobei der Querschnitt projektspezifisch anhand der Kabellänge unter Berücksichtigung des Spannungsabfalls, Nennstroms, Kurzschlussstroms zu bestimmen ist.

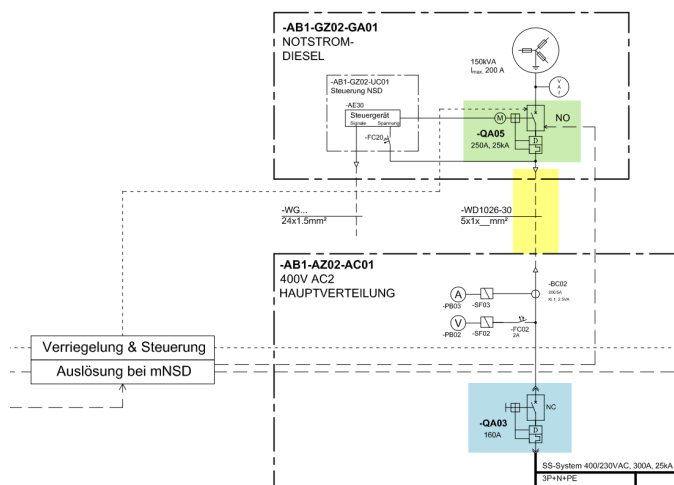


Abbildung 2: Schnittstelle Primäranschluss

### 3.2 Schnittstelle Sekundärtechnik (Steuerung)

Die Schnittstelle für die Steuerung ist im Schnittstellendokument ZSTD-30-301 definiert. Abbildung 3 zeigt die Schnittstelle schematisch auf.

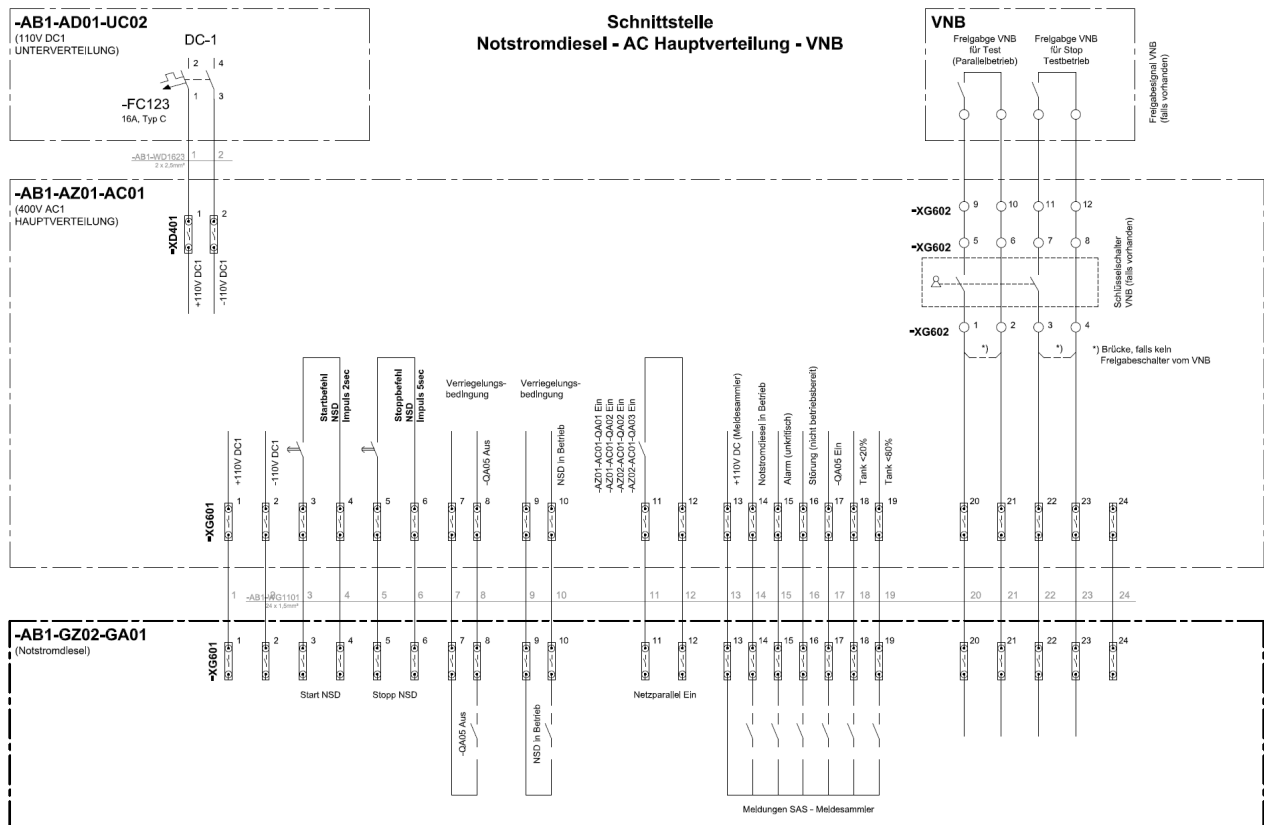


Abbildung 3: Schnittstelle Sekundärtechnik

Das System NSD weist eine Schnittstelle (24-adriges Kabel) zur 400V AC1 Hauptverteilung.

Die 400V AC1 Hauptverteilung liefert folgende (Potentialfreie) Signale:

- Startbefehl NSD (Impuls für 2 Sekunden)
- Stoppbefehl NSD (Impuls für 5 Sekunden)
- Freigabe für Netzparallelbetrieb für Testzwecke

Seitens des Systems NSD werden folgende (Potentialfreie) Signale verlangt:

- Leistungsschalter NSD (-QA05) AUS
- NSD in Betrieb (für Verriegelung)

Dazu für die Alarmierung in Richtung Meldesammler (SAS):

- NSD in Betrieb
- NSD Alarm (unkritisch)
- NSD Störung (kritisch, nicht betriebsbereit)
- Leistungsschalter NSDT (-QA05) EIN
- Tankfüllung <20%
- Tankfüllung <80% (oder Reserve für Betrieb 72 Stunden unterschritten)

Die Meldespannung kommt ebenfalls ab AC1 400V Hauptverteilung (siehe Abbildung 3).



Zusätzlich zu dieser Schnittstelle hat das System NSD auch eine Schnittstelle zum VNB, welche aber ebenfalls in der 400V AC1 Hauptversorgung angeschlossen wird. Der Lieferant NSD hat hierzu keine Tätigkeiten (siehe Abbildung 4).

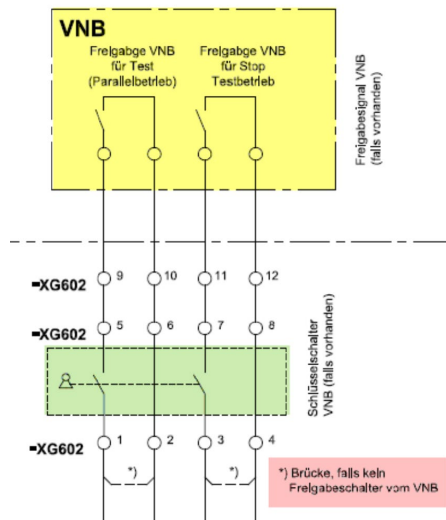


Abbildung 4: Schnittstelle VNB

Es sind zwei Signale vorgesehen, die den Start und den Abbruch des Parallelbetriebs, sofern der Schutz nicht anspricht, seitens VNB verhindern.

### 3.2.1 Schlüsselschalter mit Zugang

Falls vom VNB verlangt, wird ein vom VNB angelieferten Schlüsselschalter an geeignetem Ort installiert. Nur wenn dieser Schlüsselschalter in der richtigen Position ist (Freigabe), kann der Start- und der Stopp- Befehl gesendet werden (siehe Abbildung 4 grüner Bereich).

Falls kein Schlüsselschalter verlangt ist, werden die entsprechenden Signale überbrückt (siehe Abbildung 4; roter Bereich).

### 3.2.2 Freigabesignal mittel Leitsystem

Allenfalls möchte der VNB eine Freigabe für den Testbetrieb, respektive für den Stopp des Testbetriebes, mittels dem Leitsystem erteilen. Für diesen Fall werden in der AC1 Hauptverteilung entsprechende Klemmen vorgesehen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass in den meisten Fällen diese Freigabe telefonisch erfolgt.



Da der Leistungsschalter –QA03 von AC-2 immer geschlossen ist, kann die Spannung für die Synchronisierung immer direkt am Generatorschalter –QA05 entnommen werden (siehe Abbildung 5).

### **4.3 Probelauf mit Last**

Der NSD startet und wird automatisch ans Netz synchronisiert. Anschliessend wird die Leistung langsam bis zum eingestellten Wert (ca. 70% P<sub>n</sub>) hochgefahren. Die Einspeisung erfolgt in das öffentliche Netz, was explizit nur für den Probelauf erlaubt ist.

### **4.4 Handbetrieb**

Bei dieser Betriebsart erfolgt keine automatische Notstromversorgung bei Netzausfall.

Folgende Betriebszustände sind schaltbar:

- Einschalten des Generatorschalters –QA05 (falls der Motor läuft)
- Motor starten (falls keine Störung anstehend ist)

### **4.5 Not-Aus**

Durch Betätigung des Not-Aus-Tasters wird der Generatorschalter –QA05 unverzüglich geöffnet und der NSD gestoppt. Der Netzschalter –QA03 wird nicht ausgeschaltet (siehe Abbildung 5).

Wichtige Kriterien wie Übertemperatur, Öldruck Dieselmotor, Überlast, Überspannung und Kurzschluss Generator, Überlast und Kurzschluss Hilfsbetriebe usw. schalten bei Erreichen des kritischen Wertes den NSD automatisch aus.

## 5 Technische Anforderungen an den NSD

### 5.1 Auslegung Aggregat

Unabhängig vom Einbauort des NSD (Gebäude oder Container) sind Anforderungen gemäss Tabelle 1 zu erfüllen oder anzugeben.

Tabelle 1: Anforderungen Auslegung Aggregat

Bezeichnung	Anforderung
Typ Generator	Synchrongenerator
Sternpunkt	herausgeführt
Leistung im Dauerbetrieb bei $\cos \varphi = 0.8$	150 kVA; 120 kW oder projektspezifischer Wert
Leistung im Notbetrieb bei $\cos \varphi = 0.8$	165 kVA; 132 kW oder projektspezifischer Wert
Abgangsspannung	400/230 V
Frequenz	50 Hz
Drehzahl	1500U/min
Generator Isolationsklasse	F
Generator Schutzklasse	IP23
Luftfeuchtigkeit	keine Kondensation
Autonomiezeit	mind. 72 h bei 75% der Last
Generatorschalter	4-polig, 250A; mit therm. und magn. Auslöser
Starterbatterie	24 VDC, Kapazität für mind. 10 Startversuche
Aufstellhöhe	<1000 m oder Spezifikation
Grundrahmen	Geschweisste, verwindungssteife Stahlkonstruktion
Vibrationsdämpfung Aggregat	95% Dämpfung
Max. Zuluft Temperatur	35°C oder projektspezifischer Wert
Min. Zuluft Temperatur	projektspezifischer Wert
Kraftstoff	Diesel EN 590
Soll Umgebungstemperatur	20°C oder projektspezifischer Wert
$\cos \phi$ Betrieb	ind. 0.8...cap. 0.9
Spannungsreglung / Blindleistungsreglung	elektronisch DVR
Drehzahlregelung / Leistungsreglung	elektronisch
Kühlwasserheizung	Umwälzpumpe selbstregelnd
First Step Load	40% oder projektspezifischer Wert

Die folgenden Daten gemäss Tabelle 2 müssen vom Lieferanten bei der Offerte abgegeben werden.

Tabelle 2: geforderte Daten zum Aggregat

Element	Beschreibung
Dieselmotor	Marke
	Typ
	Leistung PRP (Dauerleistung)
	Ölmenge
	Kühlflüssigkeitsmenge und Zusammensetzung
	Kraftstoffverbrauch bei Volllast
	Kraftstoffverbrauch bei $\frac{3}{4}$ Last
	Gewicht des Motors (ca.)
	Farbe
	Marke
	Typ
Generator	Marke
	Typ
Aggregat Allgemein	Gewicht
	Länge
	Breite
	Höhe
	Vibrationsdämpferelemente, Fabrikat

## 5.2 Steuerung des NSD

Die Steuerung des NSD mit allen Hilfsbetrieben, die elektrische Verteilung der Hilfsbetriebe inkl. Batterieladegerät sowie die automatische Batterieladung wird bevorzugt in einem im Aggregat integrierten Steuerschrank eingebaut. Falls dies aus Platzgründen nicht möglich ist, kann auch ein freistehender Steuerschrank installiert werden.

Die konstruktiven Anforderungen an den Steuerschrank sind die gleichen wie für die Eigenbedarfsschränke, beschrieben in «Spezifikation Standard Eigenbedarf» (ZSTD-30-000).

Die Steuerung wird als **Kompaktsteuerung** (z.B. ComAp mit Anzeige IntelVision 5) ausgeführt, inkl. Bedienpanel auf der Fronttür des Steuerschranks. Von einer konventionellen Steuerung ist abzusehen.

Mittels eines Umschalters «Man – Auto – Test» können die folgenden Betriebsarten ausgewählt werden:

- **Man** Das Aggregat kann manuell bedient werden, z.B. für Leerlaufbetrieb
- **Auto** Das Aggregat reagiert auf Start- und Stopp- Befehle der übergeordneten Steuerung
- **Test** Netzparallelbetrieb mit 70% Nennleistung

Das Kompaktgerät hat die notwendigen Schutzeinrichtungen (Rückleistungsschutz, Unter- und Überfrequenz, Netzwächter, Unter- und Überspannung) und schaltet den NSD im Störfall aus.

Das Kompaktgerät hat die notwendigen Anzeigen und Überwachungsfunktionen integriert.

Betriebs- und Störmeldungen, des Aggregats und aller externen Signale der dazugehörenden Komponenten (Lüftung, Kühlung, Leckageüberwachungen etc.)

- Energiezähler (es gibt keine zusätzliche Verrechnungsmessung)
- Betriebsstundenzähler

- Voltmeter Batteriespannung
- Voltmeter Betriebsspannung
- Amperemeter Stromerzeugung
- Frequenzanzeige
- Öldruckmanometer
- Kühlwassermanometer

Zusätzlich enthält dieser Steuerschrank einen Not-Aus-Taster, mit dem der NSD jederzeit gestoppt werden kann.

### 5.3 Elektrische Betriebsgrenzwerten des NSD

Die meisten elektrischen Anlagen sind dafür konzipiert, am Verbundnetz betrieben zu werden. Durch die grossflächige Vermaschung des Verbundnetzes und die Vielzahl der speisenden Kraftwerke sind Spannung und Frequenz weitgehend konstant und durch kleine Laständerungen nicht beeinflussbar.

Beim Betrieb eines NSD ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der niedrigen Leistung im Vergleich zum Verbundnetz insbesondere Spannung und Frequenz, aber auch Oberschwingungsgehalt der Spannung von den Werten des Verbundnetzes abweichen und stärkeren Schwankungen unterliegen können.

Auf Grund dieser Tatsachen ist es erforderlich, vor der Auslegung eines NSD die elektrischen Grenzparameter zu bestimmen, mit denen die angeschlossenen Verbraucheranlagen sicher und schadlos betrieben werden können.

#### 5.3.1 Umschaltzeit

Unter Umschaltzeit versteht man die Zeitspanne vom Beginn der Störung bis zum Wiederwirksamwerden der Stromversorgung durch den Notstromdiesel. Hier werden folgende Fälle unterschieden:

- solche ohne definierte Umschaltzeit
- solche mit definierter (längeren) Umschaltzeit
- Schnellbereitschaftsaggregate
- Sofortbereitschaftsaggregate

Gemäss Standard erfolgt die Umschaltung, respektive der Startbefehl an den NSD nach einem Netzunterbruch von 3 Sekunden. Der NSD startet zuerst im Leerlauf und schaltet spätestens nach 4 Sekunden den Generatorschalter –QA05 ein. Die minimale Umschaltzeit ist somit 3 Sekunden, maximale Umschaltzeit 7 Sekunden. Es handelt sich um eine Anwendung mit definierter Umschaltzeit.

#### 5.3.2 Dynamische Betriebsgrenzwerte

Jede Laständerung verursacht im Motor eine vorübergehende Drehzahländerung und im Generator eine vorübergehende Spannungsänderung, deren Höhe und Dauer durch die konstruktiven Eigenschaften von Motor und Generator vorgegeben sind.

Für den NSD sind die zulässigen Abweichungen bei Laständerungen (dynamische Betriebsgrenzwerte) gemäss DIN 6280-13 Ausführungsklasse 2 festgelegt (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: dynamische Betriebsgrenzwerte gemäss DIN 6280-13

Beschreibung	Einheit	Wert
Ausführungsklasse	-	2
Dynamische Frequenzabweichung	%	±10

Frequenzausregelzeit	s	4 (Vorgabe SG)
Dynamische Spannungsabweichung	%	+20 / -15
Spannungsausregelzeit	s	4

### 5.3.3 Statische Betriebsgrenzwerte

Spannung und Frequenz sind nicht absolut konstant und werden um einen Mittelwert pendeln.

Die statischen Betriebsgrenzwerte für den NSD erfolgen mindestens gemäss DIN 6280-13 Ausführungsklasse 2 (siehe Tabelle 4)

Tabelle 4: statische Betriebsgrenzwerte gemäss DIN 6280-13

Beschreibung	Einheit	Wert
Ausführungsklasse	-	2
Statische Frequenzabweichung	%	5
Frequenzpendelbreite	%	2
Statische Spannungsabweichung	%	±2,5

### 5.3.4 Abschaltbedingungen und Zuschaltbedingungen im Netzparallelbetrieb (NA-Schutz)

Mit dem VNB muss abgeklärt werden, welche Norm das Steuergerät für den NA-Schutz erfüllen muss und welche Werte eingestellt werden sollen.

### 5.3.5 Ausfall des VNB-Netzes während des Testbetriebes

Bei Netzausfall im Netzparallelbetrieb muss sich der Generator durch -Q05 von Netz trennen. Eine Umschaltung auf Inselbetrieb ist nicht zulässig. Bei wiederkehrender Spannung soll der NSD blockiert und der Schalter -Q05 geöffnet bleiben. Die Meldung «NSD-Störung» wird abgesetzt.

Der NSD muss manuell am Steuergerät quittiert werden. Ist danach die Netzspannung noch nicht wiedergekehrt, muss der NSD z.B. ab Steuergerät manuell gestartet werden.

Es muss mit dem VNB geklärt werden, ob dieses Verhalten gem. den geltenden technischen Anschlussbedingungen zulässig ist.

## 5.4 Auslegung des Kraftstofftanks

Der NSD muss während 72 Stunden bei 75% der Last betrieben werden können. Alternativ kann der Tank projektspezifisch ausgelegt werden, damit 72 Stunden Notstrombetrieb jederzeit möglich sind. Zu berücksichtigen ist dabei auch die Vorhaltung für Testläufe.

**Überschlagsrechnung:** ca. 0.25 Liter je kVA und Stunde, d.h. der Kraftstofftank muss für 112.5 kVA (75% Last) ca.  $0.25 \cdot 112.5 \cdot 72 = 2'025$  Liter betragen. Die Grösse des Tanks ist hinsichtlich seiner Reserven für die vorgesehen Testläufe projektspezifisch zu prüfen.

Falls möglich, wird ein integrierter Tagestank (unter dem Aggregat) bevorzugt. Falls dies nicht möglich ist, kann auch ein externer Stahl- oder Kunststofftank installiert werden.

Bei einem externen Stahltank ist auch eine Auffangwanne zu installieren (Fassungsvermögen 100%), eine passende Vor- und Rücklaufleitung mit allenfalls Entlüftungsleitung sind anzubringen. Füllstandsanzeigen für 20%, 80% und 100% mit Meldung auf die Schnittstelle sind zu implementieren. Das Signal 80% muss anzeigen, dass der Vorrat für mindestens 72 Stunden Autonomiezeit unterschritten ist und nachgetankt werden muss.

Die Daten gemäss Tabelle 5 müssen vom Lieferanten angegeben werden.

Tabelle 5: geforderte Daten zum Kraftstofftank

Bezeichnung	Anforderung
Notwendige Anzahl Liter	für 72h; 75% oder projektspezifisch
Integrierter Tagestank	Ja / Nein
Füllmenge Tagestank	Wert
Externer Tank	Ja / Nein
Material externer Tank	Stahl / Kunststoff
Füllmenge externer Tank	Wert
Abmessungen externer Tank	Wert
Abmessungen Auffangwanne	Wert

## 5.5 Befüllung des Kraftstofftanks

Bevorzugt erfolgt die Befüllung extern direkt durch den Tankwagen mit der Pistole. Alle dazu notwendigen Ausrüstungen inkl. Tankstutzen, Überfüllsicherung, etc. sind im Lieferumfang des NSD enthalten. Die kantonalen Vorgaben sind vollständig einzuhalten.

Ist eine direkte Befüllung ab Tankwagen nicht möglich, muss eine feste Installation für die Befüllung erstellt werden. In diesem Fall ist der Nachfüllstutzen für den Tank ausserhalb des Gebäudes montiert und zugänglich. Die unabhängig davon, wo der NSD installiert ist (z.B. nicht Parterre, sondern im 1. Stock).

Bei Lieferung / Installation ist die vollständige Erstbefüllung des Kraftstofftanks im Lieferumfang enthalten.

## 5.6 Leckagenüberwachungen

Falls das Gesamtsystem (NSD) aus Aggregat, Tankanlage, Betankungsanlage, Abgas, Belüftungs- und Kühlsystem Leckageüberwachungen erfordert, werden diese in der Steuerung des Aggregates verarbeitet. Leckagenüberwachungen können durch Auflagen vom Hersteller oder einer Behörde erforderlich sein. Entsprechend wird «Störung» oder «Alarm» auf der Schnittstelle zum SAS gemeldet.

## 5.7 Lüftungsanlage

Die Kühlluft-, respektive Frischluftzufuhr muss jeweils projektspezifisch geplant werden und in der Ausführungsphase auf den NSD angepasst werden.

Die richtige Dimensionierung der Belüftung des Aufstellungsraums ist entscheidend für die Zuverlässigkeit des Betriebs und die Haltbarkeit des Motors. Die Kühlung muss so bemessen sein, dass bei ungünstigen äusseren Bedingungen (z.B. Aussenluft +30 °C) die Raumtemperatur unter der zulässigen Umgebungstemperatur der jeweiligen Komponenten bleibt. Als kritisch ist hier der Generator zu sehen, bei dem die zulässige Umgebungstemperatur in der Regel bei +40°C liegt.

Um z.B. im Winter ein unnötiges Auskühlen des Raumes für NSD zu verhindern, können auch motorisierte Jalousieklappen eingebaut werden, welche je nach Bedarf automatisch durch die NSD-Steuerung geöffnet werden.

In der Ausschreibung erstellt der Planer die Vorgaben gemäss Tabelle 6, welche durch den Lieferanten zu bestätigen und zu ergänzen sind (siehe Tabelle 7).

Tabelle 6: geforderte Daten zur Lüftungsanlage vom Planer

Beschreibung	Angabe Planer
Vorgesehene Zuluft	Grösse der Zuluftanlage



Art der Zuluft – Lüftungsanlage	Projektspezifisch (Gitter, Jalousien, Schutzgitter, etc.)
Vorgesehene Abluft	Grösse der Abluftanlage
Art der Abluft – Lüftungsanlage	Projektspezifisch (Gitter, Jalousien, Schutzgitter, etc.)

Tabelle 7: geforderte Bestätigung durch den Lieferanten zur Lüftungsanlage

Beschreibung	Angabe / Bestätigung Lieferant
Bestätigung der Zu- und Abluftanlage	Dimensionierung erfüllt Vorgaben für NSD
Beschreibung der Zuluftanlage	Eventuelle Installationen zwischen Wandöffnung und NSD
Beschreibung der Abluftanlage	Dokumentation der Abluftanlage (z.B. Installation der Luftführung ab Kühler bis zur Wandöffnung).

Da der NSD nur sehr selten und meistens sehr kurz in Betrieb ist, sollte die Zu- und Abluftanlage möglichst einfach gehalten werden. D.h. in der Regel sollte auf motorisierte Jalousien oder sogar komplexere Kühlungen mittels Klimaanlage verzichtet werden.

## 5.8 Abgasanlage

### 5.8.1 Abgasleitung

Bei der Abgasanlage ist es wesentlich, dass der Lieferant alle kantonalen Vorschriften (Umwelt, Abgase, Lärm, Gewässerschutz, etc.), welche in jedem Kanton anders sind, einhält und in der Ausschreibung auch explizit bestätigt.

Es ist eine hochwertige Abgasanlage in Elementbauweise, nach europäischer Norm EN 1443, V4A Edelstahl-rohre absolut gas- und kondensatdicht, isoliert mit mineralischer Wärmedämmung mit AluMan, zu liefern.

Die Angaben gemäss Tabelle 8 sind vom Lieferanten bei der Offerte anzugeben.

Tabelle 8: geforderte Daten zur Abgasleitung

Bezeichnung	Anforderung
Gesamtlänge Abgasleitung	Angabe in m
Durchmesser der Abgasleitung	Angabe in mm
Durchmesser inkl. Isolation	Angabe in mm
Material / Werkstoff	Angabe
Messstutzen (Gegendruck, Abgasqualität)	Ja / Nein
Anzahl Richtungsänderungen	Anzahl, Winkel
Anzahl Längskompensatoren	Anzahl

### 5.8.2 Kamin

Die Abluft aus dem Notstromdiesel ist vollständig zu erfassen und so über dem Dach abzuleiten, dass keine übermässigen Immissionen entstehen.

Sofern in der technischen Spezifikation C100 die Höhe des Kamins nicht erwähnt ist, hat der Lieferant bei der Offerte einen Vorschlag abzugeben. Die geforderten Daten sind in Tabelle 9 ersichtlich.

Tabelle 9: geforderte Daten zum Kamin

Bezeichnung	Anforderung
Kaminhöhe über Dachkante	Wert
Abgasregenhut	Ja / Nein
Klassierung	Wert

EMPA Messstutzen	Ja / Nein
------------------	-----------

### 5.8.3 Russfilter

Für die Abgaswerte gilt neben den kantonalen Vorgaben auch die Cerci'Air Empfehlung Nr. 32.

Gegebenenfalls können beide Anforderungen auch ohne zusätzlichen Russfilter eingehalten werden, wobei dies aber durch den Lieferanten in der Offert-Phase zu überprüfen und zu bestätigen ist.

Tabelle 10: geforderte Daten zum Russfilter

Bezeichnung	Anforderung
Kantonale Vorschriften werden ohne Russfilter eingehalten	Ja / Nein
Cerci'Air Empfehlung Nr. 32 wird ohne Russfilter eingehalten	Ja / Nein
Falls nein, Typ Partikelfilter	Angabe

## 5.9 Emissionswerte

### 5.9.1 Abgase

Der Notstromdiesel hat die Bestimmungen der LRV (Luftreinhalteverordnung), aber auch alle kantonalen Vorschriften (Umwelt, Abgase, Lärm, Gewässerschutz, etc.) einzuhalten.

Bei einem NSD, welcher während höchstens 50 Stunden pro Jahr betrieben wird, sind dies in der Regel folgende Anforderungen:

- Staubförmig Emissionen (Feststoffe) dürfen 50 Milligramm (mg) pro Kubikmeter (m<sup>3</sup>) nicht überschreiten.
- Der Emissionsgrenzwert für Dieselmuss beträgt 5 mg/m<sup>3</sup>, wenn der Massenstrom mehr als 50 g/h beträgt.
- Der Kohlenmonoxid Ausstoss (CO) darf maximal 650 mg/m<sup>3</sup> betragen
- Der Stickstoffdioxid Ausstoss (NO und NO<sub>2</sub>) darf maximal 2'000 mg/m<sup>3</sup> betragen

Die geforderten Daten sind in Tabelle 11 beschrieben.

Tabelle 11: geforderte Daten bezüglich der Abgase

Bezeichnung	Anforderung
Abgasmenge	m <sup>3</sup> /h
Abgastemperatur am Austritt	°C
Max. zulässiger Gegendruck	mbar
Schadstoffausstoss Partikel	mg/m <sup>3</sup>
Schadstoffausstoss Dieselmuss	mg/m <sup>3</sup>
Schadstoffausstoss CO	mg/m <sup>3</sup>
Schadstoffausstoss NO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup>

### 5.9.2 Lärmbelastung

Da der NSD in einem abgeschlossenen Raum (separater Raum oder Container) installiert ist, sollte die Lärmbelastung in der Regel nicht kritisch sein.

Der Planer klärt bei der Ausarbeitung der Ausschreibung ab, welche Vorgabe bezüglich Lärmbelastung eingehalten werden muss (Kanton und Gemeinde). Dieser Wert ist vom Lieferanten bei der Offerte zu bestätigen.

In der Regel sind 65dB(A) in einem Abstand von 7 Metern ausreichend. Falls aber der NSD in einer Zone hoher Lärmempfindlichkeitsstufe installiert ist, kann dieser Wert auch nur 55dB(A) betragen.

Um die Lärmbelastung zu reduzieren, werden in den Abgasleitungen Schalldämpfer eingebaut, beim Aggregat Vibrationsdämpferelemente mit 95% Dämpfung.

Das Aggregat kann (muss aber nicht) eine Schalldämmung haben. Es ist dem Lieferanten überlassen, ob die Grenzwerte für Lärmbelastung auch ohne Schallhaube eingehalten werden können. Er trägt die Verantwortung für die Einhaltung der Vorgaben. Die geforderten Daten sind in Tabelle 12 ersichtlich.

**Tabelle 12: geforderte Daten bezüglich der Lärmbelastung**

Bezeichnung	Anforderung
Lärmbelastung in 7 Meter dB(A)	dB(A)
Lärmbelastung ausserhalb Gebäude	dB(A)
Fabrikat Vibrationsdämpferelemente	Angabe
Anzahl Vibrationsdämpferelemente	Wert
Typ / Anzahl Hauptabgasschalldämpfer	Angabe
Typ / Anzahl Verbindungsleitung-Motor-Schalldämpfer mit Kompensator	Angabe
Typ / Anzahl Nachschalldämpfer	Angabe

## 6 Räumliche Anforderungen des NSD

Es gibt drei verschiedene Installationsvarianten für den Notstromdiesel.

### 6.1 Betriebs- und Anlagengebäude

Im Normalfall wird der Notstromdiesel im Betriebsgebäude installiert. Hierfür ist ein eigener Raum vorgesehen, der die Anforderungen wie folgt erfüllt:

- Raumabmessung idealerweise 4 x 8 x 3 Meter (Breite x Länge x Höhe).
- Türöffnung 1.4 x 2.5 Meter (Breite x Höhe) Achtung Einbringung!
- Raum im Parterre, zugänglich von vorne für Lastwagen (wegen Betankung)
- Öffnungen ins Freie für Lüftungsanlage, Abgasanlage
- Kabelkeller oder Rohrblock für Kabel (Leistungs- und Steuerkabel)

Die Detailplanung der verschiedenen Anlagenteile erfolgt immer erst, wenn der Lieferant für den NSD bestimmt ist. Gemäss Angaben des Lieferanten NSD werden folgende Planungen gemacht:

- Lüftungsanlage (inkl. Jalousien, Lüftungsgitter, Wetterschutz)
- Abgasanlage (inkl. Kamin)
- Betankung
- Installationen (Aggregat, Tank, Steuerschrank)
- Verkabelung (Rohrblock oder Doppelboden)

Die entsprechenden baulichen Anpassungen, inkl. Kernbohrungen und Schottungen, werden von Swissgrid ausgeführt.

### 6.2 Container

In speziellen Fällen wird der Notstromdiesel in einen 20-Fuss-Standardcontainer installiert.

- Abmessungen Container: 6'058 x 2'438 x 2'591 mm (Länge x Breite x Höhe).

Der Container muss der ISO-Norm 668, Version R-668E/2013 entsprechen. Damit sind auch die Qualitätskriterien in puncto Belastbarkeit, Sicherheit und Wetterbeständigkeit erfüllt, genauso wie die Vorgaben bezüglich Aussen- und Innenmasse, Grösse der Türöffnung, Leergewicht, Stapelfähigkeit, Halterung, Querträger und Ladeschienen.

- Konstruktive Merkmale:
- 4 mm starke Stahlprofile, die den Rahmen ergeben
- 2 mm starkes Trapezblech für die Verschalung
- verstärkte Bodenkonstruktion für die Montage des Aggregates, Treibstofftank und Steuerschrank
- Boden aus Riffelblech
- zweitürige Aussentüre stirnseitig (mind. 1'500 x 2'250 mm)
- Servicetüre (mind. 900 x 2250 mm), Paniktüre, d.h. lässt sich einfach und jederzeit von innen öffnen
- Farbe Container RAL 7035 oder nach Angabe
- Schalldämmung im Innern des Containers
- Notbeleuchtung im Container mit 110V DC Versorgung
- keine Heizung

Es ist abzuklären, ob ein Schrägdach auf den Container nötig ist.



Abbildung 6: Beispiel des Containers mit einer Paniktüre

### 6.3 Ausseninstallation

Grundsätzlich kann auch ein kompakter NSD im Aussenbereich installiert werden, ohne Container. Da dies aber nur im Ausnahmefall gemacht werden darf, wird hier nicht weiter auf diese Variante eingegangen.

## **7 Prüfungen des NSD**

### **7.1 Werksprüfungen**

In der Fabrik führt der Hersteller seine internen Prüfungen gemäss internem Prüfprotokoll durch. Dies beinhaltet auch eine Stückprüfung nach EN 61439-1.

Swissgrid verlangt, basierend auf dieser Stückprüfung, eine Konformitätserklärung nach EN ISO/IEC 17050.

Auf eine Fabrikabnahme mit Funktionstest kann verzichtet werden, da die Funktionsprüfung erst nach der Installation auf der Anlage sinnvoll ist. Eine Fabrikabnahme mit Funktionsprüfung kann aber durch den Planer oder durch Swissgrid gefordert werden.

### **7.2 Installation und Inbetriebsetzung (SAT)**

Nach der Installation findet die Inbetriebsetzung auf der Anlage statt. Diese erfolgt gemäss «IBS Notstromdiesel» (ZSTD-30-121-2-4).

Das Vorlagenprotokoll beinhaltet einen Vorschlag für die Einstellungen des Kompaktsteuergeräts des Typ ComAp. Beim Einsatz eines anderen Kompaktgerätes sind die Werte und Parameter entsprechend anzupassen.

### **7.3 Periodische Prüfungen und Revisionen**

Nach der Inbetriebsetzung (SAT) müssen monatlich ein Test und Last (Parallelbetrieb) durchgeführt werden. Dies erfolgt in der Verantwortung von Swissgrid.

Ebenso werden alle weiteren Wartungsarbeiten oder wiederkehrenden periodischen Prüfungen von Swissgrid ausgeführt. Allenfalls wird der Lieferant für Unterstützung angefragt, dies erfolgt aber gemäss separatem Auftrag.

## 8 Bewilligungsverfahren und Nachweise des NSD

### 8.1 Plangenehmigungsverfahren ESTI

Damit der Notstromdiesel installiert und in Betrieb genommen werden kann, muss vorher von Swissgrid eine Plangenehmigung vom ESTI eingeholt werden. Verantwortlich für die Einreichung der Unterlagen zur Plangenehmigung ist Swissgrid.

Für dieses Plangenehmigungsverfahren ist in erster Linie VPeA Art. 2 Abs. 1 zu beachten. Die Unterlagen, die dem ESTI zur Genehmigung einzureichen sind, müssen alle Angaben enthalten, die für die Beurteilung des Projektes notwendig sind.

1. Betriebsinhaberin, Standort, Art und Ausgestaltung der geplanten Anlage und deren Zusammenhang mit bestehenden Anlagen;
2. die Begründung des Projektes;
3. alle sicherheitsrelevanten Aspekte;
4. mögliche Einflüsse auf oder durch andere Anlagen oder Objekte;
5. die Auswirkungen auf die Umwelt und die Landschaft;
6. die Abstimmung mit der Raumplanung, insbesondere mit den Richt- und Nutzungsplänen der Kantone;
7. das Ergebnis der Abklärungen, ob ein Sachplanverfahren durchgeführt werden muss oder nicht, und gegebenenfalls, das Ergebnis des Sachplanverfahrens

Die meisten Punkte werden von Swissgrid bearbeitet, für Punkt 3 und Punkt 5 sind die notwendigen Unterlagen vom Lieferanten des NSD zu erstellen und an Swissgrid abzugeben. Im Wesentlichen sind dies:

- Prinzipschema (1-poliges Schema)
- Aufstellungspläne (Disposition mit Aggregat, Tank, Steuerschrank, etc.)
- Detailinformation bezüglich Erdung
- Daten zum NSD, wie oben vom Lieferanten für die Offerte verlangt
- Daten bezüglich Emissionen (Abgase, Lärmbelastung) und bezüglich Gewässerschutz

Weiter sind alle zusätzlichen Nachweise, die im Verlaufe vom Plangenehmigungsverfahren vom ESTI gefordert werden, entsprechend zu erstellen und an Swissgrid zu liefern.

### 8.2 Anschlussbedingungen VNB

Ein Netzparallelbetrieb des NSD, auch für Testzwecke, darf nur mit der Zustimmung des VNB erfolgen. Der VNB legt die notwendigen Bedingungen fest, inkl. Freigabebedingungen für Testbetrieb.

Die Einstellwerte für die Zuschaltung, die Schutzfunktionen wie auch der Betrieb erfolgt grundsätzlich gemäss den oben beschriebenen Angaben, respektive gemäss Branchenempfehlung «Netzanschluss für Energie-erzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz» (NA)EEA-NE7-CH 2020).

In jedem Falle sind diese Angaben vor dem Start der Installation mit dem VNB zu besprechen und müssen von VNB genehmigt sein.

### 8.3 Kantonale Vorgaben und Nachweise

Der NSD muss, unabhängig vom Plangenehmigungsverfahren (ESTI), auch alle kantonalen Anforderungen bezüglich Luftreinhalteverordnung, Emissionen, Lärmschutz, Gewässerschutz, etc. erfüllen. Diese sind, je nach Kanton, sehr unterschiedlich und können somit nicht allgemein beschrieben werden.

Der Lieferant des NSD muss auf Verlangen von Swissgrid oder der kantonalen Aufsichtsbehörde diese Werte angeben.

Allfällig verlangte Messungen (Lärm oder Emissionen) werden von Swissgrid beauftragt und sind nicht mehr im Lieferumfang des Erstellers des Notstromdiesels.

Falls jedoch nachgewiesen wird, dass bestimmte Werte falsch angegeben wurden und die tatsächlichen Messwerte ausserhalb der Vorgaben liegen, muss der Lieferant des NSD entsprechende Verbesserungen ausführen.

#### **8.4 Installation, Erstprüfung und Schlusskontrolle**

Für die Installation muss eine Installationsbewilligung beim ESTI, beschafft durch Swissgrid, vorliegen.

Die Installation des NSD darf ausschliesslich von Trägern deiner allgemeinen Installationsbewilligung (Art. 9 NIV) erfolgen.

Nach der Installation ist eine Inbetriebsetzung, mit Teilnahme von Swissgrid und dem VNB, durchzuführen. Diese Inbetriebnahme erfolgt gemäss Vorlage «IBS Notstromdiesel» (ZSTD-30-121-2-4)

Vor der Übergabe der elektrischen Installation an Swissgrid muss eine fachkundige Person oder eine kontrollberechtigte Person eine Schlusskontrolle durchführen und in einem Sicherheitsnachweis die Ergebnisse dieser Kontrolle festhalten (SiNa).



## 9 Anhang

### 9.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht 400V AC Hauptverteilung .....	7
Abbildung 2: Schnittstelle Primäranschluss .....	7
Abbildung 3: Schnittstelle Sekundärtechnik .....	8
Abbildung 4: Schnittstelle VNB.....	9
Abbildung 5: Notbetrieb des NSD .....	10
Abbildung 6: Beispiel des Containers mit einer Paniktüre .....	21

### 9.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anforderungen Auslegung Aggregat .....	12
Tabelle 2: geforderte Daten zum Aggregat .....	13
Tabelle 3: dynamische Betriebsgrenzwerte gemäss DIN 6280-13 .....	14
Tabelle 4: statische Betriebsgrenzwerte gemäss DIN 6280-13 .....	15
Tabelle 5: geforderte Daten zum Kraftstofftank .....	16
Tabelle 6: geforderte Daten zur Lüftungsanlage vom Planer.....	16
Tabelle 7: geforderte Bestätigung durch den Lieferanten zur Lüftungsanlage .....	17
Tabelle 8: geforderte Daten zur Abgasleitung.....	17
Tabelle 9: geforderte Daten zum Kamin.....	17
Tabelle 10: geforderte Daten zum Russfilter.....	18
Tabelle 11: geforderte Daten bezüglich der Abgase .....	18
Tabelle 12: geforderte Daten bezüglich der Lärmbelastung .....	19