

Notstromaggregate in der Tierhaltung, Teil 2:

Alles, nur nicht nachregeln!

Nach unserem Beitrag zu Notstromaggregaten in der Tierhaltung (profi 4/2012) meldeten sich Leser und Experten mit Tipps und Verbesserungsschlägen zur optimale Ausstattung der Aggregate und ihrer Inbetriebnahme im Ernstfall.

*Wie man ein Notstromaggregat in Betrieb, ohne Schäden an der Betriebseinrichtung in Kauf nehmen zu müssen und welche neue Vorschriften in Arbeit sind, erklärt unser zweite Teil zum Thema.
Fotos, Text: Zäh*

Kennen Sie das Phänomen: Lange brüten Sie an einer Lösung für ein Problem und diskutieren dafür mit Firmen und Fachleuten, die es eigentlich wissen müssten. Und nachdem Sie sich für eine Lösung entschieden und diese auf den Weg brachten, kommt jemand um die Ecke und sagt Ihnen, wie es im Normalfall einfacher und besser gehen kann? – So ähnlich erging es auch uns nach der Veröffentlichung des Beitrags „Notstrom in Schwierigkeiten“ (profi 4/2012, Seite 68 ff.).

Ein Punkt betrifft dabei die Inbetriebnahme eines Notstromaggregats. Anders als im Beitrag beschrieben sollten Sie nämlich nicht das Handgas erhöhen, nachdem Sie die Stromversorgung vom Hof auf „Hauseinspeisung“ geschaltet haben.

Der Grund, warum das Nachregeln der Motordrehzahl tückisch ist, liegt auf der Hand: Nach dem Abschalten leistungsstarker Verbraucher, z.B. Getreidemühle, würde mit der Motordrehzahl auch die Zapfwelldrehzahl steigen. Sofern das Aggregat nicht mit einer vor Über- und Unterspannung bzw. Über-/





Bevor auf Hauseinspeisung umgeschaltet wird, regelt man die Frequenz auf 50 bis 53 Hz und die Spannung auf 390 bis 400 Volt ein. Danach: Finger weg vom Handgas!

Unterfrequenzen schützenden Regelung ausgestattet ist, gelangt so Strom mit über 450 Volt und 55 Hz in die Hausinstallation – was das Aus für alle Lüftungscomputer und dem Büro-PC bedeuten würde.

Damit Bedienfehler in Zukunft nicht zwangsläufig teure Schäden nach sich ziehen, sind seitens der Gesetzgebung neue Vorschriften in Arbeit. Das Entwurfspapier wendet sich dabei in erster Linie an die Hersteller von Zapfwellenaggregaten. So sollen künftig zum Schutz der Aggregate vor Schäden durch Überlast oder Kurzschluss mit einem Generator-Leistungsschalter ausgestattet sein. Und damit die Verbraucher im Betrieb keinen Schaden nehmen, soll die Technik zudem die Spannung und Frequenz des selbst produzierten Stroms überwachen.

Ab einer Frequenz von 53 Hz schaltet dann das Aggregat ab bzw. es liefert dann keinen Strom mehr zum Netzumschalter. Des weiteren regeln die neuen Vorschriften, wie Zapfwellenaggregate für den stationären Betrieb zu installieren sind und eine Elektrofachkraft die Erstinbetriebnahme machen muss. Näheres zu den neuen Gerätevorgaben finden Sie im Kasten „Neue Vorschriften für Notstromaggregate“.

Wie Sie ein Aggregat in Betrieb nehmen ohne Folgeschäden zu riskieren, hier nochmals der Rat von Experten:

■ Verwenden Sie stets einen ausreichend starken Schlepper. Als Faustregel gilt: Die kVA des Aggregats mal zwei genommen ergibt in etwa die erforderliche Motorleistung des Schleppers in PS.

Doch Vorsicht: Auch moderne Schlepper mit wenig Hubraum können Probleme bereiten, weil sie unter Last sehr oft stark von der Motordrehzahl fallen. Tipp: Führen Sie vor dem Kauf mit Schlepper und Aggregat einen Belastungstest durch. Sofern sich kein geeigneter Schlepper findet, hilft die Änderung der Getriebeübersetzung.



Belassen Sie den Netzumschalter für mindestens 20 Sekunden auf „0“, wenn sie vom Netzbetrieb auf Notstrombetrieb und wieder zurück von Notstromversorgung auf Netzbetrieb umschalten.



Beim Einschalten des Generators muss die Gelenkwelle (mit Freilauf) annähernd waagrecht stehen. Um Vibrationen zu vermeiden, empfiehlt sich ein Abstellen des Aggregats auf ein Podest bzw. wie hier auf speziellen Füßen.

■ Achten Sie darauf, dass vor dem Einschalten die Gelenkwelle (mit integriertem Freilauf!) zum Aggregat einigermaßen gerade verläuft. Geräte ohne Podest hängen also frei in der Dreipunkt-Aufhängung, das Vibrieren des Aggregats ist in Kauf zu nehmen.

■ Stellen Sie als nächstes einen Potenzialausgleich her (beim Feldeinsatz müssen Sie dazu einen Erdstab 80 cm tief einschlagen). Alternativ können Sie bei stationären Geräten den Generator von einer Elektrofachkraft fest erden lassen.

Bei mobilen Geräten für die Hauseinspeisung muss das Zapfwellenaggregat in den Potenzialausgleich vom Haus einbezogen werden. Möglich ist dies über ein fünfpolige Kabel mit Erdungsleitung, welche die Erdungsschraube am Aggregat mit der Potenzialausgleichsschleife im Haus verbindet.



Dieses Aggregat von Kemper verfügt bereits über einen Generatorschutz sowie über alle (künftig vorgeschriebenen) Einrichtungen zum Schutz vor zu hoher/niedriger Spannung oder zu hoher/niedriger Frequenz.

■ Schalten Sie jetzt behutsam die 540er Zapfwelle (in Ausnahmefällen die 1000er) ein und erhöhen Sie die Motordrehzahl bis eine Frequenz von 50 bis maximal 53 Hz bei einer Spannung von 390 bis 400 Volt erreicht sind. Lassen Sie das Aggregat ein wenig laufen, so dass alle im Aggregat und Schlepper befindliche Öle auf Temperatur kommen.

■ Verbinden Sie jetzt das Zapfwellenaggregat über das Generatorkabel (H07RN-F 5-adrig) mit dem Netzumschalter. Achten Sie darauf, dass die Stecker fest „sitzen“ und die Verschraubung geschlossen ist.

■ Sofern Schlepper und Aggregat nun ihre Betriebstemperatur erreicht haben, kontrollieren Sie nochmals die Leistungsdaten (Spannung, Frequenz). Sofern Korrekturen nötig sind, ist jetzt noch Zeit dafür.

■ Gehen Sie jetzt zum Verteilerkasten im Haus, wo sich der Netzumschalter befindet. Schalten Sie hier bei allen Verbrauchern die Sicherungsautomaten aus. Beim Umschalten auf Notstrom bleiben so leistungsstarke Verbraucher wie die Getreidemühle aus.



Bei ordnungsgemäßer Erdung des Generators kann im Rahmen einer Hauseinspeisung auf einen eigenen FI verzichtet werden.

■ Schalten Sie jetzt den Netzumschalter von „Netzbetrieb“ auf „0“. Von diesem Moment an kommt kein Strom des örtlichen Versorgungsunternehmens mehr ins Haus. Achtung: Schalten Sie den Netzumschalter nie sofort weiter, sondern lassen Sie den Schalter immer für mindestens 20 Sekunden in der „Nullposition“ verharren. Insbesondere Computer benötigen nämlich diese Zeitspanne, um komplett stromlos zu sein.

■ Schalten Sie jetzt den Netzumschalter auf „Generatorbetrieb“ um.

■ Sie können nun durch Einschalten der Sicherungsautomaten einzelnen Verbraucher wieder zuschalten. Beschränken Sie sich dabei wichtige Geräte, um einer Überlastung des Generators vorzubeugen.

Insbesondere nach einer längeren Stromunterbrechung haben gewisse Verbraucher nämlich einen „Nachholbedarf“ und damit höheren Stromverbrauch, z.B. die Stalllüftung, elektrische Fußbodenheizungen oder die Infrarotlampen im Sauenstall.

■ Sofern die eingestellte Spannung und Frequenz immer noch im gewünschten Bereich liegen, können Sie nun den Generatorschalter am Aggregat umlegen. Ab diesem Moment wird das Amperemeter erstmals einen Verbrauch anzeigen, und vom Schlepper wird hörbar Leistung abverlangt.

Doch nicht nur beim Einschalten des Notstroms kann es zu Schäden kommen, auch das Abschalten birgt Gefahren. Und so nehmen Sie die Notstromversorgung wieder ordnungsgemäß außer Betrieb:

■ Stellen Sie als erstes den Netzumschalter auf „Null“. Lassen Sie den Schalter dabei wie schon erwähnt für mindestens 20 Sekunden in dieser Position stehen, bevor Sie den Schalter auf „Netzbetrieb“ stellen. Wie schon erwähnt haben insbesondere Geräte mit sensibler Elektronik so die Gelegenheit, komplett „herunterzufahren“ und Spannungsspitzen im Netz werden vermieden.

■ Verringern Sie jetzt die Motordrehzahl des Schleppers – schalten Sie aber keinesfalls die Zapfwelle aus, damit das Aggregat weiterhin von innen belüftet wird und so abkühlen kann. Durch die starke Kapselung der Generatoren ist eine Abkühlphase von mindestens zehn Minuten sinnvoll.

Und hier noch ein Hinweis in eigener Sache: Für alle, denen das Ganze zu „theoretisch“ ist, haben wir einen kleinen Film zur Inbetriebnahme von Zapfwellen-Notstromaggregaten gedreht. Sie finden als Abonnent den Kurzfilm zum Thema auf den Online-Seiten von profi.de unter „+ plus/profi-Videos“.



Die mit deutlich sichtbaren Markierungen versehenen Überwachungsinstrumente müssen vom Schlepper aus einsehbar sein, so die (sinnvollen) Vorgaben im Entwurf der Bezirksregierung Münster.



Das Schalten des Schutzleiters bei Zapfwellenaggregaten für Haus- und Feldbetrieb mit Isolationsüberwachung ist laut der VDE-Vorschrift 0100-540 nicht zulässig.

Ein zweiter Punkt, an dem wir seit unserem letzten Bericht hinzugelernt haben, betrifft die Absicherung der Aggregate gegenüber Fehlerstrom. Hier nochmals eine kurze Schilderung des Problems: Durch kleine Veränderungen in der Elektroinstallation, wie zum Beispiel der Einbau eines Frequenzum-

richters für die Stalllüftung, kann der Fehlerstrom-Schutzschalter am Notstromaggregat auslösen. Nach Erfahrung von Experten kann es aber auch so zu Störungen kommen, wenn z.B. durch eingedrungenes Wasser Elektroleitungen „durchschlagen“. Dass die Elektroinstallation im Betrieb fehlerhaft ist, fällt dabei im Alltag kaum auf, da zum Auslösen des einzelnen FI im Schaltschrank des Stalls der Fehler nicht ausreicht – für den FI am Notstromaggregat kann dieser Fehler jedoch groß genug sein.

Deshalb an dieser Stelle nochmals unser Rat: Nehmen Sie Ihr Aggregat regelmäßig und mindestens dreimal im Jahr in Betrieb.

So erkennen Sie immer, ob alles in Ordnung ist. Und nebenbei halten Sie vor allem die verbauten Bauteile im Aggregat wie die Kondensatoren „frisch“, die Schleifbürsten werden nicht von Kondensat in Mitleidenschaft gezogen, und die Erregerspannung des Generators wird aufrecht gehalten. Übrigens: Dass Generatoren länger halten, wenn sie von Spezialunternehmen in Folie vakuumverschweißt werden, ist Blödsinn. Das Geld dafür können Sie getrost sparen!

Wie aber löst man nun das Problem eines auslösenden Fehlerschutzschalters (FI) am Generator? – Im Grunde ist die Summe aller Fehlerströme im Betrieb wie erwähnt oftmals zu groß, um sie mit einem FI am Gerät abfangen zu können.

Das Gute daran: Ein FI am Aggregat ist im Grunde gar nicht nötig, da bei einer ordnungsgemäßen Notstromversorgung mit Hauseinspeisung die Verbraucher schon über einen eigenen FI abgesichert sind.

Unser Rat, einen am Gerät vorhandenen FI ausbauen zu lassen, sofern die Steckdose dahinter nur den Hauseinspeisung verwendet wird, ist demnach richtig und günstiger als das Nachrüsten eines allstromsensitiven Fehlerstromschutzschalters.



Die feste Verdrahtung des Generatorkabels am Netzumschalter spart Kosten. Zugleich ist das Kabel so immer schon vor Ort, wenn es benötigt wird.

die Erdung erfolgt. Der Elektriker klemmt dazu den Schutzleiter von „6 Uhr“ auf „13 Uhr“, das verwendete Kabel trägt die Bezeichnung „H07RN-F“.

Tipp: Damit das Generatorkabel nicht beim Nachbarn landet und so im Notfall nicht auffindbar ist, empfehlen wir eine feste Installation am Netzumschalter. So ist das Generatorkabel im Ernstfall garantiert vor Ort. Obendrein spart das feste Verklemmen Kosten, weil auf eine Kupplung und auf einen Wandgerätestecker verzichtet werden kann!

Doch Halt: Der Ausbau des FI durch einen Elektriker erfordert eine ordentliche Erdung des Generators. Bei stationär betriebenen Aggregaten lassen Sie dieses dazu vom Elektriker mit einer Leitung zum Potentialausgleich der Elektroanlage erden.

Bei Geräten, die nicht fest mit dem Boden verschraubt sind, muss sichergestellt sein, dass über das verwendete Generatorkabel

Und noch ein Hinweis: Alle Steckdosen, die für den Feldbetrieb verwendet werden, müssen weiterhin über einen (nicht einstellbaren!) FI vom Typ A oder Typ B am Aggregat abgesichert sein. Damit dieser Auslösen kann, ist für den Feldbetrieb natürlich ein Spieß ausreichend tief in die Erde einzuschlagen.



Notstromaggregate, die für den Feldeinsatz konzipiert sind, müssen mit einem fest montierten Erdstab oder mit einer Isolationsüberwachung ausgestattet sein.

Eine Ausnahme davon stellen Aggregate mit einer so genannten Isolationsüberwachung dar – hier kann auf das Einschlagen vom Erdspeiß verzichtet werden.

Doch, und jetzt kommt der bittere Teil der Geschichte: Laut VDE 0100-540 sind diese

Geräte nicht für die Hauseinspeisung zulässig, da das Schalten des Sternpunktes in Deutschland nicht erlaubt ist! Besitzer von Generatoren mit Isolationsüberwachung für den Feldebtrieb dürfen demnach nicht über einen Hausanschluss betrieben werden. Besitzer solcher Aggregate müssen demnach bei Betriebskontrollen durch die Berufsgenossenschaft mit Problemen rechnen.

Fazit: Routineeinsätze halten Notstromaggregat und Anwender fit. Zum Schutz der Elektronik am Hof darf die Drehzahl des Schleppermotors nach dem Umschalten auf Hausbetrieb nicht verändert werden. Sofern das Erden des Aggregats über das Generatorkabel oder über eine feste Verdrahtung gesichert ist, kann auf einen FI am Aggregat verzichtet werden.

Dass viele im Umlauf befindliche Notstromaggregate gegen geltende DIN- und VDE-Vorschriften verstoßen, stimmt traurig. Mit (noch nicht verabschiedeten) und für die Hersteller verbindliche Vorgaben will man hier seitens der Behörden deshalb künftig gegensteuern, so dass Landwirte in Zukunft beim Kauf und Inbetriebnahme ihrer Aggregate auf der sicheren Seite sind.

Neue Vorschriften zu Notstromaggregaten

Gut für Käufer, schlecht für Besitzer

Tierhalter müssen sicherstellen, dass ihre Tiere auch bei einem Stromausfall ausreichend Zugang zu Luft, Futter und Wasser haben. Viele Betrieben haben deshalb bereits ein Notstromaggregat gekauft. Doch der Besitz allein genügt nicht, das Gerät muss funktionieren. Und hier hapert es leider allzu oft – in erster Linie, weil die Landwirte Schäden an ihrer Elektronik im Betrieb durch das Aggregat befürchten. Die Angst ist nicht unbegründet, denn in den letzten Jahren wurden viele Aggregate in den Verkehr gebracht, die nicht den geltenden (VDE-) Vorschriften und dem Arbeitsblatt 64 der Berufsgenossenschaft entsprechen.

Davon haben die zuständigen Behörden wie die Bezirksregierung Münster offenbar Wind bekommen. Nach der Publikation unseres letzten Beitrags ging uns ein von dieser Behörde ausgearbeiteter Entwurf zu einer Vorschrift zu, das die Ausstattung und die Inbetriebnahme von Notstromaggregaten regelt. Dass die landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft an den neuen Vorgaben mitwirkte, ist dabei offensichtlich. Für Landwirte, die bereits ein Aggregat besitzen, bedeutet das Papier „harten Tobak“. Denn bei einer Betriebskontrolle wird das Gerät deshalb vielleicht außer Betrieb gesetzt. Künftige Käufer können dank der Verordnung indes künftig darauf vertrauen, dass das Aggregat weder für Mensch, Tier noch Elektronik eine ernsthafte Gefahr darstellt.

Wir haben für Sie den Entwurf (Stand: 23.4.12) der Bezirksregierung Münster durchgearbeitet, dessen Regeln wohl bald bundesweit zur Anwendung kommen werden. Hier die wichtigsten Punkte daraus:

Künftig hat die Erstinbetriebnahme eines Notstromaggregats mit einer Elektrofachkraft zu erfolgen. Diese muss im Anschluss ein Protokoll erstellen.



- Die Erstinbetriebnahme hat durch eine Elektrofachkraft zu erfolgen.
- Der Abstand zwischen Schalter und Gelenkwelle muss mehr als 55 cm betragen.
- Die Anzeigeinstrumente müssen vom Schleppersitz aus eindeutig lesbar sein.
- Die Grenzwerte der Anzeigeinstrumente wie zur Frequenz, Spannung oder Stromstärke müssen farblich markiert sein.
- Im Ex-Bereich (Biogasanlagen) ist künftig eine Wicklungstemperatur-Überwachung vorgeschrieben (BGI 867).
- Beim Feldeinsatz hat die Erdung über einen unverlierbar am Zapfwellengenerator angebrachten Erdstab oder über einen direkten Anschluss an eine Potentialausgleichsschiene zu erfolgen. Der Erdungswiderstand sollte 800 Ohm nicht überschreiten (Mindesteinschlagtiefe 80 cm).
- Für Feldeinsätze müssen die verwendeten Steckdosen mit einem Fehlerstromschutzschalter (FI/RCD) und einem Auslösestrom von 30 mA des Typs A oder B ausgestattet sein.
- Alternativ ist die Technik „Isolationsüberwachung“ mit automatischer Abschaltung möglich. Doch Vorsicht: Für den Feldeinsatz (IT Netz) mit Isolationsüberwachung ausgestattete Zapfwellenaggregate, die über eine Umschaltung für ein TT/TN-IT Netz verfügen, sind laut VDE 0100-540, Ziff. 543.3. nicht zulässig!
- Fehlerstromschutzschalter vom „Typ AC“ sind in Deutschland nicht zulässig.
- Die max. Auslösezeit des Fehlerstromschutzschalters (FI) beträgt 200 ms.

- Bei Hauseinspeisung kann am Ersatzstromerzeuger auf einen FI verzichtet werden, sofern die Schutzmaßnahmen der Festinstallation genutzt werden. Der Anschluss dafür darf nur dafür verwendbar sein, was eine Sondersteckdose erfordert (der Schutzleiter ist hier von 6 Uhr auf 1 Uhr geklemmt). Die Anschlussleitung ist erd- und kurzschlussicher zu verlegen.
- Für das Anschließen eines externen Schutzleiters muss eine Anschlussklemme vorhanden sein.
- Der Generatorsternpunkt muss mit dem Gehäuse des Zapfwellengenerators fest verbunden und in den Potentialausgleich der Anlage einbezogen sein. In so genannten TN/TT-Netzen ist der Sternpunkt permanent zu erden.
- Das Schalten des Sternpunktes ist nicht zulässig (VDE 0100, Teil 540).
- Um Sach- und Personenschäden zu verhindern, muss jedes Aggregat zum Schutz vor Überlast und Kurzschluss mit einem Generatorschutzschalter ausgestattet werden. Folgende Grenzbereiche sind dabei angedacht: 370 bis 440 Volt Spannung, 47 bis 53 Hz, 2 x Nennstrom für 10 Sekunden.
- Da die Dreipunktaufhängung des Schleppers nicht für starke Lastwechsel ausgelegt ist, muss im Betrieb das Aggregat auf ein Podest abgestellt werden.
- Einsätze außerhalb trockener, staubfreier Räume muss das Aggregat die Schutzart IP 44 erfüllen.