

MagnaGen GmbH

Merkblatt zur Auslegung und Anschaffung von Dieselstromerzeugern/ Notstromaggregaten



Inhaltsverzeichnis

I. Was muss versorgt werden?	4
II. Notstromversorgung mit einer Netzersatzanlage:	5
III. (Mobile) Stromversorgung mit einer Stromerzeugungsanlage:	6
IV. Rechenweg zur Auslegung eines Stromerzeugers	7
1. Ohmsche Verbraucher	7
2. Induktive Verbraucher	8
V. Allgemeines	10
1. Betriebsarten COP, PRP und LTP	10
2. Treibstoffe und deren Lagerung	10
3. Betrieb von USV und FU-Anlagen hinter Stromerzeugungsanlagen	11
4. Die wichtigsten Verbraucher	11
5. Wichtige Formeln zur Berechnung	11
VI. Begriffserläuterungen zum Notstrombetrieb	12

Grundsätzlich ist die Stromversorgung aus dem öffentlichen Netz sehr zuverlässig! Jedoch kann es bei Starkwetterereignissen zu Stromausfällen kommen, z.B. durch Blitzschlag oder auf Leitungen gestürzte Bäume.

Im gewerblichen Einsatz gelten strengere versicherungsrechtliche und genehmigungsrechtliche Normen und Vorschriften!

Je nach Einsatzzweck müssen Sie zwischen einer Netzersatzanlage (NEA) und einer Stromerzeugungsanlage (SEA) unterscheiden. Mit einem Notstromaggregat (NEA) können Sie die elektrische Versorgung Ihrer Anlagen aufrechterhalten. Teilweise sind diese sogar vorgeschrieben z.B. Tierschutzgesetz bei Nutztierhaltung (Arbeitsunterlage 64 der landw. BG), Absicherung von Brandschutzeinrichtungen oder Biogasanlagen. Auch große Feuerungsanlagen (Pumpen für Notkühleinrichtungen), Rechenzentren oder auch betriebliche EDV und Telefonanlagen profitieren von einem Notstromaggregat.

Eine SEA ist mehr auf den mobilen Einsatz ausgerichtet und dient der Versorgung von Einrichtungen auf Baustellen wie z.B. Kränen, Brecheranlagen, Werkzeugen, usw., oder auch anderen weit vom öffentlichen Stromnetz abgelegenen Bauwerken z.B. Berghütten und landwirtschaftliche Betriebe.

Überlegen Sie sich vor einer Anschaffung in welchen Szenarien das Aggregat genutzt werden soll. Soll die Maschine automatisch bei einem Stromausfall starten oder soll die Maschine (möglicherweise) auch mobil eingesetzt und auf Knopfdruck gestartet werden? Je nach Einsatzzweck gibt es verschiedene Steuerungen und andere Ausstattungsmerkmale, siehe Kapitel II. und III.

Um Ihnen einen generellen Überblick zu geben, zeigen wir Ihnen in den nachfolgenden Kapiteln, wie Sie vorgehen sollten bei der Auswahl des für Sie richtigen Stromerzeugers.

In Kapitel I wählen Sie die Verbraucher aus, die versorgt werden müssen. In Kapitel II und III zeigen wir Ihnen die Unterschiede und Merkmale einer Netzersatzanlage und einer Stromerzeugungsanlage. Einen Berechnungsweg und Faustformel zur Auslegung des Aggregats finden Sie in Kapitel IV. Allgemeines, wie Formeln zu elektrischem Strom, Kraftstoffen, Betrieb von USV-Anlagen usw. finden Sie in Kapitel V. Wichtige Begriffe zum Notstrombetrieb werden im Kapitel VI. erläutert.

I. Was muss versorgt werden?

Um die richtige Größe des für Sie passenden Aggregats ermitteln zu können, müssen Sie festlegen, welche elektrischen Verbraucher versorgt werden müssen bei einer Inselanlage bzw. welche Verbraucher notstromberechtigt sind im Falle eines Stromausfalls.

Grundsätzlich gibt es zwei Wege, eine (Not-)Stromversorgung auszulegen:

1. Sie sichern den kompletten Betrieb mit allen Verbrauchern und einem hohen Gleichzeitigkeitsfaktor ab (achten Sie hierbei auf die Hauptsicherung! Diese gibt Ihnen einen guten Anhaltswert, welchen Strom das Aggregat maximal leisten muss). Der Gleichzeitigkeitsfaktor besagt, wie viele der Verbraucher zu einem gleichen Zeitpunkt (an-)laufen. Wenn dieser niedrig ist, dann kann das Aggregat entsprechend kleiner dimensioniert werden. Ist jedoch zu erwarten, dass viele Verbraucher gleichzeitig laufen, muss das Stromaggregat entsprechend größer dimensioniert werden und auch möglicherweise der Generator überdimensioniert werden um höhere Blindströme bei besserer Spannungsstabilität liefern zu können. Dies stellt einen sicheren Anlauf von motorischen Verbrauchern sicher.

2. Sie versorgen nur einzelne, ausgewählte Verbraucher. Hier ist eine gute Dimensionierung des Generators wichtig, da dieser bei vielen kleinen 1-phasigen Verbrauchern in Schiefast geraten kann. Auch hier wird eine Überdimensionierung des Generators empfohlen, da dies ausreichende Reserven bietet.

Machen Sie sich eine Liste mit allen Verbrauchern, die notstromberechtigt sind bzw. versorgt werden sollen. Tragen Sie in diese Liste die Nennleistung und Besonderheiten ein wie z.B. schwer anlaufend (Förderbänder, Lüfter etc.), Frequenzumrichter usw. Mit dieser Liste können Sie dann zur Dimensionierung übergehen, sobald Sie sich in Kapitel II und III für eine Art der Versorgung entschieden haben.

Zur Orientierung welche Absicherung des Hauptanschlusses welcher Anschlussleistung entspricht haben wir Ihnen hier eine kurze Tabelle zusammengestellt:

Größe der Hauptsicherung [A]	40	63	80	100	125
Entspricht ca. Anschlussleistung [kVA]	28	44	55	69	87

II. Notstromversorgung mit einer Netzersatzanlage:

Es gibt grundsätzlich drei Möglichkeiten zur Notstromversorgung mit einem Stromerzeuger bzw. Notstromaggregat (auch als Netzersatzanlage bekannt):

1. ein fest installiertes Aggregat mit Lastumschaltung
2. ein mobiles Aggregat mit manueller Lastumschaltung und Einspeisesteckdose

Die gebräuchlichste Variante ist Variante 1, welche die höchste Sicherheit und Komfort bietet. Hier überwacht das Aggregat z.B. mittels einer Notstromautomatik selbstständig das Netz auf bestimmte Parameter. Bei über- oder unterschreiten der Netzfrequenz oder Spannung startet das Aggregat selbsttätig und stellt die Versorgung um auf Notstrombetrieb.

Variante 2 wird meist von kleinen Benzin-Stromerzeugern bis ca. 20 kVA, Zapfwellengeneratoren bis 130 kVA oder mobilen Einheiten abgedeckt. Achten Sie hierbei auf die speziellen verwechslungssicheren Einspeisesteckdosen (z.B. CEE-1h) und das Vorhandensein von Fehlerstromschutzeinrichtungen (Fi-Schutzschalter) in der versorgten Anlage. Diese Variante können Sie nutzen, wenn die Wiederherstellung der Versorgung nicht zeitkritisch ist oder die Platz- und Raumverhältnisse keine Alternativen erlauben.



Bei der Wahl der Größe der automatischen Lastumschaltung (ATS) ist meist die Absicherung der Hauptzuleitung entscheidend. Denn das Schaltvermögen der ATS bemisst sich nach dem max. anliegenden Nennstrom, der geschaltet werden muss. Unsere Lastumschaltungen sind allpolig (4-polig) ausgeführt und sind mit einem Schaltvermögen bis zu 4000 A Niederspannung erhältlich.

Bei einer stationären Anlage können Sie meist auf Ihre Heizölvorräte (Heizöl EL) zurückgreifen, um die Kraftstoffversorgung zu sichern. Alle wichtigen Punkte zur Verwendung von Heizöl in Stromerzeugungsanlagen finden Sie auf unserer Homepage.

Bitte beachten Sie die versicherungsrechtlichen und genehmigungsrechtlichen

Normen und Vorschriften (Meldepflicht), insbesondere bei Installation eines Aggregats > 500 kVA (siehe TA-Luft und BimSchV für genehmigungspflichtige Anlagen).

III. (Mobile) Stromversorgung mit einer Stromerzeugungsanlage:

Diese Variante der (mobilen) Stromversorgung ist meist auf Baustellen, Berghütten oder in anderen Umgebungen üblich, wo keine dauerhafte Stromversorgung gebraucht wird. Bei uns gibt es Aggregate mit Benzin- und Dieselmotoren. So sind bei uns Stromerzeuger mit Benzinmotoren bis ca. 20 kVA / 16 kW erhältlich und Aggregate mit Dieselmotoren bis ca. 4.000 kVA bzw. 3.200 kW.

Achten Sie auf die Einhaltung der Abgasgesetzgebung! Aktuelle Aggregate müssen im mobilen Einsatz) ab 19 kW Motorleistung die Abgasstufe 3A (bzw. 2 flex) einhalten.

Diese Stromerzeuger werden meist per Hand gestartet, z.B. über die hier abgebildete Elcos CAM 109 / 120 Steuerung, die auch einen Fernstart über einen Kontakteingang erlaubt. So können Sie das Aggregat bei Bedarf z.B. über einen Wechselrichter oder eine andere Fernsteuerung starten. Über die bei uns eingesetzten Steuerungen können Sie sich auch auf [unserem YouTube Kanal](#) informieren.



Die Versorgung der Verbraucher mit 230/400 V erfolgt bei Stromerzeugern im Gegensatz zu Netzersatzanlagen meist über eine Klemmleiste oder einen Steckdosensatz (teilweise in Kombination mit einer Unterverteilung).



Bei den Steckdosen haben Sie bei uns eine freie Wahl, egal ob mit Isolationsüberwachung oder Fi-Schutzschalter. So können Sie 230 V Schukosteckdosen bestellen, 400 V CEE 16 – 125 A Steckdosen für Drehstrom, aber auch Sondersteckdosen wie eine CEE-1h Einspeisesteckdose für eine Notstromeinspeisung in ein Gebäude,

oder eine ganze Reihe von Steckdosen bis 125 A installieren lassen.

Bitte beachten Sie, dass Sie bei einer mobilen Anlage aus steuerrechtlichen Gründen Dieselkraftstoff nach EN590 einsetzen müssen. Auch ist dieser ausreichend

winterfest, sodass einem geordneten Betrieb auch bei kalten Temperaturen nichts gegenübersteht.

IV. Rechenweg zur Auslegung eines Stromerzeugers

Wir zeigen Ihnen hier anhand eines Beispiels, wie Sie anhand der anzuschließenden Verbraucher den jeweiligen Stromerzeuger für die Anwendungen aus Kapitel I und II ermitteln.

Hierbei ist zu unterscheiden, ob **ohmsche Verbraucher (z.B. Heizungen, Glühlampen, usw.)**, **induktive Verbraucher (wie Elektromotoren)** oder **nicht-lineare Lasten (wie USV-Anlagen)** versorgt werden müssen.

1. Ohmsche Verbraucher

Für ohmsche Verbraucher gilt, dass diese nur mit Ihrer Nennleistung in die Berechnung einfließen. So muss bei dieser Art Verbraucher, die nur Wirkleistung aufnehmen, kein Zuschlag für Anlaufströme usw. hinzugerechnet werden. Daher kann die benötigte Leistung zur Versorgung dieser Verbraucher einfach durch Addition ihrer Nennleistung ermittelt werden.

Beispiel:

10x Scheinwerfer mit je 500 W (entspricht 10x 0,5 kW)

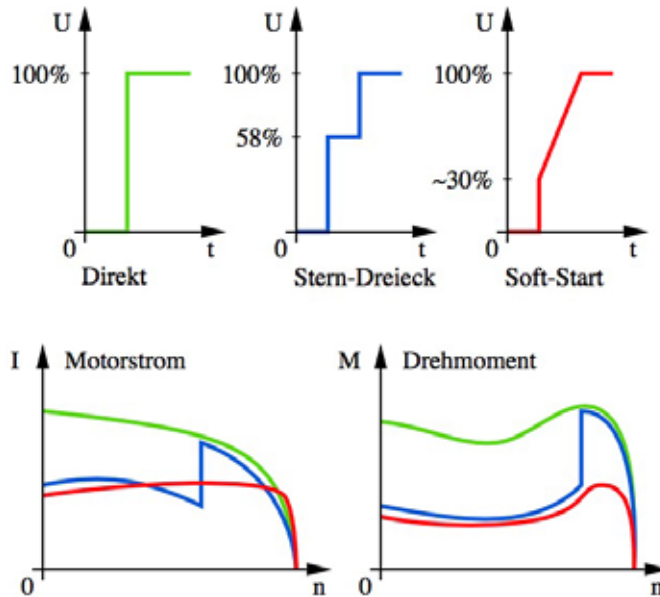
1x Heizstab mit 11 kW (entspricht 1x 11.000 W)

$$\rightarrow (10 * 0,5 \text{ kW}) + (1 * 11 \text{ kW}) = 16 \text{ kW Wirkleistung aller Verbraucher}$$

Um diese **ohmschen Verbraucher** zu versorgen, **muss das Aggregat also 16 kW leisten können. Somit würde ein Stromerzeuger mit 20 kVA bzw. 16 kW ausreichen!** Dimensionieren Sie hier aber nicht zu knapp, da die PRP Leistung nur zu max. 75-80 % zeitlich ausgelastet werden darf, siehe Kapitel V.1

2. Induktive Verbraucher

Für induktive Verbraucher wie Elektromotoren muss die zusätzlich zur Wirkleistung aufgenommene Blindleistung berücksichtigt werden. Hinzu kommt, dass Elektromotoren beim Anlauf ein Losbrechmoment, ihre eigene Massenträgheit sowie auch die der angeschlossenen Maschine überwinden müssen. **Das bedeutet, dass ein Elektromotor beim Anlauf ein Vielfaches seiner Nennleistung und seines Nennstroms aufnimmt.**



Die grüne Linie zeigt den vom Elektromotor aufgenommenen Strom über der Drehzahl. So ist zu erkennen, dass bei sehr niedrigen Drehzahlen der Strom als auch das Drehmoment am höchsten ist und bei Erreichen der Nenndrehzahl stark absinkt.

Um nun im ersten Schritt der Auslegung den Nennstrom eines Elektromotors zu berechnen, haben wir folgendes Beispiel für Sie:

1x Elektromotor mit 37 kW (entspricht 37.000 W)

P = Wirkleistung [kW]

S = Scheinleistung [kVA]

U = Nennspannung [bei Drehstrom meist 400 V]

I_n = Nennstrom [A]

I_A = Anlaufstrom

cos. Phi = 0,8 (bei Elektromotoren meist 0,8; kennzeichnet das Verhältnis zwischen Wirk- und Scheinleistung)

$\sqrt{3}$ = 1,732 (Verkettungsfaktor bei 3-phasigem Drehstrom)

Berechnungsformel für Nennleistung bzw. Nennstrom:

$$P = (U * I_n * \sqrt{3} * \cos. \Phi) / 1000$$

$$I_n = (P * 1000) / (U * \sqrt{3} * \cos. \Phi)$$

$$\rightarrow I_n = (37 \text{ kW} * 1000) / (400 \text{ V} * \sqrt{3} * \cos. \Phi)$$

$$\rightarrow \underline{I_n = 66,75 \text{ A}}$$

Somit beträgt der Nennstrom ca. 67 A für einen 37 kW Elektromotor bei cos. Phi 0,8.

Im nächsten Schritt können wir **mit diesem Nennstrom (I_n) von ca. 67 A den Anlaufstrom berechnen (I_A)**. Elektromotoren **im Direktstart brauchen ca. das 6-8x ihres Nennstroms**. (Dieser Wert ist überschlägig, aber für die meisten Berechnungen ausreichend genau).

Berechnungsformel für den Anlaufstrom:

$$\rightarrow I_A = I_n * 6$$

$$\rightarrow I_A = 66,75 \text{ A} * 6$$

$$\rightarrow \underline{I_A = 400 \text{ A}}$$

Basierend auf dem Anlaufstrom von 400 A können wir nun die Leistung berechnen, die das Aggregat beim Start des Elektromotors liefern muss und daraus **die nötige Größe des Stromerzeugers ableiten. Bitte beachten Sie, dass der cos. Phi beim Start eines Elektromotors je nach Anwendung auf ca. 0,4 – 0,6 absinkt.**

Berechnungsformel für die nötige Leistung beim Anlauf:

$$P = (U * I_A * \sqrt{3} * \cos. \Phi) / 1000$$

$$\rightarrow P = (400 \text{ V} * 400 \text{ A} * \sqrt{3} * 0,4) / 1000$$

$$\rightarrow \underline{P = 111 \text{ kW}}$$

Beim Anlauf eines direkt gestarteten Elektromotors mit 37 kW Nennleistung muss ein Stromerzeuger also eine Leistung von 111 kW erbringen können!

Um diese Wirkleistung in Scheinleistung umzurechnen, wird die Wirkleistung durch den cos. Phi 0,8 geteilt.

$$\rightarrow S = P / \cos. \Phi 0,8$$

$$\rightarrow S = 111 \text{ kW} / 0,8$$

$$\rightarrow \underline{S = \text{ca. } 140 \text{ kVA}}$$

Für den Anlauf eines 37 kW Elektromotors mit Direktschaltung wird also ein Stromerzeuger mit ca. 140 kVA (PRP-Leistung) benötigt!

Diese Auslegung ist nur überschlägig und berücksichtigt keine Besonderheiten wie

sehr hohe Massenträgheiten oder Vorschaltgeräte!

Faustformel für die nötige Leistung beim Anlauf:

Sollen Elektromotoren versorgt werden, speziell solche mit Direktstart, können sie als Faustformel die 3x Wirkleistung des Elektromotors als PRP-Leistung für den Stromerzeuger ansetzen. Hier am Beispiel eines 37 kW Elektromotors:

→ 37 kW * 3 braucht einen Stromerzeuger mit 111 kW Wirkleistung bei cos. Phi 0.8 bzw. ca. 140 kVA

Benutzen Sie auf jeden Fall unseren [Auslegungsrechner](#) und bitte beachten Sie die Hinweise beim Einsatz von USV bzw. FU-Anlagen (siehe Kapitel V.3)

V. Allgemeines

In diesem Kapitel beschreiben wir Ihnen wichtige Punkte, die Sie bei dem Einsatz einer SEA oder NEA beachten sollten:

1. Betriebsarten COP, PRP und LTP

Je nach den Umständen, dem vorgesehenen Überbrückungszeitraum und der Art der Verbraucher mit welchen das Aggregat betrieben werden soll, muss auch bei der Auslegung nach drei Leistungsdefinitionen unterschieden werden.

Gemäß DIN ISO 8528-1 werden die Betriebsarten und Leistungen für Stromerzeuger wie folgt definiert:

- **COP - Aggregatdauerleistung ohne zeitliche Einschränkung**
- **PRP - Aggregatdauerleistung bei variabler Last (max. 75 % zeitl. Auslastung)**
- **LTP - zeitlich begrenzte Aggregatleistung (meist 1 h in 12 h, max. 300 h/a)**

Diese Werte variieren je nach Motorhersteller. Die genauen Werte können Sie dem Datenblatt des jeweiligen Motors entnehmen. Eine graphische Erklärung zu den verschiedenen Betriebsarten finden Sie auf [unserem YouTube Kanal](#).

2. Treibstoffe und deren Lagerung

Zuvorderst müssen Sie die gesetzlichen Vorschriften und Bestimmungen zur Lagerung von Treib- und Brennstoffen beachten (siehe BetrSichV – Betriebssicherheitsverordnung und TRGS 510 - technische Regel für Gefahrstoffe 510).

Bei stationären Diesel-Stromerzeugern können Sie (in Deutschland) auf Ihre Heizölvorräte als Kraftstoff zurückgreifen ([siehe hier](#)), bei Aggregaten mit Benzinmotor sollten Sie einen kleinen Kanister Benzin (wegen Lagerstabilität möglichst ohne Ethanolanteil, d.h. kein E10) vorhalten. Bitte beachten Sie hierbei die

gesetzlich erlaubten, maximalen Lagermengen und Aufbewahrungsvorschriften!.

3. Betrieb von USV und FU-Anlagen hinter Stromerzeugungsanlagen

USV Anlagen oder auch Frequenzumrichter können je nach Bauweise erhebliche Rückwirkungen auf den Generator der NEA haben. Diese Rückwirkungen können so stark sein, dass es zum Ausfall oder gar zur Zerstörung der NEA kommt. Daher müssen Sie bei der Dimensionierung der NEA unbedingt folgende Zuschläge auf die Nennscheinleistung der USV/FU berücksichtigen (d.h. der Generator der NEA muss ein n-faches der USV/FU S_{nenn} haben):

6-pulsiger Gleichrichter = 2,5 .. 3,0x S_{nenn}

12-pulsiger Gleichrichter = 1,8 .. 2,2x S_{nenn}

Netzfilter / IGBT-Technik = 1,3 .. 1,5x S_{nenn}

4. Die wichtigsten Verbraucher

Beispielhaft haben wir die gängigsten, wichtigen Verbraucher zusammengetragen, die im Falle eines Stromausfalls bedient werden müssen.

- Heizungsanlage: ca. 500 - 2000 W (oder mehrere kW bei Einsatz von Wärmepumpen)
- Kühlanlagen: ca. 100 W - mehrere kW - Wichtig, um ein Verderben der Lebensmittel zu verhindern.
- Klima- und Belüftungsanlagen: ca. 500 W - mehrere kW
- IT-Anlagen und Kommunikationsanlagen: ca. 1000 W - mehrere kW
- Telefone und Telefonanlage: ca. 500 W - 1000 W
- IT-Anlagen (USV und Netzwerk): ca. 500 W - mehrere kW
- (Teil-)Beleuchtung: ca. 15 W-100 W je Lampe
- spezielle Anwendungen: mehrere kW
- Aufzüge für Personen
- Förderbänder
- Gebäudetechnik
- Feuerlöschpumpen
- Entrauchungsanlagen
- Heugebläse

5. Wichtige Formeln zur Berechnung

S – Scheinleistung, angegeben in kVA (Summe aus Blind- und Wirkleistung)

P – Wirkleistung, angegeben in kW

U – 400 V bei 3-phasigen Verbrauchern

I – aufgenommener Strom des Verbrauchers

$\sqrt{3}$ – Verkettungsfaktor = ca. 1,73 Umrechnung Schein- und Wirkleistung bei Drehstromverbrauchern:

$$S \text{ [kVA]} = P \text{ [kW]} / \cos \phi 0,8$$

$$P \text{ [kW]} = S \text{ [kVA]} * \cos \phi 0,8$$

Leistungsermittlung bei Drehstromverbrauchern:

$$P \text{ [kW]} = (400 \text{ V} * I * \sqrt{3}) * 0,8 / 1000$$

$$S \text{ [kVA]} = (400 \text{ V} * I * \sqrt{3}) / 1000$$

Haben Sie noch Fragen oder brauchen spezielle Maschinen z.B. für den Einspeisebetrieb zur Gebäudeversorgung? Oder wünschen Sie einfach nur eine Beratung? Dann kontaktieren Sie uns unter www.notstromdiesel.com oder +49-8192-934719.

VI. Begriffserläuterungen zum Notstrombetrieb

Aggregat	Zapfwellengenerator	Hier wird der Generator über eine Zapfwelle mit zwischengeschaltetem Getriebe mit mechanischer Leistung versorgt. Hierbei kommen Zapfwellenanschlüsse je nach Leistung mit 430 oder 750 1/min zum Einsatz
	Diesel-Notstromaggregat	Das Aggregat ist meist fest installiert und startet automatisch bei einem Stromausfall und übernimmt die Versorgung
Betriebsweise	Inselbetrieb	Die Verbindung zum öffentlichen Netz ist hierbei getrennt über einen 4-poligen Netzumschalter und das Aggregat versorgt des Betriebs
	Netzparallelbetrieb	Hierbei kann das Aggregat dauerhaft parallel zum Netz laufen und z.B. auch Leistung in das Netz einspeisen (Spitzenlastabdeckung, BHKW o.ä.)
Regelung	AVR	automatic voltage regulation – eine elektronische Regelung auf dem Generator ermöglicht eine sehr stabile Spannungsversorgung (meist ca. +/- 1%)
	Compound-	Regelung über Belastungsstrom des Generators, nur zu empfehlen bei unempfindlichen, sehr schwer anlaufenden Verbrauchern
Sicherheits-einrichtungen	Isolationsüberwachung	Ermöglicht einen Feldbetrieb des Aggregats ohne Erdspeiß, da bei Isolationsfehlern die Spannungsversorgung abgeschaltet wird; im Einspeisebetrieb ist die Isolationsüberwachung abgeschaltet und die Sicherheitseinrichtungen der Anlage oder Gebäude werden genutzt
	Fi-Schutzschalter	Bei Feldbetrieb muss zwingend ein Erdspeiß gesetzt werden und die Schutzfunktion muss getestet werden; im Einspeisebetrieb ist der Fi-Schutzschalter außer Kraft und die Sicherheitseinrichtungen der Anlage oder Gebäude werden genutzt
	f/U Überwachung	Die Frequenz- und Spannungsüberwachung schaltet die Spannungsversorgung im Fehlerfall oder bei Über- bzw. Unterschreitung eines Grenzwertes ab
Elektrische Leistung	kVA	Einheit der elektrischen Scheinleistung – Scheinleistung * cos. Phi = Wirkleistung
	kW	Einheit der Wirkleistung – misst Leistung von ohmschen Verbrauchern wie z.B. Glühlampen, Heizstrahlern usw.
	Schiefast	Ungleichmäßige Belastung der 3 Phasen bei Drehstrom, oft bei Einsatz von vielen 1-phasigen Verbrauchern
	Anlaufströme	Jeder elektrische Motor hat einen Anlaufstrom der oft ein vielfaches seines Nennstroms beträgt, bis seine Nenndrehzahl erreicht ist. Dieser Anlaufstrom wird oft durch Einsatz von verschiedenen Schaltungen verringert
	Stern-/Dreieck-Schaltung	Mit dieser Schaltung wird der Anlaufstrom eines Elektromotors begrenzt, meist auf das 3-5 fache seines Nennstroms

MagnaGen GmbH – Stromerzeuger von 3 – 4000 kVA
notstromdiesel.com – Tel. +49-8192-934719

	FU (Frequenzumrichter)	Mit einem Frequenzumrichter wird der Anlaufstrom meist auf das 1,5-3 fache des Nennstroms begrenzt
Elektrische Einheiten	Spannung	Die Wechselspannung 1-phasig beträgt 230 V, die Dreiphasenwechselspannung beträgt 3x 400 V (Drehstrom); die erlaubte Toleranz beträgt +/- 10%
	Strom	Ströme werden in Ampere gemessen und setzen sich aus drei verschiedenen Anteilen zusammen: Wirkstrom, Blindstrom und Oberwellenströmen (speziell bei Einsatz von FU oder Vorschaltgeräten von Lampen)
	Frequenz	Die Frequenz im europäischen Netz beträgt 50 Hz; Speziell bei Zapfwellengeneratoren ist dies von der Schlepperregelung abhängig
	Schutzart IP44	Von BG geforderte Schutzart (Schutz gegen Fremdkörper (1 mm) und Spritzwasser, VDE 0100-705
Wichtige Richtlinien und Vorschriften	Netzbetreiber	Notstromaggregate, Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten
	Netzbetreiber	TAB, technische Anschlussbedingungen (4-polige Lastumschaltung)
	VDE 0100-705	Elektrische Anlagen von landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betrieben
	VSG 1.4	Unfallverhütungsvorschrift, elektrische Anlagen und Betriebsmittel
	DGUV 203-032	Auswahl und Betrieb von Stromerzeugern auf Bau- und Montagestellen (ersetzt die BGI 867)